

PROJET RAF/98/G31

PROJET BIODIVERSITE MAURITANIE-SENEGAL

UNITE DE COORDINATION REGIONALE

CARACTERISATION DE LA ZONE ET DES SITES DU PROJET



Par le Centre de Suivi Ecologique
BP 15 532 - Fann-Résidence - Dakar - Sénégal
Tél. (221) 825 80 66/67 Fax. (221) 825 81 68
Email: niang@cse.sn



En coopération avec UNOSAT
11-13 Ch. Des Anémones - Genève Chatelaine
Tél. : (41) 22 917 85 17 -
Email : alainr@unosat.org

Liste des sigles

CERP	= Centre d'Expansion Rural Polyvalent
CIV	= Comités inter-villageois
CONSERE	= Conseil Supérieur des Ressources Naturelles et de l'Environnement
CSE	= Centre de Suivi Ecologique pour la Gestion des Ressources Naturelles
CSS	= Compagnie Sucrière Sénégalaise
DEFCCS	= Direction des Eaux, Forêts, Chasse et Conservation des Sols
DIREL	= Direction de l'Elevage
DPS-SRS	= Direction de la Prévision et des Statistiques – Service Régional de la Statistique
DRAP	= Direction du Développement des Ressources Agropastorales (Mauritanie)
DRDR	= Direction Régionale du Développement Rural
Euroconsult	= Bureau d'Etude
F.C	= Forêt Classée
FAO	= Food and Agricultural Organization
FVR	= Fièvre de la Vallée du Rift
GERCOM	= Groupe d'Etude et de Recherche
GLG/Consult	= Bureau d'Etude
GPS	= Global Positioning System
IRSV	= Inspection Régionale des Services Vétérinaires
ISF	= Indice Synthétique de Fécondité
UICN	= Union Mondiale pour la Nature
NNE-SSW	= Nord Nord Est – Susd Sud Ouest
NW-SE	= Nord Ouest – Sud Est
OMVS	= Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal
ONG	= Organisation Non Gouvernementale
ONS	= Office National des Statistiques
PIV	= Périmètre Irrigué Villageois
PMLCD	= Programme Multisectoriel de Lutte Contre la Désertification
PNLB	= Parc National de la Langue de Barbarie
PNOD	= Parc national des Oiseaux du Djoudj
PNUE	= Programme des Nations Unies pou l'Environnement
RAMSAR	= Convention Internationale relative aux zones humides
RN	= Route Nationale
SAED	= Société d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta
SCS	= Site de Contrôle au Sol
SIG	= Système d'Information Géographique
SOCAS	= Société de Commercialisation des Produits Agricoles du Sénégal
SONADER	= Société Nationale de Développement Rural
SPAI	= Sous Produits Agricoles et Agro-Industriels
UBT	= Unité de Bétail Tropical
USAID	= United States Agency dor International Development
UTM	= Universal Transverse Mercator
WGS84	= World Geodetic System 1984

SOMMAIRE

Introduction.....	6
A. Présentation de la zone d'étude	8
I. Situation géographique et administrative	8
II. Caractéristiques biophysiques.....	8
II.1- Relief, géologie et sols.....	8
II.1.1 - Relief	8
II.1.2 - Géologie	9
II.1.3. Hydrogéologie.....	11
II.1.4 - Sols	12
II.2- Climat	14
II.3- Hydrologie	27
II.3.1 Le lac de Guiers.....	28
II.3.2 Le lac R'kiz.....	28
II.3.3. L'intrusion saline	29
II.4- Couvert végétal et Faune	31
II.4.1 - Couvert végétal	31
II.4.2 - Faune	35
III- Démographie	41
IV- Les Systèmes de production	44
IV.1- Agriculture.....	44
IV.1.1- Les types de cultures.....	44
IV.1.2- La production agricole.....	45
IV.2- Elevage	51
IV.3- Pêche.....	64
V. Cartographie de l'occupation du sol	66
V.1. Méthodologie	66
V.1.1. Le choix des images.....	66
V.1.2. Les différentes étapes du traitement	67
V.1.2.1. La Mosaïque	67
V.1.2.2. La correction géométrique	67
V.1.2.3. La numérisation	67
V.1.2.4. Les travaux de terrain	68
V.1.2.5. La classification.....	68
V.1.2.6. La conversion des données	69
V.2. Présentation de la carte d'occupation/utilisation des sols de 1984.....	70
V.3. Présentation de la carte d'occupation-utilisation des sols de 2003	72
V.4. Résultats de l'étude diachronique entre 1984 et 2003	73
V.4.1. L'eau.....	77
V.4.1.1. L'eau permanente	77
V.4.1.2. L'eau temporaire	77
V.4.2. Les groupements végétaux liés à l'eau	78
V.4.2.1. La mangrove.....	78
V.4.2.2. La végétation aquatique	78
V.4.3. Les formations végétales naturelles.....	78

V.4.3.1. <i>La steppe arbustive</i>	78
V.4.3.2. <i>La steppe arbustive à arborée</i>	78
V.4.3.3. <i>La steppe arbustive sur plaine inondable et bas-fonds</i>	79
V.4.3.4. <i>La savane arbustive à arborée</i>	79
V.4.3.5. <i>La forêt relictuelle</i>	79
V.4.4. <i>Les cultures</i>	79
V.4.4.1. <i>Les cultures sous pluies</i>	79
V.4.4.2. <i>Les cultures irriguées</i>	80
V.4.5. <i>Le sol nu</i>	80
V.4.5.1. <i>Le sol nu inondable</i>	80
V.4.5.2. <i>Le sol nu dunaire</i>	80
V.4.5.3. <i>Les affleurements rocheux/cuirasse</i>	80
V.4.6. <i>Les facteurs naturels</i>	81
V.4.6.1. <i>Les facteurs anthropiques</i>	82
V.4.6.1.1. <i>L'artificialisation du régime hydrologique</i>	82
V.4.6.1.2. <i>La croissance démographique et les mauvaises pratiques</i>	83
B. <i>L'Etude des Sites</i>	85
1. <i>Les Sites de l'UNP/MAU</i>	85
1.1 <i>Le site de Mbalal</i>	85
1.1.1 <i>Les aspects socio-économiques du site de Mbalal</i>	86
1.1.2. <i>Le site de contrôle au sol (SCS) de Mbalal</i>	92
1.2. <i>Le site de El khatt</i>	96
1.2.1. <i>Les aspects socio-économiques du site de El Khatt</i>	97
1.2.2. <i>Le site de contrôle au sol (SCS) de El khatt</i>	104
1.3. <i>Le site de Lexeiba2</i>	105
1.3.1. <i>Les aspects socio-économiques du site de Lexeiba2</i>	106
1.3.2. <i>Le site de contrôle au sol de Lexeiba2</i>	114
1.4. <i>Le site de Boghé</i>	115
1.4.1. <i>Les aspects socio-économiques du site de Boghé</i>	117
1.4.2. <i>Le site de contrôle au sol (SCS) de Boghé</i>	125
1.5. <i>Le site de El Veraa</i>	126
1.5.1. <i>Les aspects socio-économiques du site de El Veraa</i>	127
1.5.2. <i>Le site de contrôle au sol (SCS) de Windim (Elverâa Sud)</i>	132
1.6. <i>Le site de la F.C. de Djerbivol (Néré Walo)</i>	133
1.6.1. <i>Les aspects socio-économiques du site de la F.C de Djerbivol (Néré Walo)</i> .	135
1.6.2. <i>Le site de contrôle au sol (SCS) de la F.C. de Djerbivol (Néré Walo)</i>	140
1.7. <i>Le site de Gourel Bayo</i>	141
1.7.1. <i>Les aspects socio-économiques du site de la F.C de Gourel Bayo</i>	142
1.7.2. <i>Le site de contrôle au sol (SCS) de Gourel Bayo</i>	147
1.8. <i>Le site de Arr</i>	148
1.8.1. <i>Les aspects socio-économiques du site de Arr</i>	150
1.8.2. <i>Le site de contrôle au sol (SCS) de Arr</i>	156
2. <i>Les Sites de l'UNP/SEN</i>	157
2.1. <i>Le site de Gabou</i>	157
2.1.1. <i>Les aspects socio-économiques du sites de Gabou</i>	158
2.1.2. <i>Le site de contrôle au sol de Gabou</i>	165
2.2.1. <i>Les aspects socio-économiques du sites de Aouré</i>	168

2.2.2. <i>Le site de contrôle au sol de Aouré</i>	174
2.3.1. <i>Les aspects socio-économiques du sites de Lambago</i>	176
2.3.2. <i>Le site de contrôle au sol de Lambago</i>	181
2.4. <i>Le site de Diarra</i>	182
2.4.1. <i>Les aspects socio-économiques du sites de Diarra</i>	183
2.5.2. <i>Le site de contrôle au sol de Mbane</i>	197
2.6. <i>Le site du Ndiael</i>	199
2.6.1. <i>Les aspects socio-économiques du site de Ndiael</i>	200
2.6.2. <i>Le site de contrôle au sol de Ndiael</i>	206
2.7. <i>Le site de Gandon</i>	208
2.7.1. <i>Les aspects socio-économiques du site de Gandon</i>	209
2.8. <i>Le site de Syer</i>	216
2.8.1. <i>Les aspects socio-économiques du site de Syer</i>	217
2.8.2. <i>Le site de contrôle au sol de Syer</i>	222
Conclusion et perspectives.....	224
Bibliographie	227
ANNEXES	242
<i>Annexe 1 : Méthode d'échantillonnage de la végétation herbacée et ligneuse</i>	242
<i>Annexe.2 : Méthodologie de collecte et d'organisation des données socio-économiques</i>	243

Introduction

L'*Encyclopédie de L'Agora* (2004) définit la biodiversité, réalité difficile à cerner, à la fois comme la variété des formes du vivant et celle des écosystèmes dans lesquels on retrouve les organismes vivants. Autrement dit, la biodiversité désigne à la fois tous les êtres vivants de la planète, animaux, plantes et micro-organismes, ainsi que les différences qui rendent chaque espèce unique. C'est dire donc qu'elle est reconnue comme composante fondamentale de l'environnement.

La biodiversité c'est aussi la conservation des habitats naturels, la préservation de leur diversité et les actions à mener pour éviter l'extinction des espèces. Mais jusque là, les zones arides ne présentaient pas un intérêt majeur pour des questions relatives à la biodiversité. Aujourd'hui, les avis ont largement changé car les zones arides abritent en leur sein des espèces uniques, qu'il s'agisse d'essences résistantes à la sécheresse, de plantes médicinales, de plantes aromatiques et ornementales, plantes halophiles, de céréales et de légumineuses (PNUE/CBD/SBSTTA, 1999). Une attention particulière doit être accordée à l'Afrique de l'Ouest où selon HARAMATA (2000) la plupart des espèces résistent très bien à la pression combinée des variations climatiques et des actions anthropiques. Les facteurs qui y sont responsables de la perte de la biodiversité sont entre autres l'expansion de l'agriculture au détriment des forêts et des bas-fonds, l'utilisation croissante de certaines essences d'arbres dans la construction et pour la fabrication d'outils, la réduction de la diversité génétique dans les cultures traditionnelles locales, la réduction du nombre d'animaux sauvages ...

Le Projet "Biodiversité Mauritanie-Sénégal ; RAF/98/G31" est un projet conjoint entre les deux pays riverains du fleuve Sénégal dont les objectifs globaux sont : la préservation de la biodiversité à travers la restauration des sols dégradés et la gestion durable des écosystèmes de la vallée avec l'implication des populations, la contribution à l'éradication de la pauvreté par la génération de nouvelles sources de revenus.

La zone d'emprise du Projet couvre une superficie de 60 000 km²; elle s'étend, depuis le Delta du fleuve Sénégal jusqu'à Bakel et couvre une bande de 50 km de part et d'autre du fleuve. Elle concerne cinq écosystèmes répartis entre les terres hautes (Diery) et les terres basses (Walo), à savoir: le Ferlo sableux, le Ferlo latéritique, la Zone des lacs, étangs et mares, les Terres basses à Acacia, les Plaines inondables. Sur ces écosystèmes, seize (16) sites dont, la superficie varie de 1 240 à 111 404 ha , sont identifiés et font l'objet d'études spécifiques.

Le fondement du Projet repose sur la nécessité de concilier toute stratégie de développement avec une utilisation durable des ressources naturelles. Cependant, pour comprendre les interactions complexes existant entre les activités humaines et le milieu naturel, il est nécessaire de partir d'informations fiables, récentes et diversifiées. Ainsi, il devient possible d'appréhender l'impact des actions anthropiques sur l'environnement de même que les stratégies d'adaptation développées pour faire face aux conditions écologiques changeantes. L'évaluation précise au travers d'enquêtes et de diagnostics sur le mode de fonctionnement des écosystèmes permet

de mieux comprendre les contraintes qui pèsent sur ceux-ci et donc de proposer les réaménagements appropriés.

Le développement des technologies de l'information offre de nouvelles perspectives d'analyse des contraintes et des potentialités de la zone du Projet. A cet effet, le système d'information géographique (SIG) demeure un outil incontournable. Il est possible, en confrontant les ressources disponibles et les besoins exprimés par les acteurs du Projet et les collectivités locales, de proposer une meilleure utilisation des ressources qui tienne compte des contraintes environnementales. De toutes les techniques d'appréhension raisonnées de l'information géographique, la télédétection constitue l'outil le plus novateur et le plus approprié pour la caractérisation du paysage sur de vastes espaces et l'établissement d'un système de suivi écologique, du fait du caractère répétitif et numérique des données qu'elle procure.

Le Projet souhaite disposer d'un SIG qui comporte de telles sources privilégiées d'informations et d'une base de données socio-économiques géoréférencées pour la caractérisation et le suivi de ses aires d'intervention.

L'objectif général de cette étude est une meilleure connaissance de la zone du Projet et des sites ciblés. Il s'agit de disposer d'une information spatiale et temporelle, facile à consulter et à mettre à jour, pour :

- aider à l'analyse pertinente du milieu et des écosystèmes en place ;
- guider les collectivités, les autorités et les divers intervenants dans le choix des stratégies et des zones d'action de développement ;
- préserver la diversité biologique et gérer les ressources naturelles en harmonie avec les ressources disponibles et les besoins.

Ce présent rapport va s'articuler autour de deux grandes parties : la première est consacrée à la caractérisation de la zone d'emprise du Projet et la seconde à l'étude des sites ; une dernière rubrique donne les conclusions et recommandations.

A. Présentation de la zone d'étude

I. Situation géographique et administrative

La zone d'emprise du projet est comprise en longitudes entre 12°06'40'' et 16°35'21'' ouest ; et en latitudes entre 14°27'54'' et 17°03'12'' nord. Elle est limitée à l'ouest par l'océan Atlantique, et couvre toute la vallée du fleuve Sénégal et ses bordures. Du point de vue administratif, elle s'étend sur les wilayas du Trarza, Brakna, Gorgol et Guidimakha en Maritanie du sud-ouest, et sur les régions de Saint-Louis, Louga, Matam et Tambacounda au Sénégal septentrional (figure 1).

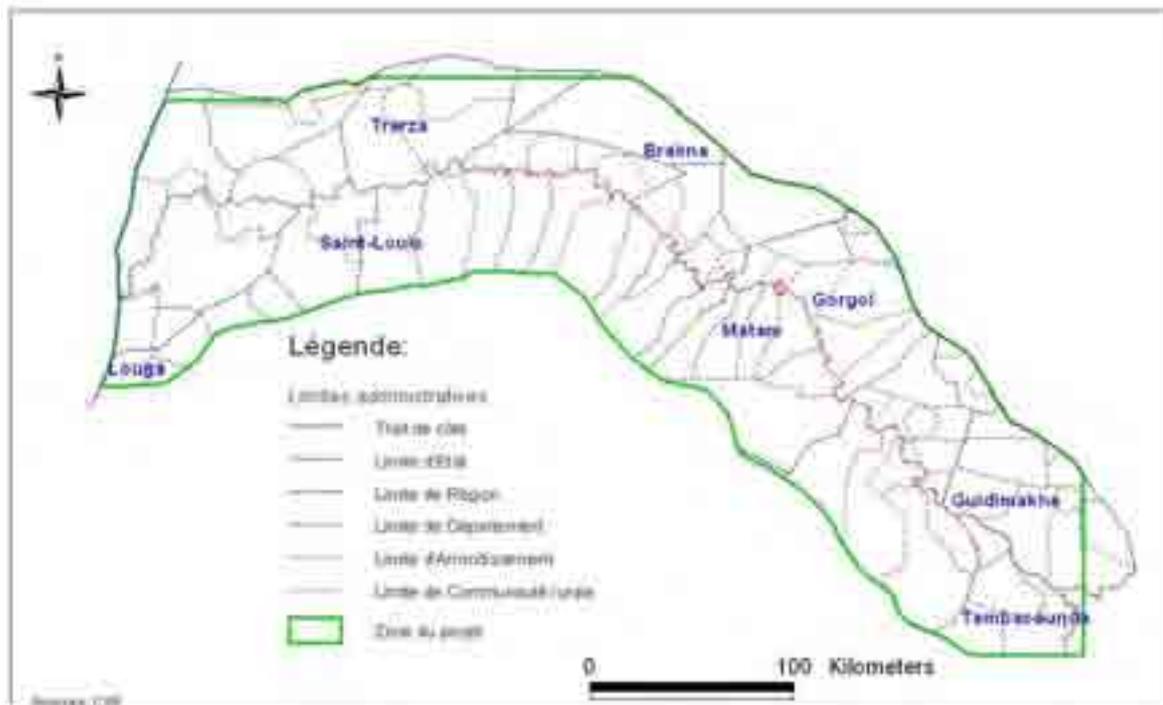


Figure 1 : Carte de la situation administrative de la zone du projet

II. Caractéristiques biophysiques

II.1- Relief, géologie et sols

II.1.1 - Relief

Centrée sur la vallée et ses bordures, la zone du projet présente un modelé complexe et marqué par une grande extension des surfaces planes. La monotonie du relief est rompue dans le Diéri par des dunes orientées NNE-SSW et quelques petites buttes ; tandis que dans le Walo, les hautes levées et les dépressions inondables sont les éléments les plus caractéristiques du relief.

Les altitudes enregistrées dans la zone d'intervention du projet Biodiversité sont généralement inférieures à 100 m (figure 2). Dans le Delta, les levées alluviales ont une altitude moyenne de 2 m alors que les ensembles dunaires culminent entre 8 et 10 m (Kane, 1985).

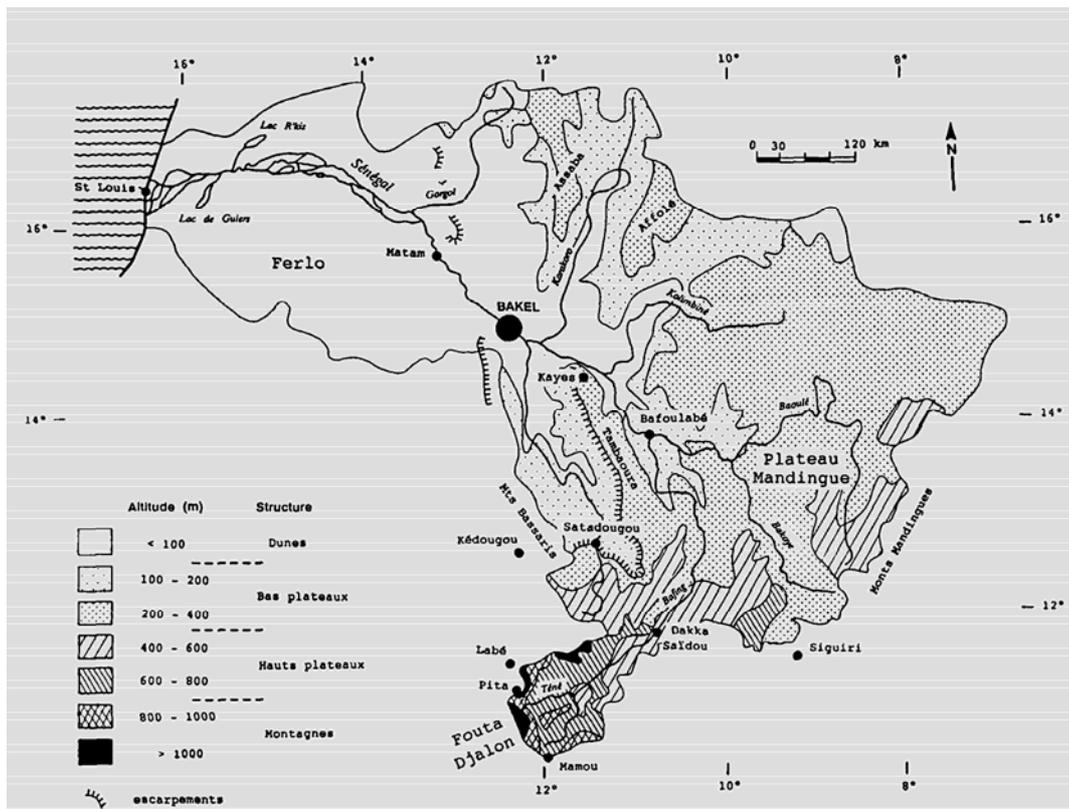


Figure 2 : Hypsométrie et cadre structural du bassin versant du fleuve Sénégal (Orange, 1992)

II.1.2 - Géologie

Le bassin du fleuve Sénégal se rattache aux vieilles plateformes ouest africaines d'une part et à la plate forme saharienne d'autre part (Kane, 1985). Les premières affleurent dans la partie méridionale (Sénégal oriental, Guinée) tandis que la seconde affleure en Mauritanie, au Mali et au Niger (figure 3)

La zone d'étude, comprise entre Bakel et Saint-Louis, correspond à un immense arc de cercle d'environ 600 km. Son histoire géologique montre que celle-ci s'est essentiellement formée à l'ère Quaternaire, quand le fleuve s'est encastré dans les terrains de l'Eocène et du Plateau Continental. Au cours des 100 000 dernières années, sous les effets combinés des variations climatiques d'une part et des fluctuations importantes du niveau marin d'autre part, plusieurs cycles d'érosion alluviale et de dépôts alluvionnaires ont été recensés (Euroconsult/RIN, 1990).

L'évolution de la vallée du Sénégal dans son bassin inférieur qui s'est faite surtout au Quaternaire est très complexe (Michel, 1973 ; Kane, 1985). Les caractéristiques morphologiques montrent que les différentes phases qui ont jalonné l'histoire géologique de ce milieu ont laissé leurs empreintes sur la quasi totalité des éléments du paysage (Faye, 1996). Les dunes, les cordons littoraux, les dépressions, tout comme les glaciis sableux et les terrasses ferrugineuses qui bordent actuellement la vallée sont des témoins de cette période (Euroconsult/RIN, 1990)



Figure 3 : Stratigraphie et tectonique de la zone (Michel, 1973)

Kane (1985) souligne que le delta du fleuve Sénégal (figure 4) se caractérise par une rareté des affleurements des formations du Secondaire et du Tertiaire ennoyés sous les dépôts du Quaternaire qui se sont mis en place lors d'alternances successives de mouvements transgressifs et régressifs.

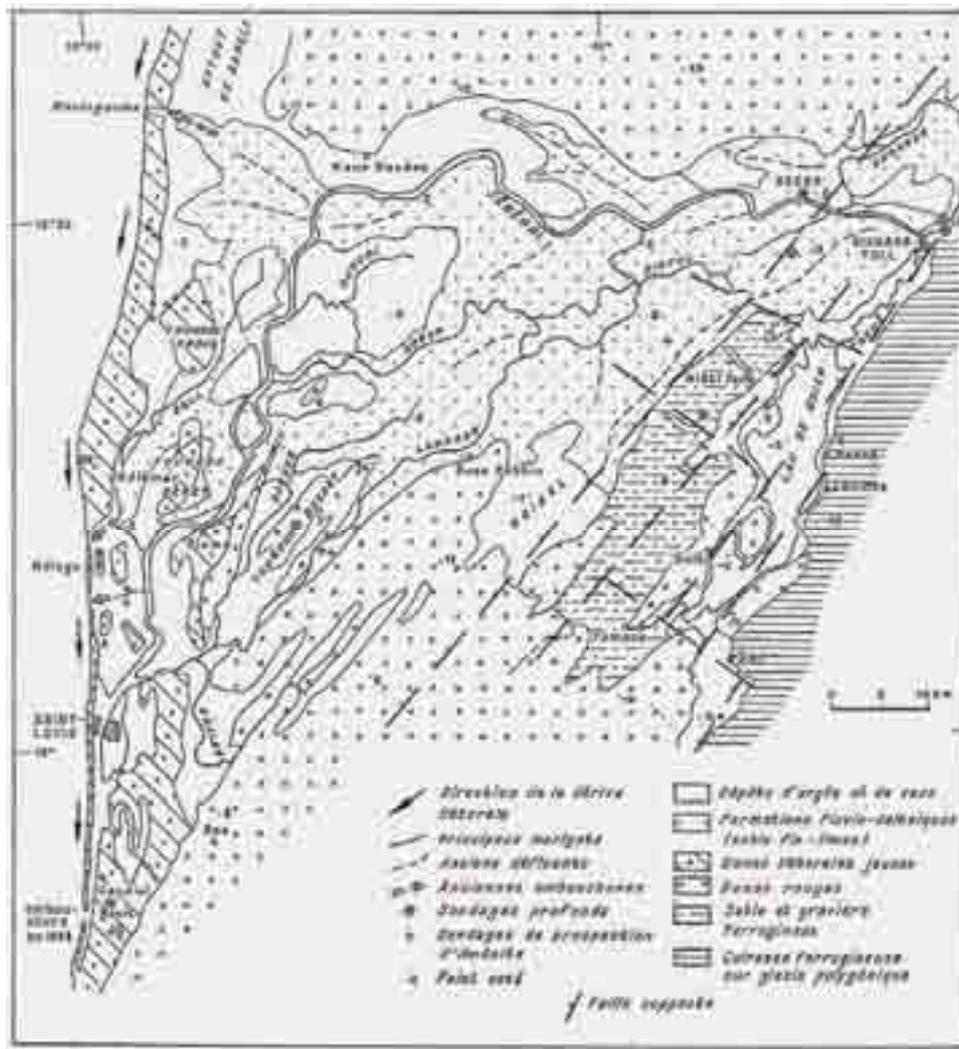


Figure 4 : Croquis géomorphologique et géologique du Delta du fleuve Sénégal (Michel, 1973)

II.1.3. Hydrogéologie

Sur le bassin sédimentaire, qui d'ailleurs constitue l'essentiel du bassin moyen et inférieur du fleuve Sénégal, on peut distinguer les nappes profondes, appelées aquifères du Maestrichtien et de l'Eocène d'une part et celles dites superficielles (nappes du Continental Terminal et du Quaternaire).

Michel (1973), Sow (1984) et Saos et al (1993) en donnent une synthèse dans le tableau 1.

Tableau 1 : Synthèse des nappes dans le bassin moyen et inférieur du fleuve Sénégal (Source : Coly, 1996).

TYPOLOGIE	Saos et al, (1993)			Michel (1973), Sow (1984)			
	AQUIFERES	AGES	LITHOLOGIE	NAPPES	AGES	LITHOLOGIE	REGIONS
Nappes profondes	Maestrichtien	Maestrichtien	sablo-argileux				Sud ouest Mauritanien
	Eocène (EMP)	paléocène	calcaire				
		éocène	marno-calcaire	Brakna	Eocène	Grès	
Nappes superficielles		continentale terminale	sable	Amchetil		Grès, dolomies	Sénégal septentrional
		Quaternaire	dunes-alluvions	Trarza		Grès argileux	
				Ferlo	Continent, Terminale	Grès, marnes, calcaires	
				Alluviale	Quaternaire	Alluvion	

Michel et Elouard (1977) distinguent comme nappes superficielles :

- les nappes des dunes à débit limité et à forage difficile à cause des éboulements ;
- les nappes alluviales, qui au niveau du fleuve Sénégal alimentent de nombreux villages ; les puits ont une profondeur de 2 à 15 m dans les sables comme dans les sables argileux coupés de graviers ; on peut y ajouter les inféro-flux qui s'apparentent aux nappes alluviales et qui sont présentes dans le nord et le nord-est du Sénégal.

Il ressort de divers travaux (Diagana, 1990 ; Da Boit, 1993) sur la nappe superficielle que celle-ci est en continuité hydraulique avec les eaux de surface, notamment le fleuve et les différents marigots affluents ou défluent.

Le complexe des nappes en réseau du Paléocène-Eocène est aussi exploité par les puits. Coly (1996) signale qu'il se forme dans les roches calcaires et marno-calcaires et qu'il constitue dans le sud-ouest mauritanien les nappes du Brakna et celle de l'Amchetil. Quant au Continental Terminal, il regroupe les formations des aquifères du Ferlo du Trarza.

La nappe du Maestrichtien est du reste très importante ; elle est atteinte par les forages entre 100 et 350 m. Sa profondeur est fonction des différents événements tectoniques qui ont successivement affecté le bassin sédimentaire sénégal-mauritanien.

II.1.4 - Sols

Depuis que les alluvions récentes ont été déposées, la pédogenèse de la vallée du fleuve Sénégal n'a connu qu'une évolution très lente due à plusieurs facteurs au rang desquels on peut citer : l'aridité du climat d'une part et la faiblesse du couvert végétal d'autre part. On distingue dans la vallée du fleuve Sénégal plusieurs types de sols, classés en fonction de leur texture et de leur structure (tableau 2 ; figure 5).

Tableau 2 : Caractéristiques des types de sols du bassin du Sénégal (Source : IUCN, 1998)

Types de sols		
Dénomination Pulaar	Méthode ORSTOM	Méthode FAO
Hollaldé : 36% du potentiel irrigable ; contiennent 50 à 75% d'argile ; mauvais drainage, favorables à la riziculture ; structure prismatique à sols sans structure supportent la submersion et sont très difficiles à travailler aussi bien en sec qu'en humide	Vertisols et paravertisols Vertisols topomorphes non grumoliques	Chromic vertisols
	Hydromorphes / Gley de surface et d'ensemble	Eurtric Gleysols
Faux Hollaldé : 31% du potentiel ; contiennent 30 à 50% d'argile (ils sont argolo-limoneux) mauvais drainage sols sans structure, mais reste favorable à la riziculture et aux autres cultures	Vertisols et paravertisols Vertisols topomorphes non grumosoliques	Chromic vertisols
	Hydromorphes/pseudogley à tâches et concrétions	Eurtric fluvisols
	Peu évolués/d'apport hydromorphe	Eurtric fluvisols
Fondé : 33% du potentiel irrigable ; teneur en argile de 10 à 30% ; drainage moyen, structure cuboïde, favorables à toutes cultures autres que le riz, sols filtrants	Peu évolué/d'apport hydromorphe	Eurtric fluvisols
	Hydromorphe/pseudogley à tâches et concrétions	Eurtric fluvisols
Diéri : contiennent 80 à 90% de sable, structure monogranulaire supportent toutes les cultures autres que le riz	Sols isohumics/bruns rouge subaride	Haplic xénasols
	Minéral brut/d'apport éolien	Eurtric régasols
	Minéral brut/d'apport fluvatile	Eurtric fluvisols

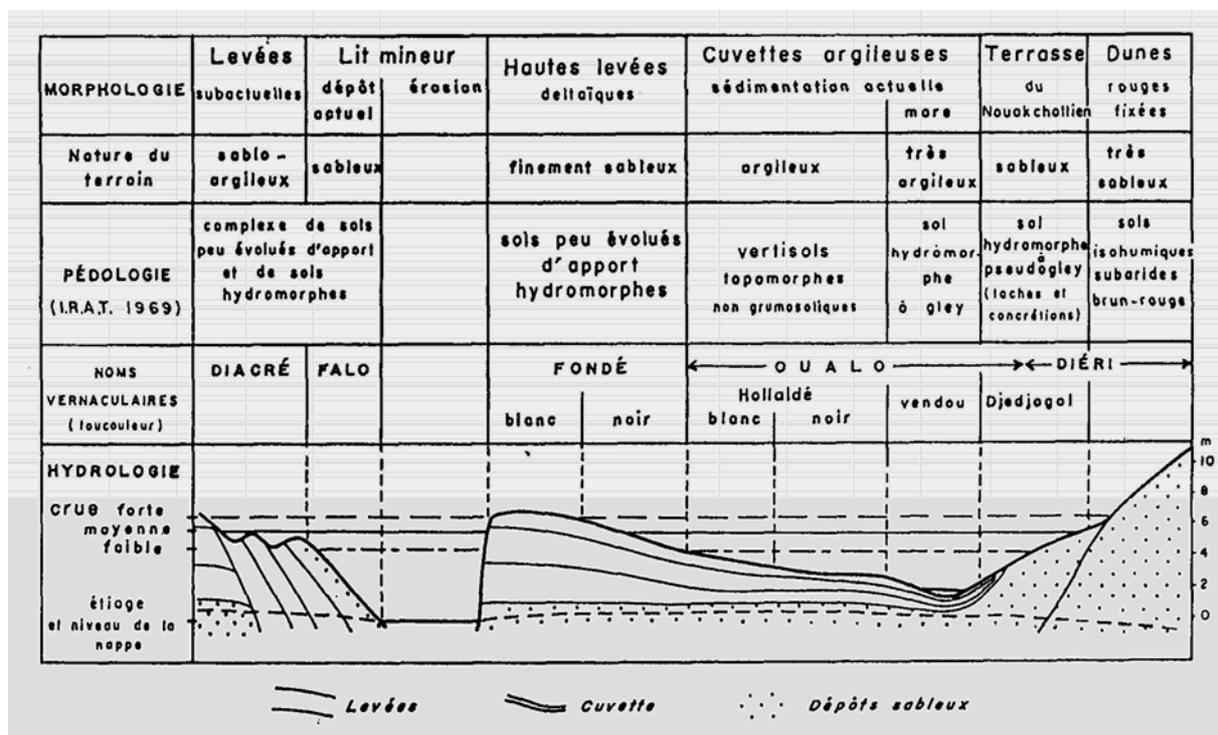


Figure 5 : Coupe schématique transversale de la vallée du fleuve Sénégal (Michel 1973)

A. Présentation de la zone d'étude

I. Situation géographique et administrative

La zone d'emprise du projet est comprise en longitudes entre 12°06'40'' et 16°35'21'' ouest ; et en latitudes entre 14°27'54'' et 17°03'12'' nord. Elle est limitée à l'ouest par l'océan Atlantique, et couvre toute la vallée du fleuve Sénégal et ses bordures. Du point de vue administratif, elle s'étend sur les wilayas du Trarza, Brakna, Gorgol et Guidimakha en Maritanie du sud-ouest, et sur les régions de Saint-Louis, Louga, Matam et Tambacounda au Sénégal septentrional (figure 1).

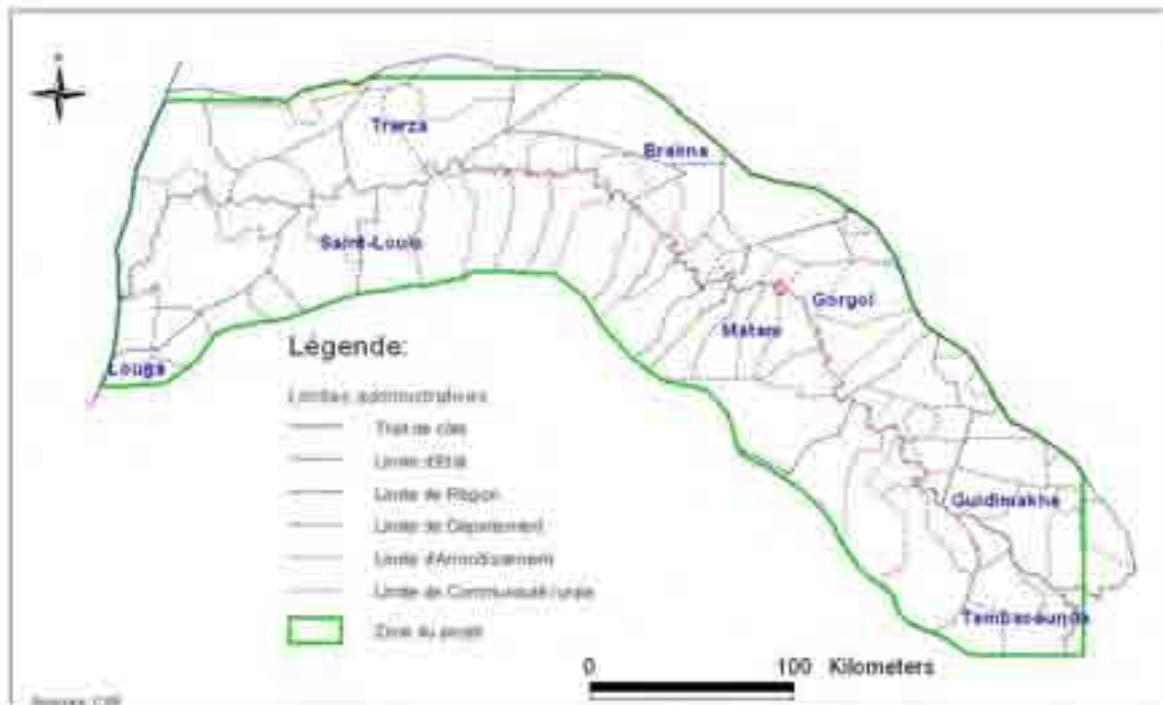


Figure 1 : Carte de la situation administrative de la zone du projet

II. Caractéristiques biophysiques

II.1- Relief, géologie et sols

II.1.1 - Relief

Centrée sur la vallée et ses bordures, la zone du projet présente un modelé complexe et marqué par une grande extension des surfaces planes. La monotonie du relief est rompue dans le Diéri par des dunes orientées NNE-SSW et quelques petites buttes ; tandis que dans le Walo, les hautes levées et les dépressions inondables sont les éléments les plus caractéristiques du relief.

Les altitudes enregistrées dans la zone d'intervention du projet Biodiversité sont généralement inférieures à 100 m (figure 2). Dans le Delta, les levées alluviales ont une altitude moyenne de 2 m alors que les ensembles dunaires culminent entre 8 et 10 m (Kane, 1985).

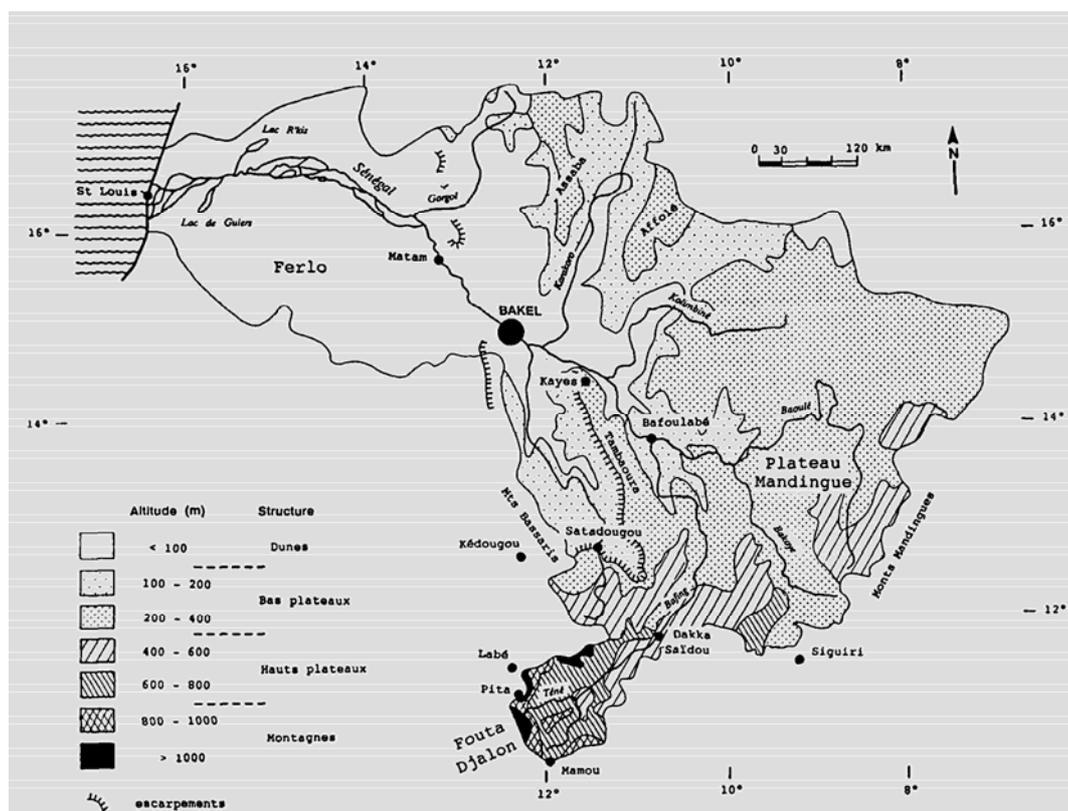


Figure 2 : Hypsométrie et cadre structural du bassin versant du fleuve Sénégal (Orange, 1992)

II.1.2 - Géologie

Le bassin du fleuve Sénégal se rattache aux vieilles plateformes ouest africaines d'une part et à la plate forme saharienne d'autre part (Kane, 1985). Les premières affleurent dans la partie méridionale (Sénégal oriental, Guinée) tandis que la seconde affleure en Mauritanie, au Mali et au Niger (figure 3)

La zone d'étude, comprise entre Bakel et Saint-Louis, correspond à un immense arc de cercle d'environ 600 km. Son histoire géologique montre que celle-ci s'est essentiellement formée à l'ère Quaternaire, quand le fleuve s'est encastré dans les terrains de l'Eocène et du Plateau Continental. Au cours des 100 000 dernières années, sous les effets combinés des variations climatiques d'une part et des fluctuations importantes du niveau marin d'autre part, plusieurs cycles d'érosion alluviale et de dépôts alluvionnaires ont été recensés (Euroconsult/RIN, 1990).

L'évolution de la vallée du Sénégal dans son bassin inférieur qui s'est faite surtout au Quaternaire est très complexe (Michel, 1973 ; Kane, 1985). Les caractéristiques morphologiques montrent que les différentes phases qui ont jalonné l'histoire géologique de ce milieu ont laissé leurs empreintes sur la quasi totalité des éléments du paysage (Faye, 1996). Les dunes, les cordons littoraux, les dépressions, tout comme les glaciis sableux et les terrasses ferrugineuses qui bordent actuellement la vallée sont des témoins de cette période (Euroconsult/RIN, 1990)



Figure 3 : Stratigraphie et tectonique de la zone (Michel, 1973)

Kane (1985) souligne que le delta du fleuve Sénégal (figure 4) se caractérise par une rareté des affleurements des formations du Secondaire et du Tertiaire ennoyés sous les dépôts du Quaternaire qui se sont mis en place lors d'alternances successives de mouvements transgressifs et régressifs.

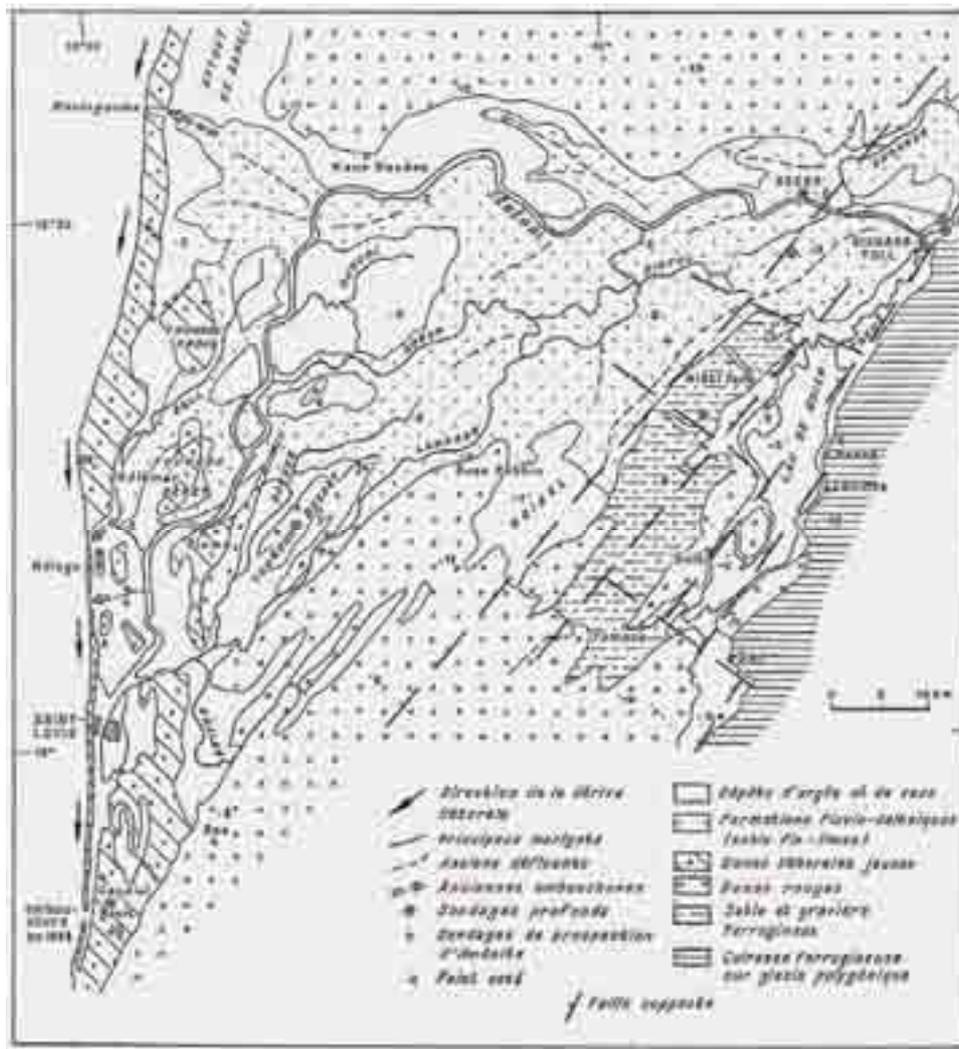


Figure 4 : Croquis géomorphologique et géologique du Delta du fleuve Sénégal (Michel, 1973)

II.1.3. Hydrogéologie

Sur le bassin sédimentaire, qui d'ailleurs constitue l'essentiel du bassin moyen et inférieur du fleuve Sénégal, on peut distinguer les nappes profondes, appelées aquifères du Maestrichtien et de l'Eocène d'une part et celles dites superficielles (nappes du Continental Terminal et du Quaternaire).

Michel (1973), Sow (1984) et Saos et al (1993) en donnent une synthèse dans le tableau 1.

Tableau 1 : Synthèse des nappes dans le bassin moyen et inférieur du fleuve Sénégal (Source : Coly, 1996).

TYPOLOGIE	Saos et al, (1993)			Michel (1973), Sow (1984)			
	AQUIFERES	AGES	LITHOLOGIE	NAPPES	AGES	LITHOLOGIE	REGIONS
Nappes profondes	Maestrichtien	Maestrichtien	sablo-argileux				Sud ouest Mauritanien
	Eocène (EMP)	paléocène	calcaire				
		éocène	marno-calcaire	Brakna	Eocène	Grès	
Nappes superficielles		continentale terminale	sable	Amchetil		Grès, dolomies	Sénégal septentrional
		Quaternaire	dunes-alluvions	Trarza		Grès argileux	
				Ferlo	Continent, Terminale	Grès, marnes, calcaires	
				Alluviale	Quaternaire	Alluvion	

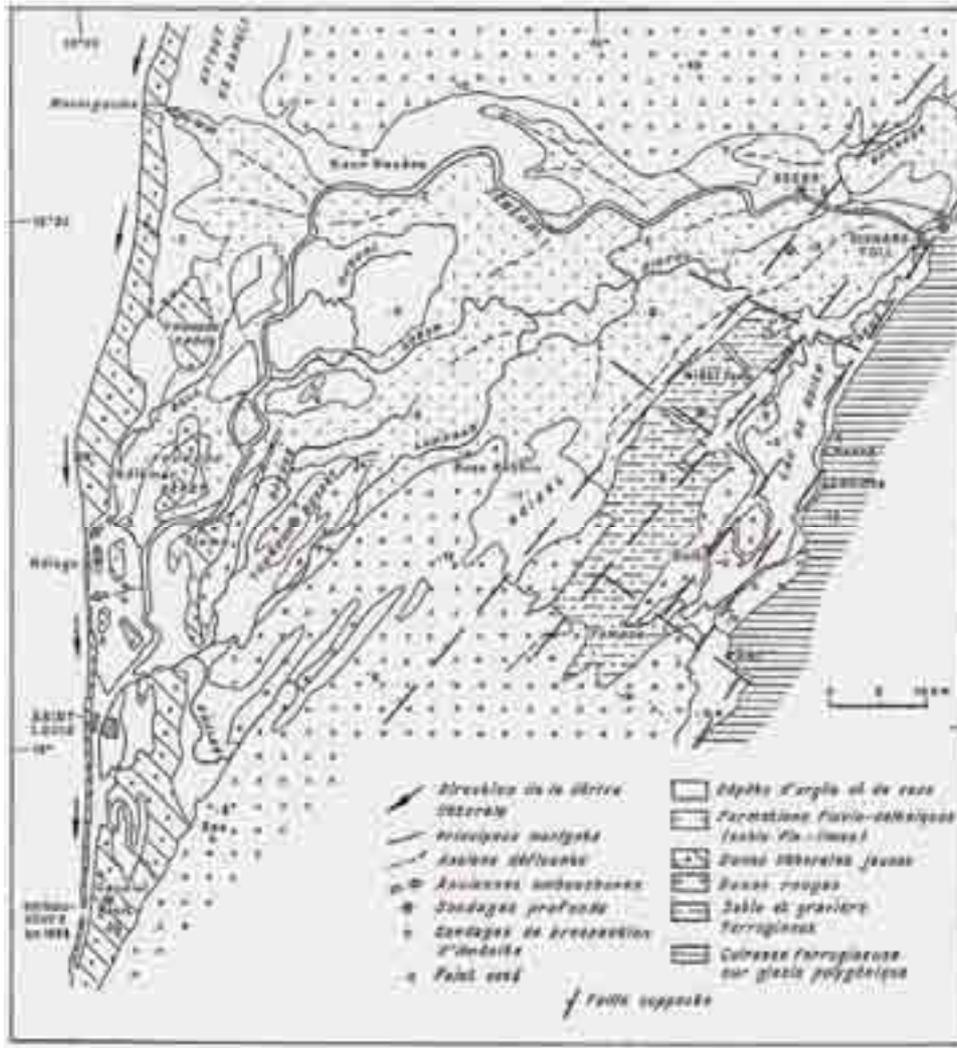


Figure 4 : Croquis géomorphologique et géologique du Delta du fleuve Sénégal (Michel, 1973)

II.1.3. Hydrogéologie

Sur le bassin sédimentaire, qui d'ailleurs constitue l'essentiel du bassin moyen et inférieur du fleuve Sénégal, on peut distinguer les nappes profondes, appelées aquifères du Maestrichtien et de l'Eocène d'une part et celles dites superficielles (nappes du Continental Terminal et du Quaternaire).

Michel (1973), Sow (1984) et Saos et al (1993) en donnent une synthèse dans le tableau 1.

Tableau 1 : Synthèse des nappes dans le bassin moyen et inférieur du fleuve Sénégal (Source : Coly, 1996).

TYPOLOGIE	Saos et al, (1993)			Michel (1973), Sow (1984)			
	AQUIFERES	AGES	LITHOLOGIE	NAPPES	AGES	LITHOLOGIE	REGIONS
Nappes profondes	Maestrichtien	Maestrichtien	sablo-argileux				Sud ouest Mauritanien
	Eocène (EMP)	paléocène	calcaire				
		éocène	marno-calcaire	Brakna	Eocène	Grès	
Nappes superficielles		continentale terminale	sable	Amchetil		Grès, dolomies	Sénégal septentrional
		Quaternaire	dunes-alluvions	Trarza		Grès argileux	
				Ferlo	Continent, Terminale	Grès, marnes, calcaires	
				Alluviale	Quaternaire	Alluvion	

Michel et Elouard (1977) distinguent comme nappes superficielles :

- les nappes des dunes à débit limité et à forage difficile à cause des éboulements ;
- les nappes alluviales, qui au niveau du fleuve Sénégal alimentent de nombreux villages ; les puits ont une profondeur de 2 à 15 m dans les sables comme dans les sables argileux coupés de graviers ; on peut y ajouter les inféro-flux qui s'apparentent aux nappes alluviales et qui sont présentes dans le nord et le nord-est du Sénégal.

Il ressort de divers travaux (Diagana, 1990 ; Da Boit, 1993) sur la nappe superficielle que celle-ci est en continuité hydraulique avec les eaux de surface, notamment le fleuve et les différents marigots affluents ou défluent.

Le complexe des nappes en réseau du Paléocène-Eocène est aussi exploité par les puits. Coly (1996) signale qu'il se forme dans les roches calcaires et marno-calcaires et qu'il constitue dans le sud-ouest mauritanien les nappes du Brakna et celle de l'Amchetil. Quant au Continental Terminal, il regroupe les formations des aquifères du Ferlo du Trarza.

La nappe du Maestrichtien est du reste très importante ; elle est atteinte par les forages entre 100 et 350 m. Sa profondeur est fonction des différents événements tectoniques qui ont successivement affecté le bassin sédimentaire sénégal-mauritanien.

II.1.4 - Sols

Depuis que les alluvions récentes ont été déposées, la pédogenèse de la vallée du fleuve Sénégal n'a connu qu'une évolution très lente due à plusieurs facteurs au rang desquels on peut citer : l'aridité du climat d'une part et la faiblesse du couvert végétal d'autre part. On distingue dans la vallée du fleuve Sénégal plusieurs types de sols, classés en fonction de leur texture et de leur structure (tableau 2 ; figure 5).

Tableau 2 : Caractéristiques des types de sols du bassin du Sénégal (Source : IUCN, 1998)

Types de sols		
Dénomination Pulaar	Méthode ORSTOM	Méthode FAO
Hollaldé : 36% du potentiel irrigable ; contiennent 50 à 75% d'argile ; mauvais drainage, favorables à la riziculture ; structure prismatique à sols sans structure supportent la submersion et sont très difficiles à travailler aussi bien en sec qu'en humide	Vertisols et paravertisols Vertisols topomorphes non grumoliques	Chromic vertisols
	Hydromorphes / Gley de surface et d'ensemble	Eurtric Gleysols
Faux Hollaldé : 31% du potentiel ; contiennent 30 à 50% d'argile (ils sont argolo-limoneux) mauvais drainage sols sans structure, mais reste favorable à la riziculture et aux autres cultures	Vertisols et paravertisols Vertisols topomorphes non grumosoliques	Chromic vertisols
	Hydromorphes/pseudogley à tâches et concrétions	Eurtric fluvisols
	Peu évolués/d'apport hydromorphe	Eurtric fluvisols
Fondé : 33% du potentiel irrigable ; teneur en argile de 10 à 30% ; drainage moyen, structure cuboïde, favorables à toutes cultures autres que le riz, sols filtrants	Peu évolué/d'apport hydromorphe	Eurtric fluvisols
	Hydromorphe/pseudogley à tâches et concrétions	Eurtric fluvisols
Diéri : contiennent 80 à 90% de sable, structure monogranulaire supportent toutes les cultures autres que le riz	Sols isohumics/bruns rouge subaride	Haplic xénasols
	Minéral brut/d'apport éolien	Eurtric régasols
	Minéral brut/d'apport fluvatile	Eurtric fluvisols

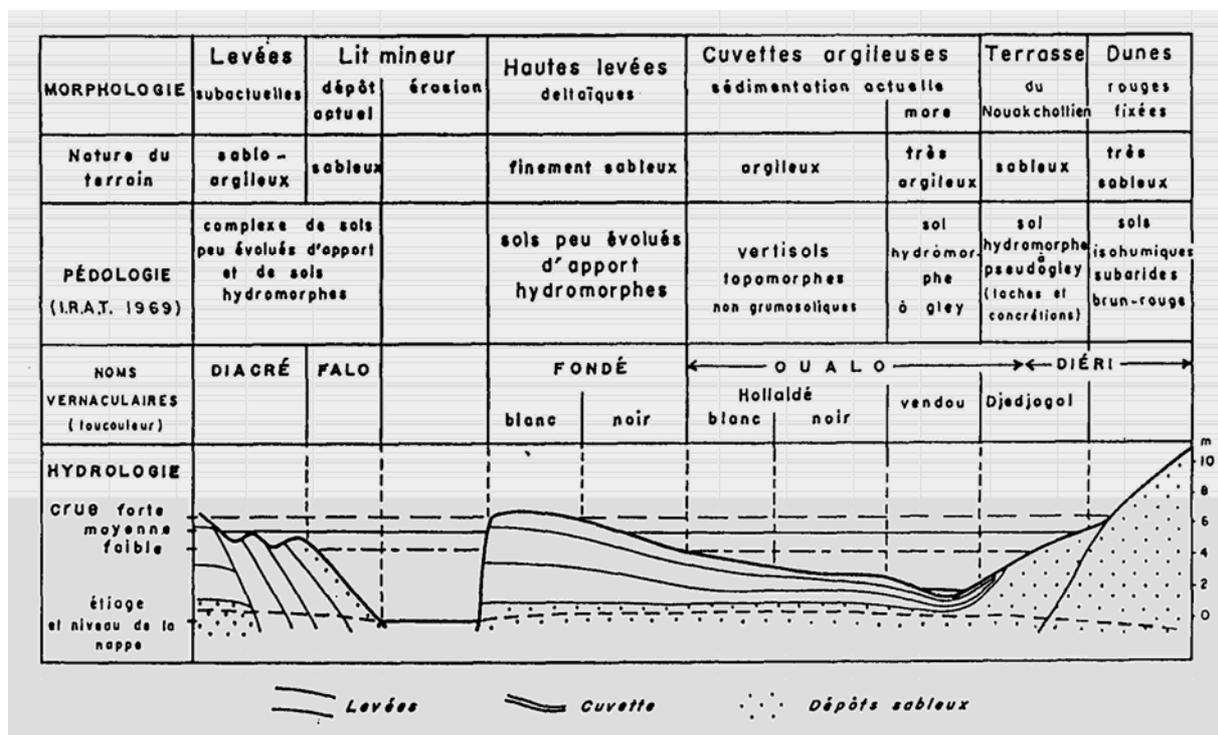


Figure 5 : Coupe schématique transversale de la vallée du fleuve Sénégal (Michel 1973)

II.2- Climat

La zone d'étude du projet appartient à deux domaines climatiques à savoir (figure 6):

- le domaine de l'alizé maritime stable (Saint-Louis) ;
- et le domaine climatique sahélien (Podor, Matam et Bakel).



Figure 6 : Domaines climatiques du Sénégal (Sagna, 2000)

Le domaine de l'alizé maritime stable qui s'étend le long du littoral, enregistre une forte influence de l'océan Atlantique (figure 6) ; ce qui justifie les températures généralement fraîches, les amplitudes thermiques faibles et la forte humidité qui y prévalent (Sagna, 2000). Saint-Louis se situe dans ce domaine climatique et c'est là justement que le climat du Sénégal connaît sa nuance la plus fraîche et la plus sèche (la pluviométrie y est de type sahélien, avec un régime nord sahélien (tableau 3)).

Tableau 3: Evolution mensuelle de la pluviométrie (en mm), de la température (en °C) et de l'humidité relative (en %) à Saint-Louis (1961 à 1990).

	janv	fév	mar	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	An
Pluviométrie	6.3	5.9	0.9	0.2	1.2	9.4	41.9	94.7	91.9	31.1	2.6	2.4	288.5
Température	23.6	25.5	27.2	28.3	28.8	29.8	28.0	27.1	29.2	29.6	27.5	24.4	27.4
Humidité relative	73.6	78.5	82.8	84.4	88.9	91.7	87.9	93.3	94.6	92.3	85.0	76.7	85.8

Le domaine sahélien est de loin le plus aride et le plus chaud des domaines climatiques de la zone d'étude. D'un point de vue pluviométrique, le domaine sahélien se définit par l'irrégularité et la variabilité spatio-temporelle fort marquées des précipitations. A l'irrégularité du régime annuel, s'ajoute celle du régime interannuel qui enlève beaucoup de significations aux valeurs moyennes annuelles (Coly, 1996 ; Gac et Carn, 1993).

Au Sénégal, les régions de Saint-Louis, Matam et la partie nord de Tambacounda appartiennent à ce domaine climatique qui correspond en Mauritanie à la bande sylvopastorale, renfermant la partie comprise entre la limite sud de la zone aride et la limite nord de la zone du fleuve, qui englobe les wilayas du Hodh Echarghi exception

de Oualata, Hodh El Gharbi exception de Tamcheket, de l'Assaba exception de Boumdeid, les Moughataas de Ould Yengé (Guidimakha), de M'Bout et Monguel (Gorgol), d'Aleg (Brakna), de Mederdra et la partie nord de R'Kiz (Trarza).

Cette zone est comprise entre les isohyètes 100 et 500 mm (figures 6 et 7). La mousson est présente dans le domaine sahélien 3 à 4 mois et plus de 90% de la pluviométrie relève des lignes de grains. Les mois de juillet, août et septembre concentrent l'essentiel de la pluviométrie avec environ 90.5% du cumul saisonnier. L'harmattan, vent chaud et sec souffle et prédomine presque pendant neuf (9) mois. On y note aussi une fréquence tout de même élevée des phénomènes de poussières. Les températures généralement élevées présentent des maxima intervenant en mai-juin et avec un fléchissement à peine perceptible ou marqué au mois d'août (Ndong, 1996 ; Sagna, 2000).

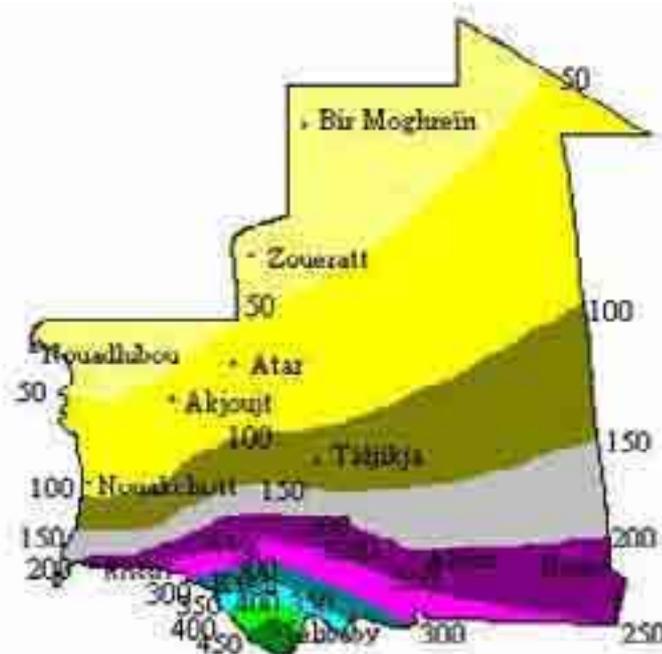


Figure 6bis Gradients pluviométriques en Mauritanie (Source :Ministère du Développement Rural et de l'Environnement)

La répartition mensuelle de la pluviométrie permet d'observer une évolution unimodale avec un maximum qui intervient en moyenne au mois d'août (tableau 4). Viennent ensuite par ordre d'importance pluviométrique respectivement les mois de septembre, juillet, octobre et juin.

Tableau 4 : Evolution mensuelle de la pluviométrie (en mm) durant la normale 1961-1990

	janv	fév	mar	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	An
Saint-Louis	6.3	5.9	0.9	0.2	1.2	9.4	41.9	94.7	91.9	31.1	2.6	2.4	288.5
Rosso	1,6	1,8	0,4	0,1	0,2	6,7	42,4	83,7	71,7	12,9	0,4	0,5	222,3
Maderdra	0,6	1,2	0,0	0,4	0,5	7,4	34,0	82,5	57,3	17,8	0,0	0,9	202,7
Podor	3.5	5.6	1.6	1.1	0.9	10.7	43.3	76.8	74.9	26.1	1.9	3.6	249.9
Boghé	0,5	1,3	0,4	0,0	0,2	10,8	55,4	91,2	71,8	15,5	0,3	0,1	247,5
Kaédi	0,8	1,8	0,0	0,0	0,7	15,6	70,7	95,1	77,5	16,2	0,6	1,5	280,6
Matam	1.9	3.4	1.2	13.5	5.5	27.0	90.4	132.5	90.7	26.2	10.6	5.7	408.6
Bakel	0.2	0.8	0.0	0.4	3.2	41.8	129.6	173.1	110.3	28.7	1.8	0.6	490.5
Sélibaby	0,1	0,6	0,0	0,5	3,1	52,2	118,1	163,5	121,6	29,5	0,9	0,7	490,8

La saison sèche enregistre tout de même une pluviométrie très faible. Elle relève d'une météorologique particulière. Plus connue sous le vocable de « Pluies de Heug » ou encore de « Pluies de la saison des mangues », elles sont dues aux invasions polaires (Sagna et al, 2000 ; Sarr,1995). Elles sont généralement de faible ampleur mais à l'occasion peuvent être importantes comme en janvier 2002. Elles sont également plus fréquentes sur la côte (Saint-Louis) qu'à l'intérieur (Podor, Matam et Bakel).

Les températures moyennes (tableau 5) oscillent entre : 24.4°C (janvier) et 34.4°C (mai) à Matam ; plus à l'Est, respectivement à Bakel et à Sélibaby, elles sont comprises entre 24.4 °C (janvier) et 35.3 °C (mai) d'une part et 24.3°C (janvier) et 34.5°C (mai) d'autre part. L'amplitude thermique demeure très élevée à Bakel (10.9 °C). A Matam, elle est respectivement de 10.0°C. L'humidité relative moyenne s'élève à 42.5% à Matam et 43.2% à Bakel (tableau 6).

Tableau 5 : Evolution moyenne mensuelle de la température (en °C ; 1961-1990).

	janv	fév	mar	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Moy. An
Rosso	23.0	25.3	27.2	28.6	30.2	30.9	30.1	30.0	30.3	30.5	27.4	23.7	28.1
Podor	22.8	26.1	27.2	30.1	31.7	32.9	32.3	31.3	31.0	30.9	27.8	24.2	29.0
Matam	24.4	27.0	29.4	32.1	34.4	34.0	31.6	30.2	30.5	30.9	28.0	24.7	29.8
Kaédi	24.0	26.7	29.3	32.0	34.1	33.6	31.2	30.1	30.3	31.2	28.5	24.7	29.6
Bakel	24.4	27.6	30.7	33.6	35.3	34.0	30.1	28.6	28.6	30.3	28.6	25.4	29.8
Sélibaby	24.3	26.9	29.8	32.5	34.5	33.1	30.2	28.8	29.2	30.4	28.1	24.8	29.4

Tableau 6 : Evolution moyenne mensuelle de l'humidité relative de l'air (en % ; 1961-1990).

	janv	fév	mar	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Moy. An
Rosso	31.1	34.2	38.5	41.1	44.2	53.4	63.8	68.6	66.5	51.4	40.5	33.6	47.2
Podor	44.7	47.0	45.1	52.3	54.3	67.0	79.2	84.3	87.2	70.9	57.5	49.9	61.6
Matam	51.5	48.3	43.5	40.4	42.7	59.7	77.9	87.2	88.5	77.1	61.0	54.9	61.1
Bakel	29.0	24.5	23.5	24.5	33.0	49.0	65.5	72.0	73.0	58.0	37.0	29.0	43.1

Les précipitations entraînent un rafraîchissement marqué des températures au cœur de la saison des pluies. Contrairement au domaine de l'alizé maritime stable, le domaine sahélien dispose d'une courbe d'évolution des températures bimodale, avec deux maxima et deux minima. Ainsi, l'on distingue quatre saisons thermiques : la saison sèche fraîche en hiver, suivie par une saison sèche chaude (avant la saison des pluies) et la saison pluvieuse généralement rafraîchie à la faveur de la « relative fraîcheur de la mousson » associée à une couverture nuageuse et une pluviométrie plus importantes, et enfin la saison chaude et humide après les pluies.

L'année climatique est divisée en deux saisons principales par le critère pluviométrique, à savoir une saison sèche et une saison des pluies dont les durées sont inégales du nord au sud.

Depuis la fin des années 1960, l'événement climatique majeur qui a le plus retenu l'attention demeure la sécheresse. Elle est sans précédent ; remarquable par sa sévérité, sa persistance, son ampleur et son extension (Sircoulon, 1990 ; Dione, 1996 ; Le Borgne, 1988a). Elle s'est traduite par une accentuation de l'irrégularité de la répartition temporelle (inter-annuelle et mensuelle) et spatiale de la

pluviométrie associée à un glissement vers le sud des isohyètes (figures 7 et 8) ; les saisons des pluies sont devenues plus courtes et moins humides, et les saisons sèches plus prononcées.

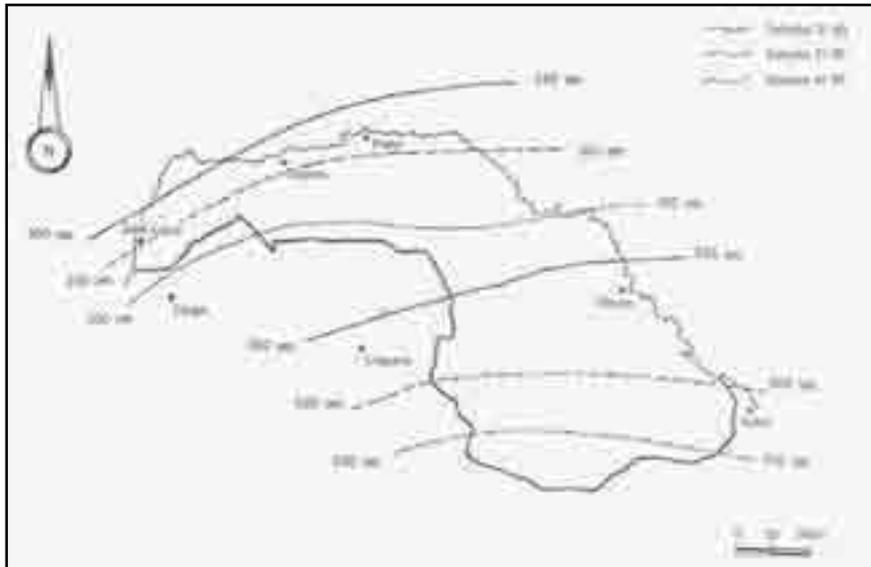


Figure 7 : Translation des isohyètes dans le nord du Sénégal (D’Almeida, 1996)

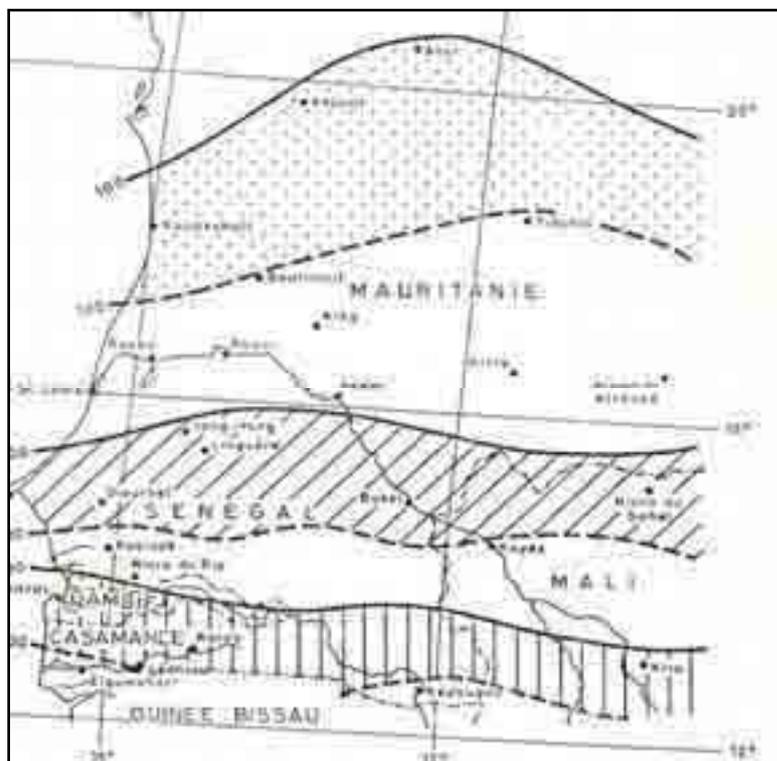
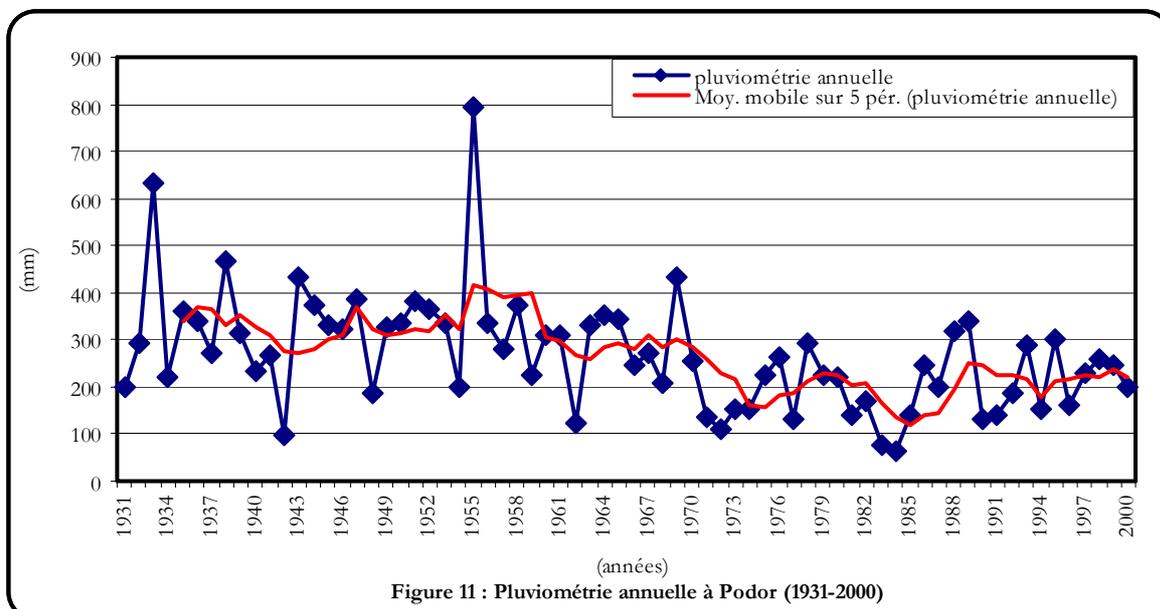
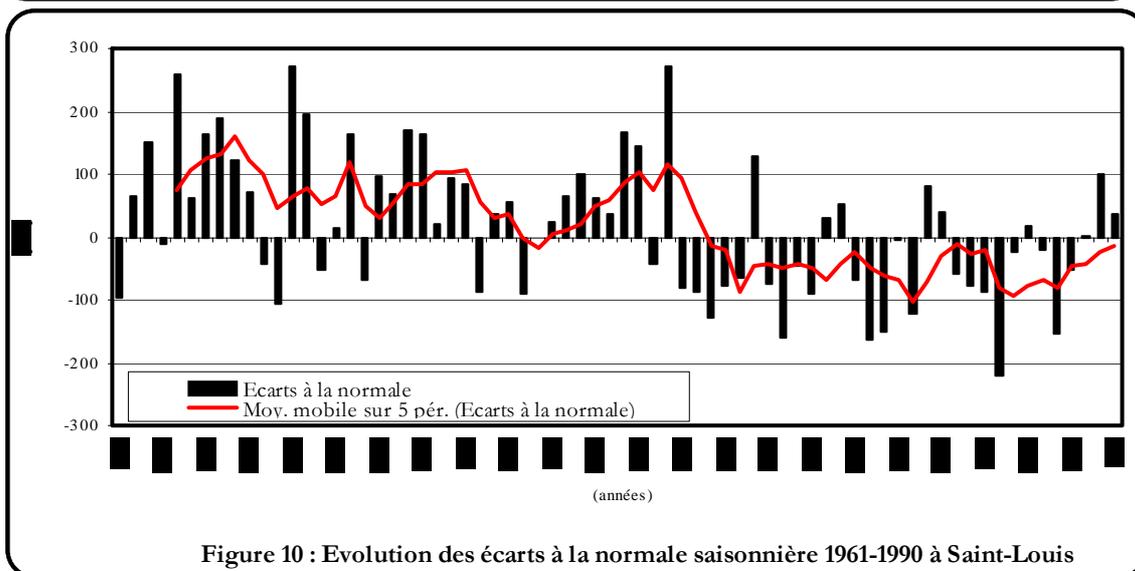
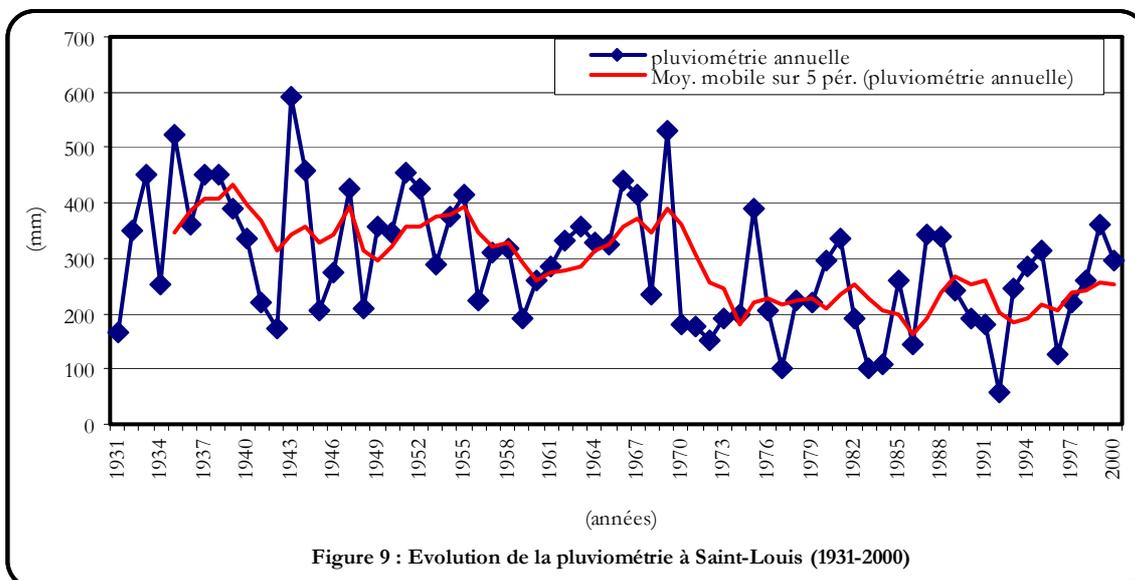
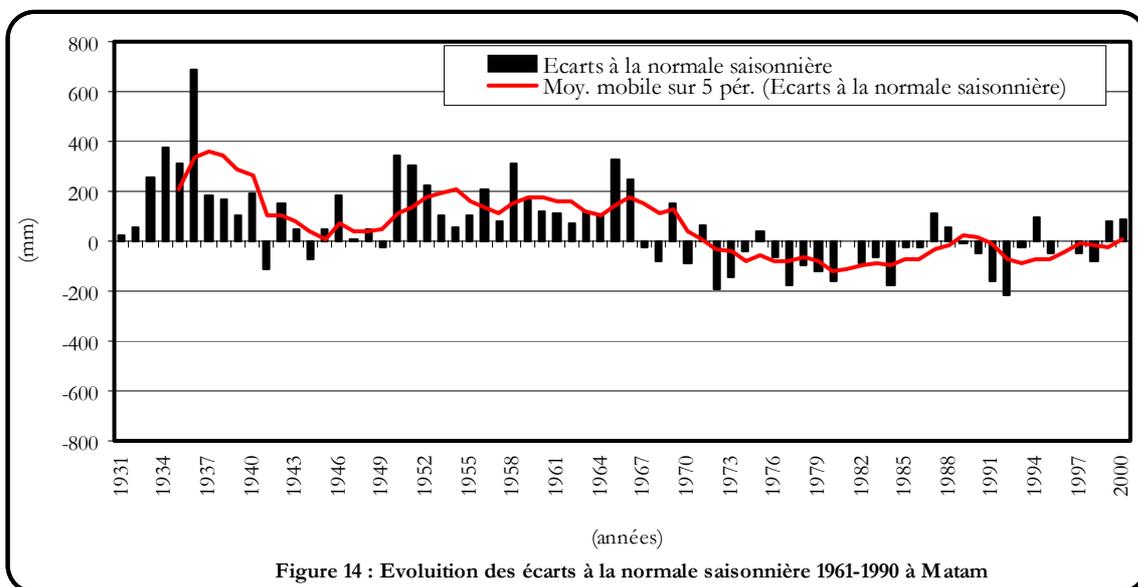
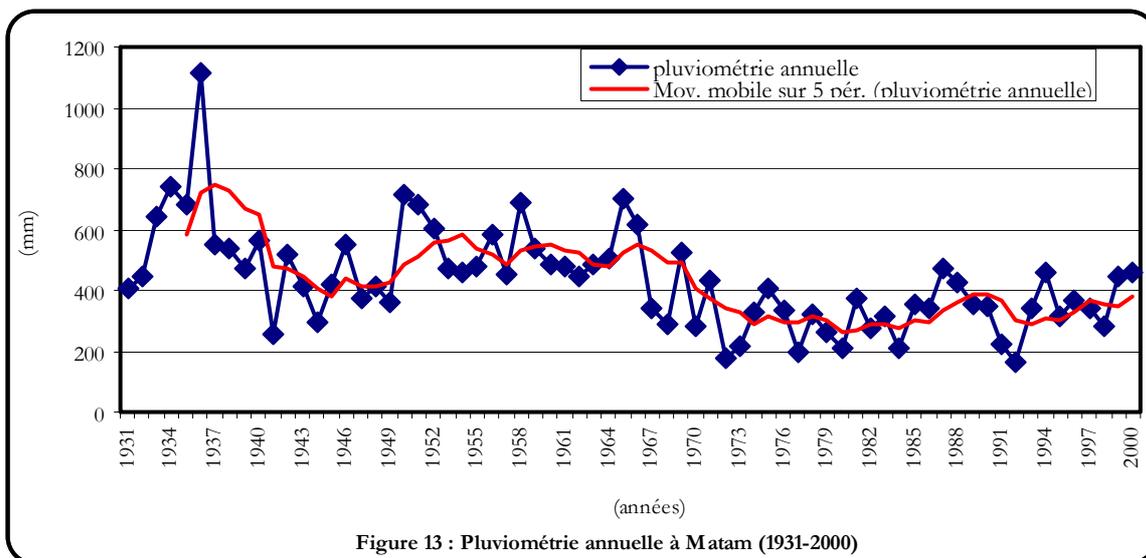
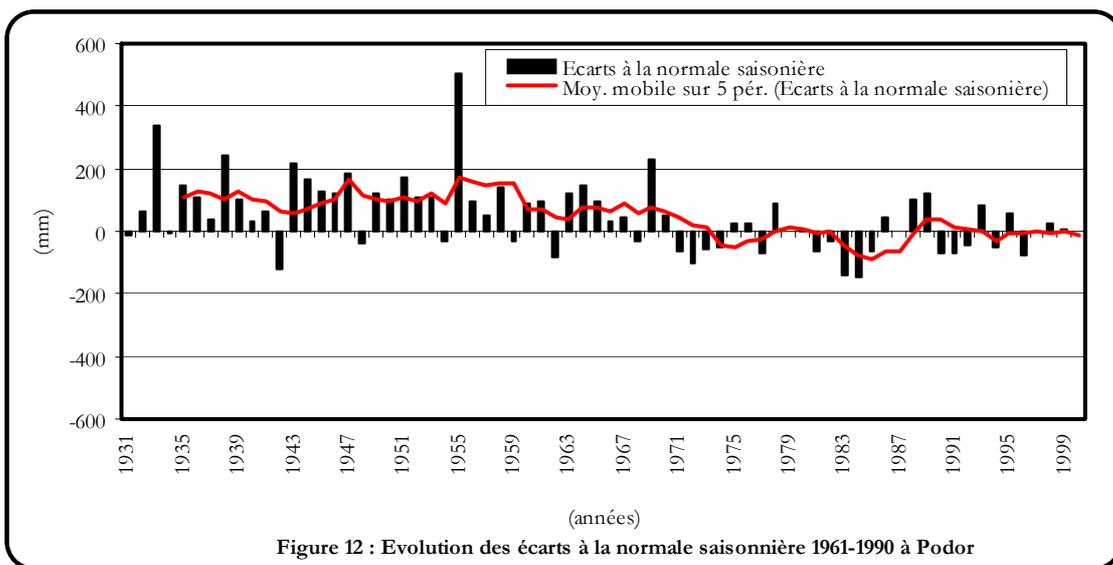


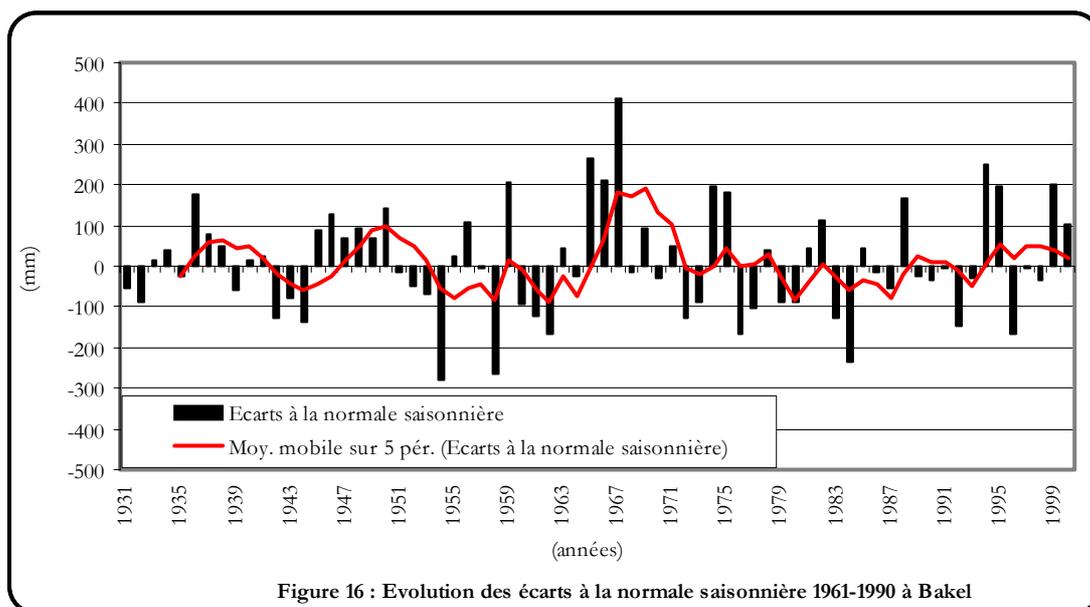
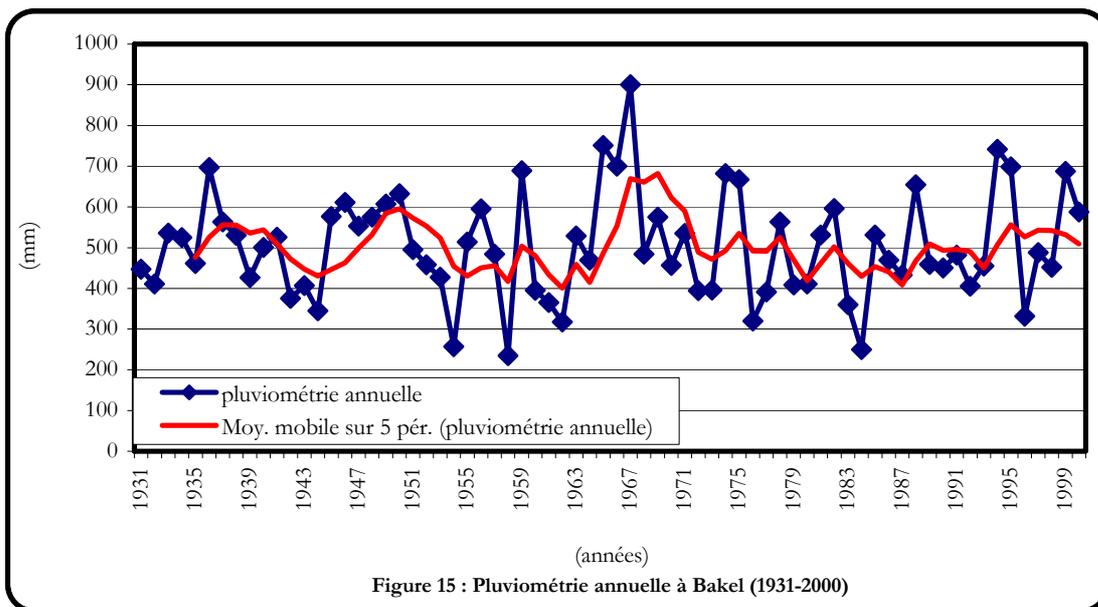
Figure 8 : Translation des isohyètes de 1968 à 1984 au Sénégal et en Mauritanie (Le Borgne, 1988b)

L’évolution de la pluviométrie à Saint-Louis, Podor, Matam, Bakel, Rosso, Maderdra, Boghé, Kaédi et Sélibaby (figures 9 à 26) rend bien compte de la forte variabilité de ce

paramètre climatique. En effet, depuis 1969 quelle que soit la station d'étude choisie, le nombre d'années déficitaires est très important montrant du même coup l'insécurité pluviométrique qui prévaut aujourd'hui dans la zone d'intervention du projet BIODIVERSITE.







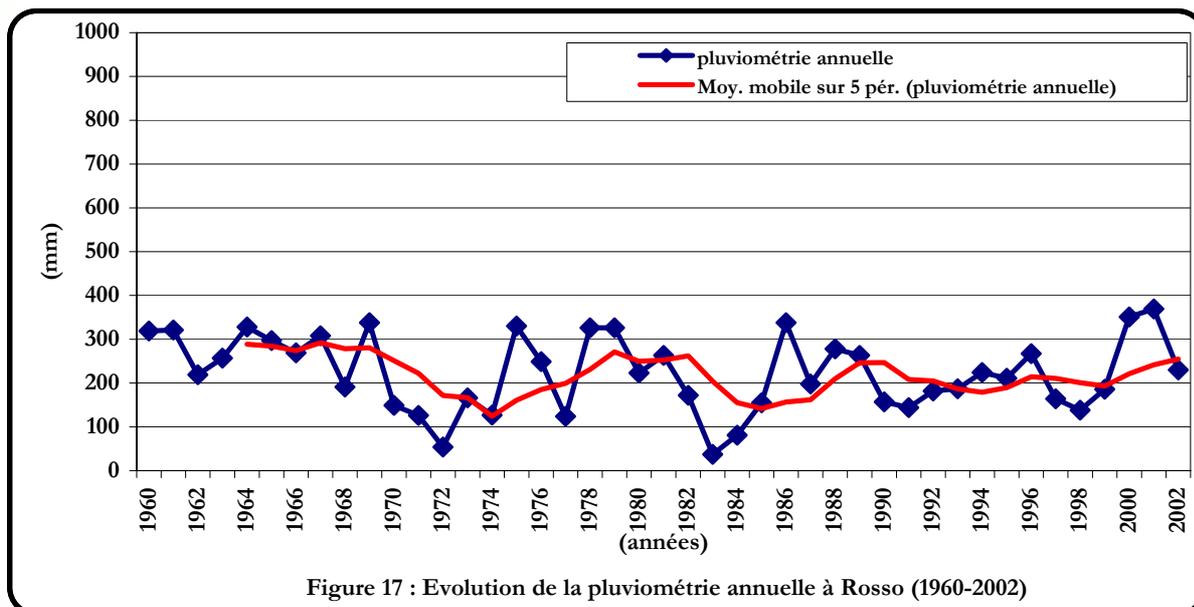


Figure 17 : Evolution de la pluviométrie annuelle à Rosso (1960-2002)

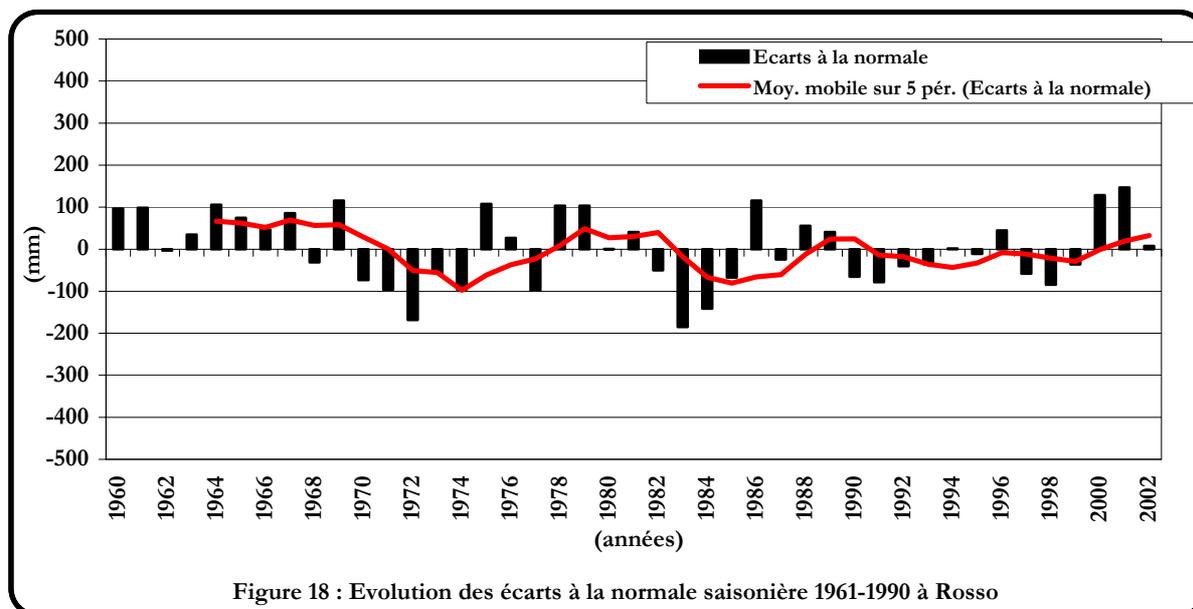
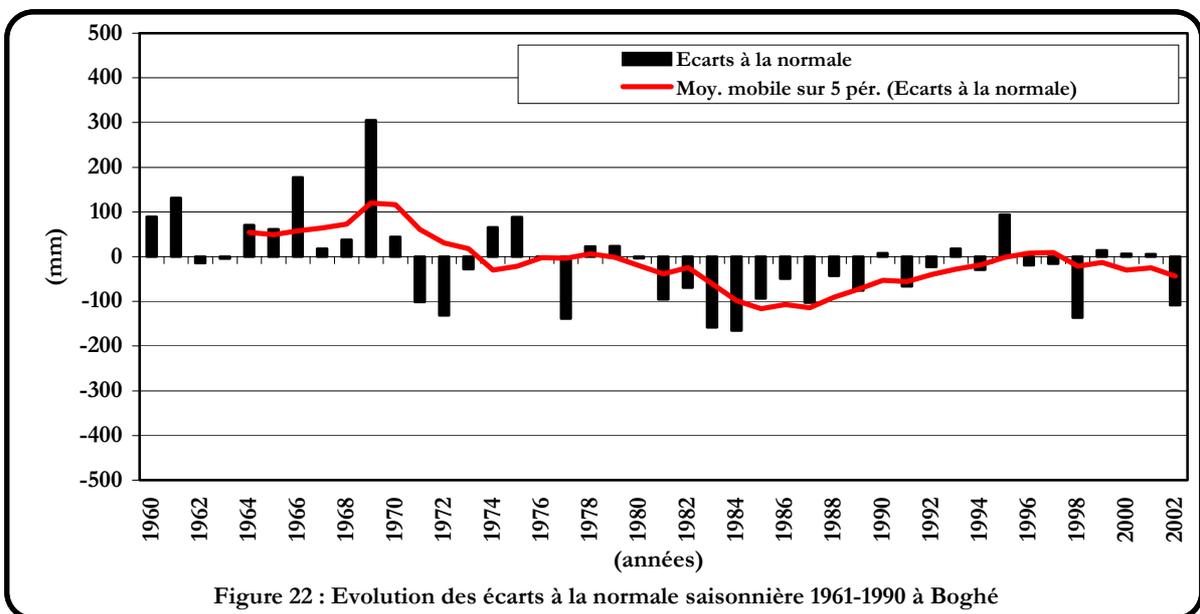
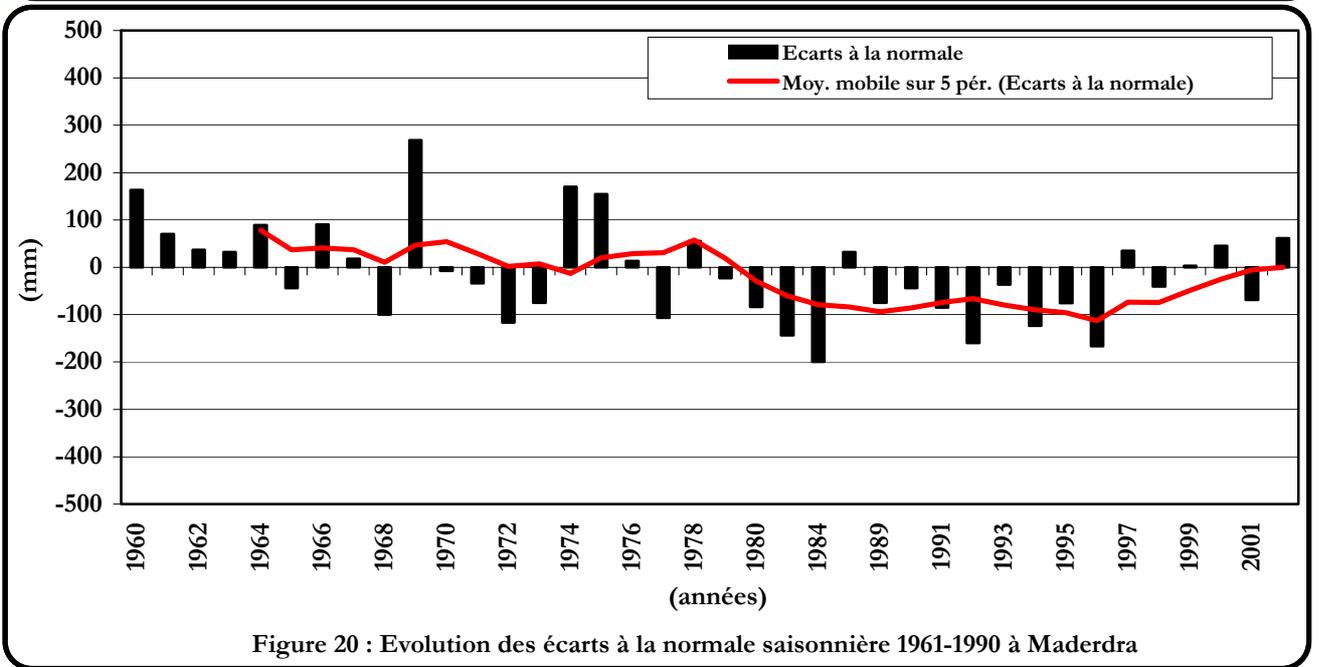
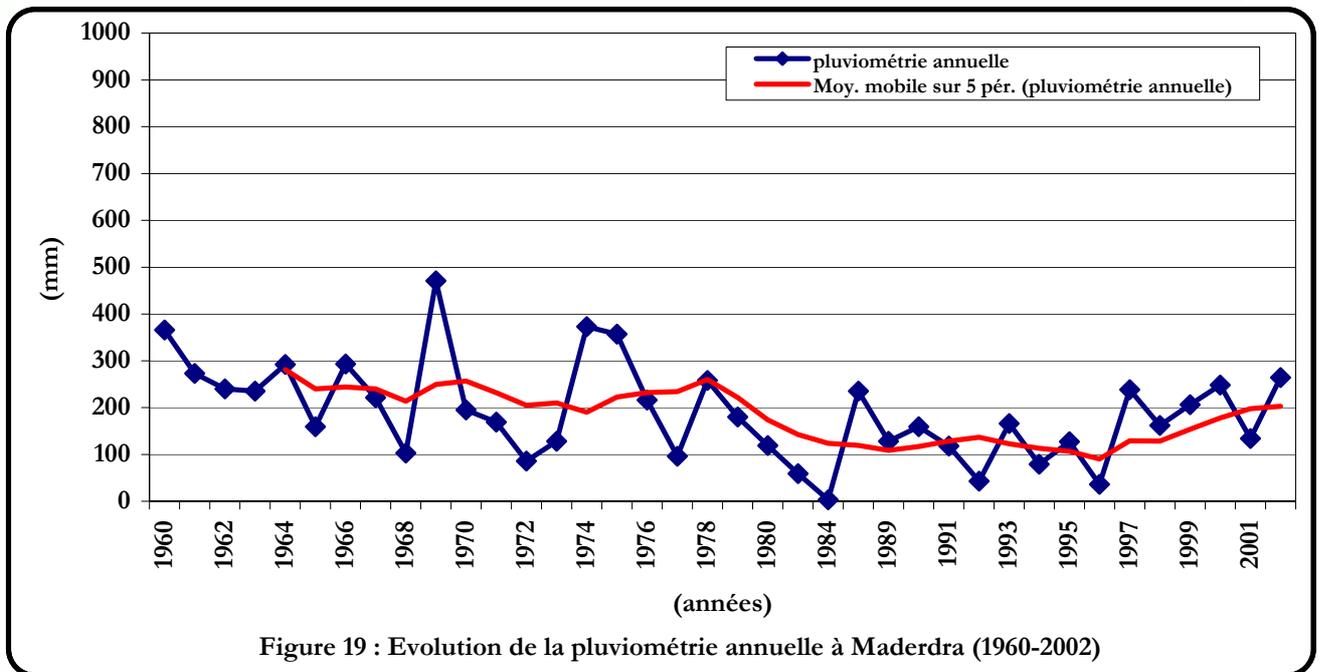


Figure 18 : Evolution des écarts à la normale saisonnière 1961-1990 à Rosso



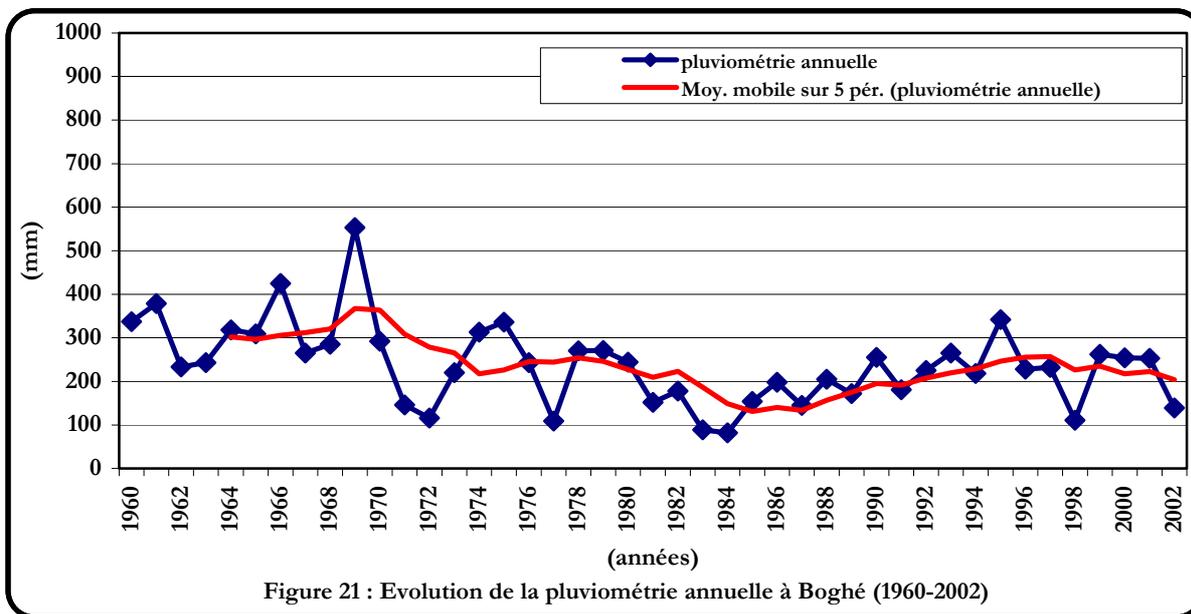


Figure 21 : Evolution de la pluviométrie annuelle à Boghé (1960-2002)

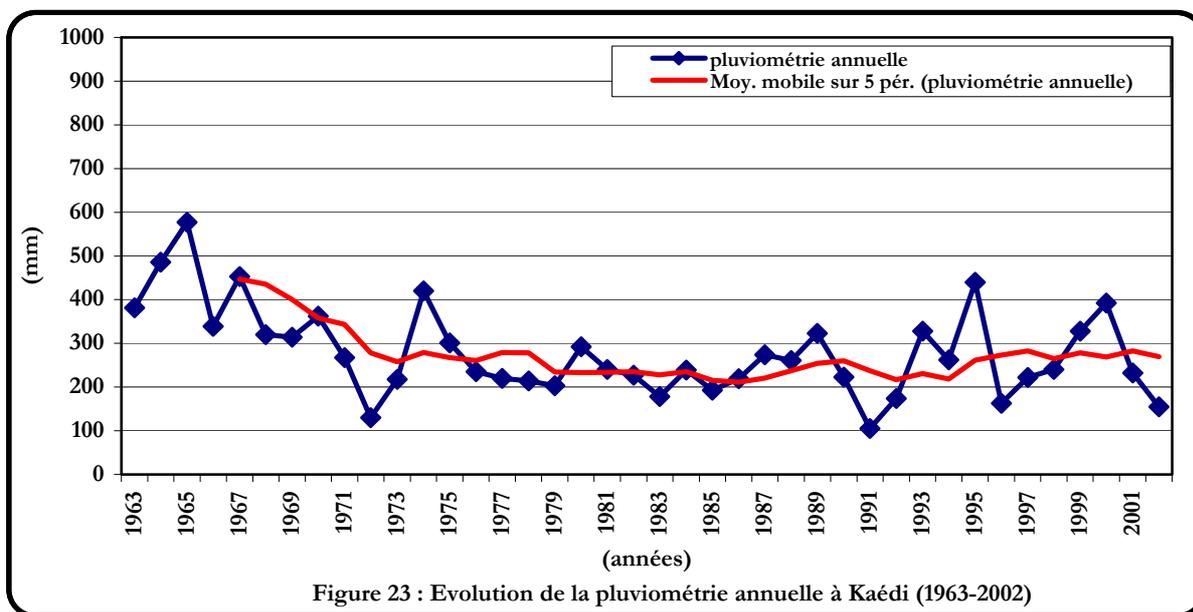
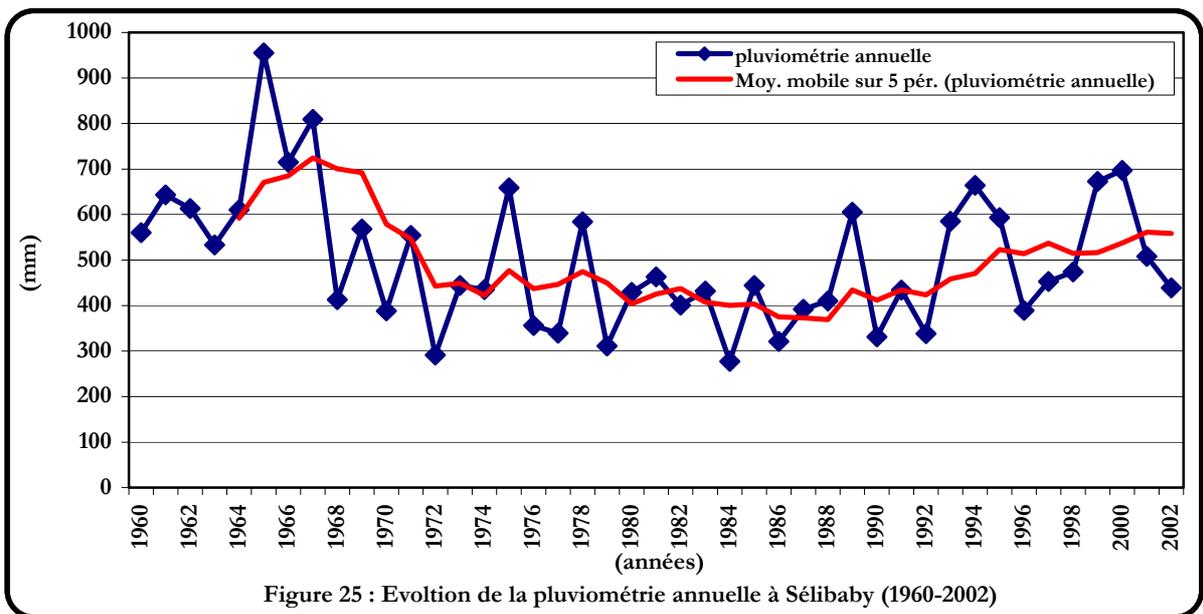
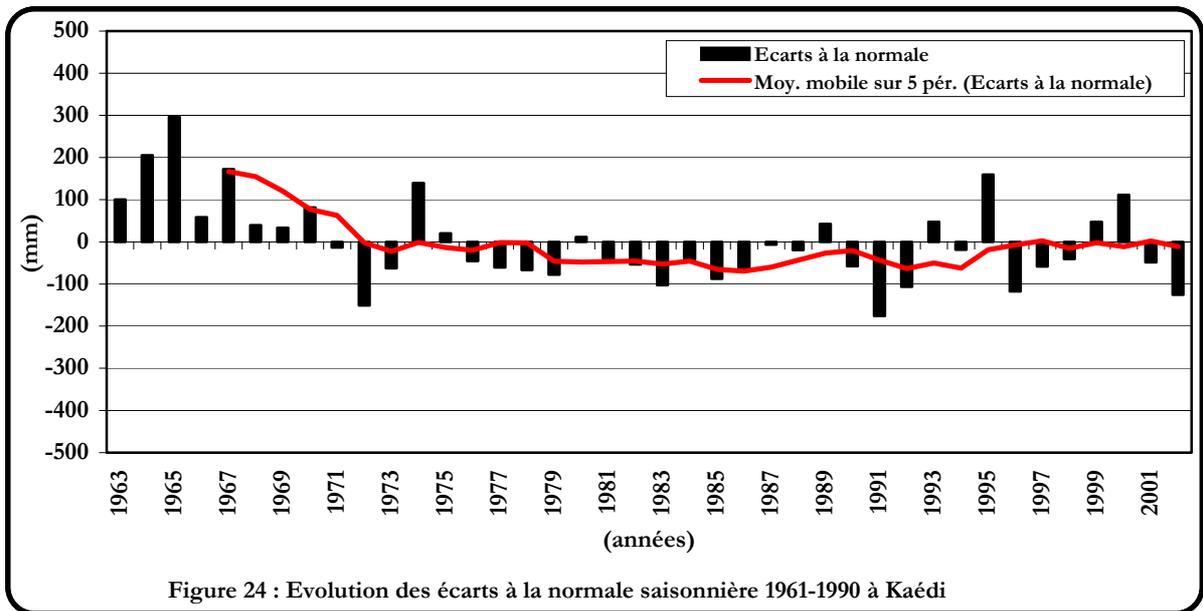
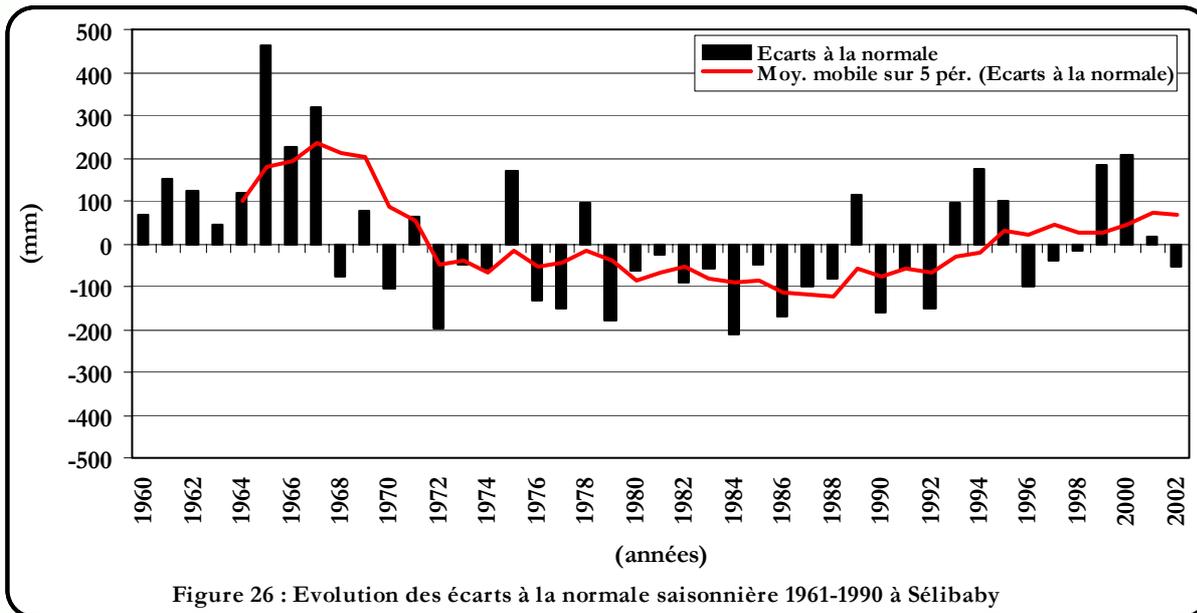


Figure 23 : Evolution de la pluviométrie annuelle à Kaédi (1963-2002)





De 1931 à 2000, soit 70 années d’observations :

- la station de Saint-Louis a enregistré 32 années à pluviométrie inférieure à la normale 1961-1990 et parmi ces 32 années, 23 sont comprises entre 1969 et 2000 ;
- à Podor, le nombre d’années déficitaires s’élève à 26 dont 19 sont comprises entre 1969 et 2000 ;
- à Matam, les années déficitaires sont égales à 27, dont 23 se situent dans la période 1969-2000 ;
- enfin à Bakel, parmi les 37 années déficitaires, 20 appartiennent à la période 1969-2000.

Les séries pluviométriques sur la Mauritanie sont moins longues (1960-2002) mais le constat est identique : les années déficitaires prennent largement le pas sur celles excédentaires (figures 17 à 26).

De même, en utilisant la méthode des quintiles (Dione, 1996), on mesure avec plus d’acuité l’impact de la sécheresse (tableau 7)

Tableau 7 : Répartition des saisons des pluies selon la méthode des quintiles dans la zone du projet Biodiversité.

	Très déficitaire	Déficitaire	Normale	Excédentaire	Très excédentaire
Saint-Louis	1992 1983	1982 1959	1934 1960	1964 1962	1939 1967
	1977 1984	1974 1976	1998 1985	1940 1981	1955 1947
	1996 1986	1945 1948	1946 1961	1988 1987	1952 1966
	1972 1931	1941 1997	1994 1953	1950 1932	1937 1938
	1942 1971	1979 1978	1980 2000	1949 1963	1933 1951
	1970 1991	1956 1968	1957 1995	1999 1936	1944 1935
	1973 1990	1989 1993	1958 1965	1954 1975	1969 1943

Podor	1984 1983 1942 1972 1962 1990 1977 1971 1985 1991 1981 1974 1994 1973	1996 1982 1948 1992 1954 1931 1987 2000 1968 1980 1934 1959 1975 1979	1997 1940 1986 1999 1966 1970 1998 1976 1941 1967 1937 1957 1993 1978	1932 1995 1961 1960 1939 1988 1946 1949 1963 1945 1956 1950 1953 1936	1989 1965 1964 1935 1952 1944 1958 1951 1947 1969 1943 1938 1933 1955
Matam	1992 1972 1977 1984 1980 1973 1991 1941 1979 1982 1970 1998 1968 1944	1983 1995 1978 1974 1976 1997 1986 1993 1967 1990 1985 1989 1949 1996	1981 1947 1931 1975 1948 1943 1945 1988 1971 1932 1962 1999 1957 2000	1994 1954 1953 1939 1987 1955 1961 1960 1963 1964 1942 1969 1959 1938	1946 1937 1940 1956 1952 1966 1933 1935 1951 1958 1965 1950 1934 1936
Bakel	1958 1984 1954 1962 1976 1996 1944 1983 1961 1942 1977 1972 1960 1973	1992 1943 1979 1980 1932 1953 1987 1931 1990 1998 1993 1970 1939 1952	1989 1935 1964 1986 1991 1968 1957 1997 1951 1940 1955 1934 1941 1963	1938 1985 1981 1971 1933 1947 1978 1937 1948 1969 1945 2000 1956 1982	1949 1946 1950 1988 1975 1974 1999 1959 1936 1995 1999 1994 1965 1967
Rosso	1983 1972 1984 1977 1971 1974 1998 1991 1970	1985 1990 1997 1973 1982 1992 1999 1993 1968	1987 1995 1962 1980 1994 2002 1976 1963 1981	1989 1996 1966 1988 1965 1967 1960 1961 1978	1978 1979 1964 1975 1969 1986 2000 2001
Maderdra	1984 1996 1992 1983 1994 1972 1977 1968	1991 1980 1995 1973 1989 2001 1965 1990	1998 1993 1971 1979 1970 1999 1976 1967	1963 1988 1997 1962 2000 1978 2002 1961	1964 1966 1975 1960 1974 1969
Boghé	1984 1983 1977 1998 1972 2002 1987 1971 1981	1985 1989 1982 1991 1986 1988 1994 1973 1992	1996 1997 1962 1963 1976 1980 2001 2000 1990	1999 1967 1967 1993 1978 1979 1968 1970 1965	1974 1964 1975 1960 1995 1961 1966 1969
Kaédi	1991 1972 2002 1996 1992 1983 1985 1979	1978 1973 1986 1977 1997 1990 1982 2001	1976 1984 1981 1998 1988 1994 1971 1987	1980 1975 1969 1968 1989 1993 1999 1966	1970 1963 2000 1974 1995 1967 1964 1965
Sélibaby	1984 1972 1979 1986 1990 1992 1977 1976 1970	1996 1987 1982 1988 1968 1980 1983 1991 1974	2002 1973 1985 1997 1981 1998 2001 1963 1971	1960 1969 1978 1993 1995 1989 1964 1962 1961	1975 1994 1999 2000 1966 1967 1965

L'impact de la sécheresse est également perceptible sur l'évolution des moyennes décennales (tableau 8). La décennie 1951-1960 reste en général, la plus humide.. Durant les décennies 1961-1970 et 1971-1980, la baisse de la pluviométrie est constante. En revanche, au cours de la décennie 1991-2000, l'on a noté une sensible amélioration des cumuls pluviométriques par endroits. Cette amélioration sensible ne permet pas de parler de retour de la pluviométrie à un niveau satisfaisant ou encore de supposer la fin de la sécheresse et il est assez difficile de dire s'il s'agit d'une période humide ou tout simplement d'une phase de transition climatique.

Tableau 8 : Evolution des moyennes pluviométriques décennales (en mm) à Saint-Louis, Podor, Matam et Bakel

	Saint-Louis	Podor	Matam	Bakel	Rosso	Maderdra	Boghé	Kaédi	Sélibaby
Moyenne 31-40	391.6	387.2	643.7	505.0					
Moyenne 41-50	363.7	330.2	446.6	512.6					
Moyenne 51-60	379.0	397.3	566.2	442.5					
Moyenne 61-70	364.2	316.2	515.0	554.5	267.7	248.2	330.2	404.0	624.7
Moyenne 71-80	243.0	220.9	326.9	464.7	205.1	198.2	226.8	250.0	440.2
Moyenne 81-90	243.8	207.4	370.1	451.0	194.2	116.8	163.0	237.7	407.6
Moyenne 91-00	279.3	259.6	381.0	520.4	205.4	142.3	231.8	265.4	530.0

II.3- Hydrologie

L'histoire du fleuve Sénégal nous est connue grâce aux écrits des anciens, aux récits des voyageurs arabes du Moyen-âge et aux rapports des missions et explorations européennes à partir du XVIIème siècle. Ainsi, il a fallu plusieurs siècles d'histoire pour donner au fleuve Sénégal sa véritable carte d'identité (Kane, 1985).

La zone d'intérêt du projet correspond au bassin inférieur du fleuve Sénégal. En effet, à partir de Bakel, à 800 km de l'embouchure, le fleuve Sénégal entre dans son bassin inférieur où il suit un parcours sinueux dans la vallée alluviale plate et inondable. Le lit majeur de Bakel à l'embouchure couvre une superficie de 12 000 km², dont environ 8000 km² pour la vallée et 4000 km² au delta.

Ce bassin inférieur peut être subdivisé en 4 unités hydrologiques (Euroconsult/RIN, 1990) :

- la Haute vallée, qui va de Bakel à Waoundé dispose d'une pente moyenne (4 cm/km) associée à des berges peu développées et de grandes cuvettes plates ; le fleuve se situe à une quinzaine de mètres au-dessus du niveau de la mer ;
- la Moyenne vallée, de Waoundé à la confluence du Sénégal-Doué avec également une pente moyenne de 3 cm/km ; en revanche, les berges sont bien développées et les cuvettes y sont très plates ; le lit mineur est en général assez stable ;
- la Basse vallée est comprise entre la confluence Sénégal-Doué et Rosso ; la pente moyenne s'élève à 1,5 cm/km ; elle se distingue par ses hautes berges, ses cuvettes profondes et ses plaines inondables à micro-relief prononcé ;
- le Delta commence à partir de Rosso, soit à 165 km de l'embouchure. Avant toute intervention humaine, les eaux de crue submergeaient chaque année une grande partie du Delta.

En aval de Bakel, le fleuve entre dans la vallée alluviale. En amont immédiat de Kaédi, le fleuve Sénégal reçoit le Gorgol, un affluent de moindre importance pour son hydraulité, tout comme les quelques cours d'eau temporaires de sa rive droite. La pente du profil en long faiblit et la plaine d'inondation s'élargit pour atteindre par

Tableau 8 : Evolution des moyennes pluviométriques décennales (en mm) à Saint-Louis, Podor, Matam et Bakel

	Saint-Louis	Podor	Matam	Bakel	Rosso	Maderdra	Boghé	Kaédi	Sélibaby
Moyenne 31-40	391.6	387.2	643.7	505.0					
Moyenne 41-50	363.7	330.2	446.6	512.6					
Moyenne 51-60	379.0	397.3	566.2	442.5					
Moyenne 61-70	364.2	316.2	515.0	554.5	267.7	248.2	330.2	404.0	624.7
Moyenne 71-80	243.0	220.9	326.9	464.7	205.1	198.2	226.8	250.0	440.2
Moyenne 81-90	243.8	207.4	370.1	451.0	194.2	116.8	163.0	237.7	407.6
Moyenne 91-00	279.3	259.6	381.0	520.4	205.4	142.3	231.8	265.4	530.0

II.3- Hydrologie

L'histoire du fleuve Sénégal nous est connue grâce aux écrits des anciens, aux récits des voyageurs arabes du Moyen-âge et aux rapports des missions et explorations européennes à partir du XVIIème siècle. Ainsi, il a fallu plusieurs siècles d'histoire pour donner au fleuve Sénégal sa véritable carte d'identité (Kane, 1985).

La zone d'intérêt du projet correspond au bassin inférieur du fleuve Sénégal. En effet, à partir de Bakel, à 800 km de l'embouchure, le fleuve Sénégal entre dans son bassin inférieur où il suit un parcours sinueux dans la vallée alluviale plate et inondable. Le lit majeur de Bakel à l'embouchure couvre une superficie de 12 000 km², dont environ 8000 km² pour la vallée et 4000 km² au delta.

Ce bassin inférieur peut être subdivisé en 4 unités hydrologiques (Euroconsult/RIN, 1990) :

- la Haute vallée, qui va de Bakel à Waoundé dispose d'une pente moyenne (4 cm/km) associée à des berges peu développées et de grandes cuvettes plates ; le fleuve se situe à une quinzaine de mètres au-dessus du niveau de la mer ;
- la Moyenne vallée, de Waoundé à la confluence du Sénégal-Doué avec également une pente moyenne de 3 cm/km ; en revanche, les berges sont bien développées et les cuvettes y sont très plates ; le lit mineur est en général assez stable ;
- la Basse vallée est comprise entre la confluence Sénégal-Doué et Rosso ; la pente moyenne s'élève à 1,5 cm/km ; elle se distingue par ses hautes berges, ses cuvettes profondes et ses plaines inondables à micro-relief prononcé ;
- le Delta commence à partir de Rosso, soit à 165 km de l'embouchure. Avant toute intervention humaine, les eaux de crue submergeaient chaque année une grande partie du Delta.

En aval de Bakel, le fleuve entre dans la vallée alluviale. En amont immédiat de Kaédi, le fleuve Sénégal reçoit le Gorgol, un affluent de moindre importance pour son hydraulité, tout comme les quelques cours d'eau temporaires de sa rive droite. La pente du profil en long faiblit et la plaine d'inondation s'élargit pour atteindre par

endroits 25 km. De nombreux défluent parmi lesquels on peut citer le Doué, le Ngalanka, le Simou et le Ngayo, drainent cette vaste zone de dégradation hydrologique (Faye, 1996). L'amortissement de l'écoulement par le remplissage des cuvettes et mares est suivi par une lente restitution des eaux de submersion (Coly, 1996). Le Doué qui coule parallèlement au Sénégal sur près de 200 km rejoint le cours principal au sud du village mauritanien de Ehmare, en aval de Podor.

Le fleuve entre ensuite dans la zone du delta à partir de Richard-Toll. Le lit majeur s'élargit davantage, et plusieurs marigots distributaires (le Gorom, le Djeuss, le Kassack, le Djoudj, le Lampsar du côté sénégalais et le Ndiadier, le Tichilit, l'Oualalane, le Cheyal, le Khurumban, et le Bell en Mauritanie), pénètrent l'intérieur des terres avant de rejoindre le fleuve qui se jette dans l'océan, au sud de Saint-Louis par un chenal unique.

Auparavant, le fleuve a rempli sur sa rive droite le lac R'kiz, et le lac de Guiers sur sa rive gauche. Il s'agit de deux dépressions naturelles peu profondes et dont les superficies varient largement avec les niveaux d'eau.

II.3.1 Le lac de Guiers

Le bassin lacustre du Guiers fait partie intégrante de la vallée du Sénégal (Henry, 1918). Sa délimitation s'avère très délicate à cause du caractère peu contrasté du micro-relief de la région et de la complexité du maillage hydrographique des différents tributaires et émissaires du lac de Guiers (EQUESEN, 1993). De manière globale, le complexe hydrologique du lac de Guiers (figure 17) se compose des unités suivantes : le chenal de la Taoué, le système Ndiaël-Niet Yone, le réseau « fossile » du Ferlo et la dépression lacustre sensu stricto.

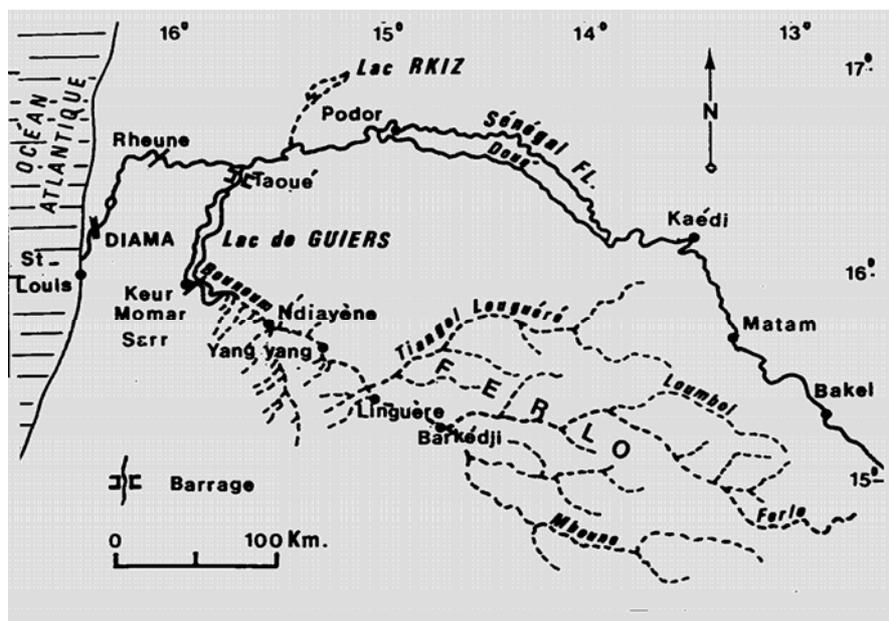


Figure 17 : Le lac de Guiers et son système hydrographique (Coly, 1996)

II.3.2 Le lac R'kiz

Le lac R'kiz dont la superficie est estimée à 115 km² est alimenté par deux cours d'eau : le *Soukam* et le *Laouvajar*. Avec les sécheresses successives, il s'est asséché à plusieurs reprises. En 1986, grâce à la SONADER (Société Nationale de Développement Rural) la région du lac a été développée (culture du sorgho). C'est ainsi que le lac a été isolé par une digue et un barrage vanné érigé à l'embouchure du *Laouvajar*, entraînant du même coup l'inondation saisonnière de la partie orientale du lac en période des hautes eaux à 30 voire 45 jours, pour une profondeur de 50 cm. Donc à cause des interventions humaines, le lac R'kiz ressemble plutôt aujourd'hui à une dépression temporairement inondable.

Depuis l'endiguement de la rive gauche, l'inondation libre du delta sénégalais n'a plus lieu ; il en est de même du côté mauritanien.

En plus de ces différentes unités hydrologiques, il est important d'évoquer l'embouchure du fleuve Sénégal. A l'approche de la côte, le fleuve s'infléchit vers le sud et coule parallèlement à celle-ci sur une vingtaine de kilomètres. Il est séparé de l'océan par un cordon littoral de dunes : la Langue de Barbarie. Euroconsult/RIN (1990) note qu'en moyenne, après 14 ans durant lesquels l'embouchure progresse vers le sud, il se produit une nouvelle brèche dans le cordon littoral à environ 7-8 km de l'ancienne embouchure. Il ajoute que depuis 1900, 13 ruptures d'importance inégale se sont produites dont la plus connue a eu lieu au mois de mars 1959. En marge de ces ruptures qui s'inscrivent dans la dynamique naturelle de la langue de Barbarie, en octobre 2003, plus exactement dans la nuit du 3 au 4, il a été opéré une ouverture à 8 km au sud de Saint-Louis. Cette ouverture connue sous le vocable de « Canal de délestage » a permis de sauver une bonne partie de la ville de Saint-Louis et ses environs d'une inondation catastrophique certaine, mais force est de constater que les conséquences sont loin d'être maîtrisées (Niang Diop, 2003 ; Niane et al., 2003).

II.3.3. L'intrusion saline

Ce phénomène a été de par le passé particulièrement important voire inquiétant de par ses implications environnementales à tel point qu'il a fait l'objet d'études particulières. Entre autres auteurs ayant contribué à la compréhension dudit phénomène, on peut citer : Rochette (1964), Rochette (1974), Monteillet et al. (1977), Monteillet et al. (1981), Gac et al. (1983), Cogels et al. (1983), Kane (1985), Gac et al. (1986), Seck (1988), Soumaré (1996), Niang-Diop (2002),

Dès que le débit est inférieur à 600 m³/s, l'intrusion saline débute à l'embouchure. Ensuite, le maintien de cette intrusion en terme de durée est surtout lié à la forme de tarissement du fleuve dont le débit à pareil moment est compris entre 50 et 600 m³/s. Selon Euroconsult/RIN (1990), grâce à l'absence de toute pente dans la partie deltaïque du fleuve, l'intrusion de l'eau salée pendant l'étiage s'étendait jusqu'à Podor. En mi-janvier déjà, elle atteint Débi ; puis en début du mois de mai, c'est le tour de Dagana.

Aujourd'hui, avec la mise en service du barrage anti-sel de Diama, l'intrusion de la langue salée dans la vallée du fleuve Sénégal est jugulée ; celle-ci se limite en aval du barrage.

L'examen du régime du fleuve Sénégal permet de distinguer un régime dit « naturel » d'un régime « artificiel ». En effet, vu les réalisations hydrauliques (barrages de Diama et Manantali) sur le fleuve Sénégal, la gestion des deux ouvrages a modifié considérablement son cours principal.

Coly (1996) observe qu'avant la mise en eau des barrages, donc au moment où le régime du fleuve était « naturel », on distinguait un régime amont représenté par la station de Bakel et un régime aval par celle de Dagana. En amont, le fleuve Sénégal disposait d'un régime pluvial tropical pur avec un module moyen de $759,39 \text{ m}^3/\text{s}$ pour la période 1903/04-1986/87. Son alimentation dépendait uniquement des pluies (Coly, 1996). A Dagana, le régime hydrologique de la basse vallée est intimement lié à celui du bassin amont. L'onde de crue y arrivait en fin septembre-début octobre (Michel, 1973 ; figure18).

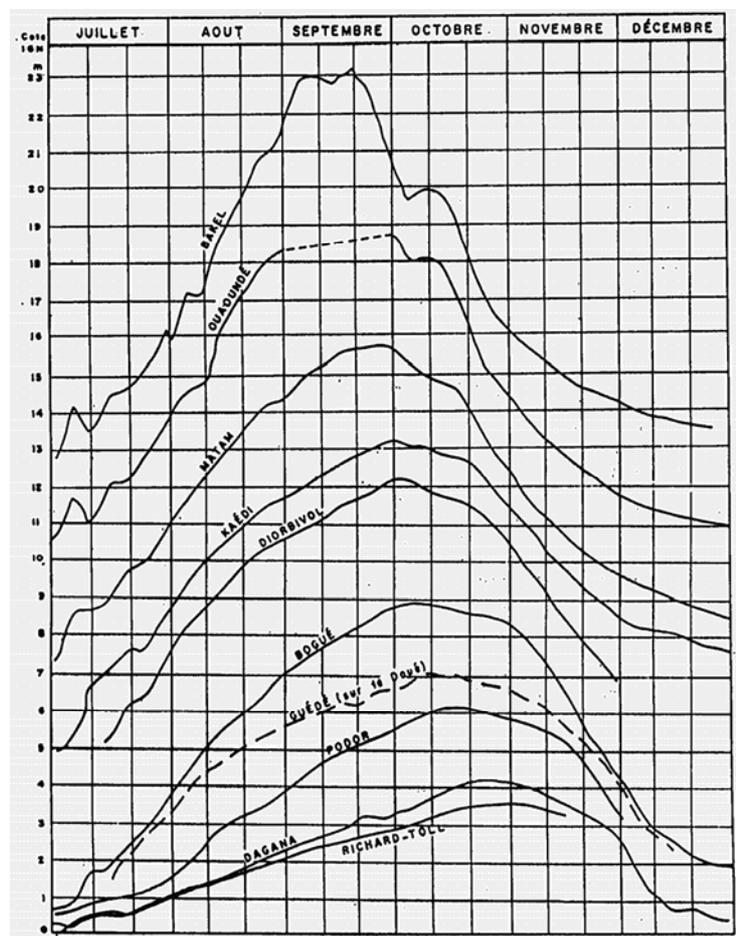


Figure18: Propagation de l'onde de crue dans la vallée du fleuve Sénégal (Michel, 1973)

Aujourd'hui le régime du fleuve Sénégal est régularisé, d'où le vocable de régime « artificiel ». En effet, c'est à la suite de la mise en eau des barrages qu'une modification des écoulements est survenue. Même si le régime reste toujours dépendant de la pluviométrie, les options et directives de gestion des barrages exercent leur influence au point de réguler le cours du fleuve Sénégal. Cette influence s'exerce certes en amont mais davantage en aval.

En amont par exemple, le régime est bimodal : les maxima et minima principaux surviennent respectivement en septembre et en janvier alors que le maximum et le minimum secondaires se produisent en février et en mai. Coly (1996) note que le maximum du mois de septembre, qui correspond en fait au maximum du régime naturel, s'est maintenu ; en revanche, c'est le minimum du mois de mai qui s'est déplacé en janvier.

Les barrages ont indiscutablement augmenté les débits caractéristiques d'étiage (Bader, 1992). L'impact des barrages sur les niveaux d'étiage est incontestable car les cotes qui passaient en dessous du niveau de la mer en période de faible hydraulité (comme ce fut le cas en 1983/84) se maintiennent actuellement à un niveau supérieur à +1,00 m. Il faut signaler que la gestion de Diama n'était pas encore optimale avant 1992 du fait des travaux de construction de la digue de rive droite. L'achèvement de cette digue et la réhabilitation de la digue de la rive gauche du fleuve ont été bénéfiques en ce qui concerne le niveau d'eau dans la basse et moyenne vallée.

II.4- Couvert végétal et Faune

II.4.1 - Couvert végétal

Situé dans la zone soudano-sahélienne, le bassin inférieur du Sénégal dispose d'un couvert végétal qui est fonction du type de sol, de l'eau disponible et du relief. Selon Von Maydell (1983), entre les isohyètes 600 et 200 mm, le nombre d'espèces passe de 120 à environ une trentaine. Du sud vers le nord, on peut rencontrer diverses formations végétales notamment : les formations sahélo soudaniennes, les formations sahéliennes, les formations sur dunes continentales, les formations sur dunes côtières, les formations alluviales et enfin les mangroves (Euroconsult/RIN, 1990).

Les formations sahélo soudaniennes, généralement sur sol sableux sont constituées par les arbres tels *Sterculia setigera*, *Combretum glutinosum*, *Sclerocarya birrea*, *Acacia seyal* (sur sols plus argileux) et *Adansonia digitata* (sols assez riches) peuvent également y être rencontrés.

Pour l'essentiel, il s'agit d'une formation qui présente de bons pâturages. Toutefois, au pied des plateaux gréseux et des dunes, le couvert végétal devient clairsemé et reste en majorité constitué de *Balanites aegyptiaca* alors que *Indigofera aspera* et *Brachiara xantholeuca* prédominent au niveau des herbacées.

Les formations sahéliennes restent en général un paysage ouvert dominé par *Balanites aegyptiaca*, *Boscia senegalensis* et *Acacia senegal* ; les herbacées sont représentées par *Cenchrus biflorus*, *Schoenefeldia gracilis* et *Indigofera senegalensis*. Même si elles constituent des pâturages de bonne qualité, il n'en demeure pas moins leur capacité diminue très rapidement.

Euroconsult/RIN (1990) note que dans le sud-est mauritanien, cette formation sahélienne se rencontre aussi sur une mosaïque de cuirasses rocheuses avec une présence par endroit des dépressions argileuses ou limoneuses. *Grewia bicolor* et

En amont par exemple, le régime est bimodal : les maxima et minima principaux surviennent respectivement en septembre et en janvier alors que le maximum et le minimum secondaires se produisent en février et en mai. Coly (1996) note que le maximum du mois de septembre, qui correspond en fait au maximum du régime naturel, s'est maintenu ; en revanche, c'est le minimum du mois de mai qui s'est déplacé en janvier.

Les barrages ont indiscutablement augmenté les débits caractéristiques d'étiage (Bader, 1992). L'impact des barrages sur les niveaux d'étiage est incontestable car les cotes qui passaient en dessous du niveau de la mer en période de faible hydraulité (comme ce fut le cas en 1983/84) se maintiennent actuellement à un niveau supérieur à +1,00 m. Il faut signaler que la gestion de Diama n'était pas encore optimale avant 1992 du fait des travaux de construction de la digue de rive droite. L'achèvement de cette digue et la réhabilitation de la digue de la rive gauche du fleuve ont été bénéfiques en ce qui concerne le niveau d'eau dans la basse et moyenne vallée.

II.4- Couvert végétal et Faune

II.4.1 - Couvert végétal

Situé dans la zone soudano-sahélienne, le bassin inférieur du Sénégal dispose d'un couvert végétal qui est fonction du type de sol, de l'eau disponible et du relief. Selon Von Maydell (1983), entre les isohyètes 600 et 200 mm, le nombre d'espèces passe de 120 à environ une trentaine. Du sud vers le nord, on peut rencontrer diverses formations végétales notamment : les formations sahélo soudaniennes, les formations sahéliennes, les formations sur dunes continentales, les formations sur dunes côtières, les formations alluviales et enfin les mangroves (Euroconsult/RIN, 1990).

Les formations sahélo soudaniennes, généralement sur sol sableux sont constituées par les arbres tels *Sterculia setigera*, *Combretum glutinosum*, *Sclerocarya birrea*, *Acacia seyal* (sur sols plus argileux) et *Adansonia digitata* (sols assez riches) peuvent également y être rencontrés.

Pour l'essentiel, il s'agit d'une formation qui présente de bons pâturages. Toutefois, au pied des plateaux gréseux et des dunes, le couvert végétal devient clairsemé et reste en majorité constitué de *Balanites aegyptiaca* alors que *Indigofera aspera* et *Brachiara xantholeuca* prédominent au niveau des herbacées.

Les formations sahéliennes restent en général un paysage ouvert dominé par *Balanites aegyptiaca*, *Boscia senegalensis* et *Acacia senegal* ; les herbacées sont représentées par *Cenchrus biflorus*, *Schoenefeldia gracilis* et *Indigofera senegalensis*. Même si elles constituent des pâturages de bonne qualité, il n'en demeure pas moins leur capacité diminue très rapidement.

Euroconsult/RIN (1990) note que dans le sud-est mauritanien, cette formation sahélienne se rencontre aussi sur une mosaïque de cuirasses rocheuses avec une présence par endroit des dépressions argileuses ou limoneuses. *Grewia bicolor* et

Maerua crassifolia prédominent et sont associés à un couvert herbacé composé de *Cymbopogon scoenanthus*, *Aristida adscensionis*, *Eragrostis tremula* et *Tribulus terrestris*.

L'USAID (1992) souligne que ces formations disposent d'une faible capacité de charge comprise entre 0,11 UBT/ha/an (saison des pluies) et 0,05 UBT/ha/an (saison sèche).

Les formations sur dunes continentales situées à l'est d'une ligne Nouackchott-Rosso et dans la zone avoisinante de la Moyenne vallée, elles disposent en général d'une bonne qualité de pâturages. La végétation est composée de *Acacia senegal*, *Balanites aegyptiaca* avec comme principale graminée, *Cenchrus biflorus*. Il convient tout de même de signaler une petite nuance entre les plaines et dépressions d'une part et les pieds des hautes dunes d'autre part.

En effet, au niveau des plaines et dépressions où la proportion d'argile est importante dans les sols, on note la présence de *Aristida funiculata*, *A. mutabilis* et *Eragrostis pilosa* et les ligneux sont dominés par *Boscia senegalensis*. Alors qu'au pied des dunes, le couvert végétal reste dominé par *Indigofera aspera* et *Cenchrus biflorus*, très répandu entre les bosquets de *Combretum glutinosum*.

Quant aux formations sur dunes côtières, elles sont en général occupées par *Euphorbia balsamifera* et *Commiphora africana*. Sur les sols halomorphes situés entre les dunes, on rencontre, *Tamarix senegalensis*, *Nitraria retusa* et des herbes halophytes comme *Sporobolus spicatus* et *Polycapaea nivea*. *Acacia tortilis*, *Salvadora persica*, *Chloris prieurii* et *Aristida mutabilis* colonisent les hautes dunes stables (Euroconsult/RIN, 1990). Par endroit, il n'est pas exclu de noter l'absence de ligneux sur certaines dunes qui alors sont couvertes de graminées (*Aristida funiculata*, *Cenchrus ciliaris* et *Schoenefeldia gracilis*). Selon l'USAID (1992), la capacité de charge des pâturages rencontrés sur ces formations est d'environ 0,10 UBT/ha/an.

Les formations alluviales se localisent sur les berges du fleuve et sur les plaines alluviales d'inondation où une végétation adaptée aux conditions hydrologiques particulières s'est installée : on pense en l'occurrence à la forêt inondable de Gonakié (*Acacia nilotica*). Le couvert herbacé va du sol nu à un couvert quasi-total de *Mimosa pigra*. Les sols, de type hydromorphe, sont en fait des vertisols.

Les sols salins du Delta et de la Basse vallée sont le domaine de prédilection de *Tamarix senegalensis*. La transition vers des sols plus sableux selon Euroconsult/RIN (1990) est caractérisée par les peuplements de *Balanites aegyptiaca*, *Bauhinia reticulata* et *Acacia seyal*. Alors que les levées et les bourrelets de berges qui jusque là ont été colonisés par *Acacia albida* et des graminées comme *Aristida funiculata* et *Schoenefeldia gracilis* ont vu leur végétation quasiment disparaître.

En amont de Podor, les peuplements de *Piliostigma reticulatum* et d'*Acacia seyal* sont communs.

Il a noté que les plaines alluviales étaient le siège de pâturages d'excellente qualité. Sous l'effet conjugué de l'absence de bonnes crues au cours des dernières années et de développement agricole, la productivité des pâturages alluviaux a été sérieusement réduite.

Les formations de mangroves représentent quelques hectares de peuplements de palétuviers au niveau du Delta (aux environs de Dakar-Bango près de Saint-Louis, delta mauritanien, embouchure de Tiallakt, au confluent du Bell et du Ndioul). Elles sont représentées par *Avicennia nitida*, *Rhizophora racemosa*; Coly (1996) y ajoute *Languncularia racemosa* et *Avicennia africana* (figure 18). Ce dernier indique deux types de paysages halophytes présents dans le delta de part et d'autre de la route, entre Saint-Louis et Gandiole.

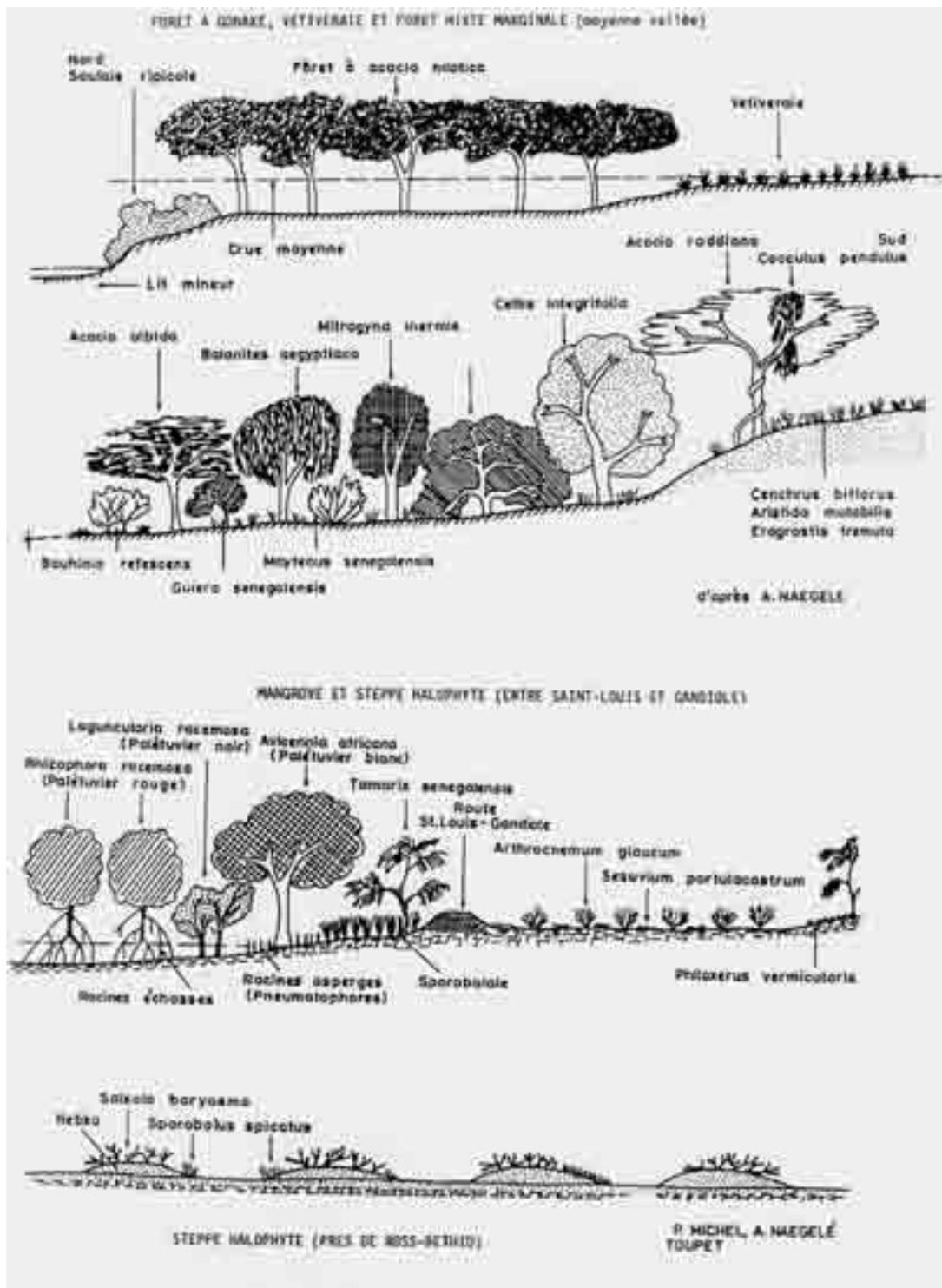
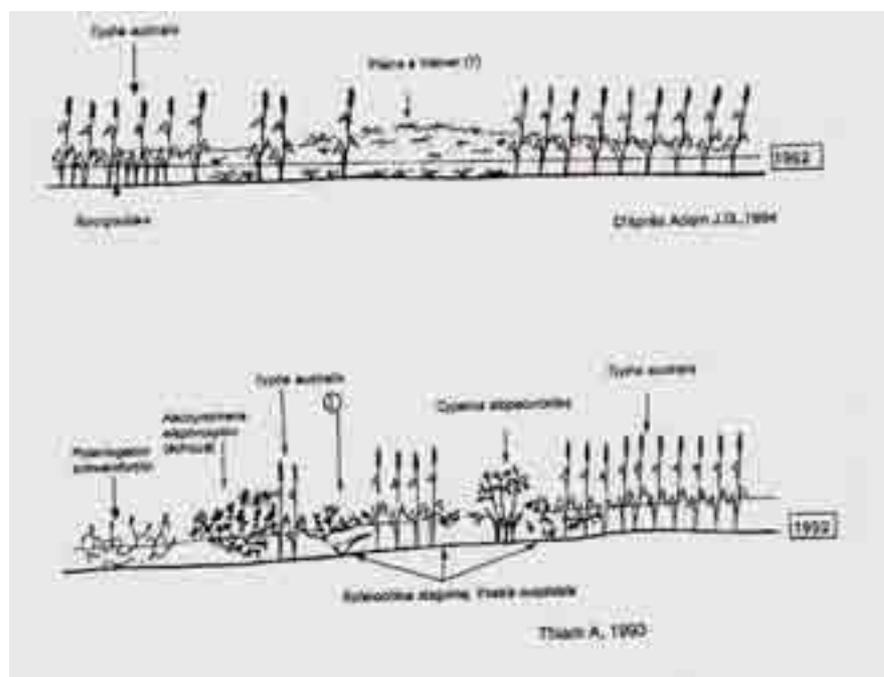


Figure 18 : Paysages du fleuve Sénégal (Michel, 1973)

Il est important aussi de signaler la végétation dans la zone du lac de Guiers qui a fait l'objet de nombreuses études. Radoux (1994) cité par Coly (1996) distingue dans les hydrosères, du centre aux rives et en fonction du niveau de la hauteur d'eau par rapport au plancher, le schéma type suivant :

- « l'eau libre sans végétation supérieure avec une nappe d'eau épaisse ;
- les prairies flottantes avec des hydrophytes libres ;
- les prairies à hydrophytes fixés et feuilles nageantes dépendantes du sol pour leurs racines se limitent aux zones compatibles avec le développement de leurs pétioles ;
- les prairies immergées à hydrophytes nageants ou fixés ;
- la végétation semi aquatique ou héliophytes de bordure ;
- les prairies humides à végétation herbacées ;
- les forêts humides à végétation ligneuse ».

La figure 19 montre que la végétation du lac de Guiers qui est fonction des types de sols et de l'épaisseur de la nappe d'eau, a connu une importante évolution entre 1962 et 1992.

**Figure 19** : Végétation aquatique du lac de Guiers (Thiam, 1993)

La dégradation des paysages végétaux, observe Coly (1996), est corrélée à la dimension biogéographique de la sécheresse. Elle se manifeste de plusieurs façons selon les régions bioclimatiques du bassin : dans la zone sahélienne, se note un phénomène de désertisation, dans les savanes, on assiste à une sahélistation et enfin

dans les forêts, un processus de savanisation. Diakhaté (1988) note que dans les systèmes aquatiques du delta, la régression des écosystèmes humides est à mettre à l'actif des digues, des plans d'eau, de l'extension des périmètres agricoles et enfin des effets de rejets de déchets. A noter aussi que dans le delta, l'accroissement de la flore paludéenne supérieure est perçu comme une conséquence de l'adoucissement des eaux au niveau hydrobiologique. Au parc national du Djoudj, les plantes aquatiques sont devenues un problème environnemental majeur ainsi que de santé publique sans oublier l'impact sur les aménagements (Diop, 1992). Sur le lac de Guiers, Thiam et al. (1993) observent une croissance exponentielle de *Pistia stratiotes*, une apparition de *Certophyllum demersum* et *Potamogeton schweinfurthii* ainsi que de l'extension des prairies de Bourgou.

A propos de la dégradation des paysages, une attention particulière doit être accordée aux forêts. En effet, la principale formation végétale qui pouvait répondre à ce vocable était la « forêt de gonakiés » (*Acacia nilotica*). Même si plusieurs de ces peuplements avaient le statut de « Forêt classée », ils ont été exploités de manière irrationnelle et peu contrôlée pour des besoins domestiques (bois de feu, charbon de bois dans la mesure où les bois de gonakié fournissent un charbon d'excellente qualité) à cause la demande sans cesse croissante des centres urbains, sans oublier aussi le défrichement à des fins agricoles avec la mise en valeur des cuvettes et enfin, les feux de brousse. Euroconsult (1990) souligne qu'en 1977, la surface occupée par les peuplements de ganokiés était estimée à 7% de la superficie totale de la bande riveraine entre Waoundé et Rosso. Il faut aussi souligner qu'autant la mortalité des peuplements de gonakiés a été élevée, autant le manque de régénération naturelle résultant de la sécheresse (forte réduction voire inexistence de l'inondation) leur a été fatal. En effet, avant la sécheresse les cycles d'inondation stimulaient fortement la régénération naturelle. Tout ceci a conduit les autorités à interdire depuis 1987, toute exploitation des forêts de gonakiés ainsi que la vente du bois de charbon en provenance de la région de Saint-Louis.

II.4.2 - Faune

Jusqu'au début du 20^{ème} siècle, la vallée du fleuve Sénégal était très peuplée d'une riche faune (*Redunca redunca*, *Kobus kob*, *Tragelaphus scriptus*, *Hippopotamus amphibius*, *Hippotragus equinus*, *Damaliscus korrigum*, *Giraffa camelopardalis*, *Gazella rufifrons*, *Gazella dama*, *Oryx dammah* ...). Grâce à la forte présence des ongulés, beaucoup de prédateurs étaient signalés (*Panthera leo*, *Acinonyx jubatus*, *Panthera pardus*, *Felis serval*, *Felis caracal*, *Lycaon pictus*, *Crocuta crocuta*, *Canis aureus*) mais aussi de petits félins (mangoustes, genettes, civets) d'après, Euroconsult/RIN 1990. Dans le sud de la Mauritanie, il est signalé que l'autruche n'était pas rare mais l'oryctérope ainsi que les espèces simiennes (*Cercopithecus aethiops*, *Erythrocebus patas*), représentent l'essentiel de la faune. A cela, on peut ajouter le lamantin (*Trichechus senegalensis*) et le crocodile du Nil (*Crocodilus niloticus*), la tortue terrestre (*Geochelone sulcata*) et la tortue marine (*Chelonia mydas* ou tortue verte ; *Caretta caretta* ou tortue caouane...), le python de Sebae et le varan du Nil.

Aujourd'hui, force est de constater que la situation de la grande faune dans la vallée du fleuve est assez précaire. Plusieurs espèces ont disparu ; même si les phacochères et les singes sont encore assez communs, toute autre faune est menacée voire exterminée.

L'avifaune présente un bilan beaucoup plus reluisant tout de même. En effet, la vallée du fleuve Sénégal mais surtout le delta ainsi que les lacs sont d'une grande importance pour les oiseaux migrateurs en provenance d'autres contrées de l'Afrique occidentale mais surtout de l'hémisphère nord. Ces zones humides jouent un rôle important dans la vie des oiseaux migrateurs : elles constituent des zones propices au repos où ils passent l'hiver ; elles sont aussi des zones de gagnage et de reproduction. Pendant la migration du printemps, mouvement vers le nord, la vallée du fleuve Sénégal est la dernière station intermédiaire de gagnage où les oiseaux attendent des circonstances atmosphériques favorables pour entreprendre la grande traversée du Sahara (Euroconsult/RIN, 1990). Parmi les espèces rencontrées, on peut citer les flamants roses, les pélicans blancs, les grands cormorans, les pluviers et les canards africains, le vanneau armé, le pluvier patre, l'oie de Gambie ou canard armé, le canard casqué, le dendrocygne fauve, la grande aigrette, l'aigrette garzette, le héron cendré, le tantale, le cormoran africain, l'anhingas d'Afrique, le héron garde bœuf, le héron crabier, la sarcelle d'été, le pillet, la souchette, le chevalier combattant, la barge à queue noire, le busard, le chevalier sylvain, le chevalier gambette, la guigette, le héron pourpre ...

La protection de la faune demeure un souci permanent des autorités même si selon certaines sources les grandes valeurs faunistiques et floristiques de la vallée du fleuve Sénégal ont été négligées par endroits sous la pression des différentes sollicitations au cours des dernières années (Euroconsult/RIN, 1990). D'ailleurs, la sauvegarde des systèmes naturels non perturbés est frappante par exemple lorsque l'on compare le Parc National des oiseaux du Djoudj à ses environs immédiats qui, aujourd'hui, subissent des pressions environnementales énormes. En effet, le grand intérêt porté à la préservation du milieu dans la vallée relève du fait que celle-ci est située à la lisière sud du Sahara et fonctionne quasiment comme une île tant pour les oiseaux paléarctiques en migration que pour les espèces qui dépendent des milieux humides, réduites aujourd'hui à vivre dans la vallée. L'on comprend alors pourquoi depuis 1981 le Parc National des oiseaux de Djoudj au Sénégal tout comme le Parc de Diawling en Mauritanie ont acquis une réputation internationale comme sanctuaires d'oiseaux parmi les plus importants du monde ; ils figurent du même coup tant sur la liste du Patrimoine Mondial de l'UNESCO que sur celle des « zones humides d'importance internationale » de la Convention RAMSAR.

Sur la rive gauche, les parcs nationaux sont au nombre de deux (2) : le Parc national des Oiseaux du Djoudj (PNOD) et le Parc national de la Langue de Barbarie (PNLB) d'autre part. Parmi les réserves de faune, on compte celle du Ndiael, celle de Maka-Diama, celle du Ferlo nord et enfin la Réserve spéciale de Faune de Guembeul. La rive gauche compte dans ses aires protégées 38 forêts classées dont la superficie est estimée à 54 218 ha (tableau 9). En dehors de quelques droits d'usage accordés aux populations riveraines, l'exploitation de ces forêts classées est prohibée. Leur statut prévoit cependant leur aménagement à des fins de production. .

Sur la rive droite en revanche, en dehors du Parc National de Diawling, on ne peut citer que la réserve de chasse de Keur-Massène et 24 forêts classées (tableau 10).

Tableau 9 : Liste des aires protégées de la rive gauche (Sénégal)

NOM	STATUT	SUPERF_HA	ARRET_DEC1	ARRET_DEC2	ARRET_DEC3	ARRET_DEC4	OBSERV_1	OBSERV_2
Ndioum-Walo	Forêt classée	2690,00	97 du 01/1939				Gonakeraie	Aménagée en 1969
Serpoli	Forêt classée	661,00	2665 du 10/07/1947				Gonakeraie	
Mboyo	Forêt classée	165,00	2668 du 10 /07/1947				Gonakeraie	
Donaye	Forêt classée	338,00	338 du 10/07/1947				Gonakeraie	
Ndiawara	Forêt classée	790,00	2572 du 16/08/1939				Gonakeraie	
Keur Mbaye	Forêt classée	2125,00	1558 du 28/06/1932					
Richard-Toll	Forêt classée	738,50	1587 du 28/06/1932	573 du 20/03/1934	1677 du 17/07/1936	241 du 15/02/1953	Parc Forestier	
Goumel	Forêt classée	190,00	1923 du 10/06/1938				Roneraie + Gonakeraie	
Bokhol	Forêt classée	290,00	1922 du 10/06/1938					
Ndiayac	Forêt classée	680,00	2697 du 31/07/1974				Gonakeraie	Aménagée en 1968
Golette	Forêt classée	561,00	2232 du 22/06/1942				Gonakeraie	
Dar Salam	Forêt classée	140,00	2693 du 31/07/1947				Gonakeraie	
Lam Nayo	Forêt classée	89,00	2695 du 31/07/1941				Gonakeraie	
Mama Togni	Forêt classée	384,00	577 du 14/02/1938				Gonakeraie	Aménagée en 1969
Lam Nadie	Forêt classée	1650,00	577 du 14/02/1938				Gonakeraie	Aménagée en 1967
Amboura	Forêt classée	2550,00	1643 du 11/07/1936	1130 du 04/04/1939			Gommaie	
Sagobe	Réserve sylvopastorale	21000,00	7042 du 30/11/1955					
Naéré	Forêt classée	1600,00	1794 du 06/08/1934				Gommaie	
Ngouye	Forêt classée	4430,76						
Lambango	Réserve sylvopastorale	5580,00	2384 du 08/04/1952					
Diammel	Forêt classée	5900,00	5742 du 19/10/1950				Gonakeraie	
Mpal	Forêt classée	3149,00	752 du 03/03/1958	3610 du 26/11/1945				Aménagée en 1966
Rao	Forêt classée	300,00	99 du 14/01/1939					
Langue de Barbarie	Parc National	2000,00						
Diarambol- Djibavel	Forêt classée	1278,74						
Oualla	Forêt classée	300,00	4363 du 22/09/1948				Gonakeraie	

Gaol	Forêt classée	770,00	3220 du 06/06/1951				Gonakeraie	
Diarra	Forêt classée	3000,00	4437 du 16/12/1942				Gonakeraie	
Ndioum-Dieri	Forêt classée	9900,00	1125 du 22/05/1936				Gonakeraie	
Dar el Barka	Forêt classée	428,14						
Mboyo	Forêt classée	165,00	2668 du 10/07/1947					
Ngaoule	Forêt classée	505,00	2231 du 22/06/1942				Gonakeraie	Aménagée en 1967
Olo Ologo	Forêt classée	172,09						
Silbe	Forêt classée	1930,39						
Lopel	Forêt classée	581,26						
Ganki	Forêt classée	590,53						
Boki	Forêt classée	1130,00	4361 du 22/09/1948				Gonakeraie	
Oualalde	Forêt classée	500,00	4362 du 22/09/1948				Gonakeraie	
Tilene	Forêt classée	2000,00	272 du 07/02:1935					
Ndiaye	Forêt classée	1665,00	59-15 du 27/08/1959				Foret de Seing	Ancien. appelé Massara Foulane
Maka-Diama	Forêt classée	2346,00	3780 du 23/12/1937	1456 du 27/06/1934				
Parc National Oiseaux Djoudj	Parc National	10000,00	71-411 du 16/04/1971				Parc National	Site Ramsar
Goumel Niandane	Forêt classée	225,00	1923 du 10/06/1938				Gonakeraie	Amenagee en 1968
Gueumbeul	Réserve spéciale de faune	559,24						

Source : DEFCCS, 2003

Le programme multisectoriel de lutte contre la désertification (PMLCD), dernier document officiel élaboré en 1991 attribuait aux peuplements forestiers classés de la vallée une couverture globale de 23.629 ha répartis entre 24 massifs forestiers classés dont 19 forêts couvrant ensemble près de 21.378 hectares dans les wilayas de Trarza, Brakna et Gorgol et 5 forêts couvrant ensemble près de 2.251 hectares dans la wilaya de Guidimakha (tableau 10)

Tableau 10 : Liste des forêts classées des quatre Wilayas de la rive droite (Mauritanie)

WILAYA	N°	FORETS	SUPERFICIE
		DESIGNATION	
TRARZA	1	Forêt de Bou Hajra	320 ha
	2	Keur Mour	450 ha
	3	Gani	2200 ha
	4	M'Barwadji	-
	5	Dioldi	627 ha
	6	Koundi	4.470
BRAKNA	7	Tessem	453 ha
	8	Mboyo	2.940 ha
	9	Dar el Barka	328 ha
	10	Olo Ologo	217 ha
	11	Silbé	2.736 ha
	12	Afina + Toueidieri	507 ha
	13	Lopel	582 ha
	14	Ganki	600 ha
GORGOL	15	Diorbivol	754 ha
	16	Dinde	395 ha
	17	Dao	958 ha
	18	Yame N'Diaye	530 ha
	19	N'Goye	1.825 ha
GGUIDIMAKHA	20	Melgué	606 ha
	21	Seydou	320 ha
	22	Bouli	600 ha
	23	Kaliniro	610 ha
	24	Oued Jrid	115 ha

Source : PMLCD, 1991

III- Démographie

La vallée du fleuve Sénégal est peuplée de plusieurs ethnies dont la répartition géographique se fait comme suit (Euroconsult/RIN, 1900) :

- la Haute vallée est fortement peuplée de Soninkés ;
- la Moyenne Vallée, de Toucouleurs ; les Peul et les Maures y sont en minorité de même que les Soninkés ;
- enfin, dans le Delta et la basse vallée, on rencontre plus les Wolofs ; les Peul et les Maures sont moins nombreux.

Si les Wolofs, les Toucouleurs et les Soninkés sont des agriculteurs sédentaires, les Peuls et les Maures s'occupent essentiellement d'élevage extensif dont l'aire de transhumance s'étend du Trarza (Mauritanie) jusqu'à l'intérieur du Ferlo (Sénégal)

Les migrations privilégient trois axes principaux :

- les déplacements saisonniers est-ouest le long du fleuve ; les pêcheurs sont les principaux concernés et ils ont lieu dans la Moyenne vallée et le Delta ;
- les mouvements nord-sud ou sud-nord effectués essentiellement par éleveurs ; il est important de signaler que l'avenir de ces déplacements est sérieusement remis en cause du fait de la mise en service des différents aménagements hydro-agricoles et l'on comprend d'ailleurs la forte proportion de conflits qui pourrait en découler par endroit ;
- et enfin, les mouvements externes, soit vers d'autres villes ou régions du Sénégal, soit vers l'étranger (pays africains, Europe ...).

En 2002, la population de la région de Saint-Louis, qui abrite près de 80% des habitants de la zone d'étude du côté sénégalais, était estimée à 914 735 habitants.

Son taux d'urbanisation qui s'élève à 46% ne traduit pas intrinsèquement la ruralité de la région de Saint-Louis. Cela est dû au poids démographique très important de la commune de Saint-Louis qui représente 61 % de la population urbaine régionale (DPS-SRS, 2002).

La répartition de la population par département et dans la commune de Saint-Louis révèle que celle-ci est relativement jeune avec 76,39% des habitants qui sont âgés de moins de 35 ans. La tranche d'âge comprise entre 14 et 60 ans, considérée comme la population active compte pour 43, 82 %. (tableaux 11, 12, 13 et 14).

Tableau 11 : Répartition de la population de la commune de Saint-Louis par groupe d'âge quinquennaux selon le sexe 2002 (Source : DPS-SRS, 2002)

Groupe d'âge	Homme	Femme	Total	Masculinité
0 - 4	18 056	18 106	36 162	0,90
5 - 9	14 619	15 591	30 210	0,94
10 - 14	9 557	11 148	20 705	0,86
15 - 19	7 825	10 571	18 396	0,74
20 - 24	5 195	7 071	12 266	0,73
25 - 29	4 828	6 740	11 568	0,72
30 - 34	3 310	4 577	7 887	0,72
35 - 39	3 177	4 755	7 932	0,67
40 - 44	2 145	3 137	5 282	0,68
45 - 49	2 265	3 328	5 593	0,68
50 - 54	2 078	2 686	4 764	0,77
55 - 59	2 229	2 781	5 010	0,80
60 - 64	2 182	1 944	4 126	1,12
65 - 69	2 063	1 985	4 048	1,04
70 et plus	2 681	2 955	5 636	0,91
Total	82 210	97 375	179 585	0,84

Tableau 12 : Répartition de la population du département de Dagana par groupe d'âge quinquennaux selon le sexe 2002 (Source : DPS-SRS, 2002)

Groupe d'âge	Homme	Femme	Total
0 - 4	44 124	44 246	88 371
5 - 9	35 725	38 102	73 828
10 - 14	23 356	27 244	50 600
15 - 19	19 124	25 835	44 958
20 - 24	12 696	17 280	29 976
25 - 29	11 800	16 471	28 271
30 - 34	8 090	11 184	19 274
35 - 39	7 763	11 621	19 385
40 - 44	5 242	7 667	12 909
45 - 49	5 534	8 132	13 666
50 - 54	5 077	6 564	11 641
55 - 59	5 446	6 796	12 242
60 - 64	5 333	4 751	10 084
65 - 69	5 040	4 850	9 891
70 et plus	6 552	7 222	13 774
Total	200 902	237 967	438 869

Tableau 13 : Répartition de la Population du Département de Podor selon le groupe d'âge quinquennaux et le sexe 2002 (Source : DPS-SRS, 2002)

	Homme	Femme	Total
0 - 4	18 890	18 942	37 832
5 - 9	15 294	16 312	31 606
10 - 14	9 999	11 663	21 662
15 - 19	8 187	11 060	19 247
20 - 24	5 435	7 398	12 833
25 - 29	5 052	7 052	12 103
30 - 34	3 463	4 788	8 251
35 - 39	3 324	4 975	8 299
40 - 44	2 244	3 282	5 526
45 - 49	2 369	3 481	5 851
50 - 54	2 174	2 810	4 984
55 - 59	2 331	2 909	5 241
60 - 64	2 283	2 034	4 317
65 - 69	2 158	2 076	4 234
70 et plus	2 805	3 092	5 897
Total	86 007	101 875	187 882

Tableau 14 : Répartition de la population de Matam par groupe d'âge quinquennaux selon le sexe 2002
(Source : DPS-SRS, 2002)

	Homme	Femme	Total
0 - 4	28 954	29 034	57 988
5 - 9	23 443	25 003	48 446
10 - 14	15 326	17 878	33 204
15 - 19	12 549	16 953	29 501
20 - 24	8 331	11 339	19 670
25 - 29	7 743	10 808	18 551
30 - 34	5 308	7 339	12 647
35 - 39	5 094	7 626	12 720
40 - 44	3 440	5 031	8 471
45 - 49	3 631	5 336	8 968
50 - 54	3 332	4 307	7 639
55 - 59	3 574	4 460	8 033
60 - 64	3 499	3 118	6 617
65 - 69	3 308	3 183	6 490
70 et plus	4 300	4 739	9 038
Total	131 831	156 153	287 984

Sur le plan de la fécondité (DPS-SRS, 2002), l'indice de fécondité, selon les différentes enquêtes menées au niveau national est parti de 7,1 enfants par femmes en 1978 à 5,2 en 1999 (tableau 15). Les naissances ont baissé certainement parce que les femmes pratiquent de plus en plus le planning familial. De même, le nombre d'enfants par femme est plus nombreux en milieu rural qu'en milieu urbain. En effet, l'ISF des villes du Sénégal est égal à 3,9 enfants par femme contre presque le double en milieu rural. La région de Saint-Louis n'est pas très loin de l'ISF national car elle est à 0,3 enfants par femme.

Tableau 15 : Indice Synthétique de Fécondité (Source : DPS-SRS, 2002)

		Indice Synthétique de fécondité
Milieu de résidence au niveau national	Urbain	3,9
	Rural	6,1
Région de Saint-Louis		5,5
National		5,2

Du côté de la Mauritanie, les quatre Wilayas qui concernent la zone du projet comptent 928 508 habitants, représentant 36,44 % de la population totale de la Mauritanie. Dans ces Wilayas, où les femmes sont majoritaires (53%), la population nomade ne constitue que 4,3 % de l'effectif démographique (tableau 16) en raison d'une sédentarisation rapide favorisée par la sécheresse.

La baisse de la natalité et celle de la fécondité sont les éléments nouveaux qui ressortent en premier de l'enquête démographique et de santé ainsi que des résultats préliminaires du recensement de l'an 2000. Il y a 15 ans, la femme mauritanienne mettait au monde en moyenne 6,8 enfants alors qu'elle se contente aujourd'hui de 4,68 enfants entre 1995-2000. Cela pourrait s'expliquer, en partie, par la facilité relative d'accès aux techniques contraceptives et à l'amélioration de la connaissance des femmes en matière de santé de la reproduction au cours des cinq dernières années (Samba Demba Barry, NouakchottInfo N° 315 du 23 juillet 2000).

Tableau 16 : répartition de la population en fonction du genre de vie et par wilayas

Wilaya	Milieu Sédentaire			Milieu Nomade			Ensemble		
	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total
Gorgol	117 615	127 136	244 751	2 153	2 076	4 229	119 768	129 212	248 980
Brakna	105 579	116 538	222 117	8 979	9 071	18 050	114 558	125 609	240 167
Trarza	106 398	131 901	238 299	7 295	7 070	14 365	113 693	138 971	252 664
Guidimagha	87 406	96 150	183 556	1 625	1 516	3 141	89 031	97 666	186 697
Total Zone	416 998	471 725	888 723	20 052	19 733	39 785	437 050	491 458	928 508
Mauritanie	1 177 467	1 247 681	2 425 148	62 947	60 062	123 009	1 240 414	1 307 743	2 548 157
% de la pop. Totale	35,41	37,81	36,65	31,86	32,85	32,34	35,23	37,58	36,44

RGPH (2000)

IV- Les Systèmes de production

Le Projet Biodiversité s'étend sur des régions qui se différencient fortement par leurs conditions topographiques, climatiques et hydrographiques. Mais c'est la vallée du fleuve Sénégal qui reste le principal facteur structurant du cadre physique avec la présence du cours d'eau permanent qui rythme l'économie rurale structurée autour de trois principales activités (agriculture, élevage et pêche), pratiquées par des paysans Halpoular, Maures, Soninké et Ouolof inégalement répartis dans l'espace.

Toutefois, même si le contraste entre le Diéri et le Waalo demeure un élément fondamental de différenciation dans les modes de vie, les systèmes de production agricole de la vallée se sont construits autour d'une complémentarité dans l'espace et dans le temps, face à des conditions par moments très difficiles..

IV.1- Agriculture

Le bassin inférieur du fleuve Sénégal a une vocation fortement agricole compte tenu de ses importantes potentialités hydriques et foncières.

Selon le Service Régional de la Statistique (SRS) de Saint-Louis, les statistiques agricoles tirées du pré-recensement de l'agriculture réalisé en 1997/98, montrent que 87% ménages ruraux sont à vocation agricole.

IV.1.1- Les types de cultures

Dans la vallée du fleuve Sénégal, se pratiquent traditionnellement deux types d'agriculture : l'un est pratiqué dans le Waalo, sur les sols argileux inondés temporairement par la crue annuelle tandis que le second trouve son terrain de prédilection dans le Diéri.

Le premier type d'agriculture dont les spéculations agricoles sont le sorgho et les légumes, se pratique dans les bassins de décantation, le long de la berge du fleuve Sénégal après le retrait des eaux de crues. Ces sols argileux sont capables de retenir l'eau suffisamment longtemps pour en faire profiter les cultures pendant toute leur croissance (période de l'étiage). C'est ainsi que la durée de la crue est déterminante pour les récoltes dans le Waalo. La période culturale va généralement de mi-octobre jusqu'à une date fort avancée dans la contre-saison.

Dans le Diéri, c'est-à-dire la partie jamais atteinte par les crues, qui commence à partir des bordures de la vallée, l'agriculture dépend entièrement de la pluviométrie dont elle est fortement tributaire ; elle est dite « agriculture sous pluie ». Le Diéri produit essentiellement du mil souna, des haricots, du maïs (par endroits), des courges et aussi de l'arachide.

A ces deux systèmes précités, peuvent s'ajouter les cultures irriguées qui sont pratiquées dans les zones du Waalo et des Niayes (située sur la frange maritime). Les principales spéculations sont : le riz, le sorgho, le maïs, la tomate, l'oignon et la patate douce dans la zone du Waalo ; l'oignon et les variétés de légumes dans la zone des Niayes (ou Gandiolais).

La canne à sucre quant à elle, est cultivée autour de Richard-Toll par la CSS sur une superficie d'environ 7 300 à 10 000 ha.

IV.1.2- La production agricole

Les cultures de décrue (tableau 17) comme le sorgho, le maïs le niébé et la patate douce connaissent certes des perturbations par endroits avec la gestion des barrages mais elles doivent être relancées pour suppléer les cultures irriguées encore insuffisantes par rapport aux besoins des populations.

Tableau 17 : Evolution des cultures de décrue (Source : DRDR/Saint-Louis)

Années		Sorgho		Maïs		Niébé		Patate	
		Sup (Ha)	Prod (T)	Sup (Ha)	Prod (T)	Sup (Ha)	Prod (T)	Sup (Ha)	Prod (T)
1988/89	Dagana	1 064	222			646	102	676	2 488
	Podor	15 107	9 666	48	42	2 728	1 599		
	Total Rég.	16 171	9 888	48	42	3 374	1 701	676	2 488
1991/92	Dagana	240	101	73	58	11	7	202	60
	Podor	1 856	681						
	Total Rég.	2 096	782	73	58	11	7	202	60
1996/97	Dagana	964	552	5	1	292	73	2 160	15 366
	Podor	4 783	1 387	-	-			381	2 751
	Total Rég.	5 747	1 939	5	1	292	73	2 541	18 117

Les superficies des cultures sous pluie en général mais plus particulièrement des céréales (mil, sorgho, maïs) sont très variables d'une année à une autre (tableau 18). Pour le mil, un maximum de 20 711 ha en 1996 et un minimum de 3 405 ha en 2001 sont observés. Depuis 1990, sa tendance à la baisse se maintient. Les productions ont subi les mêmes variations avec des rendements très faibles dépassant rarement 500 kg/ha pour le sorgho et n'atteignant pas 300 kg/ha pour le mil (SRS, 2002). Les rendements du maïs pour leur part, ont souvent fluctué entre 617 à 2502 kg/ha selon le type de culture. La baisse de la production constatée depuis 1998 semble se redresser en 2001.

Tableau 18 : Evolution de la production des cultures sous pluie (mil et sorgho) dans la région de Saint-Louis (Source : DRDR/Saint-Louis)

Années	Mil			Sorgho		
	Sup (Ha)	Prod (T)	Rendt (kg/ha)	Sup (Ha)	Prod (T)	Rendt (kg/ha)
1990/91	5 660	536	95	647	17	26
1991/92	9 317	1 025	110	180	5	28
1992/93	10 457	21	2	-	-	-
1993/94	10 020	1 861	186	560	112	200
1994/95	14 282	1 513	106	437	139	318
1995/96	10 083	2 328	231	890	187	210
1996/97	20 711	1 735	84	814	776	953
1997/98	5 688	1 130	199	1 389	1 657	1 193
1998/99	4 425	1 258	284	1 784	858	481
1999/00	4 867	1 320	271	1 962	754	384
2000/01	6 268	1 627	260	1 015	441	434
2001/02	3 405	726	213	796	435	546
2002/03	7 753	819	106	-	-	-

L'arachide d'huilerie (tableau 19) a aussi enregistré une baisse assez importante des superficies cultivées ; il en est de même pour les productions, à cause de la faiblesse des rendements. Signalons toutefois une amélioration notoire de ces derniers qui sont passés de l'ordre de 300 kg/ha en 1990 à 662 kg/ha en 1998, pour atteindre finalement 700 kg/ha en 2001. En effet, cette hausse des rendements est à mettre à l'actif de l'approvisionnement des agriculteurs en engrais par l'Etat et à une pluviométrie correcte.

Tableau 19 : Evolution de la production des cultures sous pluie (maïs et arachide) dans la région de Saint-Louis (Source : DRDR/Saint-Louis)

Années	Maïs			Arachide. Huilerie		
	Sup (Ha)	Prod (T)	Rendt (kg/ha)	Sup (Ha)	Prod (T)	Rendt (kg/ha)
1990/91	-	-	-	2 111	739	350
1991/92	-	-	-	11 040	2 981	270
1992/93	344	688	2 000	15 854	-	-
1993/94	-	-	-	4 990	996	200
1994/95	-	-	-	6 828	4 875	714
1995/96	-	-	-	4 162	1 931	464
1996/97	219	548	2 502	11 928	2 982	250
1997/98	263	658	2 502	1 736	505	291
1998/99	141	87	617	1 036	599	578
1999/00	10	7	700	1 200	840	700
2000/01	-	-	-	5 781	3 596	622
2001/02	274	500	1 825	4 904	3 279	669
2002/03	-	-	-	7 947	568	71

Le niébé et le béréf prennent de plus en plus d'importance au fil des années. Il en est de même de la culture de la pastèque à partir de 1998 avec des rendements de l'ordre de 10 tonnes /ha (tableau 20).

Tableau 20 : Evolution de la production des cultures sous pluie (niébé, béréf et pastèque) dans la région de Saint-Louis (Source : DRDR/Saint-Louis)

Années	Niébé			Béréf			Pastèque		
	Sup (Ha)	Prod (T)	Rendt (kg/ha)	Sup (Ha)	Prod (T)	Rendt (kg/ha)	Sup (Ha)	Prod (T)	Rendt (kg/ha)
1990/91	4 621	322	70	1 495	207	138			
1991/92	4 605	327	71	-	-	-			
1992/93	6 301	171	27	2 011	57	28			
1993/94	5 180	936	181	2 329	485	208			
1994/95	5 256	704	134	-	-	-			
1995/96	7 499	1 769	236	-	-	-			
1996/97	9 473	1 452	153	2 332	214	92			
1997/98	9 881	1 784	181	-	-	-			
1998/99	7 278	2 531	348	5 326	1 066	200	1 858	18 580	10 000
1999/00	7 428	2 992	403	5 428	420	77	1 800	18 000	10 000
2000/01	9 599	3 318	346	2 577	515	200	401	4 010	10 000
2001/02	7 370	2 342	318	1 454	678	466	910	9 100	10 000
2002/03	7 298	356	49	1 529	220	144	60	600	10 000

Les cultures irriguées qui sont toutes pratiquées dans le Waalo, ont fait l'objet d'importants investissements au fil des années. Les céréales concernées (riz, sorgho, maïs) ont vu leurs superficies légèrement baisser ; cependant les rendements sont nettement supérieurs à ceux des cultures hivernales. Ces rendements varient entre 5 à 6 tonnes/ha pour le riz, 2 à 3 tonnes/ha pour le maïs et le sorgho (tableaux 21 et 22). La tomate de saison froide a vu sa production et son rendement augmenter. Plus de 2000 ha sont souvent emblavés avec des rendements variant de 20 à 30 tonnes/ha en moyenne. L'arachide sous irrigation encore appelée « hors saison » connaît depuis 1996 une augmentation de la production suite à la forte demande. Elle atteint aujourd'hui des rendements de 3 tonnes /ha.

La région de Saint-Louis pour sa part abrite près de la moitié du potentiel des terres irrigables (110 000 ha) de la rive gauche du fleuve Sénégal dont près de 75 000 ha déjà aménagés par la SAED et les privés.

Tableau 21 : Evolution de la production des cultures irriguées (riz et tomate) dans le Waalo (Source : SAED)

Année agricole	Riz			Tomate de saison froide		
	sup. (ha)	Prod (T)	Rendt (T/ha)	sup. (ha)	Prod (T)	Rendt (T/ha)
1990/91	28 371	144 875	5	2 867	81 851	29
1991/92	29 079	152 782	5	2 444	57 570	24
1992/93	28 478	126 106	4	1 798	40 925	23
1993/94	31 142	149 158	5	2 961	62 000	21
1994/95	26 196	127 205	5	1 826	21 546	12
1995/96	21 563	95 331	4	2 298	24 246	11
1996/97	20 829	82 690	4	255	5 100	20
1997/98	25 447	120 597	5	1 295	25 905	20
1998/99	25 950	117 674	5	1 348	26 960	20
1999/00	27 905	133 759	5	1 419	36 114	25
2000/01	22 416	90 112	4	2 036	50 900	25
2001/02	21 529	121 854	6	2 616	62 784	24
2002/03	20 072	115 615	6	3 027	90 810	30

Tableau 22 : Evolution de la production des cultures irriguées (maïs, arachide) dans le Waalo (Source : SAED)

Année agricole	Maïs			Arachide de saison chaude		
	Sup (ha)	Prod (T)	Rendt (T/ha)	Sup (ha)	Prod (T)	Rendt (T/ha)
1990/91	1 213	2 530	2			
1991/92	1 160	2 900	3			
1992/93	1 570	3 770	2			
1993/94	926	2 398	3			
1994/95	1 030	2 574	2			
1995/96	557	1 903	3			
1996/97	939	2 132	2	149	225	2
1997/98	1 320	3 310	3	169	422	3
1998/99	802	2 007	3	200	500	3
1999/2000	570	1 427	3	11	28	3
2000/01	340	852	3	83	208	3
2001/02	600	1 503	3	126	315	3
2002/03	589	1 477	3	402	1 005	3

L'introduction de la culture du coton dans les périmètres irrigués est une innovation de taille qui date de 1996 (tableau 23). Selon le SRS (2002), le coton a même atteint une production record de 1 058 tonnes au cours de la campagne agricole 1999/2000.

Tableau 23 : Evolution de la production des cultures irriguées (sorgho et coton) dans le Waalo (Source : SAED)

Année agricole	Sorgho			Coton d'hivernage		
	Sup (ha)	Prod (T)	Rendt (T/ha)	Sup (ha)	Prod (T)	Rendt (T/ha)
1990/91	38	95	3			
1991/92	50	125	3			
1992/93	91	228	3			
1993/94	364	643	2			
1994/95	612	1 102	2			
1995/96	353	1 060	3			
1996/97	389	482	1	14	35	3
1997/98	346	865	3	80	200	3
1998/99	262	655	3	47	118	3
1999/2000	112	280	3	423	1 058	3
2000/01	131	328	3	27	68	3
2001/02	122	305	3	65	163	3
2002/03	233	583	3			

Les cultures industrielles comme la tomate et la canne à sucre méritent aussi une attention particulière.

La tomate, cultivée par les ménages agricoles est collectée par la Société de Commercialisation des Produits Agricoles du Sénégal (SOCAS). Les problèmes récents enregistrés par cette culture découlent selon la DPS/SRS (2002) de la méfiance qui existe entre les producteurs et les opérateurs sur la question du prix à la production jugé trop faible par les premiers.

Tableau 24 : Evolution de la production de tomate (Source : SOCAS)

Années	Production (T)
1990	24 301
1991	32 358
1992	12 024
1993	13 116
1994	20 841
1995	11 386
1996	5 254
1997	3 405
1998	20 201
1999	16 597
2000	21 615
2001	47 305
2002	42 407
2003	53 400

La culture de la canne à sucre est entièrement gérée par la Compagnie Sucrière Sénégalaise (CSS), avec des productions annuelles de 850 000 tonnes en moyenne pour des superficies variant entre 7 300 à 10 000 ha. Les rendements varient de 102 à 127 tonnes/ha. Plus de 30 000 tonnes de mélasse sont produites chaque année (tableau 25).

Tableau 25 : Evolution de la production de canne à sucre (Source : CSS)

Campagnes	Sup. totales (ha)	Sup. sous canne (ha)	Sup.récoltées (ha)	Production cannes (T)	Rendt (T/ha)	Qté estimée Mélasse (T)
1992/1993	8 125	7 383	7 351	796 783	108,4	31 871,3
1993/1994	8 111	7 490	7 375	839 250	113,8	33 570,0
1994/1995	8 099	7 531	7 054	901 971	127,9	36 078,8
1995/1996	8 230	7 466	6 542	826 361	126,3	33 054,4
1996/1997	8 229	7 547	7 355	750 221	102,0	30 008,8
1997/1998	8 220	7 546	7 413	810 614	109,4	32 424,6
1998/1999	8 205	7 407	7 244	836 917	115,5	33 476,7
1999/2000	8 204	7 418	7 252	889 363	122,6	35 574,5
2000/2001	8 202	7 416	7 272	850 409	116,9	34 016,4
2001/2002	8 225	7 440	7 295	840 109	115,2	33 604,4

Aujourd'hui, la croissance des périmètres irrigués dans le Waalo est si importante que cela entraîne une pression foncière sensible sur les terres. Cette croissance est également à l'origine de conflits avec les autres utilisateurs. L'OMVS (1995) note que les aménagements hydroagricoles, initialement mis en place par de grandes sociétés d'aménagement (CSS, SAED, SONADER ...) avec des investissements lourds cohabitent ou laissent progressivement la place aux périmètres villageois ou privés d'un coût certes moindre mais aussi avec des techniques sommaires, sans réelle maîtrise de l'eau du sol.

Dans la zone des Niayes (Gandiolois), beaucoup de spéculations horticoles s'y pratiquent certes, mais des efforts restent encore à faire pour enrayer les déficits alimentaires qui surviennent de manière récurrente dans une région à très grand potentiel agricole. L'introduction et le développement des techniques de micro-irrigation dans cette zone et dans les zones de culture pluviale (diéri) auront sans doute

comme avantage de permettre de mieux gérer l'eau et de créer des revenus supplémentaires surtout pour les exploitants des systèmes pluviaux. Bien que la production agricole soit importante, la péjoration climatique a souvent entraîné des déficits viviers : par exemple l'année 2002/2003 n'échappe pas à cette règle du bilan céréalier.

I.2. Les Potentialités et les contraintes

Dans la zone du projet, de très nombreuses potentialités pour l'agriculture existent. Selon le type de culture, ce potentiel agricole reste important mais variable dans l'espace et dans le temps comme le montre l'étude des Nations Unies réalisée en 2001 qui a procédé à une évaluation des potentialités agricoles de la Mauritanie et conclu que le delta et la moyenne vallée s'identifient comme les principales régions agricoles (tableau 26). De même, en plus d'une complémentarité évidente entre sous-systèmes agricoles, il existe un avenir prometteur pour la culture irriguée.

Tableau 26 : Potentiel agricole des Wilayas de la Mauritanie du sud-ouest

Wilaya	Potentialités (milliers d'hectares)			TOTAL (Milliers ha)
	Pluviale	Décrue	Irrigué	
<i>Trarza</i>	0	18	47,3	65,3
<i>Brakna</i>	13	19,1	49,7	81,8
<i>Gorgol</i>	25	25	38,3	88,3
<i>Guidimakha</i>	55	4	2,1	61,1
Total	93	66.1	137.4	296.5

Source : Nations Unies (2001)

Les possibilités de développement de l'agriculture dans cette région située à la lisière du désert tiennent surtout à :

- la disponibilité d'importantes terres aptes à l'agriculture pluviale ;
- la disponibilité d'importantes ressources en eau de surface ;
- l'existence de terres irrigables ;
- l'adaptation des variétés aux écosystèmes ;
- l'amorce d'une dynamique organisationnelle des populations ;
- la disponibilité de la fumure organique ;
- l'existence de grandes villes-carrefours (Rosso, Boghé, Kaedi, Saint-Louis, Podor, Ourossogui, Matam...) ;
- la présence de sociétés orientées vers le développement de l'agriculture (SAED, CSS, SONADER) ;
- et aux aménagements hydroagricoles de la vallée.

Cependant, un examen dans le détail des différents modes de production, révèle que les principaux facteurs limitant la pleine utilisation du potentiel agricole dans la zone d'emprise du projet sont :

- la faiblesse et l'irrégularité de la pluviométrie ;
- l'enclavement des zones de productions agricoles (Delta, île à Morphil; vallée alluviale et Diéri);
- le faible accès au crédit ;
- l'érosion éolienne ;
- la faible aptitude agricole des sols du Diéri ;
- la salinisation et l'acidification des sols dans le delta ;
- le faible niveau d'organisation des populations ;
- la réduction de la longueur de la jachère ;
- la faiblesse du niveau d'équipement et l'état obsolète du matériel agricole ;
- le coût élevé du matériel et des intrants agricoles ;
- l'insuffisance de l'encadrement des producteurs ;
- la récurrence des invasions d'insectes ravageurs ;
- la difficile cohabitation entre agriculture céréalière et réserves d'avifaune ;
- la réduction des superficies inondées du fait des contraintes liées à la production hydroélectrique par l'OMVS.

IV.2- Elevage

Malgré les bouleversements qui découlent de la longue sécheresse, l'élevage joue un rôle extrêmement important au niveau économique. Il contribue à hauteur de 19% du PIB en Mauritanie alors qu'au Sénégal sa contribution s'élève à 11% (Euroconsult/RIN, 1990) La dualité waalo et diéri revêt également toute son importance dans la problématique de l'élevage dans la vallée du fleuve sénégal.

La vallée du fleuve Sénégal reste aujourd'hui pour l'élevage une zone particulièrement intéressante tant pour ses parcours post-culturels (notamment dans le waalo) que ses parcours de décrue. Il faut également souligner les potentialités en sous-produits agricoles et agro-industriels destinés à l'alimentation animale. Ces sous-produits sont variés : pailles (riz, sorgho), sons (riz), fanes (patate douce, niébé, arachide), mélasse (canne à sucre), drèches (tomate). Bien qu'ils soient très diversement utilisés, ils sont essentiels dans l'alimentation des troupeaux en saison sèche. Les cultures fourragères, en revanche, sont quasiment inexistantes (Corniaux, 1999).

L'élevage dans la vallée du fleuve Sénégal est globalement de type extensif (Audru, 1966). Il est pratiqué par les peuls et les maures qui exploitaient en saison sèche les abondants parcours de décrue libérés par le retrait des eaux du fleuve Sénégal, et pendant l'hivernage, les pâturages du diéri pourvus en cette saison d'un tapis graminéen de qualité. Ainsi, pour ceux résidant le long du fleuve, les maures blancs (Beïdanes) étaient essentiellement des pasteurs et commerçants transhumants, les haratines des bergers qui pratiquaient l'agriculture pluviale et de décrue. Les halpulaars associaient élevage transhumant et agriculture pluviale et les wolofs étaient avant tout des agriculteurs ou des pêcheurs (Jamin, 1986a).

Euroconsult/RIN (1990) en parlant des systèmes de production animale note une nette dichotomie selon les ethnies :

- l'élevage peut se concentrer uniquement sur une production pastorale ; les éleveurs peuvent se livrer à un parcours semi-nomade, avec des mouvements saisonniers (saison sèche) vers la vallée et le delta ;
- l'élevage maure est plutôt directement lié aux recettes qui proviennent des activités extra agricoles ; effectivement du point de vue de la tradition, les maures sont certes des éleveurs mais aussi des commerçants : ils achètent tous les aliments complémentaires pour les animaux et pour cela sont moins réticents que les peuls à commercialiser leurs troupeaux.

Le diéri, situé assez loin du cours principal du fleuve Sénégal, doté de forages à exhaure mécanique, destinés à l'abreuvement des troupeaux est une zone sylvopastorale par excellence où les sous-produits de l'agriculture pluviale (pailles et fanes) et la biomasse foliaire, sont utilisés par les animaux en complément aux pâturages naturels en saison sèche. En effet au-delà de la période post hivernale, avec la raréfaction du tapis herbacé, le pâturage aérien contribue aussi à l'alimentation du cheptel, notamment celle des caprins et des camelins. Donc, l'alimentation du cheptel est assurée par l'alternance et la complémentarité entre :

- l'utilisation de pâturages communautaires de diéri (pâturages d'hivernage) de bonne valeur alimentaire en saison des pluies ;
- et l'utilisation, en saison sèche, de la végétation sur les zones de waalo inondées par la crue du fleuve (parcours de décrue, parcours post-culturels, cultures fourragères, végétation arborée) dépendante de l'ampleur de la crue et de l'articulation avec les autres activités dans le waalo (cultures de décrue, périmètres irrigués).

Selon les statistiques de la FAO (1993) citée par Corniaux (1999), la rive droite du fleuve Sénégal concentre respectivement pour les bovins, les petits ruminants (ovins et caprins) et les camelins 33 %, 44 % et 23 % du cheptel national de la Mauritanie (FAO, 1993). Quant à la rive gauche (Sénégal), les statistiques de la Direction de l'Élevage révèlent que les bovins, les petits ruminants et les camelins représentent respectivement 25%, 21% et 41% du cheptel national.

Dans la région de Saint Louis, selon la DPS/SRS (2002) et la base des statistiques de l'Inspection régionale de l'Élevage, à l'exception des porcins, on trouve presque toutes les espèces élevées au Sénégal (bovins, ovins, caprins, équins, asins, camelins et volailles).

L'évolution du cheptel est caractérisée par une variabilité interannuelle des effectifs. L'année 2001 est celle où le cheptel a connu les maxima de son effectif à l'exception des camelins. Le croît du bétail est freiné par les intempéries de janvier 2002 qui ont causé une forte mortalité du bétail. Cette mortalité a été ressentie chez les bovins, les

asins, les camelins et les volailles où on a noté une baisse respectivement de 15%, 3%, 18% et 18% (DPS/SRS, 2002).

Les productions animales sont la viande, le lait, les cuirs (bovins) et peaux (petits ruminants). Corniaux (1999) attire le lecteur sur la nécessité de prêter une attention particulière sur les difficultés d'obtenir des données fiables dans ce domaine (tableaux 27 et 28).

Tableau 27 : Effectifs et potentiel de production des troupeaux des régions du Trarza, du Brakna, du Gorgol et de Guidimaka (d'après DRAP (1997) et FAO (1993)(*) ; Source : Corniaux, 1999)

Région	Trarza	Brakna	Gorgol	Guidimaka
Effectifs (nombre de têtes)				
bovins	64 860	97 290	108 000	86 480
ovins et caprins	826 560	1 756 440	1 343 160	619 920
camelins	122 540	66 840	11 140	55 700
Potentiel de production de viande (en t/an)				
bovins	973	1 459	1 622	1 297
ovins et caprins	3 100	6 587	5 037	2 325
camelins	1 985	1 083	180	902
Potentiel de production de lait (en t/an)				
bovins	7 822	11 733	13 037	10 429
ovins et caprins	2 480	5 269	4 029	1 860
camelins	22 167	12 091	2 015	10 076
Potentiel de production de cuirs et de peaux (en unités/an) (**)				
bovins	6 486	9 729	10 810	8 648
ovins et caprins	206 640	439 110	335 790	154 980
camelins	11 029	6 016	1 003	5 013

(*) d'après FAO (1993), la répartition des effectifs selon la région est respectivement pour les bovins, les petits ruminants et les camelins de 6, 8 et 11 % pour le Trarza, 9, 17 et 6 % pour le Brakna, 10, 13, 1 % pour le Gorgol et 8, 6 et 5 % pour Guidimaka par rapport au total mauritanien.

(**) le potentiel exploitable des cuirs et peaux est estimé à partir d'animaux abattus pour la consommation en Mauritanie, soit 56 % du total des bovins commercialisés, 79 % des petits ruminants et 70 % des camelins.

Tableau 28 : Estimation de la production potentielle de lait de vache et de viande bovine dans la région de St Louis et le département de Bakel (Source : Corniaux, 1999).

Département	Dagana	Podor	Matam	Bakel
Effectifs bovins (*)	43 000	167 050	120 000	280 790
Vaches en lactation	10 750	41 500	30 000	70 200
Production de lait (en milliers t/an)	5,4 à 6,5	21 à 25	15 à 18	30 à 35
Production de viande bovine (**) (en t/an)	645	2 500	1 800	4 200

(*) d'après les données de l'Inspection Régionale de l'Elevage (1997) pour Dagana, Podor et Matam, de la Direction de l'Elevage (1997) pour Bakel.

(**) sur la base d'un taux d'exploitation de 10 % (Tourrand, 1993) et d'un rendement carcasse de 50 % (poids vif à l'abattage de 300 kg).

Notons tout de même que les filières de production sont relativement mal organisées à l'exception notable de l'usine de collecte de lait de Rosso dépendant de « La Laitière

de Mauritanie ». L'ensemble des cuirs et peaux collectés en rive droite (hors circuits artisanaux), est traité par la Société de Gestion des Abattoirs du Sénégal en l'absence de tannerie en Mauritanie.

Sur la rive sénégalaise, la filière lait est informelle, en ce qui concerne la production locale : l'autoconsommation, le don ou le troc de lait sont très développés. Corniaux (1999) souligne sous le contrôle du GERCOM, com. pers. (1999), que contrairement aux idées reçues, la production de lait n'est pas négligeable quand on la compare aux importations de produits laitiers dans la Région de Saint-Louis estimée en 1998 environ à 21 000 tonnes. Quant à la filière viande, elle est aussi informelle, à l'exception des abattages contrôlés. Les effectifs abattus de façon contrôlée sont relativement faibles et probablement très inférieurs à la réalité (notamment pour les petits ruminants sacrifiés lors des fêtes religieuses). A titre d'exemple, en 1996, ces abattages représentaient en poids « carcasse » pour la Région de St Louis environ 800, 150 et 200 tonnes respectivement pour les bovins, les ovins et les caprins (DIREL, 1998). Enfin, l'importation de viande semble limitée dans la zone si l'on excepte toutefois les achats d'animaux sur pied en provenance des autres régions du Sénégal, de la Mauritanie et du Mali.

La situation de l'élevage tout au long de la vallée du fleuve Sénégal a été profondément modifiée au cours des trente dernières années. Cette évolution porte certes les empreintes de la sécheresse qui sévit depuis 1972 et plus particulièrement en 72-73 et 83-84 mais aussi le développement des cultures irriguées et des aménagements hydro-agricoles qui les ont accompagnées (Tourrand, 1993). D'autres facteurs de changements peuvent également être évoqués, notamment :

- la mise en place de forages à exhaure dans le diéri à partir des années 50 ;
- l'installation de parcs nationaux (réserves de faune et de flore) et de forêts classées ;
- les modifications du droit foncier sur les terres de parcours et de cultures pluviales ;
- le développement d'un tissu agro-industriel pourvoyeur de sous-produits agricoles utilisables dans l'alimentation du bétail ;
- la mise en place récente d'un réseau de collecte de lait sur la rive droite du Delta fleuve Sénégal, donc en Mauritanie ;
- les évènements tragiques frontaliers de 1989 ...

La gestion des eaux du fleuve avec les ouvrages (barrages, endiguement, périmètres) a essentiellement un impact sur l'extension des crues et donc de la biomasse végétale disponible pour l'élevage dans les zones de waalo dont les parcours ont toujours

participé à l'équilibre fourrager des systèmes d'élevage liés au fleuve Sénégal, en fournissant aux troupeaux, de retour des pâturages du diéri exploités en hivernage, une alimentation riche et abondante en saison sèche. Au cours des trente dernières années, la sécheresse tout comme la construction des barrages avec les ouvrages connexes (digues, aménagements hydro-agricoles) ont totalement bouleversé cet équilibre spatio-temporel. Les pâturages « naturels » du Delta ont été les plus affectés en raison de l'ampleur des aménagements liés au développement de la riziculture. Les parcours de décrue restent cependant une ressource importante par rapport aux autres ressources fourragères pâturables car ils sont non seulement majoritaires dans la vallée (tableau 28) mais sont particulièrement présents autour des lacs (Guiers, R'Kiz, Aleg, Mâl) et dans les grandes cuvettes non aménagées (Trois Marigots, Ndiaël, Djoudj, forêts à gonakiés de la vallée ...).

Tableau 29 : Inventaire par département des ressources pâturables potentielles (en ha) en rive droite du fleuve Sénégal (Source : Corniaux, 1999)

	Trarza	Brakna	Gorgol	Guidimaka	Total
Potentiel irrigable (FAO, 1995)	47 300	49 700	38 300	8 200	137 400 ha
Parcelles aménagées (SONADER, 1994)	28 603	4 200	7 458	500	40 261 ha (*)
Parcelles cultivées (SONADER, 1998 ; campagne 96/97)	13 600	-----	3 825 -----	-----	17 425 ha
Potentiel de décrue (FAO, 1995)	18 000	19 100	25 000	4 000	66 100 ha
Potentiel forêts (FAO, 1995)	8 500	9 000	4 500	2 500	24 500 ha
TOTAL (**)	55 100 ha	32 300 ha	37 000 ha	7 000 ha	

(*) en 1998, elles sont estimées à 45 000 ha d'après la SONADER

(**) parcelles aménagées + potentiel forêts + potentiel de décrue

Directement liés à la crue du fleuve ces parcours sont conditionnés par la hauteur de cette dernière. Comme pour la crue, et en dépit de sa régularisation par les barrages, ils sont donc sujets à des variations annuelles conséquentes. C'est pourquoi, la gestion des eaux du fleuve permettrait probablement de stabiliser cette ressource fourragère. En Mauritanie, des lâchers d'eau en avril permettent d'ailleurs de remettre en eau certaines zones du Delta et autour du Gorgol afin de favoriser les repousses d'herbes avant la fin de la saison sèche (Corniaux, 1999).

Les parcours post-culturels de décrue concernent pour l'essentiel l'utilisation des pailles sur pied de sorgho et de maïs, après récolte des grains (février-mars). On les retrouve plus spécifiquement développés dans les départements de Matam et de Podor (tableau 30). La coupe des pailles est fréquente également quand elle est destinée aux élevages de case, qui concernent généralement les moutons. Le stockage se fait alors dans des greniers édifiés dans de nombreuses concessions du waalo de ces deux départements. Sur la rive droite de la Vallée, les chaumes de riz, de mil, de sorgho et de maïs ainsi que les fanes de patates douces et de niébé sont également régulièrement coupés et distribués à l'auge, notamment dans la région de Kaédi. Comme pour les parcours « naturels » de décrue, leurs surfaces varient considérablement d'une année à l'autre. Cela mériterait également, à l'avenir, une meilleure gestion des crues, d'autant qu'une activité traditionnelle agricole en dépend (Corniaux, 1999).

Tableau 30 : Inventaire par département des ressources fourragères pâturables potentielles (en ha) en rive gauche du fleuve Sénégal (Source : Corniaux, 1999)

Type de ressources	Dagana	Podor	Matam	Bakel	Total (ha)
Parcours de décrue, mares temporaires, forêts à gonakiés (*)	19 000 ha (1)	39 650 ha (2)	24 000 ha (2)	-	-
Casiers aménagés non exploités	25 137 ha (3)	7 978 ha (3)	4 340 ha (3)	813 ha (3)	38 268
Parcours post-culturaux					
- riz (en irrigué)	16 394 ha (3)	5 376 ha (3)	1 178 ha (3)	457 ha (3)	23 405
- sorgho, maïs (en irrigué)	8 ha (3)	888 ha (3)	1 168 ha (3)	480 ha (3)	2 544
- sorgho, maïs (en décrue)	969 ha (4)	4 783 ha (4)	21 561 ha (4)	4 539 ha (4)	31 852
Total (en ha)	61 508 ha	58 675 ha	52 247 ha	-	

(*) dont les forêts classées

(1) Tourrand (1993), hors Parc du Djoudj

(2) GERSAR / PDRG (1990)

(3) SAED/DPDR, Banque de Données, 1995-96 (SAED, 1997)

(4) Inspection Régionale de l'Agriculture de St Louis, année 1996-97

Les ressources fourragères liées à l'irrigation se répartissent entre parcours post-culturaux et sous produits agricoles et agro-industriels (SPAI). Les premiers sont essentiellement issus de la culture du riz et sont particulièrement développés dans le Delta (tableau 30). Après la récolte, les animaux, généralement les bovins, entrent dans les casiers pour y exploiter la paille, les repousses de riz et les adventices. Ainsi, les troupeaux pénètrent dans les périmètres en janvier-février, après la récolte d'hivernage, et en juillet-août, après la récolte de contre-saison. Dans le Delta, cette ressource est donc très importante pour les éleveurs en début et en fin de saison sèche (Tourrand, 1993 ; Corniaux, 1998a) d'où les conflits que ce type de parcours génère entre les éleveurs et les agriculteurs, et ce malgré la législation en place (décret 80-268 au Sénégal, ordonnance 83-127 du 5 juin 1983 en Mauritanie) Corniaux (1999). En effet, les éleveurs reprochent généralement aux agriculteurs une occupation anarchique de l'espace sans références à leur activité ancestrale car ces terres étaient de par le passé, des lieux de transhumance traditionnelle en saison sèche alors que ces derniers accusent en revanche le bétail de divagation, de destruction des diguettes et des canaux ou encore de transport de semences d'adventices par le biais des déjections.

Les sous produits agricoles et agro-industriels (SPAI) utilisés dans l'alimentation du bétail sont intimement liés aux productions agricoles. Corniaux (1999) montrent leur importance sur la rive gauche où des filières se sont même organisées. Ces sous-produits concernent :

- la riziculture (son et farine, 25 000 ha) ;
- la canne à sucre (mélasse, 6 700 ha) ;
- la tomate (drèches, 1 200 ha) ;
- et de fanes d'arachide, de patates douces et de niébé.

Le Delta du fleuve est de loin la zone la plus riche en ces sous-produits compte tenu du développement important de ces cultures irriguées. Les quantités produites (tableau 31), leur qualité mais surtout leur utilisation par les troupeaux de la vallée du fleuve Sénégal sont cependant très variables en fonction des types de SPAI considérés (Corniaux et Diallo, 1998b). Si la mélasse de la CSS à Richard Toll est quasi totalement exportée et n'est pas utilisée par les animaux de la zone ; les drèches de tomates sont en revanche exploitées en priorité par les riverains de l'usine de Savoigne (SOCAS), en raison des faibles quantités disponibles et de la politique de l'usine ; le son de riz est plus communément utilisé par les éleveurs, notamment en période de soudure ou pour des animaux en production (embouche ou lait).

Tableau 31 : Potentiel de production en sous-produits agricoles et agro-industriels en rive gauche de la Vallée du fleuve Sénégal (Source : Corniaux, 1999)

	Type de Sous-produits	Dagana (1) (en t MF/an)	Podor (en t MF/an)	Matam (en t MF/an)	Bakel (en t MF/an)	Total
EN IRRIGUE (*)	paille de riz	60 500	18 800	4 100	1 600	85 000
	son de riz artisanal	12 500	3 900	850	330	17 580
	son de riz industriel	550	150	35	0	735
	farine de riz	1 950	600	130	0	2 680
	drèches de tomates	190	0	0	0	190
	mélasse de canne	35 000	0	0	0	35 000
	fanes d'arachide (***)	14	249	?	?	
	fanes de niébé	600				600
	fanes de patates	2 100				2 100
	paille de sorgho	0	650	1 600	750	3 000
paille de maïs	20	1 100	750	200	2 070	
EN DECRUE (**)	fanes d'arachide	?	?	?	?	?
	fanes de niébé		0	0	250	250
	fanes de patates		380	1 200	700	2 280
	paille de sorgho	1 900	9 500	39 000	0	50 400
	paille de maïs	10	0	4 200	5 000	9 210

MF : Matière Fraîche

(*) d'après SAED/DPDR, Banque de Données, 1995-96 (SAED, 1997).

(**) d'après Inspection Régionale de l'Agriculture (96-97)

(***) cultures en bordure du lac de Guiers non comprises

(1) d'après Corniaux et Diallo (1998b) pour les sous-produits du riz, de la tomate et de la canne à sucre (hivernage 97 à hivernage 98)

Sur la rive droite, faute de statistiques fiables, Corniaux (1999) estime les sous-produits issus du riz (en tonnes/an) dans le tableau 32.

Tableau 32 : Potentiel de production en sous-produits agricoles et agro-industriels en rive droite de la vallée du fleuve Sénégal (Source : Corniaux, 1999)

Type de sous-produits	Trarza	Reste de la vallée (rive droite)
Paille de riz	50 000	15 000
Son artisanal	2 800	500
Son industriel	3 200	6 400
Drèches de tomates	0	0
Mélasse de canne	0	0

(Source : d'après GLG Consultants, Sonader (1998))

L'utilisation de ces sous-produits en dehors de la fin de la saison sèche est d'ailleurs plus systématique dans le Trarza (Mauritanie) où la production laitière est organisée autour de l'usine de collecte de lait de Rosso.

Les cultures fourragères sont quasiment inexistantes en rive gauche du fleuve. Ceci relève d'un manque d'organisation des filières de productions animales (lait notamment). La situation de la rive droite est totalement différente car on peut y noter une émergence certaine de prise en compte de toutes ces questions. Ceci est lié à l'intensification du système d'élevage accompagnant la structuration de la filière lait autour de l'usine de collecte de Rosso. Le contexte actuel (dévalorisation de la monnaie locale face au Fcfa) est par ailleurs défavorable à l'importation massive de sous-produits agricoles en provenance du Sénégal (tourteaux d'arachide, son de riz) pour l'alimentation des vaches laitières. Les cultures fourragères, en substitution à ces sous-produits, deviennent par conséquent économiquement viables. De plus, elles apparaissent comme une alternative à la monoculture du riz (Corniaux, 1999).

Pour donner une appréciation globale de la situation du potentiel fourrager de la vallée du fleuve du Sénégal, Corniaux (1999) propose une simulation, sur la base d'une année de crue moyenne comme celle de l'année hydrologique 1996-1997. C'est ainsi que le tableau 33 montre que 250 000 à 300 000 bovins peuvent passer la saison sèche sur les ressources de décrue en rive gauche alors qu'en rive droite, cet effectif serait compris entre 150 000 et 200 000 têtes de bovins. Traduit en termes de productions animales, cela correspond sur une année à un troupeau laitier fournissant 55 à 60 tonnes de lait frais (*) et 45 000 têtes abattues (**). Les deux hypothèses qui sous-tendent son propos sont :

- (*) l'effectif est constitué de 25% de vaches laitières dans un troupeau et 500 kg de lait/vache et par lactation ;
- (**) le taux d'exploitation est de 10 % du troupeau.

Avec un prix du lait frais variant de 300 à 350 Fcfa et le prix du vif de 75 000 à 100 000 Fcfa, le chiffre d'affaires (CA) induit est donc respectivement de 3,5 à 4,5 milliards de Fcfa pour le lait et de 17 à 20 milliards de Fcfa pour la viande. On peut facilement comparer ce chiffre d'affaires à celui du riz dans toute la Vallée où, avec 50 000 ha cultivés, on peut espérer un CA de l'ordre de 20 milliards de Fcfa. Les charges en Elevage étant sensiblement plus faibles que celles de la riziculture, il est par conséquent facile de considérer l'importance économique de l'élevage dans la Vallée et, en corollaire, le rôle très important du maintien d'une crue artificielle pour l'ensemble des éleveurs de la zone.

Tableau 33 : Estimation du nombre de bovins pouvant pâturer en saison sèche (SC)* le potentiel fourrager du waalo issu d'une crue artificielle ** (hors cultures irriguées et sous-produits agricoles et agro-industriels)

Type de ressources	Dagana			Podor			Matam			Bakel			Rive gauche
	surface	potentiel	nb têtes	surface	potentiel	nb têtes	surface	potentiel	nb têtes	surface	potentiel	nb têtes	total nb têtes
Rive gauche (Sénégal)	(en ha)	(en t MS)	en SC	(en ha)	(en t MS)	en SC	(en ha)	(en t MS)	en SC	(en ha)	(en t MS)	en SC	en SC
Parcours de décrue, mares temporaires, forêts à gonakiés	19 000	47 500	43 182	39 650	99 125	90 114	24 000	60 000	54 545	?	?	?	187 841 (hors Bakel)
Casiers aménagés non exploités	25 137	12 569	11 426	7 978	3 989	3 626	4 340	2 170	1 973	813	406.5	370	17 395
Parcours post-cultureux - sorgho, maïs (en décrue)	969	1 938	1 762	4 783	9 566	8 696	21 561	43 122	39 202	4 539	9 078	8 253	57 913
Sous-total (charge permise)			56 370			102 436			95 720			?	
	Trarza			Brakna			Gorgol			Guidimaka			Rive droite
	surface	potentiel	nb têtes	surface	potentiel	nb têtes	surface	potentiel	nb têtes	surface	potentiel	nb têtes	total nb têtes
Rive droite (Mauritanie)	(en ha)	(en t MS)	en SC	(en ha)	(en t MS)	en SC	(en ha)	(en t MS)	en SC	(en ha)	(en t MS)	en SC	en SC
Potentiel de forêts	8 500	21 250	19 318	9 000	22 500	20 455	4 500	11 250	10 227	2 500	6 250	5 682	55 682
Potentiel de parcours post-cultureux de décrue	18 000	36 000	32 727	19 100	38 200	34 727	25 000	50 000	45 455	4 000	8 000	7 273	120 182
Sous-total (charge permise)			52 045			55 182			55 682			12 955	

(*) : de janvier à juillet ;

(**) : données estimées à partir des cultures de décrue de l'année 1996-97 en rive gauche et du potentiel estimé par la FAO (1995) en rive droite ; MS : Matière Sèche

Le potentiel fourrager est estimé comme suit : 2,5 t MS/ha/an pour les parcours de décrue ou les forêts, 2 t MS/ha/an pour les parcours post-cultureux de maïs ou de sorgho, 0,5 t MS/ha/an pour les casiers aménagés non exploités. Le pâturage des bovins est réparti sur toute la saison sèche (SC, 7 mois) sur la base d'une consommation de 5 kg MS/tête/j (ITEB, 1989), soit 1.1 t MS/tête pour les 7 mois.

Au Sahel, l'on ne peut aborder la question de l'élevage et faire abstraction de l'abreuvement du bétail. En effet, la recherche des points d'eau demeure une préoccupation majeure pour les éleveurs.

Fort heureusement, les ressources en eau pour l'abreuvement des troupeaux sont fort variées dans le waalo. Le fleuve, ses principaux défluent et affluents représentent toute l'année des points d'eau répartis sur toute la vallée du fleuve Sénégal avec une forte densité dans le delta. A cela, on peut ajouter les canaux des aménagements hydro-agricoles particulièrement denses aussi dans la zone avale. Paradoxalement, si cette ressource est présente toute l'année et quasiment sur l'ensemble du waalo, elle est cependant difficilement accessible pour les animaux. En effet, au titre des contraintes on peut citer entre autres :

- le fait que les aménagements agricoles aient rarement tenu compte des pistes à bétail, ce qui a de fait coupé l'accès aux points d'eau du fleuve ;
- en période de culture, la présence des troupeaux est interdite dans les périmètres irrigués, localisés le long du fleuve ;
- et enfin, même en dehors des périodes de culture, l'arrivée de troupeaux près des aménagements pour l'abreuvement est source de conflits avec les agriculteurs, au même titre que pour l'utilisation des parcours post-cultureux.

Même si l'accès est permis, il est parfois dangereux pour le bétail en raison des berges relativement abruptes dans la vallée (Gningue, 1995). Ce qui explique le recours à d'autres points d'abreuvement comme les mares temporaires et les marigots.

Par ailleurs, si le diéri, n'est pas aussi nanti que le waalo en ressources en eau de surface, il est desservi par des forages profonds dont le maillage est insuffisant notamment dans le département de Dagana, le Ferlo oriental (partie ouest de la région de Matam) et en Mauritanie. Ce qui rend indubitablement très difficile voire aléatoire l'exploitation de vastes espaces pâturables. Cette faiblesse de la densité des forages dans le diéri, combinée à des disponibilités fourragères variables ont poussé les éleveurs à développer des stratégies d'occupation de l'espace marquées par des transhumances courtes et longues.

Les aspects liés à la santé animale interviennent significativement dans la situation de l'élevage dans le bassin du fleuve Sénégal. Le dispositif de surveillance de la Direction de l'Elevage (DIREL) du Sénégal en ce qui concerne la rive gauche repose sur :

- les inspections régionales de Saint-Louis, Matam, Louga et Tambacounda ;
- les inspections départementales de Dagana, Podor, Matam, Louga, Linguère, Ranérou, Kanel, et Bakel ;

- et les postes vétérinaires de Mpal, Ross-Béthio, Thillé Boubacar, Ndioum, Barkédji, Ranérou, Diawara et Kidira.

Avec les problèmes sanitaires qu'engendre la présence de plans d'eau, plus ou moins stagnants, disséminés tout au long du waalo, l'eau du fleuve a un impact négatif pour l'élevage. Le diéri n'en demeure pas moins épargné car les mares temporaires qui sont les principaux points d'eau en saison des pluies pour le bétail mais aussi par endroit pour les populations, sont également des gîtes larvaires. La transmission de bon nombre de pathologies, via des vecteurs, est très liée au cycle de remplissage/déstockage des mares. Toutes ces différentes surfaces en eau représentent alors un excellent milieu de développement pour les parasites et autres organismes pathogènes ou leurs vecteurs au rang desquels on compte les moustiques. L'homme et l'animal sont d'ailleurs menacés au même titre.

La zone la plus sensible est de loin le Delta en raison notamment de son réseau hydrographique complexe, de la présence du barrage de Diama et de l'ampleur des aménagements hydro-agricoles. Ainsi, des plans d'eau y sont persistants toute l'année et représentent un milieu extrêmement favorable à la multiplication d'agents pathogènes et des moustiques. En outre, ce phénomène s'accroît dans la mesure où certains d'entre eux reçoivent des eaux de drainage chargées en sel, en résidus d'engrais et de pesticides (lac de Guiers).

Il est fréquent de voir les éleveurs abandonner certains sites, tels que le Noar (Delta, rive gauche), réputés dangereux (risques d'empoisonnement) pour l'abreuvement des troupeaux. Le Delta est également évité par les éleveurs en hivernage à cause de la prolifération des moustiques. Cela coïncide aussi avec le déplacement vers le diéri proche pour l'exploitation des parcours de saison des pluies. Pourtant, malgré les risques sanitaires et le manque à gagner qu'ils représentent, certains éleveurs ne quittent pas la zone. Il s'agit en particulier des éleveurs bovins de Keur Macène (Mauritanie) qui trouvent dans la cuvette d'El Wessa'a une zone de pâture et un lieu d'écoulement aisé de leur production de lait vers l'usine de collecte de Rosso (Corniaux, 1999).

Les problèmes sanitaires ne se limitent pas seulement au Delta, mais concernent également toute la vallée du fleuve Sénégal. Selon le CONSERE (1997), depuis la mise en eau des barrages, on assiste également à la réapparition d'anciennes maladies telles que la shistosomiase. D'autres maladies parasitaires (trématodoses) telles que la distomatose, la paradistomatose, la bilharziose et la télériose sont signalées (Corniaux, 1999). Des foyers de la fièvre de la vallée du Rift (Lefèvre PC, 1997 ; Thiongane Y. et al., 1996) ont par ailleurs été relevés en rive droite et une épidémiologie et surveillance est depuis lors mise en place aussi bien sur la rive gauche que la rive droite grâce à différents projets de recherche comme par exemple - le projet « Surveillance épidémiologique et contrôle de la fièvre de la vallée du Rift (FVR) en Afrique de l'ouest » et le projet « Télémédecine et Technologie de la Santé » qui visait d'une part à renforcer les mesures de surveillance de la FVR en s'appuyant sur les nouvelles

technologies de l'information (réseaux informatiques distants, assistants numériques personnels), d'autre part à développer des modèles d'occurrence et de diffusion de la FVR sous la coordination du Consortium S2E (Surveillance Spatiale des Epidémies).

L'incidence de ces maladies parasitaires se ressent essentiellement en termes de perte de poids ou de mortalité chez les animaux touchés (Corniaux, 1999). Le déficit en production laitière est toutefois réel et important pour le Delta en rive droite. La prévalence peut atteindre des taux très élevés (62 % pour la distomatose ovine survenue en bordure du lac de Guiers). Le manque de personnel vétérinaire sur le terrain ne permet d'ailleurs pas, actuellement, d'endiguer significativement toutes les épizooties, malgré les efforts déployés (tableau 34).

Tableau 34 : Assistance vétérinaire (Source : Inspection Régionale de l'Elevage de Saint-Louis)

AFFECTIONS	NOMBRE DE CONSULTATIONS	BOVINS	OVINS	CAPRINS	EQUINS	ASINS	CAMELINS	VOLAILLES	TOTAL DES TRAITES
Abcès	65	25	12	6	12	8	-	-	63
Anurie	56	10	22	10	8	-	-	-	50
Arthrite	488	86	2	-	380	-	-	-	468
Avitaminose	196	-	122	-	-	-	-	-	122
Anorexie	195	13	98	-	28	-	-	-	135
Balanite	40	-	24	-	11	-	-	-	35
Botulisme	96	36	-	36	-	-	-	-	72
Blépharite	61	-	35	-	-	-	-	-	35
Boiterie	180	68	14	23	45	-	-	-	150
Bronchite	963	12	435	50	112	-	-	-	609
Diarrhée	100	-	100	-	-	-	-	-	100
Distomatose	53	7	26	-	-	-	-	-	33
Dermatose	880	580	-	-	-	-	-	-	30
Fièvre aphteuse	107	107	-	-	-	-	-	-	107
Pasteurellose	1680	50	1600	30	-	-	-	-	1680
Parasitisme	800	-	796	-	-	-	-	04	800
Pneumonie	60	-	-	25	-	-	-	-	85
Stomatite	22	22	-	-	-	-	-	-	22
Theilériose	800	200	-	-	-	-	-	-	200

La réduction notoire de la pluviométrie consécutive à l'avènement de la sécheresse a fortement affecté l'élevage (Corniaux (1999). Cette sécheresse qui a atteint son paroxysme durant les 1972-73, 1977 et 1982-83 a touché de plein fouet les cheptels de la zone, en diminuant drastiquement tout le potentiel fourrager. Les pertes en bovins du Galodjina, à l'ouest du lac de Guiers, s'élevèrent à 60% des effectifs totaux de 1972 à 1973 (Santoir, 1992). Tourrand (1993) note une baisse de 30% des troupeaux ovins et caprins du Delta, en rive gauche, entre 1965 et 1985. Tourrand (1993), fait observer pour sa part qu'entre 1982 et 1984, les mortalités par sous-nutrition représenteraient près de la moitié de cette réduction alors que la vente et les abattages en constitueraient environ le tiers.

Les espèces animales se sont comportées différemment face à la sécheresse : les bovins ont été particulièrement sensibles alors que les chèvres et les dromadaires ont pu échapper plus facilement au déficit fourrager par leur physiologie et leur comportement alimentaire (utilisation des ligneux fourragers). Les répercussions durables sur les effectifs sont restées toutefois limitées. Le déstockage effectué pendant les sécheresses a en effet épargné au mieux les femelles et les jeunes, assurant ainsi un redressement rapide des effectifs. Certains éleveurs avaient, dans un premier

temps, privilégié les troupeaux de petits ruminants, plus résistants ; aujourd'hui, le ratio avec les bovins se rééquilibre (Tourrand, 1993 ; Santoir, 1996 ; Corniaux, 1998a ; Corniaux, 1998c). Il n'en reste pas moins que l'élevage de case, et prioritairement de moutons, s'est sensiblement développé dans le waalo qui porte de plus en plus les marques d'un élevage intensifié relativement indépendant des aléas climatiques (Santoir, 1996).

Les effets de la sécheresse récente ont été déterminants pour une évolution plus ou moins rapide de la stratégie des éleveurs dans la vallée du fleuve Sénégal :

- certains d'entre eux ont migré : on peut citer le cas de pasteurs peuls qui se sont, par la suite, établis dans le Ferlo (Santoir 1992 ; Tourrand, 1993) ;
- Jamin (1986b) signale que d'autres se sont tournés vers les réserves fourragères, en stockant notamment les pailles de riz ;
- Santoir (1992) identifie un dernier groupe qui, inféodé aux forages à exhaure du diéri, ont perdu leurs capacités de mobilité face à ce type d'évènements, ont été les plus durement touchés.
- enfin, certains sont d'ailleurs allés grossir le nombre de migrants urbains, amplifiant du même coup l'exode rural.

Parallèlement à ces aléas climatiques, le développement de la riziculture et la multiplication des structures agro-industrielles ont également amené des éleveurs (généralement les peuls), à un début de sédentarisation. C'est ainsi qu'ils ont commencé à se tourner résolument vers l'agriculture irriguée ou vers une activité salariée (CSS de Richard Toll ; Santoir, 1993 ; Tourrand, 1993).

Corniaux (1999) note que la baisse très nette de la pluviométrie a perturbé gravement les cultures pluviales, traditionnellement pratiquées par les peuls, et l'équilibre pastoral entre le diéri et le waalo. La valeur fourragère des parcours d'hivernage a en effet été notablement réduite. Quelques espèces pérennes et annuelles ont disparu et le surpâturage de certaines zones, autour des forages ou dans les forêts classées, couplé aux pratiques des charbonniers, ont entraîné une diminution qualitative et quantitative des ressources pastorales, même si elle n'est pas obligatoirement irréversible (Boudet, 1989 ; Salem-Murdock et al., 1994). Ceci a entraîné une forte compétition pour les pâturages et l'eau qui est devenue plus intense aujourd'hui, notamment entre les troupeaux des nomades ou des transhumants du diéri lointain et ceux des sédentaires ou des éleveurs du proche diéri. Cette situation a été bien sûr propice à la multiplication de conflits entre éleveurs d'une part et entre agriculteurs et éleveurs d'autre part.

En Mauritanie, des dromadaires ont causé des dégâts énormes aux cultures tout le long du fleuve (Frankenberger et al., 1986). Beaucoup de troupeaux nomades ont pénétré plus loin dans le sud mauritanien (régions du Gorgol et de Guidimaka), où l'on

trouve désormais des transhumants. Des éleveurs du diéri de Matam ou de Podor laissent également divaguer certains animaux dans le waalo en saison sèche.

IV.3- Pêche

Deux types de pêche sont à distinguer : la pêche maritime sur l'océan Atlantique et la pêche continentale (appelée aussi pêche fluviale) pratiquée sur le fleuve Sénégal, les lacs et bras du fleuve

La pêche maritime a une grande prépondérance dans l'activité économique. Elle constitue une source importante d'emplois et de revenus. Elle reste l'activité principale des populations des quartiers et villages sis sur la langue de barbarie où elle mobilise la presque totalité de la population active (tableau 35).

Tableau 35 : Situation de l'armement et des mises à terre (Source: Service Régional des pêches Maritimes)

	1998	1999	2000	2001
Nombre de Pêcheurs	16 500	17 000	17 200	17 500
Nbre GIE et Association de Pêcheurs	12	15	15	15
Nbre de femmes Transformatrices	750	-	-	-
Nombre pirogues	3000	3100	3200	3400

La pêche fluviale constitue une ressource traditionnelle du bassin inférieur du fleuve Sénégal. Avant la sécheresse, la production était évaluée selon l'OMVS (1995) à 30 000 T/an ; cet important tonnage est à lier à la dynamique du milieu aquatique créée par les inondations périodiques des rives (figure 19) qui sont d'une importance vitale pour le cycle de la plupart des poissons. Ainsi, la vallée du fleuve Sénégal était une zone importante pour la reproduction des poissons d'eau douce (tilapias, silures), de poissons d'eau saumâtre et de crustacées (crevettes). Ces captures étaient assurées au moyen soit de filets verticaux barrant le cours d'eau, soit d'éperviers. Elle occupe selon Euroconsult (1990) environ 10 000 personnes (tableaux 36 et 37).

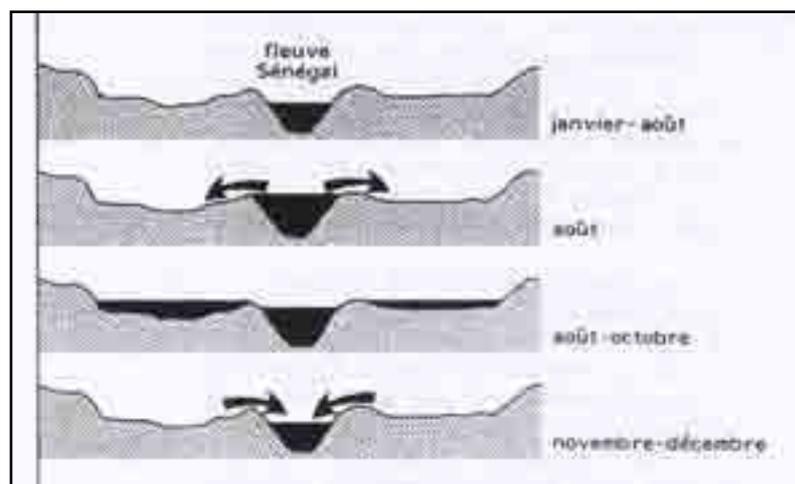


Figure 19 : Cycles d'inondation et d'exondation dans la vallée du fleuve Sénégal

Les plans d'eau permanents de la zone du projet sont le fleuve Sénégal, qui sert de frontière entre la Mauritanie et le Sénégal sur 850 km, le cours inférieur de son affluent, le Gorgol, les lacs et les nombreux adducteurs internes dans la vallée et le delta. Les lacs associés aux champs d'inondation du réseau fluvial du Sénégal, sont principalement le lac de Guiers et le lac R'Kiz.

Tableau 36 : Productions halieutiques contrôlées par l'Inspection Régionale des Services Vétérinaires (IRSV) de Saint-Louis (rive gauche ; Source : IRSV)

Année	Départ.	Poissons Frais (kg)		Poissons transformés (kg)		
		Eau de mer	Eau douce	Fumés/ braisés	secs	Yett (cymbium)
1997	Dagana	1 250 371	133 885	86 090	200 717	1 900
	Podor	1 143 480	606 995	222 780	-	-
	Total	2 393 851	740 880	308 870	202 717	1 900
1998	Dagana	460 380	185 540	116 700	252 390	2 420
	Podor	1 862 510	246 330	-	-	-
	Total	2 322 890	431 870	116 700	252 390	2420
1999	Dagana	85 705	119 390	59 110	139 170	1 800
	Podor	1 144 550	546 240	150 250	267 380	-
	Total	1 230 255	665 620	209 360	406 550	1 800
2000	Dagana	177 270	119 975	147 820	100 203	1 950
	Podor	1 310 600	617 320	269 400	170 410	-
	Total	1 487 870	737 295	417 220	270 613	1950
2001	Dagana	257 600	196 500	29 875	76 217	-
	Podor	498 855	88 350	46 920	36 165	-
	Total	756 455	284 850	76 815	112 382	-
2002	St-Louis	149 000	92 000	63 950	26 300	300
	Podor	143 830	-	31 900	23 400	-
	Total	292 830	92 000	95 850	49 700	300

Tableau 37 : Evolution de la situation de la pêche de 1998 à 2001 dans la région de Saint-Louis (Source : Service régional des pêches maritimes)

	Poisson		Crustacés		Mollusque		Total	
	Tonne	Valeur (million)	Tonne	Valeur (million)	Tonne	Valeur (million)	Tonne	Valeur (million)
1998	29 735	5 540	51	175	64	117	29 850	5 832
1999	321 813	6 024	92	181	39	60	32 504	6 265
2000	30 476	5 985	33	185	39	62	33 727	6 232
2001	32 751	6202	15	185	76	62	30 571	6 449

La production halieutique a fortement diminué avec les années de sécheresse avec l'inondation qui n'assure plus le remplissage des cuvettes, dépressions et lacs propices à la reproduction des espèces piscicoles d'eau douce et estuariennes. Le dessèchement du lac R'kiz, les niveaux peu élevés du lac de Guiers sans oublier les mauvaises conditions hydrologiques présentes dans le delta ont amené les pêcheurs à quitter progressivement la vallée pour pratiquer la pêche littorale et s'installer soit à Saint-Louis, soit immigrer vers d'autres régions (Casamance ...).

La construction des digues fluviales dans le delta y a fortement diminué l'activité de pêche. Néanmoins, on observe de plus en plus que la pêche qu'elle soit au moyen d'éperviers ou aux pièges, se pratique à petite échelle, dans les marigots du Ngalam, du Djeuss et du Lampsar (Euroconsult/RIN, 1990).

V. Cartographie de l'occupation du sol

V.1. Méthodologie

V.1.1. Le choix des images

Le projet ayant eu la particularité de faire acquérir les images par une structure autre que le CSE, a été pénalisé par le choix des images. En effet, la plupart des données livrées concerne la saison sèche (tableau 38) ; alors que les conditions climatiques de la zone (couverture nuageuse relativement faible en saison sèche), devraient favoriser l'accès à des images de meilleure qualité. Afin de minimiser l'effet de la réflectance du couvert herbacé en saison des pluies et celui des feux de brousse ou de la poussière en saison sèche, la meilleure période d'acquisition se situe entre la mi-octobre et la fin du mois de décembre. En effet, c'est le moment où le couvert ligneux garde encore ses feuilles et où les zones de culture sous pluies sont plus faciles à identifier.

En plus de la mauvaise période de prise de vue, ces images souffrent par endroit d'une forte présence du couvert nuageux ou des feux de brousse. Les prises de vue de 1984 présentent aussi des lignes parasites qui se présentent sous forme de rayures et affectent la lisibilité. Ces effets ont eu des conséquences non négligeables sur les traitements préliminaires et sur la classification. Le tableau 38 résume les différentes remarques faites sur la qualité des images.

Tableau 38 : Table récapitulative des remarques

Scène (Path-Row)	Année 1984	Couverture nuageuse 1984	Année 2002-2003	Couverture nuageuse 2003	Feux de brousse
202-50	19840607	RAS	20030331	RAS	Oui en 2003
203-49	19840529	40 % dispersé	20021114	25% Est+centre	Peu en 2002
203-50	19840529	40 % dispersé	20030202	RAS	Beaucoup
204-48	19840504	RAS	20030414	20% Est	RAS
204-49	19840520	RAS	20030313	RAS	RAS
205-48	19840511	10% Est	20030405	RAS	RAS
205-49	19840511	15% Sud-Est	20030405	RAS	RAS

V.1.2. Les différentes étapes du traitement

V.1.2.1. La Mosaïque

La zone d'étude étant à cheval sur sept scènes, l'image de synthèse a été obtenue grâce à une combinaison des divers secteurs : fonction mosaïque. Compte tenu de la différence des dates de prise de vue et du changement d'angles de visée les images contiguës se sont trouvées décalées par rapport à des détails communs. Pour remédier à cette situation, il a été appliqué une correction géométrique d'une image à l'autre.

V.1.2.2. La correction géométrique

Afin d'avoir une conformité entre les enregistrements sur GPS, les données cartographiques de base et les images satellites, il a été fait une prise de points de calage identifiable sur l'image et le terrain dont la comparaison des coordonnées a permis de générer un modèle mathématique de correction géométrique. Ce modèle a été calculé sur un polynôme du premier ordre avec un écart moyen quadratique d'environ 15 m.

La correction géométrique a été appliquée de la même manière sur les images des deux dates avec le système UTM 28 et l'ellipsoïde WGS84. Cette identité de système de projection a l'avantage de rendre les données compatibles et de faciliter l'étude diachronique

V.1.2.3. La numérisation

C'est à la suite de la correction géométrique que la zone d'étude a été découpée et interprétée. Ce qui a permis de numériser les réseaux routiers et hydrographiques. Mais la faiblesse de résolution des images et l'étroitesse des pistes ont rendu difficile l'identification de ces dernières. Il a donc fallu recourir aux cartes topographiques de base pour compléter l'information. Les éléments numérisés sont :

- les routes et pistes ;
- le réseau hydrographique;
- les localités ;
- les limites administratives (cartes).

Les données relatives aux localités ont pu être extraites de l'exploitation des bases de données disponibles au CSE ou acquises avec les partenaires.

V.1.2.4. Les travaux de terrain

La collecte des données s'est faite au niveau du couvert végétal et de la toponymie. Pour cette dernière, la dynamique de l'habitat a fait beaucoup évoluer le milieu par rapport aux anciennes cartes. Il a donc fallu acquérir des cartes numériques récentes pour mettre à jour les données ou prendre certaines localités au GPS.

Pour ce qui est du couvert végétal, au fur et à mesure que l'équipe se déplaçait sur le terrain, elle a pris au GPS des aires d'entraînements caractéristiques. Le parcours en véhicule de centaines de kilomètres de part et d'autre du fleuve Sénégal a permis de rencontrer et de positionner des paysages représentatifs de la zone d'étude.

V.1.2.5. La classification

Compte tenu de la diversité des thèmes à cartographier, de l'étendue de la zone d'étude et de l'échelle de sortie, il n'a pas été possible de se limiter à l'interprétation visuelle. L'approche utilisée a donc été la classification supervisée. Elle s'est appuyée sur les travaux de terrain qui ont servi de base à la sélection à l'identification des aires d'entraînement. Une fois ces dernières choisies, la classification a été basée sur le maximum de vraisemblance.

Les coordonnées GPS liées aux thèmes rencontrés ont permis de générer des tables thématiques servant de support à la classification (tableau 39).

Tableau 39 : Tables thématiques de la classification

Z_time	Z_name	Z_comment	Z_height	X_coord	Y_coord	Numero	Description	Thématique
26/05/2004 11:45:4	001	11-MAY-04 09:40	0.000000	391381	1841165	1	Lim	Avreraya
26/05/2004 11:45:4	002	11-MAY-04 09:45	0.000000	391341	1840602	2		Photo
26/05/2004 11:45:4	003	11-MAY-04 09:52	0.000000	392131	1840471	3	Zoueyrat Deyat	petite dune, ligne électrique,
26/05/2004 11:45:4	004	11-MAY-04 10:09	0.000000	389946	1837126	4	Erwait Zoueyrat	Accacia Senegal (regeneratio
26/05/2004 11:45:4	005	11-MAY-04 10:15	0.000000	389015	1837331	5	Lim	
26/05/2004 11:45:4	006	11-MAY-04 10:17	0.000000	388887	1837435	6	Limite Mghalich	Affl. cuirassé a coté
26/05/2004 11:45:4	007	11-MAY-04 10:26	0.000000	387123	1838859	7	Puit Ndedj Bghao	Euphorbia balanites
26/05/2004 11:45:4	008	11-MAY-04 10:32	0.000000	385888	1839543	8		Euphorbia et balanites
26/05/2004 11:45:4	009	11-MAY-04 10:37	0.000000	384781	1839539	9	Lim (Ndjermal)	Ancien puits dans une depres
26/05/2004 11:45:4	010	11-MAY-04 10:55	0.000000	381094	1841331	10		Steppe (Euphorbia, z. degrad
26/05/2004 11:45:5	011	11-MAY-04 11:00	0.000000	379832	1842231	11	Karaa Tachanet	Lim, eau salée (novembre)
26/05/2004 11:45:5	012	11-MAY-04 11:16	0.000000	377296	1845067	12	lim	Aghoum Sabit
26/05/2004 11:45:5	013	11-MAY-04 11:22	0.000000	378195	1846427	13	Lim rte K.macene	Hsey Gaboun, Puits de l'hyen
26/05/2004 11:45:5	014	11-MAY-04 11:32	0.000000	380915	1850674	14		Karaa Kilchi
26/05/2004 11:45:5	015	11-MAY-04 11:38	0.000000	382284	1852068	15	lim	Mise en defens
26/05/2004 11:45:5	016	11-MAY-04 11:40	0.000000	382575	1852845	16	lim	Mise en defens
26/05/2004 11:45:5	017	11-MAY-04 11:42	0.000000	382872	1852775	17	lim	Mise en defens
26/05/2004 11:45:5	018	11-MAY-04 11:45	0.000000	383968	1852131	18	lim	Mise defens vers Village Ech
26/05/2004 11:45:5	019	11-MAY-04 11:48	0.000000	384750	1850781	19	Village sur RN	
26/05/2004 11:45:5	020	11-MAY-04 11:49	0.000000	385190	1850511	20	Village sur RN	

La classification choisie s'est appuyée sur un échantillon thématique significatif pour permettre une distinction des principales rubriques :

- ✓ forêts relictuelles ;
- ✓ savanes ;
- ✓ steppes ;
- ✓ sols nus ;
- ✓ cultures (pluviales ou irriguées) ;
- ✓ mangroves ;
- ✓ tannes et vasières ;
- ✓ cuirasses et affleurements rocheux ;
- ✓ eaux permanentes ou temporaires

V.1.2.6. La conversion des données

Les vecteurs issus de la numérisation et de la classification ont été convertis en format *coverage*, *shapes* ou *lan* à partir du logiciel de traitement d'images (WinChips). Les classes utilisées sont numérotées dans le fichier image comme suit :

Code	Classe
0	Eau permanente
1	Eau temporaire
2	Végétation aquatique
3	Steppe arbustive
4	Savane arbustive à arborée
5	Culture irriguée
6	Culture sous pluie
8	Sols nus inondables
13	Affleurement rocheux/Cuirasse
15	Mangrove
18	Forêt relictuelle
44	Steppe arbustive à arborée
45	Sol nu
49	Steppe arbustive sur plaine inondable/bas-fonds

Les types de formations végétales ont été déterminés en se référant à la classification de Yangambi selon laquelle :

- la **Savane arbustive** correspond à une formation herbeuse comportant une strate graminéenne continue d'au moins 80cm de hauteur, ordinairement brûlée annuellement, avec une strate ligneuse composée essentiellement d'arbustes disséminés

- la **Steppe arborée** correspond à une formation herbeuse ouverte avec des graminées vivaces largement espacées, n'atteignant généralement pas 80 cm, des plantes annuelles abondantes entre les vivaces, parfois mêlées de petits arbres, d'arbustes et d'arbrisseaux

- la **Steppe arbustive** correspond à une formation herbeuse ouverte à graminées vivaces largement espacées, n'atteignant généralement pas 80 cm et à plantes annuelles abondantes entre les vivaces, avec une strate ligneuse d'arbustes et d'arbrisseaux.

Diverses étapes de recodage et de filtrage ont permis d'aboutir à une cartographie rendant plus lisible la réalité du terrain.

Le résultat final de la classification a été transféré dans Arc-view par le biais d'une transformation du système matriciel en vecteur.

Afin de faciliter la lecture et l'usage des documents sur le terrain, une grille de coordonnées en UTM avec l'ellipsoïde de WGS84 a été appliquée sur les tirages.

V.2. Présentation de la carte d'occupation/utilisation des sols de 1984

Quatorze thèmes sont cartographiés et correspondent aux unités d'occupation/utilisation des sols identifiées dans la zone du projet. La zone du projet correspond à un espace plus, librement occupé, qu'aménagé en 1984. Ainsi les écosystèmes reflètent encore une certaine diversité biologique. La classification des images satellitales fait ressortir sept types de formations végétales. Les autres thèmes favorables à l'existence d'habitats sont afférents aux eaux de surface.

Les formations végétales naturelles occupent près de 88% de la superficie totale avec une prédominance de la steppe arbustive à arborée (51%), suivie de la steppe arbustive (25 %) et de la steppe arbustive sur plaine alluviale et bas-fonds (10,6%).

Les cultures pluviales sont plus importantes que les cultures irriguées et couvrent respectivement environ 2 et 1% de la superficie totale.

Les eaux de surface s'étendent sur moins de 1% de la superficie totale de la zone du projet. De même, les cultures irriguées très liées aux ressources en eau de surface permanentes, occupent une faible part et sont essentiellement localisées dans le delta et la basse vallée du Sénégal. Il s'agit principalement de la riziculture et de la culture de la canne à sucre, dans des périmètres de taille variable situés dans d'anciennes cuvettes de décantation argileuses.

La forêt relictuelle renvoie aux lambeaux de forêts composées essentiellement de Gonakiés (*Acacia nilotica var. nilotica* et *Acacia nilotica var. tomentosa*), et localisés en général sur les levées gainant le cours principal du fleuve et ses affluents. Elle couvre au total moins de 2% de la superficie de la zone d'étude. Mais sa répartition dans l'espace montre un contraste net entre la moyenne vallée et le delta.

La savane arbustive à arborée qui ne couvre même pas 0.5% de la superficie, apparaît en tâches discontinues respectivement dans les extrémités est et ouest de la zone du projet.

La mangrove qui est présente exclusivement dans la partie estuarienne de la zone d'étude, subsiste en lambeaux au nord de Saint-Louis et aux environs de Gandiole, à l'ouest de la route reliant Léona à Gandon (carte hors texte).

Les sols nus dunaires, les affleurements rocheux et les cuirasses, qui sont plus ou moins stériles, occupent environ 4% de la superficie totale de la zone. Les sols nus dunaires sont en général localisés principalement dans les Wilayas du Brakna, du Gorgol et subsidiairement dans celle du Trarza. Ils correspondent en général aux parties actives des dunes anciennes orientées NNE-SSW et aux dunes littorales et plages actuelles. Le tableau 40 donne l'importance relative des différents thèmes.

Tableau 40 : Unités d'occupation des sols (1984)

NB	THEMES	1984 (ha)	1984 (%)
1	Eau permanente	50779	0,886
2	Eau temporaire	581	0,010
3	Végétation aquatique	6652	0,116
4	Steppe arbustive	1414009	24,673
5	Savane arbustive à arborée	23681	0,413
6	Cultures irriguées	51619	0,901
7	Cultures pluviales	124863	2,179
8	Sols nus inondables	199153	3,475
9	Affleurement rocheux/cuirasse	48315	0,843
10	Mangrove	1445	0,025
11	Forêt relictuelle	86667	1,512
12	Steppe arbustive à arborée	2910169	50,780
13	Sol nu dunaire	187313	3,268
14	Steppe arbustive sur plaine alluviale et bas-fonds	625720	10,918

V.3. Présentation de la carte d'occupation–utilisation des sols de 2003

Sur la carte de 2003 le même nombre de classes qu'en 1984 a été répertorié. Ceci montre que l'évolution du milieu n'a entraîné ni apparition, ni disparition de thèmes.

Le tableau 41 met en évidence la prédominance des formations naturelles parmi lesquelles les steppes arbustives constituent de loin la première classe ; elles concernent près de 41% de la zone d'étude. Elles sont suivies de la steppe arbustive à arborée qui s'étend sur près de 31% de la surface totale.

Les cultures irriguées et les terres consacrées aux activités maraîchères sont remarquables par leur importance spatiale. Si les terres de cultures couvrent environ 6,5% de la superficie totale de la zone, c'est parce que les cultures irriguées ont enregistré une augmentation nette de près de quatre fois leur superficie en 1984. Elles constituent avec les eaux, les classes ayant enregistré des augmentations notables. Les cultures pluviales ont en revanche très faiblement augmenté.

L'augmentation des surfaces en eau s'est faite de façon synchrone avec celle de la végétation aquatique qui a vu sa superficie multipliée par 9. Tandis que les sols nus inondables ont paradoxalement augmenté. Il en est de même des cuirasses et affleurements rocheux qui ont doublé en surface.

La forêt relictuelle et la mangrove ont connu une baisse plus ou moins remarquable. Ceci malgré les nombreuses initiatives afférentes à leur conservation. Dans le site de Lampsar par exemple, la mangrove a complètement disparu au cours des vingt dernières années. Le tableau 41 montre les superficies occupées par chacun des thèmes identifiés.

Tableau 41: Unités d'occupation des sols (2003)

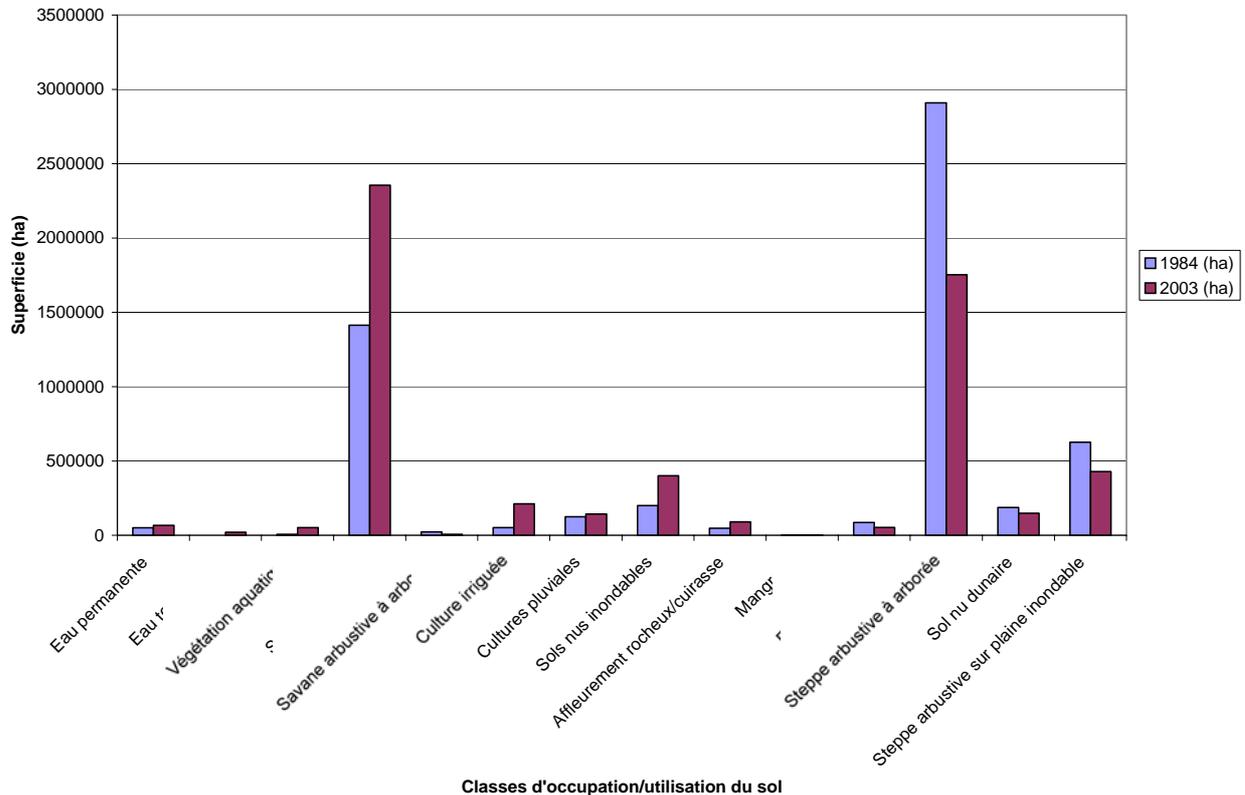
NB	THEMES	2003 (ha)	2003 (%)
1	Eau permanente	67028	1,170
2	Eau temporaire	20824	0,363
3	Végétation aquatique	52144	0,910
4	Steppe arbustive	2356223	41,114
5	Savane arbustive à arborée	6817	0,119
6	Culture irriguée	211844	3,696
7	Cultures pluviales	142562	2,488
8	Sols nus inondables	400628	6,991
9	Affleurement rocheux/cuirasse	89650	1,564
10	Mangrove	977	0,017

11	Forêt relictuelle	52598	0,918
12	Steppe arbustive à arborée	1753213	30,592
13	Sol nu dunaire	147946	2,582
14	Steppe arbustive sur plaine alluviale et bas-fonds	428515	7,477

V.4. Résultats de l'étude diachronique entre 1984 et 2003

Entre 1984 et 2003 des modifications majeures dans l'occupation et l'utilisation de l'espace sont intervenues dans le bassin du fleuve Sénégal en général, le delta et la vallée en particulier ; elles peuvent être décelées à travers les variations (augmentation ou diminution) des superficies des différents types d'occupation/utilisation du sol, mises en évidence par la cartographie de la zone entre ces deux dates (figure 20).

Figure 20: Superficie des différentes classes d'occupation/utilisation du sol entre 1984 et 2003



	1984_0	1984_1	1984_2	1984_3	1984_4	1984_5	1984_6	1984_8	1984_13	1984_15	1984_18	1984_44	1984_45	1984_49	
2003_0	42389	269	961	516	10	130	0	3516	0	122	5774	4273	441	8626	67028
2003_1	0	175	0	717	0	130	2	2174	0	0	1355	2903	239	13128	20824
2003_2	1892	73	3961	1829	0	355	37	2009	0	1	14	10564	48	31362	52144
2003_3	166	1	569	1052242	1263	3111	58644	6865	21233	0	415	1016903	160956	33854	2356223
2003_4	15	0	0	1	2123	4	11	80	0	0	61	3257	715	550	6817
2003_5	2182	0	28	7249	25	42929	622	31916	0	0	4551	37707	46	84588	211844
2003_6	20	0	38	14607	13	0	47093	59	0	9	2	78654	1473	593	142562
2003_8	2231	48	1095	20211	239	1947	213	118414	0	180	7416	93799	1678	153158	400628
2003_13	0	0	0	12407	2986	0	0	87	17644	0	2	49602	6059	863	89650
2003_15	162	0	0	5	0	0	0	0	0	808	0	0	0	2	977
2003_18	25	5	0	0	0	6	0	46	0	0	52042	29	0	445	52598
2003_44	157	6	0	177801	16620	176	18194	7066	9197	325	3067	1480820	7587	32195	1753213
2003_45	138	0	0	112997	213	0	43	6	83	0	1324	24607	7501	1035	147946
2003_49	1403	2	0	13428	188	2831	6	26914	158	0	10644	107051	570	265320	428515
	50779	581	6652	1414009	23681	51619	124863	199153	48315	1445	86667	2910169	187313	625720	5730968

THEME	CODE			
		47866,240	Augmentation des groupements végétaux aquatiques	0,835
Eau permanente	0	3251,960	Régression groupements végétaux aquatiques	0,057
Eau temporaire	1	445,080	Progression des forêts	0,008
Végétation aquatique	2	34607,800	Régression des forêts	0,604
Steppe arbustive	3	455515,120	Amélioration des autres formations végétales naturelles	7,948
Savane arbustive à arborée	4	1644407,360	Régression des autres formations végétales naturelles	28,693
Culture irriguée	5	237159,600	Progression des zones de cultures	4,138
Cultures pluviales	6	83863,320	Régression des zones de cultures	1,463
Sols nus inondables	8	14999,280	Augmentation des surfaces en eau	0,262
Affleurement rocheux/cuirasse	13	1540,720	Diminution des surfaces en eau	0,027
Mangrove	15	3189270,640	Sans changement	55,650
Forêt relictuelle	18			
Steppe arbustive à arborée	44			
Sol nu dunaire	45			
Steppe arbustive sur plaine inondable	49			

Tableau 42 : Matrice des changements observés entre 1984 et 2003

Tableau 42 (suite): Matrice des changements observés entre 1984 et 2003

THEME	1984 (ha)	1984 (%)	2003 (ha)	2003 (%)	2003-1984(ha)	2003-1984(%)
Eau permanente	50779	0,886	67028	1,170	16249	31,9994486
Eau temporaire	581	0,010	20824	0,363	20243	3484,16523
Végétation aquatique	6652	0,116	52144	0,910	45492	683,884546
Steppe arbustive	1414009	24,673	2356223	41,114	942214	66,6342293
Savane arbustive à arborée	23681	0,413	6817	0,119	-16864	-71,2132089
Culture irriguée	51619	0,901	211844	3,696	160225	310,399272
Cultures pluviales	124863	2,179	142562	2,488	17699	14,1747355
Sols nus inondables	199153	3,475	400628	6,991	201475	101,165938
Affleurement rocheux/cuirasse	48315	0,843	89650	1,564	41335	85,5531408
Mangrove	1445	0,025	977	0,017	-468	-32,3875433
Forêt relictuelle	86667	1,512	52598	0,918	-34069	-39,3102334
Steppe arbustive à arborée	2910169	50,780	1753213	30,592	-1156956	-39,7556293
Sol nu dunaire	187313	3,268	147946	2,582	-39367	-21,016694
Steppe arbustive sur plaine inondable	625720	10,918	428515	7,477	-197205	-31,516493

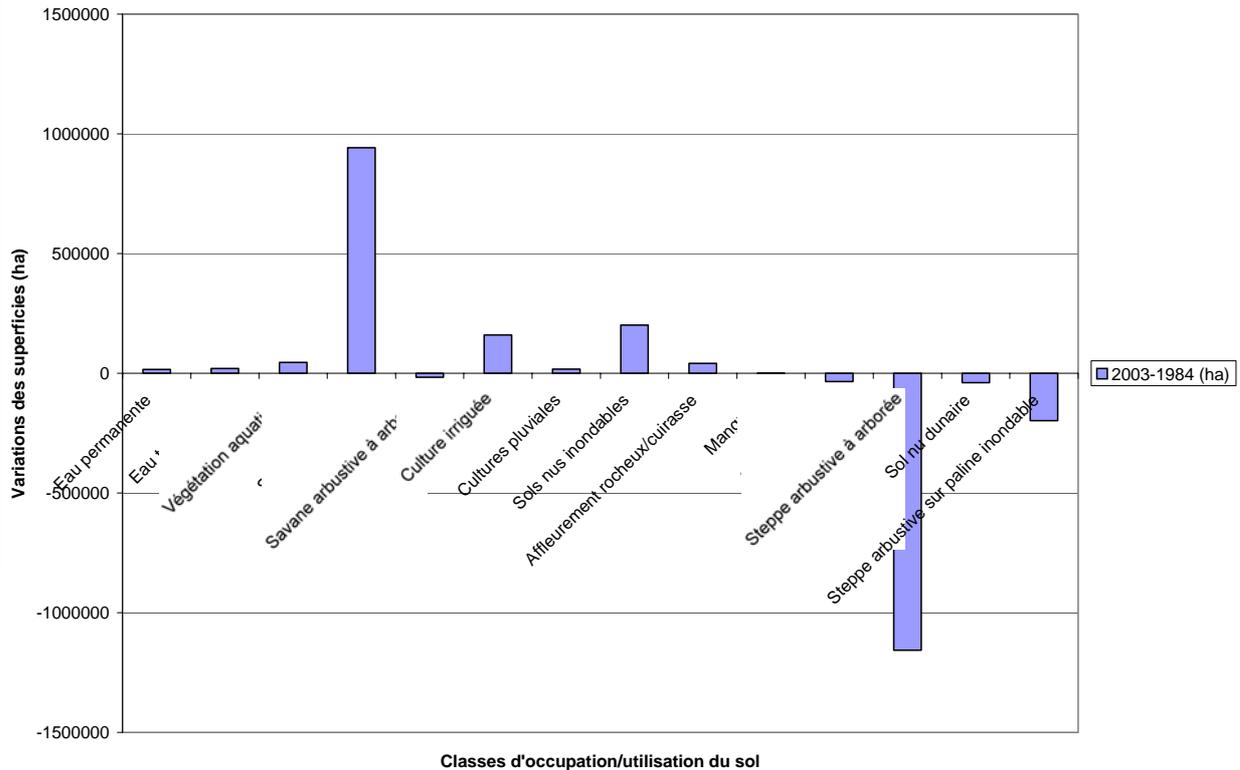
Les changements majeurs constatés varient d'un thème à l'autre. En vue de faciliter l'interprétation des changements, les classes d'occupation/utilisation du sol, déterminées à travers la cartographie ont été regroupées en cinq grands thèmes:

- l'eau (permanente, temporaire);
- les groupements végétaux liés à l'eau (mangrove, végétation aquatique);
- les formations végétales naturelles (steppe arbustive, steppe arbustive à arborée, steppe arbustive sur plaine inondable, savane arbustive à arborée, forêt relictuelle) ;
- les cultures ;
- et les sols nus.

Globalement, l'eau et les types d'occupation/utilisation du sol liés à sa présence (végétation aquatique, culture irriguée, sol nu inondable) ont augmenté tandis que les thèmes, comme les formations végétales naturelles, plus exposés aux actions anthropiques, ont sensiblement régressé (figure 21). Cette régression pouvant se traduire par une baisse de la densité d'un peuplement, voire une disparition complète d'une formation végétale donnée.

Cependant, il faut noter que la cartographie à partir de l'imagerie Landsat, ne permet pas de détecter des changements concernant la composition floristique des formations végétales.

Figure 21: Variations des superficies des différentes classes d'occupation/utilisation du sol entre 1984 et 2003



V.4.1. L'eau

V.4.1.1. L'eau permanente

Elle occupe en permanence le lit du fleuve, des marigots défluents (Djeuss, Lampsar, Gorom...) et des lacs (Guiers, R'khiz...). Sa superficie a augmenté de 16.249 ha entre 1984 et 2003 en passant de 50.779 ha à 67.028 ha. En 1984, avant la mise en eau des barrages de Diama et de Manantali, les plans d'eau soumis à l'évaporation et aux prélèvements de diverses natures (culture irriguée, alimentation en eau des grandes agglomérations) se rétrécissaient fortement et progressivement au cours de la saison sèche. Actuellement, le système de gestion optimisée qui maintient la cote à 1,5 m au niveau de Diama, permet une durée de submersion plus longue et une plus grande permanence de l'eau dans le lit majeur des cours d'eau.

V.4.1.2. L'eau temporaire

Elle se localise essentiellement dans les zones basses de la plaine alluviale et les bas fonds du diéri qui ne sont pas alimentés en permanence. Sa superficie est passée de 581 ha en 1984 à 20.824 ha en 2003 soit une augmentation de 20.243 ha. Les nouvelles conditions de gestion des eaux dans le bassin du fleuve Sénégal permettent d'inonder temporairement les zones basses en fonction des besoins des activités hydro-agricoles.

V.4.2. Les groupements végétaux liés à l'eau

V.4.2.1. La mangrove

Cette maigre formation de palétuviers qui s'est progressivement dégradée au cours du temps a diminué de 468 ha entre 1984 et 2003, en passant de 1445 ha à 977 ha, au rythme moyen d'environ 25 ha/an. Cette évolution régressive peut être attribuée à l'augmentation de la salinité liée à la sécheresse qui sévit depuis plusieurs décennies dans le bassin du fleuve Sénégal et à l'action anthropique qui se traduit par la coupe abusive (bois de chauffe), l'extraction du sel, la construction de routes qui isolent la mangrove des marées (Kane, 2003).

V.4.2.2. La végétation aquatique

La végétation aquatique composée essentiellement de *Typha australis*, est passée de 6.652 ha en 1984 à 52.144 ha en 2003 soit une augmentation de 45.492 ha. Elle est ainsi pratiquement huit fois plus importante entre les deux années et occupe une bonne partie du plan d'eau constituant, par endroits, une contrainte à certaines activités socio-économiques de base comme la pêche. D'autres espèces de plantes d'eau douce comme *Pistia stratiotes* et *Phragmites vulgaris* ont également proliféré. Il en est de même pour le cas *Salvinia molesta*, dotée d'une très grande vitesse de reproduction, qui a menacé de coloniser tous les plans d'eau avant d'être maîtrisée au moyen de la lutte mécanique et biologique. La prolifération des plantes aquatiques est l'une des plus grandes modifications engendrées par le barrage antisel de Diama qui assure la permanence de l'eau douce dans sa partie amont ; il freine ainsi la remontée de la langue salée qui se faisait sentir, antérieurement, jusqu'en amont de Richard-Toll (Rochette, 1974).

V.4.3. Les formations végétales naturelles

V.4.3.1. La steppe arbustive

Cette formation végétale dont la strate ligneuse est essentiellement formée d'épineux du genre *Acacia* et de *Balanites aegyptiaca* est surtout localisée dans les hautes terres sableuses du diéri, jamais atteintes par les eaux de crue du fleuve. Elle a augmenté de 942.214 ha entre 1984 et 2003 en passant de 1.414.009 ha à 2.356.223 ha. Cette évolution est le résultat de la dégradation de formations végétales plus denses comme la steppe arbustive à arborée et la savane, sous l'effet de l'aridification du climat et des actions anthropiques que sont la coupe abusive, les feux de brousse et le surpâturage.

V.4.3.2. La steppe arbustive à arborée

La surface occupée par cette formation végétale s'est réduite de 1.156.956 ha entre 1984 et 2003 en passant de 2.910.169 ha à 1.753.213 ha. Elle s'est dégradée en faveur de la steppe arbustive par perte de densité et réduction de la strate arborée.

V.4.3.3. La steppe arbustive sur plaine inondable et bas-fonds

Cette formation végétale de type steppe, localisée dans la plaine inondable et les bas-fonds, a baissé de 197.205 ha entre 1984 et 2003 en passant de 625.720 à 428.515 ha. Elle a surtout été utilisée pour les besoins de la culture irriguée qui s'est considérablement développée suite à la réalisation des grands barrages et à l'avènement des PIV (Périmètres Irrigués Villageois).

V.4.3.4. La savane arbustive à arborée

La superficie de la savane arbustive à arborée qui se localise surtout dans les terres du diéri et qui reflète des conditions climatiques plus favorables dans le passé, a diminué de près de trois fois et demi en passant de 23.681 à 6.817 ha entre 1984 et 2003. Le rythme de dégradation qui est de plus de 887 ha/an est très élevé, transformant essentiellement cette formation végétale en steppe arbustive qui présente une diversité biologique nettement plus faible.

V.4.3.5. La forêt relictuelle

Elle reflète les meilleures conditions climatiques qui régnaient dans le bassin du fleuve Sénégal. Ces lambeaux de forêts composées essentiellement de Gonakiés (*Acacia nilotica* var. *nilotica* et *Acacia nilotica* var. *tomentosa*), qui se localisent sur les hautes levées fluviales sont passés de 86.667 ha à 52.598 ha entre 1984 et 2003. Ces formations ont régressé au rythme moyen de 1.793 ha/an dans la période considérée. En dehors de l'aridification du climat, elles ont subi :

- une modification des conditions d'inondation par les eaux de crue du fleuve due à l'artificialisation du régime du cours d'eau;
- une destruction partielle pour les besoins de la culture irriguée, de l'énergie domestique et du bois d'œuvre et de service.

Cette forte restriction des superficies occupées par ces forêts relictuelles en particulier et par les formations végétales naturelles en général, constitue une contrainte de taille pour le maintien de la diversité biologique.

V.4.4. Les cultures

V.4.4.1. Les cultures sous pluies

Les cultures sous pluies, soumises aux fluctuations interannuelles de la pluviométrie ont tout de même progressé en passant de 124.863 ha en 1984 à 142.562 ha en 2003 soit au rythme de plus de 931 ha/an. Cette évolution positive, malgré le déficit pluviométrique de ces dernières années, peut s'expliquer par l'augmentation des besoins alimentaires en rapport avec l'accroissement de la population. Mais ce thème peut également avoir été sous estimé en 1984 à cause de la mauvaise qualité des images satellitaires.

V.4.4.2. Les cultures irriguées

Elles se sont considérablement développées avec la plus grande disponibilité de l'eau induite par les barrages de Diama et de Manantali. Sa superficie a plus que quadruplé entre 1984 et 2003 en passant de 51.619 à 211.844 ha, au rythme moyen de 8.433 ha/an. Son extension s'est surtout faite au détriment des formations végétales naturelles situées dans la plaine alluviale (steppe arbustive et forêt relictuelle).

V.4.5. Le sol nu

V.4.5.1. Le sol nu inondable

Dans la plaine alluviale, la superficie du sol dénudé a doublé entre 1984 et 2003 en passant de 199.153 ha à 400.628 ha, au rythme moyen de 10.604 ha/an. Cette entité, très liée à la culture irriguée, s'est surtout développée au détriment de formations végétales naturelles situées dans le Oualo (steppe arbustive, forêt relictuelle). Il correspond par endroits à des rizières temporairement inexploitées ou définitivement abandonnées pour excès de sel.

V.4.5.2. Le sol nu dunaire

Dans les hautes terres du diéri, la superficie du sol dénudé semble avoir régressé entre 1984 et 2003 en passant de 187.313 à 147.946 ha, au rythme moyen de 2.072 ha/an. Ceci peut être difficilement interprété comme une extension du couvert végétal dans un contexte globalement marqué par un déficit hydrique. Il semblerait plutôt que les superficies trouvées en 1984 sont sous estimées du fait de la difficulté d'identification du thème liée à la mauvaise qualité de l'image. Le sol nu peut y être facilement confondu avec les formations végétales naturelles dégradées. Mais il apparaît également très probable que l'entassement du sable provoqué par l'action érosive du vent peut être à l'origine de la réduction des superficies occupées par ce thème.

V.4.5.3. Les affleurements rocheux/cuirasse

Cette classe d'occupation du sol a presque doublé en passant de 48.315 ha en 1984 à 89.650 ha en 2003. Ce thème qui ne peut être la conséquence d'un processus géologique dans la période considérée, serait recouverte d'une couche sableuse soumise progressivement à l'érosion éolienne, à la faveur de la raréfaction du couvert végétal. Le sable ainsi déplacé serait entassé au niveau des dunes, découvrant ainsi les affleurements rocheux qui n'étaient pas visibles en 1984. Ce processus qui réduit en même temps l'extension des surfaces sableuses, expliquerait également en partie la baisse du sol nu dunaire en 2003. Les facteurs de changement sont généralement d'origine naturelle et/ou anthropique

Plusieurs facteurs naturels et anthropiques sont à l'origine des modifications du milieu dans le bassin du fleuve Sénégal en général, le delta et la vallée en particulier.

V.4.6. Les facteurs naturels

Ils sont liés au climat et essentiellement à la pluviométrie. Dans le bassin du fleuve Sénégal, la pluviométrie est marquée par une alternance de phases sèches et humides. Coly (1996) met en évidence les périodes sèches suivantes : 1910-1918, 1938-1950 et à partir des années 1970. Au cours de cette dernière période de sécheresse prolongée, Sow (1984) et Albergel et al. (1993) montrent, dans les différentes zones climatiques, des déficits comparables de la pluviométrie, par rapport à la moyenne 1951-1980 (figure 22).

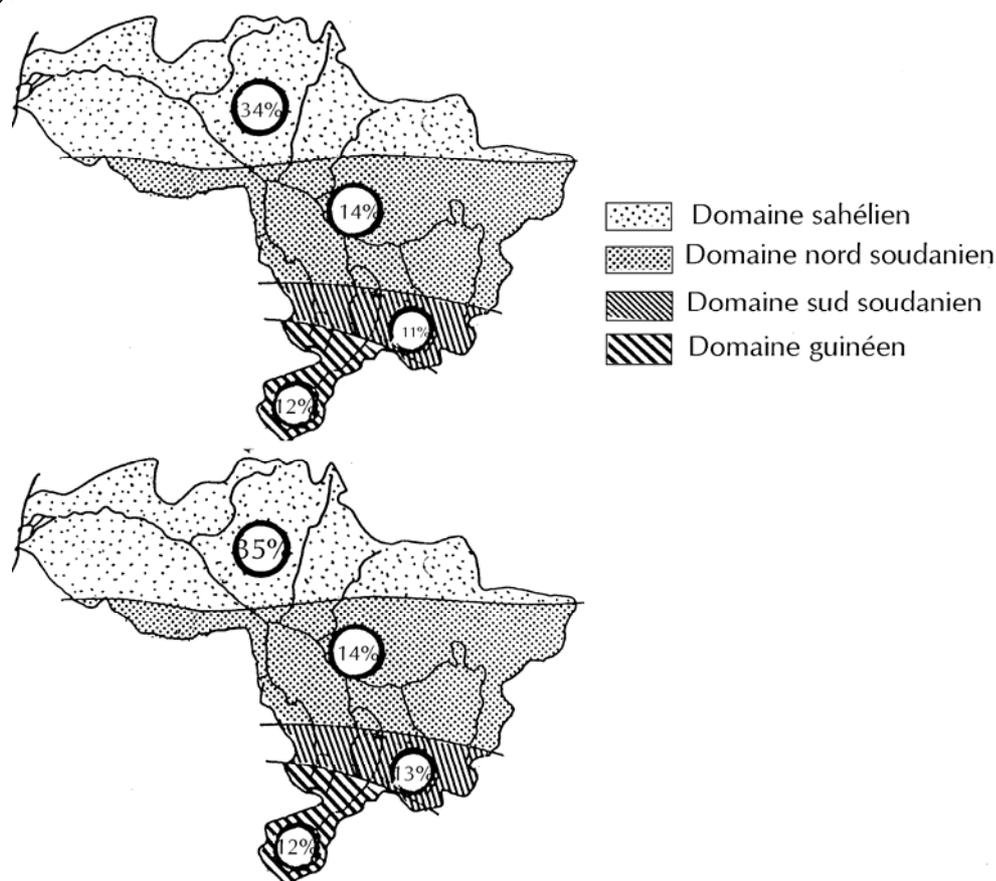


Figure 22: Déficit pluviométrique de la période de sécheresse par rapport à la moyenne de 1951-1980 dans le bassin du fleuve Sénégal (Sow, 1984) et (Albergel et al. 1993) in Coly (1996).

Ce déficit suit un gradient croissant sud-nord. Il se chiffre entre 34% et 35% dans le domaine sahélien, le plus affecté, varie entre 13% et 14% dans le domaine soudanien et est évalué à 12% dans le domaine guinéen.

Ceci engendre un déficit d'écoulement des eaux qui limite l'inondation naturelle de la plaine alluviale, source de diversité biologique. En effet, normalement en période de crue, le réseau anastomosé de cours d'eau défluent du fleuve dans le delta, permet d'évacuer les eaux vers les cuvettes, à l'intérieur de la plaine alluviale, engendrant, par exemple, le développement d'écosystèmes très variés dans le Djoudj, le Diawling, le Ndiael ou dans la zone des « trois marigots ».

Cette sécheresse peut également provoquer la mortalité voire la raréfaction de certaines espèces végétales entraînant la dégradation des formations végétales naturelles denses (forêt relictuelle, savane arborée). La raréfaction de ces formations constitue une perte d'habitats et de biotopes qui se traduit par une réduction des espèces fauniques. La diminution du couvert végétal, favorise aussi l'action érosive du vent qui se développe dès la fin de la saison des pluies occasionnant la mobilisation de grandes quantités de poussière qui couvrent parfois l'ensemble du pays.

Par ailleurs, la salinité qui caractérise la quasi-totalité des sols du delta est accentuée, constituant un facteur limitant pour la survie de la mangrove qui a tendance à régresser davantage.

V.4.6.1. Les facteurs anthropiques

Les modifications les plus marquantes et les plus rapides intervenues dans le bassin du fleuve Sénégal (aménagement hydro-agricoles, prolifération de plantes aquatiques, etc.) découlent directement de l'action humaine. Cette dernière se résume pratiquement à la volonté permanente de maîtrise du régime et de l'écoulement des eaux, matérialisée par les nombreuses tentatives de construction d'ouvrages hydrauliques de nature et de dimension variable (digues, ouvrages vannés, barrages). Ces derniers ont conduit à des changements profonds des biotopes de la zone considérée. Mais la croissance démographique et les mauvaises pratiques (coupe, carbonisation etc.) ont également contribué aux modifications du milieu.

V.4.6.1.1. L'artificialisation du régime hydrologique

La construction des ouvrages hydrauliques dans le delta est un processus ancien qui s'est intensifié au début des années 1960 avec l'option étatique de promouvoir essentiellement la culture irriguée du riz qui est à la base de l'alimentation des populations sénégalaises. Dans le système hydrologique naturel du bassin du fleuve Sénégal, la remontée de la langue salée et la rareté des ressources en eau, en période d'étiage, constituaient des contraintes de taille à l'atteinte de cet objectif.

La digue de rive gauche qui ceinture le fleuve Sénégal, de Dakar-Bango à Richard-Toll, construite en 1964, empêche l'inondation de la plaine alluviale par les eaux de crue. Des lâchers sont effectués de manière contrôlée grâce à des ouvrages vannés. C'est ainsi que le régime de la cuvette du Djoudj, désormais isolée du fleuve, est modifié. La cuvette est inondée à travers les ouvrages du Djoudj et du canal du crocodile qui sont actionnés en fonction des hauteurs d'eau affichées de part et d'autre sur les limnigraphes. La digue de rive droite réalisée plus tard, a le même effet de restriction de l'écoulement naturel des eaux de crue en territoire mauritanien avec des conséquences semblables sur le Diawling.

Les barrages de Diama, au Sénégal et de Manantali, au Mali réalisés par l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS), respectivement en 1985 et 1988 et qui visent la mise en place d'un système optimisé de gestion des eaux

dans le bassin du fleuve, sont à la base des modifications hydrologiques de grande envergure.

La maîtrise du régime du fleuve Sénégal, se traduit essentiellement par rapport au système naturel par :

- la réduction ou le contrôle des superficies inondées en période de crue;
- le maintien prolongé du niveau du fleuve à une cote élevée en période d'étiage ;
- et l'arrêt de la remontée de la langue salée.

La réduction des superficies inondées ou la diminution de leur durée de submersion, a contribué à l'aridification des cuvettes comme le Ndiael. En effet, depuis le début des aménagements dans le delta, la cuvette du Ndiael n'est plus inondée par les eaux de crue du fleuve Sénégal. Elle s'est progressivement asséchée avec une forte réduction de sa diversité biologique à tel point que la Conférence des Parties Contractantes à la Convention de Ramsar, tenue en 1987, a décidé de placer le Ndiael sur la liste des 29 sites Ramsar les plus menacés au monde (DEFCCS, 1998).

Par ailleurs, les voies naturelles où transitait l'eau à partir du lac de Guiers (à travers le marigot du Nietty Yoone) pour alimenter la cuvette du Ndiael et même « les trois marigots » en période de crue, ont été éliminées. La digue de « Bountou Back » sur le lac de Guiers isole le Nietty Yoone ; tandis que l'ouvrage vanné de Ndiawdoun sur le Ngalam, renforce les capacités de stockage du réservoir d'eau de Saint-Louis, au détriment du système « trois marigots-Ndiael ». Mais déjà à la fin des années 1950, la construction de la route-digue Saint-Louis-Richard-Toll, préfigurait l'isolement partiel de la cuvette du Ndiael (Faye, 1996). Tout ceci contribue à la dégradation des conditions biophysiques de la réserve de faune.

De même, l'ouvrage de Keur Momar Sarr a pendant longtemps empêché l'écoulement de l'eau au-delà de cette localité contribuant ainsi à la « fossilisation » de la basse vallée du ferlo.

L'arrêt de la remontée de la langue salée par le barrage de Diama qui engendre l'adoucissement définitif de l'eau en amont de Diama, favorise la prolifération de plantes qui colonisent le plan d'eau, gênant même la pratique de certaines activités traditionnelles comme la pêche. L'exemple le plus frappant, à ce jour, reste celui de *Salvinia molesta* à cause de sa grande vitesse de dissémination ; mais même *Typha australis* et *Pistia stratiotes* se sont considérablement développées.

V.4.6.1.2. La croissance démographique et les mauvaises pratiques

Le peuplement de la zone du projet par la sédentarisation des nomades (facilitée par les effets combinés de la sécheresse et la maîtrise de l'eau) et l'arrivée de nouveaux exploitants agricoles est remarquable en Mauritanie. Au Sénégal, de nouveaux pôles se développent par l'extension spatiale d'anciens villages qui sont en train de détrôner les anciennes escales du fleuve : c'est le cas notamment de Richard-Toll, Ndioum et

Ourossogui, au détriment respectivement de Dagana, Matam et Podor. Les principaux facteurs d'augmentation de la population sont le croît naturel et l'installation d'immigrants attirés, entre autres, par un meilleur accès aux équipements sociaux de base et l'espoir suscité par l'après-barrages dans la vallée.

Cette augmentation de la population engendre, en particulier, un accroissement des besoins qui accentue la pression sur les terres et les ressources naturelles. De plus grandes superficies sont sollicitées pour les besoins des cultures (sous pluies et irriguées) au détriment des formations végétales naturelles (steppe, savane, forêt relictuelle) qui sont en même temps soumises à un déficit hydrique prolongé. Il s'ensuit une dégradation des écosystèmes dans le diéri et la plaine alluviale, provoquant une perte d'habitats pour la faune et une réduction de la diversité biologique.

L'accroissement des besoins des populations en terres de culture et en source d'énergie (bois de chauffe, charbon de bois...) est à la base des mauvaises pratiques exercées sur des ressources de plus en plus rares. Parallèlement au défrichement incontrôlé, s'opère une coupe abusive sur les ligneux pour l'approvisionnement en bois de chauffe et charbon de bois. La carbonisation qui sélectionne les espèces les plus adaptées à l'activité constitue une source de perte de la biodiversité.

Par ailleurs pendant la période de soudure, en particulier, les bergers procèdent à l'émondage ou parfois à l'abattage systématique de certains sujets pour alimenter leur bétail. Ces actions très déprécives pour la végétation ligneuse, sont généralement localisées, et la détermination de leur impact sur le milieu nécessite des études à une échelle plus fine. Ainsi le Projet a choisi 16 sites à travers la zone d'étude afin de mieux apprécier l'évolution du milieu en termes de relations Ressources /Usages.

B. L'Etude des Sites

L'étape des enquêtes socio-économiques a vu la participation des personnes-ressources venant du projet et des services techniques déconcentrés de l'Etat à tous les niveaux et des structures décentralisées (Conseil rural, Comités inter-villageois ou CIV et chefs de village). Conformément à la méthodologie de collecte des données socio-économiques (cf. annexe.2), un taux de sondage de 20 % a été systématiquement appliqué au niveau de chaque site, afin de retenir le nombre de villages à enquêter. Les villages sont ensuite choisis sur la base de critères ci-dessous :

- la présence des contraintes majeures déjà identifiées dans la zone ;
- l'importance de la densité de la population (forte, moyenne ou faible) qui structure les relations population et espace ;
- la diversité des faciès (biophysiques ; morphopédologiques...);
- et l'interrelation entre villages déterminée par la présence ou non d'infrastructures ayant une importante capacité de polarisation.

1. Les Sites de l'UNP/MAU

1.1 Le site de Mbalal

Le site de Mbalal s'étend sur une superficie de 10.973,35 ha et polarise treize villages situés dans la Wilaya du Trarza, dans la Moughatâa de Keur Macène, en Mauritanie du Sud (figure 23).

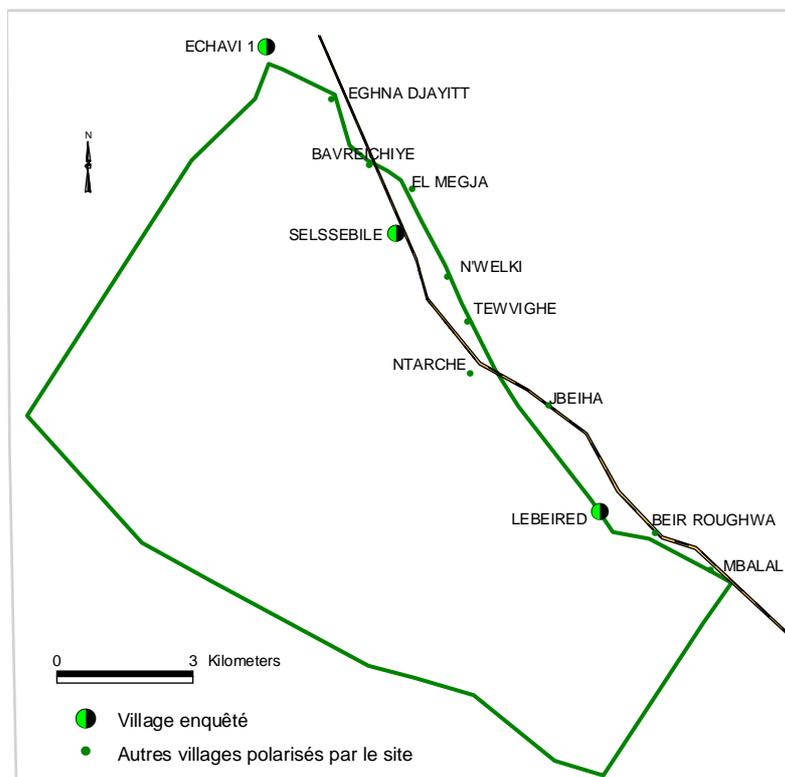


Figure 23 : Carte des villages polarisés par le site de Mbalal

L'implantation des trois villages enquêtés est relativement récente. Toutefois, les effets bénéfiques combinés de la facilité d'accès du site placé sur l'axe routier Nouakchott – Rosso, de la sédentarisation, de la normalisation post événements Sénégal-Mauritanie et de la création d'infrastructures de base, ont été déterminants dans l'extension des villages au cours des dernières années.

1.1.1 Les aspects socio-économiques du site de Mbalal

Population et établissements humains

Démographie

Les résultats de l'enquête village révèlent, dans le site dont les maures constituent la principale et unique ethnie, des situations très contrastées du point de vue des effectifs de population en 2003 (tableau 43). Si la population est fortement concentrée dans quelques gros villages, la majorité se retrouve dispersée dans de petits campements. Globalement, elle a partout augmenté au cours des dix dernières années, comme le montre le tableau 43.

Tableau 43 : Evolution de la population des villages enquêtés

Villages	WILAYA	Moughatâa	X_Coord	Y_Coord	Pop_01 *	Pop_03	Pop_93	Age
ECHAVI 1	Trarza	Keur Macène	382509	1853308	266	290		13 ans
SELSSEBILE	Trarza	Keur Macène	385264	1849074	82	180	100	14 ans
LEBEIRED	Trarza	Keur Macène	389917	1842908	440	1120		35 ans

* Données ONS

L'augmentation de la population s'explique prioritairement par le croît naturel et subsidiairement par l'installation de nouveaux venus constitués principalement de parents à la recherche d'un meilleur accès aux infrastructures socio-économiques (collège, forage, poste de santé, etc.). L'accroissement moyen annuel est de 8% à Selssebile. La même tendance est observée dans les autres villages du site où on note quelque fois des taux très élevés (Lebeired). Partout, le sexe ratio est légèrement en faveur des femmes.

L'effectif des ménages est relativement similaire dans tous les villages. Il est en général supérieur à cinq personnes, mais dépasse rarement la barre des quatorze (tableau 44).

Tableau 44 : taille moyenne des ménages au niveau du site.

Villages	Wilaya	Moughatâa	Pop_01	Pop_03	Nbre Ménages	Pop Menag.1	Pop Menag.2	Pop Menag.3	Popmoy. / Ménage
Echavi 1	Trarza	Keur Macène	266	290	50	5	4	10	6
Selsebile	Trarza	Keur Macène	82	180	36	7	8	8	8
Lebeired	Trarza	Keur Macène	440	1120	257	14	7	5	9

Infrastructures et équipements collectifs

Certes le peuplement du site est assez récent, considérant l'âge moyen des trois villages enquêtés. Cependant, du point de vue des infrastructures et équipements collectifs, le niveau est relativement acceptable même si on note, quelque fois, des disparités entre villages.

L'accès à l'eau est assuré par des forages, des puits peu profonds (9m environ) et des mares dont la durée d'ennoiement ne dépasse pas trois mois. La faible profondeur de la nappe phréatique autorise par endroits l'existence d'une batterie de puits comme à Lebeired où on en dénombre une quarantaine.

Les activités économiques : les relations populations ressources naturelles

Les relations entre les populations du site et les ressources naturelles sont très étroites dans la mesure où la survie sur place des habitants reste liée à l'exploitation de ces ressources à travers des activités telles que l'élevage, le commerce et l'agriculture sous pluies, qui, autrefois très subsidiaire, perd cependant de plus en plus de l'importance. Actuellement, elle n'intéresserait que moins d'un ménage sur dix. Et, paradoxalement, la disponibilité de l'eau à travers les nombreux ouvrages hydrauliques et la faible profondeur des nappes n'ont pas entraîné un développement du maraîchage.

Les sources de revenus des habitants

Les populations tirent l'essentiel de leurs revenus à partir de l'élevage et du commerce. Actuellement, près de 92% des ménages sont actifs dans la filière élevage qui contribue pour près de 80% dans le revenu annuel. Le commerce, l'agriculture et la cueillette suivent avec respectivement 44%, 22% et 11% des ménages engagés dans ces activités. Déjà en 1993, l'élevage contribuait pour près de 76% aux revenus annuels des ménages. Ainsi, la prédominance de l'élevage se consolide d'année en année. L'activité de cueillette qui ne mobilise pas davantage de ménages qu'il y a dix ou vingt ans, reste subsidiaire.

L'importance grandissante de l'élevage contraste nettement avec le faible intérêt porté à l'agriculture, qui mobilise peu, occupe temporairement et n'enrichit guère.

Elevage

L'élevage qui est l'activité dominante, demeure la principale source de revenus des populations au niveau du site de Mbalal. Il intéresse principalement les camelins, les bovins et les petits ruminants (ovins-caprins).

Selon les populations enquêtées, les effectifs par espèce ont connu une croissance plus ou moins rapide au cours des vingt dernières années. Le caractère relativement stationnaire du troupeau de dromadaires trouve son fondement dans le déstockage systématique des mâles au profit des femelles, dans la généralisation des moyens de

transport et d'exhaure hydraulique modernes, et dans la sédentarisation progressive. Les chamelles sont gardées dans le troupeau parce qu'elles procurent beaucoup de lait qui est par ailleurs écoulé à Rosso. Les effectifs par village se situent entre 40 et 200 têtes. Dans l'ensemble, seuls 22% des ménages sont propriétaires de chameaux.

L'élevage de bovins et de camelins, sous forme grégaire, est souvent le fait de chefs de ménages aisés à qui d'autres paysans peuvent confier leurs bêtes. Les animaux sont regroupés et s'alimentent quotidiennement dans les zones non cultivées ou incultes, sous la conduite d'un berger recruté et payé par les propriétaires.

Tableau 45 : Effectifs du cheptel par village en 2003

Villages	Espèces					
	Bovins	Camelins	Ovins	Caprins	Asins	Equins
Echavi I	02	40	300 - 350		04	
Selsebile	50	150	300	500	20	
Lebeired	400	200	2700		300	4 -5

L'élevage bovin existe quasiment dans tous les villages. Mais les effectifs sont très contrastés comme le montre le tableau ci-dessus. Il en est de même des petits ruminants dont les effectifs ont augmenté de 50% entre 1993 et 2003.

Les ânes et les chevaux sont très peu représentés au niveau du site en raison de l'excellente accessibilité par la route, l'existence de moyens d'exhaure modernes et l'inexistence de la traction animale dans les pratiques culturelles.

Les principales contraintes de ce secteur d'activité sont les nuisances causées par des mouches qui s'attaquent au gros bétail, notamment les dromadaires et les bovins, l'avancée des dunes vives et stériles au détriment des zones de pâturages.

La transhumance

La richesse des pâturages et la bonne accessibilité du site expliquent le séjour régulier de transhumants. Annuellement, le site accueille plusieurs troupeaux provenant du Walo pour toute la durée de l'hivernage. Au même moment, le cheptel des villages polarisés par le site se déplace vers le nord, sur des terres à l'abri des mouches et moustiques qui pullulent dans le delta. Cette transhumance vers le nord n'intéresse pas cependant les femelles des bovins et camelins qui sont gardées dans les villages pour la production de lait dont une bonne partie est vendue au niveau des points de collecte s'égrenant le long de la route Rosso-Nouackchott.

Agriculture

Elle est une activité très marginale dans les villages enquêtés. Exceptionnellement, elle peut contribuer à environ 80% au revenu annuel du ménage. Un cas unique est signalé au niveau d'un ménage sur les neuf enquêtés qui déclare tirer l'essentiel de son revenu annuel de cette activité. Les activités agricoles se pratiquent au niveau des exploitations de type familial qui sont essentiellement orientées vers les productions

destinées à l'autoconsommation en raison de la faiblesse des superficies cultivées et de l'absence d'équipements agricoles.

Les rendements sont en général faibles, car les sols qui sont pauvres ne bénéficient pas d'amendement ni chimique encore moins organique. Ce dernier type d'amendement n'est utilisé que pour le maraîchage. De surcroît, la pratique de la jachère est inconnue dans ces contrées.

Du point de vue des pratiques culturales, on signale que le défrichage n'est jamais fait totalement. En effet, quelques arbres ou arbustes sont toujours maintenus dans le champ pour l'ombrage essentiellement. Les champs sont clôturés avec du bois mort ou des barbelés afin de les protéger contre la divagation des animaux.

Les principales spéculations sont le niébé, les cucurbitacées et les produits maraîchers. Mais les productions sont tellement faibles qu'il n'a pas été facile de les quantifier. De même, depuis 1989, les superficies consacrées au maraîchage ne font que baisser en passant de plus de 10 hectares à Lebeired en 1993 à environ 1 hectare en 2003.

Les principales contraintes au développement de ce secteur sont : la dégradation des sols, la divagation des animaux et l'inexistence d'un espace partagé entre activités.

Commerce

Selon le village, le petit commerce occupe la seconde ou la troisième place des activités génératrices de revenus. C'est dire que dans l'ensemble le petit commerce apparaît comme une activité importante dans les villages polarisés par le site. En effet, en moyenne 33% des chefs de ménage enquêtés ont le commerce comme activité principale ; tandis que 22% pratiquent cette activité en association avec l'élevage. Les sous-produits de l'élevage, constitués essentiellement avec le lait, occupent une part importante dans les échanges économiques.

Autres activités

Les autres activités génératrices de revenus sont saisonnières ou occasionnelles. Elles portent sur la cueillette et l'emploi salarié. La cueillette, pratiquée seulement par 11% des ménages enquêtés, n'est signalée que dans un seul village. L'emploi salarié est plus rare dans ces contrées. Ainsi, la diversification des sources de revenus est peu importante.

Les trois principaux systèmes de production (élevage, agriculture et commerce) tels que pratiqués dans le site révèlent peu d'interrelation.

La tenure foncière et les ressources en terres

La terre a un statut public, donc appartient à l'Etat. Cependant, le droit coutumier reste prépondérant comme mode d'acquisition de terres et les cas de régularisation foncière sont encore très timides. Ainsi, avec cette tenure traditionnelle qui est en vigueur, toute transaction foncière reste principalement du ressort du village.

Les ressources en terres de culture, pour le maraîchage en particulier, diminuent d'année en année avec le peu de profit que les populations en tirent. Par exemple, à Selsebil, la superficie actuelle des terres de culture n'est que de trois (3) hectares ; tandis qu'à Lebeired, elles sont passées de plus de dix (10) hectares en 1993 à moins d'un (1) hectare en 2003.

Exploitation des parcours naturels du terroir

Le site est un espace pastoral par vocation. Les parcours naturels se trouvent sur deux unités morphopédologiques : les dunes et les dépressions interdunaires. Ils sont constitués par des steppes arbustes où *Acacia* (*Acacia senegal*, *Acacia seyal*, *Acacia tortilis*) constitue le genre dominant pour les ligneux.

Les feux de brousse

Ils sont rares en raison d'une part de la pression animale continue sur les ressources végétales du site, et d'autre part du fait de l'existence de plusieurs éclaircis sur les dunes vives surplombant de vastes dépressions interdunaires qui servent de pare-feux naturels. Les rares feux enregistrés, très circonscrits dans l'espace, sont en général d'origine accidentelle, étant causés par des fumeurs ou des bergers et autres campeurs.

Production / consommation de bois chauffe et de service

La production de bois pour l'énergie de cuisson est dérisoire et n'intéresse que 11% des ménages enquêtés. Car près de 78% des ménages utilisent quasi exclusivement le gaz. D'ailleurs, ici, le bois consommé est en général acheté et non produit. Un seul chef de ménage déclare produire 1 m³ de bois qui participe pour 10% de sa consommation mensuelle d'énergie constituée de 60% de gaz et 30% de charbon. Ainsi, il y a une bonne pénétration des énergies alternatives comme le gaz butane, sans doute du fait que l'essentiel des villages enquêtés sont relativement très accessibles et de la difficulté grandissante rencontrée pour collecter du bois.

Perception des populations de l'évolution récente de la biodiversité

De façon consensuelle les populations signalent une baisse progressive des valeurs écologiques du site. Du point de vue de l'évolution de la biodiversité végétale, les résultats de l'enquête socio-économique renseignent sur la contraction de la végétation au double point de vue quantitatif et qualitatif.

En effet, selon les populations enquêtées la distance moyenne parcourue par jour pour trouver du bois de chauffe ne cesse d'augmenter d'année en année. Si en 1983 il suffisait tout juste 200 à 500 mètres par jour, aujourd'hui, il faut faire un à six kilomètres pour trouver du bois de chauffe.

Le tableau 46 donne une idée de l'évolution des espèces végétales au niveau du site de Mbalal au cours des vingt dernières années.

Les formations ligneuses

Selon les populations des trois villages enquêtés, les principales espèces ligneuses présentes sont au nombre de huit. Si quatre nouvelles espèces sont apparues au cours des dix dernières années, au moins huit seraient disparues entre 1983 et 2003; ce qui atteste l'ampleur de la baisse de la diversité végétale.

Tableau 46 : Perception des populations de l'évolution des espèces végétales

Espèces végétales	Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Principales espèces ligneuses	Eich Evvar Amour Iverchi Sdir	<i>Acacia senegal</i> <i>Acacia tortilis</i> <i>Maytenus senegalensis</i> <i>Balanites aegyptiaca</i> <i>Faidherbia albida</i> <i>Acacia nilotica</i> <i>Salvadora persica</i> <i>Zizyphus mauritiana</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1993	Nder Ikik Teizzerkril Aganat Teïdoun Zguellem	<i>Bauhinia rufescens</i> <i>Combretum aculeatum</i> <i>Piliostigma reticulatum</i> <i>Tamarindus indica</i> <i>Adansonia digitata</i> <i>Hyphaene thebaica</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1983	Tezzekril Mbitt	<i>Piliostigma reticulatum</i> <i>Combretum glutinosum</i>
Espèces ligneuses apparues ces dix dernières années	Ikik Tourja Titach	<i>Combretum aculeatum</i> <i>Calotropis procera</i> <i>Leptadenia pyritechnica</i>
Principales espèces herbacées	Tougouritt Tiguinguilitt Timouglist Chedk Jmel Amasvar Elgasba Lemdeisma Initi	<i>Cenchrus sp.</i> <i>Leptotrium senegalensis</i> <i>Indigofera senegalensis</i> <i>Tribulus terrestris</i> <i>Gisekia pharnacioïdes</i> <i>Aristida mutabilis</i> <i>Fagonia oliveiri</i> <i>Cenchrus biflorus</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1993	Echemakad Tiguinguilitt Lehbalya	<i>Gynandropsis pentaphylla</i> <i>Indigofera senegalensis</i> <i>Heliotropium bacciferum</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1983	Eaguenenwa	.

Espèces indicatrices de dégradation	Lemdeisma Timouglist Chemokad Tinguigulit Chedk Jmel	<i>Fagonia oliveri</i> <i>Trubilus sp.</i> <i>Gynandropsis penthaphylla</i> <i>Indigofera senegalensis</i>
Espèces herbacées apparues ces dix dernières années	Morkba	<i>Panicum turgidum</i>

NB: Les noms vernaculaires en bleu correspondent aux espèces qui nous sont présentement inconnues en botanique.

Les formations herbacées

Cette strate, contrairement aux formations ligneuses, a connu une évolution moins régressive. Actuellement neuf (9) espèces principales sont recensées par les populations ; tandis que les espèces disparues entre 1983 et 2003 sont au nombre de quatre (4). Cette régression pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs tenant de la rusticité des espèces, de leur grande capacité de reproduction et le fait que la pression animale des camelins s'exerce beaucoup plus sur les ligneuses que sur les herbacées.

La faune sauvage et l'avifaune

Le capital faunistique, favorisé par une faible densité humaine et d'importantes ressources en eau (mares et vallée du fleuve Sénégal), a beaucoup évolué ces dernières années consécutivement à la contraction de la végétation et son corollaire, la destruction des habitats. Mais, c'est plutôt la grande faune qui a payé le plus lourd tribut. Toutefois, on signale dans le site la présence de certaines espèces animales telles le chacal, l'hyène, le phacochère, le lièvre et les singes. La population d'hyènes est en train de revenir dans le site comme l'attestent les nombreux dégâts qui leur sont attribués dans les trois villages enquêtés. On note aussi la présence de serpents et de plusieurs espèces d'oiseaux comme l'outarde, la pintade, le corbeau et beaucoup d'autres oiseaux qui viennent saisonnièrement, notamment pendant l'hivernage.

1.1.2. Le site de contrôle au sol (SCS) de Mbalal

Conformément aux termes de références du CSE, il est prévu de mettre en place un dispositif de suivi de la dynamique de la végétation sur les sites du projet. A cet effet, seize (16) sites de contrôle au sol (SCS) ont été mis en place dans la zone d'intervention du projet, de manière à obtenir un SCS sur chacun des sites des deux UNP.

Les critères de choix des SCS sont les suivants :

- représentativité du SCS par rapport au faciès dominant (l'avis des experts du projet est chaque fois pris en compte avant le choix définitif);
- accessibilité peu contraignante du SCS ;
- et enfin, éloignement relatif par rapport au point d'eau et aux villages pour des raisons de pérennité du site.

Les travaux d'inventaire portent essentiellement sur la strate ligneuse et le tapis herbacé.

La mesure de la production herbacée

Elle se fait selon la méthode de la ligne d'échantillonnage stratifiée. Sur un transect de 1 km de long, une stratification est effectuée selon différents niveaux de production de la strate herbacée. Chaque mètre carré est coté par un niveau de production allant de 0 à 3:

- la cote 0 correspond au sol nu,
- la cote 1 correspond à une production relativement faible sur le SCS,
- la cote 2 correspond à une production moyenne sur le SCS,
- la cote 3 correspond à une production relativement élevée sur le SCS.

Ensuite, des placeaux d'un mètre carré sont coupés au hasard sur la ligne. Une partie de la matière verte prélevée sur ces placeaux est transportée à l'étuve après un rééchantillonnage effectué pour chaque niveau de production afin d'obtenir le taux de matière sèche. La production obtenue est pondérée par la fréquence relative de chaque strate.

La mesure de la production ligneuse

La biomasse foliaire est mesurée par la méthode de l'aire circulaire. Quatre placettes distantes de 200 m sur le transect sont systématiquement inventoriées. La taille de la placette est fonction de la densité des arbres et varie en général entre 1 ha et 1/16 ha. Les paramètres suivants sont relevés sur chaque sujet situé dans la placette:

- le nom de l'espèce,
- la hauteur,
- la largeur et la longueur de la couronne,
- la circonférence du tronc,
- les états phénologique et physiologique,
- et les marques de taille.

La production de chaque individu est obtenue à partir de la circonférence du tronc grâce à des relations allométriques (du type $a \cdot C^b$) établies par le CIPEA au Mali.

a = constante fonction de l'espèce;

C = circonférence en cm;

b = constante fonction de l'espèce.

Cette production est calibrée chaque année à l'aide de branchettes prélevées sur les espèces les plus fréquentes.

Traitement des données de terrain et calibrage

Cette étape comprend plusieurs opérations:

- exploitation préliminaire des fiches de terrain;
- calcul des taux de matière sèche après étuvage des échantillons;
- calculs pondéraux pour obtenir la production totale (production herbacée + production foliaire des arbres) en kg.ms/ha pour chaque SCS;
- détermination de la composition floristique en indiquant les six (6) espèces dominantes.

Au niveau de la strate ligneuse, la méthode de l'hectare circulaire (cf. annexe.1) a été utilisée pour inventorier quatre (4) placettes sur chaque SCS sur un transect long de un kilomètre. Le travail a été effectué conjointement et de manière efficace entre l'équipe du projet et les experts du CSE sur l'ensemble des 8 sites.

Tandis que l'échantillonnage du tapis herbacé n'a pu être effectué que sur le site de Gabou et sur celui de Lexeiba2 où nous avons trouvé de l'herbe. La méthode utilisée est la ligne d'échantillonnage stratifiée (cf.annexe.1).

Du fait d'un tapis herbacé quasi-inexistant (faible production de biomasse, forte pression de pâture ou bien passage feux de brousse), l'échantillonnage n'a pas été réalisé sur les 14 autres sites.

Le SCS de Mbalal se trouve à l'est du village de Echavi1. Le début du transect est matérialisé par un *Acacia senegal* (*Erware*), repère sur lequel est écrit le chiffre 3 avec de la peinture blanche. Les coordonnées UTM du repère sont X = 376917 et Y = 1852212. La direction du transect prise avec une boussole Sunto correspond au plein Nord.



Photo 1 : Le Site de Contrôle au Sol de Mbalal

Le substrat est sableux sur les dunes et limono-argileux au niveau des dépressions interdunaires. On note la présence de sols salés par endroit. Ces sols salés ou « *Sebkha* » sont généralement fréquentés par le bétail pendant les cures salées.

Les caractéristiques de la végétation ligneuse sont résumées dans le tableau 47.

Tableau 47 : Caractérisation de la végétation ligneuse sur le SCS d Mbalal

Espèces	Densité (nb.pieds/ha)	Régénération (nb.brins/ha)	Mortalité (nb.pieds/ha)	Biomasse foliaire (kg.mv/ha)	Abondance relative (%)
<i>Acacia senegal</i>	144	8	8	248	30,76
<i>Acacia seyal</i>	4	0	0	7,5	0,85
<i>Acacia tortilis</i>	256	156	4	214	54,70
<i>Commiphora africana</i>	4	4	0	0,75	0,85
<i>Euphorbia balsamifera</i>	60	4	0	164	12,82
Total	468	172	12	634,25	100

un brin = un pied dont la circonférence est inférieure à 3 cm

kg.mv/ha = kilogrammes matière verte à l'hectare

nb.brins/ha ou nb.pieds/ha = nombre de brins ou de pieds à l'hectare

Le taux de recouvrement ligneux calculé à partir de la surface du houppier est de 16% en moyenne sur le site de contrôle au sol (SCS).

Les trois espèces dominantes sur le site sont *Acacia tortilis* (54,70%), *Acacia senegal* (30,76% ; photo 1) et *Euphorbia balsamifera* (12,82%). Seule *Acacia tortilis* se régénère bien avec une densité de régénération d'environ 156 brins à l'hectare favorisée par la forte pression de pâture. Contrairement à *Acacia seyal* pour laquelle aucune régénération n'a été relevée. Le taux de mortalité le plus élevé concerne *Acacia senegal* (8%) qui se présente sous forme de peuplement âgé. Les résultats obtenus sur les SCS sont complémentaires à ceux des Consultants, généralement confirmés par les enquêtes menées auprès des populations notamment en ce qui concerne la perception qu'elles ont sur l'évolution de la flore, sauf pour *Commiphora africana*.

I.2. Le site de El khatt

Le site polarise treize villages situés dans la Wilaya du Trarza, dans la Moughatâa de Mederdra, dans la commune de El Khatt en Mauritanie du Sud, et s'étend sur 15 462,58 ha (figure 24).

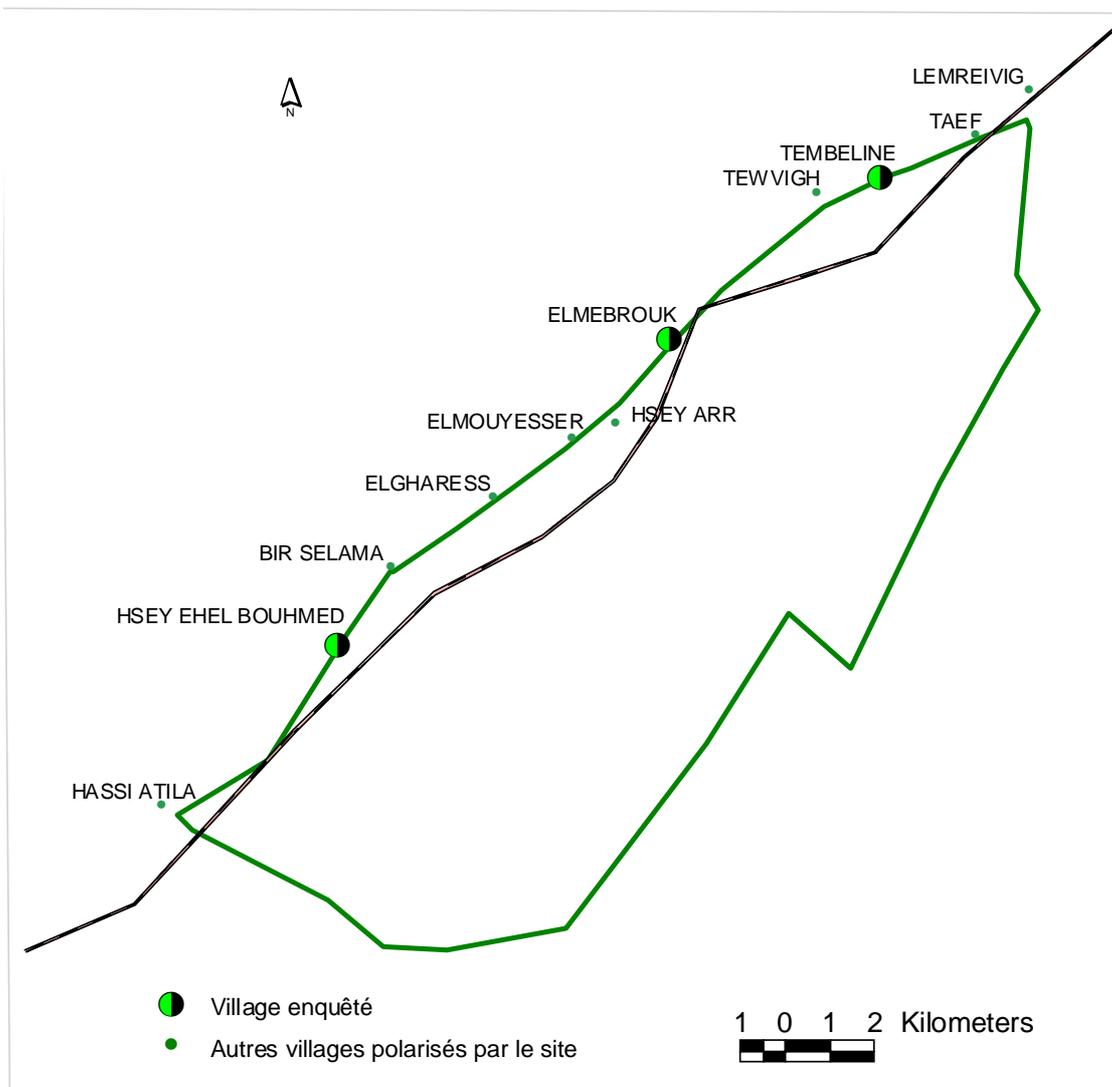


Figure 24 : Localisation des villages polarisés par le site de El Khatt

Les trois villages partenaires enquêtés (cf. figure 24) sont respectivement âgés de 145, 14 et 13 ans. Ce qui montre que le peuplement du site est un processus ancien qui se poursuit. D'ailleurs, au niveau des villages enquêtés, c'est l'arrivée et l'installation de nouvelles familles qui déterminent le plus l'extension spatiale et l'accroissement de la population au cours des dernières années (tableau 48).

L'ensemble des villages partenaires s'égrènent le long d'une route située sur les marges occidentales du site. El Khatt s'avère un site facile d'accès s'érigeant en barrière physique contre le front de sédentarisation nord-ouest, sud-est. Il s'étend en partie sur une plantation de *Acacia senegal* datant de 1934 qui connaît actuellement une forte mortalité sur pied des arbres en raison sans doute de l'âge avancé du peuplement.

La ville la plus proche est Mederdra, le chef-lieu de la Moughataâ. Mais aucune route praticable ne la relie aux villages partenaires du projet.

1.2.1. Les aspects socio-économiques du site de El Khatt

Population et établissements humains

Démographie

Les données démographiques des trois villages enquêtés montrent que le site présente des situations très contrastées du point de vue des effectifs et du nombre de ménages. Mais globalement, la population a augmenté au cours des vingt dernières ; un accroissement qui est en corrélation avec l'âge du village. En effet, ce sont les villages les plus récents qui ont enregistré les augmentations les plus remarquables de leur population (tableau 48). Celle-ci a été multipliée par 8,5 et par 6 de 1993 à 2003 respectivement à El Mebrouck et à Timbiline. En revanche, le village centenaire de Hsey Ehl Bouhmed a vu sa population baisser entre 1993 et 2003. Cette baisse est plus remarquable au niveau des ménages qui passe de 190 à 165 au cours de la même période. Les raisons avancées pour expliquer cette évolution se rapportent à l'insuffisance des équipements sociaux dans la zone qui contraignent certains ménages à migrer tout bonnement dans les grands centres urbains afin de permettre à leurs enfants de poursuivre les études en collège.

Tableau 48 : Evolution de la population des villages enquêtés

Nb	Localités	WILAYA	Moughatâa	X_Coord	Y_Coord	Pop_03	Pop_01*	Pop_93	Age
1	ELMEBROUK	Trarza	Mederdra	440430	1857620	3860	567	450	13 ans
2	HSEY EHL BOUHMED	Trarza	Mederdra	432934	1850750	825	277	950	145 ans
3	TEMBELINE	Trarza	Mederdra	445094	1861339	368	116	64	14 ans

* Données ONS

L'augmentation de la population constituée exclusivement de Maures vient du dynamisme des ménages existants, mais surtout de l'arrivée de nouvelles familles. Les

constructions en dur de plus en plus nombreuses sont des indicateurs d'une sédentarisation progressive.

Par ailleurs, les villages partenaires présentent un sexe ratio partout légèrement en faveur des femmes. De même, la répartition de la population par ménage montre qu'elle est relativement jeune avec près de 77% âgés de moins de 40 ans. Paradoxalement, cette jeunesse de la population n'a pas engendré un nombre important d'actifs par ménage où les femmes maures sont en général en charge.

Tableau 49 : Taille moyenne des ménages au niveau du site.

Localités	Wilaya	Moughatâa	Pop_01	Pop_03	Nombre Ménages	Pop			Pop moy. / Ménage
						Menag_1	Menag_2	Menag_3	
ELMEBROUK	Trarza	Mederdra	567	3860	320	8	7	7	7,3
HSEY EHL BOUHMED	Trarza	Mederdra	277	825	165	5	12	14	10,3
TEMBELINE	Trarza	Mederdra	116	368	46	6	10	6	7,3

La population moyenne par ménage est en général supérieure à sept, mais seuls 22% de notre échantillon se retrouvent avec plus de dix personnes (tableau 49).

Infrastructures et équipements collectifs

Les infrastructures et équipements collectifs sont insuffisants et inégalement répartis dans l'espace. Le village de El Mebrouck dispose d'équipements sociaux variés portant sur un poste de santé fonctionnel, une école de 7 classes, de trois puits et d'un forage équipé. En revanche les deux autres villages enquêtés ne possèdent individuellement, comme équipements sociaux, qu'une école en dur et quelques puits.

L'accès à l'eau est assuré principalement par des puits qui sont par endroits équipés en moyens d'exhaure moderne. C'est le cas du village centenaire de Hsey El Bouhmed où deux des quatre puits sont munis de pompes éoliennes qui captent la nappe phréatique à 16 mètres. Le forage de El Mebrouck équipé et muni de château d'eau couvre les besoins en eau d'une population de 3860 habitants qui peuvent aussi compter sur les trois puits existants en cas de défaillance de l'infrastructure hydraulique moderne.

Les activités économiques : les relations- populations ressources naturelles

L'élevage et le commerce représentent les principales activités qui structurent l'économie locale. Elles intéressent respectivement 77% et 44% des ménages dans les trois villages enquêtés. Mais certains villages se signalent par une plus grande diversité des activités. Ainsi, l'agriculture sous pluies, l'exploitation de la gomme et la cueillette sont signalées dans le village ancien de Hsey Ehl Bouhmed où elles intéresseraient respectivement 20%, 3% et 20% des ménages. Les villages les plus récents étant plus dynamiques dans les secteurs de l'élevage et du commerce.

Des coopératives de femmes actives dans la confection de nattes sont signalées dans quasiment tous les villages enquêtés. Toutes choses qui montrent qu'au niveau de ce site les populations entretiennent un lien étroit avec les ressources naturelles.

Cependant, ces populations ne valorisent pas de façon optimale la disponibilité de l'eau favorisée par les nombreux ouvrages hydrauliques existants et la faible profondeur des nappes car le maraîchage n'est pas bien développé.

Les sources de revenus des habitants

Les populations tirent principalement leurs revenus de l'élevage et subsidiairement du commerce. Actuellement, près de 88% des ménages enquêtés sont actifs dans la filière élevage qui occupe 72% de leur temps et contribue pour près de 67% dans le revenu annuel. Le commerce intéresse 44% des ménages dont il assure 14% des revenus. L'élevage se consolide d'année en année au détriment du commerce qui enregistre un certain déclin. En dehors de HseyEhl Bouhmed, l'activité de cueillette reste marginale dans les ménages enquêtés. Aussi, l'importance grandissante de l'élevage contraste nettement avec le déclin de l'agriculture.

Elevage

L'élevage constitue l'activité dominante et la principale source de revenus des populations au niveau du site de El Khatt. Les espèces les plus communes qui forment le cheptel sont les bovins, les camelins, les ovins et les caprins comme le montre le tableau ci-dessous.

Tableau 50 : Effectifs du cheptel par village en 2003

Villages	Espèces					
	Bovins	Camelins	Ovins	Caprins	Asins	Equins
Hsey Ehl Bouhmed	30	100	300	400	20	0
El Mebrouck	600	1000	3000	2000	7	0
Timbiline	200	0	150	100	10	0

Il s'agit d'un élevage extensif. Les plus gros effectifs sont localisés dans le village de El Mebrouck où toutes les espèces présentes sur le site sont signalées.

Entre 1983 et 2003, les effectifs ont baissé ; une régression qui affecte le troupeau camelin et les petits ruminants notamment au cours des dix dernières années. Certains villages ont enregistré des réductions des effectifs de l'ordre de 33%. D'ailleurs, seul le 1/3 des ménages enquêtés détiennent encore des camelins. La contraction du troupeau camelin serait induite par le déstockage systématique des mâles au profit des femelles, l'avènement des moyens de transport et d'exhaure hydraulique modernes, et la sédentarisation progressive.

En revanche, au cours de la même période, les bovins ont connu une légère augmentation dans tous les villages enquêtés où environ 67% des ménages enquêtés pratiquent ce type d'élevage. Si en moyenne le nombre de bovins par ménage est inférieur à 20, il peut arriver qu'un seul troupeau familial atteigne ou dépasse les 250 têtes comme à El Mebbrouck.

L'évolution des effectifs de petits ruminants est marquée par une légère baisse au cours des dix dernières années. Des lenteurs dans la reconstruction des effectifs, suite aux pluies hors saison qui se sont abattues en janvier 2002 sur la vallée du fleuve Sénégal, pourraient expliquer en partie la baisse constatée sur les effectifs d'ovins en particulier.

Les ânes sont bien représentés au niveau du site. Près de 89% des ménages possèdent au moins un âne, le maximum par famille étant de 20. L'âne reste un animal très rustique, peu exigeant en terme d'entretien et mieux adapté à la sédentarisation.

A Hsey Elh Bouhmed, le village le plus ancien, de même que le cheptel camelin qui a été réduit de moitié entre 1983 et 2003 ; des baisses importantes sont enregistrées aussi chez les caprins (60%) et asins (80%).

Les animaux appartiennent, en général, aux villageois. Ainsi, près de 90% des ménages enquêtés sont propriétaires. En général, ils sont regroupés en troupeaux, par espèce, et conduits par un berger. Les espèces qui font le plus l'objet de transactions sont prioritairement les ovins et les caprins qui sont par ailleurs très souvent recyclés pour l'achat de vaches ou de chamelles.

La transhumance

Les riches pâturages et la diversité des parcours font qu'annuellement le site accueille des transhumants. Le nombre de troupeaux peut atteindre 500 à 1000 notamment les petits ruminants. La période ciblée coïncide en général avec la saison des hautes eaux dans la vallée, de septembre à décembre, pendant laquelle l'abreuvement des petits ruminants qui remontent vers le nord est facilité par l'existence de plusieurs points d'eau le long des dépressions interdunaires.

Commerce

Le commerce constitue le second pilier de l'économie locale, après l'élevage, et intéresse au moins 40% des ménages. Sa place est cependant plus ou moins importante d'un village à un autre. Exceptionnellement, il peut intéresser environ 84% des ménages comme à El Mebrouck. Mais contrairement à l'élevage, cette activité n'occupe que temporairement et n'est perçue que comme un complément dans les sources de revenus annuels des ménages.

Au regard de son évolution au cours des dernières années, on remarque une tendance à la reconversion des commerçants dans le secteur de l'élevage. Au moins 55% des ménages enquêtés ont enregistré un effritement de la part du commerce dans le revenu annuel.

Autres activités

Les autres activités génératrices de revenus sont saisonnières ou occasionnelles. Il s'agit principalement de l'agriculture sous pluies qui intéresse 20% des ménages à Hsey Ehl Bouhmed. Ailleurs, c'est la cueillette, l'exploitation de la gomme ou l'artisanat (confection de nattes par des coopératives féminines) qui interviennent dans la génération des revenus.

Les principales spéculations sont le niébé et les cucurbitacées. Les productions sont cependant faibles et dépassent exceptionnellement 150 Kg à l'hectare. Elles sont entièrement destinées à l'autoconsommation.

La tenure foncière et les ressources en terres

La terre a un statut public, donc appartient à l'Etat comme partout ailleurs dans cette partie sud de la Mauritanie. Mais la tenure traditionnelle reste prégnante. Aussi, toute nouvelle installation est d'abord entérinée par la communauté; la régularisation officielle ne survenant qu'ultérieurement.

Les ressources en terres de culture sont peu nombreuses. L'espace est d'abord voué au pastoralisme qui procure le plus de profit aux populations. Cela se confirme même à Hsey Ehl Bouhmed, l'unique endroit où l'agriculture sous pluies est enregistrée comme activité génératrice de revenus, où les terres de cultures sous pluies sont passées de 40 ha en 1983 à 20 ha en 2003.

Exploitation des parcours naturels du terroir

Le site est un espace pastoral par essence. Les parcours naturels sont développés sur deux unités morphopédologiques : les dunes recouvertes principalement de *Leptadenia pyrotechnica* et les dépressions interdunaires dont l'une correspond à une ancienne plantation de *Acacia senegal*. Le cheptel est quasiment en permanence dans le site. Mais exceptionnellement, les dromadaires peuvent remonter vers le nord, jusqu'à 60 à 100 km. Ceci en général pendant l'hivernage, au mois d'août en particulier.

Les feux de brousse

Les feux de brousse sont signalés au niveau du village de El Mebrouck avec une fréquence quasi annuelle. En général, leur origine est locale et ils sont provoqués accidentellement par des charbonniers, des éleveurs et des fumeurs. En dehors de cette localité, les populations n'en font pas cas. Ce qui prouve que l'existence d'éventuels feux n'aurait que très peu d'impact sur le milieu.

Production / consommation de bois chauffe et de service

L'exploitation du bois pour l'énergie de cuisson est bien présente. Bien que près de 77% des ménages enquêtés déclarent faire recours exclusivement au gaz pour les besoins de l'énergie de cuisson, près du quart de la population a recours au bois de chauffe. Un seul ménage diversifie encore ses sources d'énergie de cuisson avec respectivement 50% de gaz, 10% de bois et 40% de charbon. La production mensuelle de bois de chauffe d'un ménage est estimée à environ une charrette, l'équivalent de 1 m³. En règle générale, il existe une bonne pénétration du gaz butane dans le site ; seuls les ménages très pauvres font encore recours au bois de chauffe.

Perception des populations de l'évolution récente de la biodiversité

Globalement, les populations signalent une baisse progressive des valeurs écologiques du site. L'augmentation de la distance moyenne parcourue actuellement par jour pour chercher le bois est le signe manifeste d'une marque d'une régression de la végétation ligneuse au niveau du site. Cette distance indicatrice varie entre 5 et 7 km aujourd'hui alors qu'elle n'était que de 500 m à 1 km, il y'a dix ans. La contraction de la végétation est liée aussi à une évolution régressive de la biodiversité végétale comme l'illustre la nature de l'évolution des espèces végétales au niveau du site de El Khatt au cours des vingt dernières années (tableau 51)

Les formations ligneuses

Selon les populations des trois villages enquêtés, les principales espèces ligneuses présentes sont au nombre de huit. Le nombre d'espèces disparues au cours des dix dernières années est de douze. Cependant seule *Leptadenia pyrotechnica* est apparue ou réapparue au cours de cette même séquence temporelle. C'est dire que le bilan floristique est nettement négatif au cours des dix dernières années au niveau de ce site.

Les formations herbacées

Cette strate, à la différence de celle des ligneuses, a connu une évolution moins régressive. Aussi, huit espèces principales sont actuellement recensées par les populations ; tandis que une seule espèce est signalée comme disparue entre 1993 et 2003. Il s'agit de *Panicum turgidum*. Au même moment, on signale l'apparition ou la réapparition de cinq nouvelles espèces. Si deux parmi celles-ci sont originaires du Sahara, une au moins est caractéristique du Sénégal.

Tableau 51 : Perception des populations de l'évolution des espèces végétales

Espèces végétales	Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Principales espèces ligneuses		<i>Balanites aegyptiaca</i> <i>Acacia senegal</i> <i>Acacia raddiana</i> <i>Bauhinia rufescens</i> <i>Ziziphus mauritiana</i> <i>Leptadenia pyrotecnica</i> <i>Acacia nilotica var andansoniana</i> <i>Acacia tortilis</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1993	Atil Iverchi Telemlaguet	<i>Tamarix senegalensis</i> <i>Euphorbia balsamifera</i> <i>Ziziphus mauritiana</i> <i>Bauhinia rufescens</i> <i>Ziziphus mauritiana</i> <i>Acacia seyal</i> <i>Maytenus senegalensis</i> <i>Acacia albida</i> <i>Bauhinia reticulata</i> <i>Maerua crassifolia</i> <i>Salvadora persica</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1983		
Espèces ligneuses réapparues ces dix dernières années		<i>Leptadenia pyrotecnica</i>
Principales espèces herbacées	Tougourit Initi Oum Elbeina Lendeisma Tinguigulit Timouglist Amasvar Eguenenwa	<i>Latipes senegalensis</i> <i>Cenchrus biflorus</i> <i>Euphorbia scordifolia</i> <i>Fagonia oliveiri</i> <i>Indigofera senegalensis</i> <i>Trubilus sp</i> <i>Gisekia pharocoïdes</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1993		<i>Panicum turjidum</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1983		
Espèces indicatrices de dégradation	Tourja Oum Elbeina Lendeisma	<i>Calotropis procera</i> <i>Fagonia oliveieri</i> <i>Fagonia oliveiri</i>
Espèces herbacées réapparues ces dix dernières années	Tivikchit Emechaye Elvoule (Sahara) Terjir (Sahara) Elkebe (Sénégal)	

La faune sauvage et l'avifaune

Le capital faunistique a beaucoup évolué ces dernières années sous les effets combinés de la pression humaine grandissante et de la régression de la végétation (réduction de leur habitat naturel). Toutes choses qui vont engendrer la destruction de certains habitats et menacer directement certaines espèces animales pour leur maintien. Toutefois, on signale la présence d'une certaine faune sauvage telle le chacal, le

phacochère, les singes et les lièvres. L'avifaune est représentée par quelques outardes, des pigeons, des hérons des bœufs et de nombreux oiseaux d'eau. A cela, il faut ajouter les écureuils et les serpents. Les espèces ayant disparu depuis dix à vingt ans sont notamment les hyènes et les gazelles ; c'est aussi le cas de différentes autres espèces d'oiseaux durant la même séquence temporelle.

1.2.2. Le site de contrôle au sol (SCS) de El khatt

Le SCS se trouve à l'Est du village de Elmebrouk. Le début du transect est matérialisé par un *Faidherbia albida* (Avrar), repère sur lequel est écrit le chiffre 3 avec de la peinture blanche. Les coordonnées UTM du repère sont X = 439141 et Y = 1846026. La direction du transect est de 340°.



Photo 2 : Le Site de contrôle au Sol de El Khatt

Le substrat est argileux avec une présence de fentes de retrait sur les mares temporaires. En revanche il est sableux sur les dunes.

Les caractéristiques de la végétation ligneuse sont résumées dans le tableau 52.

Tableau 52 : Caractérisation de la végétation ligneuse sur le SCS de Elkhatt en 2004

Espèces	Densité (nb.pieds/ha)	Régénération (nb.brins/ha)	Mortalité (nb.pieds/ha)	Biomasse foliaire (kg.mv/ha)	Abondance relative (%)
<i>Acacia nilotica var.Tom</i>	2	0	1	79,4	1,34
<i>Acacia senegal</i>	16	9	0	85,5	10,73
<i>Acacia tortilis</i>	10	141	0	150	6,71
<i>Balanites aegyptiaca</i>	120	136	2	189	80,53
<i>Calotropis procera</i>	1	3	0	0,03	0,67
<i>Leptadenia pyrotechnica</i>	0	8	0	0	0
Total	149	297	3	503,93	100

Le taux de recouvrement ligneux calculé à partir de la surface du houppier est de 5,22% en moyenne sur le site de contrôle au sol (SCS).

L'espèce dominante est *Balanites aegyptiaca* (photo 2) qui figure en peuplement presque pur par endroit avec une abondance relative de 80,53 %. Malgré cette dominance nette de *Balanites*, *Acacia tortilis* affiche la meilleure densité de régénération (141 brins/ha). L'on constate une mortalité quasi-nulle pour l'ensemble des espèces. La végétation ligneuse semble se reconvertir en *Balanites* et *Acacia senegal* au détriment du gonakié qui a été fortement affectée par l'exploitation.

Les parties inondables devraient faire l'objet d'activités de régénération du gonakié.

I.3. Le site de Lexeiba2

Le site de Lexeiba II s'étend sur 21.260,73 ha et polarise quinze villages. Il est situé à l'extrémité est de la wilaya du Trarza, dans la moughatâa de R'kiz, en Mauritanie du sud (figure 25). Au plan physique, le site s'étend entièrement sur les dunes surplombant immédiatement la vallée inondable et drainée par endroits par le marigot défluent du Simou

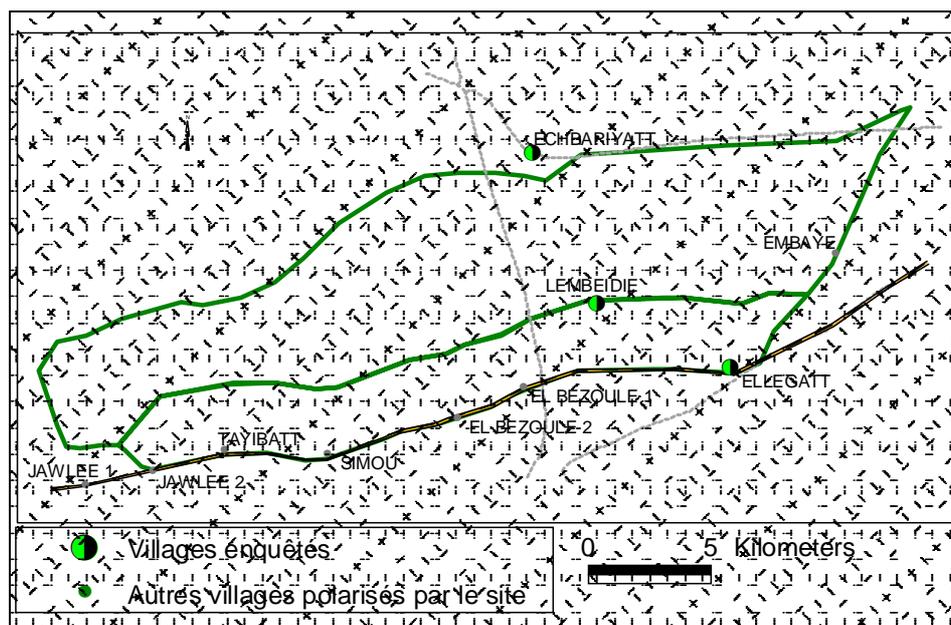


Figure 25 : Carte des villages polarisés par le site de Lexeiba II

L'âge moyen des trois villages enquêtés (cf. figure 25) est de 37 ans. La plus proche ville est Lexeiba II, située à environ une vingtaine de kilomètres. Toutefois, le site n'est relié à aucune route principale. Certes, sa limite sud est constituée par la route du walo le long de laquelle s'égrènent plusieurs villages. Mais c'est une piste à praticabilité moyenne et saisonnièrement inondable par endroits.

1.3.1. Les aspects socio-économiques du site de Lexeiba2

Population et établissements humains

Démographie

Les résultats de l'enquête village montrent des situations très variées du point de vue des effectifs de population en 2003 (tableau). La taille de la population semble liée à l'âge des villages avec un nombre d'habitants plus importants enregistrés dans les occupations les plus anciennes. Cette population est répartie dans de petits villages dont la répartition spatiale oppose une zone de transition entre le diéri et le walo densément peuplée à un arrière pays sur dunes quasi inhabité (figure 25).

Tableau 53 : Evolution de la population des villages enquêtés

Localités	WILAYA	Moughatâa	X_Coord	Y_Coord	Pop_03	Pop_01*	Pop_93	Pop_83	Age
ECHBARIYATT	Trarza	R'Kiz	510262	1861591	800	184	560	200	34 ans
ELLEGATT	Trarza	R'Kiz	518427	1852597	1160	333			54 ans
LEMBEIDIE	Trarza	R'Kiz	513094	1855379	136	0	80		24 ans

* Données ONS

Dans l'ensemble, la population a augmenté au cours des vingt dernières années. L'accroissement moyen annuel est ainsi de 4% à Echbariyatt. La même tendance est observée à Lembéidié également, avec cependant un croît plus élevé (7%). Les deux

principales causes évoquées sont le dynamisme naturel de la population et l'arrivée de nouvelles familles.

Les Maures haratines et beydanes constituent l'unique ethnie présente dans les villages polarisés par le site, où le sexe ratio est partout légèrement en faveur des femmes qui constituent 53% et 50% de la population respectivement à Ellegatt et Echbariyatt.

La taille moyenne du ménage est de huit personnes avec un maximum de douze et un minimum de six personnes (Tab 2). Toutefois, le nombre d'actifs par ménage n'excède nulle part trois personnes avec la tradition qui prévaut en société maure et qui voudrait que les femmes ne soient pas comptabilisées dans la population active même si, en réalité, elles participent dans les activités du ménage. Ce qui explique que, malgré la faiblesse de l'effectif actif, le recrutement d'une main-d'œuvre étrangère ne se remarque pas.

Tableau 54 : Taille moyenne des ménages au niveau du site.

Localités	Wilaya	Moughatâa	Pop_01*	Pop_03	Nombre Ménages	Pop Menag_1	Pop Menag_2	Pop Menag_3	Pop moy. / Ménage
ELLEGATT	Trarza	R'Kiz	333	1160	580	7	6	11	8
LEMBEIDIE	Trarza	R'Kiz	0	136	17	12	14		13
ECHBARIYATT	Trarza	R'Kiz	184	800	130	6	8	10	8

* Données ONS

Infrastructures et équipements collectifs

En dépit de l'âge moyen relativement avancé du peuplement du site, les villages enquêtés se signalent par leur faible niveau d'équipement collectif qui, de surcroît, est inégalement réparti. Si Ellegatt peut afficher deux forages, cinq puits et une école au cycle complet en plus de sa situation favorable en bordure de la vallée inondable et du marigot de Simou, les autres villages offrent un tableau moins reluisant. En effet, le village de Lembeidié ne dispose que d'un puits comme tout équipement collectif. En revanche, Echbariyatt est doté d'un forage équipé d'une éolienne non fonctionnelle (en panne), d'une école et d'un seul puits. La situation actuelle de Echbariyatt, d'autant plus difficile que le village est en position excentrée à la périphérie nord du site, ne fait qu'accentuer son problème d'accès à l'eau.

Les activités économiques : les relations populations ressources naturelles

Les habitants des villages du site dépendent beaucoup des ressources naturelles dont l'exploitation contribue à la génération de revenus permettant d'assurer leur survie sur place. Ces revenus sont principalement issus des activités liées à l'agriculture, au commerce et à l'élevage.

L'agriculture sous pluies est la forme d'occupation la plus répandue et concerne en moyenne près de 90% des ménages. Celle de décrue est en général pratiquée dans les villages riverains de la zone inondable comme Ellegatt. Mais, d'autres villages du diéri

comme Lembeidié se signalent aussi dans cette activité. Ce qui sous-entend que les terres de décrue sont encore disponibles.

Les sources de revenus des habitants

Les enquêtes révèlent qu'au niveau du site de Lexeiba II, les populations tirent l'essentiel de leurs revenus des activités principales que sont l'agriculture, l'élevage et le commerce. L'agriculture occupe près de 34% des ménages qui lui consacrent 56% de leur temps pour une part d'environ 80% des revenus annuels.

Pour près de 34% des ménages, l'élevage constitue la principale activité pourvoyeuse de revenus. Il contribue entre 50 et 100 % aux revenus des ces ménages principalement orientés vers les productions animales qui leur consacrent conséquemment autant de temps.

Le commerce occupe près de 32 % des ménages qui consacrent la totalité de leur temps pour en tirer 85 % de leurs revenus. Il constitue aussi avec l'élevage des activités d'appoint pour certains ménages. Mais globalement, leur place dans la contribution aux revenus n'a cessé de se réduire au cours des vingt dernières années. Ainsi, d'anciens commerçants se sont recyclés dans l'agriculture et dans l'élevage.

En dehors de ces trois activités précitées, aucune autre ne semble occuper les populations au niveau de ce site.

Agriculture

Les terres de cultures sous pluies sont en général confinées et exploitées en champs communautaires où chaque ménage dispose de ressources en terres variant entre 0,50 et 10 ha. En revanche, les terres de culture de décrue sont relativement plus étendues et certains ménages peuvent détenir des superficies supérieures à 14 ha.

Le sorgho, le niébé et les cucurbitacées constituent les principales spéculations. Les meilleurs rendements sont toujours associés au sorgho, notamment dans les cultures de décrue où il peut donner jusqu'à 3 tonnes à l'hectare.

Pour toutes les spéculations, quel que soit le type de culture, il n'est signalé nulle part l'existence de rotation ou d'apport de fumure dans les champs. La jachère est cependant connue et pratiquée sur une durée de deux ans au maximum par endroits. C'est dire donc que malgré la disponibilité des terres, elle n'est pas une pratique courante.

Dans le cas de la préparation de nouveaux champs, le défrichage n'est jamais total. En général, deux à trois arbres sont laissés dans le champ pour l'ombrage qu'ils procurent. Les champs de diéri sont en général clôturés avec du bois mort et sont dépourvus de brise-vents.

Les productions agricoles sont d'abord destinées à l'autoconsommation. Mais, en règle générale, aucun ménage agricole ne se dit autosuffisant en produits céréaliers car le riz consommé est entièrement acheté. En revanche les productions de sorgho, qui dépassent les capacités d'absorption des producteurs, font souvent l'objet de vente.

Elevage

L'élevage, du type extensif, occupe la seconde place relative aux activités génératrices de revenus. Les principales espèces élevées sont les bovins, ovins et caprins. On signale toutefois un nombre relativement important d'asins qui sont principalement utilisés pour l'exhaure hydraulique (tableau 3). Leur nombre est en augmentation constante. Par endroits, l'effectif a été multiplié par 1,5 entre 1993 et 2003. La population équine est également en nette progression même si son effectif reste relativement modeste. Elle est passée par exemple de 30 à 70 têtes entre 1993 et 2003 à Echvariyyatt.

Tableau 55 : Effectifs du cheptel par village en 2003

Villages	Espèces					
	Bovins	Camelins	Ovins	Caprins	Asins	Equins
Echvariyyatt	1100	0	1000	1000	1500	70
Ellegatt	400	0	200	600	200	100
Lembeidié	30	0	30	100	30	

L'absence de camelins dans le site est une particularité saillante dans un milieu où cet animal fait partie du décor. Pis, aussi loin qu'on puisse remonter au cours des vingt dernières années, sa présence n'a jamais été mentionnée. C'est sans doute à la faveur de la sédentarisation qu'on lui a préféré principalement les asins et subsidiairement les équins. Les asins font d'ailleurs partie intégrante désormais du paysage au niveau des puits et forages comme le montre la photo 3.



Photo 3 : Exhaure hydraulique par traction animale

Au moins 66% des ménages sont propriétaires des animaux qu'ils détiennent. Le maximum par espèce et par ménage est de 60, 40 et 25 têtes respectivement pour les ovins, les caprins et les bovins.

La composition du troupeau bovin montre que les femelles en âge de procréer dominant. Elles constituent ainsi entre 60 à 80% des effectifs.

En ce qui concerne le déstockage, ce sont en général les petits ruminants qui font l'objet de spéculation. Ils sont le plus souvent vendus pour subvenir aux besoins du ménage, mais peuvent aussi être cédés pour permettre l'achat de gros bétail.

Les activités induites liées aux productions animales sont marginales et surtout structurées autour de la transformation des sous-produits de l'élevage (lait, viande, cuirs et peaux...).

La transhumance

L'abondance des parcours naturels fait que le cheptel local y séjourne de façon permanente. Cette disponibilité fourragère attire aussi des transhumants qui viennent y séjourner chaque année, pour une durée de trois à quatre mois avec plusieurs centaines de bovins et de petits ruminants. Leur séjour qui commence en mai peut s'étaler jusqu'au mois d'août, date d'arrivée de la crue annuelle qui inonde la vallée alluviale et rétrécit de ce fait les zones de pâturage.

Autres activités

Il s'agit surtout du commerce qui occupe près de 5% des carrés au village de Ellegatt. Si 22% des ménages enquêtés tirent 100% de leurs revenus de cette activité, dans les mêmes proportions, quelques familles se servent de cette activité comme appoint. C'est dire donc qu'au niveau du site de Lexeiba II, existent des relations fonctionnelles entre activités, notamment entre l'élevage et le commerce. Cependant, malgré la ruralité évidente du site, il existe peu d'activités structurées autour de la transformation des ressources naturelles. De même, la cueillette n'y est pas signalée.

La tenure foncière et les ressources en terres

La terre a un statut public, donc appartient à l'Etat. Mais le droit coutumier reste prépondérant en terme d'acquisition de terres.

Les terres de cultures sont relativement importantes en raison de la proximité de la vallée alluviale annuellement inondée par la crue.

Exploitation des parcours naturels du terroir

Le site est un espace pastoral s'étendant sur de vastes pâturages de steppes à *Acacia tortilis* et de dunes plus ou moins fixées par *Leptadenia pyrotechnica*. Les parcours naturels sont ainsi à cheval sur deux unités paysagères très contrastées à savoir la vallée alluviale et les dunes bordières.

Les feux de brousse

Les causes des feux de brousse qui sont rares à Lexeiba II, sont en général d'ordre anthropique et restent liées surtout à l'imprudence des campeurs. Exceptionnellement, le feu provient de l'action des exploitants clandestins de charbon. Ainsi, les feux de brousse prennent naissance au sein du site le plus souvent.

Production / consommation de bois chauffe et de service

Les sources en énergie de cuisson des ménages sont réparties entre le bois surtout acheté, le charbon de bois, le gaz et la bouse de vache. L'exploitation du bois pour l'énergie de cuisson est peu importante avec 11% des ménages enquêtés qui disent produire mensuellement un stère soit 0,75 m³ environ. Mais globalement, la principale source d'énergie de cuisson reste le gaz qui a, somme toute, effectué une assez bonne pénétration comme énergies alternatives, même si le bois et le charbon sont toujours sollicités pour les besoins de la cuisson. On remarque, cependant, qu'il n'y a pas une bonne corrélation entre la taille du ménage et le type d'énergie de cuisson.

Le village de Ellegatt constitue un important pôle situé sur la route longeant d'ouest en est la vallée du fleuve. Il est alors une porte d'entrée qui joue un rôle important dans la

circulation des hommes, des biens et des services et participe à la relative bonne accessibilité du site aux bonnes pratiques.

Perception des populations de l'évolution récente de la biodiversité

Au niveau de tous les villages enquêtés, les populations signalent une dégradation progressive des terres du site. Les résultats de l'enquête sur l'évolution de la biodiversité végétale au cours des vingt dernières années ont mis en évidence une contraction de la végétation au double point de vue quantitatif et qualitatif (tableau 56).

Ainsi, la distance moyenne parcourue quotidiennement pour chercher du bois de chauffe ne cesse d'augmenter d'année en année. De 500m à 1 km en 1983, elle est passée à 5 km en 1993. Actuellement celle-ci est estimée en moyenne entre 10 et 15 km. C'est sans doute la raison pour laquelle des énergies de substitution comme le charbon de bois, la bouse de vache et le gaz sont de plus en plus sollicitées.

Les formations ligneuses

Les principales espèces ligneuses présentes dans les trois villages enquêtés sont au nombre de sept dont trois réapparues au cours des dix dernières années. En revanche sept au moins ont disparu au cours des vingt dernières années (Tableau 56).

Tableau 56 : Perception des populations de l'évolution des espèces végétales

Espèces végétales	Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Principales espèces ligneuses	Eirwar Talh Teichatt Evvar Amour Sdir Titarek	<i>Acacia senegal</i> <i>Acacia raddiana</i> <i>Balanites aegytiaca</i> <i>Acacia albida</i> <i>Acacia nilitica</i> <i>Zizyphus mauritiana</i> <i>Leptadenia pyrotechnica</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1993	Tourja	<i>Calotropis procera</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1983	Titarek Eirwar Sadra El Beida Tamat Igneine	<i>Leptadenia pyrotechnica</i> <i>Acacia Senegal</i> <i>Acacia seyal</i> <i>Acacia ehrenbergiana</i> <i>Capparis decudua</i>
Espèces ligneuses réapparues ces dix dernières années	Titarek Eirwar	<i>Prosopis juliflora</i> <i>Leptadenia pyrotechnica</i> <i>Acacia Senegal</i>

Principales espèces herbacées	Initi Tinguilitt Tougourit Lehbalya Tanout Ezzereg Dakhna	<i>Cenchrus biflorus</i> <i>Indigofera senegalensis</i> <i>Latipes senegalensis</i> <i>Heliotropium bacciferum</i> <i>Euphorbia scordifolia</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1993	Sag Elmaher Amasarar Eguenenwa	<i>Schoenefeldia gracilis</i> <i>Gisekia phanacoïdes</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1983		
Espèces indicatrices de dégradation	Tourje Hadjet Lekhmar Oum Elbeina	<i>Calotropis procera</i> <i>Colocynthis citrillus</i> <i>Fagoria oliveieri</i>
Espèces herbacées réapparues ces dix dernières années	Agbadane Ezzereg Dakhna	<i>Aristida metabilis</i>

Les formations herbacées

Cette strate a connu une évolution plus mitigée avec des variations dans la diversité biologique intervenues qu'à partir des années 90. Les principales espèces présentes sont au nombre de sept. Trois espèces disparues sont signalées ; tandis que le site a enregistré l'apparition de plusieurs nouvelles espèces dont les noms restent inconnus des populations.

Globalement, l'évolution de la biodiversité végétale au niveau de ce site est marquée par une réduction importante des espèces ligneuses et par l'apparition d'un nombre important d'espèces indicatrices de dégradation. La pression animale constante ne semble pas avoir affecté les capacités de charge, contrairement à la pression anthropique qui a entraîné une baisse drastique des valeurs écologiques en termes de baisse de la diversité végétale notamment au niveau des espèces ligneuses.

La faune sauvage et l'avifaune

Le capital faunistique, longtemps favorisé par une faible densité humaine, a subi au cours des dix dernières années une évolution sans précédent marquée par la disparition de plusieurs espèces de la grande faune. Le chacal, les singes, les biches et le phacochère constituent les principales espèces qui subsistent. Le phacochère avait localement disparu avant de réapparaître au cours des dix dernières années, tandis que l'hyène a disparu depuis les années 80. Par endroits, la biche et l'outarde avaient aussi disparu depuis 1993. Leur dernier refuge actuellement se trouve dans le terroir de Echvariyyatt, caractérisé par une situation très excentrée par rapport aux grands axes de circulation. On note, par ailleurs, la présence de serpents, de lièvres, de rats et de porc-épic, autres éléments de la biodiversité animale.

1.3.2. Le site de contrôle au sol de Lexeiba2

Le SCS se trouve à environ 13 km du village de Elegatt sur le pare-feu délimitant le bloc de gestion pastorale. Le début du transect est matérialisé par un *Balanites aegyptiaca* (Teychett). Les coordonnées UTM du repère sont X = 505950 et Y = 1854730. La direction du transect est de 150°.



Photo 4 : Le Site de Contrôle au Sol de Lexeiba2

Le substrat est sableux à sablo-limoneux par endroits.

Les caractéristiques de la végétation ligneuse sont résumées dans le tableau suivant:

Tableau 57 : Caractérisation de la végétation ligneuse sur le SCS de Lexeiba en 2004

Espèces	Densité (nb.pieds/ha)	Régénération (nb.brins/ha)	Mortalité (nb.pieds/ha)	Biomasse foliaire (kg.mv/ha)	Abondance relative (%)
<i>Acacia raddiana</i>	1	2	0	0,03	3,125
<i>Acacia senegal</i>	1	1	0	15,25	3,125
<i>Balanites aegyptiaca</i>	5	2	0	10,05	15,625
<i>Leptadenia pyrotechnica</i>	25	3	0	14,1	78,125
Total	32	8	0	39,43	100

Le taux de recouvrement ligneux calculé à partir de la surface du houppier est de 1% en moyenne sur le site de contrôle au sol (SCS). Seules quatre espèces ligneuses ont été inventoriées. Le SCS est localisé dans une parcelle pilote où le Projet est entrain de mener une expérimentation concluante en matière de gestion participative des

ressources naturelles, ce qui justifie l'abondance du tapis herbacé (photo 4). Hormis l'espèce dominante *Leptadenia pyrotechnica*, qui est un arbuste résistant aux feux de brousse, on note une très faible densité d'arbres (6 pieds/ha) constitués essentiellement de *Balanites aegyptiaca*. La biomasse foliaire des ligneux est très faible 39,43 kg.mv/ha soit une contribution peu significative dans le disponible fourrager. Cependant, les dromadaires consomment les jeunes rameaux de *Leptadenia pyrotechnica*, augmentant ainsi son apport dans la ration alimentaire du bétail.

Concernant l'inventaire de la strate herbacée, l'échantillonnage du tapis herbacé (cf. annexe.1) n'a pu être effectué que sur le site de Lexeiba où de l'herbe a été trouvée dans le bloc de gestion pastorale. La méthode utilisée est la ligne d'échantillonnage stratifiée.

Pour le SCS de Lexeiba, la biomasse herbacée mesurée sur le terrain s'élève à 833 kg ms/ha. Sa composition floristique pendant l'échantillonnage est la suivante : *Cenchrus bilforus*, *Aristida mutabilis*, *Chloris prieurii*, *Indigofera nigriflora*, *Schoenefeldia gracilis*, *Eragrostis tremula*, *Alysicarpus ovalifolius*, *Tephrosia purpurea*, *Colocynthis citrullus*, *Chrozophora plicata*. Ces espèces sont classées par ordre d'importance selon leurs fréquences relatives.

I.4. Le site de Boghé

Le site de Boghé-Est s'étend de façon discontinue sur 7.922,74 ha et polarise treize villages (fig.26). Il est situé dans la wilaya du Brakna, dans la moughatâa de Boghé, en Mauritanie du sud. Le site a la particularité d'être composé de trois sous-zones appartenant à des écosystèmes différents : le walo (photo 5), le diéri (photo 6) et une zone de transition le long de la route qui relie Boghé à Bababé. La partie diéri du site est marquée par une grande étendue de massifs dunaires orientés nord-est sud-ouest, entre lesquels s'étendent des vastes dépressions planes ponctuées localement d'affleurements de cuirasses latéritiques sur lesquelles pousse une végétation discontinue. La présence de bovins aux abords des mares et forages de Ari Hara est un des éléments permanents du paysage.



Figure 26 : Carte des villages polarisés par le site de Boghé-Est

Les trois villages partenaires du projet enquêtés sont d'âges très différents. La fondation du village de Ari Hara remonte à 72 ans tandis que Waboundé et Ganki sont respectivement âgés de 44 et 4 ans. Ce qui montre que cet espace occupé plus librement qu'aménagé, connaît un processus de peuplement continu.

basse



Photo 5 et 6 : les principaux paysages végétaux du site de Boghé-est.

I.4.1. Les aspects socio-économiques du site de Boghé

Population et établissements humains

Démographie

Le site est d'un accès facile parce que traversé par deux routes bitumées, le long desquelles se sont établis l'essentiel des villages. Cependant, certaines localités comme Ari Hari sont excentrées et sans liaison permanente avec ces routes qui assurent un désenclavement remarquable du site. La distance moyenne séparant les villages enquêtés à la ville de Boghé varie entre 6 et 20 km.

Les raisons de la dynamique spatiale des villages enquêtés sont d'abord la croissance naturelle de la population, l'arrivée de nouveaux immigrants attirés par les potentialités agropastorales et la crue annuelle du fleuve Sénégal qui favorise la pratique des cultures de décrue, mais aussi participe au façonnement des paysages. En effet, le village de Ganki Diéri occupe actuellement un site de recasement sur la route. Car en 1999 les inondations avaient complètement détruit le site originel bâti sur une levée du fleuve Sénégal.

Le site présente des situations très contrastées du point de vue des effectifs de population en 2003 (tableau 58). Il n'est pas surprenant de constater que les villages les plus éloignés, les moins accessibles sont les moins peuplés. Tandis que ceux situés dans la zone de transition Walo-Diéri abritent les plus fortes concentrations humaines. Même si l'absence d'archives constitue un handicap pour une bonne évaluation de l'évolution de la population, les données disponibles montrent que dans l'ensemble celle-ci a augmenté au cours des dix dernières années (tableau.58). Cette augmentation de la population provient principalement du dynamisme naturel des ménages et secondairement de l'installation d'immigrants. Un retour massif de ressortissants est signalé toutefois dans le village de Ganki Diéri. Il est le fait d'anciens sinistrés qui avaient migré et qui, finalement, ont décidé de refaire une nouvelle vie sur le site actuel.

Tableau 58 : Evolution de la population des villages enquêtés

Villages	WILAYA	Moughatâa	X_Coord	Y_Coord	Pop_03	Pop_01*	Pop_93	Pop_83	Age
Ari Hara	Brakna	Boghé	595758	1834749	720	259			72 ans
Ganki	Brakna	Boghé	582258	1829505	2500	439			4 ans
Wabounde	Brakna	Boghé	586933	1828496	3500	1165	2500		44 ans

* Données ONS

Les ethnies présentes dans les villages enquêtés sont principalement les Peul et les Maures.

La répartition de la population par ménage montre que la taille moyenne varie entre 15 et 10 habitants. On remarque que plus les villages sont peuplés, plus ils comptent de ménages et moins la taille de ceux-ci est importante (Tableau 59).

Tableau 59 : Taille moyenne des ménages au niveau du site

Villages	Wilaya	Moughatâa	Pop_03	Nombre Menages	Pop			Pop moy. / Ménage
					Menag_1	Menag_2	Menag_3	
Ari Hara	Brakna	Boghé	720	90	14	15	17	15,3
Ganki	Brakna	Boghé	2500	250	13	12	11	12
Wabounde	Brakna	Boghé	3500	350	8	9	12	10

Infrastructures et équipements collectifs

La différence d'âge des villages a un certain impact sur leur niveau d'équipement. Les villages les plus anciennement établis sont mieux équipés. Toutefois, les trois villages enquêtés se signalent par l'inexistence d'infrastructures de base relatives à la santé et au commerce. En guise de marché, seuls quelques étals tenus par des femmes y font office à Waboundé. Si tous les villages peuvent se prévaloir d'au moins d'un puits, seuls les 2/3 possèdent un forage et une école.

La profondeur des puits augmente au fur et à mesure qu'on s'éloigne du fleuve, qui assure par endroits l'accès à l'eau. En saison des pluies, de petites mares temporaires sont également signalées dans la partie Diéri du site.

Les activités économiques : les relations populations ressources naturelles

A l'évidence, les habitants des villages du site entretiennent un lien étroit avec les ressources naturelles. Au niveau des trois villages enquêtés, il n'existe pas un seul ménage qui ne pratique pas l'agriculture par exemple. Ainsi, les principales activités sont par ordre d'importance l'agriculture et l'élevage. La pêche et le commerce sont signalés dans quelques villages, mais n'occupent nulle part une place prépondérante. Le maraîchage reste une activité aux mains des associations de femmes. Il est réalisé dans des conditions extrêmes à Ari Hara par exemple en raison du vent sec et de la chaleur.

Les sources de revenus des habitants

Les populations tirent l'essentiel de leurs revenus à partir de trois principales activités à savoir l'agriculture, l'élevage et la pêche. Actuellement, près de 89% des ménages enquêtés s'activent dans l'agriculture et les 63% tirent plus de 50% de leurs revenus de ce secteur. Ce qui semble être le cas depuis au moins plus d'une dizaine d'années. L'élevage est pratiqué par près de 56% des ménages qui tirent en moyenne quasiment les 50% des revenus annuels. Tandis que la pêche qui est favorisée par la situation géographique du site, est pratiquée au moins dans les villages de Ganki et de Waboundé. Près de 22% des ménages enquêtés au niveau de ces villages soutiennent tirer plus de 70% de leurs revenus de cette activité et lui consacrent près de 80% de leur temps. L'intérêt manifesté par ces ménages pour la pêche n'a pas évolué au cours des dix dernières années. Il s'agit d'une activité clanique traditionnelle qui est pratiquée par les mêmes familles depuis des générations.

Agriculture

L'agriculture reste l'activité dominante au vu du nombre de ménages concernés. Elle constitue avec l'élevage les deux principales sources de revenus des populations au niveau du site.

Elle se pratique en cultures sous pluies et en cultures irriguées. Les principales spéculations sont le riz, le sorgho et les cucurbitacées. Le niébé est signalé surtout dans le Diéri avec des productions faibles, comprises en moyenne entre 20 et 80 kg, à cause des fréquents cas de sinistres de tous ordres (sécheresse, attaques de prédateurs).

Les rendements de riz sont relativement corrects. Ils seraient compris entre 1,5 et 2 tonnes à l'hectare. Le sorgho présente un tableau beaucoup moins reluisant. Les rendements étant fonction de la variété, de la saison et du type de culture. Mais en général, les productions par ménage sont comprises entre moins de 100 kg à 1,5 tonnes.

Les autres productions agricoles portent sur le niébé et les cucurbitacées. Ils sont en général autoconsommés, mais il peut arriver, surtout en cas de surproduction qu'une partie de la production fasse l'objet occasionnellement de vente.

Les exploitations agricoles sont de type familial et orientées vers l'autoconsommation, mais ne permettent pas, cependant, d'assurer l'autosuffisance alimentaire des ménages. A l'exception du riz cultivé dans le grand périmètre irrigué géré par la SONADER, l'utilisation de l'amendement chimique est inconnue pour les autres spéculations. Il en est de même des pesticides qui ne sont utilisés qu'exceptionnellement malgré la récurrence des attaques d'insectes et de vers ravageurs de cultures.

Elevage

Il est la seconde activité par le nombre de ménages impliqués et par rapport à sa contribution dans les revenus des ménages. En effet, l'élevage assure la moitié de leurs revenus annuels à 56% des ménages. Il constitue l'activité dominante dans les villages du Diéri tels que Ari Hara.

Les principales espèces élevées sont les bovins, les ovins et les caprins. Les camelins ne sont signalés que dans un des trois villages enquêtés (Ari Hara) où l'effectif baisse d'année en année. Les changements dans les moyens d'exhaure avec l'avènement du forage motorisé seraient le premier facteur explicatif de la baisse des effectifs de dromadaires dans les villages enquêtés. La seconde cause avancée serait liée aux fortes mortalités entraînées par l'absence de pâturage après les pluies hors-saison de 2002. Mais de façon globale, à l'exception de celui des équins, les effectifs de toutes les autres espèces ont baissé. Les bovins remarquables par leur nombre à Ari Hara (tableau 60), ont quasiment diminué de moitié entre 1983 et 2003.

Tableau 60 : Composition du cheptel par village en 2003

Villages	Espèces					
	Bovins	Camelins	Ovins	Caprins	Asins	Equins
Ganki Dieri	500	0	400	600	30	70
Wabounde	50	0	200	300	100	20
Ari Hara	1 000	02	1 400		100	40

De façon synchrone, la diminution du nombre de dromadaires coïncide avec l'augmentation des chevaux. Cela signifie-t-il que les chevaux sont en train de prendre la place des dromadaires ? Mais toujours est-il que, globalement, la réduction des effectifs serait liée au retard dans la reconstruction du cheptel après les sinistres de 2002 et 2003.

La transhumance

La diversité des pâturages qui sont permanents par endroits et la bonne accessibilité du site expliquent la permanence du cheptel local et le séjour de transhumants. Ainsi, chaque année le site accueille plusieurs centaines de troupeaux qui y séjournent en moyenne 6 à 7 mois couvrant une grande partie de la saison sèche. Exceptionnellement, le cheptel local peut effectuer des sorties en direction de la région de Matam au Sénégal à l'approche des grandes fêtes religieuses comme la Tabaski où le Maouloud qui constituent de bonnes occasions pour le destockage des petits ruminants en particulier.

Pêche

Elle constitue la troisième activité génératrice de revenus. Il s'agit d'une pêche artisanale qui se fait avec des filets accrochés sur des piquets alignés de façon perpendiculaire au tracé du fleuve..

Elle intéresse environ 22% des ménages enquêtés et répartis dans les deux villages de Ganki et de Waboundé.

Dans le village de Waboundé, les quantités de poisson pêchées ne cessent de décroître au cours des vingt dernières années. Elles sont passées ainsi de 3000 kg en 1983 à 1800 kg en 2003 malgré le repos biologique forcé observé par les pêcheurs au cours des années 90. Les espèces pêchées sont au nombre de quinze. Il est à déplorer la disparition signalée depuis 1993 de trois espèces. Les changements intervenus dans l'hydrologie du fleuve avec la réalisation des deux barrages pourraient constituer les facteurs explicatifs les plus déterminants à cette perte d'espèces.

Autres activités

Les autres activités sont subsidiaires et portent sur le commerce et le travail salarié. Elles sont encouragées par l'accès facile du site qui permet le mouvement aisé des populations entre les localités et vers les grands centres comme Boghé.

On notera une nette démarcation entre les trois activités dominantes de sorte qu'il existerait peu d'impact induit par leur interrelation. De même, les activités comme la cueillette ou l'artisanat basé sur l'exploitation des ressources naturelles ne sont pas pratiquées dans les villages partenaires enquêtés pour avoir une certaine incidence sur les revenus ou sur le milieu physique.

La tenure foncière et les ressources en terres

Dans ce site comme dans les précédents, la terre a un statut public et appartient exclusivement à l'Etat. Cela n'empêche que pour toute nouvelle acquisition, avec les réalités locales, c'est la tenure traditionnelle qui prévaut. Les terres appartiennent traditionnellement aux premiers occupants qui les cèdent suivant des modalités consensuelles. En effet, tant que la terre n'est pas déclarée d'utilité publique comme c'est le cas du périmètre rizicole, les droits successoraux en vigueur ne sont pas contrôlés par l'Etat. Pour respecter les formes juridiques, la régularisation administrative des transactions foncières opérées de façon traditionnelle n'intervient que plus tard.

Les ressources en terres sont réparties entre les terres de cultures sous pluies dans le Diéri, les terres de cultures de décrue dans le Walo et les grands aménagement hydro-agricoles gérés par la SONADER qui portent sur 150 ha. Les terres aménagées par la SONADER sont exploitées collectivement, avec une clé de répartition des parcelles qui n'autorise en moyenne que 0,5 ha par ménage. D'ailleurs 89% des ménages enquêtés disent détenir un lopin de terre qui excède rarement un hectare.

Exploitation des parcours naturels du terroir

Le site est un espace diversifié associant une aire pastorale et des terres de cultures. Les parcours naturels se sont développés sur trois grandes unités morphopédologiques que sont les dunes fixées, les dépressions interdunaires et les terres inondables du Walo. Les parcours naturels sont sur steppes arbustives à arborées caractérisées par *Acacia tortilis* et *Balanites aegyptiaca*.

Les feux de brousse

Les feux de brousse ne sont pas inconnus dans la contrée, mais ils sont très rares. Les feux déclarés sont surtout le fait des transhumants et proviennent souvent en dehors de la zone. Par ailleurs, le site est très proche de Boghé, grand centre urbain, qui disposerait de moyens de lutte pour circonscrire d'éventuels départs de feux.

Production / consommation de bois chauffe et de service

La production de bois pour l'énergie de cuisson est remarquable et intéresse presque 50% des ménages enquêtés. Elle est estimée en moyenne à 1 charrette par mois et par ménage. Par ailleurs, l'utilisation du bois pour l'énergie de cuisson est généralisée au niveau des trois villages enquêtés. Elle couvre la plus grande part, soit plus de 80% des besoins énergétiques.

Les ménages les plus dépendants du bois de chauffe sont en général situés dans les villages les plus éloignés, les plus enclavés comme Ari Hara ou Waboundé.

On note, cependant, une timide entrée du gaz butane malgré la proximité de Boghé. Cette consommation de gaz vient compléter les besoins en énergie de cuisson et concerne les 40% de 55% des ménages enquêtés. Une ONG a d'ailleurs aidé à la vulgarisation des petites unités de production de gaz à partir des bouses de vache comme l'indique cette photo ci-dessous prise à Ari Hara en 2004.



Photo 7 : Unité artisanale de production de gaz à partir de la bouse de vache

Le charbon est également sollicité par près de 45% des ménages mais ne participe que pour moins de 20% à la couverture de leurs besoins énergétiques. Les achats se chiffrent en moyenne à 1 sac de 25 kg par mois.

Perception des populations de l'évolution récente de la biodiversité

Les enquêtes sur la perception de l'évolution de la végétation au cours des vingt dernières années ont montré une importante perte de biodiversité. Ceci s'exprime au double point de vue de la quantité et de la qualité. A titre indicatif, la distance moyenne parcourue par jour pour chercher du bois est-elle passée de quelques mètres, il y a vingt ans, à 1 à 3 km en dix ans pour atteindre actuellement à environ 25 km.

Le tableau 61 montre l'importante baisse du nombre d'espèces végétales dans les deux villages les plus anciens.

Tableau 61 : Perception des populations de l'évolution des espèces végétales

Espèces végétales	Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Principales espèces ligneuses	Teichitt	<i>Balanites aegyptiaca</i>
	Talh	<i>Acacia raddiana</i>
	Sdir	<i>Zizyphus mauritiana</i>
	Eiwar	<i>Acacia Senegal</i>
	Amour	<i>Acacia nilotica</i>
	Evrar	<i>Acacia albida</i>
	Eich	<i>Maytenus senegalensis</i>
	Sadra Elbeida	<i>Acacia seyal</i>
	Titareck	<i>Leptadenia pyrotechnica</i>
	Tezekrele	<i>Piliostigma reticulatum</i>
	<i>Boscia senegalensis</i>	
	<i>Calotropis procera</i>	
	<i>Capparis decidua</i>	
Espèces ligneuses disparues depuis 1993	Imijj	<i>Grewia bicolor</i>
	Legleya	<i>Grewia tenax</i>
	Aghanat	<i>Tamarindus indica</i>
	Songhou	<i>Dalbergina melanoxylon</i>
	Agthane	<i>Crataeva adansonii</i>
		<i>Bauhinia rufescens</i>
	Eillek	
	Nghami	
Espèces ligneuses disparues depuis 1983	Adress	<i>Guiera senegalensis</i>
	Thiombi	<i>Combretu SP</i>
		<i>Comiphora africana,</i>
		<i>Sclerocarya birrea</i>
		<i>Ferethia apodanthera</i>
Principales espèces herbacées	Initi	<i>Indigofera senegalensis</i>
	Tadressa	<i>Tribulus terrestris</i>
	Elvelya	<i>Gisekia pharocoïdes</i>
	Lehbaliye	<i>Heliotropium ovalifolium</i>
	Benanmane	<i>Ipomia asarifolia</i>
	Zerk	<i>Bergia amanioides</i>
	Balanadji,	<i>Couchorus dipressus</i>
	Tattrarit	<i>Psoralea plicata</i>
	Taghia	<i>Chorchorus olitorius</i>
	Dakhna	<i>Glinus lotoides</i>
	Tertaga	
	Bousoueilef	
	Tidarit	
Errgueita		
Espèces herbacées disparues depuis 1993	Solgop (P)	<i>Commelina forskalii</i>
	Taghyett	<i>Eragrotis tremula</i>
	Ettrabe	
	NTizzit	<i>Aristida mutabilis</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1983	Faladiel (P)	<i>Schoenefeldia gracilis</i>
	Sinomouna (P)	<i>Cassia italica</i>
Espèces indicatrices de dégradation	Dengho (P)	<i>Zornia glochidiata</i>
	Mbamto (P)	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>

Les formations ligneuses

Les principales espèces ligneuses signalées dans les villages enquêtés sont au nombre de treize. Un nombre équivalent a disparu au cours des vingt dernières années. Cependant aucune apparition ou réapparition d'espèce n'est notée nulle part. *Calotropis procera* souvent citée comme espèce indicatrice de dégradation au niveau de certains sites n'est pas considéré comme tel ici où elle est utilisée comme bois d'œuvre dans la construction des cases et la clôture des champs. Sa grande résistance aux termites la classe comme une espèce très utile .

Les pratiques culturelles en vigueur ne militent pas non plus pour une bonne conservation du capital ligneux. Certes, le défrichement des champs n'est pas total ; environ un à trois arbres sont laissés dans les champs de Diéri. Mais, en général, le bois pour la clôture des champs est prélevé directement sur les arbres abattus dans ou au voisinage de la parcelle. Par ailleurs, pour ne pas favoriser le développement des habitats des oiseaux granivores et risquer ainsi, d'hypothéquer la riziculture irriguée, la présence des arbres est indésirable pour les producteurs.

Les formations herbacées

L'une des caractéristiques des formations herbacées est leur grande diversité. Au moins quatorze espèces principales sont identifiées dans les différents terroirs. Et pourtant, on signale la disparition de huit espèces entre 1983 et 2003. C'est dire donc que la ville exerce une pression sur toutes les formations végétales. Mais elle exerce davantage de pression sur les ligneuses en raison des besoins importants en bois d'œuvre et de service.

Le relatif bon maintien des herbacées au cours des vingt dernières années en termes de conservation de la biodiversité montre que les surcharges animales ne sont pas encore mises en cause malgré le séjour fréquent de transhumants en plus du cheptel local.

La faune sauvage et l'avifaune

Les espèces les plus communes sont d'abord les chacals, les lièvres et les écureuils. Par endroits, on signale la présence de porc et pic et de phacochères. En outre, l'existence de milieux humides explique la remarquable grande variété de reptiles.

Certaines espèces de la grande faune, notamment la gazelle et l'hyène, ont disparu depuis dix ans. En revanche, les populations se souviennent encore des taupes et des panthères qui faisaient partie du paysage dans un passé plus ancien. Les singes rouges sont encore présents dans la zone, en particulier dans la forêt classée de Walaladé.

L'avifaune ne semble pas avoir subi d'importantes pertes, considérant le nombre encore élevé d'oiseaux granivores et la présence remarquable des éperviers. Il y a lieu

de noter que les outardes qui auraient disparu depuis une vingtaine d'années, réapparaissent en ce moment notamment dans la forêt classée de Walaladé..

I.4.2. Le site de contrôle au sol (SCS) de Boghé

Le SCS se trouve à environ 3 km au Nord du village de Ari Hara. Le début du transect est matérialisé par un *Balanites aegyptiaca* (Teychett). Les coordonnées UTM du repère sont X = 594231 et Y = 1837447. La direction du transect est de 30°.



Photo 8 : Le site de Contrôle au Sol de Boghé- Est

Le substrat est sableux sur les dunes et sablo-limoneux au niveau des interdunes.

Les caractéristiques de la végétation ligneuse sont résumées dans le tableau 62.

Tableau 62 : Caractérisation de la végétation ligneuse sur le SCS de Boghé Est en 2004

Espèces	Densité (nb.pieds/ha)	Régénération (nb.brins/ha)	Mortalité (nb.pieds/ha)	Biomasse foliaire (kg.mv/ha)	Abondance relative (%)
<i>Acacia tortilis</i>	0	2	0	0	0
<i>Balanites aegyptiaca</i>	26	6	0	76,3	41,93
<i>Boscia senegalensis</i>	35	25	0	72,25	56,45
<i>Calotropis procera</i>	1	1	0	0,73	1,61
Total	62	34	0	149,28	100

Le taux de recouvrement ligneux calculé à partir de la surface du houppier est de 1,6% en moyenne sur le site de contrôle au sol (SCS).

Boscia senegalensis et *Balanites aegyptiaca* demeurent les principales espèces rencontrées sur le SCS. Elles représentent à elles seules 98,33% des espèces inventoriées. Pendant que la mortalité des arbres est presque nulle, on note une régénération relativement bonne de *Boscia* (25 brins/ha) suivi de *Balanites* (6

brins/ha). *Acacia tortilis* commence à se régénérer de manière assez timide (2 brins/ha). La diversité biologique à l'instar de la densité reste très faible en ce qui concerne les espèces ligneuses. Seules quatre espèces ligneuses ont été relevées sur le SCS. Cependant, il est important de signaler que le site de Boghé est composé de trois parties dont une se trouvant en bordure du fleuve essentiellement peuplée d'*Acacia nilotica* et *Acacia tortilis*. Ce qui confirme les résultats des travaux d'inventaires de la biodiversité qui montrent un nombre plus élevé d'espèces ligneuses.

I.5. Le site de El Veraa

Le site de El Veraa autrement connu sous le nom de Widim s'étend sur une superficie de 1240,50 ha. Il polarise cinq localités dont deux villages et des hameaux disséminés dans le Diéri. Ses limites ouest et sud sont constituées par le fleuve Sénégal. C'est un site dont l'humidité est renforcée et entretenue par une grande mare pérenne (widim), en forme de croissant, située à l'extrémité nord (figure 27). Par ailleurs, le site s'étend exclusivement sur une haute levée fluviale en faisceaux enserrée dans une grande boucle de méandre du fleuve Sénégal ; situation favorable qui détermine la présence d'une végétation luxuriante dominée par le gonakier.

Du point de vu administratif le site appartient à la commune de El Veraa, du Moughataa de Bababé, dans la wilaya du Brakna.

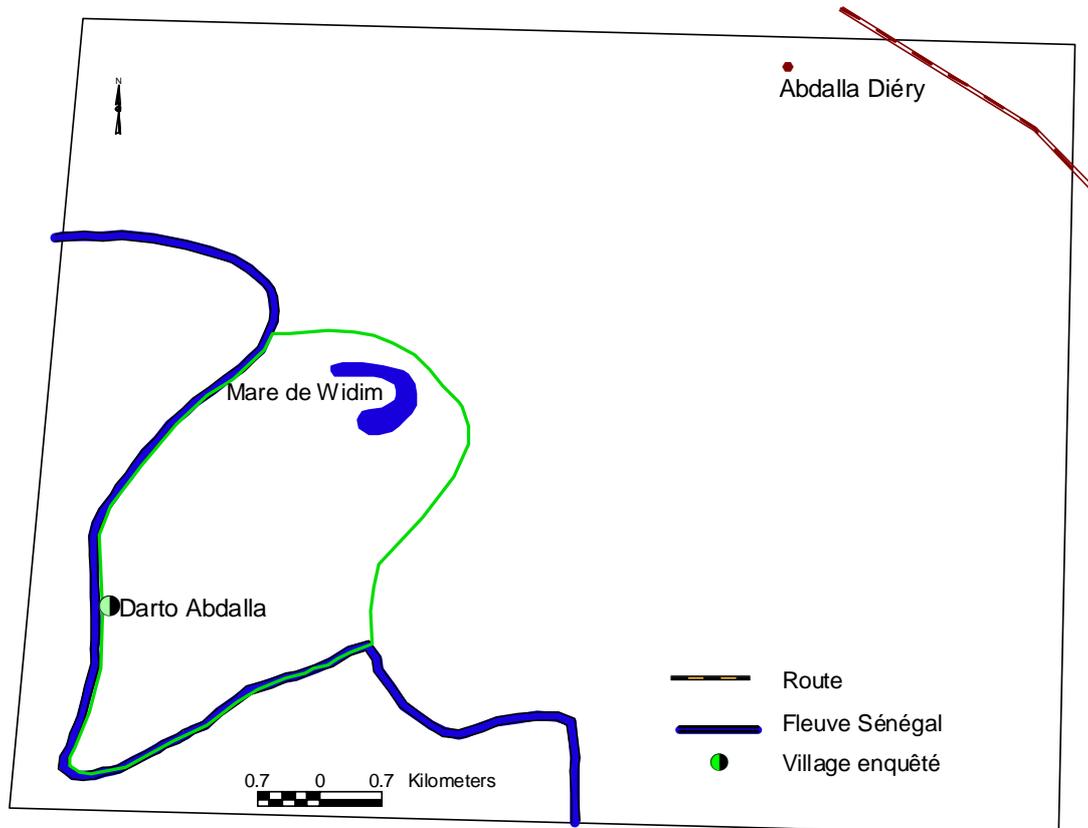


Figure 27 : carte des localités polarisées par le site de El Veraa

Les deux événements majeurs ayant marqué profondément ce site sont les modifications hydrologiques du fleuve avec la mise en place des barrages et la crise à la frontière entre le Sénégal et la Mauritanie en 1989.

Par ailleurs, même s'il existe une route principale distante seulement de 13 km du village de Darto Abdalla le site est cependant enclavé particulièrement pendant la période de crue quand il est complètement isolé par les eaux. Néanmoins, ce village centenaire a connu une extension spatiale au cours des vingt dernières années en raison de l'effet combiné de la croissance naturelle de la population et du retour de ressortissants.

1.5.1. Les aspects socio-économiques du site de El Veraa

Population et établissements humains

Démographie

Le site est caractérisé par une population regroupée essentiellement dans deux gros villages que sont Abdallah Diéri et Darto Abdallah qui a fait l'objet de l'enquête socio-économique. Le village a une population estimée à environ 624 habitants. Le nombre de ménages est passé de 40 à 52 en dix ans. Soit une augmentation nette moyenne d'un ménage par an. Ce village est entièrement peuplé de Halpoular. La taille moyenne des ménages est de onze habitants (tableau 63). On constate globalement, avec un sexe ratio en faveur des femmes, que la population est majoritairement constituée de moins de 40 ans.

Tableau 63 : Taille moyenne des ménages au niveau du site

Village	Wilaya	Moughatâa	Pop_03	Pop_01	Nombre Menages	Pop Menag_1	Pop Menag_2	Pop Menag_3	Pop moy Ménage
Darto Abdalla	Brakna	Bababé	624	471	52	8	11	14	11,3

* Données ONS

Cela se reflète sur le nombre d'actifs qui représente 36 à 64% de la population. Cependant, un 1/3 des ménages a recours occasionnellement à une main-d'œuvre supplémentaire pour pallier l'absence des femmes qui sont plus actives dans les foyers qu'ailleurs. Même si le besoin se fait sentir, la majorité des ménages ne recrute pas de main-d'œuvre supplémentaire pour des raisons liées surtout au manque de moyen.

Infrastructures et équipements collectifs

Malgré l'âge avancé du village enquêté, le niveau d'équipement reste faible. Un puits et une école sous forme d'abri provisoire depuis douze ans constituent les seules infrastructures existantes dans le village. Les besoins en eau sont cependant couverts plus ou moins avec bonheur par le puits, le fleuve Sénégal et cinq mares dont l'une est en eau durant toute l'année. C'est la mare de Windim, une zone humide par excellence.

Les activités économiques : les relations populations ressources naturelles

Les habitants des villages polarisés par le site tirent l'essentiel de leurs revenus à partir de l'agriculture, l'élevage et la pêche. Si les deux premiers secteurs drainent les activités les plus communes et occupent tous les actifs, la pêche, en revanche, n'intéresse que 39% des ménages. Cependant, l'agriculture mobilise de moins en moins et sa contribution dans le revenu annuel des ménages n'a cessé de décroître au cours des dix dernières années.

Malgré des conditions favorables entretenues par la disponibilité de l'eau, le maraîchage tarde à se développer avec seulement le 1/3 des ménages enquêtés qui pratique cette activité sur une parcelle couvrant à peine 0,25 ha.

Les sources de revenus des habitants

Présentement, les ménages enquêtés tirent l'essentiel de leurs revenus de l'agriculture et de la pêche. Mais en raison des cas de sinistres récurrents, c'est la pêche qui assure environ 70% des revenus pour près de 67% des ménages. L'élevage qui est pratiqué par tous les ménages contribue entre 1 et 15% dans les revenus. Bien qu'elle soit présente, la part des activités salariées n'a cessé de diminuer au cours des vingt dernières années.

Agriculture

Elle l'activité la plus commune, mais pas nécessairement la principale source de revenus des ménages. D'ailleurs aucun des ménages enquêtés ne déclare tirer actuellement l'essentiel de ses revenus de cette activité.

Les activités agricoles sont couvertes par les exploitations de type familial essentiellement orientées vers l'autoconsommation. La taille moyenne des parcelles de cultures sous pluies varie entre 1 et 3 ha contre 2 à 4 ha pour les cultures de décrue.

Les principales spéculations sont le sorgho, le maïs et le niébé. Elles se font en général sans fumure et sont souvent associées sur une même parcelle. Les productions qui sont très variables et sont fonction de la spéculation et de la saison, sont dominées par le sorgho dont la production moyenne annuelle avoisine une tonne par ménage. La patate, le niébé et le maïs suivent avec une production moyenne très variable.

Malgré cette diversification dans la production, l'autosuffisance alimentaire n'est pas encore assurée. Ainsi tout le riz consommé au niveau local, est acheté.

La jachère est pratiquée par 67% des ménages, mais sa durée se réduit au cours des vingt dernières. Elle passe ainsi de six à quatre puis à deux ans, respectivement en 1983, 1993 et 2003. Il y'a des chances pour que cette pratique perde en raison de la disponibilité de réserves foncières cultivables qui appartiennent aux 2/3 des ménages enquêtés.

Comme conséquence des actions persuasives et dissuasives des autorités pour maintenir l'arbre dans le paysage agricole, le défrichage n'est jamais total ; le nombre d'arbres maintenus à l'hectare peut atteindre six dans le Diéri. En revanche dans le Walo, il n'y a presque pas d'arbres dans les champs saisonnièrement inondés.

Afin de les préserver de la divagation des animaux, les champs de Diéri sont clôturés avec du bois mort ; par contre ceux de cultures de décrue ne le sont presque jamais.

Pêche

La pêche occupe la troisième place après l'agriculture et l'élevage par le nombre de carrés impliqués (29%). Mais présentement, elle peut contribuer jusqu'à 70% au revenu annuel du 2/3 des ménages enquêtés.

Elle se pratique exclusivement dans le fleuve Sénégal sous la forme artisanale qui se fait à la ligne ou avec des filets de taille variable. Les quantités pêchées en 2003 sont évaluées à près de deux tonnes. Ce qui est nettement en deçà de la production de 1983 estimée à quatre tonnes. La crise entre le Sénégal et la Mauritanie a durablement marqué ce secteur dont les activités étaient plus ou moins suspendues pendant près d'une décennie.

Les principales espèces collectées sont : Kodali (*Brachysynodontis batensoda*), Diandéré (*Labeo senegalensis*), Guithial (*Alestes baremoze*) et Thieli (*Hydrocynus forskalii*). Certaines espèces ont disparu depuis 1983 (Ndanéou (*Lates niloticus*), Delbi, Ndéléou (*Mormyrops deliciosus*) et Dimbédji), par contre, des espèces telles que Bala (*Heterotis niloticus*), Gadiel (*Polypterus senegalensis*), Beesoo (*Gymnarchus niloticus*) et Ndéléou (*Mormyrops deliciosus*) sont réapparues ces dix dernières années.

Elevage

L'élevage, pratiqué par l'ensemble des ménages, porte plus sur les petits ruminants. En effet, l'effectif bovin, estimé à 15 têtes en 2003 est dérisoire, même si on note une augmentation de l'ordre de 87% en comparaison à 1993.

Les petits ruminants sont estimés à 3000 têtes en 2003 contre 1800 en 1993 ; ce qui représente une augmentation décennale moyenne de 67% pour des animaux qui appartiennent aux villageois.

L'année 2003 reste marquée par d'importantes mortalités notamment des petits ruminants ; certains ménages ont même perdu 80% de leurs ovins et, entre 23 et 43% de leurs caprins.

Autres activités génératrices de revenus

Les autres activités génératrices de revenus sont très marginales et ne sont pas liées à l'agriculture ; il s'agit de professions libérales comme celle de tailleur qui permet par exemple à un ménage de tirer près de 30% de ces revenus de cette activité.

Il existe cependant une situation de rente qui prévaut dans un 1/3 des ménages qui tire près de 79% de leurs revenus de la pension de retraite et de l'argent envoyé par un fils à l'étranger.

L'enclavement du village s'est traduit par un manque d'intérêt pour le commerce. Seul un ménage est partiellement actif dans cette activité qui ne participe pas à plus de 5% dans ses revenus.

La tenure foncière et les ressources en terres

Même si la terre a un statut public, donc propriété de l'Etat, l'usage du droit coutumier reste prépondérant dans les modes d'acquisition, à travers l'héritage et le métayage qui représentent les principaux moyens de cession des ressources foncières dans le site.

La superficie des terres cultivées est en hausse ; parallèlement à l'augmentation de la population, elle a augmenté de 25% pour les terres de cultures pluviales et de 38% pour la culture de décrue.

Pour près de 67% des ménages, les superficies des terres de cultures de décrue, qui varient entre trois et cinq hectares par ménage, sont trois fois plus importantes que celles de cultures sous pluies qui sont de 1 hectare par ménage.

Exploitation des parcours naturels du terroir

Le site de El Veraa n'a pas une vocation pastorale et l'augmentation des superficies exploitées par type de culture est un signe révélateur du peu d'intérêt porté à l'élevage extensif. Ainsi, quelle que soit l'importance du troupeau local qui exploite en permanence les pâturages du site, la pression animale exercée par le cheptel ne constitue pas une menace sur la condition des parcours naturels qui n'est pas perturbée ni par les transhumants, ni par les feux de brousse qui sont peu fréquents, voire inexistantes.

Production / consommation de bois chauffe

Avec tous les ménages enquêtés qui utilisent quasi exclusivement le bois pour les besoins de l'énergie de cuisson, la production et la consommation de bois de chauffe sont relativement importantes. Cette consommation de bois se fait au détriment des ressources ligneuses locales qui sont mises à contribution.

En dehors de l'utilisation en faible quantité du charbon de bois dans les besoins en énergie de cuisson, aucune autre énergie alternative n'est signalée dans le site.

Perception des populations de l'évolution récente de la biodiversité

Les populations, dans leur unanimité, reconnaissent la baisse des valeurs écologiques au niveau du site. Le diagnostic dégagé après les enquêtes donne une idée de l'importance de cette baisse au double point de vue quantitatif et qualitatif.

L'exemple le plus concret se retrouve dans la raréfaction du matériel ligneux avec la distance moyenne parcourue par jour pour chercher du bois qui est passée de 10 mètres, il y a 20 ans, à 1 voire 2 km actuellement ; cette distance étant estimée à environ 500 mètres il y a dix ans . Le tableau 64 ci-dessous permet de mesurer l'intensité de cette baisse dans les valeurs écologiques, notamment sur les espèces végétales.

Les formations ligneuses

Les principales espèces ligneuses existantes citées de mémoire par les populations sont au nombre de six. Celles qui ont disparu au cours des vingt dernières années sont au nombre de quatre ; ce qui représente en moyenne deux disparitions tous les dix ans. Tandis que les espèces réapparues au cours des dix dernières années sont également au nombre de deux. Ce qui semble indiquer une relative stabilité du point de vue de la diversité des espèces ligneuses. *Guiera senegalensis* et *Grewia bicolor* sont indiquées le plus souvent comme espèces exploitées pour le bois de chauffe et de service.

Tableau 64 : Perception des populations de l'évolution des espèces végétales

Espèces végétales	Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Principales espèces ligneuses	Barkewi Boulbi	<i>Acacia nilotica</i> , <i>Balanites aegyptiaca</i> <i>Zizyphus mauritiana</i> <i>Acacia senegal</i> <i>Pilostigma reticulatum</i> <i>Acacia seyal</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1993	Gueloki Ganki	<i>Guiera senegalensis</i> <i>Celtis integrifolia</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1983	Kelli Gogorlawi	<i>Grewia bicolor</i> <i>Acacia ataxacantha</i>
Espèces ligneuses réapparues ces dix dernières années	Patouki Bawami	<i>Acacia senegal</i> <i>Calotropis procera</i>
Principales espèces herbacées	Houkounde Mbelweldi Paguiri	<i>Echinochloa colona</i> <i>Panicum laetum</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1993	Celal Thiwgal Sembane	<i>Andropogon gayanus</i> <i>Cyperus esculentus</i> <i>Vetiveria nigritana</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1983	Diidere	<i>Echinochloa pyramidalis</i>
Espèces indicatrices de dégradation		

Les formations herbacées

Avec seulement quatre espèces principales citées, les herbacées présentent une moins bonne diversité car elles semblent être beaucoup plus affectées par la dégradation. Paradoxalement, aucune activité ne peut être indexée comme facteur prédominant pour expliquer la rapidité de cette dégradation même si de nouvelles espèces sont apparues avec les modifications de l'hydrologie du fleuve.

La faune sauvage et l'avifaune

Les espèces les plus communes sont les phacochères, les singes, les chacals et les lièvres. La mare permanente de Widim constitue un habitat favorable aux oiseaux migrateurs qui y séjournent périodiquement chaque année.

La grande faune a connu une saignée à la fin des années soixante, avec l'installation de la sécheresse dans le Sahel. Mais, l'équilibre du milieu animalier est relativement préservé au cours des vingt dernières années avec l'absence de perturbation majeure dans le milieu faunique. Certes des prélèvements y sont effectués par la population, mais ils sont minimes car, dans leur grande majorité, les espèces présentes sont impropres à la consommation humaine.

I.5.2. Le site de contrôle au sol (SCS) de Windim (Elverâa Sud)

Le SCS se trouve dans la plaine d'inondation. C'est une zone humide avec une présence de mare permanente. Le début du transect tombe en réalité dans la mare. Ce qui explique la matérialisation d'un *Acacia nilotica* var. *tomentosa* (Amour). au centre de la première placette dont les coordonnées UTM sont X = 613439 et Y = 1797639. La direction du transect de 190°.



Photo 9 : Le site de Contrôle au Sol de El Verâa

Le substrat est argileux à limono-argileux.

Les caractéristiques de la végétation ligneuse sont résumées dans le tableau 65.

Tableau 65 : Caractérisation de la végétation ligneuse sur le SCS de Windim(Elverâa Sud) en 2004

Espèces	Densité (nb.pieds/ha)	Régénération (nb.brins/ha)	Mortalité (nb.pieds/ha)	Biomasse foliaire (kg.mv/ha)	Abondance relative (%)
<i>Acacia nilotica var.Tom</i>	82	66	2	630	66,12
<i>Acacia senegal</i>	2	0	0	7	1,61
<i>Acacia seyal</i>	4	2	0	73	3,22
<i>Acacia sieberiana</i>	2	0	0	33,8	1,61
<i>Balanites aegyptiaca</i>	10	24	0	11	8,06
<i>Bauhinia rufescens</i>	8	2	0	7,8	6,45
<i>Faidherbia albida</i>	8	2	0	58,4	6,45
<i>Piliostigma reticulatum</i>	2	0	0	6076	1,61
<i>Zizyphus mauritiana</i>	6	0	0	6	4,83
Total	124	96	2	6903	100

Le taux de recouvrement ligneux calculé à partir de la surface du houppier est de 12% en moyenne sur le site de contrôle au sol (SCS). Concernant les espèces ligneuses, la diversité biologique est plus importante que sur les autres sites. On note une bonne présence d'*Acacia nilotica* qui représente plus de 66% des espèces inventoriées avec une régénération de 66 brins /ha. De même, on remarque la présence de certaines espèces telles que *Faidherbia albida*, *Acacia sieberiana*, *Bauhinia rufescens*, *Piliostigma reticulatum*, *Zizyphus mauritiana* pour lesquelles il se pose un problème de régénération. La mortalité est globalement très faible (2 pieds/ha) qui correspond à celle de *Acacia nilotica*. On note la présence de sujets âgés tels que *Piliostigma reticulata* dont la circonférence peut parfois atteindre 380 cm, avec une forte production de biomasse foliaire (6076 kg.mv /ha) qui ne présente pas un grand intérêt pour le bétail, ce site n'étant pas une zone à vocation pastorale. Des actions de régénérations pourraient y être entreprises par le projet.

I.6. Le site de la F.C. de Djerbivol (Néré Walo)

Le site de Néré Walo ou Djerbivol, correspond à une forêt classée de Gonakier s'étendant sur 1017,38 ha. Il s'agit d'un site de taille très modeste qui ne polarise que cinq villages partenaires situés dans la commune de Néré Walo, Moughatâa de Kaedi, Wilaya du Gorgol, dans la haute vallée du fleuve Sénégal, en Mauritanie du Sud. Les villages polarisés sont répartis entre le Walo et le Diéri (figure 28).

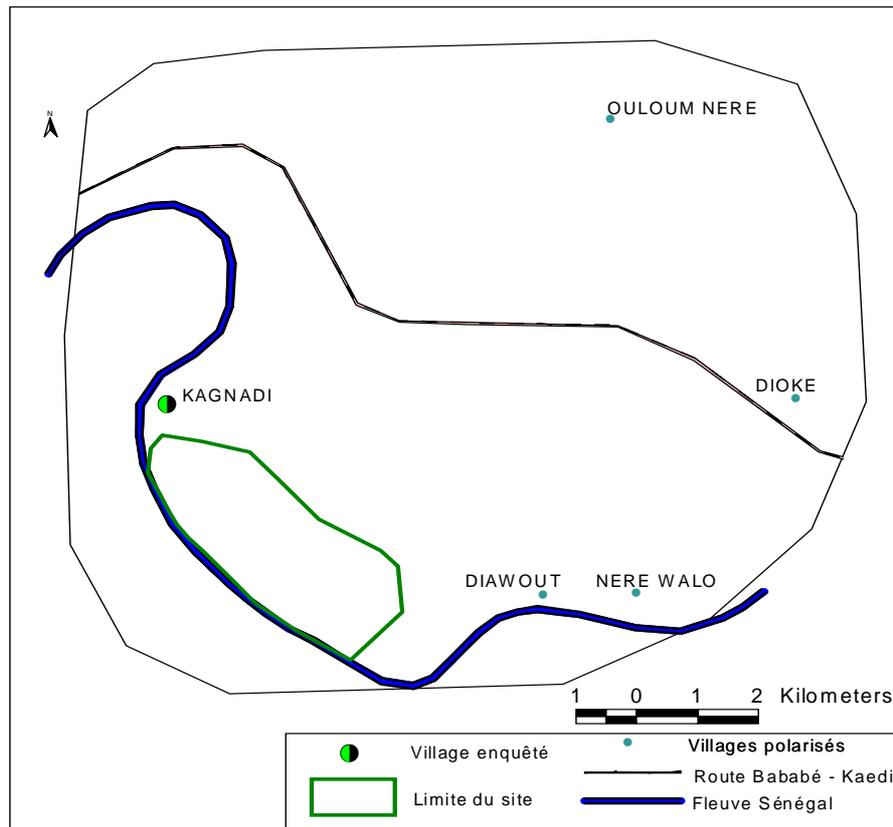


Figure 28 : distribution spatiale des villages polarisés par le site

Le village de Kagnadi qui a fait l'objet de l'enquête est relativement récent. Il fut créé en 1975, à la suite de l'installation d'une bananeraie par le centre de recherche agricole, sur une haute levée de la rive droite du fleuve Sénégal. Les premiers habitants venaient de Néréyel, village situé à environ 5 à 6 km dans le diéri.

Ce site entièrement taillé sur une haute levée fluviale orientée NW-SE, est une forêt classée de Gonakier. Il est séparé du diéri par une vaste dépression inondable.

Les événements majeurs qui ont profondément marqué l'évolution de ce milieu au cours des vingt dernières années sont sans nul doute les modifications de l'hydrologie du fleuve consécutivement à la mise en place des barrages et la situation post crise Mauritanie-Sénégal de 1989 quand, les nombreux rapatriés du Sénégal, en attendant une réinsertion future, étaient autorisés à exploiter la forêt de Gonakier pour leur survie sur place.

Le site est relativement enclavé en ce sens que la piste de six kilomètres qui assure la liaison avec la route principale est peu praticable. Cette route principale mène à Kaédi, la ville la plus proche, distante de vingt cinq kilomètres.

Avec la dynamique naturelle de la population et l'arrivée de nouveaux immigrants, les villages comme Kanadi ont connu une certaine extension au cours des vingt dernières années.

I.6.1. Les aspects socio-économiques du site de la F.C de Djerbivol (Néré Walo)

Population et établissements humains

Démographie

L'enquête menée au village de Kaniadi révèle une extrême rapidité de la croissance de la population au cours des vingt dernières années. Les ménages qui n'étaient que 30 en 1983 sont passés à 78 en 2003 ; ce qui représente une augmentation moyenne annuelle de 2,4 ménages. La population, constituée majoritairement de femmes, est relativement jeune ; les moins de 40 ans représentant près de 84% de la population. Ce qui explique le nombre relativement important d'actifs relevé.

Une autre caractéristique importante du village est la composition mono-ethnique de la population constituée uniquement de halpoular, seule composante ethnique du site. La taille moyenne des ménages est de 13 habitants, variant entre 17 et 10. La totalité des ménages enquêtés se réclament autochtones.

Infrastructures et équipements collectifs

L'enclavement du village est exacerbé par le faible niveau d'équipement. En effet, les cinq puits qui captent la nappe en moyenne à 12 mètres, sont confrontés pendant l'hivernage à un problème de baisse de qualité de l'eau liée à d'importantes teneurs en argile. De même, en dehors de ces puits, pour satisfaire ses besoins en eau, cette population en croissance continue ne compte que sur le fleuve Sénégal et les mares dont l'une est permanente.

L'école du village dotée de deux enseignants a un cycle incomplet. Cette situation est en voie d'être révolue avec la construction en cours de nouvelles salles de classes.

Les activités économiques : les relations populations ressources naturelles

Les principales activités économiques dans le village gravitent autour de l'agriculture et de l'élevage avec la totalité des ménages qui sont à la fois agriculteurs et pasteurs. Cependant, on signale l'abandon de la culture sous pluies au profit exclusif de la culture irriguée et de décrue par la presque totalité des populations de Kagnadi et des villages du Walo en général. Mais il n'est resté pas moins quelques producteurs qui disposent de quelques lopins de terres dans des endroits éloignés du diéri du fait de l'envahissement du terroir villageois par les termites et de l'accaparement des terres arables par le périmètre irrigué.

Les sources de revenus des habitants

L'agriculture et l'élevage sont donc les deux principales activités pourvoyeuses de revenus. Mais, il reste que quelques revenus plus ou moins substantiels peuvent provenir d'activités non agricoles. Présentement, les 2/3 des ménages consacrent plus

de 85% de leur temps à l'agriculture qui contribue pour près de 80% de leurs revenus. L'élevage est une activité d'appoint, mais il n'en demeure pas moins que sa contribution aux revenus varie de 10 à 40% selon le ménage. Les activités non agricoles, le travail d'ouvrier salarié par exemple, participent entre 20 et 70% aux revenus de 67% des ménages qui sont impliqués dans ce genre d'activités.

La cueillette de fruits sauvages reste marginale et n'est nulle part considérée comme activité génératrice de revenus.

Agriculture

Comme souligné précédemment, il s'agit d'une agriculture dont les deux composantes essentielles sont les cultures de décrue et la culture irriguée. Malgré la disponibilité et l'accessibilité de l'eau, les activités maraîchères ne sont pas encore substantielles. Malgré l'importance spatiale du périmètre irrigué villageois, seuls quelques trois hectares sont consacrés à cette activité.

Les populations s'adonnent principalement à la culture de sorgho, de maïs, de riz et de mil. D'autres spéculations, cultivées essentiellement sur falo (les berges du fleuve), sont la tomate, les patates et le niébé. Elles occupent le plus souvent de petites parcelles.

Les superficies exploitées en cultures de décrue dans les dépressions inondables, par ménage, sont relativement importantes. Elles varient entre 2 et 12 ha. En revanche, la culture irriguée porte tout au plus sur 3 ha par ménage avec une moyenne qui avoisine 1 ha comme pour les ménages enquêtés.

Dans les périmètres irrigués où l'engrais est souvent utilisé, les rendements à l'hectare sont relativement bons. Ceux-ci peuvent atteindre d'ailleurs 3 à 4 tonnes de riz paddy, 2,4 tonnes de production brute pour le sorgho et 1 à 2 tonnes de maïs. Tandis que dans les champs de décrue où la culture se fait en général sans apport de fertilisants, les rendements sont plus faibles ; ils varient entre 100 et 750 kg à l'hectare. On y remarque aussi quelques pratiques culturales comme l'association de certaines espèces telles que le Sorgho et le maïs qui sont souvent mélangés dans la même parcelle.

Si le sorgho et le maïs sont en général auto consommés, les autres spéculations peuvent cependant faire l'objet en partie de vente : c'est le cas du niébé, de la tomate, de la patate et des courges.

En raison de la prépondérance des deux systèmes culturaux (décrue et périmètre irrigué), l'arbre n'est pas généralement intégré dans les champs. Seul un 1/3 de ménages enquêtés déclare maintenir encore 3 à 4 arbres à l'hectare pour les besoins de l'ombrage. De même la clôture des champs est une pratique très marginale et se fait surtout avec du bois mort.

Elevage

Il occupe le second rang dans les activités génératrices de revenus. C'est un élevage extensif qui intéresse principalement les bovins et les petits ruminants avec la disparition du camélin du cheptel depuis une dizaine d'années. En général, le cheptel bovin est réparti en troupeaux de très petite taille, avec un maximum de 6 têtes par ménage avec près de 57% de mâles âgés de moins de cinq ans. On note aussi une certaine tendance régressive dans l'évolution de cette espèce.

Les caprins actuellement estimés à environ 2000 têtes, sont de loin plus importants que les ovins qui font moins d'une centaine. On dénombre aussi 8 chevaux et quatre asins qui complètent ce cheptel appartenant aux villageois qui détiennent par ailleurs une importante volaille.

Le mouvement du troupeau le plus important concerne les petits ruminants, même si aucune espèce présente n'y échappe.

La transhumance

Le déplacement des troupeaux est une réalité connue et vécue annuellement surtout en saison sèche chaude, entre avril et juillet. Pendant quatre à six mois, d'importants troupeaux de dromadaires estimés entre 600 et 4000 sujets cohabitent avec 2000 à 3000 bovins. Pendant cette période, le cheptel des villages partenaires est submergé, voire noyé par les autres troupeaux attirés par l'exubérance des pâturages dans le site.

Autres activités

Les 2/3 des chefs de ménage enquêtés déclarent tirer quelques revenus de certaines activités non agricoles. Deux chefs de ménage sur trois gagnent actuellement entre 20 et 70% de leurs revenus de l'activité ouvrière salariée. Mais, dans un ménage sur trois, la part de cette activité se réduit actuellement au profit de l'agriculture et de l'élevage. C'est ainsi qu'on note une tendance à la diversification des sources de revenus pour près de 67% des ménages.

Une pêche de type artisanal est pratiquée dans le fleuve et dans certaines mares localisées dans la forêt classée. Les produits tirés de cette activité sont essentiellement destinés à l'autoconsommation.

La tenure foncière et les ressources en terres

Le statut public de la terre, n'a pas fait disparaître des pratiques liées à la tenure traditionnelle. Ainsi, les modes d'acquisition des terres restent l'héritage et le métayage régis par des règles qui se basent sur la tradition.

D'importantes superficies potentiellement mobilisables comme terres de cultures de décrue existent dans le walo, annuellement amendé par les limons fertiles contenus

dans les eaux d'inondation. En revanche, les terres pour la culture irriguée se résument aux 30 ha du périmètre aménagé. Cette superficie, qui représente en moyenne 0.38 ha/ménage, est de loin très faible pour couvrir les besoins d'une exploitation familiale.

Exploitation des parcours naturels du terroir

Le site est d'abord une forêt classée. Les activités agricoles sont venues s'y greffer dès le début de l'implantation de la bananeraie en 1975. Les villages polarisés sont situés dans un espace pastoral très exigü, confiné entre le fleuve et une mince bande de terres de diéri où prolifère *Boscia senegalensis*.

Les feux de brousse

Les feux de brousse sont rares voire inexistants au niveau du site et des villages polarisés malgré le nombre relativement important de transhumants. L'isolement du site entre deux zones humides (le fleuve et la vallée inondable), annihile toute possibilité de propagation de feux d'origine externe.

Production/consommation de bois chauffe

La production de bois pour les besoins en énergie de cuisson est estimée en moyenne entre 2 et 3 stères par mois et par ménage. La différence dans la taille des ménages ne semble pas avoir une influence quelconque sur la répartition de ce paramètre.

A l'exception d'un ménage, tous les besoins en énergie de cuisson sont satisfaits par des prélèvements de bois dans la forêt toute proche. Le gaz est l'unique énergie alternative qui est connue dans le site. Mais sa part dans la proportion des besoins en énergie de cuisson reste très faible. Elle ne représente d'ailleurs que 40% pour un 1/3 des ménages enquêtés.

Perception des populations de l'évolution récente de la biodiversité

Même faible, l'évolution récente de la biodiversité au niveau du site est marquée par une régression. C'est ainsi que la distance moyenne parcourue par jour pour chercher du bois de chauffe est passée de moins de 10 m il y a vingt ans à presque 500 m voire 1 km aujourd'hui. La raréfaction du matériel ligneux s'accompagne de disparition d'espèces végétales (tableau 66). La faune sauvage et l'avifaune sont aussi marquées par la diminution et la disparition d'espèces.

Les formations ligneuses

La composition floristique de la forêt classée de Néré Walo est relativement bien diversifiée. Au moins six principales espèces ligneuses sont signalées. Toutefois, on compte au moins trois espèces disparues depuis 1993. Cette régression de la biodiversité végétale a, semble-t-il, démarré seulement il y a dix ans. L'installation de

rapatriés du Sénégal au début des années 90, à la périphérie de cette forêt mais surtout l'autorisation qui leur est faite de prélever du bois pour leur survie sur place, s'est traduite par une forte pression qui pourrait expliquer la disparition de certaines espèces ligneuses particulièrement sollicitées pour les besoins en énergie de cuisson comme *Guiera senegalensis*.

Tableau 66 : Perception des populations de l'évolution de la biodiversité végétale du site de Néré Walo

Espèces végétales	Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Principales espèces ligneuses	Barkewi	<i>Pilostigma reticulatum</i> <i>Balanites aegyptiaca</i> <i>Acacia nilotica</i> <i>Bauhinia rufescens</i> <i>Acacia albida</i> <i>Zizyphus mauritiana</i> <i>Acacia sieberiana</i> <i>Crataeva religiosa</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1993	Keki (P) Ngouloum (P) Gueloki	<i>Guiera senegalensis</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1983		
Espèces ligneuses réapparues ces dix dernières années		
Principales espèces herbacées	Paguiiri Ndiriri (P) Touperere Celbere Hebbere	<i>Echinochloa colonum</i> <i>Echinochloa colona</i> <i>Tribulus terrestris</i> <i>Aristida finiculata</i> <i>Cenchrus biflorus</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1993	Sembane (P) Didere Houkounde (P) Nare (P) Sioko Gangane (P)	<i>Vetiveria nigriflora</i> <i>Echinochloa pyramidalis</i> <i>Eragrotis linearis</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1983		
Espèces indicatrices de dégradation		<i>Calotropis procera</i> <i>Cenchrus biflorus</i>
Espèces herbacées réapparues ces dix dernières années		

Les formations herbacées

Plus que celle des ligneuses, cette strate a connu une évolution régressive nettement plus marquée au cours des vingt dernières années. Certes, six espèces principales herbacées sont encore signalées dans le site et ses alentours, mais au moins un nombre équivalent a disparu depuis 1993. Comme pour la formation ligneuse, la dégradation aurait commencé au début des années 90, années qui coïncide avec le retour des réfugiés et qui marquent la prolifération de deux espèces indicatrices de dégradation.

La faune sauvage et l'avifaune

La caractéristique fondamentale de l'évolution de ce capital faunistique est le fait qu'il soit plus ou moins stationnaire. Singes, phacochères, chacals, écureuils et autres

ratelles représentent les espèces les plus communes dans la faune terrestre. Tout comme Bôti, Kodali (*Brachysynodontis batensoda*) et Gourlo (*Auchenoglanis biscutatus*) constituent les principales espèces de poisson présentes. On dénombre, cependant, la disparition depuis 1993 de poissons tels que Bala (*Heterotis niloticus*), Gadiel (*Polypterus senegalensis*) et Beeso (*Gymnarchus niloticus*), qui ne peut être liée qu'aux modifications de l'hydrologie du fleuve. Cependant, on devait constater plutôt un accroissement de la ressource avec le repos biologique dont elle a bénéficié pendant la crise entre le Sénégal et la Mauritanie.

L'avifaune est symbolisée par les hérons blancs et les canards basques qui sont les deux principales espèces d'oiseaux caractéristiques du site.

I.6.2. Le site de contrôle au sol (SCS) de la F.C. de Djerbivol (Néré Walo)

Le SCS se trouve à environ 13 km du village de Kagnadji dans la forêt classée de Djerbivol. Le début du transect est matérialisé par un *Faidherbia albida* (Avrar). Les coordonnées UTM du repère sont X = 638309 et Y = 1782640. La direction du transect est de 30°.



Photo 10 : Le Site de Contrôle au Sol de Néré Walo (Djerbivol)

Le substrat est limono-argileux, rappelant parfois les berges du fleuve Sénégal. Les caractéristiques de la végétation ligneuse sont résumées dans le tableau suivant:

Tableau 67 : Caractérisation de la végétation ligneuse sur le SCS de Néré Walo en 2004

Espèces	Densité (nb.pieds/ha)	Régénération (nb.brins/ha)	Mortalité (nb.pieds/ha)	Biomasse foliaire (kg.mv/ha)	Abondance relative (%)
<i>Acacia nilotica var.tomentosa</i>	5	1	11	365	4,50
<i>Balanites aegyptiaca</i>	72	98	5	104,63	64,86
<i>Bauhinia rufescens</i>	3	0	2	2,18	2,70
<i>Capparis decidua</i>	1	0	0	0,196	0,90
<i>Faidherbia albida</i>	7	0	0	186	6,30
<i>Maytenus senegalensis</i>	7	4	0	17,8	6,30
<i>Piliostigma reticulatum</i>	14	0	3	5038,47	12,61
<i>Zizyphus mauritania</i>	2	0	1	2,6	1,80
Total	111	103	22	5716,876	100

Le taux de recouvrement ligneux calculé à partir de la surface du houppier est de 9,23% en moyenne sur le site de contrôle au sol (SCS).

L'espèce dominante est *Balanites aegyptiaca* (65%) qui se régénère très bien (98 brins/ha). Ensuite viennent *Piliostigma reticulatum*, *Faiherbia albida* et *Maytenus senegalensis* qui ne comptent presque pas de brins. La diversité biologique est relativement bonne avec 8 espèces ligneuses rencontrées sur le transect. La mortalité assez importante affecte beaucoup plus *Acacia nilotica* du fait de l'exploitation clandestine du charbon de bois par les riverains. Compte tenu de ses gros diamètres, *Piliostigma reticulatum* contribue pour 88% à la biomasse verte totale, mais sa régénération encore une fois, pose un problème.

I.7. Le site de Gourel Bayo (Ngouye)

Le site de Gourel Bayo, antérieurement connu sous le nom de forêt classée de Ngouye, s'étend sur 1798,10 ha et polarise huit villages situés dans la commune de Dao, Moughatâa de Maghama, Wilaya du Gorgol, dans la haute vallée du fleuve Sénégal, en Mauritanie du Sud. Les villages polarisés sont équitablement répartis entre le Diéri et le Walo (figure29).

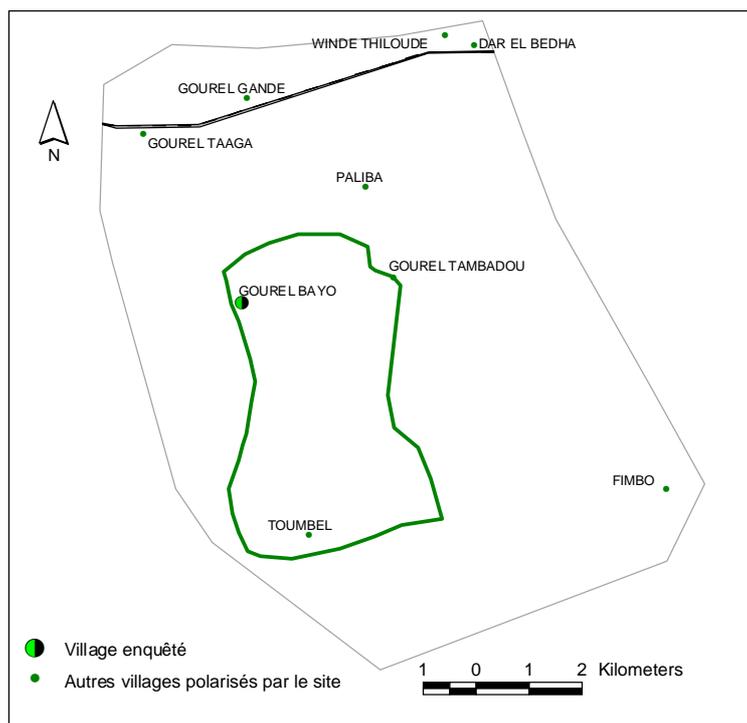


Figure 29 : répartition spatiale des villages partenaires du projet et polarisés par le site

Le village enquêté, Gourel Bayo, est très récent. Il fût créé en 1994 à proximité de la forêt classée du même nom. Les trois premiers ménages fondateurs de Gourel Bayo sont originaires de Windé Thiady, localité située à sept kilomètres de Maghama, d'où ils étaient expulsés vers le Sénégal. Après la normalisation de la situation conflictuelle entre le Sénégal et la Mauritanie, ils sont venus s'installer à la périphérie nord-ouest de la forêt classée où ils ont été, plus tard, rejoints par d'autres familles.

Ainsi, deux événements majeurs ont profondément marqué l'évolution de ce milieu au cours des vingt dernières années. Il s'agit d'abord des modifications de l'hydrologie du fleuve consécutivement à la mise en place des barrages de Diama et de Manantali. Ensuite la situation post crise Mauritanie-Sénégal qui a présidé à la création dans et autour de la forêt classée de nouveaux villages.

Le site est très enclavé car desservi que par de rares sentiers qui sont impraticables pendant une bonne partie de l'année. En effet, la forêt classée de Ngouye est sur une haute levée fluviale qui est isolée saisonnièrement par la crue du fleuve Sénégal. Néanmoins, à la faveur de la normalisation des relations entre le Sénégal et la Mauritanie, de nouveaux villages ont vu le jour.

1.7.1. Les aspects socio-économiques du site de la F.C de Gourel Bayo

Population et établissements humains

Démographie

Gourel Bayo est remarquable par sa croissance fulgurante. Le nombre de ménages est passé de quatre (4) à quarante et un (41) en dix ans. L'évolution de la population est à l'image de celle des ménages. Elle passe ainsi de 55 habitants à 208 en neuf ans, soit un accroissement moyen annuel de 16 habitants (tableau 68). Cette augmentation résulte des effets combinés de la dynamique démographique naturelle des ménages existants et de l'installation de nouvelles familles.

Tableau 68 : Evolution de la population du village (1994-2004)

Village	WILAYA	Moughatâa	X_Coord	Y_Coord	Pop_01	Pop_03	Pop_94	Age
GOUREL BAYO	Gorgol	Maghama	718841	1713245	131	208	55	<i>9 ans</i>

La composition de la population par ethnie montre une prédominance des Halpoular avec 99,5 % contre 0,5 % de Maures. L'autre caractéristique remarquable de la population du village enquêté est le nombre élevé de femmes qui doublent quasiment l'effectif des hommes. Paradoxalement, cette majorité n'a aucune influence sur le nombre d'actifs car les femmes ne sont pas comptabilisées dans les actifs pour un ménage donné, malgré leur calendrier saisonnier très chargé qui montre qu'elles sont en général occupées par les corvées domestiques journalières, la construction ou la réparation des habitations.

Infrastructures et équipements collectifs

Gourel Bayo a la particularité de ne disposer d'aucune infrastructure à caractère social ou économique. L'accès à l'eau est assuré principalement par le fleuve Sénégal et les nombreuses mares situées à l'intérieur de la forêt. L'enclavement voire l'isolement du site est exacerbé par l'absence d'équipements.

Les activités économiques : les relations populations-ressources naturelles

L'existence des villages polarisés est étroitement liée à l'exploitation des ressources naturelles. Aussi, l'économie locale est structurée autour de l'agriculture sous pluies, la pêche et l'élevage.

Les sources de revenus des habitants

Ainsi, les revenus des ménages proviennent pour l'essentiel des trois activités que sont l'élevage, l'agriculture et la pêche. Ces secteurs concernent près de 92% des ménages enquêtés à Gourel Bayo. Le commerce est une activité très peu répandue. Il ne concerne que 2% des ménages qui s'adonnent à la cueillette des fruits de Gonakier. Mais ces producteurs sont confrontés au problème d'écoulement de la récolte avec l'enclavement des villages situés dans le Walo.

Agriculture

Elle mobilise actuellement près de 40% des ménages et contribue pour environ 33% dans leurs revenus annuels. Le temps qui y est consacré, par ménage, est resté quasiment inchangé au cours des dix dernières années.

Deux campagnes agricoles rythment l'économie rurale locale. Les cultures sous pluies avec comme principale spéculacion le sorgho, sont relayées par celles de contre-saison froide ou de décrue sur Falo et dans les cuvettes portant sur le maïs, le niébé, les patates, et les courges. Les produits maraîchers tels que la tomate sont auto consommés.

Le rôle déterminant de la crue du fleuve dans la structuration de l'agriculture est attesté par la prédominance des superficies exploitées en décrue comparativement à celles sous pluies. Ces dernières ne représentaient que 25% des superficies exploitées par type en 2003, et 36% en 1994.

Les pratiques culturales dans l'espace agricole en particulier dans le Walo sont intimement associées aux pesticides, notamment aux insecticides, en raison des nombreuses attaques sur les cultures de décrue. Le type d'insecticide le plus couramment utilisé étant le Bulldog. La pratique de la jachère est inconnue malgré la disponibilité de terres dans les terroirs villageois. De même, on ne décèle ni amendement organique ou fertilisation minérale. Il en résulte des rendements faibles surtout au niveau des cultures de Diéri qui produisent à peine 500 kg de sorgho à l'hectare. En revanche, l'enrichissement annuel des terres du Walo par la crue qui charrie des limons fertilisant et assure les ressources hydriques nécessaires aux cultures, autorise des rendements moyens de sorgho et maïs de l'ordre de 250 kg à 1 tonne à l'hectare.

Dans le Diéri, la forme de fertilisation qui pourrait être retenue est celle qui découle de la présence d'arbres dans les champs avec la pratique du défrichage partielle par sélection des espèces utiles. Ainsi, il n'est pas rare d'observer dans les champs une

dizaine d'arbres à l'hectare qui procurent aussi de l'ombre en plus de leur fonction d'amélioration du sol.

Par ailleurs, un dispositif de protection des champs contre la divagation des animaux, est systématiquement mis en place avec du bois mort ou des barbelés.

Elevage

L'élevage occupe la troisième place après l'agriculture et la pêche au point de vue du nombre de ménages concernés. Toutefois, cette activité peut procurer entre 40 et 80% des revenus annuels pour les 2/3 des ménages enquêtés. Il s'agit d'un élevage extensif avec comme principales espèces des bovins, des ovins, et des caprins. Les effectifs des petits ruminants ont augmenté de façon très remarquable entre 1994 et 2003 (tableau 69). Les autres espèces ont également connu une amélioration des effectifs, mais dans des proportions nettement moins importantes : c'est le cas des asins et des équins.

Tableau 69 : Evolution du cheptel du village de Gourel Bayo

Espèces	Effectifs / années		Accroissement annuel
	2003	1994 (création du village)	
Bovins	300	62	23%
Ovins	1000	63	93%
Caprins	600	37	56%

Le cheptel bovin est géré sous forme de troupeaux de taille variable.

L'élevage des petits ruminants est pratiqué dans l'ensemble des ménages enquêtés. Ces derniers ont noté une augmentation des effectifs malgré le déstockage systématique. En moyenne, plus d'une dizaine de têtes sont vendues annuellement par ménage.

La transhumance

Annuellement, des transhumants séjournent dans le site pendant la saison sèche chaude (mars à juillet) avec des troupeaux de petits ruminants dont le nombre peut atteindre voire dépasser les 6000 têtes. Ainsi, cette charge animale périodique vient s'associer à celle du cheptel du terroir qui exploite en permanence les pâturages dans la forêt.

Pêche

La pêche occupe la seconde place après l'agriculture au vu du nombre de carrés impliqués (34%). Elle est pratiquée de façon artisanale avec des filets de taille variable et avec une ligne. Présentement, elle contribue jusqu'à 70% au revenu annuel du 1/3 des ménages enquêtés. En général, elle est pratiquée saisonnièrement, pour compléter les revenus de l'agriculture. Les quantités pêchées en 2003 sont évaluées à plus de cinq tonnes.

La pêche se fait exclusivement dans le fleuve Sénégal et porte sur les principales espèces telles Ballédi, Thidé, Diandéré (*Labeo senegalensis*), Sardou... Certaines espèces telles que Soupéré, Rimbéré et Sindou ont disparu depuis 1993 malgré la période de pause, qui peut être assimilée à un repos biologique forcé, entre 1994 et 1999, consécutive au conflit entre le Sénégal et la Mauritanie.

Autres activités génératrices de revenus

Il s'agit principalement du commerce et secondairement de la cueillette et de la vente des fruits de gonakier et de jujubier. Cependant, ces deux activités restent marginales et n'intéressent que 2% des ménages enquêtés. Si une partie des fruits de jujubier est auto consommée (20%), toute la production de fruits de gonakié est quant à elle destinée à la vente. L'enclavement du village constitue cependant une véritable contrainte pour l'écoulement des produits.

La tenure foncière et les ressources en terres

Malgré le statut public de la terre qui en fait une propriété de l'Etat, le droit coutumier reste prépondérant dans les transactions foncières. Aussi, de 1994 à 2003, les terres de cultures ne cessent de s'étendre au détriment des formations végétales naturelles. Les superficies exploitées par type ont ainsi augmenté de 92 et de 278 ha respectivement pour les cultures sous pluies et les cultures de décrue dont les surfaces exploitées par ménage, qui varient entre 2 et 5 hectares, sont plus étendues.

Exploitation des parcours naturels du terroir

Le site de Gourel Bayo a une vocation sylvicole comme prédestinée par les fonctions d'une forêt classée qui sont de conserver et d'améliorer le patrimoine forestier. Néanmoins, cela n'exclut pas son exploitation à des fins pastorales. L'opportunité est saisie par les populations, avec la disponibilité de l'eau, pour en tirer grandement avantage.

Les feux de brousse

Ils sont très rares au niveau du site et des villages polarisés de telle sorte que les populations ne disposent pas d'informations relatives à ce phénomène.

Production/consommation de bois chauffe

La production et la consommation de bois de chauffe sont conséquentes car les ménages enquêtés utilisent exclusivement le bois pour les besoins de l'énergie de cuisson et pour l'habitat. Pour le bois de chauffe, la production/consommation est fonction de la taille des ménages. Ainsi les ménages les plus peuplés sont associés aux besoins en énergie de cuisson les plus élevés. La consommation varie en général de 30 fagots à une charrette par mois et par ménage. Mais il s'agit le plus souvent de bois mort prélevé dans la forêt classée.

Perception des populations de l'évolution récente de la biodiversité

Les populations ne signalent aucune forme de dégradation des terres dans le site. Et les résultats de l'enquête socio-économique ne renseignent pas sur une éventuelle évolution régressive de la biodiversité végétale. Toutefois, un facteur révélateur reste la distance moyenne parcourue par jour pour ramasser du bois de chauffe qui ne cesse d'augmenter d'année en année. Elle passe ainsi d'une centaine de mètres par jour, il y a dix ans, à près d'un kilomètre aujourd'hui.

Les formations ligneuses

La forêt classée de Ngouye est une formation végétale où les gonakiers dominent largement. Mais, selon les populations les principales espèces ligneuses sont au nombre de quatre (tableau 70). En raison de la jeunesse des localités, aucune apparition ou de disparition d'espèce végétale n'est signalée. Toutefois, une contraction des terres de Walo consécutivement à la mise en place des barrages sur le fleuve Sénégal a été signalée. Ce qui, sans aucun doute, devrait se traduire dans la diversité végétale en gain ou en perte.

Tableau 70 : Perception des populations de l'évolution des espèces végétales

Espèces végétales	Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Principales espèces ligneuses		<i>Acacia nilotica</i> , <i>Bauhinia rufescens</i> <i>Zizyphus mauritiana</i> <i>Acacia albida</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1993		
Espèces ligneuses disparues depuis 1983		
Espèces ligneuses réapparues ces dix dernières années		
Principales espèces herbacées	Woulounde Oulo Bara Ndiriri Mbalde	<i>Pennisetum pedicellatum</i> <i>Cassia obtusifolia</i> <i>Indigofera oblongifolia</i> <i>Echinichloa colona</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1993		
Espèces herbacées disparues depuis 1983		
Espèces indicatrices de dégradation		
Espèces herbacées réapparues ces dix dernières années		

Les formations herbacées

Les populations signalent la présence de cinq principales espèces herbacées (tableau 70). La strate herbacée, comme celle des ligneuses, n'a pas connu une évolution significative dans le laps de temps où le site est habité.

La faune sauvage et l'avifaune

Le capital faunistique est favorisé principalement par le statut de forêt classée du site, par la faible densité humaine et par d'importantes ressources en eau. Néanmoins, il a légèrement évolué ces dernières années consécutivement à la contraction de la végétation, suite aux modifications de l'hydrologie du fleuve Sénégal.

On signale dans le site la présence de certaines espèces animales tels les chacals et les singes. L'avifaune est représentée par les canards sauvages, les hérons des bœufs et les perdrix. Seule la disparition des gorilles est signalée au cours des dix dernières années.

1.7.2. Le site de contrôle au sol (SCS) de Gourel Bayo

Le SCS se trouve à 2 km du village de Gourel Bayo juste après la parcelle de mise en défens. Le début du transect est matérialisé par un *Acacia nilotica var. tomentosa* (Amour). Les coordonnées UTM du repère sont X = 720902 et Y = 1713226. La direction du transect est de 30°.



Photo 11 : Le Site de Contrôle au Sol de Gourel Bayo (F.C Ngouye)

Le substrat est argileux (gonakeraie sur zone à inondation temporaire). Les caractéristiques de la végétation ligneuse sont résumées dans le tableau 71.

Tableau 71 : Caractérisation de la végétation ligneuse sur le SCS de la F.C de Ngouye (Gourel Bayo) en 2004

Espèces	Densité (nb.pieds/ha)	Régénération (nb.brins/ha)	Mortalité (nb.pieds/ha)	Biomasse foliaire (kg.mv/ha)	Abondance relative (%)
<i>Acacia nilotica var.Tom</i>	100	100	92	168	72,46
<i>Acacia sieberiana</i>	16	0	0	565	11,59
<i>Balanites aegyptiaca</i>	0	4	0	0	0
<i>Faidherbia albida</i>	2	0	0	17	1,44
<i>Mitragyna inermis</i>	2	0	0	5,5	1,44
<i>Piliostigma reticulatum</i>	12	0	4	2050	8,69
<i>Zizyphus mauritiana</i>	2	4	2	11,3	1,44
<i>Zizyphus mucronata</i>	2	0	0	0,6	1,44
<i>Zizyphus spina-Christi</i>	2	0	0	8,2	1,44
Total	138	108	98	2825,6	100

Le taux de recouvrement ligneux calculé à partir de la surface du houppier est de 30% en moyenne sur le site de contrôle au sol (SCS). C'est une zone humide peuplée essentiellement de *Acacia nilotica* qui représente plus de 72% des arbres inventoriés. La diversité biologique est relativement importante avec un minimum de 9 espèces ligneuses (voir tableau ci-dessus) rencontrées sur le site. Une nouvelle espèce du nom de *Cynometra vogelii* que nous n'avons pas eu la chance de voir in situ, nous a été signalée par les Responsables du Projet et par les populations riveraines.



Photo 12 : Bonne régénération de la végétation ligneuse dans les parcelles de mise en défens du projet.

Enfin, cette espèce qui est rare voire très localisée, a été déterminée par les Consultants, ce qui atteste encore une fois de la complémentarité de leurs résultats et de ceux obtenus par le CSE. Le tableau précédent montre une bonne faculté de régénération assez bonne. Cependant en plus de 30% de la régénération du gonakié est morte sur pied à cause des inondations de l'année précédente. En effet la pluviométrie était bonne en 2003 occasionnant une importante hauteur de la lame d'eau dans le lit mineur. Ce phénomène a provoqué l'immersion complète de certains brins entraînant ainsi la mort des jeunes plants.

Pour pallier pareils problèmes, le Projet a déjà entrepris des actions de régénération assistée via des mises en défens dont le résultat est très positif et très apprécié par les populations partenaires (photo 12).

I.8. Le site de Arr

Le site de Arr s'étend sur une superficie de 14.056,21 ha. Il polarise une dizaine de villages localisés quasiment sur les marges septentrionales du site (figure 30). Au plan administratif, ces villages appartiennent à la Wilaya de Guidimakha, dans la Moughatâa de Sélibaby, à l'extrémité est de la zone du projet.

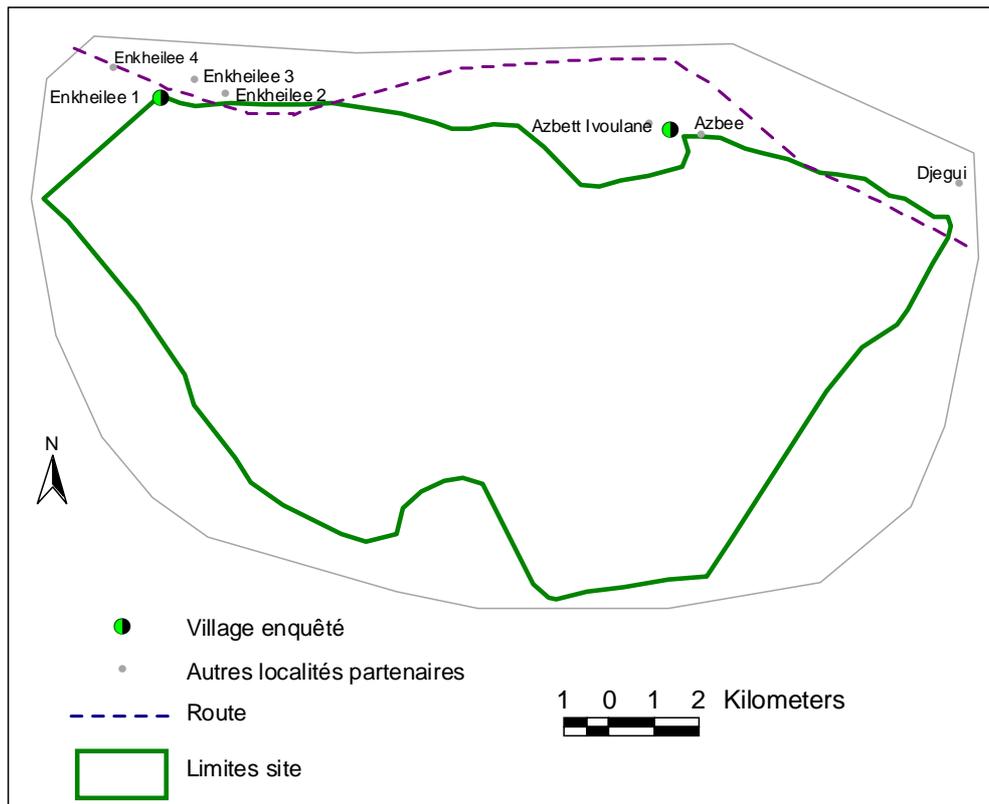


Figure 30 : carte des villages polarisés par le site de Arr

Les villages de Azbé Ivoulane et de Enkheilee 1, sélectionnés pour l'enquête, sont âgés respectivement de 28 et 30 ans.

La ville la plus proche est Sélibaby, située en moyenne à environ 30 km. Mais aucun village du site n'est relié à une route principale. Ainsi, en dehors d'une seule piste sablonneuse qui permet de désenclaver partiellement le site, toute cette zone est isolée pendant une bonne partie de l'année à cause des nombreuses voies d'eau qui descendent des collines et qui s'écoulent perpendiculairement à la piste.

Le site a un relief relativement accidenté. De nombreuses collines plus ou moins démantelées et des affleurements gravillonnaires rompent la monotonie de cette zone d'élevage où des parcelles de mises en défens ont été implantées aux abords des villages de Digui et de Enkheilee1.

Malgré ces contraintes, les villages ont enregistré une extension spatiale au cours des vingt dernières années avec une augmentation du nombre de nouveaux hameaux occasionnée par une croissance démographique naturelle et l'arrivée de nouvelles familles.

1.8.1. Les aspects socio-économiques du site de Arr

Population et établissements humains

Démographie

La répartition géographique des villages montre qu'ils sont plus concentrés sur les marges occidentales du site, alors que les quelques villages localisés à l'est sont plus éparpillés pour des raisons liées au mode d'exploitation des parcours naturels.

Les Maures et les Peuls sont les deux ethnies présentes dans les villages partenaires du projet. Mais, non loin du site, les plus gros villages sont peuplés par des Soninké.

La taille de la population en 2003 des deux villages enquêtés est presque similaire. En effet, ils comptent chacun une population moyenne de 300 habitants (tableau 72).

Tableau 72 : Evolution de la population des villages enquêtés

LOCALITES	WILAYA	Moughatâa	X_Coord	Y_Coord	Pop_03	Pop_01*	Pop_93	Pop_83	Age
Azbett Ivoulane	Guidimakha	Sélibaby	778734	1688562	301	172			28 ans
Enkheilee 1	Guidimakha	Sélibaby	767437	1689272	350	214	700	450	30 ans

* Données ONS

L'augmentation constatée de la population serait plus régulière à Azbé Ivoulane au cours des vingt dernières années. A Enkheilee 1, l'évolution en dents de scie de la population serait liée à l'éclatement du village en plusieurs entités comme le suggèrent les noms des villages voisins.

Le sexe ratio est par endroits légèrement à la faveur des femmes. On note également que la population est relativement jeune avec les moins de 40 ans qui constituent plus 2/3 des ménages dont l'effectif est d'autant plus important qu'ils appartiennent à l'ethnie peul. En général la population des ménages peul fait le double de celle des maures (tableau 73).

Si quelques ménages peuls ont recours à une main-d'œuvre supplémentaire, ceux des maures misent sur l'apport des femmes et des enfants pour pallier le manque de moyens.

Tableau 73 : Taille moyenne des ménages au niveau du site

Localités	Wilaya	Moughatâa	Pop_01	Pop_03	Nombre Menages	Pop	Pop	Pop	Pop moy. / Ménage
						Menag_1	Menag_2	Menag_3	
Azbett Ivoulane	Guidimakha	Sélibaby	172	301	40	12	20	16	16
Enkheilee 1	Guidimakha	Sélibaby	214	350	50	6	10	7	8

Infrastructures et équipements collectifs

Malgré le caractère relativement ancien du processus de peuplement et la croissance importante de la population des différents villages enquêtés, le niveau d'équipement reste faible. Il n'existe pas de forage et les rares puits sur lesquels la population compte satisfaire ses besoins en eau ont une profondeur d'au moins 30 m comme à Enkheilee 1. Partout ailleurs, la population a recours, comme appoint, à l'eau des mares

temporaires dont certaines sont en eau pendant 5 à 6 mois après l'hivernage. Comme à Azbett Ivoulane, ces mares sont souvent infestées de vers de Guinée et menacées de surcroît d'ensablement.

Les activités économiques : les relations populations ressources naturelles

Au niveau de ce site, l'agriculture et l'élevage sont les principales activités auxquelles s'adonnent les populations. Par ailleurs, malgré la profondeur du puits et les conditions climatiques extrêmes, le maraîchage prospère au niveau de Enkheilee 1 avec le GIE des femmes qui est également actif dans le commerce. Le commerce et la cueillette de la gomme constituent des occupations secondaires génératrices de revenus.

Les sources de revenus des habitants

L'essentiel des revenus est tiré de l'agriculture et de l'élevage. Actuellement, près de 83% des ménages sont actifs dans l'agriculture qui contribue pour 42% des revenus. Mais seul 16% des ménages consacrent plus de 50% de leur temps à cette activité. L'élevage est considéré comme la seconde activité vu le nombre de ménages qui s'y activent.

Le commerce mobilise 30% des ménages à Enkheilee 1 ; dans le village peul de Azebett Ivoulane, il constitue plutôt une activité réservée aux GIE de femmes.

Agriculture

L'agriculture est l'activité dominante au regard du nombre de ménages qui s'y adonnent et l'importance du temps qui lui est consacré par année. Mais, de plus en plus elle accuse un certain recul au profit de l'élevage.

Les cultures les plus prisées sont celles du sorgho, du maïs, du niébé et des courges. A côté de ces espèces, on note aussi l'utilisation de l'arachide comme culture vivrière. Mais le sorgho, le maïs et le niébé restent premières ressources alimentaires de base des populations.

Les superficies cultivées par ménage sont en général comprises entre un et deux hectares. Les champs de cultures sous pluies occupent souvent plus de la moitié des ressources en terres du ménage. Ils sont en général clôturés avec du bois mort afin de faire face à la divagation des animaux. Les importantes réserves foncières dans le site expliquent la pratique courante de la jachère qui, par endroits, peut durer deux à cinq ans.

Cependant, les rendements sont faibles car aucun apport de fumure minérale ou organique n'est fait. Ainsi, cette agriculture ne parvient pas à assurer l'autosuffisance alimentaire des ménages qui ont recours à l'achat de riz pour la couverture de leurs besoins alimentaires.

Elevage

L'élevage de type extensif est la seconde activité génératrice de revenus après l'agriculture. Il intéresse principalement les bovins, les camelins et les ovins-caprins. Durant ces deux dernières décennies, à l'exception des camelins, toutes les autres espèces ont vu leurs effectifs évoluer suivant une courbe en cloche. Après 1993, période faste où l'effectif du cheptel est le plus important, le nombre d'animaux n'a cessé de décroître. Les baisses les plus importantes concernent les ovins et les bovins. Les principales causes identifiées se révèlent être le déstockage de sujets et une forte mortalité qui a affecté, plus durement, les ménages ayant comme activité principale l'élevage car les pertes sont proportionnelles à la taille du cheptel.

Tableau 73: Effectifs du cheptel par village en 2003

Villages	Espèces					
	Bovins	Camelins	Ovins	Caprins	Asins	Equins
Nkhaila I	300-100		500 - 300	1000-5000	200-100	14-12
Azbé Peul (Ivoulane)	1000	20	2000	200	60-40	20

L'élevage des petits ruminants prospère le plus dans la contrée car cette catégorie d'animaux est dans 83% des ménages enquêtés contre 66% pour les bovins et 33% pour les camelins. Le troupeau bovin est composé en majorité de femelles âgées de plus de quatre ans. Par ailleurs, même si les effectifs asins sont en baisse, il reste entendu que chaque ménage dispose d'au moins de deux ânes.

La transhumance

L'abondance de son pâturage et peut-être son enclavement expliquent la permanence du cheptel local et le séjour de transhumants dans le site. Ces derniers qui arrivent en général à la fin de l'hivernage, peuvent y rester pendant huit à neuf mois. En revanche, en période difficile, le cheptel local peut effectuer des sorties en direction de l'est vers le Mali ou du sud vers le Sénégal. Le tarissement précoce des mares motive ces déplacements le plus souvent.

Autres activités

Les autres activités génératrices de revenus sont saisonnières ou occasionnelles. Elles portent sur la cueillette de la gomme et sur le maraîchage. L'activité de cueillette de la gomme occupe les populations quasiment trois mois sur douze. Le peuplement gommier est réparti, en blocs, entre les différents ménages. Les productions sont vendues à des intermédiaires sur place ou à Sélibaby.

La tenure foncière et les ressources en terres

Comme partout ailleurs, la terre avec son statut public est une propriété de l'Etat. Le droit coutumier reste prépondérant cependant comme mode d'acquisition. La tenure traditionnelle de terres revêt des formes pouvant aller jusqu'au métayage.

Exploitation des parcours naturels du terroir

Le site est un espace pastoral par vocation, avec des parcours naturels placés sur deux unités morphologiques : les glacis en contrebas des collines (photo 13) et les bas fonds saisonnièrement drainés par des torrents descendant des collines. Quelques mares en eau pendant cinq à six mois participent à la diversité des paysages.



Photo 13 : Parcours naturel sur un glacis en contrebas d'une colline plus ou moins démantelée

Les feux de brousse

Au cours des cinq dernières années, les feux de brousse n'ont pas été très fréquents dans le site. Quand ils sont observés, les causes sont toujours d'ordre anthropique et leurs origines dépassent les limites du site car on n'y note pas d'activités favorisant les départs de feux.

Production / consommation de bois chauffe et de service

Dans l'ensemble des ménages enquêtés, la production de bois de chauffe est relativement importante. Elle est en moyenne estimée à deux charrettes par mois et par ménage. Environ 83% des ménages satisfont la totalité de leurs besoins en énergie de cuisson en faisant recours au bois de chauffe. Seuls 16% des ménages déclarent faire recours au charbon pour 30% des besoins d'énergie de cuisson. Aucune autre forme d'énergie de cuisson n'est utilisée dans les villages enquêtés. L'enclavement du site et son éloignement seraient prédominants parmi les facteurs explicatifs de l'insuffisante pénétration des énergies alternatives comme le gaz.

Perception des populations de l'évolution récente de la biodiversité

Globalement, les populations signalent une baisse progressive des valeurs écologiques du site tant du point de vue de la biodiversité végétale qu'animale. Cela est prouvé par les résultats de l'enquête socio-économique qui a permis d'apprécier l'ampleur du phénomène. Selon les populations, la distance moyenne parcourue par jour pour chercher du bois est actuellement de 6 à 10 km. Alors qu'il y a dix ans elle était moins de un kilomètre ; il y a vingt ans, par endroits, cette distance dépassait à peine 100 à 200 mètres. On a aussi constaté, au cours des vingt dernières années, la raréfaction et la dégradation des espèces végétales (tableau 74).

Les formations ligneuses

Les formations ligneuses sont actuellement composées d'une vingtaine d'espèces. Mais cette relative bonne diversité n'est nullement signe de stabilité dans la mesure où au moins deux espèces ont disparu depuis 1993. Tandis que quatre autres l'ont été depuis 1983. Au total, le site a enregistré une perte d'au moins sept espèces ligneuses au cours des vingt dernières années. Le nombre d'espèces réapparues durant la dernière décennie est en revanche peu significative, car n'excédant pas plus de trois.

Tableau 74 : Perception des populations de l'évolution des espèces végétales

Espèces végétales	Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Principales espèces ligneuses	Dokki	<i>Balanites aegyptiaca</i>
	Bourli	<i>Combretum glutinosum</i>
	Diabouli	<i>Dichrostachys glomerata</i>
	Barkedji	<i>Grewia flavescens</i>
	Gawdi	<i>Piliostigma reticulatum</i>
	Bokki	<i>Acacia nilotica var. adansonii</i>
		<i>Adansonia digitata</i>
		<i>Acacia senegal</i>
		<i>Acacia tortilis</i>
		<i>Bohinia rufescens</i>
		<i>Acacia seyal</i>
		<i>Combretum acculeatum</i>
		<i>Tamarindus indica</i>
	<i>Tamarindus indica</i>	
	Aganat (Hass)	
	Breima (Hass)	
	Ambou (Hass)	
	Tikifit (Hass)	<i>Combretum glutinosum</i>
	Tezekra (Hass)	<i>Piliostigma reticulatum</i>
	Amour (Hass)	<i>Acacia nilotica</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1993	Bane	<i>Guiera senegalensis</i> <i>Pterocarpus erinaceus</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1983	Lemdeisma Patoude Ignine (Hass)	<i>Grewia bicolor</i> <i>Fagonia oliverii</i> <i>Acacia senegal</i> <i>Capparis decidua</i>
Espèces ligneuses réapparues ces dix dernières années	Titarek Agjout (Hass)	<i>Acacia senegal</i> <i>Leptadenia pyrotechnica</i>

Principales espèces herbacées	Selbere Woulounde Dengha Oulo Nghya (Hass) Oumallame (Hass) Initi (Hass) Arra (Hass) Aze (Hass) Sersar (Hass) Bouelba (Hass) Beitara (Hass) Hammi (Hass) Habbet (Hass) Lehbeiba (Hass) Taganarett (Hass) Leghane (Hass)	<i>Aristida finiculata</i> <i>Polygonum senegalensis</i> <i>Zornia glochidiata</i> <i>Cacia obtusifolia</i> <i>Cenchrus biflorus</i> <i>Panicum laetum</i> <i>Cassia obtusifolia</i> <i>Ipomoea aquatica</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1993		
Espèces herbacées disparues depuis 1983	Selbere Elvech Boukaba Elguergue Wawra	<i>Aristida finiculata</i>
Espèces indicatrices de dégradation	Mourtade Bamambe	<i>Balanites aegyptiaca</i> <i>Calotropis procera</i>
Espèces herbacées réapparues ces dix dernières années	Selbere	<i>Aristida finiculata</i>

Les formations herbacées

Actuellement, dix-sept (17) espèces principales constituent la strate herbacée des parcours naturels. Mais cette composition floristique assez fournie ne peut masquer la tendance régressive qui affecte la diversité biologique. En effet, le site a au moins enregistré la disparition de cinq espèces depuis 1983 ; ce que ne peut compenser la réapparition d'une seule espèce enregistrée au cours des dix dernières années. Les effets combinés d'un déficit pluviométrique cumulé et la forte pression animale constante en seraient les principaux facteurs.

La faune sauvage et l'avifaune

Les espèces les plus communes rencontrées dans la zone sont les chacals, les hyènes, les lièvres, les singes et les écureuils. Localement, on note la présence d'une avifaune constituée d'outardes, de canards et de perdrix.

Néanmoins, malgré la présence effective de cette relative richesse biologique, on déplore la disparition de plusieurs espèces depuis 1983: c'est le cas des phacochères et des gazelles. Mais la présence dans la mémoire collective de quelques représentants de la grande faune tels le lion et l'éléphant laisse penser que ce site est resté pendant long un refuge de la grande faune. Son isolement a sans doute permis une meilleure conservation de la biodiversité.

Il faut noter cependant qu'aucune réapparition d'espèce animale n'a été signalée au cours des dix dernières années.

I.8.2. Le site de contrôle au sol (SCS) de Arr

Le SCS se trouve à environ 7 km au Sud-est du village de Enkheilee sur le pare-feu. Le début du transect est matérialisé par un *Balanites aegyptiaca* (Teychett). Les coordonnées UTM du repère sont X = 771878 et Y = 1683470. La direction du transect est de 30°.



Photo 14 : Le Site de contrôle au Sol de Arr

Le substrat est sableux, mais parfois limono-sableux dans les micro-dépressions. Le relief est relativement accidenté avec la présence de collines.

Les caractéristiques de la végétation ligneuse sont résumées dans le tableau 75.

Tableau 75 : Caractérisation de la végétation ligneuse sur le SCS de Arr Sud en 2004

Espèces	Densité (nb.pieds/ha)	Régénération (nb.brins/ha)	Mortalité (nb.pieds/ha)	Biomasse foliaire (kg.mv/ha)	Abondance relative (%)
<i>Acacia senegal</i>	13	3	0	39,625	10,56
<i>Acacia seyal</i>	6	9	0	7,25	4,87
<i>Balanites aegyptiaca</i>	54	29	4	103,75	43,90
<i>Combretum glutinosum</i>	1	0	0	0,875	0,81
<i>Dichrostachys glomerata</i>	5	0	3	1,125	4,06
<i>Feretia apodanthera</i>	1	0	0	0,05	0,81
<i>Guiera senegalensis</i>	3	0	0	1,5	2,43
<i>Pterocarpus lucens</i>	11	0	0	8,375	8,94
<i>Zizyphus mauritiana</i>	29	19	1	40,25	23,57
Total	123	60	8	202,25	100

Malgré le taux de recouvrement ligneux relativement faible 3,18%, la diversité des espèces ligneuses reste relativement importante par rapport aux autres SCS. Parmi les dix espèces ligneuses recensées sur le transect, *Balanites aegyptiaca* qui se régénère bien, est dominante (44%). Ensuite *Zizyphus mauritiana* occupe la seconde place et

semble bien s'adapter au milieu avec une régénération d'environ 19 brins/ha. Pour une fois on observe *Pterocarpus lucens* caractéristique des substrats ferrugineux avec affleurements gravillionnaires. *Acacia senegal* occupe le troisième rang, ce qui permet aux populations essentiellement constituées de pasteurs, de s'adonner à l'exploitation de la gomme arabique pendant une certaine période de l'année.

2. Les Sites de l'UNP/SEN

2.1. Le site de Gabou

Le site de Gabou s'étend sur 34.196,42 ha et polarise 48 villages partenaires du projet appartenant à la communauté rurale du même nom, située dans le département de Bakel, dans la région de Tambacounda, (figure 31).

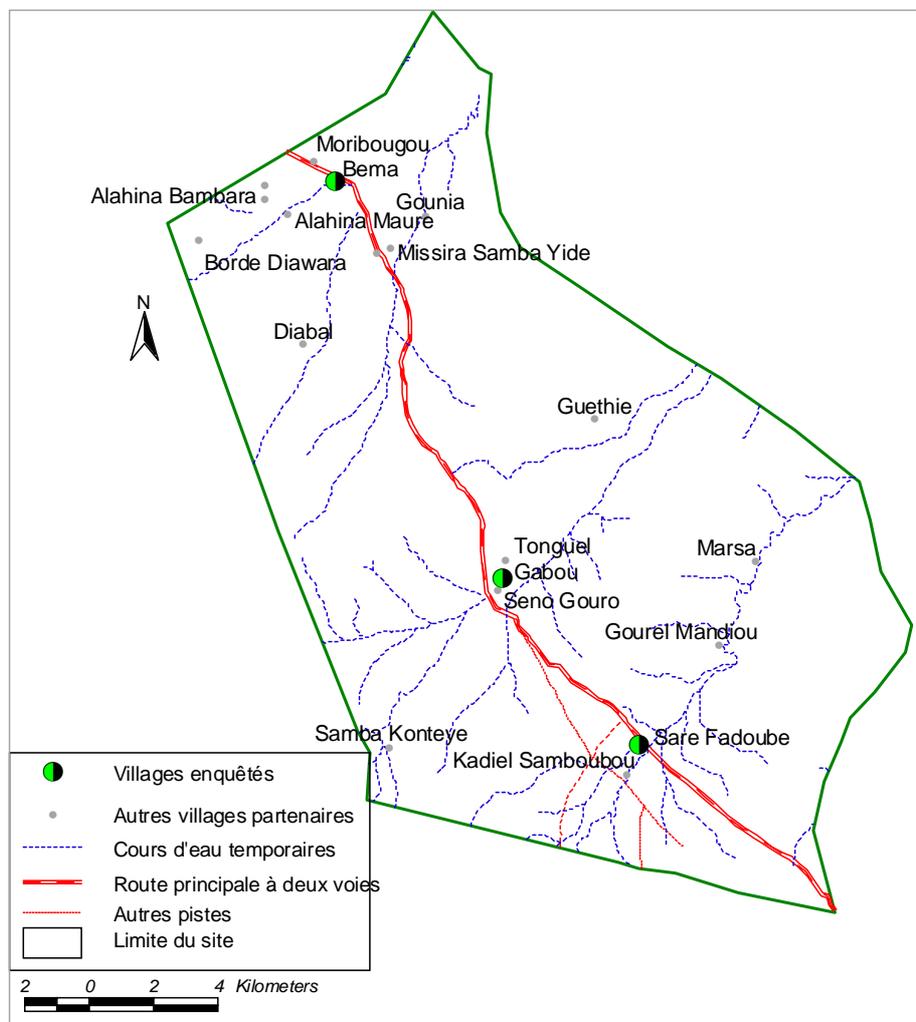


Figure 31 : Carte des villages polarisés par le site de Gabou

Les trois villages enquêtés (Saré, Gabou et Béma) sont âgés de plus de cent ans, mais ont continué de s'agrandir au cours des vingt dernières années. Cela tient de l'accessibilité des villages situés tous sur la Route Nationale 1, des effets positifs de

semble bien s'adapter au milieu avec une régénération d'environ 19 brins/ha. Pour une fois on observe *Pterocarpus lucens* caractéristique des substrats ferrugineux avec affleurements gravillionnaires. *Acacia senegal* occupe le troisième rang, ce qui permet aux populations essentiellement constituées de pasteurs, de s'adonner à l'exploitation de la gomme arabique pendant une certaine période de l'année.

2. Les Sites de l'UNP/SEN

2.1. Le site de Gabou

Le site de Gabou s'étend sur 34.196,42 ha et polarise 48 villages partenaires du projet appartenant à la communauté rurale du même nom, située dans le département de Bakel, dans la région de Tambacounda, (figure 31).

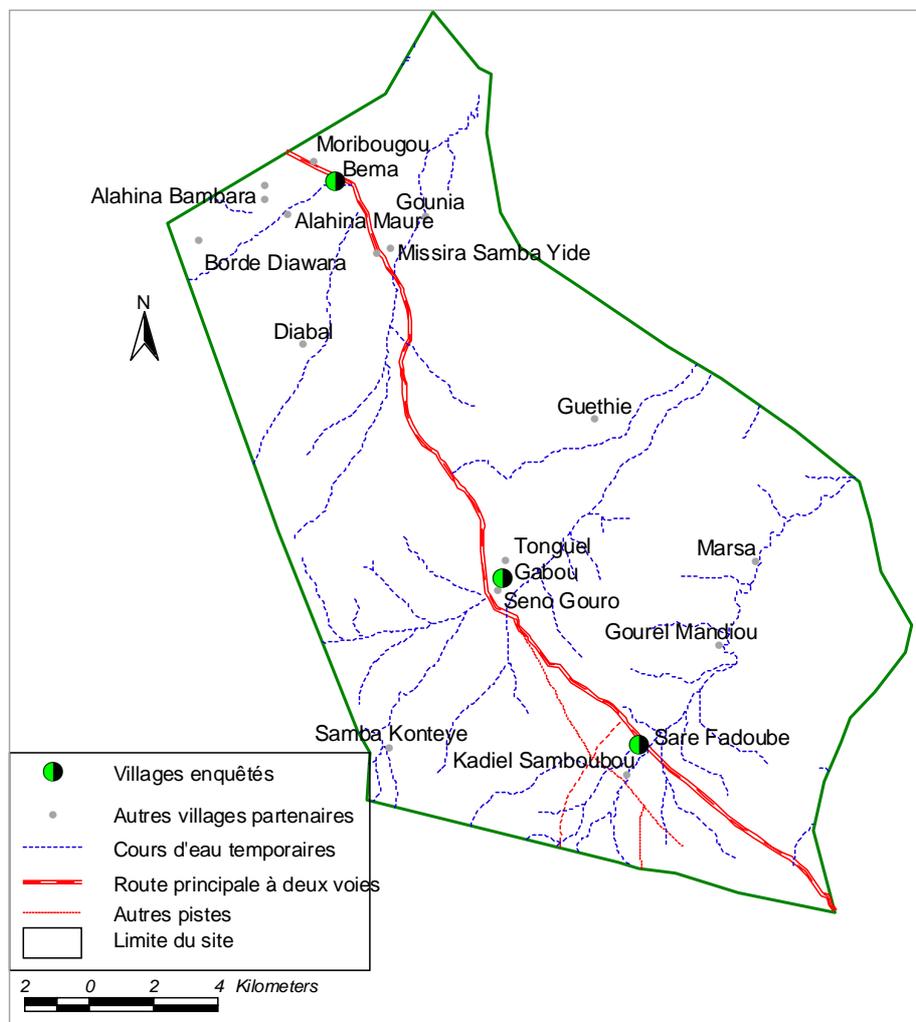


Figure 31 : Carte des villages polarisés par le site de Gabou

Les trois villages enquêtés (Saré, Gabou et Béma) sont âgés de plus de cent ans, mais ont continué de s'agrandir au cours des vingt dernières années. Cela tient de l'accessibilité des villages situés tous sur la Route Nationale 1, des effets positifs de

l'émigration qui améliore les conditions de vie sur place et de la dynamique naturelle de la population.

La ville la plus proche est Bakel, située à moins d'une heure de route du village le plus éloigné. L'enclavement des villages de Gabou est quelque peu tempéré par la présence d'une route nationale très praticable qui traverse le site sur toute sa longueur.

2.1.1. Les aspects socio-économiques du sites de Gabou

Population et établissements humains

Démographie

Le site se caractérise par sa diversité ethnique, dominée cependant par les Peul et les Bambara qui sont suivis par les Soninké et les Maures. Saré est exclusivement peuplé de Peul, Gabou, par contre, est très cosmopolite avec 65% de Peul, 25% de Soninké et 10% de Bambara. Le village de Béma est quant à lui majoritairement peuplé de Bambara (70%), les Maures représentant (30%).

Les données démographiques collectées auprès du CERP montrent que la population totale du site est de 11 180 habitants répartis en général dans de villages moyens de plus de 300 personnes.

La taille moyenne des carrés passe de 27 à 47 habitants par endroits. Mais elle est en général plus importante dans les villages Bambara et Peul (tableau 76).

Tableau 76 : Taille moyenne des carrés au niveau du site.

Localités	Région	Département	Pop_88*	Pop_03**	Nombre Carrés	Pop Carré_1	Pop Carré_2	Pop Carré3	Moy. Carré
Gabou	Tambacoundal	Bake	1588	2693	152	24	92	21	47
Saré	Tambacounda	Bakel	188	335	38	32	32	16	27
Béma	Tambacounda	Bakel	328	628	46	84	25	25	47

* RGPH 1988 ** CERP 2004

Une augmentation de la population est constatée dans tous les villages enquêtés. Toutefois, l'accroissement moyen annuel de 1988 et 2003 est plus significatif à Gabou et à Béma avec respectivement 74 et 20 sujets par an (tableau 77).

Le nombre moyen d'actifs par carré varie également suivant l'importance de la population des villages. Il est supérieur à 20 à Gabou et à Béma avec respectivement 26 et 21. Tandis qu'à Saré le nombre moyen d'actifs par carré n'est que de 11 personnes.

Le sexe ratio est quasiment partout en faveur des femmes. L'émigration serait le principal facteur explicatif, même si au niveau national, cette même tendance s'observe également.

Tableau 77 : Evolution de la population des villages enquêtés

Région	Département	Villages	Pop_88	Pop_2003	AMA	Age village
Tambacounda	Bakel	Gabou	1588	2693	73,7	166 ans
Tambacounda	Bakel	Saré	188	335	9,8	1250 ans
Tambacounda	Bakel	Béma	328	628	20,0	270 ans

Pop_88 : population du village en 1988 (Source : Recensement Général de la Population et de l'Habitat)

Pop_2003 : population du village en 2003 (Source : Enquêtes administratives des CERP)

Infrastructures et équipements collectifs

Le niveau d'équipement des villages enquêtés est disparate. Le village de Gabou, chef-lieu de communauté rurale, avec une population de 2693 habitants, se singularise par l'excellent niveau d'équipement collectif. En plus du poste de santé, de l'école primaire et du marché hebdomadaire, le village présente une bonne accessibilité à l'eau potable avec deux forages dont l'un est à exhaure mécanique et l'autre à exhaure manuelle ; s'y ajoutent une vingtaine de puits. Son potentiel en eau est renforcé par une mare artificielle et un cours d'eau temporaire. En revanche, Béma et Saré ne disposent ni de poste de santé ni de marché hebdomadaire. L'accès à l'eau est toutefois assuré par des puits ordinaires, des mares et des cours d'eau temporaires au niveau de ces deux villages.

Bien qu'ils présentent des endroits dont l'accès est difficile, le site tire grandement avantage de la route nationale qui le traverse sur toute la longueur et des infrastructures de communications existantes qui l'ouvrent au reste du monde. Ces facilités font qu'un nombre important de ressortissants reviennent s'installer dans les villages.

Les activités économiques : les relations populations- ressources naturelles

Les principales activités au niveau du site sont structurées autour de l'agriculture et de l'élevage. Le commerce et l'artisanat sont pratiqués par endroits comme activités d'appoint. Globalement, l'exploitation des ressources naturelles demeure déterminante et constitue le pilier sur lequel repose l'économie rurale dans ce site à vocation agro-sylvo-pastorale à tendance sylvicole.

Les sources de revenus des habitants

L'agriculture assure aux populations du site de Gabou l'essentiel des revenus des carrés. Soit près de 78% des carrés qui tirent au moins 80% de leurs revenus de cette activité qui se renforce au cours des vingt dernières années. Cependant, dans deux carrés répartis entre les villages de Gabou et de Saré cette activité a connu une légère baisse au cours des dix dernières années au profit de l'élevage.

L'exploitation artisanale des ressources naturelles se fait également par l'entremise des bûcherons, cordonniers, tisserands et potiers signalés notamment à Gabou. Tandis que les ressources en eau sont valorisées à travers le maraîchage relativement développé dans les terroirs villageois de Gabou et de Guéthié.

Agriculture

Au niveau des trois villages enquêtés, l'agriculture constitue la principale activité de par le nombre de carrés concernés et de par la part qu'elle occupe dans les sources de revenus.

Les principales spéculations sont le sorgho, le maïs et le mil. Par endroits, l'arachide et le riz sont cultivés. Toutes les cultures sont sous pluies ; le riz est cultivé dans des bas-fonds, en particulier dans le terroir villageois de Guethié.

Les superficies exploitées ont partout connu une hausse. Elles ont ainsi augmenté de 45% et 50% entre 1983 et 2003 respectivement à Béma et Saré.

Les rendements sont variables selon la spéculation. Ils sont compris entre 1,5 et 2 tonnes à l'hectare pour le sorgho et le maïs. Tandis que pour l'arachide, ils sont faibles et dépassent rarement les 500 kg à l'hectare. S'agissant du riz, les rendements à l'hectare sont estimés à environ 800 kg à 1 tonne. Exceptionnellement, ils peuvent atteindre 3,5 tonnes à Gabou.

Les autres productions sont la patate et le gombo. Ils sont cultivés en général sur de petites parcelles situées majoritairement dans des bas-fonds.

La superficie moyenne des exploitations familiales est de 5 ha. L'espace maximum exploité au niveau des neuf carrés enquêtés est de 11 ha contre un minimum de 2 ha. Cette importante variation notée sur les ressources en terres des carrés expliquerait la non généralisation de la jachère comme pratique culturale, avec quelques exploitants qui emblavent toutes les terres dont ils disposent. Là où elle est pratiquée, la jachère dure actuellement deux ans en moyenne, contre cinq à sept ans, il y a dix à vingt ans. En outre l'utilisation de fertilisant n'est pas très répandue et ne concerne que 33% des carrés enquêtés. Les cultures pour lesquelles les fertilisants sont utilisés sont par ordre d'importance l'arachide, le sorgho, le maïs et le mil.

En général, pour la préparation de nouveaux champs, le défrichage n'est jamais total. Mais là où le code forestier prévoit la conservation de 20 pieds/ha, seule une dizaine d'arbres sont maintenus pour assurer la protection des champs contre l'érosion hydrique. Ces champs sont aussi préservés contre la divagation des animaux par des clôtures constituées par du bois mort et par les produits issus de l'élagage des épineux. Cette technique est employée par environ 44% des carrés. Le recours au barbelé ou d'autres moyens reste exceptionnel.

Elevage

Par le nombre de ménages impliqués et par rapport à sa contribution aux revenus des carrés, l'élevage occupe la seconde position comme activité génératrice de ressources. Souvent, il constitue avec l'agriculture les seules activités génératrices de revenus des carrés. Sa part dans la contribution aux revenus des carrés est de 30%. Avec un minimum de 10% et un maximum de 40%.

C'est un élevage extensif avec comme principales espèces des bovins, des ovins, des caprins, des asins et des équins. Le tableau ci-dessous montre la structure du cheptel dans les trois villages enquêtés.

Tableau 78 : Effectifs du cheptel par village en 2003

Villages	Espèces					
	Bovins	Camelins	Ovins	Caprins	Asins	Equins
Gabou	1200	0	300	500	300	90
Béma	400	0	600	200	50	30
Saré	300	0	300	600	100	50

A Gabou où sont localisés les plus gros effectifs, le cheptel est néanmoins en baisse au cours des dix dernières années. Les bovins ont diminué de près de 20% et le nombre d'ovins et de caprins s'est réduit de près de la moitié au cours de la même période. En revanche dans les autres villages, le cheptel a connu une évolution en cloche avec la baisse des effectifs en 1993 qui est suivie d'une reprise en 2003 notamment les bovins, les ovins et les caprins.

Ce cheptel qui appartient aux villageois n'entraîne pas toutefois des activités valorisantes significatives. Et pourtant, chaque carré compte en moyenne plus de dix têtes de bovins.

Par ailleurs, majoritairement, quelle que soit la taille du cheptel du carré, il compte plus de deux espèces.

Les vols fréquents de bétail, décriés partout par les villageois, constituent l'une des principales contraintes du secteur de l'élevage.

A signaler en fin qu'un grand nombre du bétail est confié à des parents à Tamba , en Mauritanie et même au Saloum.

La transhumance

La disponibilité de pâturages et les facilités pour accéder au site sont autant de facteurs déterminants dans la fréquence annuelle relative au séjour des transhumants dans le site. Ce séjour, qui dure entre deux et six mois, survient en général durant la saison sèche chaude. Ce mouvement, dont l'importance varie selon les années, intéresse

toujours trente à quarante troupeaux. Exceptionnellement, il peut compter cent troupeaux comme en 2003.

Le cheptel local peut effectuer annuellement des séjours en Mauritanie pour des raisons socio-économiques et techniques (cure en pâturages revitalisants et croisement entre races locales du Sénégal et Maures).

Autres activités

D'autres activités génératrices de revenus sont identifiées dans les villages enquêtés. Il s'agit principalement du commerce qui contribue pour près de 30% dans le revenu annuel de 22% des carrés enquêtés. Les autres activités relèvent de l'artisanat exploitant les ressources naturelles. Ce sont les bûcherons, les tisserands, les potiers et cordonniers signalés exclusivement à Gabou. Dans les autres villages, les acteurs peuvent être occasionnellement occupés par le travail d'ouvrier ou la recherche de bois de chauffe.

La tenure foncière et les ressources en terres

La terre qui relève du domaine national est, pour ce qui concerne son acquisition, marquée par la cohabitation de deux pratiques : la tenure traditionnelle par héritage, principal mode d'acquisition des terres, et les demandes d'affectation qui semblent être l'exception.

Aussi, même si la durée de la jachère se réduit d'année en année, cette pratique est indicative de la disponibilité de ressources en terres au niveau du site.

Exploitation des parcours naturels du terroir

Le site est un espace harmonieusement partagé entre agriculture et élevage. Les parcours naturels sont en général localisés à la lisière des terroirs agricoles. Il s'agit souvent de terres incultes où apparaît la cuirasse ferrugineuse ou sur les pentes des nombreuses buttes qui surplombent des bas-fonds voués souvent à l'agriculture.

Le troupeau séjourne en permanence dans les trois villages enquêtés. Aucune sortie n'est effectuée en général avec une charge animale locale admissible. De même les ressources en eau sont relativement suffisantes pour les différents besoins exprimés par les activités.

Les feux de brousse

Les feux de brousse sont d'une fréquence modérée à élevée par endroits. Chaque année, les feux se propagent, provoqués par des ramasseurs de bois, des fumeurs et des bergers. Leurs origines sont difficiles à cerner de façon précise, mais on peut noter que les départs de feu sont en général localisés à la limite des terroirs villageois, au niveau des zones de parcours naturels.

Production / consommation de bois chauffe et de service

La production de bois pour les besoins de l'énergie de cuisson est difficile à estimer au niveau des carrés mais il n'en reste pas moins que le bois constitue la principale source d'énergie pour les besoins de cuisson. Ainsi, près de 67% des carrés font exclusivement recours à cette source d'énergie ; tandis que les 33% restants utilisent subsidiairement le gaz pour environ 10 à 20% . La lente diffusion du gaz n'est pas dû à une réticence au changement, mais à la pauvreté des collectivités locales, car les distances à parcourir actuellement par jour pour chercher du bois sont de plus en plus importantes. De cent à deux cent mètres il y a vingt ans, cette distance est passée en moyenne à quatre kilomètres actuellement.

En moyenne, chaque carré consomme quatre stères de bois par mois. Une consommation maximale de dix stères est signalée dans un carré de près de 92 personnes, soit 95% des besoins en énergie de cuisson. Le reliquat de 5% étant assuré par le gaz.

Perception des populations de l'évolution récente de la biodiversité

L'augmentation graduelle de la distance moyenne parcourue par jour pour chercher du bois de chauffe au cours des vingt dernières années, restitue de manière évidente la baisse des valeurs écologiques du site. En effet le caractère multiforme de la régression des formations végétales illustre parfaitement l'évolution de la biodiversité végétale et animale au niveau de ce site (tableau 79).

Les formations ligneuses

Les principales espèces ligneuses présentes signalées par les populations enquêtées sont au nombre de huit. Mais depuis 1993, douze espèces auraient disparu et on déplore la perte d'un nombre similaire en 1983. Ce qui voudrait dire, qu'en vingt ans, au moins une espèce ligneuse disparaît par année. Alors que le nombre d'espèces réapparues n'est cependant que de quatre au cours des dix dernières années malgré une situation pluviométrique de moins en moins déficitaire.

Cette importante régression de la diversité biologique pourrait s'expliquer principalement par l'exploitation abusive du bois pour les besoins domestiques.

Tableau 79: Perception des populations de l'évolution des espèces végétales

Espèces végétales	Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Principales espèces ligneuses	Bokki Kodiolé Soump Sourour Diabi Rat Wolo Gueng	<i>Adansonia digitata</i> <i>Anogeissus leiocarpus</i> <i>Balanites aegyptiaca</i> <i>Acacia seyal</i> <i>Zizyphus mauritiana</i> <i>Combretum glutinosum</i> <i>Terminalia macroptera</i> <i>Ficus gnaphalocarpa</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1993	Thianghi Duki Dialambani (P) Meniely Palmier doum Sana (S) Croninfi (S) Gnagnaca (S) Sedemindje (S) Ncaba (S) Kakatay Tiamanoy	<i>Pterocarpus lucens</i> <i>Cordyla pinnata</i> <i>Dalbergia melanoxylon</i> <i>Cordia rothii</i> <i>Hypphaene thebaica</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1983	Dobali (O) Kadd Bani Bowli (P) Dongonsa (S) Ovabalé (S) Siri (S) Ntegué (S) Ntoro (S) Fagaguidé (S) Singueniay	<i>Ficus thonningii</i> <i>Faidherbia albida</i> <i>Pterocarpus erinaceus</i> <i>Hexalobus monopetalus</i>
Espèces ligneuses réapparues ces dix dernières années	Koffé (P) Ntriba (S) Ntié (S) Catafouré (S)	<i>Dalbergia melanoxylon</i> <i>Jatropha chevalieri</i>
Principales espèces herbacées	Lew Djéré (P) Garlabal (P) Xaxam (O)	<i>Schizachyrium exile</i> <i>Andropogon pseudapricus</i> <i>Cenchrus biflorus</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1993	Celal (P) Paguiri (P_S) Bara (O) Basco (P_S) Tasecala (S) Tolé (S) Bado (S) Sembane (P) Loum Loumou Thielal (P) Wakhabéré	<i>Andropogon gayanus</i> <i>Brachiaria sp.</i> <i>Typha australis</i> <i>Vetiveria nigrifolia</i> <i>Eleusine indica</i> <i>Andropogon gayanus</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1983	Layri bali Bouboucou (S)	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>
Espèces indicatrices de dégradation	Worewolé (P) Mbamto (P) Hissel (P) Bamambi/Paftone (O)	<i>Heliotropium strigosum</i> <i>Alysicarpus ovalifolius</i> <i>Cyperus iria</i> <i>Calotropis procera</i>
Espèces herbacées réapparues ces dix dernières années		

Les formations herbacées

Sans doute, cette strate qui a connu les pires formes de dégradation au cours des vingt dernières années avec le maintien de quatre principales espèces seulement et la disparition d'au moins treize espèces depuis 1983. C'est au cours de la dernière décennie que le processus s'est accéléré avec onze espèces disparues. Les effets combinés des séjours fréquents de plusieurs dizaines de troupeaux transhumants et des feux de brousse, expliqueraient en partie cette tendance qui s'est renforcée depuis 1993 (tableau 79).

La faune sauvage et l'avifaune

La baisse cumulée de la diversité végétale s'est traduite inmanquablement par la destruction des habitats de la grande et de la petite faune. La grande faune demeure, cependant, relativement remarquable. On dénombre à cet effet des singes, des chacals, des phacochères, des hyènes et des biches. Les serpents et le petit gibier (lièvres, civettes, genettes et porc - épic) sont encore bien représentés par endroits. S'agissant de l'avifaune, on signalera que la grande outarde est menacée ; tandis que les Pintades sont encore signalées. Cependant, la disparition d'espèces est bien signalée. Elle remonte à 1983 où lions, antilopes et panthères ont disparu du paysage. Il en est de même de l'autruche et de la girafe. De même, depuis 1993, quelques représentants de la petite faune (civette) se raréfient. D'autres espèces telles que l'hyène et le porc épic, à défaut de disparaître totalement, ont connu une importante diminution de leurs effectifs. C'est aussi le cas de la grande outarde (menacée) et des pintades.

Toutefois, le processus n'est pas irréversible car on a noté la réapparition d'une espèce nommée Ndiabaré durant ces dix dernières années. Il en est de même de l'antilope qui réapparaît en saison des pluies, en provenance du PNN, en suivant le couloir ou le corridor Tamba -G abou -Ranérou. C'est aussi le cas des gazelles à front roux, de la gazelle dorcas et des cephalophes à flancs roux

2.1.2. Le site de contrôle au sol de Gabou

Le SCS se trouve à 4 km du village de Gabou en allant vers Siré Mamadou Bocar. Le début du transect est matérialisé par un *Adansonia digitata* (baobab), repère sur lequel est écrit le chiffre 3 avec de la peinture blanche. Les coordonnées UTM du repère sont X = 771677 et Y = 1629762. La direction du transect prise avec une boussole Sunto est de 160°.



Photo 15 : Le Site de Contrôle au sol de Gabou

Le substrat est limono-sableux avec des affleurements rocheux par endroits. Les caractéristiques de la végétation ligneuse sont résumées dans le tableau 80.

Tableau 80 : Caractérisation de la végétation ligneuse sur les SCS de Gabou en 2004

Espèces	Densité (nb.pieds/ha)	Régénération (nb.brins/ha)	Mortalité (nb.pieds/ha)	Biomasse foliaire (kg.mv/ha)	Abondance relative (%)
<i>Acacia macrostachya</i>	4	0	0	7,6	1,04
<i>Acacia senegal</i>	8	0	0	3,3	2,08
<i>Acacia seyal</i>	84	0	4	96	21,9
<i>Balanites aegyptiaca</i>	20	56	0	19	5,20
<i>Commiphora africana</i>	8	4	0	12,9	2,08
<i>Combretum glutinosum</i>	212	128	12	451,4	55,21
<i>Combretum nigricans</i>	4	0	0	1,8	1,042
<i>Guiera senegalensis</i>	40	52	0	66,7	10,42
<i>Sterculia setigera</i>	4	0	0	111,6	1,04
Total	384	240	16	770,3	100

Le taux de recouvrement ligneux calculé à partir de la surface du houppier est de 10% en moyenne sur le site de contrôle au sol (SCS). La diversité floristique est assez bonne avec 9 espèces ligneuses relevées sur le transect. La strate arborée est essentiellement composée de *Combretacées* avec *Combretum glutinosum* (qui se régénère bien) comme espèce dominante. *Guiera senegalensis* se comporte bien. Dans les dépressions situées entre les petites collines, *Acacia seyal* qui occupe le deuxième rang sur le SCS, est fortement présente, mais ne régénère guère. D'autres espèces comme *Sterculia setigera*, *Combretum nigricans* et *Acacia senegal*, en plus de la forte pression anthropique exercée sur elles, sont confrontées à un problème de régénération. Ces espèces méritent une attention particulière pour ne pas subir le sort

connu par *Pterocarpus lucens* et *Cordyla pinnata* qui, d'après les populations enquêtées, ont disparu du milieu depuis plus de 10 ans.

En ce qui concerne le tapis herbacé, la biomasse herbacée mesurée sur le terrain s'élève à 953 kg ms/ha. Sa composition floristique pendant l'échantillonnage est la suivante : *Schoenefeldia gracilis*, *Andropogon pseudapricus*, *Schizachyrium exile*, *Andropogon amplexans*, *Aristida adscensionis*, *Cassia obtusifolia*, et *Polycarpea linearifolia*. Ces espèces sont classées par ordre d'importance selon leurs fréquences relatives.

2.2. Le site de Aouré

Le site de Aouré s'étend sur une superficie de 43.741,22 ha^{*}, dans la communauté rurale du même nom. Les villages polarisés sont au nombre de quinze (figure 32). Ils sont tous situés sur les marges sud-est de la région de Matam, dans le département de Kanel, de part et d'autre de la route nationale n°2, en plein diéri. Aouré, chef-lieu de communauté rurale et siège du CIV du projet Biodiversité, et les villages de Diamouguel, Doundé et Diamwély n'apparaissent pas sur cette carte en raison de leur éloignement de près de 30 Km de la limite nord site, mais sont partenaires du projet.

Les 2/3 des villages enquêtés sont tricentenaires. La ville la plus proche est la nouvelle commune de Semmé, située environ à 40 km du polygone délimité, mais seulement à 8 km de Aouré.

Le site est très enclavé car les rares pistes qui assurent une liaison avec une route principale sont peu praticables, notamment pendant la saison des pluies. Cela constitue une contrainte majeure qui explique la faible extension des villages directement polarisés par le site.

* Cette valeur est issue du polygone délimité sur le terrain par GPS par l'équipe (CSE, CIV et UNP-SEN) !

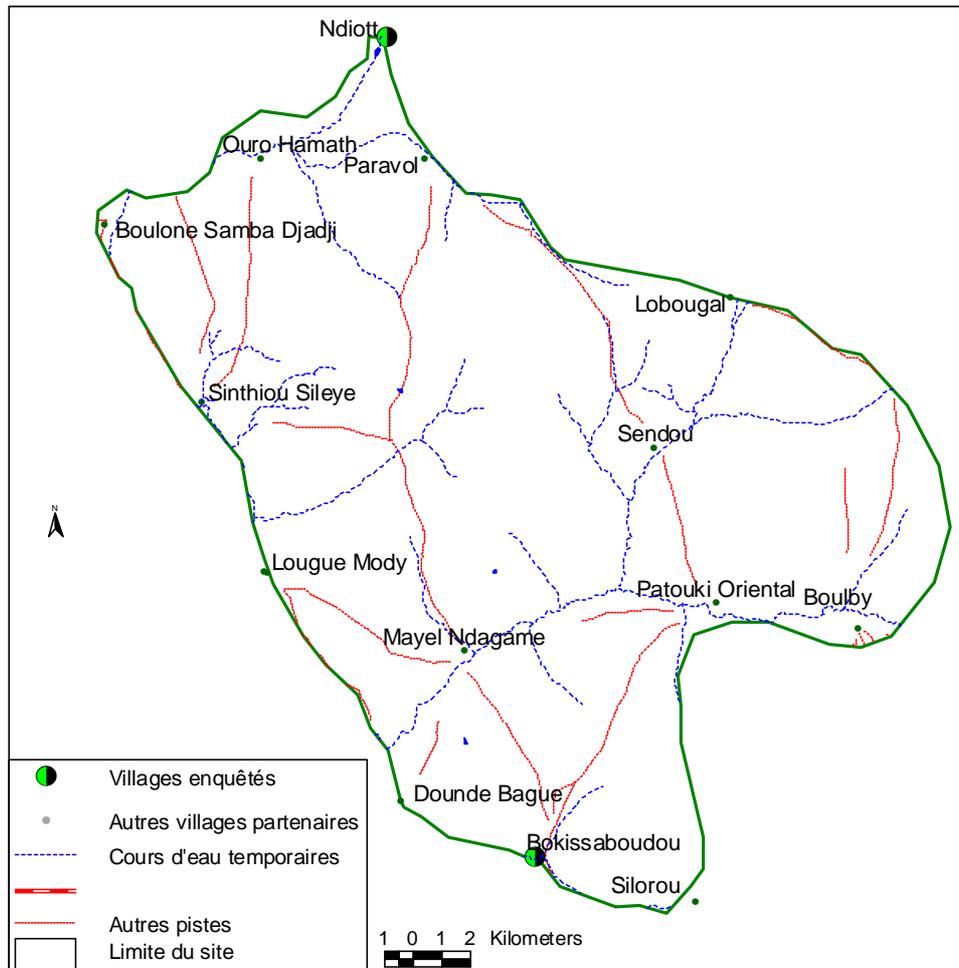


Figure 32 : Répartition spatiale des villages polarisés par le site de Aouré

2.2.1. Les aspects socio-économiques du sites de Aouré

Population et établissements humains

Démographie

Le Peul est la principale ethnie présente dans les villages polarisés par le site. Par endroits, il est la seule ethnie ; toutefois, on note la présence temporaire de travailleurs Sérères, Maures et Ouolof dans certains villages comme Ndiott.

Selon les données du recensement administratif effectué par le CERP en 2003, la population totale des quinze villages partenaires du projet est de 11 133 habitants représentant une densité moyenne de 52 habitants/km². Ils sont répartis majoritairement dans quelques onze gros villages de plus de 300 habitants. Les carrés, de taille très variable (tableau 81), sont en général supérieurs à 10 personnes pour plus de 77% de l'échantillon enquêté. L'effectif maximal d'un carré est de 47 contre un minimum de 6 personnes. Le sexe ratio est quasiment dans tous les carrés enquêtés légèrement à la faveur des femmes.

Tableau 81 : Taille moyenne des carrés au niveau du site.

Villages	Pop_88*	Pop_03**	Nombre Carrés	Pop Carré_1	Pop Carré_2	Pop Carré3	Moy. Carré
Aouré	2818	5324	285	47	31	18	32
Ndiott	693	1160	177	11	9	6	9
Bokissaboudou	317	754	55	13	15	24	17

* RGPH 1988 ** CERP 2004

Durant ces deux dernières décennies, la dynamique démographique et spatiale des villages enquêtés est des plus contrastée (tableau 82) suivant en cela le degré d'accessibilité du village et des événements qui y sont liés. Aouré a connu une forte croissance en raison de sa position sur la route nationale, de la relocalisation des populations survenue après l'inondation du village en 1983 et de l'installation définitive de rapatriés de la Mauritanie. Par contre, les deux autres villages enquêtés et partenaires du projet ont enregistré des accroissements moyens annuels six fois moins importants que celui de Aouré. Ces faibles augmentations de la population au niveau de ces villages très enclavés ne sont induites que par la dynamique naturelle des carrés.

Tableau 82 : Evolution de la population des villages enquêtés

Région	Département	Site	Villages	Pop_88	Pop_2003	AMA	Age_village
Matam	Kanel	Aouré	Aouré	2818	5324	167,	353 ans
Matam	Kanel	Aouré	Ndiott	693	1160	31	360 ans
Matam	Kanel	Aouré	Bokissaboudou	317	754	29,	?

Pop_88 : population du village en 1988 (Source : Recensement Général de la Population et de Habitat)

Pop_2003 : population du village en 2003 (Source : Enquêtes administratives des CERP)

Infrastructures et équipements collectifs

Les villages enquêtés sont diversement dotés d'infrastructures et d'équipements collectifs. Un seul village possède forage et poste de santé ; mais les 2/3 des villages disposent d'une école primaire. En général, les villages polarisés par le site et enquêtés sont très peu équipés en infrastructures. Cela contraste nettement avec la situation de Aouré qui offre un assez bon accès aux indicateurs sociaux de base. Car, en plus de son forage, il dispose de près de 25 puits et des mares temporaires pour la couverture de ses besoins en eau. Néanmoins, tous les villages sont dotés de puits fonctionnels.

Les activités économiques : les relations populations ressources naturelles

L'agriculture et l'élevage constituent les principaux piliers de l'économie rurale du site. Cependant, d'autres activités génératrices de revenus sont pratiquées comme appoint. Il s'agit principalement du commerce, de l'artisanat, de la pêche et du maraîchage.

Les sources de revenus des habitants

Agriculture

L'agriculture occupe une place prépondérante dans les activités des villages enquêtés. Cependant, sa place dans la contribution au revenu annuel des carrés devient de moins en moins importante, se limitant à une occupation de subsistance car elle est essentiellement destinée à l'autoconsommation. La culture est généralement sous pluies ; mais dans les zones favorables, les populations s'adonnent à la culture de décrue.

Les spéculations les plus communes sont le mil, le sorgho, le maïs et le niébé avec, à un degré moindre le riz dont la culture se limite aux terres de Walo. L'arachide bien que cultivée par endroits, arrive difficilement à boucler son cycle végétatif.

En raison de la disponibilité des ressources en terres de culture, les populations ont maintenu la jachère dans leurs pratiques. Toutefois, elle dure deux ans en moyenne dans cette zone.

En général, les productions ne sont pas quantifiées du fait qu'elles sont destinées à l'autoconsommation. L'inexistence de statistiques fiables sur les superficies cultivées et les productions constitue une contrainte pour une analyse des rendements par spéculation, par village ou par carré.

Les champs où s'effectuent les cultures sous pluies sont habituellement clôturés avec du bois mort ; mais il n'est pas rare d'observer des haies vives délimiter leurs périmètres.

Elevage

L'élevage est pratiqué dans près de 56% des carrés enquêtés, mais constitue la seconde source de revenus des populations au niveau du site après l'agriculture. Il est extensif et concerne surtout les bovins, les ovins, les caprins, les asins et les équins. La présence du camelin est limitée dans un seul village (tableau 83).

Tableau 83: composition du cheptel par village en 2003

Villages	Espèces					
	Bovins	Camelins	Ovins	Caprins	Asins	Equins
Aouré	5 000	0	6 000		800	200
Ndiott	2 500	0	1 100	600	50	70
Bokissabadou	2 000	02	1 000	500	500	80

Avec les mortalités plus élevées pour les ovins et caprins, l'élevage du bovin semble plus prisé car très souvent le déstockage opéré au niveau des petits ruminants a principalement pour objectif d'augmenter le troupeau bovin. La taille très variable du troupeau bovin des carrés a incité à la constitution de grands troupeaux villageois qui

sont sous la garde d'un berger recruté et payé par toute la collectivité au prorata du nombre de têtes par carré.

Par ailleurs, tous les carrés enquêtés à Aouré déclarent posséder au moins un cheval. Tandis que les propriétaires d'asins sont peu nombreux mais avec des effectifs plus importants.

Paradoxalement, dans une zone sahélienne où l'eau et le pâturage constituent les principaux facteurs limitant le développement de l'élevage, le vol de bétail est déclaré comme la contrainte la plus évidente dans le site de Aouré.

La transhumance

La qualité limitée des pâturages essentiellement constitués de graminées annuelles grossières dans le site ne permet pas le maintien permanent du cheptel dans les terroirs villageois. Ainsi, quand la saison des pluies est déficitaire, il arrive que le cheptel transhume vers Tambacounda ou Matam, notamment en début de saison sèche. Paradoxalement, le site accueille chaque année des transhumants provenant de la Mauritanie. Il s'agit en général de troupeaux de petits ruminants qui y séjournent en saison sèche (avril, mai et juin). Ce qui indique que les déplacements des animaux ne sont pas seulement guidés par des raisons d'ordre alimentaire ; des facteurs culturels peuvent présider à la mobilité du cheptel.

Autres activités

Certaines activités sont remarquables même si elles ne sont pas liées aux ressources naturelles ; c'est le cas du petit commerce et des activités intellectuelles. D'autres, par contre, tirent leur légitimité de l'exploitation des ressources naturelles. Il s'agit du maraîchage, de l'artisanat et de la pêche traditionnelle pratiquée dans les mares et autres bas-fonds pendant l'hivernage, et dont le produit est autoconsommé.

La tenure foncière et les ressources en terres

La terre qui relève de la loi sur le domaine national appartient à l'Etat. Cependant, il subsiste une forme traditionnelle de tenure foncière qui permet d'acquérir des terres par héritage ou par métayage. Il est notoire que la procédure officielle d'acquisition de terres par le biais des conseils ruraux est surtout respectée par les non autochtones.

Exploitation des parcours naturels du terroir

Le site de Aouré est un espace partagé entre agriculteurs et éleveurs avec des parcours naturels situés sur deux unités morphologiques : les bas-glacis et les dépressions drainées par des cours d'eau temporaires.

Les feux de brousse

Les feux de brousse constituent un phénomène qui est abordé avec beaucoup de passion par les populations autochtones qui incriminent les Maures transhumants, les exploitants de miel et les fumeurs. En tout cas, ce sont les étrangers qui sont les plus cités comme ayant des comportements pyrogéniques, à l'origine de cette calamité dont la fréquence est annuelle. De même que les départs de feux sont toujours situés hors du site d'après les populations. Il s'agit du Ferlo au sud et de Bokiladji à l'est.

Production / consommation de bois chauffe et de service

La production de bois est devenue négligeable actuellement en raison d'une extrême pauvreté de la strate ligneuse. Cependant la consommation mensuelle de bois est relativement importante. Elle est estimée en moyenne à environ deux stères par carré. Ce qui sous-entend que tout le bois de chauffe consommé est acheté ; opération plus rentable pour les populations si l'on considère les distances qu'il faut parcourir quotidiennement pour en trouver. Cette distance qui était inférieure à un kilomètre il y a vingt ans, est passée aujourd'hui à quinze kilomètres localement.

Malgré les difficultés de plus en plus aiguës pour se procurer du bois, la proportion des besoins d'énergie de cuisson satisfaite par le bois reste importante. Car à Aouré par exemple elle est d'environ 97% pour les trois carrés enquêtés. Le recours au gaz butane, la seule énergie alternative, est dérisoire. D'ailleurs seul un carré sur trois déclare utiliser le gaz à hauteur de 10% de ses besoins en énergie pour le petit déjeuner et les séances de thé.

Perception des populations de l'évolution récente de la biodiversité

La baisse de la diversité végétale est d'abord perceptible à partir de la contraction de la couverture ligneuse signalée précédemment qui est déterminante dans l'augmentation de la distance quotidienne parcourue pour rechercher du bois de chauffe.

Les résultats de l'enquête socio-économique corroborent cette perception de régression et permettent de mesurer l'ampleur du phénomène suivant la composante de la diversité biologique.

Les formations ligneuses

Les principales espèces ligneuses présentes dans le terroir villageois de Aouré sont au nombre de cinq. Il s'agit en général d'espèces caractérisées par leur rusticité . Un nombre presque équivalent d'espèces ligneuses serait disparu au cours des vingt dernières années (tableau 84). Seule *Calotropis procera* est notée comme espèce ligneuse apparue au cours des dix dernières années.

Tableau 84 : Perception des populations du village de Aouré de l'évolution des espèces végétales

Espèces végétales	Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Principales espèces ligneuses	Dokki (P) Soump Deem Bokki (P) Guidjilé (P)	<i>Combretum glutinosum</i> <i>Balanites aegyptiaca</i> <i>Zizyphus mauritiana</i> <i>Adansonia digitata</i> <i>Boscia senegalensis</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1993	Thianghi (P) Guéloki (P)	<i>Pterocarpus lucens</i> <i>Guiera senegalensis</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1983	Thiabourli (P) Pouléwi (P)	<i>Terminalia avicennioïdes</i>
Espèces ligneuses réapparues ces dix dernières années	Bamambi (P)	<i>Calotropis procera</i>
Principales espèces herbacées	Celbéré (P) Garlabal (P)	<i>Aristida funiculata</i> <i>Andropogon pseudapricus</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1993	Celal (P) Yalalo (P)	<i>Andropogon gayanus</i> <i>Rottboellia exaltata</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1983		
Espèces indicatrices de dégradation	Worwolé (P) Toupéré (Ndag) (P)	<i>Heliotopium strigosum</i> <i>Tribulus terrestris</i>
Espèces herbacées réapparues ces dix dernières années	Solgop (P)	<i>Eragrostis tremula</i>

Bien qu'indexée comme indicatrice de dégradation, elle est très sollicitée comme bois de service vu sa contribution dans l'édification des cases et autres clôtures de maison ou d'enclos.

Les formations herbacées

Deux principales espèces *Aristida funiculata* et *Andropogon pseudapricus* constituent l'essentiel du tapis herbacé. En général, ce tapis herbacé ne procure ni une bonne production primaire, ni une valeur nutritive capable de supporter annuellement la charge animale locale ; ce qui explique la récurrence des sorties du cheptel à la recherche de meilleurs pâturages.

La dégradation des terres de ce site se vérifie par la baisse de la diversité biologique avec le nombre d'espèces disparues depuis 1993 et l'apparition dans la même période d'espèces indicatrices de dégradation. Toutefois on signale le retour **de l'Andropogon gayanus** dans les bas-fonds et galeries du site

La faune sauvage et l'avifaune

Les effets combinés de la baisse de la diversité végétale et son corollaire la destruction des habitats, se sont répercutés également sur la biodiversité animale qui a également régressé. La grande faune n'est représentée que par les chacals, les singes, les phacochères et les hyènes. Leur nombre semble cependant très limité dans la mesure où seuls quelques individus sont rencontrés épisodiquement.

La dégradation du milieu a aussi induit la disparition de plusieurs espèces animales: c'est le cas par exemple des antilopes et des lions respectivement depuis 1993 et 1983. De même, certaines espèces de poisson telles le capitaine et le tilapia ont aussi disparu depuis 1993.

L'évolution de l'avifaune est en revanche marquée par la réapparition des pintades et des francolins au cours des dix dernières années. Par ailleurs **Outardes et pintades** en foisonnent pour ne citer que ce gibier à plumes

2.2.2. Le site de contrôle au sol de Aouré

Le SCS se trouve à 5 km du village de Ndiott vers Paravol Founeybé en passant par Paravol Ouro (puits). Le début du transect est matérialisé par un *Combretum glutinosum*, repère sur lequel est écrit le chiffre 3 avec de la peinture blanche. Les coordonnées UTM du repère sont X = 723503 et Y = 1637671. La direction du transect est plein Est, soit 90° .



Photo 16 : Le site de contrôle au Sol de Aouré

Le substrat est argilo-limoneux avec des affleurements gravillonnaires par endroits. Les caractéristiques de la végétation ligneuse sont résumées dans le tableau suivant:

Tableau 85 : Caractérisation de la végétation ligneuse sur le SCS de Aouré en 2004

Espèces	Densité (nb.pieds/ha)	Régénération (nb.brins/ha)	Mortalité (nb.pieds/ha)	Biomasse foliaire (kg.mv/ha)	Abondance relative (%)
<i>Acacia macrostachya</i>	108	8	8	114,9	12,22
<i>Boscia senegalensis</i>	32	24	0	41,5	3,62
<i>Cadaba farinosa</i>	4	0	0	0,4	0,45
<i>Combretum glutinosum</i>	212	156	8	281	23,98
<i>Combretum micranthum</i>	12	4	0	1,7	1,36
<i>Dichrostachys glomerata</i>	4	0	0	0,5	0,45
<i>Grewia bicolor</i>	64	100	16	77	7,24
<i>Guiera senegalensis</i>	432	712	4	545	48,87
<i>Pterocarpus lucens</i>	16	4	4	51,6	1,80
Total	884	1008	40	1113,6	100

Le taux de recouvrement ligneux calculé à partir de la surface du houppier est de 18% en moyenne sur le site de contrôle au sol (SCS). La diversité floristique est assez bonne avec 9 espèces ligneuses relevées sur le transect. Les *Combretacées* demeurent fortement dominantes : *Guiera senegalensis* qui occupe le premier rang avec une abondance de 49%, suivi de *Combretum glutinosum* abondant de 24%. Ces résultats diffèrent nettement de la perception qu'ont les populations sur l'évolution de la végétation qui dit le contraire : d'où la non-représentativité du village de Aouré (qui ne se trouve même dans les limites du site du projet) et qui a été le seul village enquêté. Il serait souhaitable que le Projet révise la notion de village partenaire polarisé par le site. Par ailleurs, on note une bonne régénération de *Guiera senegalensis*, *Combretum glutinosum* et *Grewia bicolor* qui présage une bonne densité de ces espèces dans les années à venir si les actions de préservation sont prises par le Projet avec la participation des populations. Toutefois l'absence d'espèces de grande taille fait penser à, une évolution vers une formation arbustive.

2.3. Le site de Lambago

Situé dans la communauté rurale de Ogo, dans le département de Matam et dans la région du même nom, le site de Lambago est le plus étendu des seize que compte le projet. Il s'étend sur une superficie de 44.900,79 ha, polarise huit villages et trois hameaux (figure 33). C'est un bas plateau fortement entaillé par un réseau hydrographique prenant naissance au milieu du site.

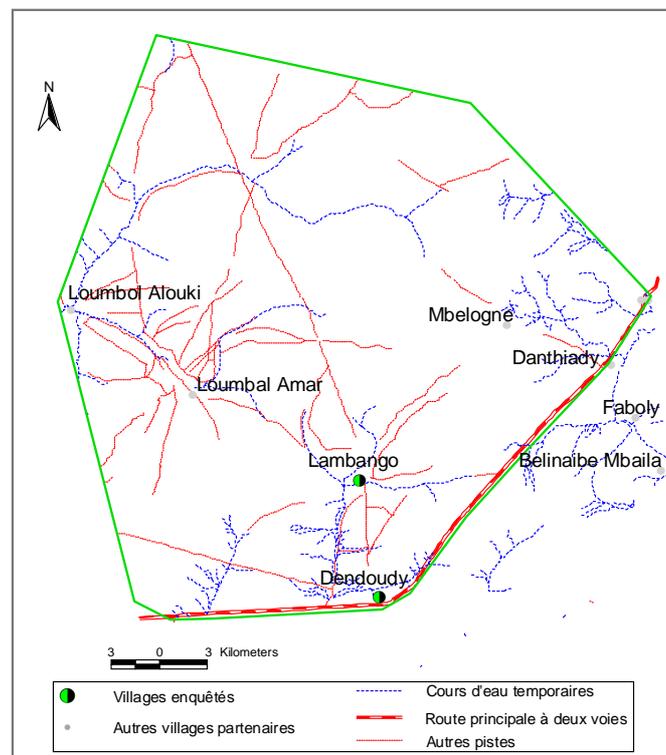


Figure 33 : Carte des villages polarisés par le site de Lambago

Les deux villages enquêtés sont âgés de plus d'un demi-siècle. Au cours des vingt dernières années Lambago et Dendoudji ont connu une extension spatiale induite par

une poussée démographique qui résulte de la dynamique naturelle de la population et des infrastructures collectives de base.

Malgré sa relative proximité avec la ville de Ourossogui, située à environ trente kilomètres au nord-est, et le passage dans sa partie sud de la route nationale n°3, le site reste enclavé. En effet bien que classée route nationale, la RN°3 est très peu praticable et s'avère très mauvaise pendant l'hivernage.

2.3.1. Les aspects socio-économiques du sites de Lambago

Population et établissements humains

Démographie

Les villages enquêtés comme ceux qui appartiennent au site sont quasi exclusivement peuplés de halpoular. Les rares Maures et autres ethnies sont surtout présents à Dendoudji où ils ne font que 1% de la population. Ainsi, les habitants sont en général des autochtones.

La population du site est évaluée à 7393 habitants en 2003. Elle est caractérisée par une poussée démographique remarquable pour avoir doublé en quinze ans (tableau 86). Par ailleurs, elle est le plus souvent répartie entre de gros villages de plus de 400 habitants. Les raisons qui président à cette augmentation sont principalement la croissance naturelle des carrés existants et secondairement l'installation d'immigrants attirés par la disponibilité des pâturages.

Tableau 86: Evolution de la population des villages enquêtés

Région	Département	Villages	Pop_88	Pop_2003	AMA	Age village
Matam	Matam	Lambango	323	690	24,5	65 ans
Matam	Matam	Dendoudi	418	706	19,2	49 ans

Pop_88 : population du village en 1988 (Source : Recensement Général de la Population et de Habitat)

Pop_2003 : population du village en 2003 (Source : Enquêtes administratives des CERP)

Les données d'enquêtes récentes et le recensement administratif de 2003 montrent que le sexe ratio est légèrement en faveur des femmes avec 105% et 111% respectivement à Lambango et Dendoudi. L'effectif des carrés est variable, mais il est d'autant plus important que le village est ancien. Il varie de 11 à 36 à Lambango et de 17 à 8 à Dendoudi (tableau 87). Il en est de même du nombre d'actifs par carré qui passe d'un minimum de 5 à un maximum de 23.

Tableau 87 : Taille moyenne des carrés au niveau du site.

Localités	Région	Département	Pop_88*	Pop_03**	Nombre Carrés	Pop Carré_1	Pop Carré_2	Pop Carré3	Moy. Carré
Lambago	Matam	Matam	323	690	34	28	36	11	25
Dendoudi	Matam	Matam	418	706	46	8	17	?	12,5

* RGP 1988 ** CERP 2004

Infrastructures et équipements collectifs

Les villages enquêtés sont relativement bien équipés en infrastructures. Ainsi, l'accès à l'eau est satisfaisant avec les infrastructures hydrauliques et les mares temporaires existantes, et d'autres infrastructures sociales sont signalées. En effet, il existe école dans chacun des deux villages enquêtés. Cependant, l'état médiocre des routes s'empire en particulier en hivernage, période pendant laquelle les liaisons entre villages sont très difficiles en raison des nombreux cours d'eau actifs qui rendent impraticable l'essentiel des pistes.

Les activités économiques : les relations populations ressources naturelles

L'économie rurale dans le site de Lambango repose sur les deux piliers que sont l'agriculture et l'élevage. Le petit commerce et les autres activités non agricoles sont dérisoires, mais peuvent constituer par endroits des appoints non négligeables.

Les sources de revenus des habitants

En plus de l'agriculture et de l'élevage, certains producteurs tirent des subsides de la vente de la paille pendant la saison sèche en vue de pallier l'insuffisance de plus en plus notable des revenus agricoles. D'ailleurs le pourcentage du revenu annuel tiré de cette activité ne cesse de diminuer corrélativement à la réduction du temps consacré à cette dernière. Toutefois, les populations du site n'assurent leur survie sur place que grâce à l'exploitation des ressources naturelles. Car près de 60% des carrés déclarent que la part de l'agriculture dans le revenu annuel reste supérieure ou égale à 70%.

Agriculture

L'agriculture reste ainsi l'activité dominante présentement dans près de 60% des carrés bien qu'elle occupe et enrichit de moins en moins. Paradoxalement, les superficies des cultures sous pluies dans les villages enquêtés ont connu une augmentation systématique au cours des vingt dernières années. Elles sont ainsi passées de 65 à 96 ha entre 1983 et 2003 à Dendoudi par exemple; la même tendance est observée à Lambango pareillement.

Il s'agit d'une agriculture sous pluies qui porte essentiellement sur le mil, le sorgho et le maïs. Les autres spéculations sont très négligeables. Il s'agit par endroits du gombo, des pastèques et du bissap.

Les ressources en terres des carrés sont importantes. Et les exploitations familiales couvrent des superficies variant entre 5 à 10 ha.

Cependant, malgré le recours à la jachère dont la durée actuellement est de 2 ans contre 3 à 4 ans il y a vingt ans, et à la fumure organique, les rendements sont très faibles pour toutes spéculations confondues.

Du point de vue des pratiques culturelles, le défrichement n'est jamais total. Un nombre variable d'arbres est ainsi laissé dans les champs quasi systématiquement clôturés avec du bois mort ou des branches d'épineux afin de se prémunir contre la divagation des animaux.

Elevage

C'est une activité dont l'importance est variable par endroits même si près de 99% des carrés enquêtés se disent propriétaires de bétail. Elle occupe cependant la seconde place au vu de sa contribution au revenu annuel des carrés. Car ici, c'est un élevage extensif et de prestige plus qu'une activité vouée à générer des revenus. D'ailleurs, il n'a donné lieu à aucune autre activité induite.

Les espèces les plus communes sont les bovins et les petits ruminants (tableau 88). Elle est cependant bien complémentaire à l'agriculture à qui elle fournit des fertilisants organiques et au besoin de la traction animale vu le nombre d'équins et d'asins.

Tableau 88 : Effectifs du cheptel par village en 2003

Villages	Espèces					
	Bovins	Camelins	Ovins	Caprins	Asins	Equins
Lambango	1000	0	5000	4000	800	600
Dendoudi	423	0	750	350	15	35

La effectifs du cheptel par village met en évidence des situations très contrastées en terme d'effectifs. Cependant, d'après les données d'enquête les deux villages connaissent deux évolutions du cheptel très différentes. Si les effectifs ont augmenté quasiment pour toutes les espèces à Dendoudi au cours des vingt dernières années, c'est l'inverse qui est observé à Lambango qui détient toutefois les plus gros effectifs.

La transhumance

La qualité et la disponibilité des pâturages dans le site font que le cheptel est quasiment en permanence dans le terroir. Exceptionnellement, en période de déficit pluviométrique aigu, il peut arriver que les troupeaux transhument vers Bakel et vers Tambacounda, souvent vers la fin de la saison sèche. Par contre, le site est une zone qui accueille traditionnellement, tous les ans, des transhumants qui peuvent y séjourner de janvier à juin. C'est la zone d'accueil des troupeaux transhumants de Louga, Saint-Louis, Diourbel et de la Mauritanie subsidiairement. Les troupeaux en transhumance sont très nombreux au dire des populations. Ils sont estimés à plus de 70 pour les bovins et à plusieurs centaines pour les petits ruminants.

Cependant, il peut arriver que les animaux de la zone aillent vers Aouré pour leur cure annuelle ; c'est une transhumance socio-culturelle qui dure 2 à 3 mois !

Autres activités

Les autres activités génératrices de revenus identifiées dans les villages enquêtés sont le petit commerce, la maçonnerie et la vente de paille sèche. Elles ne figurent dans aucun carré comme activité dominante. D'ailleurs les deux dernières activités précitées sont, en général, pratiquées occasionnellement à la fin de l'hivernage. En dehors de ces activités, il n'existe pas d'autres portant sur l'exploitation des ressources naturelles susceptibles de retenir l'attention.

La tenure foncière et les ressources en terres

Certes la terre relève du domaine national, donc a un statut public. Aussi, toute forme de cession de terres, autres que l'héritage, fait intervenir la procédure officielle qui est entamée par la demande d'attribution adressée au chef de village.

Exploitation des parcours naturels du terroir

Le site a une vocation agro-pastorale dont l'utilisation est caractérisée par un schéma où les champs sont en général situés non loin des villages, autour des cases et dans des bas-fonds et l'espace qui s'étend au delà est exploité comme parcours naturels. La végétation qui compose ces parcours est du type savane arbustive à arborée. De nombreux cours d'eau temporaires, en partie colonisés par une végétation soudaniennerelictuelle, rompent la monotonie de ces parcours naturels.

Les feux de brousse

Force est de constater que c'est devenu un phénomène rare depuis quelques années. Quand il survient, il est essentiellement l'œuvre des fumeurs imprudents, des campeurs ou des exploitants de miel. Toutefois, c'est du côté oriental du site que proviennent toujours les feux.

Production / consommation de bois chauffe et de service

La production de bois pour les besoins de l'énergie de cuisson n'est pas quantifiable avec précision. On l'estime cependant en moyenne au niveau du site entre deux et quatre charrettes par mois et par carré. Toutefois, aucune autre énergie alternative n'est connue dans les villages enquêtés qui font recours à 100% au bois de chauffe.

Perception des populations de l'évolution récente de la biodiversité

La distance moyenne parcourue par jour pour chercher du bois de chauffe va de 100 m à trois kilomètres au maximum. Elle a cependant légèrement augmenté par endroits au cours des vingt dernières années. Globalement la biodiversité végétale et animale au niveau de ce site est caractérisée par une évolution marquée par quelques fluctuations

Les formations ligneuses

Six principales espèces ligneuses sont signalées par les populations dans les deux villages enquêtés. Le nombre d'espèces disparues au cours des vingt dernières années est estimé à cinq dont deux depuis 1993 et trois depuis 1983. Tandis que seules deux nouvelles espèces ligneuses sont notées comme apparues ou réapparues dans les dix dernières années. Ce qui fait que le bilan affiche un solde négatif (tableau 89).

Tableau 89 : Perception des populations de l'évolution des espèces végétales au niveau du site

Espèces végétales	Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Principales espèces ligneuses	Thianghi Kelle Boulbi Bokki Soump Patouki	<i>Pterocarpus lucens</i> <i>Grewia bicolor</i> <i>Acacia seyal</i> <i>Adansonia digitata</i> <i>Balanites aegyptiaca</i> <i>Acacia Senegal</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1993	Bobori Dioyi	<i>Sterculia setigera</i> <i>Bombax costatum</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1983	Dakhar Poulémi Yitéré Ngaré	<i>Tamarindus indica</i> <i>Terminalia avicennoïdes</i> <i>Solanum incanum</i>
Ligneuses réapparues ces dix dernières années	Thilouki Thiaski	<i>Acacia raddiana</i> <i>Acacia albida</i>
Principales espèces herbacées	Selbééré Woulondé Dengha Solgopp Ougoutel	<i>Aristida finiculata</i> <i>Pennisetum pedicellatum</i> <i>Zornia glochidiata</i> <i>Eragrostis tremula</i> <i>Lepidagathis anobrya</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1993	Gourdougal Ougoutel Niagobéré	<i>Polycarpea linearifolia</i> <i>Lepidagathis anobrya</i> <i>Pupalia lappacea</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1983	Celal Ndiw Yalalo	<i>Andropogon gayanus</i> <i>Ctenium elegans</i> <i>Rottboelia exaltata</i>
Espèces indicatrices de dégradation	Koddé bamdy Solut	<i>Centaurea senegalensis</i> <i>Mitracarpus scaber</i>
Espèces herbacées réapparues ces dix dernières années		

Les formations herbacées

La composition floristique du tapis herbacé n'est guère plus diversifiée avec seulement cinq principales espèces dénombrées par les populations.

Son évolution au cours des dix dernières années est marquée par un nombre élevé d'espèces disparues dont au moins six sont signalées par les populations dans les deux villages enquêtés.

En revanche, aucune apparition ou réapparition n'est signalée nulle part. Pis, deux espèces indicatrices de dégradation sont notées par endroits.

La faune sauvage et l'avifaune

Cette évolution négative de la végétation s'accompagne d'une régression de la diversité animale également. Ainsi, la grande faune n'est plus représentée que par des chacals, des singes et des phacochères alors que le petit gibier porte sur les lièvres, les rats et les porcs-épics. Pourtant, d'après les populations, il y a vingt ans, des panthères, des hyènes et même des lions seraient présents dans le site.

Le rapport d'inventaire de M. souleymane Gueye signale toutefois la présence pour la grande faune de gazelles à front roux, de gazelle dorcas, de cephhalopes à flancs roux et de tortues terrestres. Les autres reptiles sont les vipères hurtantes et les pythons.

L'avifaune aussi a connu une régression en terme de variabilité. Les rares espèces dont la présence est remarquable sont le mange-mil, les francolins, les pintades et le grand calao.

2.3.2. Le site de contrôle au sol de Lambago

Le SCS se trouve à 10 km du village de Lambago sur l'ancien pare-feu menant vers Saré Liou. Le début du transect est matérialisé par un *Acacia seyal*. Les coordonnées UTM du repère sont X = 653539 et Y = 1719589. La direction du transect est le plein Est soit 90°.



Photo 17 : Le Site de Contrôle au Sol de Lambago

Le substrat est sablo-limoneux avec des affleurements gravillonnaires par endroits (Ferlo ferrugineux).

Les caractéristiques de la végétation ligneuse sont résumées dans le tableau 90.

Tableau 90 : Caractérisation de la végétation ligneuse sur le SCS de Lambago en 2004

Espèces	Densité	Régénération	Mortalité	Biomasse foliaire	Abondance
---------	---------	--------------	-----------	-------------------	-----------

	(nb.pieds/ha)	(nb.brins/ha)	(nb.pieds/ha)	(kg.mv/ha)	relative (%)
<i>Acacia ataxacantha</i>	52	52	8	4	4,23
<i>Acacia senegal</i>	12	4	3	5,5	0,98
<i>Adenium obesum</i>	16	0	0	67	1,30
<i>Boscia angustifolia</i>	8	0	0	0,4	0,65
<i>Boscia senegalensis</i>	152	220	0	186,7	12,38
<i>Combretum aculeatum</i>	0	4	0	0	0
<i>Commiphora africana</i>	644	204	28	345	52,44
<i>Combretum micranthum</i>	4	0	0	0,4	0,32
<i>Dalbergia melanoxylon</i>	12	4	4	38	0,98
<i>Dichrostachys glomerata</i>	4	0	0	1,5	0,32
<i>Feretia apodanthera</i>	8	0	0	1,3	0,65
<i>Grewia bicolor</i>	76	36	16	13,4	6,19
<i>Grewia flavescens</i>	48	28	4	6,3	3,90
<i>Guiera senegalensis</i>	60	40	0	35	4,88
<i>Pterocarpus lucens</i>	132	12	76	207	10,75
Total	1228	604	139	911,5	100

Le taux de recouvrement ligneux calculé à partir de la surface du houppier est de 29% en moyenne sur le site de contrôle au sol (SCS). La diversité floristique est très bonne avec 15 espèces ligneuses relevées sur le transect. L'espèce dominante du site est *Commiphora africana* (52,44%). Cette zone originellement caractérisée par les peuplements à *Pterocarpus lucens*, est entrain de subir une conversion au détriment de *Pterocarpus lucens* (10,75%) qui ne se régénère pas bien et qui est devenue 5 fois moins abondant que *Commiphora africana*. Les deux espèces présentent chacune des intérêts ethnobotaniques certains, mais pareille évolution peut faire penser à un déséquilibre voire une dégradation du milieu. D'autres espèces faiblement représentées telles que *Boscia senegalensis*, *Pterocarpus lucens*, *Grewia bicolor*, *Guiera senegalensis*, *Grewia flavescens*, etc..., viennent compléter le cortège floristique et jouent un rôle important pour la faune qu'elles abritent. Une voie de réintroduction de *Sterculia setigera*, *Bombax costatum*, *Tamarindus indica* et *Terminalia avicennoides*, espèces déclarées disparues depuis plus de 10 ans, mérite d'être envisagée.

2.4. Le site de Diarra

Le site de Diarra est à cheval sur les communautés rurales de Gamadji Sarre et de Dodel dans le département de Podor, région de Saint-Louis. Couvrant une superficie de 9.970,41 ha, il est centré sur une forêt de gonakier dont la limite nord est constituée par le marigot de Doué. La route nationale n°2 traverse le site d'ouest en est et sert de ligne de démarcation entre la zone inondable et le Diéri. Diarra polarise une dizaine de villages répartis majoritairement dans le Walo (figure 34).

La mare de Dow le plus important paramètre structurant du site. En effet, la présence de la gonakeraie est principalement due à l'existence de la mare de Dow et ses affluents. Il joue aussi un rôle dans la pêche.



Figure 34 : Carte des villages polarisés par le site de Diarra

La ville la plus proche est Ndioum, une commune située presque sur les marges occidentales du site. Elle est relativement facile d'accès pour certains villages, et difficile pour les autres situés dans le Walo.

Les villages enquêtés qui ont tous plus de quatre siècles ont connu une extension spatiale au cours des vingt dernières années. Mais le phénomène est plus remarquable à Touldé Gallé dont la population a aussi doublé du fait des effets combinés de la croissance démographique naturelle et l'arrivée de nombreux immigrés au cours des dix dernières années.

2.4.1. Les aspects socio-économiques du sites de Diarra

Population et établissements humains

Démographie

La population rurale totale polarisée par le site est estimée à environ 6 000 habitants répartis dans quelques gros villages et plusieurs hameaux épars dans le Diéri notamment. Les villages enquêtés sont exclusivement peuplés de Soninké (Diarra) et de Halpoular (Touldé Gallé). Ce dernier rassemble à lui seul près de 57% de la population des villages polarisés. Sa croissance a été exceptionnelle au cours des dix

dernières années du fait surtout d'un afflux massif d'immigrés. Ainsi le nombre de carrés est passé de 210 en 1993 à 510 en 2003.

Si le sexe ratio est légèrement en faveur des hommes à Diarra avec 104%, à Touldé Gallé, on signale, par contre une égalité dans les $\frac{3}{4}$ des carrés enquêtés.

La taille moyenne des carrés est proportionnelle à l'importance de la population du village comme le montre le tableau 91.

Tableau 91: Taille moyenne des carrés au niveau des villages enquêtés

Région	Département	Villages	Pop_88*	Pop_03**	Nombre Carrés	Pop Carré_1	Pop Carré_2	Pop Carré3	Moy. Carré
Saint-Louis	Podor	Diarra Walo	203	647	89	7	7	17	10
Saint-Louis	Podor	Touldé Gallé		3440	510	24	10	10	15

* RGPH 1988 ** CERP 2004

De même, l'évolution du nombre d'actifs par carré est liée à celle de la taille de la population. Le travail précoce des enfants et celui des femmes expliquerait le faible écart entre population totale par carré et le nombre d'actifs.

Infrastructures et équipements collectifs

L'accès aux indicateurs sociaux de base est acceptable dans les deux villages enquêtés. Toutefois, Touldé Gallé offre en tout point de vue une situation meilleure dans la mesure où tous les équipements et infrastructures classiques sont disponibles. En revanche les villages situés dans le Walo sont reliés à la route principale par des pistes de praticabilité médiocre pendant l'hivernage. Certains villages comme Diarra Oualo et Dembé sont d'ailleurs partiellement isolés dès l'arrivée de la crue ; alors, la pirogue reste l'unique solution pour rallier des centres urbains comme Ndioum.

Dans les différents villages, quelque soit leur situation dans l'espace, l'accès à l'eau est assuré ou par un forage ou par des puits et un cours d'eau permanent (le Doué).

Les activités économiques : les relations populations ressources naturelles

Le paramètre stable et permanent de l'économie rurale au niveau du site est l'omniprésence de l'agriculture. L'élevage n'intéresse que 0,02% des carrés dans les deux villages enquêtés. Les produits tirés de la pêche, qui se pratique dans le marigot du Doué, sont destinés à l'autoconsommation. Mais au niveau du village de Diarra, au moins 10% des carrés se disent actifs dans ce secteur.

Les sources de revenus des habitants

L'agriculture et l'élevage constituent avec les travaux non agricoles comme la maçonnerie, la teinture et la boulangerie les principales sources de revenu des populations. Mais la part du revenu annuel issue de chaque activité n'est pas toujours bien cernée dans les villages enquêtés. Toutefois, on note une baisse progressive du

pourcentage du revenu annuel de l'agriculture au profit d'autres activités en général non rurales.

Agriculture

L'agriculture constitue l'activité dominante dans 71% des carrés enquêtés. Cependant, elle enrichit de moins en moins, et ne participerait plus aujourd'hui que pour un peu plus de 50% dans le revenu annuel.

Elle est faite de cultures sous pluies au niveau du Diéri et essentiellement de décrue dans le Walo où sorgho, niébé et courges sont les principales spéculations. De même que le bissap gagne de plus en plus de terrain. Il est cultivé par 57% des carrés enquêtés.

Du point de vue des pratiques culturelles, la jachère perd progressivement du terrain. La faiblesse de la crue survenant dans un contexte marqué par une augmentation de la population serait à l'origine du changement dans le Walo.

Les rendements sont faibles en général car seuls 33% des carrés enquêtés déclarent faire usages de fertilisants organiques.

Les ressources en terres des carrés varient entre 2 et 20 ha. Les terres de décrue sont cependant partout plus importantes. Localement, elles font le double des terres de cultures sous pluies qui sont constituées de champs clôturés avec du bois mort afin de lutter contre la divagation des animaux. Le bois mort et les branches d'épineux constituent les matériaux les plus sollicités, mais par endroits quelques plantations sont entourées de barbelées.

Elevage

L'élevage pratiqué est du type extensif avec des espèces telles que les bovins, les ovins et les caprins (tableau 92). A la différence des petits ruminants, le troupeau bovin qui n'est présent que dans 33% des carrés, a connu une réduction de ses effectifs au cours des vingt dernières années.

Les équins sont plus nombreux dans les villages de Walo en raison de leur utilité dans ces contrées où la mauvaise accessibilité entraîne un recours systématique à la traction animale en général, et de la traction équine en particulier.

Tableau 92: Effectifs du cheptel par village en 2003

Villages	Espèces					
	Bovins	Camelins	Ovins	Caprins	Asins	Equins
Diarra	350	0	400	600	10	60
Touldé Gallé	150	0	1200		30	05

Dans les deux villages, les petits ruminants sont estimés à plus de mille têtes avec souvent un léger avantage pour les caprins qui sont connus pour leur rusticité, voire

leur plus grande capacité à résister aux pires situations de crise. Cet élevage de case des petits ruminants porte sur des effectifs par carré pouvant aller de un à plus de cinquante individus.

La transhumance

Elle constitue un phénomène vécu différemment selon qu'on est dans le Walo ou dans le Diéri. Dans le Walo, il est conjoncturel et est fortement lié à l'étendue de la crue du fleuve. Tandis que dans le Diéri, sa fréquence est annuelle : c'est en saison sèche, entre mars et juin, que les transhumants font leur apparition dans le Diéri. Le nombre de troupeaux peut dépasser aisément la douzaine.

Autres activités

Les autres activités génératrices de revenus signalées dans les villages enquêtés ne sont pas nécessairement rurales. Il s'agit de la maçonnerie, de la boulangerie et du petit commerce. L'existence d'une commune émergente comme Ndioum, à moins de dix kilomètres, participe au développement et à la diversification des sources de revenus.

Mais toutes ces activités, à l'image de la pêche qui est artisanale et continentale, ne se pratiquent qu'occasionnellement, et viennent toujours en appoint à l'agriculture qui reste le pilier principal de l'économie des villages du site.

La tenure foncière et les ressources en terres

La terre relève du domaine national, mais le mode d'acquisition le plus usité est l'héritage. La notion de régularisation foncière au près du conseil rural de même que les demandes d'affectation ou d'attribution sont peu courantes.

Exploitation des parcours naturels du terroir

Le site est partagé entre agriculteurs et éleveurs. Les parcours naturels utilisés sont en majorité ceux situés dans le Walo en raison de la faiblesse de la crue annuelle. Mais, exceptionnellement, le cheptel peut effectuer des sorties dans le Diéri.

Les feux de brousse

Ils sont rares dans le Diéri et inexistant dans le Walo. Quand ils surviennent, ils sont surtout provoqués accidentellement par certaines catégories de populations locales (fumeurs, chasseurs, cultivateurs...etc.). La période la plus propice est sans nul doute la saison sèche.

Production / consommation de bois chauffe et de service

Pour les besoins de l'énergie de cuisson, l'exploitation du bois reste vivace dans le site. Elle est cependant plus importante dans le Walo que dans le Diéri. En moyenne,

le bois produit, essentiellement destiné à l'autoconsommation, est estimé entre un et deux stères par mois et par carré.

La part du bois de chauffe correspond à plus de 80% des besoins en énergie de cuisson pour 83% des carrés enquêtés. Le charbon est la seconde source d'énergie alternative ; tandis que le gaz n'est signalé que dans 17% des carrés et couvre moins de 10% des besoins.

Perception des populations de l'évolution récente de la biodiversité

Aujourd'hui, la distance moyenne parcourue par jour pour chercher du bois de chauffe peut dépasser localement les dix kilomètres. Elle est toutefois plus importante dans le Diéri que dans le Walo où elle est au maximum estimée à 1,5 km. Mais quelque soit le village, la distance a augmenté aujourd'hui rapport à ce qu'elle était il y a dix (10) ou vingt (20) ans.

Cette contraction de la végétation s'accompagne d'une baisse de la diversité végétale d'autant plus importante qu'on s'éloigne du fleuve. Le tableau 93 est indicatif de la perception que les populations ont de l'évolution des espèces végétales dans le site, au cours des vingt dernières années.

Les formations ligneuses

Bien que centré sur une forêt classée essentiellement peuplée de gonakié, le site de Diarra présente un capital floristique assez diversifié (tableau 93). Les formations végétales ligneuses sont constituées d'une quinzaine d'espèces principales inégalement réparties dans l'espace avec une diversité végétale beaucoup plus intéressante dans le Walo que dans le Diéri qui a connu une régression de sa couverture ligneuse beaucoup plus sensible. Dans les deux parties, six espèces ont disparu au cours de ces deux dernières décennies (trois entre 1983 et 1993 et trois autres depuis 1993). On signale cependant la réapparition de trois espèces au cours des dix dernières années.

Les bois de village faits d'espèces exotiques comme *Eucalyptus* ou *Prosopis*, participent à l'amélioration de la diversité végétale du site dont une frange importante est située dans le Walo qui offre des conditions hydriques particulièrement favorables au développement d'une gamme variée d'espèces ligneuses.

Tableau 93 : Perception des populations de l'évolution des espèces végétales du site

Espèces végétales	Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Principales espèces ligneuses	Gonakié	<i>Acacia nilotica var tomentosa</i>
	Kadd	<i>Faidherbia albida</i>
	Sing	<i>Acacia tortilis</i>
	Deem	<i>Zizyphus Mauritania</i>
	Soump	<i>Balanites aegyptiaca</i>
	Guéloki	<i>Guiera senegalensis</i>
	Kelli	<i>Grewia bicolor</i>
	Eeri	<i>Sclerocarya birrea</i>
	Dialambani	<i>Dalbergia melanoxylon</i>
	Dooki	<i>Combretum glutinosum</i>
	Bobory	<i>Sterculia setigera</i>
	Kélény Typi	<i>Stereospermum kunthianum</i>
	Dibri	
	Golombi	
Mégninlé	<i>Cordia senegalensis</i>	
Espèces ligneuses disparues depuis 1993	Nguer	<i>Guiera senegalensis</i>
	Kelle	<i>Grewia bicolor</i>
	Drasse (S)	
Espèces ligneuses disparues depuis 1983	Alome	<i>Diospyros mespiliformis</i>
	Burli	<i>Dichrostachys glomerata</i>
	Dindé (S)	<i>Ficus platyphyla</i>
Espèces ligneuses réapparues ces dix dernières années	Guessé (S)	
	Alouki	<i>Acacia sieberiana</i>
	Deem bouki	<i>Zizyphus mucronata</i>
Principales espèces herbacées	Diathié	<i>Portulaca foliosa</i>
	Paguiri	<i>Panicum laetum</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1993	Niargou	<i>Mollugo nudicaulis</i>
	Dengho	<i>Zornia glochidiata</i>
	Léebel	<i>Phyllanthus pentandrus</i>
	Loghahim	
	Saaké (S)	
	Badoo (S)	
	Khenghé (S)	
Espèces herbacées disparues depuis 1983	Souradé (S)	
	Mbiddi (S-P)	<i>Heleochoa schoenoides</i>
Espèces indicatrices de dégradation	Dialgnéré	<i>Bergia suffruticosa</i>
	Diguidjé (O)	<i>Cyperus sp</i>
	Togorto	
Espèces herbacées réapparues ces dix dernières années	Xaxam	<i>Cenchrus biflorus</i>
	Toupéré	<i>Tribulus terrestris</i>

Les formations herbacées

La dégradation du couvert végétal est plus remarquable au niveau de cette strate qui est constituée principalement de deux espèces. La baisse qualitative aurait commencé avant 1983 pour se renforcer en 1993 date à partir de laquelle au moins sept espèces sont portées disparues. Globalement, au moins une dizaine d'espèces sont disparues au cours des vingt dernières années. De surcroît, les espèces réapparues au cours des dix dernières années qui sont au nombre de deux font partie du cortège d'espèces présentées comme signe et marque de la dégradation du couvert herbacé.

La faune sauvage et l'avifaune

Les espèces de la petite faune les plus communes dans le terroir sont les singes, les phacochères et les chacals. Les rats et les lièvres sont également très caractéristiques du site. L'évolution de la biodiversité animale est marquée par la disparition des tortues, des panthères depuis 1983 et de certaines espèces de poissons en 1993 (Guiss, Bala et Rouye). En revanche plusieurs autres espèces d'oiseaux aquatiques (environs 405 espèces), des boas et de caïmans ont fait leur réapparition dans la même période. Il en est de même de certaines espèces de poisson comme Sali et Gourmandé en Soninké. C'est l'un des sites qui regorge une réelle diversité animale d'après le rapport inventaire biodiversité de juin 2004.

2.4.2. Le site de contrôle au sol de Diarra

Le SCS se trouve à environ 2 km de Ndioum en allant vers Diarra Diéri, dans la parcelle n°18 de la forêt classée de Diarra. Le début du transect est matérialisé par un *Acacia nilotica* (gonakié), juste à côté de la borne de délimitation. Les coordonnées UTM du repère sont X = 540893 et Y = 1825770. La direction du transect est de 13°.



Photo 18 : Le Site de Contrôle au Sol de Diarra

Le substrat est argilo-limoneux à argileux avec une présence de fentes de retrait. C'est une zone à inondation temporaire.

Les caractéristiques de la végétation ligneuse sont résumées dans le tableau suivant:

Tableau 94 : Caractérisation de la végétation ligneuse sur les SCS de Diarra en 2004

Espèces	Densité (nb.pieds/ha)	Régénération (nb.brins/ha)	Mortalité (nb.pieds/ha)	Biomasse foliaire (kg.mv/ha)	Abondance relative (%)
<i>Acacia nilotica var tom.</i>	82	100	10	1583	61,19
<i>Acacia tortilis</i>	46	0	0	266	34,32
<i>Faidherbia albida</i>	0	8	0	0	0
<i>Ziziphus mauritiana</i>	6	18	0	0,9	4,48
Total	134	126	10	1849,9	100

Rappelons que le site était une gonakeraie quasi-pure. Son choix comme site du projet est motivé en partie par la conservation de forêt relictuelle dans le domaine classé. Le

taux de recouvrement ligneux calculé à partir de la surface du houppier est de 48% pour la gonakeraie et de 9% en moyenne sur le site de contrôle au sol (SCS). La diversité biologique est réduite concernant les espèces ligneuses. Toutefois on note l'apparition de *Acacia tortilis* qui occupe présentement le deuxième rang avec une abondance de 34% contre 61% pour le gonakié. Cependant *Acacia tortilis* ne se régénère presque pas (zéro brin/ha) contrairement au gonakié qui affiche une bonne régénération (100brins/ha). Cette situation augure d'un retour à l'état initial de la forêt si des mesures d'accompagnement sont prises par le projet. L'apparition de *Faidherbia albida* et *Zizyphus mauritiana* a été favorisée par la pratique des contrats de culture signés entre les gestionnaires de la Forêt classée et les populations riveraines. L'ouverture des formations forestières favorise l'apparition d'espèces pionnières. Parallèlement aux actions de régénération du gonakié déjà entreprises par le Projet, telles que le semis à la volée pendant la période de crue, un enrichissement de la biodiversité végétale peut être envisagé en prenant en compte la réintroduction de *Diospyros mespiliformis* et de *Ficus platiphylla* qui sont déclarées disparues depuis plus de 20 ans par les populations. Cet enrichissement est aussi une recommandation forte, faite à l'endroit du Projet par les deux Consultants (Messieurs Dia et Guèye).

2.5. Le site de Mar (Mbane)

Le site de Mar (Mbane) est situé dans la communauté rurale du même, dans le département de Dagana, région de Saint-Louis. Avec le lac de Guiers sur sa façade ouest, il est situé au sud de Richard-Toll, ville la proche distante de 30 km ; il couvre une superficie de 36.088,06 ha et polarise une vingtaine de villages et hameaux répartis majoritairement dans le Diéri (figure 35).

Une piste sableuse et peu praticable par endroits relie le site à la commune de Richard Toll. Malgré cet enclavement, les villages enquêtés ont connu une extension tant démographique que spatiale au cours des vingt dernières années. Les principales raisons évoquées çà et là sont le retour des ressortissants qui ont atteint l'âge de la retraite, l'arrivée de nouveaux migrants et le dynamisme démographique naturel des carrés.

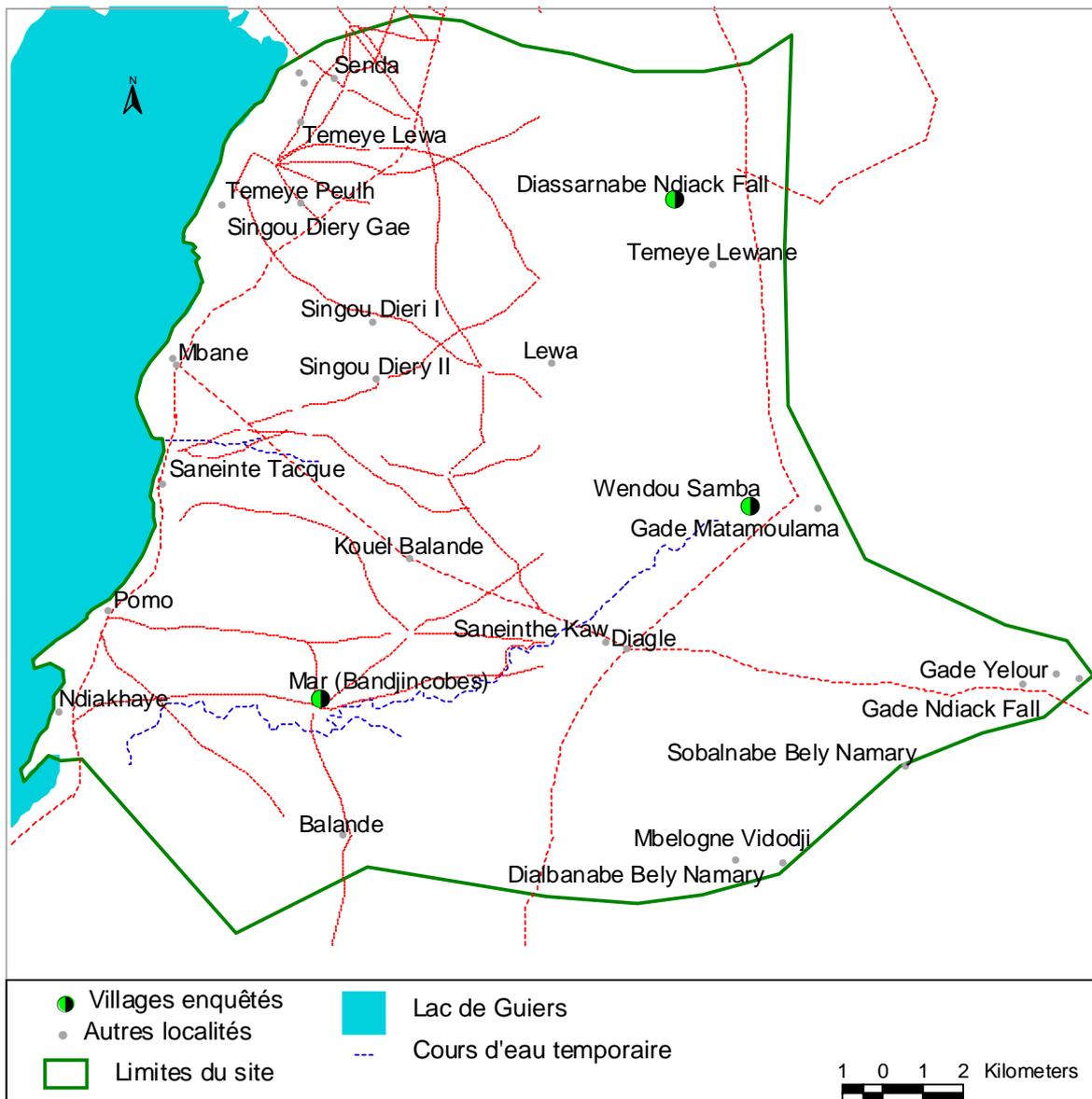


Figure 35 : Carte des localités polarisées par le site de Mbane

2.5.1. Les aspects socio-économiques du site de Mar (Mbane)

Population et établissements humains

Démographie

Le recensement administratif de 2003 effectué par le CERP évalue la population totale du site à environ 9278 habitants, répartis en partie dans trois villages de plus 1000 habitants que sont Mbane, Diagle et Mar (Bandjincobes Widodji).

L'évaluation du taux d'accroissement moyen annuel pour la période 1988 – 2003 révèle que les valeurs les plus élevées sont affectées aux villages les plus anciens (tableau 95).

Tableau 95 : Evolution de la population des villages enquêtés

Région	Département	Villages	Pop_88	Pop_2003	AMA	Age village
Saint-Louis	Dagana	Mar (Badjincobes Widodji)	284	1229	63	200 ans
Saint-Louis	Dagana	Wendou Samba		801		64 ans
Saint-Louis	Dagana	Ndiack Fall (Diassarnabé)	173	444	18.1	70 ans

Pop_88 : population du village en 1988 (Source : Recensement Général de la Population et de Habitat)

Les principales ethnies rencontrées dans les villages enquêtés sont les Halpoular (92%) et les Maures (8%). Le village de Ndiack Fall (Diassarnabé) est cependant exclusivement peuplé de Peulh. La présence de Maures est plus significative à Mar (Bandjincobes Widodji). Mais pour tous ces villages, les habitants sont des autochtones

La population moyenne des carrés enquêtés est de 12 personnes, avec un maximum de 33 et un minimum de 3. Aussi, plus le village est ancien, plus l'effectif des carrés est important. Cela se démontre à Mar, village le plus ancien du site, doté des carrés les plus peuplés et à Wendou Samba, relativement jeune, dont la taille moyenne des carrés n'est que de 4 habitants (tableau 96).

Le sexe ratio est légèrement en faveur des femmes dans 75% des carrés. Le nombre moyen d'actifs est voisin de l'effectif du carré à cause des enfants qui sont impliqués dans la surveillance des troupeaux de petits ruminants. Ce qui explique que seuls 25% des carrés ont recours à une main-d'œuvre supplémentaire, notamment des bergers et autres convoyeurs de bétail.

Tableau 96 : Taille moyenne des carrés au niveau du site.

Localités	Région	Département	Pop_88*	Pop_03**	Nombre Carrés	Pop Carré_1	Pop Carré_2	Pop Carré3	Moy. Carré
Mar (Badj. Widodji)	Saint-Louis	Dagana	284	1229	104	33	8	21	21
Wendou Samba	Saint-Louis	Dagana		801	117	4	3	4	4
Ndiack Fall (Diassarnabé)	Saint-Louis	Dagana			50	6	18	?	12

* RGPH 1988

** CERP 2004

Infrastructures et équipements collectifs

Le niveau d'équipement des villages enquêtés est très hétérogène. Ainsi, contrairement à Mar qui offre un accès satisfaisant aux services sociaux de base, Ndiack Fall (Diassarnabé) ne dispose d'aucune infrastructure sociale de base. Ce qui ne manque pas d'affecter sa dynamique, comme par exemple, le manque d'eau qui inhibe l'accroissement de la population du village durant les quinze dernières années. Dans les autres villages, le marché constitue le seul équipement de base qui fait défaut.

Les besoins en eau dans le site sont satisfaits en général par des forages et par des puits. Mais certains villages ont directement recours au lac de Guiers pour l'abreuvement du bétail et même pour leurs besoins domestiques.

Le site ne disposant pas de route principale, les relations inter-villageois sont assurées par un lavis de pistes sablonneuses.

Les activités économiques : les relations populations ressources naturelles

Les piliers de l'économie rurale dans ce site sont l'élevage, l'agriculture et subsidiairement le commerce. Les autres activités liées aux ressources naturelles portent essentiellement sur la cueillette.

Les sources de revenus des habitants

L'élevage et l'agriculture sont les principales activités génératrices de revenus. Aussi, ces deux activités concernent respectivement 80,4% et 57% des carrés au niveau des trois villages enquêtés.

L'élevage contribue pour près de 87% dans le revenu annuel de presque 75% des carrés enquêtés. Il est suivi de loin par l'agriculture qui ne contribue que pour 30% dans le revenu annuel de 37% des carrés.

Le commerce qui est très subsidiaire dans les trois villages, contribue cependant pour près de 80% dans 25% des carrés enquêtés.

Elevage

L'activité pastorale s'appuie sur un élevage de type extensif qui intéresse les bovins, les ovins, les caprins et les asins. Le cheptel le plus important, toutes espèces confondues, est localisé dans le village de Mar, mais ne peut masquer nullement l'importance de l'élevage dans la zone (tableau 97) où chaque carré compte d'au moins quatre espèces dans son cheptel. Les petits ruminants étant cependant les plus fréquents même s'ils font souvent l'objet d'un déstockage quasi systématique. En effet, ils peuvent être vendus même pour servir à acheter d'autres espèces, les bovins notamment.

Tableau 97: Effectifs du cheptel par village en 2003

Villages	Espèces					
	Bovins	Camelins	Ovins	Caprins	Asins	Equins
Wendou Samba	270	0	200	73	351	30
Ndiack Faff (Dias.)	1 300	0	2 800	300	50	10
Mar (Bandjincobes W.)	25 000	0	110 000		1 600	1 200

La taille du troupeau bovin par carré est très variable. Il est en moyenne de 46 têtes avec un maximum de 183 et un minimum de 2. Mais dans 74% des carrés enquêtés, le nombre de bovins est en baisse durant les dix dernières années.

La transhumance

En année normale, le cheptel exploite en permanence les pâturages du site. Exceptionnellement, durant les périodes de déficits fourragers, des sorties de troupeaux de bovins sont enregistrées au début ou à la fin de la saison sèche. La destination la plus fréquente étant le sud, dans le département de Louga.

Agriculture

Elle porte essentiellement sur les cultures sous pluies même si la culture irriguée est pratiquée par certains villageois de Mar dont les exploitations sont cependant localisées hors du terroir.

Alors que les cultures sous pluies sont en baisse, les cultures irriguées qui étaient inexistantes en 1993, représentent actuellement près de 64% des superficies cultivées par les villageois de Mar. Au niveau du village de Wendou Samba, les superficies cultivées, entièrement sous pluies, sont restées stationnaires.

Les principales spéculations annuelles sont l'arachide, le mil, le maïs, le haricot, le manioc et les patates. Les rendements à l'hectare les plus élevés sont obtenus avec les tubercules. Ils varient entre 30 et 40 tonnes. Le mil, l'arachide et le maïs donnent des rendements qui passent du simple au double suivant l'utilisation ou non de fertilisants. La jachère est couramment utilisée, elle dure seulement un à deux ans, car les ressources en terres des carrés sont relativement limitées.

Bien que son introduction soit récente dans le site, le maraîchage produit de bons résultats. Ainsi, les productions d'oignon, de tomates et de piments sont relativement conséquentes pour les exploitations agricoles de Mar.

Par ailleurs, même si une bonne partie de la production agricole est destinée à l'autoconsommation, l'autosuffisance alimentaire n'est atteinte nulle part.

Autres activités

D'autres activités génératrices de revenus sont signalées dans les villages enquêtés. Il s'agit du commerce, de la cueillette et de la pêche. La cueillette est signalée dans presque 87% des carrés enquêtés, et porte principalement sur les fruits de jujubier, de balanites, de baobab et subsidiairement sur la gomme.

La pêche est artisanale et se fait uniquement dans le lac de Guiers. Elle peut rapporter actuellement 25 kg par jour aux pêcheurs du village de Mar. Les principales espèces sont Galakh (*Gymnarchus niloticus*), Yass (*Clarias senegalensis*), Capitaine (*Lates niloticus*) et Satt (*Labeo senegalensis*).

La tenure foncière et les ressources en terres

Le mode d'acquisition le plus usité en général est l'héritage, avec les villageois qui se transmettent les terres de père en fils. Cependant, de plus en plus des demandes d'affectation sont adressées au conseil rural, notamment par les nouveaux immigrants qui sont attirés par le potentiel important de la zone pour les cultures irriguées.

Exploitation des parcours naturels du terroir

Le site de Mbane constitue la frange occidentale de la zone sylvo-pastorale ; elle a donc principalement une vocation pastorale bien que ses potentialités permettent d'associer dans cet espace d'autres activités comme l'agriculture et la pêche. Aussi, en dehors des zones sous cultures, l'espace est consacré aux parcours naturels.

Les feux de brousse

Les feux de brousse sont rares dans le site. Quand ils se déclarent, ils sont surtout le fait de fumeurs ou de transhumants et proviennent très souvent de l'est.

Production / consommation de bois chauffe et de service

La production de bois pour les besoins de l'énergie de cuisson, est permanente dans le site. Elle relève plutôt d'un ramassage presque quotidien. Le bois de chauffe reste la principale source d'énergie de cuisson pour près de 86% des carrés enquêtés dont la consommation moyenne mensuelle est estimée à 10 stères. Le charbon de bois et le gaz ne sont mentionnés que dans moins de 13% des carrés.

Perception des populations de l'évolution récente de la biodiversité

L'augmentation moyenne de la distance journalière parcourue pour trouver du bois, est la marque d'une indéniable dégradation de la couverture végétale. De 50 à 100 m il y a vingt ans, cette distance est passée aujourd'hui à près de 3 km. Un maximum de 6 km est même signalé à Mar. On est enclin de croire que c'est, nul doute, plus les difficultés croissantes pour trouver du bois que le souci de préservation du milieu naturel qui incite au recours à d'autres sources d'énergie de cuisson au niveau de ce village.

Les formations ligneuses

Les principales espèces ligneuses sont actuellement au nombre de six ; nombre nettement inférieur à celui des espèces (8) qui ont disparu depuis 1993. Globalement, onze espèces ne font plus partie du cortège floristique depuis 1983. Par contre, ce cortège s'est enrichi d'au moins quatre nouvelles espèces au cours de ces dix dernières années (tableau 98). Le bilan de la dynamique floristique de la végétation ligneuse pour ces vingt dernières années, atteste de la dégradation des terres dont l'ampleur est

marquée par la régression de la diversité biologique qui affecte également les formations herbacées.

Tableau 98 : Perception des populations de l'évolution des espèces végétales au niveau du site de Mar (Mbane)

Espèces végétales	Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Principales espèces ligneuses	Soump Sideme Sing Bokki Gnadam Wereck	<i>Balanites aegytiaca</i> <i>Zizyphus mauritiana</i> <i>Acacia tortilis</i> <i>Adansonia digitata</i> <i>Boscia senegalensis</i> <i>Acacia senegal</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1993	Bade Beer Kelle Mbepp Guy Nguer Kelle Ïr	<i>Commiphora africana</i> <i>Sclerocarya birrea</i> <i>Grewia bicolor</i> <i>Sterculia setigera</i> <i>Adansonia digitata</i> <i>Guiera senegalensis</i> <i>Grewia bicolor</i> <i>Prosopis africana</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1983	Lawgnandé Dialambane Sourour	<i>Combretum aculeatum</i> <i>Dalbergia melanoxylon</i> <i>Acacia seyal</i>
Espèces ligneuses réapparues ces dix dernières années	Wereck Paftan Seng Soump	<i>Acacia senegal</i> <i>Calotropis procera</i> <i>Acacia tortilis</i> <i>Balanites aegytiaca</i>
Principales espèces herbacées	Celbééré Hébééré Toupé Bourguel Mbanta Lèlèl	<i>Aristida sp.</i> <i>Cenchrus biflorus</i> <i>Tribulus terrestris</i> <i>Dactyloctenium aegyptium</i> <i>Cassia occidentalis</i> <i>Maerua oblongifolia</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1993	Thiringadji Solbock Sopbel Tirde Walowaldé Dengha Paguiri Ligué	<i>Eragrostis tremula</i> <i>Aristida stipoides</i> <i>Ipomea asarifolia</i> <i>Commelina sp.</i> <i>Zornia glochidiata</i> <i>Panicum laetum</i> <i>Gossypium hirsutum</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1983	Guirnegal Waworé Ndousournadé	<i>Blepharis linarifolia</i> <i>Crotalaria perrottetii</i> <i>Crotalaria sp.</i>
Espèces indicatrices de dégradation	Celout Ndoukhoum Gourel Dendandji Salgouf Mbata Dagg Khakham	<i>Mitracarpus scaber</i> <i>Striga hermontheca</i> <i>Eragrostis tremula</i> <i>Cassia alata</i> <i>Tribulus terrestris</i> <i>Cenchrus biflorus</i>
Espèces herbacées réapparues ces dix dernières années	Dengho Mbata	<i>Zornia glochidiata</i> <i>Cassia alata</i>

Les formations herbacées

La dégradation du couvert végétal est aussi remarquable au niveau de la strate herbacée par la disparition d'espèces herbacées au cours des vingt dernières années. En effet, près de 2/3 des espèces herbacées répertoriées, il y'a vingt ans au niveau du

sites, ne sont plus présentes. De surcroît, au moins une espèce réapparue durant la dernière décennie est classée parmi les espèces indicatrices de dégradation (tableau 98).

Comme pour les espèces ligneuses, la dégradation des formations herbacées s'est renforcée au cours de la dernière décennie, période pendant laquelle quelques seize espèces ont disparu et qui peut s'interpréter comme la période où processus de dégradation a atteint son summum.

La faune sauvage et l'avifaune

Les espèces les plus communes rencontrées dans la grande faune sont les singes, les chacals et les phacochères tandis que, pour la petite faune, on signale surtout la présence de rats, de serpents, de civettes et de lièvres. Par contre, les hyènes ont disparu au cours des dix dernières années comme les gazelles dont la disparition est antérieure d'une décennie.

Les hérons garde bœufs et la faune aviaire aquatique sont des éléments permanents du paysage qui témoignent de la diversité de l'avifaune.

Au niveau du Lac de Guiers, plusieurs espèces de poisson (Walass, Penembetto, Gadiel, Boural et Lissor) ont disparu au cours des dix dernières années, au même moment trois ont fait leur apparition (Ndiaguel, Galakh et Satt).

2.5.2. Le site de contrôle au sol de Mbane

Le SCS se trouve à environ 5 km du village de Mar en allant vers Richard-Toll. Le début du transect est matérialisé par un *Balanites aegyptiaca* (sump). Les coordonnées UTM du repère sont X = 420320 et Y = 1795763. La direction du transect est plein Est. Le substrat est sableux.



Photo 19 : Le Site de Contrôle au Sol de Mar (Mbane)

Les caractéristiques de la végétation ligneuse sont résumées dans le tableau suivant 99.

Tableau 99 : Caractérisation de la végétation ligneuse sur les SCS de Mbane (Mar) en 2004

Espèces	Densité (nb.pieds/ha)	Régénération (nb.brins/ha)	Mortalité (nb.pieds/ha)	Biomasse foliaire (kg.mv/ha)	Abondance relative (%)
<i>Acacia tortilis</i>	1	0	0	47,6	1,45
<i>Balanites aegyptiaca</i>	24	18	0	80	34,78
<i>Boscia senegalensis</i>	19	16	0	30	27,53
<i>Calotropis procera</i>	18	13	1	2	26,08
<i>Jatropha chevalerii</i>	3	0	0	0,9	4,34
<i>Leptadenia pyrotechnica</i>	3	3	0	1	4,34
<i>Sclerocarya birrea</i>	1	0	0	160	1,45
Total	69	50	1	321,5	100

Le site, situé sur la partie sableuse du Ferlo sénégalais, est assez dégradé et on note une forte fréquentation pastorale (photo 19). Le taux de recouvrement ligneux calculé à partir de la surface du houppier est de 2,1% en moyenne sur le site de contrôle au sol (SCS). Les espèces dominantes sont *Balanites aegyptiaca*, *Boscia senegalensis* et *Calotropis procera*, combinaison classique caractéristique des biotopes du Ferlo sableux. La diversité biologique est aussi limitée concernant la strate ligneuse avec des difficultés de régénération de *Sclerocarya birrea*. Certaines espèces comme *Prosopis africana* et *Sterculia setigera* sont menacées de disparition, tandis que *Dalbergia melanoxylon* a pratiquement disparu depuis plus de 20 ans. C'est plutôt au niveau du tapis herbacé que l'on retrouve une bonne diversité floristique pesant ainsi contre la balance négative de la strate ligneuse.

2.6. Le site du Ndiael

Le site de Ndiael, également une réserve de la convention de Ramsar, est situé sur les marges sud-est du delta du fleuve Sénégal, rive gauche, entre le lac de Guiers à l'est et le marigot du Lampсар à nord-ouest (figure 36). Il s'étend sur 52.566,74 ha et occupe, par sa superficie, le second rang des sites du projet biodiversité-Sénégal.

Le site a été érigé en réserve d'avifaune dès 1965 par le décret 65-053 du 20 février 1965. Il polarise plusieurs dizaines de localités dont 24 villages partenaires du projet qui sont localisés dans leur grande majorité dans la communauté rurale de Ross-Béthio, arrondissement du même nom, département de Dagana.

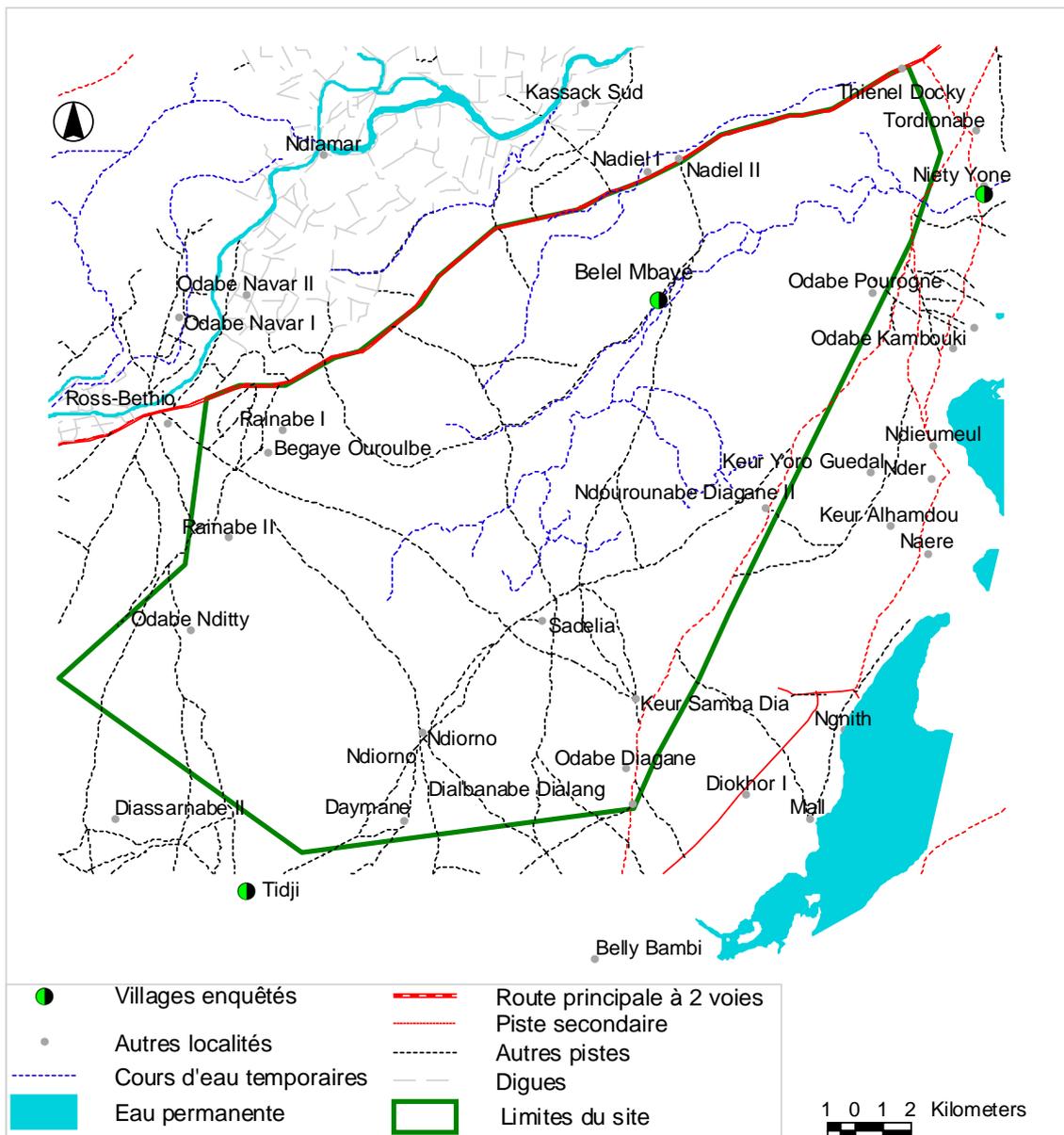


Figure 36 : Répartition spatiale des villages polarisés par le site de Ndiael

Excepté Belel Mbaye, les villages enquêtés sont en dehors des limites du site (Tidji et Niety Yone). Ils sont très anciens, notamment Niety Yone dont la création se confond avec celle du royaume du Walo.

Mais le Ndiael, c'est aussi une vaste dépression qui se prolonge vers le nord par un système de basses levées fluvio-deltaïques.

Du point de vue hydrologique, le Ndiael bénéficiait d'un régime spécifique d'écoulement alterné quasi inexistant aujourd'hui. Son alimentation actuelle est assurée principalement par les eaux de drainage de la SAED et subsidiairement par le marigot de Niety Yone passablement reconnecté au lac de Guiers.

Richard-Toll, distante d'une vingtaine de kilomètres, est la ville la plus proche, mais le site est aussi mitoyen de Ross-Béthio, pôle économique et administratif très dynamique.

La liaison entre ces villes est assurée par une route goudronnée, qui constitue la limite nord du site. En revanche, les villages situés à l'intérieur des terres sont très enclavés parce que desservis que par quelques pistes de très mauvaise praticabilité. Ce qui n'a pas empêché les trois villages enquêtés d'enregistrer une extension spatiale et démographique au cours des vingt dernières années. Les raisons évoquées tiennent de la remise en eau du marigot Niety Yone depuis 1991, du retour de ressortissants et de l'arrivée de nouveaux immigrants attirés par les opportunités qu'offrent les cultures irriguées dans le Walo.

2.6.1. Les aspects socio-économiques du site de Ndiael

Population et établissements humains

Démographie

On rencontre Peulh, Ouolof et maures parmi les populations qui occupent le site. Les Peulh sont, cependant, majoritaires dans les 2/3 des villages enquêtés. Tandis qu'à Niety Yone, ce sont les Ouolof qui constituent la principale ethnie, suivis par les Peulh et les Maures. Les chefs de carrés enquêtés qui sont tous des autochtones, sont éleveurs ou agriculteurs.

La population des villages partenaires était estimée en 1988 à 5125 habitants. Population qui a manifestement augmenté ces dernières décennies à l'instar de celles de Belel Mbaye et de Tidji qui font montre d'un dynamisme démographique important. Quant au village de Niety Yone, il est resté pendant longtemps handicapé par ses difficultés d'accès à l'eau.

La taille moyenne des carrés est de 16 personnes avec un maximum de 42 et un minimum de 3 et les hommes sont y numériquement majoritaires.

Infrastructures et équipements collectifs

Les villages enquêtés présentent un niveau d'équipement en infrastructures de base très faible. En plus des problèmes d'enclavement, les villages sont handicapés par l'absence d'infrastructures de santé. Exception faite du 1/3 des villages qui disposent de puits, les localités ont recours aux mares, cours d'eau et lac pour assurer les besoins en eau.

La consolation provient de l'éducation car l'infrastructure sociale la plus commune reste l'école primaire, présente dans près de 67% des villages enquêtés.

Les activités économiques: les relations populations/ressources naturelles

Les principales activités menées dans le site sont relatives à l'élevage et à l'agriculture. La pêche est présente par endroits, mais est essentiellement vouée à l'autoconsommation. La cueillette de la gomme est très localisée ; elle est signalée seulement à Belel Mbaye. L'extraction de carrières de sable, qui n'est pas très importante, est surtout l'œuvre de populations étrangères.

Les sources de revenus des habitants

L'élevage est sans doute l'activité génératrice de revenus la plus importante. Il assure à 57% des carrés enquêtés près de 84% de leurs revenus. L'agriculture occupe la seconde place et participe à hauteur de 84% des revenus à 43% des carrés. Fait exceptionnel, en dehors de la pêche aucune autre activité génératrice de revenus n'est signalée dans les différents villages enquêtés.

Elevage

Le système d'élevage pratiqué majoritairement par des populations peul-éleveurs est du type extensif. Malgré les conditions de survie extrêmes dans ce site, ces populations sont restées très attachées à ce terroir et fidèles à un système de production impliquant un effectif assez important de bovins, d'ovins et de caprins (tableau 100), qui, dans l'ensemble, ont augmenté au cours de vingt dernières années. Ainsi, on note que le cheptel bovin notamment a été multiplié par 17 et 40 respectivement à Thidji et à Belel Mbaye.

Tableau 100 : Effectifs du cheptel par village en 2003

Villages	Espèces					
	Bovins	Camelins	Ovins	Caprins	Asins	Equins
Thidji	3 440	0	1 500	2 000	50	10
Belel Mbaye	2 000	0	1 000	2 500	20	5
Niety Yone	11	0	18	22	8	1

On remarque qu'en moyenne au moins quatre espèces sont présentes dans le cheptel des carrés. Les bovins sont présents dans 74% des carrés enquêtés avec un nombre variant de 5 à 50 sujets.

Mais ce cheptel n'appartient pas toujours aux éleveurs peuls car ils gèrent parfois des troupeaux pour le compte d'autres groupes sociaux comme les agriculteurs du Walo, moyennant une contrepartie en compensation. Aussi, la grande partie des revenus de l'éleveur peul provient du déstockage des animaux ; on compte en moyenne trois bovins ou sept à huit ovins ou caprins vendus annuellement par carré.

Malgré l'importance du cheptel qui pourrait faire bénéficier d'importantes quantités de matières organiques, l'élevage reste peu intégré à l'agriculture.

La transhumance

En année normale, avec la disponibilité du pâturage, le cheptel est presque en permanence dans le terroir. Les rares sorties en années déficitaires intéressent plutôt les bovins dont le Saloum constitue la destination traditionnelle. Il est rare cependant de noter, à l'intérieur de la réserve, la présence de transhumants. Par contre, leur présence et leur séjour dans les terroirs environnants sont annuellement observés avec des troupeaux mixtes dont l'importance est estimée entre quatre et cinq uniquement pour le terroir de Niety Yone.

Agriculture

En dehors du niébé, cultivé par endroit sous pluie, l'agriculture pratiquée dans la zone intéresse essentiellement les cultures irriguées. Les principales spéculations agricoles se rapportent aux productions maraîchères, à l'arachide et au riz ; ces deux dernières espèces étant quasiment cultivées hors des limites du site, en irrigué dans le Walo. Elles sont ainsi associées aux rendements les plus importants, qui sont malheureusement difficiles à quantifier du fait du système des cultures multiples par champs ; pratique qui illustre bien la rareté de la ressource en terre dans ce terroir où la jachère n'est plus d'actualité.

Les productions d'arachide et maraîchères sont presque toutes destinées à la vente. Les prélèvements qui y sont effectués, en sus de la production de maïs ne permettent pas d'assurer l'autosuffisance alimentaire des populations qui sont alors contraintes d'acheter la plupart de leurs vivres.

La superficie de l'exploitation du carré est en moyenne de 3 ha. Ces champs sont en général clôturés, pour contenir la divagation des animaux, avec du bois mort ou avec des haies vives faites d'espèces comme le prosopis et le gonakier.

Autres activités

Les autres activités identifiées dans les villages enquêtés sont la pêche et subsidiairement l'exploitation de la gomme. La coupe du bois est déclarée comme marginale et destinée essentiellement à la construction des huttes ou pour le combustible.

La tenure foncière et les ressources en terres

La réserve du Ndiael est évidemment du domaine public de l'Etat. C'est une réserve spéciale de faune faisant ainsi partie des zones dites classées. Les populations des villages environnants y mènent toutefois des activités diverses de production sous certaines conditions. Il s'agit de droits d'usage ...

Les terroirs villageois, situés à la périphérie de la réserve et appartenant au domaine national, sont administrés par la communauté rurale de Ross-Béthio.

Exploitation des parcours naturels du terroir

Le site de Ndiael est un espace pastoral, presque entièrement consacré à l'élevage extensif, avec quelques rares champs situés non loin de points d'eau, et majoritairement à la périphérie de la réserve.

Le parcours naturel est constitué par une végétation luxuriante qui colonise par endroits les bords des lits des nombreux cours d'eau fossiles et servent notamment de pâturage de saison sèche.

Les feux de brousse

Les feux de brousse sont devenus un phénomène rare depuis quelques années mais reste lié à l'abondance du tapis herbacé et à la présence des transhumants. En effet, ces derniers constituent avec les fumeurs, les charbonniers et les voyageurs les principaux responsables de ces feux de brousse dont les origines se situent toujours hors des limites du site.

Production / consommation de bois chauffe et de service

L'exploitation des ressources naturelles pour les besoins de l'énergie de cuisson est dérisoire dans la mesure où elle porte essentiellement sur le ramassage du bois mort. La consommation mensuelle de bois de chauffe est cependant estimée au maximum entre quatre et six stères. Les autres sources d'énergie de cuisson sont principalement le gaz et subsidiairement le charbon. D'ailleurs, le gaz participe pour environ 63% de la proportion des besoins en énergie de cuisson dans 43% des carrés enquêtés.

Perception des populations de l'évolution récente de la biodiversité

La distance moyenne parcourue par jour pour chercher du bois de chauffe ne cesse d'augmenter. Ainsi, de moins de 500m il y a vingt ans celle-ci est passée à plus de 2 km actuellement. Mais par endroits, il arrive que pour trouver du bois mort, il suffit simplement d'aller juste à côté des maisons comme à Belel Mbaye. Tandis qu'à Niety Yone, le recours partiel au charbon est le signe d'un manque évident de bois. Dans certains carrés, le bois ne participe plus que pour moins de 10% dans la proportion de l'énergie de cuisson utilisée.

Les formations ligneuses

Le couvert végétal du site est constitué principalement par une douzaine d'espèces. Les plus communes sont *Acacia senegal*, *Acacia nilotica*, *Balanites aegyptiaca*, *Combretum glutinosum* et *Calotropis procera*. Ces espèces représentent celles qui ont résisté à la forte pression exercée sur la végétation qui a été affectée par la disparition d'un nombre élevé d'espèces au cours de ces vingt dernières années (tableau 101). Le

plus grand nombre de perte est enregistré depuis 1993, et porte au moins sur neuf espèces, soit un peu plus que les pertes enregistrées à partir de 1983. C'est dire donc que la baisse de la diversité ligneuse, amorcée depuis 1983, s'est renforcée dans le temps, notamment durant les années 90 période pendant laquelle seules trois espèces sont apparues dans les différents terroirs villageois.

Tableau 101 : Perception des populations de l'évolution des espèces végétales au niveau du site de Ndiael

Espèces végétales	Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Principales espèces ligneuses	Sing Nguedji Wereck Nguediane Neb Neb Rat Sourour Khoss Ngaw Nghotott Soump Nguer Diami Bokki	<i>Acacia tortilis</i> <i>Tamarix senegalensis</i> <i>Acacia senegal</i> <i>Anogeissus leiocarpus</i> <i>Acacia nilotica var ad</i> <i>Combretum glutinosum</i> <i>Acacia seyal</i> <i>Mitragyna inermis</i> <i>Salvadora persica</i> <i>Commiphora africana</i> <i>Balanites aegyptiaca</i> <i>Guiera senegalensis</i> <i>Tamarindus indica</i> <i>Adansonia digitata</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1993	Sawatt Kinkeliba Niandame Guelodji Beer Dialambane Kelle Bourli Dooki	<i>Combretum aculeatum</i> <i>Combretum micranthum</i> <i>Boscia senegalensis</i> <i>Hyphaene thebaica</i> <i>Sclerocaria birrea</i> <i>Dalbergia melanoxylon</i> <i>Grewia bicolor</i> <i>Dichrostachys glomerata</i> <i>Combretum glutinosum</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1983	Dialambane Beer dakhar Baddi Lawniandé Dialambane Boulbi	<i>Dalbergia melanoxylon</i> <i>Sclerocarya birrea</i> <i>Tamarindus indica</i> <i>Commiphora africana</i> <i>Combretum aculeatum</i> <i>Dalbergia melanoxylon</i> <i>Acacia seyal</i>
Espèces ligneuses réapparues ces dix dernières années	Sawatt Kadd Dakhar	<i>Combretum aculeatum</i> <i>Faidherbia albida</i> <i>Tamarindus indica</i>
Principales espèces herbacées	iyot Khakham	<i>Typha australis</i> <i>Cenchrus biflorus</i> <i>Sporobolus robustus</i> <i>Voscia cuspidata</i> <i>Eragrostis pilosa</i> <i>Salsola baryosma</i> <i>Phloxerus vermicularis</i> <i>Nitraria retusa</i> <i>Suaeda vermiculata</i> <i>Zygophyllum waterlotii</i> <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1993	Sepp	<i>Vetiveri nigriflora</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1983	Xatt	<i>Andropogon gayanus</i>
Espèces indicatrices de dégradation		<i>Salvinia molesta</i>

Espèces herbacées réapparues ces dix dernières années	Laydour Xatt Walwaldé	<i>Cassia italica</i> <i>Andropogon gayanus</i> <i>Commelina sp</i> <i>Panicum laetum</i>
---	-----------------------------	--

Les formations herbacées

Elles sont surtout composées de graminées annuelles et de quelques espèces pérennes dont des Cypéracées et des Nénuphars.

La dégradation du couvert végétal est moins remarquable au niveau de ces formations. Néanmoins, on a signalé la disparition d'au moins deux espèces au cours des vingt dernières années. En revanche, quelques quatre espèces sont réapparues au cours des dix dernières années. Mais c'est surtout l'apparition du *Salvinia molesta*, plante aquatique envahissante comme indicatrice de dégradation qui constitue l'événement le plus remarquable.

La faune sauvage et l'avifaune

Les espèces de la grande faune les plus communes dans le terroir sont le phacochère (*Phacochoerus aethiopicus*), le chacal (*Canis aureus*), la gazelle à front roux (*Gazella rufifrons*), *Redunca redunca*, le singe rouge (*Erythrocebus patas*) et le zorille (*Ictonyx striatus*).

Certaines espèces comme l'hyène avaient disparu en 1983. Mais au cours des dix dernières années, on a enregistré localement son retour ainsi que celui des boas et des crocodiles.

La présence temporaire de l'eau dans la cuvette attire par moments des oiseaux migrants qui séjournent dans le parc national du Dioudj.

Le Ndiael abrite une ressource halieutique assez diversifiée (tableau 102) qu'il partage pour l'essentiel avec le marigot du Niety Yone depuis 1993, suite aux premiers essais de remise en eau démarrés en 1991. On ajoutera utilement à ces espèces d'autres telles le capitaine, Ganga et Yass.

Tableau 102 : Espèces de poissons de la cuvette du Ndiael

Espèces	Noms vernaculaires (Ouolof)	Noms vernaculaires (Peulh)
<i>Lates niloticus</i>	Diene Wekh	Ndawa
<i>Labeo cubie</i>	Satt	Diandal
<i>Tilapia nilotica, zillii</i>	Wass	Wass
<i>Gynarchus niloticus electrocus</i>	Galakh	Bessou
<i>Heterobranchus bilique</i>		Wounéou
<i>Schilbe mystus</i>	Khéle	Nguéléo
<i>Alestes nure</i>	Selinte	Guithial
<i>Distichodus rostratus</i>	Sonor	Sanou
<i>Polypterus senegalus s.</i>	Niaguel	Bala
<i>Mormyrus senegalensis</i>	Roume - Boss	Tontourou

Source : UICN, RENZOS 1997.

2.6.2. Le site de contrôle au sol de Ndiael

Le SCS se trouve à 1 km du village de Bélel Mbaye en allant vers Sadialia. Le début du transect est matérialisé par un *Balanites aegyptiaca* (sump). Les coordonnées UTM du repère sont X = 395081 et Y = 1799041. La direction du transect est de 300°.

Le substrat est limono-sableux avec des affleurements gravillonnaires par endroits.



Photo 20 : Le Site de Contrôle au sol du Ndiael

Les caractéristiques de la végétation ligneuse sont résumées dans le tableau 103.

Tableau 103 : Caractérisation de la végétation ligneuse sur le SCS de Ndiael en 2004

Espèces	Densité (nb.pieds/ha)	Régénération (nb.brins/ha)	Mortalité (nb.pieds/ha)	Biomasse foliaire (kg.mv/ha)	Abondance relative (%)
<i>Acacia nilotica var. adan.</i>	21	2	0	266,6	32,81
<i>Acacia tortilis</i>	6	4	0	18,5	9,37
<i>Acacia senegal</i>	10	4	0	10,3	15,62
<i>Balanites aegyptiaca</i>	15	8	0	24,4	23,43
<i>Boscia senegalensis</i>	6	14	0	3,8	9,37
<i>Calotropis procera</i>	1	0	0	0,3	1,56
<i>Cordia rothii</i>	4	2	0	1	6,25
<i>Ziziphus mauritiana</i>	1	0	0	0,3	1,56
Total	64	34	0	325,2	100

La diversité floristique est relativement bonne : huit (8) espèces ligneuses ont été inventoriées sur le transect. Le taux de recouvrement ligneux calculé à partir de la surface du houppier est de 4,3% en moyenne sur le site de contrôle au sol (SCS).

Bien que dominant sur le site, le gonakié se régénère difficilement face à la dent du bétail. *Cordia rotii* semble apparaître pour la première sur les sites du projet. Elle pourrait être une espèce endémique du site. *Sclerocarya birrea* et *Dalbergia melanoxylon* et sont des espèces menacées de disparition sur le site.

2.7. Le site de Gandon

C'est le site le plus occidental de la zone d'étude qui s'étend sur une superficie de 11.106,18 ha. Il est limité au nord par le marigot du même nom et au sud par la route nationale n°2 qui relie Dakar à Saint-Louis (figure 37).

Du point de vue administratif, le site est entièrement localisé dans la communauté rurale de Gandon, dans le département de Saint-Louis et dans la région du même nom. Il polarise une dizaine de villages et de hameaux dont la création, pour certains, à l'image de Menguène Boye et Nguigalakh, est antérieure à celle de la ville de Saint-Louis.

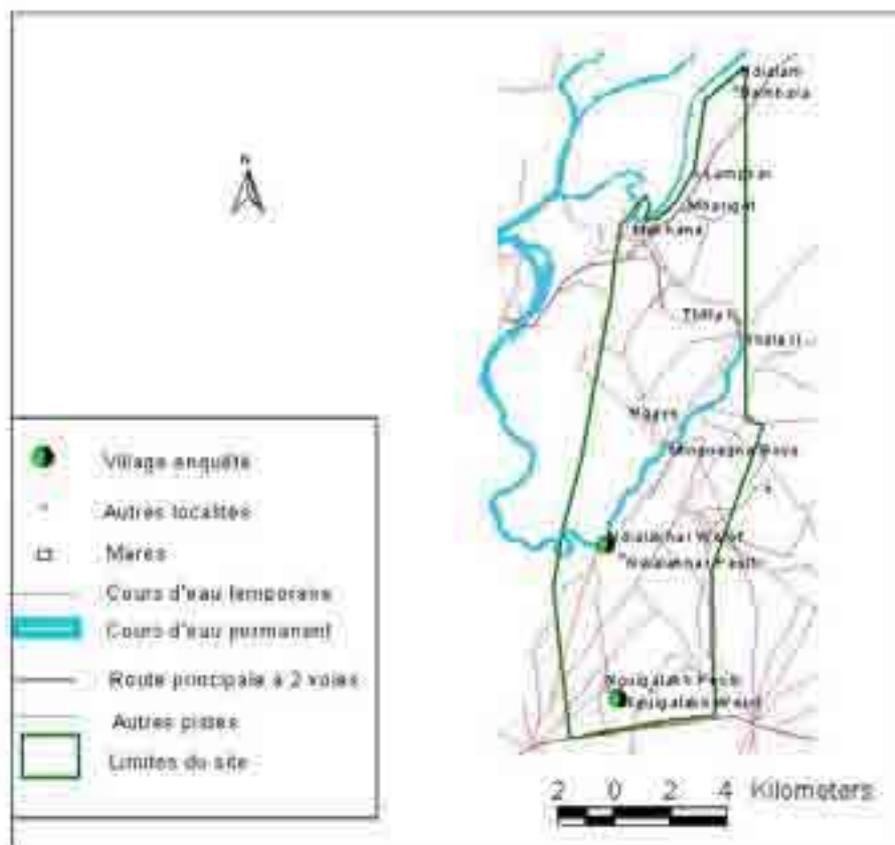


Figure 37 : Carte des villages polarisés par le site de Gandon

Leur liaison avec la route principale qui mène à Saint-Louis, distante environ d'une vingtaine de kilomètres, passe par des pistes de praticabilité variable.

A l'exception de Ndiakhhar Ouolof, tous les villages ont enregistré, au cours de ces vingt dernières années, une extension spatiale en raison d'une part de la dynamique naturelle de la population et d'autre part de l'arrivée de nouveaux immigrants.

2.7.1. Les aspects socio-économiques du site de Gandon

Population et établissements humains

Démographie

Les villages enquêtés sont peuplés à près de 98% de Ouolof à Nguigalakh Ouolof et Ndialakhar Ouolof tandis que Nguigalakh Peulh est exclusivement habité par des Halpoular comme l'indique le toponyme.

L'accroissement moyen annuel entre 1988 et 2003 est de l'ordre de 44 et 25 habitants respectivement à Nguigalakh Peul et Nguigalakh Ouolof. En revanche à Ndialakhar Ouolof la population a baissé au cours des quinze dernières années (tableau 104).

Tableau 104 : Evolution de la population des villages enquêtés

Région	Département	Villages	Pop_88	Pop_2003	AMA	Age_vil
Saint-Louis	Saint-Louis	Ndialakhar Ouolof	157	136	-1,4	152 ans
Saint-Louis	Saint-Louis	Nguigalakh Ouolof	216	573	23,8	500 ans
Saint-Louis	Saint-Louis	Nguigalakh Peulh	84	751	44,5	120 ans

Cependant, la population totale des villages partenaires est passée de 2537 à 5221 habitants entre 1988 et 2003. Soit un accroissement de 106 %. Elle est répartie majoritairement dans six gros villages de plus de quatre cents habitants.

Le sexe ratio est légèrement en faveur des hommes dans les villages Ouolof ; tandis que chez les Peulh, ce sont les femmes qui dominent numériquement.

La répartition des actifs par carré oppose ainsi deux situations très caractéristiques avec 70% et 50% de la population respectivement dans les villages Ouolof et Peulh.

Les effectifs les plus importants se retrouvent dans les carrés Ouolof (tableau 105) qui, pourtant, ont recours souvent à une main-d'œuvre supplémentaire pour les besoins des travaux dans les champs, vergers et jardins maraîchers.

Tableau 105 : Taille moyenne des carrés au niveau du site

Localités	Région	Département	Pop_88*	Pop_03**	Nombre Carrés	Pop Carré_1	Pop Carré_2	Pop Carré3	Moy. Carré
Ndialakhar Ouolof	Saint-Louis	Saint-Louis	157	136	10	14	9	30	18
Nguigalakh Ouolof	Saint-Louis	Saint-Louis	216	573		5	14	25	15
Nguigalakh Peulh	Saint-Louis	Saint-Louis	84	751	109	14	6	8	9

* RGP 1988

** CERP 2004

Infrastructures et équipements collectifs

Les villages enquêtés sont relativement bien dotés en infrastructures. Ils disposent tous de cases de santé et d'une école primaire. En revanche il n'est signalé nulle part

l'existence de marché dans les trois villages. Toutefois, le site abrite une ferme pilote d'élevage à Nguiguilakh Peulh.

L'accès à l'eau est assuré par des puits ou par des bornes-fontaines reliées à des forages. La présence du marigot et les nombreuses mares démontrent le potentiel en ressources en eau important du site, notamment pendant l'hivernage, mais limitent son accessibilité par les moyens de transport modernes (automobiles). En effet, un cours d'eau permanent, le Khant, traverse le site d'ouest en est et constitue une barrière physique qui le sépare en deux parties.

Les activités économiques : les relations populations ressources naturelles

Les principaux piliers de l'économie rurale au niveau de ce site sont l'agriculture et l'élevage. De même, le commerce et la pêche sont relativement importants dans certains carrés. La cueillette de jujube et de pain de singe constituent aussi une activité saisonnière assez intéressante pour quelques ménages.

Les sources de revenus des habitants

Les sources de revenus proviennent de l'agriculture sous pluies, de l'agriculture irriguée, de l'élevage et de la pêche. Certaines activités non agricoles participent également dans la création de richesses. Il s'agit notamment du commerce et du travail d'ouvrier qui peut occuper occasionnellement certains actifs.

Agriculture

L'agriculture constitue la principale activité génératrice de revenus pour environ 45% des carrés enquêtés. Mais sa part dans le revenu annuel est en diminution constante. Cependant, elle reste supérieure à 60% pour au moins près de la moitié des carrés enquêtés.

Les spéculations agricoles portent principalement, pour les cultures sous pluies, sur l'arachide et le niébé ; tandis que les cultures irriguées concernent surtout les espèces maraîchères avec la tomate et l'oignon qui émergent du lot, mais aussi la patate et les pastèques. Les cultures céréalières opposent l'extrême nord du site avec du riz, au sud où le mil tente difficilement à boucler son cycle.

L'importance des superficies cultivées par type de spéculation met en évidence la prépondérance des cultures sous pluies malgré l'existence d'excellentes potentialités en eau qui pourraient faire le bonheur du maraîchage par exemple. De façon générale, les superficies des cultures sous pluies comme celles des cultures irriguées qui avaient augmenté entre 1983 et 1993, ont enregistré une décote en 2003 pour se retrouver avec des superficies n'excédant pas par village 30 ha pour les cultures sous pluies et 10 ha pour les cultures irriguées.

Les rendements sont en général faibles en particulier pour les cultures sous pluies sur sols pauvres qui ne bénéficient pas d'amendement organique. Partout où les rendements sont signalés comme normaux à bons, il est question de pratiques culturales avec apports organiques ou chimiques comme dans les localités à forte concentration d'animaux ou les endroits où le maraîchage existe. Dans ces cas, on signale des rendements de 2 tonnes/ha pour l'arachide et des productions de 3 à 5 tonnes de patates ou d'oignon au niveau de 11% des carrés enquêtés.

Elevage

L'élevage est une activité pratiquée dans tous les carrés, à des degrés divers selon l'appartenance ethnique des populations. Il est essentiellement du type extensif avec les plus gros effectifs de bovins et de caprins qui se retrouvent dans les villages Peulhs (tableau 106).

Néanmoins, la pratique de l'embouche bovine concerne 11% des carrés enquêtés.

Au vu de sa contribution dans le revenu annuel des carrés, l'élevage occupe la seconde place parmi les activités qui contribuent le plus au revenu des populations, devant la pêche et le commerce. Il compose pour plus de 40% le revenu dans 33% des carrés.

Tableau 106 : Effectifs du cheptel par village en 2003

Villages	Espèces					
	Bovins	Camelins	Ovins	Caprins	Asins	Equins
Nguigalakh Ouolof	300	0	800	1200	25	10
Nguigalakh Peulh	8000	0	150	<u>50000</u>	01	02
Ndialakhar Ouolof	20	0	30	50	10	04

La transhumance

Le site recèle d'importants pâturages qui expliquent le séjour de transhumants, deux mois durant (août-septembre), pendant la saison des pluies. Mais ce séjour n'est que conjoncturel et n'intéresse que moins d'une dizaine de troupeaux, soit un peu plus de 600 têtes.

Autres activités

D'autres activités génératrices de revenus sont identifiées dans le site et concernent de façon beaucoup plus spécifique la pêche ou le commerce.

La pêche est beaucoup plus significative à Ndialakhar Ouolof où elle occupe 50 à 80% du temps des 2/3 des carrés auxquels elle procure près de 83% du revenu annuel.

C'est une pêche artisanale qui se fait à la ligne au niveau du marigot de Khant. Les productions en baisse depuis 1983, portent sur plusieurs espèces telle les capitaines, les

Tilapia (*Clarias senegalensis*), les Galakh (*Gymnarchus niloticus*) et les crevettes. Obo, Guiss, Ngouka et Konq autrefois abondants ont disparu depuis la fin des 80.

C'est d'ailleurs l'une de ces espèces (Galakh), poisson abondant et de qualité qui aurait inspiré le toponyme de Nguigalakh.

L'activité de cueillette est marginale et n'est signalée que dans le village de Nguigalakh Ouolof. Ici, les fruits de jujubiers sont autoconsommés, tandis que ceux de balanites et le pain de singe sont essentiellement destinés à la vente.

La tenure foncière et les ressources en terres

La terre a officiellement un statut public comme presque partout dans le monde rural en général. Toutefois c'est la tenure traditionnelle qui prévaut généralement avec l'influence prépondérante du chef de carré ou du chef de village dans toute prise de décision dans la cession ou l'acquisition de terres. Le rôle du conseil rural, en matière de tenure foncière reste très marginal dans ces contrées.

Exploitation des parcours naturels du terroir

Le site de Lampsar est un espace organisé où les agriculteurs et les éleveurs se sont appropriés les terres hautes et certains bas-fonds, tandis que les pêcheurs exercent leur activité au niveau des plans d'eau permanents ou temporaires. Les parcours naturels correspondent aux jachères, aux terres incultes et aux espaces éloignés des lieux habités.

Le cheptel est généralement en permanence dans le terroir. Les rares sorties notées hors des limites du site sont conjoncturelles et intéressent principalement le troupeau bovin car en période normale, la capacité de charge des parcours naturels peut supporter le cheptel.

Toute fois, en cas de transhumance, la région de Thiès et le Gandiolais constituent les zones d'accueil préférées des éleveurs du site.

Les feux de brousse

Les feux de brousse sont très peu fréquents. Presque tous les feux signalés proviennent du Walo, c'est-à-dire au nord et au nord-est du site. A l'instar de la majorité des feux, leurs causes d'ordre anthropique, sont presque toujours accidentels.

Production / consommation de bois chauffe et de service

La production de bois pour l'énergie de cuisson dans les carrés est dérisoire. Seul 22% des carrés, tous localisés à Nguigalakh Ouolof, déclarent produire du bois de chauffe. Mais cette production qui est en moyenne de 10 stères, est entièrement vouée à l'autoconsommation. Mais l'autosuffisance n'est pas atteinte et au moins 5 à 10 stères sont achetés par ces deux carrés pour satisfaire aux besoins partiels en énergie de cuisson.

Même si tous les carrés ont recours systématiquement au bois pour l'énergie de cuisson, d'autres énergies alternatives sont présentes en quantité très faible évidemment dans le site. Il s'agit principalement du gaz et subsidiairement du charbon. Le gaz n'est cependant signalé que dans 33% des carrés enquêtés où il ne participe que pour moins de 10% dans la proportion des besoins d'énergie du carré tandis que le charbon est seulement présent dans 22% des carrés et participe pour moins de 7% dans la consommation d'énergie de cuisson des carrés. Globalement, c'est le bois qui couvre l'essentiel des besoins, soit près de 87% des besoins en énergie.

Perception des populations de l'évolution récente de la biodiversité

L'augmentation graduelle de la distance moyenne parcourue par jour pour chercher du bois de chauffe, met en évidence, sans nul doute, une régression tout au moins quantitative de la couverture ligneuse dans le site. Cette distance qui était jadis de moins de 100 mètres par endroits est passée à plusieurs kilomètres en vingt ans. Mais le recul le plus spectaculaire a été noté dans le terroir villageois de Nguigalakh Ouolof où entre 1983 et 2003, cette distance est passée de moins de 200 mètres à presque trois kilomètres.

Cette contraction de la végétation ligneuse est un indicateur de la dégradation du milieu qui n'épargne quasiment aucun segment de la diversité biologique.

Les formations ligneuses

Actuellement, sept espèces composent principalement la végétation ligneuse du site (tableau 107) qui a été dégarnie d'au moins une dizaine d'espèces de puis 1993. De même, un nombre similaire a disparu depuis 1983. Avec au moins dix-neuf espèces ligneuses qui ont disparu entre 1983 et 2003, le site de Lampsar enregistre une perte moyenne d'une espèce par an ; perte importante que ne peut combler la réapparition d'une seule espèce au cours des dix dernières années. Cette importante régression de la végétation ligneuse pourrait avoir une relation avec le voisinage d'un grand centre urbain comme Saint-Louis qui a connu de façon synchrone un développement sans précédent.

Espèces végétales	Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Principales espèces ligneuses	Sing Kadd Wereck Soump Neb Neb Dakhar Gouy	<i>Acacia tortilis</i> <i>Faidherbia albida</i> <i>Acacia senegal</i> <i>Balanites aegyptiaca</i> <i>Acacia nilotica var. adansonii</i> <i>Tamarindus indica</i> <i>Adansonia digitata</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1993	Nghotote Kinkeliba Bodi (P) Delbi (P) Thingoli (P) Bondji (P) Dori Nghotot Sanar Bourli	<i>Commiphora africana</i> <i>Combretum micranthum</i> <i>Terminalia macroptera</i> <i>Hypocratea africana</i> <i>Lannea acida</i> <i>Strophantus sarmentosus</i> <i>Maytenus senegalensis</i> <i>Commiphora africana</i> <i>Rhizophora racemosa</i> <i>Dichrostachys sp.</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1983	Ditakh Rat Tekh Kell Bodi (P) Delbi (P) Thingoli (P) Bondji (P) Palétuvier	<i>Detarium senegalensis</i> <i>Combretum glutinosum</i> <i>Rhus longipes</i> <i>Grewia bicolor</i> <i>Terminalia macroptera</i> <i>Hypocratea africana</i> <i>Lannea acida</i> <i>Strophantus sarmentosus</i> <i>Rhizophora sp.</i> <i>Avicennia sp.</i>
Espèces ligneuses réapparues ces dix dernières années	Ndory	<i>Maytenus senegalensis</i>
Principales espèces herbacées	Cram cram Bamatt Paldinaq Salgouf Layri (P) Ngor si bidiaw Laydur Gourdel (P) Pédiélé (P)	<i>Cenchrus biflorus</i> <i>Alysicarpus ovalifolius</i> <i>Aristida stipoides</i> <i>Eragrostis tremula</i> <i>Jacquemontia tammifolia</i> <i>Gynandrosis gynandra</i> <i>Cassia italica</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1993	Xat Sambane (P) Kérof (P)	<i>Andropogon gayanus</i> <i>Vetiveria nigriflora</i> <i>Cynodon dactylon</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1983	Hom hom	<i>Centaurea perrottii</i>
Espèces indicatrices de dégradation	Ndatoucane Salgouf Sagar surga Salaw lit	<i>Borreria chaetocephala</i> <i>Eragrostis tremula</i> <i>Merremia pinnata</i> <i>Merremia tridentata</i>
Espèces herbacées réapparues ces dix dernières années	Wereane Sagarou sourga Deggo (P) Siring gadji (P)	<i>Commelina forskalaei</i> <i>Merremia pinnata</i> <i>Zornia glochidiata</i> <i>Aristida longiflora</i>

Les formations herbacées

Le tapis herbacé est relativement aussi diversifié que la strate ligneuse avec au moins neuf espèces principales dont la présence est attestée par les populations. La strate herbacée est aussi affectée d'un changement marqué par la disparition d'environ cinq espèces entre 1983 et 2003 et la réapparition d'un nombre égal d'espèces dans la même période. Cette dynamique de la composition floristique, permet de prime abord,

de nuancer la perte de la biodiversité des herbacées. Mais la présence d'espèces indicatrices de dégradation dans le cortège d'espèces réapparues permet aussi de soutenir la thèse d'un processus de dégradation des terres en cours.

La faune sauvage et l'avifaune

Les espèces de la petite faune encore présentes dans le site sont les phacochères, les chacals et les singes. Les lièvres et les rats sont toujours visibles malgré la précarité des habitats. Les espèces qui ont disparu depuis 1993 sont surtout l'hyène, la civette et des grands oiseaux comme les pintades, les outardes et le Calao d'Abyssinie.

2.7.2. Le site de contrôle au sol de Gandon

Le SCS se trouve à 3 km du village de Nguigalakh Wolof en allant vers Nguigalakh Peulh, au croisement des chemins situé juste après la mise en défens et la mare. Le début du transect est matérialisé par un *Acacia tortilis* (seng). Les coordonnées UTM du repère sont X = 352129 et Y = 1763909. La direction du transect est de 30°.



Photo 21 : Le Site de Contrôle au Sol de Lampsar

Le substrat est sableux avec une alternance de dune et de dépression (Ferlo sableux). Les caractéristiques de la végétation ligneuse sont résumées dans le tableau 108.

Tableau 108 : Caractérisation de la végétation ligneuse sur les SCS de Gandon en 2004

Espèces	Densité (nb.pieds/ha)	Régénération (nb.brins/ha)	Mortalité (nb.pieds/ha)	Biomasse foliaire (kg.mv/ha)	Abondance relative (%)
<i>Acacia senegal</i>	6	2	0	1,4	1,93
<i>Acacia tortilis</i>	204	610	2	577	65,80
<i>Balanites aegyptiaca</i>	82	130	0	50,5	26,45
<i>Euphorbia balsamifera</i>	12	0	0	38	3,87
<i>Faidherbia albida</i>	6	0	0	31	1,93
Total	310	742	2	697,9	100

Le taux de recouvrement ligneux calculé à partir de la surface du houppier est de 9,1% en moyenne sur le site de contrôle au sol (SCS). *Acacia tortilis* est dominante sur la strate ligneuse avec une régénération naturelle exceptionnellement dense (610 brins/ha). Ce qui tend à homogénéiser le peuplement avec tous les risques que cela comporte. La diversité biologique ligneuse est réduite de nombre de 5 espèces. Hormis *Balanites aegyptiaca* qui se régénère bien, sans aucun cas de mortalité, les espèces telles que *Acacia senegal* (6pieds/ha), sont très faiblement représentées. Selon les enquêtes menées auprès des populations, *Detarium senegalensis*, *Rhizophora sp.* et *Avicennia sp.* sont déclarées comme espèces disparues depuis 1983. Toutefois la partie humide du site recèle une diversité biologique importante comme en attestent les résultats d'inventaire effectué par les consultants.

2.8. Le site de Syer

Le site de Syer qui couvre une superficie de 27.875,93 ha, est situé dans la communauté rurale de Syer (Bokinedo), arrondissement de Keur Momar Sarr, département de Louga, dans la région du même nom. Sa limite occidentale est constituée par le lac de Guiers. Et à l'image du site de Mbane, il a un pied dans l'eau mais polarise une vingtaine de villages et de hameaux majoritairement situés dans le Ferlo (figure 38).

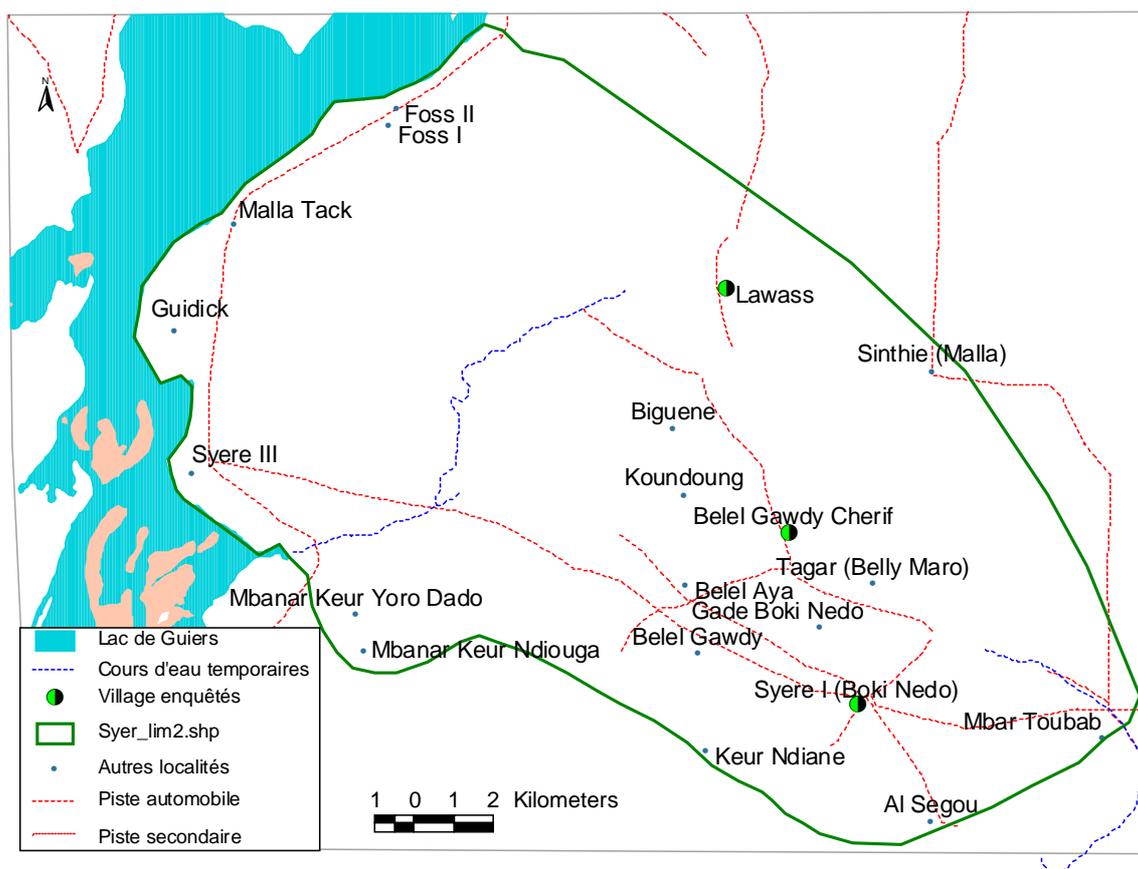


Figure 38 : Carte des localités polarisées par le site de Syer

Les villages de Bokinedo, Lawass et Belel Gawdy Cherif, choisis pour abriter les enquêtes, sont âgés respectivement de 54, 164 et 42 ans. Ils sont situés à l'est de lac de Guiers, dans la partie Ouest du Ferlo, un espace pastoral par essence.

Ils sont reliés par une seule piste latéritique à la route principale, passant par Keur Momar Sarr (chef-lieu d'arrondissement) et qui mène à Louga, ville la plus proche distante d'environ 84 km. Malgré leur isolement, ces villages ont tous connu une extension spatiale et démographique au cours des vingt dernières années en raison notamment de leur dynamisme démographique naturel.

2.8.1. Les aspects socio-économiques du site de Syer

Population et établissements humains

Démographie

Les trois ethnies signalées dans le site sont les Ouolof, les Peulh et les Maures. Lawass est peuplé exclusivement de Peul. Le village de Bokinedo est plus cosmopolite avec 61% de Ouolof, 35% de Peulh et 4% de Maures. Tandis que Belel Gawdy Chérif compte 80% de Peulh et 20% de Maures.

L'évolution démographique dans les villages enquêtés met en évidence une croissance générale de la population caractérisée par une certaine modulation (tableau 109).

Ainsi, elle est relativement importante à Bokinedo et à Lawass, mais faible à Belel Gawdy Chérif. A Lawass, les données d'enquête ont montré que la population qui était de 52 habitants en 1983, est passée à 92 en 1993, puis à 146 en 2003. L'accroissement moyen annuel qui est très contrasté est inférieur à 1 habitant (0,6) à Belel Gawdy Chérif, mais dépasse 15 habitants à Bokinedo. La densité humaine du site d'environ 7 hab/ km² reste, cependant faible.

Tableau 109 : Evolution de la population des villages enquêtés

Région	Département	Village	Pop_88	Pop_2003	AMA	Age village
Louga	Louga	Belel Gawdy Cherif	101	110	0,6	42 ans
Louga	Louga	Syer (Bokinedo)	359	619	17	52 ans
Louga	Louga	Lawass		146		164 ans

Source : Recensement Général de la Population et de Habitat

La taille moyenne du carré est de 15,3 avec un maximum de 39 et un minimum de 6 personnes (tableau 110).

Le sexe ratio est dans l'ensemble en faveur des hommes qui dominent dans 63% des carrés enquêtés.

Le nombre moyen d'actifs par carré est très variable, mais reste supérieur à 58%. Ce qui pourrait expliquer entre autres le non recours à une main-d'œuvre supplémentaire.

Tableau 110. Population et effectifs des carrés

Localités	Région	Département	Pop_88*	Pop_03**	Nombre Carrés	Pop Carré_1	Pop Carré_2	Pop Carré3	Moy. Carré
Belel G Cherif	Louga	Louga	101	110	13	13	17	22	17
Syer(Bokinedp)	Louga	Louga	359	352	44	13	39	8	17
Lawass	Louga	Louga		144	19	18	6	?	12

Sources : * RGPH 1988

** CERP 2004

Infrastructures et équipements collectifs

Le niveau d'équipement en infrastructures de base est par endroits acceptable, notamment à Bokinedo qui dispose d'une école, d'un forage et d'un marché. En revanche, Lawass et Belel Gawdy Cherif sont très sous équipés surtout en matière d'hydraulique villageoise. Car ils ne disposent même pas de puits. Ainsi les besoins en eau des hommes et des animaux sont satisfaits par les forages de Bokinedo et de Mbar Toubab en saison sèche et en partie par les mares pendant l'hivernage.

Les activités économiques : les relations populations ressources naturelles

Les principales activités qui structurent l'économie rurale au niveau du site sont principalement l'élevage et l'agriculture. Les activités de cueillette sont cependant signalées dans 33% des villages enquêtés.

Les sources de revenus des habitants

Elles proviennent d'activités agricoles et non agricoles. Ainsi, dans leur grande majorité, les revenus des carrés proviennent de sources diverses allant jusqu'aux produits de cueillette comme à Lawass. Cependant dans certains villages, l'élevage constitue la source exclusive des revenus pour les 2/3 des carrés comme à Belel Gawdy Chérif.

Elevage

L'élevage est une activité pratiquée dans près de 86% des carrés. Il s'agit d'un élevage extensif avec comme principales espèces les bovins, les ovins, les caprins, les équins et les asins (tableau 111). Le camelin qui était faiblement représenté par endroits, a complètement disparu au cours de ces dix dernières années.

Tableau 111: Effectifs du cheptel par village en 2003

Villages	Espèces					
	Bovins	Camelins	Ovins	Caprins	Asins	Equins
Belel G. Cherif	200	0	3000	250	60	18
Lawass	1600	0	1500	900	400	40
Syer (Bokinedo)	1000	0	3000	2000	132	110

On relève que le cheptel bovin a très peu évolué au cours des vingt dernières années. En revanche, les effectifs des petits ruminants, les ovins notamment, ont augmenté au cours de la même séquence temporelle.

Le nombre d'asins est remarquable dans certains villages, en particulier à Lawass où ils sont très sollicités pour la corvée d'eau.

La taille du cheptel bovin par carré est très variable. Elle est en moyenne de 39, mais seule la moitié des carrés dispose d'un troupeau supérieur ou égal à 30 têtes.

Du point de vue des cessions, on note que le déstockage est plus significatif au niveau des petits ruminants en 2003 que du troupeau bovin qui est en général constitué majoritairement de femelles qui font rarement l'objet de transaction.

La transhumance

Malgré l'espace considérable dont ils disposent comme parcours naturels, les éleveurs effectuent des sorties hors du site tous les ans. Les bovins peuvent quitter dès la fin de l'hivernage pour ne revenir que vers les mois de juin ou juillet. Ce mouvement serait plus lié à des attitudes culturelles qu'à un déficit fourrager. En effet, le site accueille aussi durant la même période des transhumants qui s'y installent dès le mois d'octobre et peuvent rester jusqu'en mars. C'est plutôt l'importance et la régularité de l'hébergement du cheptel transhumant dont on devrait craindre l'impact sur le milieu.

Agriculture

Elle porte en particulier sur les cultures sous pluies dont les superficies ne cessent de diminuer depuis une vingtaine d'années. Elles sont ainsi passées de plus de 200 ha en 1983 à Bokinedo à moins de 60 ha en 2003. En revanche, les cultures irriguées ont gagné du terrain depuis 1993. Ainsi, de 2 ha elles sont passées à 10 et 15 ha respectivement pour les villages de Lawass et Belel Gawdy Cherif.

En général, les cultures se font sans apport de fertilisants pour les principales spéculations que sont l'arachide, le haricot et les patates.

Autres activités

Les activités génératrices de revenus identifiées dans les villages enquêtés, en dehors de celles qui sont pré-citées, sont surtout orientées vers le commerce et la cueillette. Avec la distance considérable qui sépare le site des grandes villes, les emplois salariés ou d'ouvriers n'y ont pas cours. Et, les rares activités non agricoles qui y existent sont sans relation aucune avec les ressources naturelles.

La tenure foncière et les ressources en terres

La gestion des terres relève du domaine national qui fait que la terre a un statut public, dont le seul mode d'acquisition qui vaille est la demande adressée au conseil rural. Mais la terre continue à être transmise de façon coutumière, de père en fils. De même, les chefs de village gardent encore une certaine autorité sur le patrimoine foncier en prêtant ou en attribuant des champs aux solliciteurs. Mais la régularisation des transactions ne peut se faire qu'auprès du conseil rural.

Les ressources en terres des carrés sont au maximum de 4 ha. Ce qui semble suffire pour leur bonheur vu que la durée de la jachère est de 8 à 10 ans par endroits.

Exploitation des parcours naturels du terroir

Le site de Syer est d'abord un espace quasiment consacré à l'élevage où les terres de cultures sous pluies sont en nette régression depuis une dizaine d'années. Les nouveaux champs qui sont répertoriés sont surtout destinés à la culture irriguée et au maraîchage dans la zone de prédilection que constitue le lac de Guiers.

Les feux de brousse

Les feux de brousse ont une fréquence modérée et sont essentiellement le fait des campeurs, des fumeurs et des fours à charbon. Comme pour toutes les localités enquêtées, la provenance des feux n'est jamais locale ; les zones de départ sont signalées en général au Djolof ou au Walo (arrondissement de Mbane).

Production / consommation de bois chauffe et de service

En l'absence de données statistiques fiables, la production de bois pour les besoins de l'énergie de cuisson est difficilement estimable. On retiendra cependant que dans deux carrés au moins, celle-ci a varié entre 2 et 6 stères par mois. Si le premier carré est autosuffisant, le second qui produit presque trois fois plus, est obligé d'en acheter par moments pour couvrir ses besoins quotidiens. Le bois de chauffe reste la principale source d'énergie de cuisson car pour près de 75% des carrés enquêtés, la proportion du bois dans les besoins en énergie de cuisson est supérieure à 70%. Les autres sources d'énergie alternative sont signalées dans 38% des carrés avec une tendance qui peut s'amplifier car le recours au gaz butane devient toutefois de plus en plus répandu avec les difficultés que rencontrent les populations pour se procurer du bois. En effet, la distance moyenne parcourue par jour pour chercher du bois augmente d'année en année. Ainsi, de 500m il y a vingt ans, elle passe actuellement par endroits à 5 km. Cette évolution est assurément un indicateur de la dégradation du couvert végétal au niveau du site.

Perception des populations de l'évolution récente de la biodiversité

L'augmentation graduelle de la distance moyenne parcourue par jour pour chercher du bois pour les besoins de l'énergie de cuisson est un signe d'une perte évidente de biodiversité végétale qui s'accompagne naturellement avec la destruction des habitats de la faune sauvage dont l'ampleur du phénomène est soulignée dans l'enquête socio-économique.

Les formations ligneuses

Huit espèces ligneuses sont signalées par les populations enquêtées comme étant les plus communes dans le site (tableau 112). Certaines de ces espèces sont soumises à une pression permanente comme le *Guiera senegalensis* pour ses qualités de sources d'énergie de cuisson. Cette pression a fait disparaître depuis 1993 quatre espèces qui viennent s'ajouter aux trois autres disparues dix ans auparavant. Toutefois, le site a enregistré l'apparition/réapparition de quatre nouvelles espèces au cours des dix dernières années ; contribuant ainsi à la diversité floristique des ligneux.

Tableau 112: Perception des populations de l'évolution des espèces végétales

Espèces végétales	Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Principales espèces ligneuses	Soump	<i>Balanites aegyptiaca</i>
	Niandame	<i>Boscia senegalensis</i>
	Paftane	<i>Calotropis procera</i>
	Sing	<i>Acacia tortilis</i>
	Nguer	<i>Guiera senegalensis</i>
	Gouye	<i>Adansonia digitata</i>
	Werek	<i>Acacia senegal</i>
	Sideme	<i>Zizyphus mauritiana</i>
Espèces ligneuses disparues depuis 1993	Dialambane	<i>Dalbergia melanoxylon</i>
	Mbepp	<i>Sterculia setigera</i>
	Sourour	<i>Acacia seyal</i>

Espèces ligneuses disparues depuis 1983	Beer Nghotot Kingh Kelle	<i>Sclerocarpus birrea</i> <i>Commiphora africana</i> <i>Securinega virosa</i> <i>Grewia bicolor</i>
Espèces ligneuses réapparues ces dix dernières années	Wereck Sing Paftane Sourour Kelle	<i>Acacia senegal</i> <i>Acacia tortilis</i> <i>Calotropis procera</i> <i>Acacia seyal</i> <i>Grewia bicolor</i>
Principales espèces herbacées	Salgouf Rawdiandji Bamatt Cram cram	<i>Eragrostis tremula</i> <i>Alysicarpus ovalifolius</i> <i>Cenchrus biflorus</i>
Espèces herbacées disparues depuis 1993	Wereane Beuss makh	<i>Commelina forskalaei</i> ??
Espèces herbacées disparues depuis 1983		
Espèces indicatrices de dégradation	Ndoukhoun	<i>Striga hermonthica</i> .
Espèces herbacées réapparues ces dix dernières années	Bamatt Wereane Bakette	<i>Alysicarpus ovalifolius</i> <u><i>Commelina forskalaei</i> ??</u>

Les formations herbacées

Cette composante a connu une évolution marquée par un enrichissement du nombre d'espèces au cours des dix dernières années. Ainsi aux quatre espèces les plus communes du site se sont ajoutées trois autres entre 1993 et 2003. Durant la même période, le site n'a enregistré que la disparition de deux espèces. D'ailleurs, selon les populations, les signes de dégradation ne sont apparus que depuis 1993, date à laquelle une espèce indicatrice de dégradation est signalée dans le site. Il s'agit en l'occurrence du *Striga hermonthica*.

La faune sauvage et l'avifaune

Du fait de la dégradation des habitats, les derniers représentants de la faune sont principalement les chacals, les phacochères, les chats sauvages, les koundou et les lièvres. On signale par ailleurs un nombre important de gerbilles et de gerboises, deux espèces caractéristiques des milieux dégradés. Malheureusement, on ne garde plus que de vieux souvenirs des pintades et des gazelles qui peuplaient jadis la zone.

2.8.2. Le site de contrôle au sol de Syer

Le SCS se trouve à 1,5 km du village de Koundoung en allant vers Biguène, juste entre les deux villages. Le début du transect est matérialisé par un *Balanites aegyptiaca* (sump). Les coordonnées UTM du repère sont X = 418508 et Y = 1775920. La direction du transect est de 30°.



Photo 22 : Le Site de Contrôle au Sol de Syer

Le substrat est sableux, mais parfois limono-sableux dans les micro-dépressions.

Les caractéristiques de la végétation ligneuse sont résumées dans le tableau 113.

Tableau 113 : Caractérisation de la végétation ligneuse sur le SCS de Syer en 2004

Espèces	Densité (nb.pieds/ha)	Régénération (nb.brins/ha)	Mortalité (nb.pieds/ha)	Biomasse foliaire (kg.mv/ha)	Abondance relative (%)
<i>Acacia senegal</i>	2	2	0	0,8	1,23
<i>Acacia tortilis</i>	14	2	0	42	8,59
<i>Balanites aegyptiaca</i>	24	32	0	107	14,72
<i>Boscia senegalensis</i>	100	34	0	119,6	61,34
<i>Calotropis procera</i>	15	0	12	3	9,20
<i>Guiera senegalensis</i>	2	2	0	6,7	1,22
<i>Sclerocarya birrea</i>	2	0	0	16,9	1,22
<i>Stereospermum kunthianum</i>	4	4	0	69,5	2,45
Total	163	76	12	365,5	100

Le taux de recouvrement ligneux calculé à partir de la surface du houppier est de 3,9% en moyenne sur le site de contrôle au sol (SCS). La diversité biologique est relativement bonne avec huit (8) espèces ligneuses rencontrées sur le transect. L'espèce dominante est *Boscia senegalensis* avec une abondance relative de 61.34%. *Balanites aegyptiaca* et *Calotropis procera* occupent respectivement le deuxième et le troisième rang. *Stereospermum kunthianum* se localise dans une micro-depression et est menacée de disparition à cause de ses vertus avérées dans la pharmacopée locale. *Sclerocarya birrea* connaît aussi des difficultés de régénération combinée à une faible densité (2pieds/ha) tendant à faire disparaître ladite espèce. La biomasse foliaire des ligneux qui s'élève à 365kg.mv/ha, peut être d'un apport important dans la ration alimentaire du bétail en saison sèche.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La zone d'intervention du projet correspond à un modelé complexe marqué par une grande extension des surfaces planes et des cuvettes. Cette monotonie du relief n'est rompue que par des dunes orientées NNE-SSW et quelques petites buttes.

Certes, les quatre grands types de sols sont fonction de la topographie. Mais le milieu biophysique reste profondément marqué par un contraste entre un domaine de l'alizé maritime stable dans la partie deltaïque et un domaine climatique sahélien au niveau de la vallée et ses bordures. En effet, du point de vue climatique la zone d'étude est comprise entre les isohyètes 100 et 500 mm. Elle reste caractérisée par une forte variabilité de la pluviométrie, voire une insécurité pluviométrique. Cette insécurité pluviométrique reste certes structurelle (faiblesse de l'épaisseur de la mousson qui y séjourne entre 3 et 4 mois ; les lignes de grains apportent jusqu'à 90% du cumul pluviométrique) car nous sommes dans le domaine sahélien en général mais elle a été accentuée par la sécheresse récente. Ainsi, à la baisse constante de la pluviométrie au cours des décennies (1961-1970 et 1971-1980), succède une amélioration sensible (1991-2000).

Par ailleurs, cette zone est remarquable par la diversité de ses unités hydrologiques, la régularisation du régime du fleuve entraînant une augmentation des débits caractéristiques d'étiage. Aussi, aujourd'hui, avec la mise en service du barrage anti-sel de Diama, l'intrusion de la langue salée dans la vallée du fleuve Sénégal est jugulée ; celle-ci se limite en aval du barrage. Toutefois, la vaste plaine d'inondation demeure une zone de dégradation hydrologique ; tandis que le régime du fleuve est toujours dépendant de la pluviométrie.

La répartition du couvert végétal est fonction du type de sol, de l'eau disponible et du relief. C'est ainsi que du sud au nord l'agencement schématique est le suivant : formations sahélo-soudaniennes, formations sahéliennes, formations sur dunes continentales, formations sur dunes côtières, formations alluviales et enfin mangroves.

La faune était riche jusqu'au début du 20^e siècle. Aujourd'hui, la situation de la grande faune est assez précaire, contrastant nettement avec celle de l'avifaune plus reluisante. La protection de la faune apparaît donc comme un souci permanent en raison de l'existence de plusieurs parcs, réserves et Forêts Classées.

Le milieu biophysique est certes le support d'activités de production mais est avant tout le lieu d'un brassage ethnique fort dynamique. Au point de vue démographique, la zone se présente comme un espace pluri-ethnique. Wolofs, Toucouleurs et Soninkés agriculteurs sédentaires, côtoient Peuls, Maures s'occupant essentiellement d'élevage extensif et transhumant. Les principaux axes migratoires sont au nombre de trois : déplacements saisonniers est-ouest (long du fleuve pêcheurs), mouvements nord-sud ou sud-nord (éleveurs) et mouvements externes (grandes villes, Afrique, Europe...).

Au total, la zone d'étude comprend différents écosystèmes abritant plusieurs centaines d'espèces animales et végétales, soit une diversité biologique appréciable pour une zone en marge du désert. Cependant, les ressources naturelles ont évolué sous les effets combinés de plusieurs processus où sont mis en cause les actions anthropiques d'une part et les facteurs physiques d'autre part.

L'analyse des systèmes de production a mis en évidence un contraste entre le Diéri et le Waalo, mais surtout une complémentarité entre les systèmes de production agricole (agriculture sous pluie, cultures irriguées, élevage). Les atouts sont afférents à la disponibilité d'importantes terres aptes à l'agriculture pluviale, des ressources en eau de surface mobilisables, l'adaptation des variétés aux écosystèmes, l'amorce d'une dynamique organisationnelle des populations, la disponibilité fumure organique, l'existence de grandes villes-carrefours (Rosso, Boghé, Kaedi, Saint-Louis, Podor, Oourossogui, Matam...), la présence de sociétés orientées vers le développement de l'agriculture par la réalisation de grands aménagements hydroagricoles (SAED, CSS, SONADER). Les contraintes, elles, sont aussi variées et tiennent à la faiblesse et à l'irrégularité de la pluviométrie, à l'enclavement des zones de productions agricoles, au faible accès au crédit, à l'érosion éolienne, à la faible aptitude agricole des sols du Diéri, à la salinisation/acidification des sols irrigués dans le delta, à la récurrence des invasions d'insectes ravageurs, à la difficile cohabitation entre agriculture céréalière et réserves d'avifaune, à la réduction des superficies inondées et à une forte diminution de la production halieutique consécutivement à la sécheresse, aux digues fluviales et au conflit frontalier.

Les grandes mutations démographiques dans la zone sont relatives à la sédentarisation de populations nomades en Mauritanie et l'émergence de nouveaux pôles de développement économique, social et culturel au Sénégal.

La cartographie multidate au 1/200 000ème a mis en évidence des changements majeurs résultant d'une part du potentiel végétal qui a été durement éprouvé au cours

des vingt (20) dernières années, et d'autre part du desserrement de la contrainte de mobilisation des ressources en eau.

Ces changements majeurs constatés varient d'un thème à l'autre, donc dans l'espace. Ainsi, à l'augmentation des superficies des eaux de surface et des types d'occupation/utilisation du sol liée à leur présence (végétation aquatique, culture irriguée, sol nu inondable), s'oppose une contraction des formations végétales naturelles, plus exposées aux actions anthropiques. Cette régression peut se traduire par une baisse de la densité d'un peuplement, voire une disparition complète d'une formation végétale donnée. Mais, l'ampleur des pressions induites, est fonction de plusieurs paramètres tels que l'accessibilité géographique du site, les systèmes de production, la qualité des ressources et les approches communautaires dans les stratégies de lutte contre la dégradation des terres.

C'est dire donc que le Projet Biodiversité Mauritanie-Sénégal a un rôle fondamental à jouer pour le rétablissement de l'équilibre du milieu naturel dans le cadre d'un développement durable. Car cette étude a permis de dresser un état de référence de la zone du projet, profondément marqué par la sécheresse récente, les aménagements hydroagricoles, la sédentarisation près des rives du fleuve Sénégal et auprès des autres points d'eau, puits ou forages, l'extension rapide de l'urbanisation et l'accroissement du cheptel. Toutes choses qui justifient amplement la mise en route de projets de recherche portant sur :

- le suivi par télédétection satellitaire de la dynamique de la végétation aquatique dans la vallée du fleuve Sénégal ;
- les facteurs déterminant la dynamique des zones humides sur les bordures de la vallée du fleuve Sénégal ;
- l'évaluation des réponses communautaires à la dégradation des paysages dans la zone du projet ;
- une étude comparée des relations villes-campagnes de part et d'autre du fleuve Sénégal.

Aussi, il serait d'un bon ton de développer un système de veille environnementale basé sur un choix judicieux d'indicateurs environnementaux qui permettront de suivre l'évolution du milieu.

Bibliographie

- Audibert M., 1967, Etude hydrogéologique du Delta du fleuve Sénégal, Saint-Louis, Sénégal - FAO/OERS-Projet hydro-agricole.
- Audru J., 1996, Etude des pâturages naturels et des problèmes pastoraux dans le Delta du fleuve Sénégal, Tome 1 : description du milieu, Tome 2 : politique de l'élevage. Doc IEMVT/CIRAD, Paris, 359p
- Ba C., 1982, Les Peul du Sénégal : étude géographique, Th, Univ. Paris VII, Paris, 541p
- Ba, C. O., 1996, Dynamiques migratoires et changements sociaux au sein des relations de genre et des rapports jeunes/vieux des originaires de la moyenne vallée du fleuve Sénégal. ORSTOM, Dakar (SEN), , 283 p. multigr., bibl., cart. : 4, tabl. - Th. : Anthropol., UCAD : Dakar.
- Ba O., 1977, Le Fouta Toro au carrefour des cultures. Les Peul de la Mauritanie et du Sénégal, Ed. L'Harmattan, Paris, 1977, 424p
- Bader J.C., 1992, Etude de l'impact du barrage de Manantali sur le régime hydrologique du Sénégal au niveau de Bakel. Orstom/O.M.M./Pnud, 20 p., Doc. multigr.
- BDPA-SCETAGRI, 1995, Etude des problèmes d'environnement et de protection des milieux naturels dans le delta du fleuve Sénégal, 166p
- Bernus E, Boutrais J., Péliissier P., 1974, Evolution et formes modernes de l'élevage dans les zones arides et tropicales, in Cah. ORSTOM, sér. Sci. Hum., vol. XI, 2, Paris, 115-118
- Black, R, 1999, Les réfugiés dégradent-ils l'environnement ? exemples au Sénégal et en Guinée. Lassailly-Jacob, V. (ed.); /Marchal, Jean-Yves (ed.); /Quesnel, André (ed.) - Déplacés et réfugiés : la mobilité sous contrainte - Migrations Forcées de Population : Réfugiés, Déplacés, Migrants : Séminaire, 1995-1996-1997, Paris, FRA.
- Bonnefond, Ph. ; 1981, Systèmes de culture irriguée et systèmes de production paysans sur la rive gauche du fleuve Sénégal ORSTOM, Dakar (SN), 44 p. multigr., bibl., cart. : cart., tabl.
- Bonnefond Ph., Caneill J., Auriol O. et al, 1980, Etude d'unités de production de paysans pratiquant la culture irriguée dans le cadre de la SAED, Doc ORSTOM-ISRA, Saint-Louis, Sénégal, 61p

- Bonnet-Dupeyron F., 1951, Déplacements saisonniers des éleveurs du Sénégal et en Mauritanie, cartes, Doc. ORSTOM, Dakar, Sénégal
- Boudet G., Diatta A., Mandret G., 1990, Restauration de parcours sahéliens au Sénégal. Etude thématique (rapport de fin d'étude), Doc. ISRA/CIRAD-EMVT, Paris, 59p
- Boudet G., Cesar J., Giovannozzi-Sermanni G. et al, 1991, Semi-intensification de la production fourragère par restauration de jachères et de parcours dans la vallée du Sénégal, Rapport 2ème année, Doc. CIRAD-EMVT, Maisons-Alfort, 319p
- Boutillier, J.-L., 1982, Les grands projets d'aménagement et de développement dans les domaines agricoles, forestiers, hydrauliques, miniers ou pastoraux : 3- l'aménagement du fleuve Sénégal et ses implications foncières. Le Bris, Emile (ed.); Le Roy, E. (ed.); Enjeux fonciers en Afrique noire ORSTOM; KARTHALA, Paris (FR), 1982, p. 301-308, bibl.
- Caneill, J.; B., Ph., 1978, Eléments pris en considération pour caractériser les systèmes de production et leur environnement dans la vallée du fleuve Sénégal : ISRA, Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Département d'Economie et de Sociologie rurale, Dakar, SEN (ed.). Revue du Département d'Economie et de Sociologie rurale de l'ISRA (SEN), 1978, No 1, p. 33-41, bibl.
- Cissé S., 1992, Etude de quatre forêts classées dans le département de Podor (Ndiawara, Darasalam, Diara et Boki). Rapport final Socio-économie, 89p.
- Cogels F.X., Niang A., Coly A., Gac J.Y., 1994, Le lac de Guiers : étude générale du système lacustre et problématique de gestion. Orstom/UCAD. 68 p. Doc multigr.
- Cogels F.X., Carn M., Evora N.D. et Gac J.Y., 1992, Utilisations et applications pratiques du modèle d'aide à la gestion des eaux du lac de Guiers (modèle L.G.P.L.G.). Alternatives de gestion actuelle et future. Rapport CEE, projet Equesen, 47 p. Doc. multigr.
- Cogels F.X., Dacruz Evora N., Gac J.Y., 1991, L'évaporation du lac de Guiers (Sénégal) de 1976 à 1989. Bilan et essai d'interprétation. Rapport CEE/projet Equesen, 25 p., Doc. multigr.
- Cogels F.X., Gac J.Y., Appay J.L., Evora N., Labrousse B., 1990, Fonctionnement et bilan hydrologiques du lac de Guiers de 1976 à 1989. Rapport CEE, octobre 1990, projet Equesen, 60 p., Doc multigr.

- Cogels F.X., Gac J.Y., 1983, Circulation et salinité des eaux du lac de Guiers : problèmes de développement et modèle de gestion, In : Actes du Colloque « Le lac de Guiers : problématique régionale d'environnement et de développement sahéliens », 9-11 mai 1983, Dakar, Sénégal, 14p
- Coly A., 1996, Le système fluvio-lacustre du lac de Guiers : étude hydrologique et gestion quantitative intégrée, Th. Doct. 3ème cycle, UCAD, Dakar, 350p
- Coly A., 1994a, Le système fluvio-lacustre du Guiers : approche globale pour une gestion quantitative intégrée. Rapport de stage en gestion des eaux, Ful, Arlon Belgique, 15 p. Doc. multigr.
- Coly A., 1994b, Aménagements, politique et gestion de l'eau de la SAED dans la zone du lac de Guiers. Rapport de stage, septembre 1994, (sous presse).
- Coly A., 1992a, Le lac de Guiers : modalités de gestion hydrologique et approche quantitative en 1991. Rapport. de stage pour le D.E.A. de géogr., et Rapport CEE, projet Equesen, 39 p., Doc. multigr.
- Coly A., 1992b, La gestion de l'eau dans le casier sucrier de la Compagnie Sucrière Sénégalaise. Rapport de stage. C.S.S./Orstom, 25 p., Doc. multigr.
- Commission des aménagements agropastoraux, 1991. – Projet de schéma d'aménagement des zones riveraines du lac de Guiers et de la vallée du Ferlo - volet agro-pastoral. Agriculture, élevage, Sodeva. Louga. Rapport, 20 p. Doc. multigr.
- CONSERE/PRAE, 1997, Avant-projet du plan d'action régional pour l'environnement. Comité de pilotage, région de Saint-Louis, Sénégal, 40p
- Corniaux C., 1999, Etude d'optimisation de la gestion des ressources du fleuve Sénégal. Impacts potentiels des réservoirs du fleuve Sénégal sur l'élevage de la Vallée et du Delta, 38p
- Corniaux C., Cissokho A., D'Aquino P., Sall C., 1998a, Caractérisation des systèmes d'élevage dans le Delta du fleuve Sénégal : typologie des élevages et cartographie des mouvements des troupeaux. PSI-Coraf, Saint-Louis, Sénégal, 16p & annexes
- Corniaux C., Diallo A., 1998b, Potentialités de production de sous-produits agricoles et agro-industriels dans la région de Saint-louis- N°1 :

Potentialités de production de sous-produits et agro-industriels dans le département de Dagana (hivernage 1997 à saison sèche 1998), Bulletin d'informations n°1, PSI-Coraf Sénégal et SAED, Saint-Louis, Sénégal, 10p

- Corniaux C., D'Aquino P., Sall C., 1998c, Etude préliminaire sur l'élevage de la zone périphérique du Parc National des Oiseaux de Djoudj. Projet de « Protection et de gestion durable de la zone périphérique du PNOD ». PSI-Sénégal/GTZ, Saint-Louis, Sénégal, 19p & annexes
- CPA, 1997, Diagnostic de la situation agro-sylvo pastorale et sanitaire, et proposition d'actions à entreprendre. CPA Nouakchott, Mauritanie, 67p & annexes
- Crousse, B., 1986, Logique traditionnelle et logique d'Etat : conflits de pratiques et de stratégies foncières dans le projet d'aménagement de M'Bagne en Mauritanie
- IN : Crousse, Bernard (ed.); /Le Bris, Emile (ed.); Le Roy, Etienne (ed.). Pratiques foncières locales. Karthala, Paris (FRA), p. 199-215.
- Da Boit M, 1993 : Impacts hydro-agricoles sur la nappe superficielle de la basse vallée du fleuve Sénégal (Thiagar, Richard-Toll, Dagana). Mém. DEA de Géologie, UCAD, FST, 94 p & annexes.
- DAT, USAID, 1986, Cartographie et télédétection des ressources de la république du Sénégal : étude de la géologie, de l'hydrologie, de la végétation, des sols et des potentiels d'utilisation des sols. Dakar, 653 p. + planches et doc. h.t.
- DEFCCS, 2003, Compedium des forêts classées du Sénégal, 5p
- De Winter J., 1987a, Rapport final de la première phase Projet autonome de plantation des gommiers dans le département de Podor, 92p. + annexes
- De Winter J., 1987b, Rapport final de la première phase - Projet autonome de plantation de gommiers dans le département de Podor (Sénégal), 165p + annexes
- Dhonneur G., 1974, Nouvelle approche des réalités météorologiques de l'Afrique occidentale et centrale, ASECNA, Univ. Dakar, 472p
- Diagana A., 1994, Etudes hydrogéologiques dans la vallée du Sénégal de Bakel à Podor : relation entre eaux de surface / eaux souterraines. Thèse 3ème cycle, 127 p & annexes.

- Diagne, Albert, 1995, Les changements d'état d'un paysage de la Moyenne Vallée du Fleuve Sénégal (Podor) :1989-1990. UCAD; ORSTOM, Dakar (SEN); Dakar (SEN), 298 p. multigr., bibl., ill., tabl., graph. - Th. 3e cycle : Géogr., UCAD : Dakar,
- Diagne P.S., 1974, Le Delta du fleuve Sénégal, Thèse doct., Univ. Paris I, 201p
- Diakhaté M., 1988, Ecodynamique des milieux et effets d'impacts potentiels du barrage de Diama dans le delta du fleuve Sénégal. Univ. Lumière Lyon II, th. 401 p., Doc. multigr.
- Diatta A., Diaw Y., Mbaye A.N., 1991, Semi-intensification de la production fourragère par restauration de jachères et de parcours dans la vallée du Sénégal, Rapport 2ème année, Doc. ISRA, 205p
- Diaw El Hadji, B.; Ackerer, P.; Boivin, Pascal; Laval, F, . 2003, Suivi expérimental des transferts d'eau provoqués par l'irrigation dans le périmètre de Ouro Madiou en moyenne vallée du fleuve Sénégal. Agricultures : Cahiers d'Etudes et de Recherches Francophones (FRA), 2003, Vol. 12, No 2, p. 103-110, cart. : 2 pl., graph.
- Diaw O.T., Vassilades G. et al., 1992, Incidence de la construction des barrages hydro-agricoles sur la pathologie parasitaire animale dans la vallée du fleuve Sénégal, Do. ISRA/CIRAD-EMVT, Maisons-Alfort, 1992
- Diaw O.T., Vassilidades G., Seye M. et al., 1990, Fleuve Sénégal : situation malacologique et helmintologique. Rapport de synthèse, Rapport ORSTOM ES/DK/27.90, 11p
- Dieng A., 1984, Utilisation des sous-produits agricoles et agro-industriels disponibles le long du fleuve Sénégal (République du Sénégal), Travail de fin d'études, Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat de Gembloux (Belgique), 154p
- Dione O., 1996, Evolution climatique récente et dynamique fluviale dans les bassins des fleuves Sénégal et Gambie, Th. Doct. Univ. Lyon III, 415p
- Diop A.T., 1993, Les potentialités pastorales de forêts de gonakiés dans la vallée du fleuve Sénégal : propositions d'aménagements et d'amélioration de la gestion. Projet « Bois de villages et reconstitution des propositions des forêts classées de gonakiés ». PROGONA/DEFCSS/Ministère de l'Environnement, Dakar, Sénégal, 60p

- DIREL, 1998, Les statistiques de l'Élevage au Sénégal-Année 1997, Dakar, Sénégal, 67p
- DIREL, 1985, Conseil interministériel sur l'élevage : situation actuelle, nouvelles orientations et stratégies, Doc DIREL/Min. Dév. Rural, Dakar, 42p
- Djigo S.A., 1992a, Etude préliminaire du département de Matam. Etude socio-économique de base. PROGONA, 131p + annexes
- Djigo S.A., 1992b, Projets de bois villageois et de reconstitution de forêts classées de gonakiés- Etudes préliminaires du département de Matam, études socio-économiques de base, Rapport final FAO/PROGONA, Saint-Louis, Sénégal, 40p
- DPS-Service régional de Saint-louis, 2002, Situation Economique et sociale de la région de Saint-Louis, 118p
- DRAP, 1997, Rapport d'activités trimestrielles. E. Clua, DRAP, Nouakchott, Mauritanie
- DUFRESNE Jacques 2004, Encyclopédie de l'Agora : vers le réel par le virtuel. <http://agora.qc/mot.nsf>
- Duplantier, Jean-Marc, 1997, Evolution de la diversité et de l'abondance des rongeurs dans les cultures de la vallée du Sénégal, depuis la mise en service de barrages
p. 937-944, bibl., cart. : 2, tabl., graph. - 4.
- ENDA, 1987, Enjeux de l'après barrage. Minist. De la Coop. et ENDA, France ISBN 2.11.084.851.0
- ENDA, 1986, Enjeux de l'après barrage : vallée du Sénégal. Eds. Engelhard et Ben Abdallah. ENDA et Coopération française. La Documentation Française, 632p
- EQUÉSEN 1993, Environnement et qualité des eaux du fleuve Sénégal, Rapport final, 6 Tomes 12 chap., Projet CEE/Orstom/Ucad/Isra, Dakar, 35 p. Doc. multigr.
- Euroconsult/RIN, 1990, Profil de l'environnement de la vallée du fleuve Sénégal, 68p
- Ernould, J. C, Handschumacher, P,: 1997, La mise en valeur du fleuve Sénégal dans le contexte de l'après-barrage : analyser la restructuration d'un espace par les risques sanitaires.

- ORSTOM, Paris (FRA), p. 281-304, bibl., cart. : 3, ill.
- Ernould, J. C, 1996, Epidémiologie des schistosomoses humaines dans le delta du fleuve Sénégal : phénomène récent de compétition entre *Schistosoma haematobium* - Sambon, 1907 et *S. mansoni*. Université Paris 12 : Val de Marne, Paris (FRA), 1996, 602 p. multigr., bibl., cart., ill., tabl., graph., phot. - Th. : Méd. : Parasitologie, Université Paris 12 : Val de Marne.
- FAO, 1999, Projet d'aménagement des forêts et gestion de terroirs villageois du Walo (Sénégal)-Conclusions et recommandations du projet du projet, 32p
- FAO, 1995, Rapport de préparation du Projet de Gestion des Ressources naturelles en zone pluviale, FAO/CP, Nouakchott, Mauritanie
- FAO, 1993, Développement de l'élevage en Mauritanie. Rapport de synthèse, Ministère du Développement Rural et de l'Environnement, Nouakchott, Mauritanie.
- Faugere O., Faugere B. et al, 1989, L'élevage traditionnel des petits ruminants dans la zone de Louga (Sénégal), Doc. ISRA/CIRAD-EMVT, Maisons Alfort, 139p
- Faye A., 1986, Disponibilités et perspectives pour l'utilisation des sous-produits agricoles en alimentation animale au Sénégal, In Et. Synth. IEMVT/CIRAD n°20, Maisons Alfort, 327-345
- Faye A., 1996, Les critères de gestion optimum des ressources en eau dans le delta du fleuve Sénégal. Th. Doct. 3ème cycle, UCAD, Dakar, 212p
- François J.L., 1990, Projet d'encadrement des éleveurs du Gorgol (Mauritanie) : résultats du suivi zootechnique des petits ruminants, Doc. Minst. Franç. Coop./ISRA, Paris, 93p
- Frankenberger T.R. et al, 1986, Recherche sur les systèmes de production rurale dans la vallée du fleuve Sénégal : une prospection pendant la saison sèche des régions de Guidimakha, Gorgol, Brakna et Trarza. Projet de recherche agricole en Mauritanie II, Faculté d'Agriculture, Univ. d'Arizona, Tuscon, USA, 120p
- Gac J.Y., Saos J.L., Carn M., Villeneuve J.E., 1985, L'invasion marine dans la basse vallée du Sénégal, Rapport ORSTOM, Dakar

- Gac J.Y., Monteillet J., Faure, 1983, Marine shorlines in estuaries as paleoprecipitation indicators. Symposium on « Variations in the global water budget » (Eds. A. Street-Perrot M., Beran and R. Ratcliffe), Oxford (GB), 9-15 août 1981, Eds. Reidel Pub., Comp., 1983, 361-370
- Gallais J., 1977, Stratégies pastorales et agricoles des sahéliens durant la sécheresse de 1969/1974. Elevage et contacts entre pasteurs et agriculteurs, Centre Et. Géo. Trop. (CEGET), Talence
- GERSAR et al, 1990, PDRG, Plan Directeur de développement intégré pour la rive gauche de la vallée du fleuve Sénégal - Schéma directeur de Matam - document définitif, GERSAR/CACG, EUROCONULT, Sir Alexander Gibb & Partners, SONED Afrique, 194p
- Gilbert E.H., Norman D.W., Winch F.E., 1980, Les recherches sur les systèmes d'exploitation agricole : une évaluation critique, Cah. MSU Dév. Rur., n°6, Michigan, 151p
- Gningue D.I., 1996, Contribution à l'aménagement pastoral dans le Waalo. Rapport 1996 PROWALO, Saint-louis, Sénégal, 26p
- Gningue D.I., 1995, Réalités actuelles du pastoralisme dans le Waalo. Rapport d'arrivée. PROWALO, Saint-Louis, Sénégal, 20p
- Golh B., 1982, Les aliments de bétail sous les tropiques, coll FAO Prod, Santé Anim., n°12, Rome
- Guèye S., Colas F., Dia A.T., 1995, Données sur l'élevage dans l'Aftout es Sâheli. Ed F Colas, Actes du colloque « Protection de la Biodiversité du littoral mauritanien ». CIRAD-EMVBT, Nouakchott, Mauritanie, 12-13 juin 1995, 153-157
- Guèye L., 1989, L'intégration agriculture-élevage dans la Moyenne vallée du Sénégal. Thèse de Doct. Vétérinaire EISMV, Dakar, Sénégal, 169p
- Haessler C., 1990, Les GIE d'élevage dans la filière du bétail à viande dans la région du fleuve Sénégal, Doc. CIRAD-EMVT, Maisons-Alfort, 1990, 16p
- Hammecker, Claude; Maeght, Jean-Luc: 1999, Lutte contre la dégradation des sols dans la vallée du fleuve Sénégal : synthèse sur l'évolution des sols sous culture (Sénégal). Dakar (SEN), 1999, 24 p. multigr., bibl., tabl., graph.

- Handshumacher P., Hervé J.P., Hébrard G., 1992a, Des aménagements hydro-agricoles dans la vallée du Sénégal ou le risque de maladies hydriques en milieu sahélien, *Sécheresse*, 3, 4 : 219-26
- Handshumacher P. Dorsinville R., Diaw O.T. et al, 1992b, Contraintes climatiques et aménagements hydrauliques. A propos de l'épidémie de Bilharziose intestinale de Richard-Toll. IN : Besancenot JP, ed. Risques pathologiques, rythmes et paroxysmes climatiques. Paris : Jhon Libbey Eurotext, 1992 : 287-95
- Henri Y., 1918, Irrigation et cultures irriguées en Afrique Tropicale. éd. Larose, Paris, 296 p.
- Hervouët J.P., 1971, Les éleveurs riziculteurs du Moyen-delta du Sénégal : les peuls et l'aménagement, Mem. Maît. Géo, Univ. Dakar, 134p
- Hervouët J.P., 1975, Types d'adaptations sahéliennes : l'exemple des éleveurs de la Mauritanie centrale et méridionale, Th. Univ. Rouen, 300p
- Jamin J.Y., Tourrand J.F., 1986a, Mission d'appui de l'ISRA (Equipe Systèmes Fleuve) au projet d'encadrement des éleveurs du Gorgol (PEEG). Rapport de mission, ISRA, Saint-Louis, Sénégal, 12p
- Jamin J.Y., Tourrand J.F., 1986b, Evolution de l'agriculture et de l'élevage dans une zone de grands aménagements : le delta du fleuve Sénégal, Coll. CIRAD-SAR, n°6, Montpellier, 595-601
- Jouan A, Adam F, Coulibaly I, et al., 1990a, Épidémie de la fièvre de la vallée du Rift en République Islamique de Mauritanie, données géographiques et écologiques. *Bull Soc Pathol Exot*, 83 : 611-620.
- Jouan A, Adam F, Riou O, et al., 1990b, Évolution des indicateurs de santé dans la région du Trarza lors de l'épidémie de la fièvre de la vallée du Rift en 1987. *Bull Soc Pathol Exot*, 83 : 621-627.
- Kane A., 1985, Le bassin du Sénégal à l'embouchure : flux continentaux dissous et particulaires, invasion marine dans la basse vallée du fleuve : Contribution à l'hydrologie fluviale en milieu tropical humide et à la dynamique estuarienne en domaine sahélien. Th. 3^e cycle Géograp. Physique - Univers. Nancy II / ORSTOM / NANC.I.E. - NANCY. 196 p.
- Kane A., 2003, Processus de désertification dans la basse vallée et le delta du fleuve Sénégal. In *Annales de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines*. Numéro hors Série – Février 2003. Mélanges

offerts au Professeur Cheikh BA. Tome I. Géographie – Sciences de la Nature. Pp. 269-286.

- Le Borgne J., 1988a, La pluviométrie au Sénégal et en Gambie, 86p.
- Le Borgne J., 1988b, La Dégradation actuelle du climat en Afrique entre Sahara et Equateur. IN : La dégradation des paysages en Afrique de l'Ouest : points de vue et perspectives de recherche, Paris Séminaire de Dakar 21-26 Nov., 17-36.
- Lefèvre PC (ed). 2001, Actes du Séminaire sur la surveillance épidémiologique et le contrôle de la fièvre de la vallée du Rift en Afrique de l'Ouest. Dakar, FAO, 72p
- Lefèvre PC. 1997, Actualité de la fièvre de la vallée du Rift. Quels enseignements tirer des épidémies de 1977 et 1987 ? Méd Trop, 57 : 61S-64S.
- Legal P.Y., 1992, Le delta du fleuve Sénégal : une région en pleine mutation, Doc. CIRAD-SAR, 70/92, Montpellier, 16p
- Lericollais, Andre; Seck, S.M. 2002, Patrimoines anciens et territoires en gestation dans la région riveraine du fleuve Sénégal. IN : /Cormier Salem, Marie-Christine (ed.); Juhé-Beaulaton, D. (ed.); /Boutrais, Jean (ed.); Roussel, B. (ed.) - Patrimonialiser la nature tropicale : dynamiques locales, enjeux internationaux. IRD; MNHN, Paris (FRA). 2002, p. 283-300. Enjeux Internationaux : Séminaire.
- Leroux M., 1970, La dynamique des précipitations en Afrique occidentale, Th. Doct. 3ème cycle, Univ. Dakar, PDEM, n°22, ASECNA Dakar
- Le Roy, Xavier 2000 La difficile mutation de l'agriculture irriguée dans la vallée du fleuve Sénégal - Approches sociales de l'irrigation et de la gestion collective de l'eau : démarches et expériences en France et dans le monde.
- Leservoisier, O., 1999, Les réfugiés "négro-mauritaniens" de la vallée du Sénégal
- IRD, Paris (FRA), p. 283-301, bibl., cart. : 2:
- Leservoisier, O., 1995 : Enjeux fonciers et frontaliers en Mauritanie.: Blanc-Pamard, C. (ed.); Cambrézy, Luc (ed.) - Dynamique des systèmes agraires : terre, terroir, territoire : les tensions foncières. ORSTOM, Paris, p. 341-359, bibl.

- Ly C., 1986, Utilisation des sous produits du riz et élevage : étude préliminaire dans la région du fleuve Sénégal, Doc. ISRA, Dakar, 58p
- Mathieu, P., Niasse, M., Vincke, P., 1986, Aménagements hydro-agricoles, concurrence pour l'espace et pratiques foncières locales dans la vallée du fleuve Sénégal : le cas de la zone du Lac : de Guiers. Crousse, Bernard (ed.); /Le Bris, Emile (ed.); Le Roy, Etienne (ed.) - Espaces disputés en Afrique Noire : pratiques foncières locales
- Karthala, Paris, , p. 217-238.
- MEPN, 1999, Evaluation finale du PROWALO. Rapport introductif, 41p.
- Michel P., Barousseau J.P., Richard J.F., Sall M., 1993, L'après barrages dans la vallée du Sénégal : modifications hydrodynamiques et sédimentologiques, conséquences sur le milieu et les aménagements hydro-agricoles. Projet Campus (1989-1992). UFR de Géographie Cérég (Strasbourg), Labo. de rech. en sédimentol. marine (Perpignan), départ. de Géog., Départ. de Géol. de Dakar, coll. Etudes, Presses Universitaires de Perpignan 152 p.
- Michel P., Elouard P., 1977, Hydrologie continentale et hydrogéologie. In Atlas national du Sénégal, IGN Paris, 34-35pp.
- Michel P., 1973, Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie : étude géomorphologique. Thèse. Mémoire Orstom, 3 tomes - 753 p. 170 fig. Cartes h-t. Photos.
- Michel P., 1969, Les grandes étapes de la morphogénèse dans les bassins des fleuves Sénégal et Gambie pendant le Quaternaire, Bull. IFAN, 31, Sér. A, 2 : 293-324
- Minvielle, J-P., 1992, Paysans migrants du Fouta-Toro.
- Les terrains du développement : approche pluridisciplinaire des économies du Sud
- ORSTOM, p. 141-152.
- Monteillet J., Faure H., Gac J.Y., 1981, Variations du niveau de la mer pou crues fluviales, IGCP project 61/INQUA Meeting, Columbia (South Carolina) USA, April 1981 : Abstract
- Monteillet J., Rosso J.C., 1977, Répartition de la faune testacée actuelle (mollusques et crustacées cirripèdes) dans la vallée et le Delta du fleuve Sénégal, Bull. IFAN, A, 39, 788-820

- Ndione JA, Lacaux JP, Bicout D, Lancelot R, Sabatier P, Diop C., 2004, Conditions pluviométriques et environnementales d'émergence de l'épidémie de fièvre de la vallée du Rift à Rosso en 1987, sous presse.
- Ndione JA, Besancenot J-P, Lacaux JP, Sabatier P., 2003, Environnement et épidémiologie de la fièvre de la vallée du Rift (FVR) dans le bassin inférieur du fleuve Sénégal, Environnement, Risques et Santé, 2, 3 : 176-182
- Ndione J.A., Kébé C.M.F., 2002, Épizootie de la fièvre de la vallée du Rift au Sénégal en 1987 : conditions pluviométriques d'une émergence. Publ Ass Int Climatol ; 14 : 428-36.
- Ndione J.A., Sagna P., 1999, Variation du bilan hydrique au Sénégal oriental (1961-1990), Publ Ass Int Climatol., Vol. 12, 116-123
- Ndione J.A., 1998, Contraintes et évolution climatique récente du Sénégal oriental : impacts sur le milieu physique. Th Doct. 3ème cycle UCAD, 416p.
- Ndong J-B., 1996, L'évolution du climat du Sénégal et les conséquences de la sécheresse récente sur l'environnement. Th. Doct. Univ. Lyon III, 501p.
- Niane M. T., Sène A., 2003, Langue de Barbarie : la brèche de l'espérance ? In : Le Quotidien, 19/02/04
- Niang Diop I., 2003, Le canal de dérivation du fleuve à Saint-Louis : les apprentis sorciers à l'œuvre, Sud Quotidien
- OMVS, 1995, Etude des problèmes d'environnement et de protection des milieux naturels dans le delta du fleuve Sénégal, 166p
- OMVS, 1980, Evaluation des effets sur l'environnement d'aménagements prévus dans le bassin du fleuve sénégal. Synthèse-rapport final. Gannet, Flemming, Cordy and Carpenter, Harrisburg, Pennsylvania, USA. En association avec ORGATEC Dakar-Sénégal
- OMVS, 1979, Evaluation des effets sur l'environnement d'aménagements prévus dans le bassin du fleuve Sénégal, Doc. OMVS, Saint-louis
- Orange D., 1992, « Hydroclimatologie du Fouta Djallon et dynamique actuelle d'un vieux paysage latéritique (Afrique de l'Ouest) ». Sciences Géologiques, mém. N°93. U.L.P., C.N.R.S., ORSTOM. 198 p.

- Philippe, C.; Kane, A.; Handschumacher, Pascal; Mietton, M., 1997, Aménagements hydrauliques et gestion de l'environnement dans le delta du fleuve Sénégal (Axe Gorom-Lampsar - Sénégal). Pratiques de gestion de l'environnement dans les pays tropicaux. p. 389-401.
- Radoux M., 1994, Les techniques extensives d'épuration des eaux - La station expérimentale de Viville. Cours Ful/A.G.C.D. Arlon, Belgique 93 p. Doc. multigr.
- Reboul C., 1982, Barrages contre développement : contribution à l'étude des projets d'aménagements de la vallée du fleuve Sénégal, Doc. INRA/UGTSF, Paris, 150p
- Rochette C., 1974, Le bassin du fleuve Sénégal, Paris, ORSTOM, Mongr. Hydrol, 1, 391p
- Rochette C., 1964, Remontée des eaux marines dans le fleuve Sénégal, Saint-louis, Sénégal, MAS et ORSTOM, 81p
- SAED-CSE, 1991, Prévisions pour la campagne 1991-92, Doc SAED, Saint-louis, 5p
- Sagna P., 2000, Le climat. In : Atlas du Sénégal, 16-19.
- Sagna P., Ndour N., Lake L-A., 2000, Bilan climatique. In : Ecographie du Sénégal subsaharien et développement, 47-83
- Sagna P., 1988, Etude des lignes de grains en Afrique de l'Ouest, Th. Doct. 3ème cycle, Univ. Dakar, 291p
- Salem-Murdock M., Niasse M., Magistro J., Nuttall C., Horowitz M.M., Kane O., Grimm C., Sella M., 1994, Les barrages de la controverse : le cas de la vallée du fleuve Sénégal. Editions L'Harmattan, Paris, 318p
- Sall B. Epidémiologie-surveillance de la FVR au Sénégal : objectifs, méthodologie, résultats obtenus. In : Lefèvre PC, éd. Séminaire sur la surveillance épidémiologique et le contrôle de la fièvre de la vallée du Rift en Afrique de l'Ouest. Dakar : FAO, 2001 : 17-9.
- Santoir C., 1996, Vallée du fleuve Sénégal : la reconstitution du cheptel paysan. Agriculture et Développement, 10 : 3-16
- Santoir C., 1993, Des pasteurs sur les périmètres irrigués. Eds scientifiques : Boivin P., Dia I et al., In « Nianga, laboratoire de l'agriculture irriguée en Moyenne vallée du fleuve Sénégal ». Atelier ORSTOM/ISRA, Saint-Louis, Sénégal, 19-21 octobre 1993, 375-405

- Santoir C., 1992, Les sociétés pastorales du Sénégal face à la sécheresse 1972-1973. Réactions à la crise et degré de rétablissement 2 ans après : le cas des Peul du « Galodjina », ORSTOM, Dakar, Sénégal, 19-57
- Santoir C., 1973, la région du lac R'kiz : approche géographique et cartographique, Doc., ORSTOM, Dakar, 166p
- Sarr B, 1995, Climat et agriculture en Afrique tropicale : le cas de la riziculture dans les espaces aménagés du bassin du fleuve Sénégal, Th. Univ. Bourgogne, Dijon, 342 p
- SEDAGRI/IRAT, 1972, Cartes des Sols et d'utilisation des Sols, 1/50 000.bassin du fleuve Sénégal, Bakel à Saint-Louis, SEDAGRI, France
- SEDES, 1976, Etudes socio-économiques de l'élevage dans le Delta et la basse vallée du fleuve Sénégal, Tome 1 : aspects économiques et techniques, Doc. SEDES, Paris, 124p
- Seguy J., 1985, La recherche agronomique dans la vallée du fleuve Sénégal : bilan et diagnostic, Doc. ISRA/CIRAD/FAC, Paris, 103p
- Schmitz, J. : 1995 Evolution contrastée de l'agro-pastoralisme dans la vallée du fleuve Sénégal (Delta et Moyenne Vallée). Natures, Sciences, Sociétés (FRA), 1995, Vol. 3, No 1, p.
- Sircoulon J., 1990, Impact possible des changements climatiques à venir sur les ressources en eau des régions arides et semi-arides. Comportement des cours d'eau tropicaux, rivières et des lacs en zone sahélienne, WMO/TD 380, 87p.
- SOGREAH, 1987, Barrage de Diama. Consignes générales d'exploitation et d'entretien, 21 p + annexes
- Thiam A., Ndiaye R., Ouattara M., 1993, Macrophytes aquatiques et zooplancton du lac de Guiers (Sénégal). I.S.E./Ful, Dakar, Rapport. 54 p. Doc. multigr.
- Thiandoum, M, 1994, Caractérisation piézométrique et hydrochimique de la nappe superficielle dans la zone Nianga-Podor (moyenne vallée du fleuve Sénégal) : influence de la culture irriguée.
- Mém. Ing. de Conception : Géol., UCAD; Dakar 83 p. multigr., bibl., cart. : 2, ill., tabl., graph.

- Thiongane Y, Thonnon J, Zeller HG, et al., 1996, Données récentes de l'épidémiologie de la fièvre de la vallée du Rift (RVFR) au Sénégal. Dakar Méd, : 1-6.
- Tourrand J.F., 1993, L'élevage dans révolution agricole du Waalo : ruptures et continuité. Thèse d'Etat, Université de Paris XII, Créteil, France, 415p
- Tourrand J.F., 1989, Un pasteur devient agropasteur : une étude de cas dans le cas du fleuve Sénégal, Sem. RESPAO, Accra, 13p
- Tourrand J.F., 1987a, Alimentation du cheptel dans le delta du fleuve Sénégal, Doc. ISRA/CIRAD-EMVT, Maisons-Alfort, 39p
- Tourrand J.F., 1987b, Les contraintes d'ordre pathologiques dans les systèmes d'élevage du delta du fleuve Sénégal et les propositions de recherche, Doc. ISRA/CIRAD-EMVT, Maisons-Alfort, 15p
- Tourrand J.F., Ndiaye M., 1987c, Innovation technique en milieu paysan pour l'alimentation pour l'alimentation du cheptel dans le delta du fleuve Sénégal, In : Cah. Rech. Dév., n°17, Montpellier, 45-55
- Tourrand J.F., Jamin J.Y., Landais E., 1985a, L'élevage dans les systèmes de production du delta du fleuve Sénégal : bilan des connaissances acquises, Doc. ISRA/CIRAD-EMVT, Maison-Alfort, 77p
- Tourrand J.F., Jamin J.Y., 1985b, Utilisation de l'avion dans le recensement des animaux et des zones de cultures dans le Delta du fleuve Sénégal, 2 documents, Doc. ISRA/CIRAD-EMVT, 23p/35p
- Tourrand J.F., 1983, La bergerie de Ndiol, Rapport de synthèse, Doc. ISRA/IRAD-EMVT, Paris, 21p
- Touré O., Arpaillage J., 1985, Les peul du Ferlo, Ed. L'harmattan, Paris, 180p
- Tricart J., 1961, Notice explicative de la carte géomorphologique du Sénégal, Mémoire BRGM, 8, 137p
- Vercruysse J., 1985, Etude entomologique sur la transmission du paludisme humain dans le bassin du fleuve sénégal. Ann Soc. Belg. Méd. Trop., 65 : 171-172
- Zeller HG, Fontenille D, Traore-Lamizana M, Thiongane Y, Digoutte JP. Enzootic activity of Rift Valley fever virus in Senegal. Am J Trop Med Hyg 1997 ; 56 : 265-72.

ANNEXES

Annexe 1 : Méthode d'échantillonnage de la végétation herbacée et ligneuse**1. Le niveau terrain***1.1. La mesure de la production herbacée*

Elle se fait selon la méthode de la ligne d'échantillonnage stratifiée. Sur un transect de 1 km de long, une stratification est effectuée selon différents niveaux de production de la strate herbacée. Chaque mètre carré est coté par un niveau de production allant de 0 à 3:

- la cote 0 correspond au sol nu,
- la cote 1 correspond à une production relativement faible sur le SCS,
- la cote 2 correspond à une production moyenne sur le SCS,
- la cote 3 correspond à une production relativement élevée sur le SCS.

Ensuite, des placeaux d'un mètre carré sont coupés au hasard sur la ligne. Une partie de la matière verte prélevée sur ces placeaux est transportée à l'étuve après un rééchantillonnage effectué pour chaque niveau de production afin d'obtenir le taux de matière sèche. La production obtenue est pondérée par la fréquence relative de chaque strate.

1.2. La mesure de la production ligneuse

La biomasse foliaire est mesurée par la méthode de l'aire circulaire. Quatre placettes distantes de 200 m sur le transect sont systématiquement inventoriées. La taille de la placette est fonction de la densité des arbres et varie en général entre 1 ha et 1/16 ha. Les paramètres suivants sont relevés sur chaque sujet situé dans la placette:

- le nom de l'espèce,
- la hauteur,
- la largeur et la longueur de la couronne,
- la circonférence du tronc,
- les états phénologique et physiologique,
- et les marques de taille.

La production de chaque individu est obtenue à partir de la circonférence du tronc grâce à des relations allométriques (du type $a \cdot C^b$) établies par le CIPEA au Mali.

- a = constante fonction de l'espèce;
- C = circonférence en cm;
- b = constante fonction de l'espèce.

Cette production est calibrée chaque année à l'aide de branchettes prélevées sur les espèces les plus fréquentes.

2. Traitement des données de terrain et calibrage

Cette étape comprend plusieurs opérations:

- exploitation préliminaire des fiches de terrain;
- calcul des taux de matière sèche après étuvage des échantillons;
- calculs pondéraux pour obtenir la production totale (production herbacée + production foliaire des arbres) en kg.ms/ha pour chaque SCS;
- détermination de la composition floristique en indiquant les six (6) espèces dominantes;

Annexe.2 : Méthodologie de collecte et d'organisation des données socio-économiques

La diversité des écosystèmes qui composent la zone du projet se traduit par une diversité de stratégies adoptées par les populations pour la satisfaction de leurs besoins. Aussi la caractérisation du milieu humain de chaque écosystème s'impose pour évaluer les rapports entre les facteurs bio-physiques et socio-économiques.

Cette caractérisation se fera à travers la démographie, les systèmes de production agricoles, pastorales et forestières. Les études déjà réalisées dans la zone et les statistiques nationales/régionales seront mises à contribution pour évaluer :

- la démographie (effectif, sex-ratio, ethnies)
- le cheptel (bovin, ovins, caprins, camelins, asins et équins)
- les productions agricoles (par espèces)
- les productions forestières (bois de chauffe, charbon de bois, produits de cueillette)

Cette revue de données secondaires sera combinée à des enquêtes de terrain dans la zone du projet. Dans chaque écosystème, les enquêtes (sous forme de MARP ou semi-structurée), basées sur une approche écosystémique, se feront dans un nombre de localités choisies parmi les plus représentatives.

Dans chaque village retenu, il sera administré des questionnaires qui concerneront le niveau village et le niveau ménage et qui prendront en compte les indicateurs de pressions, de causes, d'impact et de réponses suivants. L'indicateur est une donnée quantitative ou une valeur dérivée d'un paramètre qui permet de caractériser une situation évolutive par sa capacité à rendre compte de façon concise un phénomène, une action ou les conséquences d'une action de façon à les évaluer et à les comparer à différentes périodes.

Les indicateurs d'état reflètent les conditions des ressources naturelles ou des terres de façon globale .

Les indicateurs de pression se réfèrent aux activités qui peuvent résulter d'un accroissement de la pression exercée sur les ressources naturelles.

Les indicateurs d'impact décrivent l'effet ou les impacts de la pression exercée sur les ressources naturelles.

Les indicateurs de réponse se rapportent aux actions développées par les populations ou les pouvoirs publics pour alléger les pressions exercées sur les terres.

Les indicateurs de causes regroupent les facteurs directs ou indirects qui sont à l'origine de la dégradation des terres.

INDICATEURS DE PRESSION

Productions agricoles
Exploitation forestière (bois, charbon, cueillette)
Densité population
Charge animale/capacité de charge
Superficie cultivée/ personne
Superficies brûlées

INDICATEURS D'IMPACT

Eaux (de surface, souterraines)
Rendement/spéculation agricole
Productivité des pâturages
Productivité des formations ligneuses
Effectif cheptel
Composition du troupeau
Taux de fécondité
Taux de mortalité

Diversité biologique (végétation, faune, avifaune...)
Revenu annuel

INDICATEURS DE REPONSE

Migration
Adoption de techniques d'intensification
Diversification des activités
Extension des zones de cultures
Abandon des terres
Adoption d'espèces rustiques (animales et végétales)
Adoption de sources d'énergie de substitution (butanisation ou de foyers améliorés)
Nouvelles politiques et stratégies
Accès au micro-crédit
Partenariat avec organismes de développement

Indicateurs de causes

Climat (pluviométrie)
Défrichement
Cultures sans fumure
Mauvais drainage
Energie (chauffe)
Surcharge animale
Feux de brousse
Croissance démographique
Tenure foncière
Pauvreté

La situation de référence ainsi créée avec le renseignement de ces indicateurs liés à la dynamique des terres servira de base pour le suivi – évaluation de l'impact du Projet Biodiversité sur les écosystèmes retenus aussi bien dans leur composante bio-physique que leur composante humaine.

2.1.Méthode d'analyses

Les mesures de la dynamique de ces indicateurs entre 1983 et 2003 devraient permettre d'établir les relations existant entre le niveau de dégradation (évalué par étude diachronique entre 1983 et 2003) et les facteurs liés à la dégradation représentés par les indicateurs (de pressions, d'impacts, de réponses et de causes).

La confrontation des tendances entre l'état des terres et ces facteurs par analyses statistiques (covariance tendancielle, Acp) permettra d'identifier les facteurs les plus déterminants à l'occurrence des formes de dégradations constatées afin de faciliter la définition d'actions susceptibles de lever les contraintes à l'établissement d'un équilibre écologique permettant le développement et la gestion durables des ressources naturelles.

La fiabilité des résultats de ces analyses statistiques est fortement liée au nombre et à la qualité des échantillons à traiter. Aussi, pour chaque écosystème retenu, il est impératif de retenir un minimum de localités avec une bonne répartition spatiale. Ces localités seront réparties entre les sites et zones témoins non incluses dans les sites.

2.2. Sélection des villages

Afin de satisfaire les préoccupations liées à la fiabilité des résultats des analyses, un taux de sondage de 20 % a été retenu. Ce taux relativement élevé, associé à une combinaison de critères de choix, permettrait d'acquérir des données assez représentatives du contexte socio-économique des sites du projet.

Cette représentativité découle de la considération d'un ensemble de caractéristiques devant se retrouver au niveau d'un village ou d'un ensemble de villages appartenant à un même site. Ces caractéristiques qui fondent les critères de choix des localités à investir pour les enquêtes socio-économiques sont relatives à plusieurs facteurs :

2.2.1.. La présence des contraintes majeures déjà identifiées dans la zone du projet

L'objectif principal de l'étude socio-économique étant orienté vers l'identification des causes de la dégradation des terres, la mise en exergue des relations entre les facteurs biophysiques et socio-économiques passent nécessairement par l'établissement de leurs relations spatiales. Les effets de l'activité anthropique se concentrant en général dans l'environnement du regroupement humain, les localités ciblées devraient englober les formes de dégradations et de contraintes déjà identifiées dans leurs aires de polarisation. Il est souhaitable, en se basant sur les études diagnostiques effectuées, de retrouver l'essentiel des contraintes (majeures et secondaires) identifiées dans un même site au niveau des terroirs sélectionnés.

2.2.2. La population et l'espace

Les pressions qui s'exercent sur les ressources constituent en général les vecteurs des changements qui interviennent dans le milieu; la densité de la population représente un indice de poids de cette pression qui offre les perspectives de discernement des facteurs explicatifs de ces changements. Sur la base des connaissances acquises sur chaque site (études antérieures, statistiques officielles), quand le taux de sondage retenu le permet, chaque village ciblé doit se retrouver dans une des trois classes de densité suivantes:

Forte densité
Densité moyenne
Faible densité

Au cas où, considérant la faiblesse de l'effectif des villages d'un site, le taux de sondage fixé ne permet pas d'avoir trois villages dans un même site, le choix devrait se porter sur la classe intermédiaire associée suivant le contexte à la densité forte ou faible.

2.2.3. Diversité des faciès:

Les sites retenus par le projet sont, en général, marqués par une certaine homogénéité physiologique. Néanmoins il faudra considérer l'éventualité de la présence de faciès différents dans un même site et conséquemment en tenir compte dans la répartition spatiale des villages de façon à retrouver cette diversité dans leur distribution.

2.2.4. L'interrelation entre villages

Les rapports entre villageois voisins peuvent créer des situations qui influent fortement sur l'état du milieu. Bien que présentant un caractère important, la connaissance de ces rapports entre villages voisins est un critère surrogatoire qui ne devrait pas constituer un facteur pouvant bloquer le processus de sélection des villages devant faire l'objet des études socio-économiques. Ce facteur spatial ne devrait être pris en considération que dans les sites dont le quota dépasse trois villages.

Le choix des villages témoins situés en dehors des sites du projet devra être guidé par les critères fixés pour les localités. Mais, il reste non moins évident que le taux de sondage retenu (20%) ne pourrait s'appliquer à ces terroirs témoins pour des raisons de coût. Un témoin unique par site pourrait satisfaire les opérations de comparabilité permettant de d'évaluer les performances du projet.

3. MISE EN ŒUVRE DE L'ETUDE SOCIO-ECONOMIQUE

La collecte de données pour l'établissement de cette situation de référence socio-économique au niveau régional et local nécessitera la mobilisation de ressources humaines au niveau des deux pays partenaires dans le projet. Aussi, cette opération va reposer sur le partenariat avec, d'une part, les équipes techniques du projet et, d'autre part, les services techniques des deux Etats à tous les niveaux administratifs (régions, communes, communautés rurales, villages) qui sont les principaux bénéficiaires de l'étude.

Une première phase de documentation, de collecte et de d'organisation des données existantes est à considérée au niveau central, c'est-à-dire au niveau des services techniques nationaux, régionaux (à Dakar et à Saint-Louis pour ce qui est du Sénégal; à Nouakchott et à Kaédi pour ce qui est de la Mauritanie). Une collecte de données complémentaires disponibles au niveau des services départementaux et des projets et organismes à la base est incluse dans cette phase où une mission de prospection sera nécessaire pour le choix définitif des localités qui feront l'objet d'investigations.

Une deuxième phase de collecte concernera les sites ciblés par le projet. A cette échelle localisée, il s'agira d'administrer un questionnaire aux niveaux villageois et carré par des équipes spécialisées.

Considérant l'importance économique de l'aspect pastoral dans les zones ciblées et de l'impact du cheptel sur les ressources naturelles, il s'avère indispensable d'effectuer son recensement exhaustif au niveau des sites du projet. Cette opération exclusive sera confiée aux services locaux de l'élevage, étant entendu que la collecte de données relatives aux paramètres zootechniques des troupeaux témoins se fera au niveau des villages retenus pour les enquêtes socio-économiques.

Les données seront formatées de sorte à pouvoir intégrer directement la base de données du SIG régional. L'analyse des données et les propositions d'actions de réhabilitation et d'amélioration du milieu qui découleront de l'identification des principales contraintes seront menées par l'équipe pluridisciplinaire du CSE .

QUESTIONNAIRE NIVEAU VILLAGE

NOM DU VILLAGE :
 REGION
 DEPARTEMENT
 ARRONDISSEMENT
 COMMUNAUTE RURALE
 DATE
 Enquêteur:

1. Informations générales

Age du village
 Plus proche Ville Distance (km)
 Liaison avec une route principale Oui/ Non Distance
 Extension du village ces 20 dernière années Oui/ Non
 Raisons de 1.5

Démographie

ANNEES	NBRE CARRES	Population			
		Hommes	Femmes	Enfants – 5 ans	Total
2003					
1993					
1983					

2.1. Ethnies présentes et % :

2.2. L'augmentation de la population vient –elle ?

(a) des carrés existants

(b) d'immigrants

2.3. En cas de diminution de la population, quelles en sont les raison?

2.3. Liste des carrés

Infrastructures

3.1. Points d'eau OUI/NON. Forages Puits Mares Lac Cours d'eau permanent

3.2. Postes médicaux OUI/NON: Hôpital dispensaire Cases de santé

3.3. Etablissements scolaires OUI/NON: Primaires secondaires

3.4. Marchés OUI/NON : Type Permanent Marché hebdomadaire

Activités dominantes

Activités	Carrés	
	Nombre	%
Agriculture sous pluies		
Agriculture irriguée		
Elevage		
Foresterie (exploitation bois,		

charbon, gomme)		
Pêche		
Commerce		
Autres		
Total		100

5. Importance du cheptel

ESPECES	NOMBRE		
	2003	1993	1983
Bovins			
Camelins			
Ovins			
Caprins			
Asins			
Equins			
Autres			

5.1. Les animaux appartiennent-ils au villageois ? Oui/Non

5.2. Si non , origine des animaux et quelles espèces ?

6. Cultures et Rendements

Cultures	Rendements à l'hectare		
	Avec fumure	Avec engrais	Sans fertilisant
Arachide			
Mil			
Sorgho			
Maïs			
Riz			
Haricot			
Patates			
oignon			
Tomate			

6.1. Superficies exploitées par type

Années	Cultures sous pluies	Périmètres Irrig. villageois	Grands Aménagements	Autres
2003				
1993				
1983				

Utilisation de pesticides

Type :

Quantité/type

Végétation

7. 1. Les principales espèces ligneuses

7.2. Les espèces ligneuses disparues depuis 1993

7.3. Les espèces ligneuses disparues depuis 1983

Les espèces ligneuses réapparues ces dix dernières années

7.5. Les principales espèces herbacées

7.6. Les espèces herbacées disparues depuis 1993

7.8. Les espèces herbacées disparues depuis 1983

- 7.9. Les espèces indicatrices de dégradation
- 7.10 Les espèces herbacées réapparues ces dix dernières années

8. Exploitation des parcours naturels du terroir

- 8.1. Permanence du cheptel dans le terroir Oui/Non
- 8.2. Dans le cas de sorties, indiquer les périodes et terroirs d'accueil
- 8.3. Séjour de transhumants dans le terroir Oui/ Non
- 8.4. Fréquence: Annuelle/conjoncturelle
- 8.5. Quelque période
- 8.6. Durée
- 8.7. Nombre de troupeaux

9. Tenure foncière

- 9.1. Statut des terres: Privé / public
- 9.2. Pourcentage de terres privées
- 9.3. Pourcentage de terres publiques
- 9.4. Mode d'acquisition des terres

10. Faune Sauvage

- 10.1 Espèces présentes dans le terroir
- 10.2. Espèces ayant disparu depuis 1993
- 10.3. Espèces ayant disparu depuis 1983
- 10.4. Espèces réapparues ces dix dernières années

11. Feux de Brousse

- 11.1 Causes
- 11.2. Fréquence
- 11.3. Origines

12. Pêches

- 12.1. Type de pêche pratiqué
- 12.2. Quantité collectée en 2003 1993 1983
- 12.3. Principales espèces pêchées
- 12.4. Espèces ayant disparu depuis 1993
- 12.5. Espèces ayant disparu depuis 1983
- 12.6. Espèces réapparues ces dix dernières années

13. Besoins prioritaires

14. Expérience en GRN.

- 14.1. Expérience passée avec partenaires au développement OUI/NON
- 14.2. Citer organismes et périodes de partenariat.

QUESTIONNAIRE NIVEAU MENAGE ou CARRE

1. Informations Générales

NOM DU VILLAGE :
WILAYA ou REGION:
MOUKHATA ou DEPARTEMENT:
ARRONDISSEMENT:
COMMUNE/COMMUNAUTE RURALE:
DATE:
ENQUETEUR:

Nom du Chef de Carré

Ethnie:

1.2 Activité principale

1.3. Autochtone: OUI/NON

Si non, temps passé dans le village

Origine:

2. Composition de la famille

Catégories d'âge	Nombre			Actifs
	Hommes	Femmes	Total	
- 15 ans				
15 à 40 ans				
40 à 60 ans				
60 à 75 ans				
Sup à 75 ans				
Total				

3. Recrutement d'une main d'œuvre supplémentaire OUI/NON

3.1 Pourquoi

4. Pourcentage de temps consacré aux différentes activités et contribution des ressources tirées:

Activités	% temps consacré à l'activité			% du revenu annuel issu de l'activité		
	Présent	Il y'a 10 ans	Il y'a 20 ans	Présent	Il y'a 10 ans	Il y'a 20 ans
Agriculture						
Elevage						
Coupe de Bois de ch au ff e						
Charbonnage						
Commerce						
Ouvrier						
Cueillette						
Pêche						
Autres						

4. Ressources en terres du carré (ha)

4.1. Cultures sous pluies

4.2. Périmètres irriguées

5. Superficies cultivées (ha)

Cultures sous	Avec fumure (chimique ou organique)		Sans fumure		Rotations
	Superficie	Rendement	Superficie	Rendement	
Arachide					
Mil					
Sorgho					
Maïs					
Niébé					
Autres					
Cultures irriguées					
Riz					
Arachide					
Sorgho					
Tomate					
Oignon					
Patates					
Autres					

6. Existence de la jachère

6.1. Actuellement OUI/NON Durée

6.2. il y'a 10 ans OUI/NON Durée

6.3 il y'a 20 ans OUI/NON Durée

6.4. Les raisons des changements

7. Production, vente et autoconsommation

Produits	Production	Vendu		Acheté		Consommé
		Quantité	Prix/kg	quantité	Prix/kg	
Arachide						
Mil						
Sorgho						
Maïs						
Niébé						
Tomate						
manioc						
cueillette						
Patates						

8. Pratiques culturales

8.1. Défrichage total OUI/NON

8.2. Combien d'arbres à l'hectare maintenus ?

8.3. Pourquoi ?

8.4. Défrichage par brûlis OUI/NON

8.5. Pourquoi ?

8.6. Clôture des champs OUI/NON

Type

8.7. Présence de brise-vents OUI/NON

Type

9. Tenure foncière

9.1. Statut des terres exploitées

9.2. Existe t-il des terres disponibles dans le terroir

10. Les productions animales

10. 1. Etes vous propriétaire des animaux en votre possession ? Oui/ Non

10.2. Si non, donner l'origine

10.3. Type d'animaux élevés

Espèces	Effectif			
	2004	2003	1993	1983
Bovins				
Camelins				
ovins				
caprins				
Asins				
équins				

10.4. Espèces vendues en 2003

10.5 Prix unitaires

10.6. Espèces achetées en 2003

10.5 Prix unitaires

10.6. Mortalités en 2003/espèces

11.7 Composition et mouvement du troupeau bovin

Catégories	Veau	Bouillons	Boeufs		Taurillons	Taureaux		Velles	Génisses	Vaches		
	0-12 mois	1-3 ans	4-6 ans	> 6 ans	1-3 ans	4-6 ans	> 6 ans	0-12 mois		4-5 ans	6-10 ans	> 10 ans
Effectif initial (avril 2003)												
Naissances												
Achats												
Dons (+) et divers												
Total des entrées												
Mortalités												
Ventes												
Dons (-) et divers												
Total des sorties												
Mutation +												
Mutation -												
Effectif actuel												

11.8 Composition et mouvement du troupeau Camelin

Catégories	Mâles							Femelles			
	Jeunes non sevrés	Castrés			Entiers						
Mouvements	0-12 mois	1-4 ans	5-15 ans	> 15 ans	1-3 ans	4-6 ans	> 6 ans	Jeunes non sevrés 0-12 mois	1-4 ans	5-15 ans	> 15 ans
Effectif initial (avril 2003)											
Naissances											
Achats											
Dons (+) et divers											
Total des entrées											
Mortalités											
Ventes											
Abattages											
Dons (-) et divers											
Total des sorties											
Effectif actuel											

12. Bois de chauffe, collecte et consommation

12.1. Proportion des besoins d'énergie (cuisson) de la famille satisfaite par le:

Bois (%)
Charbon (%)
Gaz (%)

12.2. Consommation mensuelle de bois de chauffe par carré (Stère ou m3)

12.3 Distance moyenne parcourue/ jour pour chercher le bois actuellement

12.4 Distance moyenne parcourue/ jour pour chercher le bois il y'a 10 ans

12.5 Distance moyenne parcourue/ jour pour chercher le bois il y'a 20 ans

12.6. Production , vente, achat, consommation de bois de chauffe, charbon, durant l'année 2003 par le carré

	Bois de chauffe		Charbon	
	Qté (fagots, charettes, , stères)	Prix /unité	Qté (sacs ou kg)	Prix/unité
Production				
Vente				
Achat				
Consommation				

13. Produits de cueillette 2003

Produits	Quantité	Qté	Valeur	Période	Tps de récolte (h/j)
Jujube					
Balanites					
Pain de singe					
Gomme					
Autres					

14. Exploitation des parcours naturels

14.1. Permanence du troupeau dans le terroir

14.2. Si non , donner par espèce raisons de sortie

14.3. Donner périodes de sorties/espèce

15. Besoins minimums annuels en argent liquide du chef de carré

ARTICLES	Besoin en argent
Vêtements	
Médicaments et frais médicaux	
Education, fournitures	
Frais de voyage	
Cérémonies	
Vivres	
Autres	
Total / carré	
Besoin/tête	

16. Ressources financières issues de l'extérieur OUI/NON

16.1. Sources:

16.2. Combien/année:

17. Besoins prioritaires

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7