



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

ÉTUDE DE FAISABILITÉ DES OUVRAGES  
DE REMPLISSAGE ET DE VIDANGE DES  
CUVETTES DU BASSIN DU FLEUVE SÉNÉGAL



**Phase 1. Choix des sites prioritaires**

*Edition définitive*

*Août 2006*

# ÉTUDE DE FAISABILITÉ DES OUVRAGES DE REMPLISSAGE ET DE VIDANGE DES CUVETTES DU BASSIN DU FLEUVE SÉNÉGAL

## PRÉAMBULE

<b>1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE .....</b>	<b>1</b>
<b>2. PRÉSENTATION GLOBALE DU CONTEXTE ET DES ENJEUX ASSOCIÉS .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Contexte géographique, hydrologique et hydraulique</b>	<b>3</b>
2.1.1 Géographie	3
2.1.2 Le climat	4
2.1.3 Géologie et hydrogéologie	5
2.1.4 Traits morphologiques généraux de la vallée alluviale du Sénégal	5
2.1.5 Les principaux axes hydrauliques du fleuve	7
2.1.6 Régime hydrologique naturel	9
2.1.7 Grands aménagements hydrauliques	10
2.1.8 Optimisation de la gestion des Ouvrages (Expertise Lamagat)	12
<b>2.2 Contexte socio économique et environnemental</b>	<b>14</b>
2.2.1 Population	14
2.2.2 Élevage	14
2.2.3 La Pêche	15
2.2.4 Contexte écologique et environnemental	16
2.2.5 Navigation (extrait étude de faisabilité et d'APS d'un système de navigation mixte mer-fleuve – BCEOM SCET Tunisie 2002)	20
2.2.6 Agriculture	20
<b>3. RECUEIL DES DONNÉES ET RENCONTRES AVEC LES PRINCIPALES INSTITUTIONS DE LA VALLÉE .....</b>	<b>29</b>
<b>3.1 Données bibliographiques</b>	<b>29</b>
<b>3.2 Institutions rencontrées</b>	<b>29</b>

<b>4. SYNTHÈSE DES DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES ET DES INFORMATIONS ISSUES DES RENCONTRES AVEC LES INSTUTIONS CONCERNÉES .....</b>	<b>31</b>
<b>4.1 Perception des projets relatifs aux cuvettes et cultures de décrue (coté Sénégal)</b>	<b>31</b>
<b>4.2 Sites identifiés</b>	<b>32</b>
4.2.1 Rive gauche (Sénégal)	32
4.2.2 Rive droite (Mauritanie)	41
4.2.3 Haute Vallée (Mali)	59
<b>4.3 Synthèse des projets identifiés</b>	<b>69</b>
4.3.1 Rive gauche (Sénégal)	69
4.3.2 Rive droite (Mauritanie)	70
<b>5. ANALYSE HYDRAULIQUE .....</b>	<b>71</b>
<b>5.1 localisation des zones devant proritativement faire l'objet d'investigations en vue de leur aménagement</b>	<b>71</b>
<b>5.2 Les données hydrauliques disponibles</b>	<b>78</b>
<b>5.3 Modèle de propagation</b>	<b>82</b>
<b>5.4 Calage du modèle sur le tronçon Bakel-Matam-Salde</b>	<b>83</b>
<b>6. ANALYSE CARTOGRAPHIQUE .....</b>	<b>93</b>
<b>6.1 Méthodologie développée</b>	<b>93</b>
<b>6.2 Données de base cartographiques</b>	<b>94</b>
<b>6.3 Traitement des images satellites</b>	<b>94</b>
<b>6.4 Relation Cote / surface inondée</b>	<b>96</b>
<b>7. INTÉRÊT HYDRAULIQUE DE L'AMÉNAGEMENT DES CUVETTES IDENTIFIÉES SUR LA BASE DE LA CRUE OPTIMISÉE "50 000 HA" DU POGR .....</b>	<b>101</b>

<b>8. APPROCHE SOCIO-ÉCONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTALE.....</b>	<b>105</b>
<b>8.1 Analyse des impacts de la maîtrise des crues sur l'environnement des cuvettes</b>	<b>105</b>
8.1.1 Impacts sur l'environnement biophysique	105
8.1.2 Impacts sur l'environnement socio-économique	108
<b>8.2 Mesures d'accompagnement</b>	<b>110</b>
8.2.1 Promotion des activités économiques	110
8.2.2 Gestion de l'environnement	114
8.2.3 Entretien et la maintenance des ouvrages	114
<b>8.3 Fiches relatives aux projets identifiés</b>	<b>115</b>
8.3.1 Rive gauche (Sénégal)	115
8.3.2 Rive droite (Mauritanie)	137
<b>9. ANALYSE MULTI-CRITÈRE SUR LES SITES IDENTIFIÉS .....</b>	<b>151</b>
<b>10. CHOIX DES SITES PRIORITAIRES .....</b>	<b>155</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>157</b>
<b>Annexe 1. Bibliographie</b>	<b>159</b>
<b>Annexe 2 : Cartographie : localisation des sites identifiés</b>	<b>163</b>



# TABLE DES ILLUSTRATIONS

## FIGURES

Figure 1 : Découpage de la vallée du fleuve Sénégal.....	4
Figure 2 : Les unités naturelles du fleuve Sénégal et leur utilisation (Michel P., 1973).....	6
Figure 3 : Carte du bassin versant .....	9
Figure 4 : Régime naturel du fleuve sénégal .....	10
Figure 6 : répartition des cultures de décrue le long de la vallée.....	72
Figure 5 : transfert de la crue optimisée.....	73
Figure 7 : localisation des cuvettes expérimentales.....	74
Figure 8 : modèle de propagation Matam – plaine de Nabadji .....	75

## TABLEAUX

Tableau 1 : Optimisation de la crue artificielle - Gain relatif en volume - Base crue 1991 GIBB/ORSTOM - Submersion 25 jours - Décrue rapide (débit de soutien nul au 1/10) .....	13
Tableau 2 : Superficie existantes et perspectives de consolidation (horizon 2015) et d'aménagements nouveaux (horizon 2025) .....	22
Tableau 3 : Superficies moyennes cultivées en décrue (en ha) .....	26
Tableau 4 : Caractéristiques l'ouvrage intégré de Balèl (seuil / station de pompage / pont).....	40
Tableau 5 : Liste des PIV à réhabiliter - Position des périmètres le long du fleuve Sénégal .....	64



## PRÉAMBULE

Il y a maintenant plus de trente ans (1972), « *le Mali, la Mauritanie et le Sénégal ont décidé de mettre en synergie leurs moyens en créant l'Organisation pour la mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS)*. L'objectif principal de cette entreprise est d'assurer une gestion rationnelle et durable des ressources du bassin du fleuve Sénégal au bénéfice des populations de la sous-région. Un programme d'infrastructures mis en place à vu les barrages de Diama et Manantali mis en eau respectivement en 1986 et 1987. Puis a ensuite été associé à ces deux ouvrages un endiguement des deux rives au niveau du Delta pour assurer un stockage d'eau douce en permanence durant toute l'année.

La mise en service de ces deux barrages a constitué un facteur stimulant pour le développement socio-économique du bassin particulièrement dans le secteur hydro-agricole, l'approvisionnement en eau de certains centres urbains et localités rurales et l'énergie hydroélectrique.

Les objectifs essentiels de ces deux ouvrages sont ainsi :

- pour le barrage de Manantali :
  - ◆ production d'énergie hydroélectrique
  - ◆ soutien d'étiage pour l'irrigation et la navigation pérenne
  - ◆ soutien d'une crue minimale pour assurer entre autres les cultures de décrue
  - ◆ laminage des crues exceptionnelles et réduction des risques d'inondation dans la vallée
- pour le barrage de Diama
  - ◆ protection contre la remontée du front salin
  - ◆ réserve d'eau douce pour l'AEP et l'irrigation
  - ◆ relèvement du plan d'eau amont pour la navigation et l'alimentation des axes hydrauliques

Ceci a également été à l'origine de profondes mutations tant au niveau de la vie et de l'activité des riverains du fleuve qu'au niveau du milieu naturel fortement influencé par les nouvelles conditions d'humidité et l'arrêt de l'intrusion saline.

L'exploitation de ces ouvrages ne s'est pas traduite immédiatement par la diversification attendue des usages de l'eau et donc des activités de développement liées ; elle a également engendré un certain nombre d'impacts négatifs sur l'environnement du bassin et certaines activités socio-économiques.

Les conseils des ministres de Nouakchott et Bamako (1996 et 1997) ont alors approuvé les recommandations du comité de planification de l'OMVS en faveur de l'utilisation rationnelle de l'eau régulée et notamment pour la navigation et les cultures de décrue.

Un certain nombre d'études de planification ont ensuite été initiées pour optimiser la gestion de l'eau afin de garantir les divers usages : le POGR, permettant une gestion optimisée de la crue, les documents de gestion des barrages, des documents de planification et développement de l'irrigation (PDIAIM en Mauritanie, Stratégie Nationale de l'Irrigation pour le Mali), Plans directeurs Rive Gauche et Rive Droite (PDRD et PDRG).

La Charte des Eaux ratifiée par les chefs d'État le 28 mai 2002 dans le cadre de l'OMVS, dans les principes et modalités de la répartition des eaux entre les usages, réaffirme le principe de la gestion équilibrée de la ressource en eau avec la prise en compte du «soutien à l'agriculture (de décrue, irriguée), au cheptel et à la pêche continentale». De par cette Charte, la fonction de soutien de crue est donc, devenue une fonction permanente pour la satisfaction des besoins en eau pour «l'agriculture, l'élevage, la sylviculture, la pêche, la faune, la flore et l'environnement».

Toutes les initiatives précédentes, qui tendent à améliorer la gestion durable de l'eau, sont à prolonger par la mise en œuvre d'actions concrètes permettant de développer cet usage rationnel des eaux dans le respect de l'environnement social et écologique.

C'est l'objet de la présente étude qui constitue un exemple concret d'application visant à identifier les conditions pratiques de développement et de gestion de la superficie des cultures de décrue ; ceci notamment grâce au recours à la réalisation d'ouvrages permettant de contrôler leur remplissage et leur vidange.

## 1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

Face aux défis de développement qui se posent dans la vallée du fleuve Sénégal, développements qui doivent répondre à terme aux difficultés de précarité de la sécurité alimentaire favorisée par les aléas climatiques, l'OMVS entend promouvoir les activités de valorisation économique et environnementale nées des conditions de submersion des cuvettes.

A cet effet, prenant avantage du soutien de crue permis par le barrage de Manantali, la réalisation d'ouvrages de régulation hydraulique permettant de contrôler le remplissage et la vidange des cuvettes de décrue va permettre une plus grande maîtrise de l'eau et améliorer leurs conditions d'inondation. Ainsi seront favorisées l'agriculture de décrue, les activités pastorales et de pêche qui constituent les systèmes de valorisation dominants des ressources des plaines d'inondation de la vallée du fleuve.

L'OMVS a donc décidé de lancer cette étude pré-opérationnelle : sur la base des données disponibles, un travail d'identification et de synthèse des projets envisageables doit permettre de sélectionner ceux qui sont prioritaires pour ensuite établir les APS des ouvrages de contrôle du remplissage et de la vidange des cuvettes.

La zone d'étude couvre les deux rives du fleuve Sénégal, du barrage de Diama en amont de Saint-Louis jusqu'à Ambidédi en aval de Kayes au Mali.

La méthodologie mise en oeuvre vise tout d'abord à recueillir les données de contexte physique et socio-économique. Une première localisation des cuvettes est réalisée sur des bases cartographiques et à partir des enquêtes auprès des gestionnaires ou utilisateurs principaux de la ressource; le fonctionnement hydraulique est ensuite analysé pour fournir un certain nombre d'éléments relatifs à la connaissance du système d'alimentation des cuvettes (liens directs avec le fleuve Sénégal, rôle des systèmes défluent) aux superficies concernées. Les éléments de gestion concernant notamment le POGR ont fait l'objet d'une analyse détaillée car ils influencent grandement les conditions d'écoulement à l'aval du barrage de Manantali.

La prise en compte des aspects socio-économiques et environnementaux, permet ensuite d'établir un certain nombre de critères qui permettront de faire un choix des projets prioritaires devant faire l'objet des études d'APS à l'occasion du séminaire prévu à cet effet.

Ces APS concernent à la fois les ouvrages de contrôle de l'entrée et de la sortie des eaux dans les cuvettes (pour y garantir un temps de séjour suffisant à la constitution des réserves d'eau nécessaires à la croissance des plantes) ; le cahier des charges a également prévu l'identification des ouvrages de pompage dans le fleuve devant faire l'objet de réhabilitation pour alimenter les périmètres irrigués et garantir la fourniture d'eau dans de bonnes conditions.

Le déroulement de l'étude a été scindé deux phases qui s'articulent comme suit :

- Phase 1 :
  - ◆ Recueil des données et état des lieux
  - ◆ Présélection de sites potentiels
  - ◆ Approche hydraulique sur les sites potentiels
  - ◆ Note de justification socio, économique et environnementale
  - ◆ Liste des ouvrages identifiés et des projets prioritaires ; sélection des ouvrages devant faire l'objet de la phase 2 lors d'un atelier clôturant la phase 1.
- Phase 2 :
  - ◆ Établissement des APS

Le présent dossier propose, tout d'abord, une présentation globale du contexte socio-économique et hydraulique puis détaille les éléments techniques relatifs à la phase 1.

## 2. PRÉSENTATION GLOBALE DU CONTEXTE ET DES ENJEUX ASSOCIÉS

Ce chapitre présente les principales caractéristiques du contexte physique puis socio-économique et environnemental dans lequel s'inscrit le projet. Il s'agit ici de donner les informations permettant de préciser les enjeux liés au projet et l'ensemble des contraintes pesant sur la gestion du fleuve et par là même sur les ouvrages de régularisation (et particulièrement Manantali qui conditionne les écoulements sur la zone d'étude).

### 2.1 CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE, HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE

#### 2.1.1 Géographie

Le fleuve Sénégal, long d'environ 1.800 km, prend sa source en tant que Bafing, dans le massif du Fouta-Djalon, en Guinée, à une altitude d'environ 800 m au-dessus du niveau de la mer. Il traverse d'abord le nord de la Guinée, puis le Mali en direction nord et nord-ouest. Après s'être joint au Bakoye à la hauteur de Bafoulabé, le fleuve prend le nom de Sénégal.

Après avoir traversé la partie occidentale du Mali, il constitue la frontière entre le Sénégal et la Mauritanie sur quelques 870 km de régions subdésertiques formant les confins occidentaux du Sahel avant de se jeter dans l'Océan, au sud de la ville de Saint-Louis, dans une lagune reliée à l'Atlantique.

La surface totale du bassin du fleuve est imprécise et toute la partie sahélienne, où la pluviométrie est extrêmement faible, ne possède pas de réseau hydrographique vraiment apparent. Généralement, on retient que le bassin versant du fleuve Sénégal comprend une surface de l'ordre de 340 000 km<sup>2</sup> répartie comme suit entre les États riverains :

➤ Guinée	31.000 km <sup>2</sup>
➤ Mali	206.000 km <sup>2</sup>
➤ Mauritanie	75.500 km <sup>2</sup>
➤ Sénégal	27.500 km <sup>2</sup>

Au niveau de la sous- région étudiée, le bassin du fleuve Sénégal est en général divisé selon les trois zones suivantes :

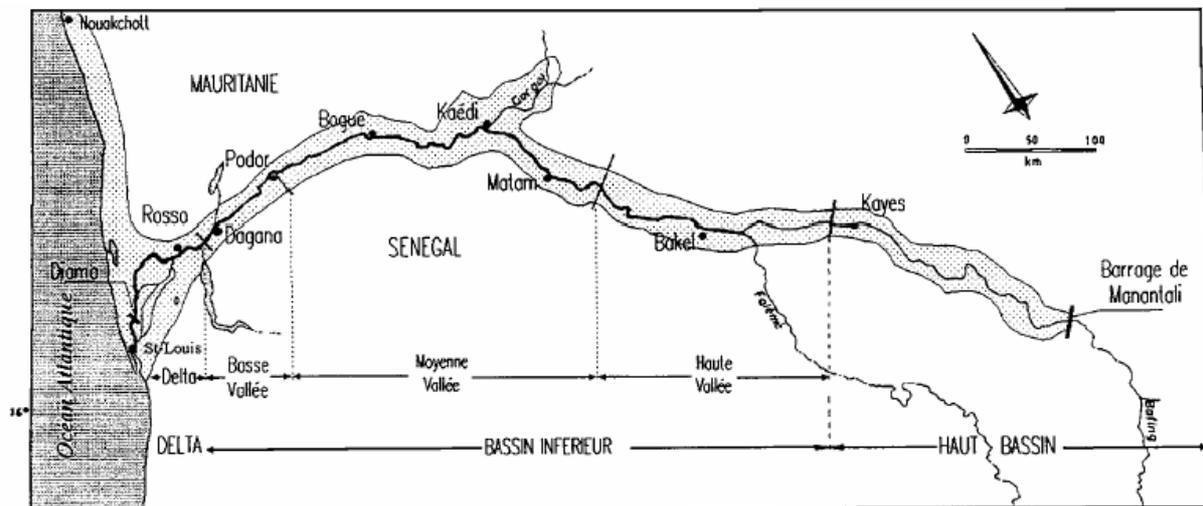
- le Haut – Bassin, en amont de Bakel/Gouraye, à quelques 50 km en aval du confluent de la Falémé et de la frontière mauritano-malienne. Il fournit la quasi totalité du débit du fleuve. Les précipitations de 700 à 2.000 mm/an durant les mois d'été sur le Haut Bassin entraînent les crues annuelles du fleuve Sénégal de juillet à octobre dans la vallée. Le barrage de Manantali est construit sur le Bafing à environ 143 km en amont du confluent avec le Bakoye.

- La Vallée (ou la Moyenne et Basse Vallée) qui s'étend de Gouraye/Bakel à Tékane/Dagana. Large de 15 à 30 km, elle a une pente très faible (0,013 pour mille) et forme une plaine alluviale de marigots et de petits bassins inondés chaque année par les crues du fleuve. En aval de Kaédi, le cours principal du fleuve se dédouble sur la rive gauche en un bras secondaire important, le Doué, formant ainsi l'île à Morfil. En aval de Lexeiba/Podor, le Doué rejoint le Sénégal duquel il avait été séparé sur une longueur d'environ 245 km.

La Basse Vallée s'étend du barrage de Diama à Tékane (environ 40 km en amont de Rosso).

- Le Delta qui va de l'embouchure (bec de canard au sud de N'Diogo) jusqu'au barrage de Diama, implanté à la hauteur du village de Birette.

Figure 1 : Découpage de la vallée du fleuve Sénégal



## 2.1.2 Le climat

Dans la vallée, il est de type sahélien caractérisé par une pluviométrie croissante en remontant du delta vers la frontière malienne. Toutefois, on note un déplacement des isohyètes vers le Sud, de telle sorte que la pluviométrie moyenne des trois dernières décades est de l'ordre de 200 mm/an à N'Diogo près de l'Atlantique, 250 mm/an à Rosso, 350 mm/an à Kaédi et 450 mm/an à Gouraye / Khabou.

Tout au long de la vallée, on différencie trois saisons principales : (i) la saison des pluies ou hivernage, de juillet à octobre, (ii) la saison sèche froide, de novembre à février, et (iii) la saison sèche chaude, de mars à juin.

De la côte jusqu'à la hauteur de Rosso, l'influence atténuante du climat maritime est perceptible ; en amont, le climat continental est de règle. L'humidité relative oscille entre moins de 15% en saison sèche et plus de 80% en hivernage. Les vents dominants sont l'harmattan en saison sèche, un vent chaud et sec soufflant du Nord ou Nord-Est, et la mousson venant du Sud-Ouest et de l'Ouest en hivernage.

### 2.1.3 Géologie et hydrogéologie

Certains problèmes environnementaux, notamment ceux liés à la salinité des sols, nécessitent un retour rapide dans la préhistoire. La Vallée, de l'embouchure jusqu'à près de Gouraye, fait partie du « bassin Sénégal-Mauritanien » limité à l'Est par la péri plaine de « l'Arc des Mauritanides ». Ce bassin a été inondé à plusieurs reprises, puis de nouveau exondé, par l'avancée de l'Océan Atlantique. Les submersions successives ont laissé des dépôts de sable et de coquillages marins encore apparents à l'heure actuelle jusqu'au niveau de Maghama. La sédimentation des dépôts et d'autres éléments d'érosion a formé des couches sablo-argileuses ou gréso-argileuses recouvertes généralement d'une cuirasse ferrugineuse. La combinaison des différentes phases marquées par les incursions marines, d'une part, et les apports d'érosions d'autre part, ont conduit à une très grande hétérogénéité des formations en présence. Il en résulte une forte variabilité sur le plan de la perméabilité et de la transmissivité des différentes couches du sol et du sous-sol. Il en est de même des dépôts de sel laissés dans le sous-sol par les incursions marines successives.

### 2.1.4 Traits morphologiques généraux de la vallée alluviale du Sénégal

En aval de Bakel (à 800 km de l'embouchure), le fleuve entre dans une dépression où il façonne une multitude de méandres et de cuvettes. Chaque année, entre août et octobre, le fleuve Sénégal déborde de son chenal principal, envahit cette dépression et y inonde de vastes superficies pouvant varier de quelques centaines d'hectares en année de faible pluviosité dans le haut bassin à plus de 500.000 ha dans les années les plus humides.

Avant la mise en service des barrages de Manantali et Diama, le régime du fleuve du fleuve était caractérisé par un marnage important (jusqu'à 10 m), et un étiage prononcé (de mars à juin) pouvant entraîner un débit nul en fin de saison sèche. Cette situation favorisait une remontée de la langue salée à plus de 200 km de l'embouchure, salinité périodiquement repoussée vers l'aval à partir du mois de juin par la crue.

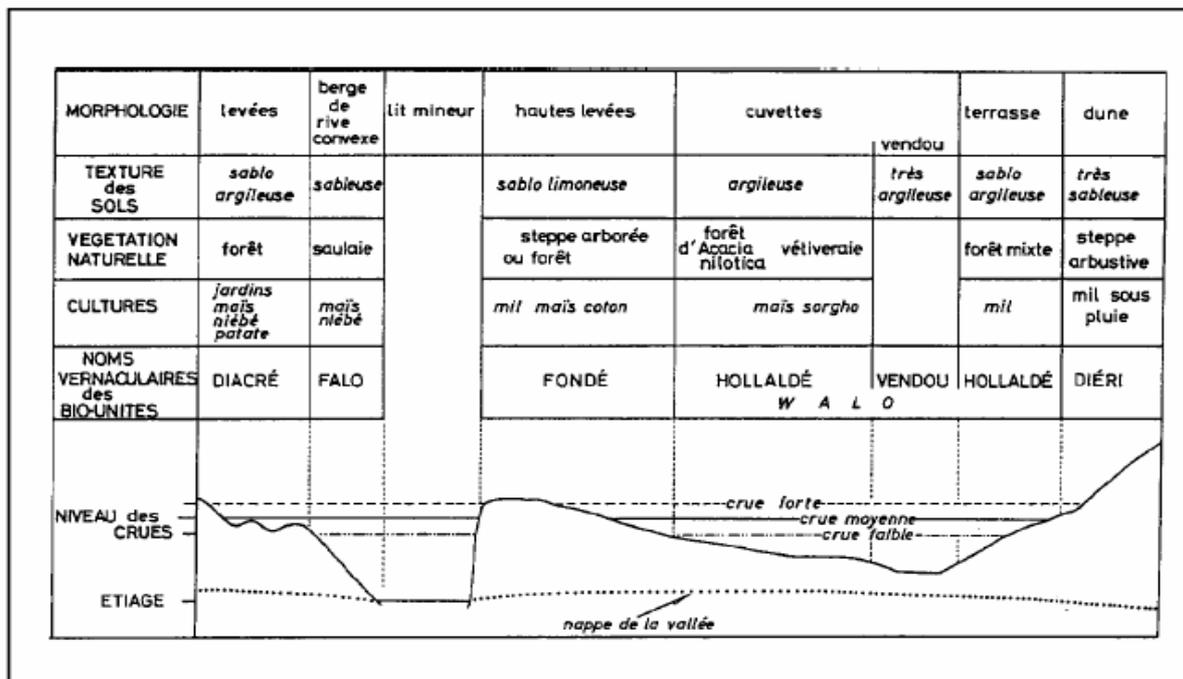
La morphologie de la vallée alluviale se caractérise par un ordonnancement des paysages allant du lit mineur (zone d'écoulement des basses-eaux) au lit majeur, occupé par les eaux en période de crue.

Le lit mineur du fleuve est bordé sur chaque rive par de hautes levées appelées *fondé* (voir 2 figure jointe) qui isolent en arrière-plan des étendues à topographie plus basse, qui se présentent sous forme de cuvette ou *walo*. Ces cuvettes de forme et de surfaces variables en fonction des zones sont appelées plaines d'inondation puisque leur submersion dépend de l'importance de la crue. La plupart des plaines d'inondation sont raccordées au fleuve par un système souvent complexe : les eaux du fleuve transitent par le défluent qui communique avec la plaine d'inondation par le biais de marigots. C'est le cas, par exemple, de la cuvette de Thiemping qui est en liaison avec le fleuve par le marigot de Kanel et le Navel.

Dans la moyenne vallée et le delta on distingue trois grands ensembles morpho-pédologiques, spatialement imbriqués :

- Les cuvettes de décantation (appelées walo) : ce sont de vastes zones dépressionnaires, plates, argileuses et reliées à un ou plusieurs défluent. Les sols localement désignés par le terme « *hollaldé* » sont caractérisés, par une couche supérieure contenant en moyenne 55 % d'argile de type kaolinite. Les autres caractéristiques principales sont une faible perméabilité et une salinité résiduelle (dans le delta) aux origines fossiles avec les dépôts marins.
- Les levées fluviodeltaïques : ce sont des terrains formés de sables et de limons en bordure des marigots et des cuvettes de décantation. Ces terres sont désignées localement sous le nom de « *fondé* ». Elles ne sont que très rarement atteintes par les eaux de crue. Elles se rencontrent dans toute la moyenne vallée ;
- Les dunes : ce sont des zones sableuses localisées soit en bordure du walo soit entre les cuvettes de décantation. Ces terres sont appelées « *diéri* ». L'alignement dunaire nord-nord-est/ sud-sud-ouest est caractéristique du bas Delta.

Figure 2 : Les unités naturelles du fleuve Sénégal et leur utilisation (Michel P., 1973)



Les affluents du réseau hydrographique sont constitués pour la plupart de petits bassins versants (à l'exception du Gorgol et du Ferlo) qui ne mobilisent que de faibles volumes annuels. A ce réseau, il faut ajouter d'anciens chenaux d'écoulement du fleuve, isolés par des dépôts de sédiments qui sont redynamisés en fonction de l'ampleur de la crue.

les cuvettes d'inondation se caractérisent par le fait qu'elles sont le plus souvent reliées au fleuve ou au défluent par un chenal d'alimentation et de vidange. Parfois cette configuration est plus complexe avec des cuvettes qui sont alimentées et vidangées par des chenaux différents. Quelquefois elles se vidangent les unes dans les autres.

### 2.1.5 Les principaux axes hydrauliques du fleuve

Les principaux affluents du Sénégal sont situés au Mali et en Guinée (Bafing, Bakoye, Kolombiné et Falémé qui forme, sur une grande partie de son parcours, la frontière entre les Républiques du Mali et du Sénégal).

En Mauritanie, le Karakoro et le Gorgol alimentent le fleuve Sénégal de façon peu significative en apportant un débit plus ou moins important en hivernage. Pour être complet, il faut citer le Gorfa et le Niordé à la hauteur de Maghama et le Guéluar près de Dirol, à l'aval de Kaédi.

On peut y ajouter, du côté mauritanien, deux grandes dépressions naturelles qui sont sous la dépendance hydraulique du fleuve et qui peuvent former des réservoirs naturels moyennant certains aménagements :

- le lac de R'Kiz et
- la dépression de l'Aftout-El-Sahel en Mauritanie.

De plus, le fleuve est relié à de nombreux affluents et défluent ou marigots qui participent au remplissage et à la vidange du lit majeur qui atteint par endroits une vingtaine de km de largeur (notamment dans la moyenne vallée). Ces marigots jouent le rôle de canaux d'amenée d'une part au droit des cuvettes d'inondation et d'autre part au droit des stations de pompage entête des périmètres irrigués.

En rive droite, en aval du Guéluar, les défluent les plus importants sont le Tiangol, le Koundi, le Diou, les marigots de Laouvaja et de Sokam qui alimentent le Lac de R'Kiz. ainsi que le Garak, le Gouère et l'Afout Es Saheli.

Enfin on trouve les adducteurs du delta en aval de Rosso qui sont les suivants en remontant le fleuve de Diama à Rosso : (i) Diawling – N'Thiallakht, (ii) Aftout, (iii) N'Diader, (iv) Diallo – Dioup, (v) Guère – Ibrahima, (vi) M'Pourié.

Concernant la partie Sénégalaise (Rive Gauche), on rencontre principalement de l'amont vers l'aval :

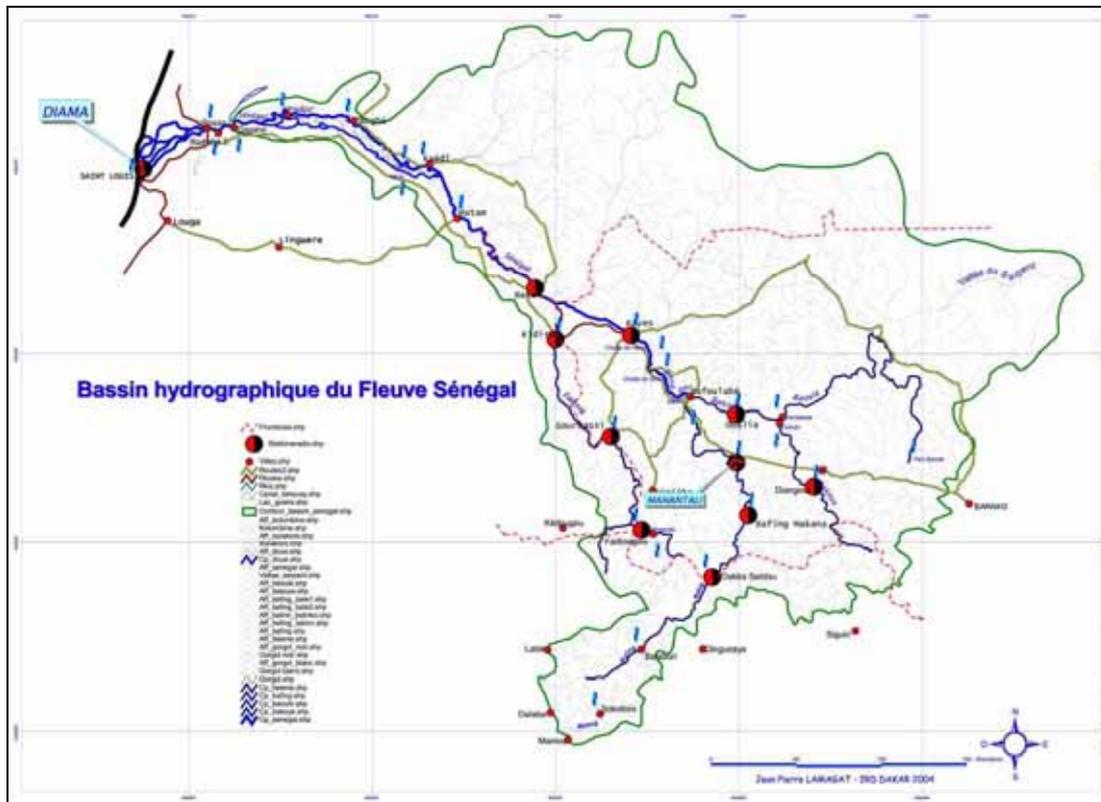
- Au niveau de la haute vallée
  - ◆ le Ndiawar sur 15 km à l'aval de Bakel,
- Au niveau de la moyenne vallée
  - ◆ Le Tchangol Balol sur 30 km dans la boucle de Waoundé,
  - ◆ le Diamel, long de 80 km de Matam à Thilogne se ramifiant lui-même en de nombreux bras secondaires (Hiabrongal, Dialogue, Thiamala, etc.).
  - ◆ Le Doué : à hauteur de Galoya, le fleuve se dédouble en deux branches (dont l'une constitue le Doué) qui rejoignent plus en aval pour former l'île à Morphil. Le Doué, long d'environ 225 km, présente une capacité de transit au moins aussi importante que le fleuve lui-même. Il est en outre le principal vecteur d'alimentation des défluent secondaires à travers lesquels sont alimentés les cuvettes d'inondation de Ngoui, Ndioum et Guédé.
  - ◆ Le Galenka qui enserme la cuvette de Nianga sur 40 km de longueur.

- ◆ Le Thiamala qui prend sa source à la défluence du Doué et alimente la cuvette de Diaba.
  - ◆ le Gayo, Daddevol, le Yoli Dialol, le Boléro, le Marda, le Barriguira.
  - ◆ Le N'galenka.
  - ◆ le Diossorol, le Ouali Diala.
- Au niveau du Delta
- ◆ La grande réserve d'eaux douces du lac de Guiers, vaste dépression alimentée par le fleuve via le chenal de la Taoué qui a fait l'objet de travaux de rectification entre 1974 1976 et permet le transit d'environ 100 m<sup>3</sup> /s, en période forte crue.
  - ◆ Le réseau hydrographique complexe du delta comprenant : le Gorom (de Ronkh à Boudoum), le Lamsar de Boudoum à Dakar Bango avec ses prolongements vers le Ngalam et les 3 Marigots. Le Kassak, ancien cours du Lamsar, se prolonge par le Diowol et le Natché qui servent aujourd'hui de drains aux aménagements de la SAED.
  - ◆ Le Djoudj, défluent qui alimente et draine le parc.
- Le réseau de drains qui débouche dans la dépression du Ndiaël à l'est (Niéti Yonn) et à l'ouest (le Marigot de Gombol).

### 2.1.6 Régime hydrologique naturel

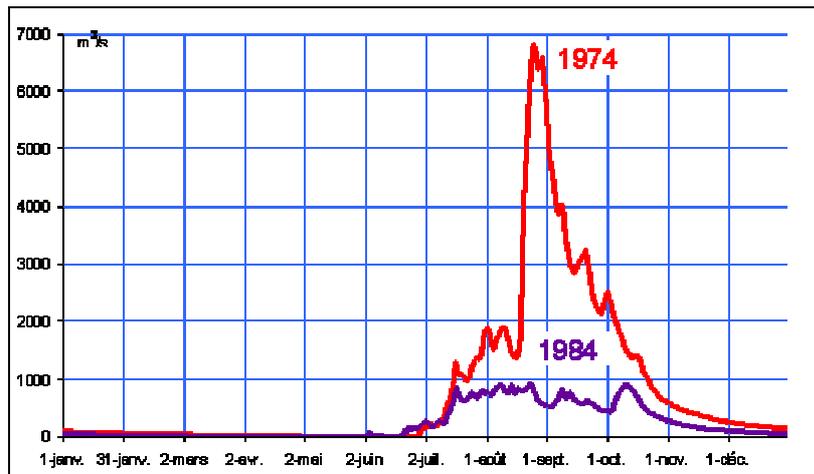
Le bassin versant du fleuve Sénégal recouvre sur 340 000 km<sup>2</sup> une partie de la Guinée, du Mali, de la Mauritanie et du Sénégal.

Figure 3 : Carte du bassin versant



Son régime naturel à forte variabilité interannuelle est caractérisé par une période de crue s'étalant de juillet à octobre suivie d'un tarissement progressif qui aboutissait certaines années (avant la construction du barrage de Manantali) à un quasi arrêt de l'écoulement vers les mois de mai ou juin.

Figure 4 : Régime naturel du fleuve Sénégal



La majeure partie de l'écoulement du Sénégal provient de son bassin amont drainé par le Bafing (entre 40 et 60 % des apports), le Bakoye et la Falémé qui prennent leur source dans le massif bien arrosé du Fouta Djallon (2000 mm/an). A partir de Bakel situé à 794 km de l'embouchure, le fleuve ne reçoit plus que des apports sporadiques.

Observé depuis un siècle à plusieurs stations hydrométriques, le Sénégal montre une baisse notable de son hydraulité naturelle depuis le début des années 70, comme plusieurs autres cours d'eau d'Afrique de l'ouest. Une légère reprise s'est manifestée toutefois vers la fin des années 90.

## 2.1.7 Grands aménagements hydrauliques

Dans le but de favoriser le développement de la région et sous l'impulsion de l'OMVS, deux grands barrages ont à ce jour été réalisés : Diama et Manantali.

### 2.1.7.1 Barrage de Diama

Le barrage de Diama est situé à environ 26 km en amont de Saint-Louis. Avant sa construction (entre 1981 et 1986), la langue salée remontait, en période d'étiage, le fleuve Sénégal et pouvait aller jusqu'à 200 km de l'embouchure. En outre, le régime du fleuve Sénégal était caractérisé par d'importantes variations inter annuelles et saisonnières. En étiage, les débits du Fleuve étaient réduits à des valeurs presque nulles. Ces phénomènes constituaient des obstacles majeurs pour l'exploitation des terres irrigables dans la vallée du fleuve, notamment en saison sèche.

A côté du barrage proprement dit, les endiguements suivants ont été réalisés :

- une digue de bouchure du lit mineur du fleuve Sénégal de 440 m de longueur;
- une digue de fermeture, en rive droite, du lit majeur du fleuve Sénégal de 2.500 m de longueur;
- une digue de fermeture du lit majeur prolongeant les ouvrages en rive gauche jusqu'à Tound N'Guinor;
- des endiguements de protection de la Basse Vallée contre les inondations, en rive droite et en rive gauche. Ceux-ci se composent en rive droite :
  - ✦ d'un endiguement continu de 77 km de longueur dans lequel sont incorporés 9 ouvrages de ré alimentation gravitaire des marigots naturels et d'épandage des crues;
  - ✦ d'une piste de liaison de 9 km reliant l'endiguement au barrage.

Associé à cet endiguement du fleuve, le barrage de Diama permet de maintenir le plan d'eau amont à plus de 2 mètres au dessus du niveau de la mer, hors période de crue. Ainsi, le barrage de Diama a pour objectifs :

- d'empêcher la remontée, en période d'étiage, des eaux salées dans le Delta et la Basse Vallée du fleuve;
- de permettre l'irrigation de 120.000 ha dans la zone d'influence, en combinaison avec la retenue de Manantali, grâce à la constitution d'un réservoir d'eau en amont, de 250 millions m<sup>3</sup> à la cote 1,5 IGN, et 585 Mm<sup>3</sup> à la cote 2.5 IGN ;
- de permettre la satisfaction des besoins en eau de centres ruraux et urbains;
- de protéger les prises d'eau d'irrigation et d'alimentation en eau existantes ou à réaliser à l'amont du barrage;
- d'améliorer les conditions d'alimentation en eau des marigots et des dépressions liées au fleuve Sénégal, notamment le lac de Guiers, le lac R'Kiz, la dépression de l'Aftout-El-Sahel, le parc du Djoudj, le parc de Diawling, les défluent, en rive droite et en rive gauche, dans le Delta et la Basse Vallée et de réduire les hauteurs de pompage dans la zone d'influence de la retenue du barrage.

### **2.1.7.2 Barrage de Manantali**

Construit entre 1982 et 1988 sur le Bafing, le barrage de Manantali a une capacité de retenue de 11,3 milliards m<sup>3</sup> et une hauteur de chute d'environ 50 m. il a donné naissance à une retenue couvrant 477 km<sup>2</sup> (à la cote 208 m). C'est un ouvrage à buts multiples dont les objectifs sont les suivants :

- l'irrigation de quelques 255.000 ha de terres, potentiel portable à 375.000 ha (objectifs initiaux en cours de révision) grâce aux effets combinés du barrage anti-sel de Diama;
- la production de 800 GWH en moyenne d'énergie pour l'alimentation des capitales des trois États membres de l'OMVS et des régions traversées;
- la navigation pérenne sur le fleuve depuis Saint-Louis jusqu'à Ambidédi (40 km en aval de Kayes);
- l'amélioration de l'alimentation en eau potable des centres urbains et ruraux;

- le soutien des débits de crue : Le but est de réaliser une inondation suffisante du lit majeur dans la vallée pour sécuriser les activités traditionnelles de cultures de décrue, de pêche et d'élevage, ainsi que pour le maintien de l'équilibre écologique. En régime naturel, les superficies de cultures de décrue se situent selon l'importance de la crue entre 140000 et moins de 10000 hectares. Une valeur minimale de 50000 hectares doit être visée avec la crue soutenue.
- l'écrêtement des crues exceptionnelles qui occasionnent périodiquement des dégâts aux cultures et aux villes et villages riverains du fleuve (Manantali ne contrôlant cependant que 45 à 50% des apports à Bakel) ;

Une révision des poids attribués aux différents usages a été effectuée dans le cadre de la mise au point de la Charte des Eaux et des manuels de gestion des barrages.

### **2.1.7.3 Modifications dues aux infrastructures**

Les objectifs qui ont été assignés aux barrages de Diama et de Manantali consistaient à parer aux fluctuations interannuelles des écoulements résultant des variations pluviométriques. Il s'agissait d'utiliser le potentiel en eau pour la production d'hydroélectricité, l'intensification de l'irrigation et la navigation sur le fleuve.

Les barrages de Diama et Manantali qui, en répondant aux objectifs cités précédemment apportent une sécurisation dans la gestion de l'eau présentent cependant quelques effets négatifs comme en particulier la prolifération sur certains marigots de végétation aquatique entravant les écoulements entre le fleuve et les dépressions adjacentes.

### **2.1.8 Optimisation de la gestion des Ouvrages (Expertise Lamagat)**

Le Programme d'Optimisation de la Gestion des Ouvrages communs de l'OMVS est l'un des volets du P.A.S.I.E. (Programme d'Atténuation et de Suivi des Impacts sur l'Environnement), ensemble d'études permettant d'assurer une gestion « responsable » des aménagements existants de MANANTALI et DIAMA, afin de permettre notamment une gestion inter annuelle efficace y compris en période « sèche »

La nécessité de garantir un productible énergétique garant de la rentabilité de l'ouvrage (800 GWh annuel moyen en période climatique normale (base 1950-1993), 550 GWh annuel moyen en période sèche (1970 – 1993)) impose d'optimiser la crue artificielle, pénalisante pour l'énergie, tout en minimisant les impacts négatifs sur l'environnement : Cultures de décrue – élevage – pêche – santé – forêts – navigation – nappes - ...

En particulier le volet navigation demandait un débit d'étiage de 300 m<sup>3</sup>/s (y compris les débits nécessaires pour les autres usages : irrigation....) et l'agriculture irriguée (aménagement en double culture – coefficient 0.6 en contre saison) devait être développée pour tendre vers un potentiel de 375 000 ha.

Chacun des paramètres de l'environnement devait faire l'objet d'une étude détaillée, les résultats synthétiques servant de contraintes au POGR.

Le POGR a été le seul volet réalisé durant la période antérieure à 2000. En outre, et concernant le volet sur l'environnement, seule la pêche a fait l'objet d'une synthèse (financement canadien) qui n'a pas été prise en compte en tant que paramètre d'entrée dans le POGR (décision de l'OMVS et des états).

Le seul critère retenu a été la garantie d'une aire potentiellement cultivable en décrue qui dépasse 50 000 ha.

Cette aire devait être circonscrite au bief MATAM – DAGANA, qui correspond à 80% de la zone des cultures de décrue.

Antérieurement, la crue artificielle proposée jusque là, par GIBB et les projets IRD, nécessitait un volume de  $6.6 \cdot 10^9 \text{ m}^3$  (hydrogramme à Bakel) pour satisfaire les besoins relatifs aux 50 000 ha de culture de décrue évoqués ci-dessus..

Après optimisation, l'IRD a abouti à une crue optimisée dont les bilans en fonction du potentiel cultivable sont contenus dans le tableau ci-dessous.

*Tableau 1 : Optimisation de la crue artificielle - Gain relatif en volume - Base crue 1991 GIBB/ORSTOM - Submersion 25 jours - Décrue rapide (débit de soutien nul au 1/10)*

Surface cultivable	45 000 ha	50 000 ha	55 000 ha	60 000 ha	65 000 ha	70 000 ha	75 000 ha
Volume de la crue pour une satisfaction des superficies à 90%.	3.909	4.131	4.377	4.613	4.866	5.115	5.383
Économie par rapport à la crue ORSTOM 1 (50 000 ha)	2.679	2.457	2.211	1.975	1.722	1.473	1.205
Économie en % (volume)	38.7	35.2	31.3	27.6	23.6	19.7	15.5

En outre, l'optimisation antérieure (crue artificielle de GIBB) conduisait à un maximum de débit de soutien en étiage ne pouvant dépasser  $150 \text{ m}^3/\text{s}$ . Cette valeur n'autorisait pas la navigation en période d'étiage et limitait l'irrigation des périmètres aménagés.

L'optimisation de 2002 (POGR, hydrogramme ci-dessous) a conduit à une économie de 2.457 milliards de  $\text{m}^3$ . Réparti sur la période d'étiage, ce volume permet de relever le soutien d'étiage de 110 à  $150 \text{ m}^3/\text{s}$ , soit un débit total d'étiage de 260 à  $300 \text{ m}^3/\text{s}$  au minimum (du 15/11 au 15/7) qui satisfait la quasi totalité des contraintes relatives à la navigation.

La prévision saisonnière permet encore d'améliorer les chiffres ci-dessus de 3 à 5 %. Elle est maintenant opérationnelle, un protocole de fourniture des indices pluviométriques autorisant le calcul de la prévision à 3 ou 4 mois a été signé en novembre 2005 entre l'OMVS et Météo France.

Le soutien d'étiage, entièrement turbiné, permet d'accéder à des valeurs de contraintes très améliorées :

- Énergie moyenne annuelle de l'ordre de 1 000 GWh
- Potentiel cultivable > 50 000 ha
- Possibilité de soutien à  $300 \text{ m}^3/\text{s}$  pendant 10 à 11 mois annuellement ce qui devrait permettre de sécuriser la navigation (y compris la période d'hivernage).

Grâce à la crue artificielle garantie, les autres contraintes du P.A.S.I.E. subissent un minimum d'impacts négatifs.

Les valeurs de débits obtenus après l'optimisation 2002 permettent d'assurer toutes les contraintes à 90% - 95% en période défavorable. La réalisation d'ouvrages extrêmement onéreux (type seuil de navigation avec écluse) ne s'impose plus comme une solution évidente même pour la navigation. Une étude économique sera nécessaire au cas par cas.

## 2.2 CONTEXTE SOCIO ÉCONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

Après un bref rappel des données démographiques et des activités économiques de la vallée, on développe plus longuement les activités liées aux usages de l'eau et les enjeux de préservation des milieux naturels pour apprécier l'ensemble des contraintes associées à la mise en place d'ouvrages de gestion des cuvettes.

### 2.2.1 Population

La population vivant directement dans la vallée avait été estimée, sur la base des recensements de 1988, à plus de 1,2 millions d'habitants : 160.000 au Mali, 350.000 en Mauritanie et 700.000 au Sénégal. Toutefois, avec un taux de croissance moyen annuel dans la sous région de l'ordre de 3%, cette population doit être estimée, à l'heure actuelle, à plus de 1,7 millions d'habitants.

### 2.2.2 Élevage

Concernant la Mauritanie et le Sénégal, l'élevage est une activité traditionnelle dans la vallée, bien que, le plus souvent, il soit pratiqué sous forme « d'élevage domestique » ou « d'élevage de case ». Il s'agit essentiellement de bovins, d'ovins et de caprins. Pendant la saison des cultures, le bétail est conduit sur les terres de dirie qui bénéficient d'une végétation plus ou moins abondante en cette saison. Dès la moisson, les troupeaux reviennent sur les terres de décrue ou irriguées pour profiter des résidus de récolte et de la végétation spontanée abondante.

Le cheptel dans la vallée du fleuve Sénégal constitue une des ressources les plus importantes.

**En rive droite**, il constitue pour les bovins, les ovins et caprins et les camelins respectivement 33 %, 44 % et 23 % du cheptel national (FAO, 1993). Les effectifs bovins dans cette région varient de 65 000 à 100 000 têtes selon les sources.

**En rive gauche**, les proportions sont 25 %, 21 % et 41 % du cheptel national (Direction de l'élevage, 1997) respectivement.

Il faut cependant relever que dans le contexte actuel, l'élevage existe dans un état de développement aléatoire avec peu d'intégration avec les autres activités et pour l'ensemble des plaines d'inondation, les conditions de production pastorale restent globalement les mêmes.

De manière générale et traditionnellement les sites du walo présentent un gisement appréciable de pâturages composés essentiellement d'Echinochloa sp, Sporobolus robustus et de peuplements de gonakiés (Acacia nilotica). L'utilisation, en saison sèche, des pâturages sur ces sites inondés par la crue du fleuve a été toujours une solution aux transhumances du bétail.

Bien que, pendant la saison des cultures, les animaux parcourent surtout l'arrière-pays, les dégâts aux cultures sont fréquents et des conflits avec les cultivateurs s'en suivent. L'élevage moderne (conduite rationnelle des troupeaux alimentés sur la base de cultures fourragères) n'est qu'à ses débuts. Il faut mentionner les troupeaux transhumants qui, notamment à la fin de la saison sèche, rejoignent ou traversent la Vallée à la recherche d'eau et de fourrage. Remontant vers le Nord dès le début de l'hivernage, ils peuvent entrer en conflit avec les exploitants, notamment ceux pratiquant des cultures de contre-saison chaude.

De plus, les modifications importantes intervenues avec le déficit pluviométrique, les travaux d'infrastructures (barrages, endiguement du fleuve et aménagements hydro agricoles) ont fortement bouleversé les écosystèmes. Malgré ces contraintes, les pâturages de décrue constituent une alimentation appréciable.

### 2.2.3 La Pêche

Dans la vallée du fleuve Sénégal, la pêche est l'une des trois composantes principales (avec l'agriculture et l'élevage) du mode de vie des populations (Lemasson 1970, Gannet Flemming 1978, Salem-Murdock et Niasse 1994).

Certains groupes (en particulier les Subalbe) se sont spécialisés dans cette activité et dépendent presque exclusivement des revenus dérivés de cette activité. En 1958 par exemple, le comité des études économiques sur les pêches estimait que 15 000 à 20 000 foyers vivaient déjà à l'époque directement de la pêche le long du fleuve Sénégal (MER 1958). A ces familles de pêcheurs professionnels doivent cependant être ajoutées les dizaines de milliers d'autres qui s'adonnent à la pêche de façon saisonnière (en combinaison avec les activités de cultures) dans les plaines d'inondation et les chenaux hydraulique, et celles qui sont impliquées dans les activités de transformation ou de commercialisation du poisson.

En fait, la pêche le long du fleuve Sénégal et dans les zones d'inondation adjacentes fait partie d'une combinaison d'activités constituant la base d'une stratégie de diversification sur laquelle s'appuient les populations locales pour (i) répartir les risques entre diverses activités face à un environnement incertain, et (ii) créer une synergie entre les entrants et les revenus de ces activités, augmentant ainsi les capacités des ménages à stabiliser ou même augmenter leur revenu global (Horowitz et Salem-Murdock 1990, Béné et al. 2003).

La pêche joue par conséquent un rôle extrêmement important pour l'économie rurale de ces régions enclavées et en particulier pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations locales, non seulement par l'apport direct en micronutriments et protéines que représente le poisson, mais aussi indirectement par le biais des revenus générés par ces activités de pêche, de transformation et de commercialisation.

La pêche fluviale a beaucoup souffert des périodes de sécheresse des années 70-80 et de la mise en place des barrages régularisant les crues annuelles. A ces entraves s'ajoute, depuis quelques années, l'invasion du Fleuve, notamment au niveau des berges et des différents défluent en amont du barrage de Diama et dans toute la Basse Vallée, par des plantes d'eau, en particulier le Typha (*Typha australis*).

Selon les conclusions de l'étude des ressources ichtyologiques du fleuve Sénégal (Roche, 2000), les débarquements globaux dans l'ensemble de l'aire d'étude sont de l'ordre de 26 000 à 47 000 tonnes par année pouvant contribuer à l'alimentation de 356 000 à 591 000 personnes. Ces données intègrent l'ensemble du bassin, retenue de Manantali et retenue de Diama comprises.

L'enquête sur les activités de pêche réalisée par cette étude a permis de recenser un total de 303 débarcadères de pêche entre Diama et Mahina. Ces activités de pêche constituent la principale source de revenu pour 6315 pêcheurs dans l'aire de l'étude. Elles représentent aussi une source complémentaire de revenu pour 1936 autres pêcheurs.

Selon toujours la même étude soixante-trois espèces de poissons appartenant à 18 familles et 40 genres ont été inventoriées lors des pêches expérimentales effectuées en 1998 et 1999.

La majorité des espèces d'eau douce inventoriées avant la construction des barrages sont toujours présentes dans le fleuve. Cependant, suite à la construction du barrage de Diama, les espèces d'eau saumâtre ne peuvent plus remonter le fleuve pour atteindre la moyenne vallée.

Enfin, l'étude recommande le soutien de crue dans la plaine d'inondation par l'aménagement de seuils de contrôle à l'entrée et à la sortie de certaines cuvettes pour faciliter les activités de pêche tout en permettant l'ensemencement du fleuve en poissons après une période de 90 à 100 jours d'inondation.

#### 2.2.4 Contexte écologique et environnemental

A l'aval de Bakel (situé sur 800 km de l'embouchure), la crue se propage dans une vallée à très faible pente où elle inonde un vaste lit majeur, au grand bénéfice de l'environnement et de l'agriculture traditionnelle sur les rives du fleuve contribuant ainsi à alimenter :

- La recharge de la nappe ;
- Les frayères pour la faune piscicole et la reproduction de l'avifaune ;
- Le pâturage pour le bétail ;
- Les forêts comme sources de fourrage et de combustible ;
- Les cultures de décrue.

La détérioration des conditions climatiques avec des sécheresses récurrentes qui ont débuté dans les années 70, a conduit à la réalisation des barrages de Diama et de Manantali pour répondre aux besoins de développement des populations. Le contrôle des crues du fleuve qui en a résulté, combiné au déficit pluviométrique, ont provoqué de profonds changements écologiques dans les plaines d'inondation sur les rives du fleuve. Les cuvettes sont inondées de moins en moins fréquemment et leur productivité biologique est fortement réduite. Les habitats des espèces animales et végétales écologiquement associées à ces cuvettes se sont considérablement dégradés. Il s'y ajoute les dégradations provoquées par les défrichements pour l'agriculture, la surexploitation des ligneux et le surpâturage.

La manifestation la plus évidente de ces impacts est l'accélération du dépérissement des peuplements de gonakiés (*Acacia nilotica*), principale formation végétale de la vallée dont une comparaison de la couverture faite sur l'île à Morphil montre que sur la période de 1954 à 1991, elle a régressé de 85% alors que d'une manière générale le taux de couverture arborée (dominée par les épineux, principalement *Acacia nilotica*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia seyal* et *Zizyphus mauritiana*) a baissé de 25% en cinq ans (1986 à 1991).

Le couvert végétal est dominé par les épineux, principalement *Acacia nilotica*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia seyal* et *Zizyphus mauritiana*. La sous-strate comprend principalement *Indigo fera obtusifolia*, *Bergia suffruticosa* et diverses graminées. Les mares résiduelles des cuvettes sont colonisées par des *Nymphaea*, des *Polygonum*, des cypéracées et autres graminées.

Dans la zone, beaucoup d'espèces de poissons ont aussi vu leurs effectifs baisser et selon certaines estimations, la productivité de la pêche est passée de 16 000 t/an avant la construction des barrages à 8000 tonnes/an après barrages dans la vallée à Rosso (Euroconsult, 1990).

La zone a aussi connu la prolifération des plantes aquatiques, notamment par *typha australis*, *Pistia stratiotes* et *Potamogeton sp*, favorisant le développement d'un habitat idéal aux animaux vecteurs de maladies liées à l'eau, notamment la bilharziose et le paludisme. Dans la moyenne vallée du fleuve Sénégal, la bilharziose urinaire sévit à des taux de prévalence de 34 % et la bilharziose intestinale à des taux de 7 % (SNC Lavalin, 2000). Il est aussi relevé la prolifération du *salvinia molesta* entre 1999 à 2000 qui a été finalement contrôlé par son parasite biologique, *cyrtobagus salviniae*.

Selon la classification de Van Thiel, la vallée du fleuve Sénégal a un indice parasitaire global de 8,6 % qui correspond à une hypo endémicité palustre. Dans la région de Matam, cet indice parasitaire varie entre 11 et 17 % (SNC Lavalin, 2000).

Les populations, interrogées sur l'état de la biodiversité dans la vallée du fleuve, insistent sur la dégradation progressive de l'environnement. Il en est ainsi de la situation de la grande faune dont seulement quelques rares individus de chacal, reptiles, varans et rongeurs sont encore signalés dans la zone. Mise à part la zone du delta du fleuve (notamment les parcs du Djoudj et du Diawling), l'avifaune est représentée principalement par des oiseaux de savane : tourterelles, hérons garde-bœufs, hirondelles, tisserins, euplectes etc. Cependant ce sont les oiseaux granivores ((*Quelea* et *Passer luteus*)) qui prédominent.

## VÉGÉTAUX AQUATIQUES

La prolifération de végétaux aquatiques constitue une nuisance pour le milieu ainsi que pour les activités humaines. Depuis l'implantation du barrage de Diama en 1986, il n'y a plus de remontée d'eau salée en saison sèche, ce qui favorise le développement de certaines espèces de plantes aquatiques, naturellement présentes comme la Laitue d'eau (*Pistia stratiotes*), *Typha australis*, ou introduites accidentellement comme la Fougère d'eau (*Salvinia molesta*) depuis 1999. Le phénomène touche principalement le Delta, et dans une moindre mesure la moyenne vallée. Jusqu'à présent, seuls le Sénégal et la Mauritanie étaient concernés, mais il semblerait que la Jacinthe d'eau ait été observée récemment à Manantali, au Mali.

D'après les études de base pour la phase initiale de mise en place de l'observatoire de l'environnement de l'OMVS (SIEE, 2003), des programmes de lutte ont été engagés dès 2000 par le Sénégal, et en 2001 par la Mauritanie. Cependant, il n'existe pas à proprement parler de réseau structuré de suivi des VAE, ni à l'échelle nationale, ni entre les Etats. Dans les deux pays concernés par le problème, plusieurs acteurs interviennent, mais on constate un manque d'organisation tant au niveau de la collecte que des échanges d'information.

Selon cette étude, les acteurs concernés dans les pays sont :

### *Mali*

Les végétaux envahissants ne posent pas encore de problème, mais la Jacinthe d'eau a été signalée à Manantali. La Direction Nationale de la Conservation de la Nature de Kayes (DNCN), à travers la Direction Régionale de Kayes (DRCN) et les Services de Conservation de la Nature (SCN) au niveau des cercles, n'effectue donc pas pour l'instant de réel suivi, mais surveille le cas échéant l'apparition des végétaux envahissants (localisation et superficies concernées).

### *Mauritanie*

Trois acteurs interviennent dans la lutte contre les VAE : la Société Nationale pour le Développement Rural (SONADER) dont la délégation régionale de Trarza joue un rôle de coordination, le Parc National de Diawling (PND) et le Centre National de Recherche agronomique pour le Développement agricole (CNRADA) de Kaédi.

Le PND, durement touché par le problème, suit de près la propagation des VAE au moyen d'observations de terrain (inventaires et localisation 2 fois par semaine, évaluation de la vitesse de propagation par délimitation de zones préalablement dimensionnées et géoréférencées, avec un fil de fer) et de survols aériens (photographies aériennes) réalisés périodiquement (dernières campagnes en 1998 et 2003).

Le CNRADA, à la demande des producteurs, réalise des caractérisations de la prolifération (inventaire, localisation, évaluation de l'extension) et met en place une lutte chimique (herbicides totaux).

## Sénégal

Le CCMAD, le PNOD, l'ONG Diapanté et la SAED font partie du programme de lutte (mécanique et biologique) contre les VAE, mis en place sur le Delta sous maîtrise d'ouvrage du CCMAD, grâce à des financements du FEM (Fond pour l'Environnement Mondial). La première phase du projet, en 2001, a ciblé *Salvinia molesta* (pratiquement éradiquée à l'heure actuelle) ; la seconde phase en 2002 a élargi l'action à l'ensemble des VAE. Cependant ce programme reste orienté principalement vers la lutte, en relation avec les populations locales, et il n'existe ni suivi systématique de la prolifération des VAE, ni véritable évaluation de l'efficacité dans le temps et dans l'espace des différents moyens de lutte utilisés ou des actions de valorisation mises en place.

Seul le PNOD, particulièrement affecté par les VAE, réalise mensuellement un état des lieux : inventaire, localisation, estimation de la propagation des espèces de végétaux envahissants. Cet état des lieux ne concerne que le territoire du Parc. Par ailleurs la SAED possède depuis 1991 un système d'information de suivi-évaluation du développement rural dans la vallée du Sénégal (SIG-SAED). Elle procède dans ce cadre à des acquisitions d'images satellite (2 fois par an, avant et après hivernage) et possède les compétences et outils logiciels de traitement d'image. Elle dispose en outre d'images d'archive depuis 1992 et a réalisé une étude diachronique d'évolution des superficies envahies à partir d'une cartographie des VAE en 1993, 1999 et 2002.

La CSS, de son côté, a du faire face à la colonisation de ses canaux d'irrigation et de drainage et a mené une campagne de lutte contre le Typha. Un projet de lutte biologique par l'utilisation de la Carpe chinoise est en cours.

## MILIEU FORESTIER

Bien que la Vallée constituait, il y a quelques années encore, des zones densément boisées, les défrichements en vue de l'extension des cultures, notamment au bénéfice des périmètres irrigués, et l'exploitation massive des ressources ligneuses à des fins domestiques (ccharbon de bois, bois de feu et bois d'œuvre) sont parvenus à décimer, sinon à anéantir dans certaines zones, cette richesse naturelle. Les rares zones encore relativement boisées doivent cet état de survie, provisoire à défaut de mesures conservatrices prises rapidement, à leur enclavement.

Coté Mauritanien, sur les 30 forêts classées répertoriées et totalisant 48.000 ha (mais combien d'arbres restent à l'hectare de bon nombre de ces forêts ?), 19 forêts avec 22.000 ha se trouvent dans les zones inondables de la Vallée et 5 autres, avec 2.500 ha, dans la vallée de son affluent, le Karakoro (au Guidimakha).<sup>1</sup> Certaines de ces forêts, composées essentiellement de Gonakiés (*Acacia nilotica*), n'ont plus qu'une existence juridique à l'heure actuelle (par exemple la forêt de Barwadji).

Au niveau de certaines forêts, des mesures de sauvegarde et/ou de réaménagement sont en cours ou ont été réalisées (zone du Gouère avec l'appui de l'AFD, Gani et Diorbivol avec l'appui de l'UE), ou programmées (Koundi et Dioldi dans le cadre du PDIAIM, sur financement de la Banque Mondiale).

<sup>1</sup> Plan Multisectoriel de Lutte contre la Désertification, MDRE, 1987

### 2.2.5 Navigation (extrait étude de faisabilité et d'APS d'un système de navigation mixte mer-fleuve – BCEOM SCET Tunisie 2002)

La navigation sur le fleuve Sénégal a atteint son apogée au début du 20<sup>ème</sup> siècle avec un trafic annuel de l'ordre de 125000 tonnes, principalement des exportations d'arachide et de coton. C'est à cette époque que fut installé le balisage sur le fleuve s'étendant de l'embouchure à Kayes. Mais le principal problème du fleuve a toujours été celui de la communication avec la mer, en raison de l'obstruction quasi permanente causée par la barre à l'extrémité de la langue de Barbarie.

De Saint Louis à Diama, les profondeurs du chenal sont importantes, partout supérieures à 5 m. A Diama, une écluse de grand gabarit est accolée au barrage, écluse parfaitement entretenue.

La section de Diama à Podor permet une navigation tout au long de l'année avec des profondeurs partout supérieures à 4 m.

Entre Podor et vending, le fleuve est séparé en 2 bras : le Sénégal et le Doué. Le bras principal est fortement méandré et commence à comporter des seuils gênants où la profondeur à l'étiage descend en deçà de 1,5 m.

De vending à Matam le fleuve retrouve un bras unique. Il n'est pratiquement plus sous l'influence de la retenue de Diama mais il offre des conditions de navigation plus faciles que le tronçon précédent à l'exception de 3 seuils.

Entre Matam et Bakel, le fleuve est plus large et rectiligne que les tronçons plus aval mais 6 seuils naturels (sableux ou rocheux) engagent le mouillage jusqu'à des valeurs inférieures à 70 cm à l'étiage.

De Bakel à Ambidédi, le fleuve est encore moins sinueux mais on rencontre plusieurs seuils rocheux dont 5 engagent le mouillage de 1,5 m à l'étiage.

### 2.2.6 Agriculture

L'agriculture, et en premier lieu les productions végétales, représente l'activité dominante sur la rive droite de la vallée du Fleuve. Mais ce sont, en premier lieu, les différents types de sols rencontrés qui déterminent le mode d'exploitation des terres :

- les sols " hollaldé " et " faux hollaldé ", qui occupent les cuvettes inondables par la crue du fleuve, et les sols de " fondé ", rarement inondés mais généralement aptes à l'aménagement hydro-agricole, qui représentent 80% du potentiel cultivable et irrigable de la vallée ;
- les sols de " falo ", constitués par les berges du fleuve, de surface toujours restreinte, qui sont arrosés manuellement à partir du fleuve. Ces sols sont réservés à la culture de céréales (maïs, sorgho) et de légumes ;

- les sols de “ diéri ”, toujours exondés, sont réservés à la culture pluviale (sorgho et mil, un peu de niébé et de courges) et à l'élevage. La pluviométrie moyenne annuelle qui constitue l'unique apport d'eau, est de l'ordre de 250 mm dans la partie ouest (Rosso) pour atteindre 450 mm dans l'est (Sélibaby). La pluviométrie y constitue l'unique apport d'eau, donc un apport très aléatoire suivant les années.

Le potentiel en terres irrigables (sols hollaldé, faux hollaldé et falo) sur la rive droite, donc hors dépression de R'Kiz et vallée du Gorgol Noir, est estimé (études après-barrages) à 137.400 ha se répartissant comme suit entre les quatre régions en bordure du fleuve :

- Trarza : 38.300 ha
- Brakna : 49.700 ha
- Gorgol : 47.300 ha
- Guidimakha : 2.100 ha

Selon les dernières estimations (Etude OMVS/FAO, 2003), le potentiel de terres aménageables dans la vallée a été revu sur la base du schéma probable d'utilisation et de gestion de la ressource en eau. Ces estimations indiquent maintenant une fourchette de 200 000 à 250 000 ha de superficie aménageable en fonction des types de distribution de l'eau qui pourraient être développés. En contre-saison chaude, seuls 100 000 ha pourraient être irrigués. On est donc en pratique assez loin du potentiel annoncé de 375 000 ha (avec une intensité culturale de 160%) dans les précédentes évaluations de l'OMVS.

Tableau 2 : Superficie existantes et perspectives de consolidation (horizon 2015) et d'aménagements nouveaux (horizon 2025)

Pays	Superficies existantes en 2005 (en ha)		Superficies exploitables additionnelles d'ici 2015 (en ha)			Superficies aménagées entre 2015 et 2025 (en ha)			Total aménagées et exploitables en 2025 (en ha)
	Aménagée	Exploitable	à réhabiliter	Extension	total	à réhabiliter	extension	Total	
Mali	700	200	500	4 060	4 560	0	7 240	7 240	12 000
Mauritanie	44 000	23 500	15 000	5 000	20 000	5 500	36 000	41 500	85 000
Sénégal	94 000	68 000	21 000	3 800	24 800	5 000	55 200	60 200	153 000
Total	138 700	91 700	36 500	12 860	49 360	10 500	98 440	108 940	250 000

Toutefois, l'étude précise que ces hypothèses pourront être améliorées par les faits suivants :

- l'évolution de la régularisation du fleuve et de la gestion des eaux : réalisation du barrage au fil de l'eau de Gouïna et de l'ouvrage de retenue de Gourbassi ;
- l'amélioration du niveau du régime du fleuve et de son hydraulité : recalibrage des axes hydrauliques et des émissaires de drainage;
- l'amélioration de l'efficacité des irrigations : meilleure organisation de la gestion de l'eau et introduction des techniques d'économie d'eau;
- le développement de cultures moins consommatrices d'eau (maïs, fourrages, culture horticoles).

### 2.2.6.1 Historique des aménagements hydroagricoles dans la vallée du fleuve Sénégal (rive gauche)

Les premiers essais d'aménagement hydroagricoles datent de 1822, avec la création de jardins d'acclimatation (coton, indigo, production fruitière) qui n'ont pas débouché sur les succès attendus. Ces essais ont été suivis par le développement d'aménagement général entre 1920 et 1970, qui ont débouché sur la première génération d'aménagements entre 1960 et 1968, comprenant essentiellement l'endiguement de cuvettes inondables et la réalisation d'ouvrages vannés permettant une submersion contrôlée des cuvettes.

Ces aménagements visaient à : éviter les trop fortes submersions, en termes de hauteur de lame d'eau et de durée de submersion ; prolonger les submersions trop courtes. Sur 5 000 ha, 5 cuvettes ont fait l'objet de ces aménagements par submersion contrôlée entre Guédé et Ngoui. Ces aménagements sont finalement tombés à l'abandon à cause des facteurs suivants : rupture de digues du fait du défaut d'entretien, faiblesse de la crue, concurrence de l'irrigation.

Une deuxième période a suivi avec la construction de la digue rive gauche. Sa réalisation a entravé les possibilités d'épandage de crue vers les bas fonds environnants, avec comme corollaire la stérilisation de grands espaces de pâturage, et de terres de décrue.

A suivi l'avènement de la riziculture généralisée sur 30 000 ha de cuvettes.

De 1968 à 1972, ce fût la création des grandes stations de pompage et des canaux adducteurs tels que Ronkh, Thiagar, Ndiawar, etc.

Ensuite, il a eu la création des PIV (Périmètres irrigués villageois), à partir de 1985, et des PIP (Périmètres irrigués privés), deux ans après.

En conclusion, on peut noter selon les secteurs, un certain déclin progressif des cultures de décrue et le développement des périmètres irrigués. Avec les barrages, les possibilités induites de maîtrise et de régulation de la crue suscitent un regain d'intérêt pour la relance des systèmes de production traditionnels, et plus généralement la restauration de l'environnement des cuvettes d'inondation.

### **2.2.6.2 Développement des cultures irriguées sur la rive droite**

Tandis que les cultures de décrue ont représenté, depuis des siècles, l'activité agricole principale dans la vallée, les cultures irriguées ne se sont vraiment développées qu'après la sécheresse des années 1970.

Sur la rive droite, le potentiel de terres irrigables est estimé à 137.400 ha<sup>2</sup> (dont 38.300 ha au Trarza, 49.700 ha au Brakna, 47.300 ha au Gorgol et 2.100 ha au Guidimakha). Seulement près de 50.000 ha ont été aménagés à l'heure actuelle (40.261 ha nets en 1994<sup>3</sup>). Jusqu'à une période récente, la plupart des aménagements ont été réalisés sur l'initiative de l'Etat (SONADER). Ce n'est que depuis une quinzaine d'années que l'on assiste à la création de périmètres privés. Dans les années à venir, compte tenu du désengagement de l'Etat, les initiatives en matière d'aménagements nouveaux ou de réhabilitation de périmètres anciens devraient nécessairement impliquer les bénéficiaires, avec l'appui toutefois du PDIAIM (Projet de Développement Intégré de l'Agriculture Irriguée en Mauritanie), en ce qui concerne, en particulier, la réhabilitation et les infrastructures dites structurantes, et du crédit agricole (UNCACEM).

Les périmètres irrigués, notamment les périmètres collectifs, sont suivis par la SONADER qui dispose dans la Vallée, pour ce faire, de Directions ou antennes régionales à Rosso, R'Kiz, Boghé, Kaédi, Foum Gleïta et Gouraye. Les activités agricoles non liées à l'irrigation sont gérées, quant à elles, par le Ministère du Développement Rural et de l'Environnement à travers ses Délégations régionales, une au niveau de chaque Wilaya, et ses Inspections (au niveau de la Moughatâa).

---

<sup>2</sup> Etudes Après-Barrages

<sup>3</sup> Enquête SONADER sur les périmètres irrigués, 1994

Les périmètres irrigués en Mauritanie peuvent se décomposer en trois catégories<sup>4</sup> :

- Grands périmètres irrigués collectifs : ils sont au nombre de 8 (M'Pourié à Rosso, Bellara à Keur Macen, R'Kiz, CPB à Boghé, PPG 1 et 2 à Kaédi, Foum-Gleita sur le Gorgol Noir et Maghama III) et totalisent environ 8.000 ha. Ils ont été réalisés à l'initiative de l'Etat et sont de type centralisé, autour d'une station de pompage (sauf à Foum-Gleita et R'Kiz) et d'un réseau arborescent de canaux primaire, secondaires et tertiaires. Un réseau de colature permet le drainage. La gestion est assurée par des coopératives ou associations d'usagers appuyées par la SONADER (à l'exception de M'Pourié). Toutefois, les techniques mises en œuvre rendent la gestion de ces périmètres difficile et la pérennité des installations n'est assurée que par des opérations de réhabilitation réalisées jusqu'à présent à la seule initiative de l'État (SONADER) appuyé par divers bailleurs de fonds. Signalons qu'un second grand périmètre, de 2.400 ha, doit être implanté à R'Kiz (cuvette orientale, études APD en cours).
- Périmètres irrigués collectifs autonomes : il s'agit de petits et moyens périmètres, d'une taille comprise entre vingt et plusieurs centaines d'hectares, de type " Petits périmètres irrigués – PPI " ou " Périmètres irrigués villageois – PPV ". Environ 10.000 ha ont été aménagés, financés et réalisés par les structures de l'État (SONADER) sans autofinancement des bénéficiaires. Ces aménagements comprennent un groupe motopompe (module standard de 20 ha), un réseau d'irrigation et, en principe, un système de drainage. Les études de ces périmètres ont souvent été trop sommaires, ce qui pose des problèmes de fonctionnement. L'entretien est déficient et, souvent, le matériel de pompage n'a pas été renouvelé.
- Périmètres irrigués individuels : l'essentiel de ces périmètres est localisé dans le Trarza (de l'ordre de 20.000 à 25.000 ha aménagés). Généralement, ces périmètres ont été réalisés sans études sérieuses et sans respecter les normes techniques minimales. Ainsi, le drainage est le plus souvent inexistant, les sols ne sont pas nécessairement aptes à la riziculture et la gestion de l'eau est peu rationnelle. De nombreux aménagements ont été abandonnés après seulement quelques années d'exploitation.

Compte tenu des contraintes citées ci-dessus, seulement 20.000 à 25.000 ha sont exploités chaque année, c'est-à-dire moins de 50% des superficies aménagées. Jusqu'à un passé récent, plus de 95% des superficies irriguées étaient exploitées en riz, le reste étant réservé à d'autres céréales (maïs, sorgho) et au maraîchage. Toutefois, depuis quelques années, des cultures dites de diversification se développent (maraîchage, arboriculture, autres céréales, cultures fourragères et oléagineuses, etc.) et des systèmes plus sophistiqués d'irrigation (aspersion, goutte à goutte) voient le jour, notamment sur certains grands périmètres individuels.

<sup>4</sup> Politiques et Stratégies générales pour le Développement du Secteur Rural – Horizon 2010, MDRE janvier 1998

L'évolution des superficies, des rendements et des productions reflète les contraintes rencontrées par les exploitants de la Vallée, contraintes situées pour partie sur le plan institutionnel et organisationnel (foncier, crédit agricole, approvisionnement en intrants, commercialisation, adéquation du conseil agricole, etc.), mais pour partie aussi sur le plan environnemental : problèmes de salinité / drainage, envahissement des périmètres par des adventices, prolifération de certains ennemis des cultures tels la sésamie et les oiseaux granivores (ces deux fléaux expliquent notamment la chute brutale des rendements en culture de décrue pour les dernières campagnes). Les entraves d'ordre environnemental seront examinées de façon plus exhaustive aux chapitres qui vont suivre.

Dans le sous-secteur irrigué, en ne considérant que la dernière décennie où les surfaces des aménagements se sont stabilisées, les superficies emblavées annuellement varient du simple au double, c'est-à-dire entre 13.400 (1995/96) et 26.400 ha (1998/99). Les emblavures maximales de 1998/99 se sont traduites par la récolte record de plus de 100.000 tonnes de paddy.

### **2.2.6.3 Cultures de décrue**

Ce système de production se fonde sur l'exploitation des zones inondables par la crue du fleuve Sénégal, ses affluents et ses défluent. Il joue un rôle important dans l'économie de l'eau régionale.

La culture de décrue est un système traditionnel de production végétale. Elle consiste à semer ou repiquer sur les terres ayant été inondées par la crue. Il s'agit des berges du lit mineur du fleuve et de ses affluents et défluent, et des dépressions appelées cuvettes dont le remplissage s'effectue par de multiples brèches qui entament le lit du fleuve et des marigots défluent.

Le semis s'effectue lorsque le retrait des eaux est amorcé et que les terres dénoyées ont séché en surface. La première opération consiste à faire sauter, à l'aide d'une houe à long manche coudé (daba ou tongo) la croûte superficielle du sol à l'endroit du futur poquet. Puis, à l'aide d'un pieu de bois taillé (lougal) en son extrémité, le cultivateur creuse un trou conique où il dépose quelques graines de sorgho, maïs ou niébé. Enfin, un autre travailleur, souvent un enfant, passe derrière pour recouvrir de terre non tassée. La levée a lieu une semaine plus tard (pour le sorgho). La réserve d'eau constituée durant l'inondation va alimenter la culture jusqu'à la récolte.

Après le semis et avant la récolte, le principal travail sera le gardiennage, l'arrachage des herbes et le travail du sol pour arrêter la remontée capillaire de l'eau à l'intérieur du sol. Il est admis qu'une durée de submersion de 25 jours est nécessaire à la constitution d'une réserve hydrique permettant par la suite l'alimentation de la plante jusqu'à la récolte.

Les cultures de décrue permettent de prolonger la saison culturale au-delà de la période des cultures pluviales et d'étendre les superficies cultivables. Elles valorisent bien les dernières pluies de la saison pluvieuse. Celles-ci ne profitent que peu aux cultures pluviales qui ont déjà atteint leur maturité. Par contre, elles complètent l'approvisionnement en eau des cultures de décrue au moment où celles-ci sont en croissance.

Les cultures de décrue (« walo ») sont pratiquées traditionnellement sur les terres inondables dès que le retrait des eaux permet le semis (sorgho souvent associé au niébé, plus rarement du maïs). Les superficies emblavées dépendent de l'importance de la crue du fleuve qui détermine le niveau et la durée d'inondation des cuvettes.

Selon les résultats du recensement national de l'agriculture réalisée en 1998 par le Ministère de l'Agriculture du Sénégal), près de 468 000 personnes s'adonnent aux cultures de décrue sur la rive gauche du fleuve (plan d'actions pour le développement des cultures de décrue/DDR de Saint-Louis /2003). Pour Gibb c'est un nombre compris entre 40 000 et 50 000 familles paysannes qui pratiquent les cultures de décrue dans la Vallée du Fleuve Sénégal.

L'IRD (ex-ORSTOM), dans le cadre du POGR<sup>5</sup>, a estimé les surfaces cultivées en culture de décrue sur les deux rives (donc rive droite et rive gauche) à 46.000 ha pour la campagne 1997/98 et à 73.000 pour la campagne 1998/99. En exploitant les données disponibles pour les années 1946 à 1999, l'IRD arrive aux superficies moyennes suivantes cultivées en décrue<sup>6</sup> (en ha) :

Tableau 3 : Superficies moyennes cultivées en décrue (en ha)<sup>7</sup>

Périodes	Rive droite	Rive gauche	Total Vallée
Moyenne 1946/1999	28.869	50.909	67.677
Moyenne 1946/1971	42.313	63.995	109.386
Moyenne 1972/1999	21.826	32.134	38.577

En dehors de ces moyennes, il peut être utile de connaître les maxima et minima sur chaque rive avant et depuis l'année 1972 qui correspond au début des années plus sèches, puis à la mise en service de Manantali, en 1987 :

- Avant 1972 : Rive droite : max. 54.900 ha (1967), min. 28.500 ha (1961)
- Rive gauche : max. 88.000 ha (1957), min. 32.115 ha (1970)
- Depuis 1972 : Rive droite : max. 35.130 ha (1987), min. 16.612 ha (1992)
- Rive gauche : max. 44.200 ha (1993), min. 9.090 ha (1991)

Le diagnostic effectué au cours de la mission montre l'importance de la place que continue à occuper l'agriculture de décrue dans les systèmes de production des agriculteurs, mais aussi dans leur stratégie de sécurité alimentaire et, ceci, malgré le faible niveau des rendements des cultures de décrue dans les conditions actuelles de leur valorisation et leur vulnérabilité par rapport aux prédateurs.

<sup>5</sup> Programme d'optimisation de la gestion des réservoirs, phase II, Impact de la crue sur le remplissage des cuvettes dans la vallée du fleuve Sénégal (Inventaires par traitement d'images SPOT pour le tronçon de vallée Matam-Podor), OMVS-IRD

<sup>6</sup> Impacts potentiels de la gestion des ouvrages et des eaux de surface du fleuve Sénégal sur l'agriculture de décrue, IRD, rapport de synthèse – version provisoire 19/01/1999

<sup>7</sup> Source : Rapport d'évaluation interne PDIAIM, MDRE février 1997

Les faibles coûts (hors coût de main d'œuvre) de valorisation de ces cultures constituent un argument important du plaidoyer et de l'engouement des populations concernées. A cet égard, les populations indiquent très clairement que lorsque la décision leur revient, elles réservent généralement les cuvettes les plus fertiles aux cultures de décrue et celles qui le sont moins aux aménagements pour la riziculture irriguée dans leur propre stratégie d'affectation des terres. Cette stratégie est d'autant plus fortement affirmée qu'au niveau de la vallée, la situation générale de l'agriculture est caractérisée par les superficies limitées des périmètres aménagés, avec des besoins qui dépassent largement aujourd'hui les faibles superficies de parcelles de riz octroyées par ménage (0,20 à 0,25 ha). Il s'y ajoute les charges d'exploitation relativement élevées de ces périmètres irrigués, se traduisant notamment par des contraintes au plan de l'accès aux crédits de campagne.

En Rive gauche, jusqu'à une étape récente, la prise en compte des cultures de décrue dans les programmes de la SAED n'entrait pas dans le cadre d'une politique clairement déclinée. La lettre de mission qui fixe le mandat de la SAED prend en compte essentiellement l'aménagement et l'appui à l'exploitation des périmètres irrigués.

La maîtrise de la crue au niveau des cuvettes d'inondation est rendu nécessaire par les conclusions concordantes de diverses études menées qui montrent que moins d'un tiers des superficies sont aménagées et que ce pourcentage ne pourra pas être sensiblement augmenté dans un avenir proche. Les populations de la vallée bénéficiant d'aménagements hydro agricoles représentent une faible proportion.

C'est pourquoi, la grande majorité des personnes interviewées, techniciens et populations confondus, considèrent la maîtrise des crues au niveau des cuvettes non encore aménagées, comme un impératif. Les cultures de décrue constituent un mode de mise en valeur qui, avec un minimum d'amélioration, devient économiquement et socialement viable au niveau de la plupart des cuvettes de la vallée du fleuve Sénégal non encore aménagées. Il s'y ajoute les effets bénéfiques importants pour la pêche, l'élevage, la végétation, l'avifaune, de même que les impacts sur la recharge de la nappe phréatique.

En Rive droite, en plus des cuvettes situées dans le lit majeur du fleuve Sénégal, il existe quelques zones propices aux cultures de décrue au niveau de certains affluents / défluent parmi lesquelles il convient de citer, en particulier, la dépression de R'Kiz au Trarza et la vallée du Gorgol :

- Dépression de R'Kiz : à environ 40 km au Nord de la vallée et alimentée en eau du fleuve par deux défluent, le Sokam et la Laoueija, la dépression couvre une superficie d'environ 12.000 ha situés au-dessous de la cote 0. On y différencie, en particulier, les cuvettes occidentale et orientale ainsi que la cuvette de Nasra qui ont fait l'objet d'études de schémas d'aménagement et, pour certains, de réalisations (aménagement en décrue des cuvettes occidentale et orientale, périmètre irrigué pilote de 60 ha puis de grand périmètre irrigué de 870 ha dans la zone située entre les deux cuvettes, enfin étude (en cours) d'un deuxième grand périmètre d'environ 2.000 ha dans la cuvette orientale (voir aussi § 4.2.2.2) ;
- Vallée du Gorgol Noir : deux secteurs font l'objet d'exploitation en décrue : (i) le pourtour de la retenue du barrage de Foug Gleïta (1.200 à 1.800 ha cultivables en décrue suivant le niveau d'eau de la retenue) et (ii) dans la basse vallée, d'abord le lit majeur du Gorgol sur une longueur d'environ 30 km (15.000 à 20.000 ha cultivables en décrue en année de forte crue), puis la zone de Touldebaldi (plusieurs centaines d'hectares) et, enfin, au niveau du grand périmètre irrigué de Kaédi dit PPG 2 une zone de 704 ha aménagée en vue de la culture de décrue contrôlée (voir aussi § 4.2.2.5).

### 3. RECUEIL DES DONNÉES ET RENCONTRES AVEC LES PRINCIPALES INSTITUTIONS DE LA VALLÉE

Le recueil des données existantes qui constituent la base de l'information exploitée dans cette étude a été effectué au moyen d'une consultation détaillée de la bibliographie disponible sur les thématiques abordées ; des enquêtes auprès des services ou institutions concernées ont ensuite permis de compléter les données par des informations plus ciblées concernant les projets déjà envisagés ou des attentes particulières.

#### 3.1 DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES

La liste des études recueillies et consultées est fournie en annexe 1.

#### 3.2 INSTITUTIONS RENCONTRÉES

##### RIVE GAUCHE

Une mission de reconnaissance a été menée afin de collecter les données et recueillir les informations utiles au bon déroulement de l'étude. Cette mission de reconnaissance a permis de rencontrer les responsables et représentants des organismes suivants :

- La Cellule Nationale de l'OMVS du Sénégal ;
- La Direction des Aménagements et des Infrastructures Hydro agricoles (DAIH) de la SAED ;
- La Direction du Développement et de l'Aménagement Rural (DDAR) de la SAED ;
- Les Délégations de la SAED à Dagana, Podor et Matam ;
- Le Centre de documentation de la SAED à Ndiaye ;
- Les Divisions Régionales de l'Hydraulique (DRH) de Saint-Louis et de Matam ;
- Les Directions Régionales du Développement Rural (DRDR) de Saint-Louis et de Matam;
- La Direction du Projet Biodiversité à Saint-Louis ;
- Le Centre Régional de Documentation du Haut commissariat de l'OMVS à Saint-Louis ;
- L'Agence Régionale de l'ANCAR (Agence Nationale pour le Conseil Agricole Rural) à Matam ;
- La Direction du Projet PRODAM à Matam
- La Direction du Projet d'Aménagement et de Développement Intégré du NDIAËL (PADIN) à Saint-Louis;
- Les inspections régionales et départementales des E&F et de l'élevage de St-Louis ;

- Les inspections départementales de l'agriculture à Dagana, Matam et Kanel ainsi que l'inspection départementale de l'élevage de Dagana ;
- La maison régionale des éleveurs de St-Louis ;

La mission a eu également des entretiens avec les Préfets des départements de Saint-Louis, Dagana, Matam et Kanel, en leur qualité de Présidents des Comités Locaux de Concertation, structures informelles mises en place par l'OMVS et qui constituent des instruments de facilitation, de concertation et d'implication des populations dans la conception et la mise en œuvre des programmes de l'Organisation sous-régionale.

Le CLC regroupe les services techniques concernés directement ou indirectement par la gestion des eaux du fleuve Sénégal. Depuis sa création le CLC s'est surtout intéressé à deux dossiers : d'une part celui du dédommagement des populations traversées par la ligne haute tension (PASI) et d'autre part le projet microcrédit du FEM dont il instruit les dossiers avant de les présenter pour financement.

Pour son assistance technique, les CLC sont amenés à faire appel à l'expertise locale d'opérateurs comme CODESEN et Delta Consulting dans le Dagana.

Il faut signaler que les CLC sont faiblement structurés et qu'ils sont généralement animés par les services de l'Etat, le préfet étant le président et le responsable du service départemental d'appui au développement local en est le secrétaire. Un appui institutionnel et un renforcement des capacités conséquents devront être apportés aux CLC dans la perspective de leur implication dans l'appui et la relance des cultures de décrue.

Par ailleurs, la mission a rencontré les chefs villages et des personnes ressources dans les villages de Bokidiawé, de Doungari Ndiaw, de Boloyel. Des chefs de quartier ont été également rencontrés à Kanel et Semme.

## RIVE DROITE

Concernant la rive droite, Mauritanienne, du fleuve, outre le Haut Commissariat de l'OMVS à Dakar, les institutions suivantes détiennent des informations utiles à l'étude :

- le Ministère du Développement Rural et de l'Environnement (MDRE) et notamment :
  - ◆ la Société Nationale pour le Développement Rural (SONADER),
  - ◆ l'Unité de Coordination du PDIAIM,
  - ◆ la Direction des Politiques, de la Coopération, du Suivi et de l'Evaluation (DPCSE),
  - ◆ la Direction de l'Aménagement Rural (DAR),
  - ◆ la Direction de l'Environnement (DENV),
  - ◆ l'Union des Coopératives Agricoles, de Crédit et d'Epargne de Mauritanie (UNCACEM),
  - ◆ le Centre National de Recherche Agronomique et de Développement Agricole (CNRADA) à Kaédi,
  - ◆ la Ferme de M'Pourié à Rosso.
- la Cellule Nationale de l'OMVS (Ministère de l'Hydraulique),
- la SOGED à Rosso (de même que les Services techniques à Diama).
- la Fédération des Agriculteurs et Eleveurs de Mauritanie (FAEM),
- des Coopératives et Unions de Coopératives dans les principaux secteurs concernés par la culture de décrue (entre le Trarza Est et Gouraye en passant par Boghé, Kaédi et Maghama)

## 4. SYNTHÈSE DES DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES ET DES INFORMATIONS ISSUES DES RENCONTRES AVEC LES INSTITUTIONS CONCERNÉES

Les paragraphes suivants rassemblent une synthèse de l'information recueillie dans la bibliographie et au cours des entrevues réalisées. Pour les divers territoires concernés (Sénégal, Mauritanie et Mali) l'inventaire des cuvettes identifiées est fait et accompagné également des projets envisageables concernant les stations de pompage.

### 4.1 PERCEPTION DES PROJETS RELATIFS AUX CUVETTES ET CULTURES DE DÉCRUE (COTÉ SÉNÉGAL)

Toutes les personnes interrogées, techniciens et populations confondus, considèrent que la culture de décrue est importante et mérite d'être soutenue. Cela est d'autant plus important que cette pratique constitue un mode de mise en valeur possible qui avec un minimum d'amélioration, serait économiquement et socialement viable au niveau de la plupart des cuvettes la vallée du fleuve Sénégal non encore aménagées par la SAED. Cette forme de mise en valeur comporte également des effets bénéfiques importants pour la pêche, l'élevage, la végétation (recharge de la nappe).

Ainsi donc le projet de remplissage et de vidange des cuvettes semble être bien accueilli même si des mesures d'accompagnement sont proposées en terme : d'évaluation du temps d'immersion des zones pour tenir compte des plantes (poussissement de Gonakiés), de besoin de reproduction des poissons, les fortes attaques sur les plantes constatées au cours de ces dix dernières années et qui ont découragé la culture de mil dans certaines cuvettes, la place à faire à l'élevage, la nécessité de poursuivre parallèlement les aménagements de la SAED tout en évitant que les différents endiguements ne compromettent l'inondation de cuvettes précieuses.

Les questions liées au drainage ont également été abordées en rapport avec la viabilité à long terme des aménagements et de la salinisation progressive des terres notamment dans le delta. La santé des populations qui, pour la plupart, boivent l'eau du fleuve et de ses différents défluent et affluents a été également évoquée comme une préoccupation à prendre en compte. Plus généralement les maladies liées à l'eau ont été abordées aussi bien par les documents que lors des discussions.

## 4.2 SITES IDENTIFIÉS

### 4.2.1 Rive gauche (Sénégal)

#### 4.2.1.1 Cuvettes sur le département de Dagana

##### 4.2.1.1.1 Cuvette du Ndiaël

D'une superficie de près de 10 000 ha, elle est classée patrimoine mondial de la biosphère par la convention de Ramsar.

L'assèchement de cette cuvette a été provoqué en grande partie par le développement de périmètres aménagés autour de la dépression qui ont obstrués progressivement les axes naturels qui l'alimentaient en période de crue, et l'ensablement de ces axes hydrauliques.

La remise en eau de cette cuvette est souhaitée par la Direction du Projet PADIN et les usagers de cette future zone cynégétique. Sa restauration favoriserait la recolonisation progressive de la zone par les oiseaux migrateurs et le gibier.

L'aménagement de cette dépression a fait l'objet d'une étude réalisée pour le compte du projet PADIN (Projet d'aménagement et de développement intégré du Ndiaël). Sa réalimentation est envisagée aussi bien à partir du fleuve (via le Lampsar), qu'à partir du lac de Guiers. Les principaux axes d'alimentation de la cuvette sont :

- le marigot de Niéty Yonn, à partir d'une prise aménagée sur le lac de Guiers ;
- le marigot de Gombol (près de Ross Béthio) relié au Lampsar, mais utilisé actuellement comme axe de drainage des périmètres du Lampsar.
- Le Ngalam et les trois marigots, à partir de la prise de Ndiawdoune

La configuration de la topographie des berges fait de cette cuvette une dépression fermée, donc sans possibilité de vidange. Le fond de la cuvette est constitué par des sols salés.

##### 4.2.1.1.2 Cuvette de Goumel

Elle s'étend sur 50 hectares, et est alimentée directement par le fleuve, à partir d'un axe hydraulique qui assure son remplissage et sa vidange. Cette cuvette subit une forte pression des aménagements environnants et de la remontée saline. Elle se remplit en période de crue et s'assèche au mois d'avril. L'amélioration de son système d'alimentation contribuerait à en faire un bassin d'abreuvement du bétail.

##### 4.2.1.1.3 Cuvette de Gaya

Cette cuvette (de quelques dizaines d'hectares) présente les mêmes possibilités d'aménagement que celle du Goumel.

### **4.2.1.2 Cuvettes sur le département de Podor**

#### *4.2.1.2.1 Cuvette de Podor (16°37' et 14°59')*

Elle est située près de la pointe de l'île à morphil, et est ceinturée par une digue et la route nationale.

Il s'agit d'une cuvette de taille importante : Lors de la crue de 1997, sa superficie inondée était de l'ordre de 9,2 km<sup>2</sup>. En 1999, cette superficie atteignait 22,1 km<sup>2</sup>, pour une hauteur maximale de 565 cm mesurée à Niaoulé (Cf études POGR, Phase III : crue artificielle et culture de décrue - IRD, 2001).

Une grande partie de la cuvette est aménagée et occupée notamment par le casier irrigué de Nianga (d'une superficie de 1197 ha).

Le fonctionnement hydraulique de la cuvette est assuré par deux entrées/sorties branchées sur le fleuve (situés à 2,5 km en aval du périmètre irrigué de Niaoulé), et deux autres entrées/sorties connectées sur le Doué (à moins d'un km du pont sur le Doué).

#### *4.2.1.2.2 Cuvette de Wa-Wa (16° 35' et 14°32')*

Elle est située sur l'île à Morphil près du village du même nom. C'est une cuvette temporaire de grande taille (7 km de long sur 3 de large) qui ne présente pas de dépression capable de garder l'eau après la décrue. La cuvette a un chenal unique de remplissage et trois chenaux de vidange, dont le Gayo qui draine cette cuvette vers le Doué. Le chenal d'alimentation du nom de Thiély Mayel communique avec une autre cuvette circulaire située en face de Boghé. Cette dernière est alimentée par le fleuve et par le Doué en crue. En pointe de crue, le remplissage se fait de l'amont vers l'aval et la vidange se fait également par l'aval, à partir des 3 chenaux que sont le Gayo, le Guissel, le Birtama vers le fleuve. La superficie maximale inondée en 1998 couvrait 18 km<sup>2</sup> (cf. études GERSAR).

### **4.2.1.3 Cuvettes sur le département de Matam**

#### *4.2.1.3.1 Cuvette de Nabadji Civol (15°45', 13°22' et 15°46', 13°21')*

Il s'agit d'une cuvette de 2 à 4,5 km<sup>2</sup> inondables (référence crue de 97) qui est pérenne et située à 18km en aval du débouché du Diamel. Elle est alimentée par une entrée unique branchée sur le Diamel en rive gauche, et isolée par des digues (au dessus de la côte 10.5 IGN). Parallèlement, la cuvette est alimentée par les eaux de ruissellement, compte tenue de l'importance de son bassin versant. On note également l'existence d'une mare résiduelle et d'une végétation aquatique abondante.

#### 4.2.1.3.2 Cuvette de Matam/Boynadji (15°40' et 13°16')

Cette cuvette, traditionnellement cultivée en décrue, a fait l'objet d'endiguement dans le cadre d'un projet d'aménagement hydro-agricole financé par la coopération italienne, projet dont l'exécution est restée inachevée depuis plusieurs années pénalisant du coup les systèmes de production traditionnels développés par les nombreux villages polarisés par la dépression.

La cuvette est située dans le prolongement de celle de Kanel-Thiemping entre la ville de Matam, le Nawel et le Diamel. Elle est traversée par la digue route Ourossogui Matam, équipée de deux ouvrages de franchissement.

#### 4.2.1.3.3 Cuvette Kanel/ Thiemping (15°32 et 13°10')

La cuvette de Thiemping est limitée par les localités de Garli, Thiemping, l'Ouest de Dolol, Odobéré, Ouest Thiali, Sud-Est ligne Thiali-Kanel, ligne Kanel-Diandouli-Navel (cours d'eau).

L'exutoire de cette cuvette se trouve entre Garli et Navel. Plusieurs mares sont disséminées au sein de cette cuvette, parmi lesquelles on peut citer celles : de Bildadié, de Bilbom, de Oré Maharo et de Diandol. Il existe au sein de cet ensemble un sous-bassin appelé Langladjé localisé entre Odobéré et Tiokobéré. L'altitude moyenne est d'environ 12 m.

La cuvette polarise les villages de Thiemping (3 041 habitants), et ceux de Sinthiou Garbi et Boyinadji. Sa superficie est estimée à plus de 23 300 ha.

#### 4.2.1.3.4 Cuvette d'Aouré Semme

Cette cuvette (d'une superficie de 4700 ha) est localisée dans la moyenne vallée du fleuve à l'aval de Bakel, en rive gauche.

Ses principales caractéristiques physiques sont les suivantes :

- Situation dans un méandre du fleuve, le long du Diéri ;
- Forme très allongée (longueur de 15 km pour une largeur de 4 à 5 km) ;
- Microrelief très marqué, notamment le long du fleuve où il est noté la présence de bourrelets de berge.
- Le lit mineur assez large (300 m) est occupé par un ensemble de bancs apparaissant à l'étiage.

De part sa position altimétrique et sa morphologie, le remplissage de la cuvette est sous influence de la crue du fleuve. En année moyenne, environ 70 % de la surface géographique sont submergés et les zones basses de la cuvette sont dominées par la ligne d'eau du fleuve pendant 3 mois sur 12.

L'entrée de la crue (et la vidange) est assurée par les chenaux suivants :

- Marigot de Toulet (parallèle au fleuve et débouchant à l'aval de Dembakane) ;

- Drain de Tiafalol (perpendiculaire au fleuve, débouchant à l'aval d'Adabere) ;
- Marigot de Guével (débouchant à l'aval de Gourel Dara).

Ces chenaux étant moyennement marqués, la vidange des zones basses se fait difficilement après que la crue se soit retirée.

Les aménagements hydro agricoles existants représentent une superficie de l'ordre de 30 ha.

En 1971, la superficie cultivée en décrue était de l'ordre de 525 ha.

La cuvette englobe 200 ha de forêts.

11 villages sont polarisés par la cuvette : Diamounguel, Aoure, Semme, Adabere, Diéla, Lobali, Dounde, Dialoube, Fadiara, Gourel Dara, Yérimale.

#### 4.2.1.3.5 Cuvette de Doumga Ridiaw ou Mbakhna (15°53' et 13°25')

Située à quelques 32 km en aval de la cuvette de Nabadji, en rive gauche du Diamel, la cuvette est limitée au nord par le Diamel et la forêt de Mali, au sud-est par la ligne (Sud-Est) reliant les localités Dounga Rindiaw et Mbakhana et enfin par la ligne Doumga-Bokidiawe-Thilogne-forêt de Mali (Sud-Ouest).

Elle dispose d'une superficie maximale inondable variant entre 1 à 5 km<sup>2</sup> (crues de 85 et 98). Elle ne retient l'eau que temporairement. Son alimentation et sa vidange s'effectuent à partir d'un chenal unique. La cuvette est protégée par 2 endiguements, l'un situé à l'est (coté amont), et l'autre à l'ouest côté aval. On signale l'existence d'une mare résiduelle après la crue.

Il y existe une digue de faible hauteur qui sépare la plaine en deux entités, et isole partiellement le Diamel de la partie la plus profonde de la dépression.

Le bassin versant de la cuvette est réduit, et le remplissage s'effectue principalement par le Diamel, à partir d'un chenal peu profond dont le profil ou le tracé est mal défini.

Le remplissage de la cuvette est amorcé dès que la différence de niveau entre le Diamel et le fond de la cuvette atteint 1,5 m.

Le niveau élevé du fond de la cuvette fait qu'elle ne se remplit pas toutes les années. Cependant, la crue de 1988 a permis son remplissage.

La cuvette polarise en plus du village de Doumga Rindiaw (1795 habitants) ceux de Mbakhna et de Mboloyel de la communauté rurale de Bokidiawé, arrondissement de Ogo.

#### 4.2.1.3.6 Cuvette de Oréfondé-Thilogne (15°58' et 13°36')

Cette cuvette présente d'importantes potentialités en terme de terres de décrue ( $S_{brute} = 15\ 800$  ha). Elle présente cependant de mauvaises dispositions au plan de l'aménée de l'eau.

#### 4.2.1.4 Pour le département de Bakel

Concernant la haute vallée, les projets de cuvettes identifiés présentent la particularité de s'orienter beaucoup plus vers le stockage des **eaux de ruissellement issues des bassins versants**, que la valorisation de la crue du fleuve.

Les producteurs (éleveurs, pêcheurs et agriculteurs, avec l'appui des services techniques) ont identifié quatre projets de cuvettes :

1. Etude et Aménagement d'un bassin versant d'environ 150 km<sup>2</sup> dans le Goye inférieur comprenant ;
  - ◆ la mare de Gassambilakhé ou lothiandé 1 alimentée par les eaux de ruissellement des collines et des mares de lothiandé 2, du thiofalé 1 et de la Bassaune.
  - ◆ Les mares de Tuabou, yélingara, Diawara et Manaël.
  - ◆ Le marigot Volé Longui défluent du Fleuve Sénégal à partir de Diawara.
2. Aménagement et réhabilitation des lacs collinaires au niveau de la commune rurale de Bakel sur les sites suivants :
  - ◆ Mare de Darassalam située dans le quartier de Darassalam de Bakel.
  - ◆ Mare de Ngoumbadé Simbéla localisé dans le quartier Montagne Central de Bakel.
  - ◆ Le Touringuindé, lac collinaire situé entre les collines, au carrefour des deux routes bitumées RN1 et RN2 à l'entrée de Bakel.
3. Etudes sur l'hydrologie et l'aménagement des axes amortisseurs hydrauliques du Fleuve Sénégal en rive gauche entre Aroundou et Dembakané. Il s'agira des marigots suivants :
  - ◆ Harakolé entre Aroundou et Ballou
  - ◆ Gourang Kolé entre Golmi et Yaféra
  - ◆ Ndiorol entre l'ancien site du village Sérékou derrière Gandé et Dembakané
4. Etude sur l'hydrologie et l'aménagement de retenues collinaires à Amadj (71 ha), Guirobé (13 ha) et Sinthiou Fissa (71 ha).

#### 4.2.1.5 Projets de station de pompage

Les projets de stations de pompage exprimés par la SAED concernent les sites suivants :

Stations de pompage	Coordonnées	
	Longitude ouest	Latitude nord
Ronkh	- 15° 58' 3,229"	16° 28' 4,53"
Grande digue Tellel	- 16° 6' 45,966"	16° 20' 7,7"
Ndouloumadji	- 13° 24' 16,402"	15° 51' 1"
Kobilo	- 13° 28' 44,970"	15° 55' 34"
Ballèle	- 12° 53' 47,832"	15° 16' 0,732"
Orkadiéré	- 12° 58' 12,363"	15° 19' 2"
Ounaré	- 13° 1' 22,799"	15° 23' 11"

#### 4.2.1.5.1 Station de pompage de Ronkh

Cette station, qui est située sur la rive gauche du fleuve Sénégal, à quelques 82 km en amont du barrage de Diama, domine les périmètres irrigués du PDMAS (S=15 000 ha).

La conception de l'ouvrage intègre une prise d'eau (ouvrage de captage) permettant l'alimentation gravitaire des casiers, en période de crue du fleuve. Dans les conditions actuelles, la station de pompage est mise en marche dès que la cote du fleuve descend en dessous de 1.90 m IGN, pour relayer ou renforcer l'alimentation gravitaire.

La station de pompage est confrontée à un problème de débit d'équipement sous dimensionné (8 m<sup>3</sup>/s) par rapport aux besoins en eau du périmètre irrigué établis à 12 m<sup>3</sup>/s. (En régime d'alimentation gravitaire, la capacité de l'ouvrage de captage est de 20 m<sup>3</sup>/s, à 2,50 m IGN du plan d'eau).

L'autre grande contrainte d'alimentation du casier demeure l'enherbement accentué des axes adducteurs, et du chenal constitué par le Gorom Lamsar. Cette situation rend nécessaire la réalisation périodique de coûteux travaux d'entretien de chenaux (curage, faucardage).

S'y ajoute que le Gorom Lamsar présente un tracé relativement sinueux qui occasionne des pertes de charges importantes, au détriment de la domination des terres.

Enfin, les contraintes de couverture en eau sont amplifiées par la progression continue du taux de mise en valeur des aménagements le long des axes hydrauliques (découlant des objectifs de la SAED).

Au vu de ces contraintes, le PDMAS prévoit des travaux de rectification et de recalibrage du Gorom Lamsar.

La station de pompage de Ronkh se compose des éléments suivants :

- Un massif de génie civil comprenant le local de pompage ;
- 4 passes gravitaires équipés d'un ouvrage de franchissement (piste en pied de digue rive gauche). Chaque passe est dimensionnée pour un débit maximum de 5 m<sup>3</sup> /s, alors que les conditions actuelles d'écoulement ne permette pas de dépasser 3 m<sup>3</sup> /s
- Des équipements de pompage comprenant : 3 pompes Sulzer (de débit 2 500 l/s chacune) installées depuis 1984 et une pompe Flight (800 l/s).

*Fiche descriptive de l'axe hydraulique du GOROM LAMPSAR*

SOURCE / PRISE	Le Gorom Lanmar se trouve dans le Delta Rive Gauche du fleuve Sénégal en amont du barrage de Diama. Il se raccorde au fleuve par les chenaux de l'ouvrage gravitaire et la station de pompage de Ronkh
LONGUEUR	La longueur du Gorom Lampsar est de 94,750km
LARGEUR	Sa largeur est de 90m en moyenne.
OUVRAGE SUR L'AXE	Ouvrage de prise de tête (ouvrage de Ronkh : voir fiche descriptive) pour l'alimentation du système d'axes.  4 ouvrages vannés de régulation (Diambar, Ross-Béthio, Ndiol, Mboubène, Diawel)
ETAT DES BERGES	Les berges du Gorom Lampsar (biefs médian et aval du Lampsar) sont envahies par le typha principalement rendant leur accès très difficile.
VEGETAUX NUISIBLES PRESENTS	Le typha est la plante aquatique dominante au niveau du Gorom Lampsar.
ETAT DU LIT / ENCOMBREMENT	L'encombrement du cours d'eau par les plantes aquatiques est très prononcé jusque dans les profondeurs du lit qui se trouve ainsi rétréci.
RISQUE D'ÉBOULEMENT	Le risque d'éboulement est réduit du fait de la fixation des sols des berges par le typha
ENSABLEMENT / SEDIMENTATION	Il est noté un ensablement du bief aval du Lampsar et dans une moindre mesure le bief médian.
FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE	Le Gorom Lampsar assure le transit des eaux vers le Kasseck, le Gorom aval, le Ngalam et la Réserve de Bango
UTILITE POUR ALIMENTATION HUMAINE.	Le Gorom Lampsar alimente plusieurs localités : alimentation directe, des villages riverains + 11 AEP villageois + AEP Saint-Louis.
UTILITE AGRICOLE	Le système d'axes Gorom Lampsar domine une superficie aménagées du Gorom aval, SOCAS, Ngalam, Diawel). Quelques 15000 ha sont exploitables.
UTILITE PASTORALE	L'élevage est pratiqué dans la zone de l'axe Gorom Lampsar qui sert d'abreuvement pour le bétail.
UTILITE INDUSTRIELLE	La SOCAS, les GDS sont implantés dans la zone.
UTILITE PISCICOLE	Les activités de pêche sont grandement freinées à cause de l'envahissement du Typha (rareté du poisson, difficulté de circulation des pirogues).
TRAVAUX D'ENTRETIEN	Curage /faucardage ont été toujours réalisés par la SAED (mise en place des fonds de maintenance depuis 2002 avec la contribution des usagers).
ETUDES EXISTANTES	Levés topo échelle 1/5000 en 1997 réalisés par BCEOM/RAZEL/FOURGEROLLE sur 70km.

#### 4.2.1.5.2 Station de pompage de Grand Digue Tellel

Située à quelques 8 km de Ross-Béthio, cette station pompe sur l'axe hydraulique du Lampsar médian, et domine le périmètre irrigué de Grand Digue Tellel dont la superficie porte 2200 ha aménagés, pour quelques 1500 ha de terres exploitables. Ce faible taux d'exploitation est dû à la vétusté du réseau d'aménagement, mais aussi à celle des équipements de la station de pompage qui date de trois décennies. La réhabilitation de ce casier, y compris la station de pompage, figure parmi les priorités de la SAED.

La station de pompage comprend les équipements suivants :

- La structure servant de local aux équipements de pompage et armoires
- La bâtiment du transformateur
- Le raccordement de la station au chenal d'amenée
- L'ouvrage de traversée pour la piste
- Les équipements de pompage constitués de 4 pompes *guinard* (4720.710) de débit 1400 l/s chacune, dont une en panne actuellement
- Les lignes de conduites pour l'aspiration et le refoulement

Le périmètre irrigué dispose d'un important réseau d'aménagement de 28 980 ml de canaux d'irrigation, 28.850 ml de réseau de drainage, 65.560 ml de piste, d'une vanne Avio de 54 grandes vannes à crémaillère et de 54 modules à masque. Tous ces ouvrages sont quasiment non fonctionnels.

Le re profilage de l'axe Gorom-Lampsar ainsi que les projets du canal de Ndong et du canal de Ronq (BCEOM, 1999) peuvent avoir un impact sur le fonctionnement de la Station de pompage de la Grande digue de Tellel

#### 4.2.1.5.3 Station de pompage de Balèle

Dans la région de Matam, la SAED exécute présentement un projet d'aménagement portant sur :

- le désenclavement de la zone comprise en Matam et Balèle,
- la mise en place d'infrastructures hydrauliques pour la régularisation des cours du Dioulol et du Nawel.

Ce projet, qui a été étudié par BCEOM, intègre la réalisation des infrastructures suivantes :

- Un barrage-vanné sur le Nawel à sa confluence avec le fleuve Sénégal, près de Matam. Cet ouvrage permettra de retenir les eaux s'écoulant des cuvettes de Soringho et de Kanel.
- Un seuil de retenue et une station de pompage sur le Dioulol, à sa confluence avec le fleuve Sénégal (à Balèl), ouvrages destinés respectivement à contenir les eaux de crue dans les biefs d'Ounaré et d'Orkadiéré lors de la décrue du fleuve jusqu'à la fin de la campagne hivernale, et à assurer la campagne de contre-saison sur les périmètres irrigués riverains par pompage des eaux du fleuve vers les défluent, en période d'étiage du fleuve.
- Ces deux barrages sont combinés chacun à un pont de franchissement, et reliés à distance par une piste de désenclavement longeant le fleuve (tronçon Matam – Balèl).

Pour ce qui concerne le volet régulation hydraulique, le projet permettra une rétention des eaux de la crue du fleuve pour les besoins de l'alimentation en eau des périmètres irrigués installés en bordure des défluent du Dioulol et du Nawel. En période d'étiage, la station de pompage permettra de refouler l'eau du fleuve vers le défluent, pour les besoins des cultures de contre-saison (10 000 ha).

*PS / L'examen du plan de gestion hydraulique des barrages projetés devrait permettre de renseigner sur l'éventuelle prise en compte des besoins en eau de l'agriculture décrue dans le dispositif de régulation hydraulique.*

*Tableau 4 : Caractéristiques l'ouvrage intégré de Balèl (seuil / station de pompage / pont)*

Longueur totale du seuil	60,40 m
Largeur du seuil	10,00 m
Côte de calage du seuil	12,50 m IGN
Nombre de pertuis à vannes	4
Nombres de pompes	4
Capacité de pompage	4 x 1,25 m <sup>3</sup> /s
Longueur totale du pont	105 m
Largeur du tablier	5,10 m
Côte de calage du pont	20,65 m IGN

Le cours du Dioulol se développe entre Waoundé et Soringo où il fait jonction avec le Nawel qui a son débouché sur le fleuve Sénégal en amont immédiat de Matam.

L'écoulement du **Dioulol** s'établit d'amont en aval dans le sens Balèl –Orkadiéré. Son cours présente plusieurs seuils. Au droit de Bosséabé, un premier seuil sépare les biefs de Hamady Ounaré et de Orkadiéré. Deux autres seuils existent plus en aval au droit de Soringo et Kanel. Ces seuils constituent des barrières à l'écoulement des eaux en direction de Matam. Sur son cours aval, au niveau de la cuvette de Kanel, le Dioulol disparaît pour donner naissance au Marigot **Nawel** qui se jette dans le fleuve Sénégal, aux environs de Matam, à 90 km de Balèl.

Après le passage de crue, qui permet le remplissage des grandes cuvettes de Waoundé, Orkadiéré, Amady Ounaré et de Kanel, le Dioulol amorce sa décrue en s'écoulant en Direction de Balèl vers le Sénégal. Ainsi, les biefs de Ounaré et Orkadiéré se vidangent progressivement avec l'exondation des seuils de Soringho et de Bosséabé.

De la même manière que le Dioulol, le Nawel alimente la cuvette de Kanel en période crue qui se vidange par le même marigot pendant la décrue.

Les défluent du Dioulol et du Nawel sont connectés à un réseau de d'affluents secondaires drainant les eaux de ruissellement provenant du Diéri. D'amont en aval, on distingue : le Bosséabé qui débouche sur le Dioulol dans la zone des périmètres irrigués de Orkadiéré ; le marigot de Dendory qui débouche vers les périmètre irrigués de la zone de Amady Ounaré ; Le Tchangol Tchasky qui se jette dans la dépression de Hamady Ounaré ; Le marigot de Yiérogué qui débouche dans le Nawel au nord de Kanel ; Le marigot de Sinthian qui se jette dans la mare de Yélingéloba ; Le marigot de Ogo qui se jette dans le Nawel ; Tous ces défluent et affluents alimentent d'amont en aval les cuvettes de Waoundé, de Orkadiéré, de Amady Ounaré et de Kanel.

#### 4.2.1.5.4 Réhabilitation des stations de pompage de Ndouloumadji, Orkadiéré et Ounaré A

Ces trois stations de pompage, qui dominent respectivement 400 ha, 300 ha, et 400 ha dans la région de Matam, font l'objet de projets de réhabilitation visant à les transformer en stations à lignes d'eau hautes.

La priorité devrait être accordée à la réhabilitation de la station de pompage de Ndouloumadji où le taux de mise en valeur est plus important.

PS / Le casier de Ounaré B (S = 400 ha) est présentement à l'état d'abandon.

Remarque : Ces projets de réhabilitation de stations de pompage vont de pair avec la réhabilitation des réseaux d'irrigation concernés.

## 4.2.2 Rive droite (Mauritanie)

### 4.2.2.1 Section Diama – Rosso (Trarza Ouest)

#### 4.2.2.1.1 Situation actuelle

Du point de vue agricole, il convient de distinguer trois zones bien distinctes :

- la plaine qui longe le fleuve, d'une profondeur de 10 à 15 km, sur laquelle se concentrent les activités culturelles essentielles et, notamment, les zones irrigables,
- en bordure nord de cette plaine, une zone de dunes et de plateaux peu élevés réservée aux cultures de diéri (cultures pluviales) et, en particulier, à l'élevage extensif (terres de parcours) ; bien entendu, ces troupeaux descendent dans la plaine dès que la récolte s'achève sur les périmètres agricoles,
- en bordure sud de cette plaine, sur les berges du fleuve, les riverains de certains villages proches de Rosso pratiquent des cultures sur berge dites de falo (maïs, maraîchage, arrosés manuellement ou à l'aide de petits groupes motopompes).

On distingue plusieurs zones subdivisées en blocs, si elles bénéficient de plusieurs ouvrages d'alimentation en eau (chaque bloc est alimenté par un ouvrage de prise d'eau au bord du fleuve). Ces zones sont les suivantes, en remontant le fleuve de Diama à Rosso : (i) Diawling – N'Thiallakht, (ii) N'Diader, (iii) Diallo – Dioup, (iv) Gouère - Ibrahima et (v) M'Pourié.

Ainsi, les quatre zones exploitables (exception faite de la première zone, Diawling – N’Thiallakht, car elle constitue une réserve intégrale interdite à toute exploitation agricole qui englobe, en particulier, le Parc National du Diawling) totalisent un potentiel de terres aptes à l’irrigation de 20.480 ha sur une superficie globale théoriquement exploitable totale de 30.470 ha (compte tenu de la faible pluviométrie dans cette zone, de l’ordre de 150 à 200 mm par an, les surfaces non irrigables se prêtent essentiellement au parcours des troupeaux ou, par endroits, au reboisement).

Quant aux superficies aménagées, les données sont moins précises du fait que les aménagements se poursuivent encore, notamment de la part d’investisseurs privés dont les réalisations échappent souvent aux services agricoles chargés du recensement. Suivant la présentation par zones donnée ci-dessus, un total de 13.180 ha était aménagé en 1999<sup>8</sup> et plus de 7.000 ha restaient à aménager ou étaient en cours d’aménagement. Le tableau ci-dessous récapitule cette situation et fait ressortir les détails par secteur :

*Potentiel agricole du Delta rive droite en aval de Rosso, par secteurs (en ha)*

ZONES / SECTEURS	Potentiel agricole	Potentiel irrigable	Surfaces aménagées	En cours d’aménagement
Diawling – N’Thiallakht	pm	pm	0	0
N’Diader	10.320	6.700	3.600	3.100
Diallo – Dioup	8.000	5.130	4.650	480
Gouère – Ibrahima	8.150	4.650	3.480	1.170
M’Pourié	4.000	4.000	4.650	2.550
TOTAL	30.470	20.480	13.180	7.300

En conséquence, on peut estimer que les aménagements en aval de Rosso couvrent à l’heure actuelle une superficie de l’ordre de 15.000 ha. Toutefois, ceci ne signifie pas que cette superficie soit mise en culture chaque année. En effet, nombreux sont les périmètres ou les parcelles abandonnés depuis des années, souvent suite à des problèmes de salinité des sols, au dysfonctionnement des structures hydrauliques (canaux d’irrigation et, surtout, de drainage) non entretenues ou envahies par le typha (*Typha australis*), une plante aquatique redoutable qui a envahi tous les cours d’eau de la zone du projet depuis que le barrage de Diama rend impossible l’incursion annuelle des eaux marines salées. D’autres parcelles ne sont plus exploitées, ou de façon très sporadique, parce que les exploitants ne sont plus éligibles au Crédit agricole (non remboursement des dettes antérieures) et ne parviennent pas à faire face aux frais de campagne (achat des intrants et financement des travaux cultureux).

Il convient, cependant, de souligner que dans le cadre du PDIAM, un programme ambitieux de réhabilitation des périmètres abandonnés ou très dégradés et d’extension des exploitations économiquement non viables est en cours, ce qui permet de prévoir, dans les prochaines années, un accroissement notable de la proportion de terres aménagées mises en culture.

<sup>8</sup> Évaluation PDIAM / Programme de Développement Intégré de l’Agriculture Irriguée en Mauritanie.

#### 4.2.2.1.2 Études et projets récents ou en cours

Avant de décrire plus en détail les actions réalisées ou en cours dans chacune des cinq zones ou sous-sections distinguées, il convient de s'arrêter un moment sur le PDIAIM qui concerne pratiquement l'ensemble de la rive droite de la Vallée et, pour ce qui concerne son volet financé par la Banque Mondiale, notamment le Trarza Ouest, le Trarza Est et le Gorgol.

Le PDIAIM (Programme de Développement Intégré de l'Agriculture Irriguée en Mauritanie) est un programme très ambitieux conçu pour une période de 20 ans regroupant l'ensemble des projets agricoles dans la zone de la vallée du fleuve Sénégal. Le principal volet de ce programme, avec l'appui financier de l'IDA, a effectivement démarré en 2000. Sa première phase (2000 – 2004), achevée en juin 2005, aurait coûté 38 millions \$US. La deuxième phase (2005 – 2008), a effectivement démarré en 2005 et poursuit les six axes suivants de la première phase :

- mise en place d'un cadre de politique économique, juridique et institutionnel favorable et propice au développement durable du secteur privé agricole ;
- développement d'infrastructures rurales publiques (études pour les grands ouvrages hydrauliques, désenclavement) et privées (crédits et subventions pour la réhabilitation, extension et création de périmètres) ;
- appui / conseil en organisation et en gestion des exploitations ;
- appui aux filières traditionnelles et principalement à la filière riz ;
- appui aux filières de diversification (tests d'espèces et de variétés, essais d'exportation des produits) ;
- atténuation de l'impact environnemental.

Globalement, le PDIAIM a pour objectifs :

- d'aborder le développement de l'agriculture irriguée dans le cadre d'une approche globale et intégrée ;
- d'augmenter la rentabilité des exploitations agricoles à travers, notamment, la réhabilitation des périmètres irrigués, l'introduction d'une double culture, la diversification des spéculations, l'agro-industrie, l'intégration de l'élevage, de la sylviculture et de la pisciculture et le développement des services en amont et en aval de la production ;
- de poursuivre les réformes en cours en matière foncière, de libéralisation et de responsabilisation du monde rural ;
- de développer et diversifier les activités du Crédit agricole ;
- d'appuyer sur le plan technique le secteur privé.

Les actions retenues pour atteindre ces ambitieux objectifs peuvent se résumer comme suit :

- aménagements et infrastructures (ouvrages hydrauliques majeurs dits structurants, routes bitumées, lignes électriques, marigots, digues, infrastructures sanitaires, pistes, eau potable, études et contrôle...) ;

- dynamisation des organisations professionnelles ;
- élargissement de la clientèle du Crédit agricole, accroissement de ses financements et diversification de ses produits ;
- appui technique au secteur privé dans les domaines suivants :
  - ◆ information des investisseurs sur les normes techniques des travaux, les technologies novatrices adaptées et les aspects environnementaux,
  - ◆ production de l'information économique pour le financement d'études spécifiques, notamment de marché,
  - ◆ soutien aux investisseurs dans le domaine des études techniques et de faisabilité ainsi qu'en matière de confection des dossiers de financement et de partenariat,
  - ◆ appui, si nécessaire, aux organismes de financement dans l'évaluation des dossiers d'investissement ;
- poursuite de la réorganisation foncière ;
- sensibilisation et formation des exploitants ;
- organisation des filières et des marchés (agro-industrie, exportation) ;
- réduction des coûts des intrants et des prestations de services dans le domaine des aménagements et des travaux culturaux ;
- amélioration des relations entre les agriculteurs et les éleveurs et développement des exploitations mixtes pratiquant l'agriculture et l'élevage semi-intensif ;
- intégration de l'environnement, conservation de la fertilité des sols et protection du potentiel productif ;
- extension et amélioration de la formation – vulgarisation ;
- valorisation de l'eau par le développement des cultures fruitières et légumières, des cultures fourragères et de l'intensité culturale ;
- développement de nouveaux modèles d'irrigation ;
- réalisation d'un nombre important d'études (de filières, d'impact, d'exécution d'infrastructures hydrauliques, de transport, sur les coûts et les prix...) ;
- protection des ressources productives par la fixation des dunes et la réalisation de barrières vertes (sur 6.000 ha) et développement de l'agroforesterie de même que gestion et régénération des forêts classées de la Vallée.

Il faut retenir que ce programme a une vision globale couvrant tous les aspects et contraintes rencontrés dans la Vallée. Par ailleurs, les moyens financiers et en personnel mis en œuvre sont extrêmement importants et la durée d'exécution suffisamment longue pour que des résultats significatifs puissent être atteints. Enfin, la conception en phases successives du programme est assez souple pour permettre de rectifier le tir en cours d'exécution et de remédier aux carences et oublis éventuellement constatés.

Parmi les objectifs quantifiés (mais susceptibles d'être modifiés suite aux évaluations), on peut mentionner, en particulier :

- réhabilitation de tous les périmètres irrigués en 20 ans (21.000 dans la zone couverte par la Banque Mondiale) : 1.000 ha réalisés jusqu'en 2004 (dont environ 400 ha dans la zone Trarza Ouest, en phase 2 réhabilitation de 3.000 ha pour la riziculture et création de 1.000 ha (extension de périmètres aménagés) ;
- réhabilitation pour cultures de diversification sur 2.000 ha (cumul phases 1 et 2),
- augmentation des rendements en riz paddy de 4 t/ha (moyenne 1999) à 6 t/ha en 2008 et 10 t/ha au terme du Programme (2019),
- parvenir à un coefficient d'intensité culturale de 1,2 en 2008 et de 1,5 au terme du Programme.

Les cinq zones différenciées sont concernées par le PDIAIM ainsi que par les études et projets suivants :

#### A) ZONE DIAWLING – N'THIALLAKHT

Comme mentionné ci-dessus, cette zone constitue une réserve intégrale interdite à toute exploitation agricole. Elle est couverte par le « Projet de développement du Parc National du Diawling et des zones périphériques (PND)

Conçu initialement sur une période de 5 ans (1998 – 2002) mais prolongé et soutenu, en particulier, par l'UICN, le PND poursuit les objectifs suivants dans la zone du delta :

- recréer les conditions de la crue “ avant barrages ” dans les bassins du complexe de Diawling ;
- améliorer les conditions de vie des populations de la zone périphérique ;
- mettre en œuvre le plan de gestion du PND.

Les principales actions du projet concernent, en particulier :

- des opérations liées à la reconstitution de l'écosystème et à la valorisation des milieux naturels (création et renforcement des infrastructures et ouvrages hydrauliques pour une maîtrise de l'eau dans les bassins hydrologiques du delta, restauration de la végétation qui favorise elle même la production naturelle d'autres ressources naturelles) ;
- des opérations liées à l'exécution du plan de gestion, la maîtrise de la gestion du Parc et à l'implantation des populations locales (appui technique et scientifique au Parc, renforcement des capacités d'intervention sur le terrain et des moyens nécessaires à la mission du Parc, amélioration des conditions de travail, formation et qualification aux techniques de gestion des écosystèmes des agents du Parc) ;
- des opérations liées au développement intégré de la zone et à l'implication des populations locales dans la gestion du Parc (restauration / valorisation du potentiel halieutique, renforcement des activités traditionnelles et de culture dans les zones périphériques du Parc, promotion d'actions touristiques pilotes, amélioration de la qualité de vie des populations par la disponibilité d'eau et le désenclavement des villages).

Les performances du projet se situent, notamment, sur le plan de la protection de l'environnement et d'une meilleure gestion des ressources naturelles dans une zone certes limitée mais représentant un écosystème unique conditionné par la conjonction des eaux salées marines et les eaux douces du Fleuve.

## B) ZONE DE N'DIADER

La zone s'étend approximativement de la limite du PND jusqu'à Keur Macène, chef-lieu de la Moughatâa du même nom. Elle est occupée par de nombreux aménagements privés de petite et moyenne taille de même que par le périmètre hydro agricole de Bellara. Il s'agit d'un périmètre irrigué de 274 ha situé entre Keur Macène et la digue rive droite réalisé sur financement des Fonds Saoudien et OPEP, mis en culture (riz d'hivernage) depuis 1999 et appuyé par la SONADER. Les terres ont été attribuées à 300 familles regroupées en coopératives qui y cultivent du riz en hivernage. Au terme d'une étude en cours (étude APD et DCE de réhabilitation des grands périmètres – financement PDIAIM), il est prévu de réhabiliter ce périmètre, notamment ses structures hydrauliques.

Bien qu'il s'agisse d'un projet non agricole, il convient de mentionner le « Projet Aftout-Es-Saheli », un projet d'alimentation en eau potable de l'agglomération de Nouakchott (et en passant des localités et de quelques périmètres maraîchers situés le long du trajet) depuis le fleuve Sénégal, plus exactement à partir de l'ouvrage de l'Aftout implanté au pk 41,4 de la route Diama – Rosso. L'attribution des marchés de la 1<sup>ère</sup> phase a eu lieu en 2005. Le projet comprend, en particulier :

- une prise d'eau sur le Sénégal (sur l'ouvrage existant de l'Aftout) à quelques kilomètres au sud-ouest de Keur Macène,
- la traversée du Diallo (défluent / bras du fleuve) dans la plaine longeant le fleuve,
- une station de pré-traitement et de pompage à Béni Nadji (à 6 km de l'ouvrage de l'Aftout, près de Keur Macène),
- une canalisation longue de 170 km (diamètre 1400 mm) en vue du transfert de l'eau à Nouakchott, où, à l'entrée de la ville (pk 17), l'eau sera traitée.

Le débit de production pour la 1<sup>ère</sup> phase du projet est fixé à 170.000 m<sup>3</sup>/jour, celui de la 2<sup>ème</sup> phase (à partir de 2020) à 226.000 m<sup>3</sup>/jour.

## C) ZONE DE DIALLO – DIOUP

Cette zone a fait l'objet, dans les années 1990, d'une étude exhaustive de la part de la coopération japonaise : « Etude de faisabilité du Projet de développement du système d'irrigation agricole dans le Haut Delta du Fleuve Sénégal », JICA, Rapport principal Octobre 1997. Toutefois, jusqu'à ce jour, l'étude n'a pas donné lieu à la mise en œuvre d'un projet concret.

Entre temps, les terres irrigables (estimées à 5.130 ha) de la zone sont pratiquement aménagées dans leur totalité et exploitées soit par les villageois organisés en coopératives, soit par des investisseurs privés.

#### D) ZONE DE GOUÈRE - IBRAHIMA

La zone de Guère (Guère – Awlig) a fait l'objet, au début des années 1990, d'études d'aménagement financées par la Coopération financière française qui, à partir de 1994, ont conduit à la réalisation de travaux structurants (canal d'amenée d'eau au départ de l'ouvrage de Gouère, canaux primaires d'irrigation et collecteurs principaux) qui ont permis l'implantation de nombreux périmètres villageois (regroupés dans l'Association des Usagers du Gouère) de même, notamment dans la partie Nord, de périmètres réalisés par des investisseurs privés.

Par ailleurs, dans le cadre de la mise à jour de la base de données du PDIAIM et de l'identification des superficies à réhabiliter et des exploitations susceptibles de bénéficier d'une extension en vue de les rendre économiquement viables, la zone de Gouère – Awlig et Ibrahima a fait l'objet d'enquêtes techniques et socio-économiques approfondies de la part de la SONADER, en Octobre 2003.

On signale toutefois deux petites cuvettes de 20 – 30 ha chacune dans la partie Nord de la zone, près du village d'Awlig qui ne sont plus alimentées en eau suite à l'ensablement des chenaux de remplissage naturels. Leur désensablement permettrait une reprise des activités agricoles (culture de décrue ou irrigation).

#### E) ZONE DE M'POURIÉ

Cette zone, située à la sortie Ouest de la ville de Rosso, était occupée en totalité par la « Ferme de M'Pourié » qui constitue le premier grand périmètre irrigué aménagé en Mauritanie (dès le début des années 1960 avec le concours de la République Populaire de Chine). Sur une superficie de 4.000 ha, 1.450 ha ont été aménagés à l'époque. La ferme était alors gérée par un établissement public appelé Ferme de M'Pourié, sous la tutelle du MDRE, et non par la SONADER comme les autres grands périmètres réalisés par la suite.

Actuellement, la ferme ne conserve que la partie aménagée de 1.450 ha dont elle exploite une section en régie (ou à travers la location à des agriculteurs intéressés), soit 624 ha, et a attribué l'autre section, soit 828 ha, à des agriculteurs du lieu regroupés en 33 coopératives. Le reliquat de l'ordre de 2.500 ha, situé au nord de la ferme, a été vendu à des investisseurs privés qui sont en train d'achever l'aménagement de ces surfaces importantes.

##### 4.2.2.1.3 Potentiel aménageable dans le cadre du projet cuvettes de l'OMVS

Suite à l'examen de la situation actuelle dans la section Trarza Ouest, c'est-à-dire le tronçon de la Vallée situé entre le barrage de Diama et la ville de Rosso, il est permis de conclure que pratiquement l'ensemble des cuvettes alimentées en eau au départ du fleuve Sénégal (ou susceptibles d'être alimentées) a déjà fait l'objet d'aménagements en vue de leur exploitation en irrigué. Les parcelles non aménagées à l'heure actuelle sont soit attribuées et en cours d'aménagement. Quant aux cuvettes aménagées mais abandonnées pour des raisons diverses (le plus souvent en raison de problèmes de salinité favorisée par l'inexistence de systèmes appropriés de drainage ou suite à l'invasion par le typha) ne se prêtent pas à la culture de décrue et seront, en principe, réhabilitées par leurs propriétaires avec ou sans l'appui du PDIAIM.

### **4.2.2.2 Section Rosso – limite du Brakna (Trarza Est)**

#### *4.2.2.2.1 Situation actuelle*

Cette section s'étend sur environ 102 km (tracé du projet de route bitumée). C'est une zone à vocation agricole assez densément peuplée qui, administrativement, dépend soit de la Moughatâa de Rosso (Jeder El Mohguène, Gani), soit de la Moughatâa de R'Kiz (Tékane, Lexeiba). Les communes de la Vallée totalisent 87.260 habitants (Rosso : 48.241 dont près de 30.000 au niveau de la ville de Rosso, Jeder El Mohguène : 6.330, Tékane : 21.311, Lexeiba : 11.378). La vallée proprement dite a une largeur de 15 à 30 km et est traversée par de nombreux défluent / affluents du Fleuve dont le plus important est le Koundi qui chemine à travers la partie orientale de la plaine du Trarza Est et approximativement la moitié occidentale de la plaine du Brakna Ouest.

La section dont le potentiel en terres irrigables est de l'ordre de 18.000 ha (sans les forêts classées qui, à elles seules, totalisant 8.553 ha), a fait l'objet de nombreux aménagements, soit par la SONADER (environ 2.500 ha de petits périmètres collectifs) soit (et surtout) par des initiatives privées (près de 12.000 ha en 1994). A l'heure actuelle, pratiquement la totalité des terres a fait l'objet d'attributions et les aménagements réalisés couvrent 90% des superficies aptes à l'irrigation. Certaines cuvettes restent toutefois inexploitées, non parce qu'elles leur alimentation en eau est insuffisante pour y réaliser des cultures de décrue, mais parce qu'elles sont inondées durant toute la période d'hivernage et dépourvues de possibilités de vidange. De plus, elles sont complètement couvertes par le typha Ces cuvettes sont néanmoins listées au § 4.2.2.2.2 ci-après.

En plus de ce tronçon situé dans la vallée, il convient de mentionner la zone du Lac R'Kiz, une dépression inter dunaire, de 30 km de longueur et 5 km de largeur couvrant une superficie d'environ 12.000 ha situés au-dessous de la cote 0, située à 40 km à vol d'oiseau du Fleuve (donc en dehors du lit majeur du Fleuve mentionné dans l'intitulé de la présente étude de faisabilité), mais alimentée en eau par ce dernier à travers deux défluent, le Sokam et la Laoueija qui alimentent respectivement les cuvette occidentale et orientale du Lac. Les deux cuvettes ont fait l'objet d'études (1980-1983 : étude des schémas d'aménagement, étude d'exécution de la 1ère phase) suivies d'aménagements (1985-1986 : ouvrages de remplissage et de vidange au niveau des deux défluent et ré-calibrage de ces derniers, périmètre de 2.400 ha de cultures de décrue) en vue d'améliorer les cultures de décrue pratiquées de longue date de façon traditionnelle. Ces études et aménagements ont été réalisés sur des financements français (Caisse Centrale et FAC à l'époque) avec le concours du bureau BCEOM.

Parallèlement, un périmètre irrigué dit pilote a été installé par la SONADER sur 60 ha. En 1989-1990 a eu lieu l'étude de faisabilité suivie de réalisation d'un grand périmètre irrigué (870 ha de superficie nette, financement BID, première mise en exploitation en 1997) dans la zone de transition entre les deux cuvettes. Ce dernier périmètre fait actuellement l'objet de l'étude de réhabilitation précitée (financement PDIAIM), au même titre que les autres grands périmètres gérés par la SONADER.

Enfin, la culture de décrue a été abandonnée progressivement dans la cuvette orientale (suite à des problèmes d'alimentation en eau et, surtout, au désintéressement des exploitants qui, d'une part, consomment de plus en plus de riz au détriment du sorgho et, d'autre part, cherchent à bénéficier d'un nouveau périmètre irrigué duquel ils espèrent tirer des revenus plus substantiels que de la culture en décrue). Ce nouveau périmètre, d'une superficie brute d'environ 2.400 ha, a fait l'objet d'une étude de faisabilité (2005, groupement SCET-Tunisie/MCG, sur financement de la BID pour le compte de la Sonader) puis d'études APD et DCE actuellement en cours d'achèvement.

#### 4.2.2.2 Etudes et projets récents ou en cours

Dans la Vallée proprement dite, on peut différencier plusieurs sous-sections ou zones qui ont fait l'objet de nombreuses études et de quelques projets. Ces zones et les réalisations les plus récentes sont les suivantes :

#### ZONE ROSSO - GARAK SOKAM - GANI

Cette zone, située à la sortie Est de la ville de Rosso, a fait l'objet, en 2000-2001, d'une étude de faisabilité d'un « Programme de Développement intégré de la zone de Garak Sokam », étude financée par la Coopération française (AFD) et réalisée par le bureau BRL ingénierie. Toutefois, à ce jour, elle n'a pas abouti à de réalisations concrètes.

Dans le cadre de cette étude, les dix cuvettes suivantes ont été identifiées dont trois (Niakahk, Babroun et Chechya) ont même fait l'objet d'études d'APS (voir aussi § 8.3.2.3 Cuvettes zone de Garak). Il s'agit des 10 cuvettes suivantes :

- (i) Meissoukh, environ 500 ha et proche du fleuve qui assure son alimentation en eau, située au NE des villages de Baghdad et de Keur Madike (Commune de Rosso) ;
- (ii) Lourine, environ 400 ha, située à la limite Nord au N du village de Rqueiwat ;
- (iii) Tambass, environ 800 ha, située au NE du village de Rqueiwat et au N de la cuvette de Babroun ;
- (iv) Gdioum, environ 300 ha, située au NO de la cuvette de Chechya et au N du village de Diguénat ;
- (v) Niakahk, environ 140 ha
- (vi) Babroun, environ 300 ha ;
- (vii) Chechya, environ 670 ha, ces trois dernières cuvettes sont proches l'une de l'autre et situées entre les villages de Requeiwat à l'O et de Fass à l'E ;
- (viii) Oum Kekwa, environ 400 ha, située au S de la cuvette de Chechya ;
- (ix) Sokam El Cheikh, au NE de Fass, de l'ordre de 800 ha ;
- (x) Messiel Vallat, environ 200 ha, située au SE du village de Fass et au N du village de Sokam.

La cuvette (i) est remplie par le fleuve, les cuvettes (ii) à (viii) par le Garak et les cuvettes (ix) et (x) par le Sokam. Les cuvettes (ii) à (x) se situent sur le territoire de la commune rurale de Jedrel Mouhguen (moughataâ de Rosso).

Par ailleurs, on doit mentionner la mise en place dans cette zone de deux projets à caractère agro-industriel :

- un projet d'expérimentation en vue de la production d'oléagineux (notamment du tournesol) et l'implantation d'une huilerie appuyé par l'AADA (Autorité Arabe de Développement Agricole),
- une unité de production intensive (sous serres) de bananes mise en œuvre par une Société franco-sénégalaise en vue de l'exportation de bananes vers le Sénégal et la France (via Dakar).

#### **ZONE GANI – TÉKANE – LEXEIBA – LIMITE BRAKNA**

Disposant de potentialités importantes en eau et en terres irrigables et relativement proche de Rosso (et au-delà de Nouakchott), cette zone a fait l'objet de nombreuses études et interventions depuis la fin des années 1970, notamment de la part de la Coopération allemande, néerlandaise et française. De plus, depuis les années 1980, elle a connu l'implantation d'aménagements de taille moyenne et même très grande de la part d'investisseurs privés (exemple : la SICAP dans le secteur de Dara : près de 3.000 ha).

Toutefois, il convient de rappeler que cette zone est couverte par le volet IDA du PDIAIM qui vient de faire réaliser une importante étude couvrant lesdites Unités Naturelles d'Équipement (UNE) de Koundi 1 à Koundi 5 : Etude d'élaboration d'un plan d'occupation des sols et du schéma d'aménagement de la zone de Koundi 1 à 5 (Tecsult International / Sinergie), rapport provisoire novembre 2003, rapport définitif septembre 2005).

Dans le cadre de cette étude, au total 28 cuvettes ont pu être identifiées dont 18 dans la commune de Tékane (n° i à xviii) et 10 dans la commune de Lexeiba (n° xix à xxviii), donc dans la moughataâ de R'Kiz. Cependant, l'étude ne fournit pas d'indications précises sur les superficies respectives de ces cuvettes. Il s'agit des cuvettes suivantes :

- (i) Mbatane (au S du village d'Ehel Youssouf)
- (ii) Batar
- (iii) Loukleyla
- (iv) Zibeylat (les trois situées au SO et au S du village d'Oum Sleymane)
- (v) Nahle (à l'O du village d'El Eche et au N de Tékane)
- (vi) Doueyla (au N du village de Mleïga)
- (vii) Wassa
- (viii) Wouli
- (ix) Amara Has
- (x) Djemtif
- (xi) Tiékane
- (xii) Liw Lothi
- (xiii) Mangela (les sept cuvettes sont situées au SO et au S de Tékane)
- (xiv) Djidour (à l'E de Tékane)
- (xv) Diavane (à l'E du village de Gourel Saldé et à l'E de celui de Fanaye Niakwar)
- (xvi) Gaoré
- (xvii) Saïtoli (au S du défluent Kiraye)
- (xviii) Diénéri (au N des villages de Dara et de Dar Essalam)

- (xix) Diawlel (au S du village de Djaoulé)
- (xx) Mbeïdiya (au SE du village de Djaoulé)
- (xxi) Bezoul (au S du village de Bezoul)
- (xxii) Niandé
- (xxiii) Foudi Dora Teyni (les deux au S du village de Hobere)
- (xxiv) Walga
- (xxv) Worgo Dialla (les deux à l'O du village d'Adabaye)
- (xxvi) Wahah
- (xxvii) Diégouss (très grande, une partie se situe dans la commune de Dar El Barka (Brakna))

Les cuvettes numérotées de (i) à (vi) puis de (xix) à (xxi) se situent au Nord du système hydraulique formé par les défluent Diavane et Koundi, les autres au Sud de ce système (entre celui-ci et le fleuve Sénégal)..

#### 4.2.2.3 Potentiel aménageable dans le cadre du projet cuvettes de l'OMVS

Vu la couverture de la zone par des interventions concrètes (PDIAIM) dans la zone entre Gani et la limite du Brakna : réhabilitations et extensions de périmètre irrigués, d'une part, et la préférence généralisée des exploitants de la zone pour des aménagements à maîtrise<sup>9</sup> totale d'eau (périmètres irrigués), il ne reste pas beaucoup de place pour une intervention éventuelle de l'OMVS au niveau des cuvettes exploitables théoriquement en culture de décrue. Par ailleurs, le problème de pratiquement toutes ces cuvettes du Trarza-Est ne se situe pas sur le plan du remplissage (elles reçoivent trop d'eau et pendant une période trop longue), mais sur celui de leur vidange.

#### 4.2.2.3 Section limite Trarza / Brakna (village de Mbignik) – Boghé (Brakna Ouest)

##### 4.2.2.3.1 Situation actuelle

Le section désignée par le terme « Brakna Ouest » s'étend sur 91 km (longueur de la route bitumée en construction) de la limite orientale du Trarza à l'entrée de la ville de Boghé. Les 3 communes couvrant cette partie occidentale de la moughatâa de Boghé sont, d'Ouest en Est, la commune de Dar El Barka (12.088 habitants), celle de Ould Birem (9.214 habitants) et celle de Dar El Avia (3.537 habitants). La commune de Boghé compte 37.139 habitants dont 13.262 résident dans la ville de Boghé.

Le Brakna Ouest a fait l'objet, en 1999-2000, d'une étude exhaustive : Etude d'aménagement hydro-agricole des UNE du Brakna Ouest (SCET-Tunisie / MCG, financement Fonds Africain de Développement), dont la Phase I (Schéma d'aménagement) avait conclu à l'existence, au niveau des UNE qui couvrent la zone (UNE dites Koundi 6 à Koundi 10), d'une superficie brute de 43.000 ha dont 39.000 ha de superficie agricole utile (SAU) (après soustraction de 4.000 ha occupés par des forêts et le lit mineur des marigots de la zone).

<sup>9</sup> L'exemple de cuvette orientale de R'Kiz est assez parlant. Après avoir été exploitée en culture de décrue contrôlée, elle a été abandonnée, et sur demande pressante des exploitants, une étude d'aménagement en irrigué est en cours.

Le schéma d'aménagement avait proposé de réserver de cette SAU des superficies de respectivement 25.140 ha aux cultures irriguées et 13.100 ha aux cultures de décrue (la différence de 760 ha représentant des terres affectées par la salinité).

Les principales cuvettes identifiées dans le cadre de cette étude (qui, dans leur majorité, se situent dans la commune de Dar El Barka), sont les suivantes :

- (i) Diéguess (à cheval sur le Brakna et le Trarza)
- (ii) Téléré
- (iii) Wendou Mbeye
- (iv) Mberiaba
- (v) Touey Keurd (ces quatre dernières situées au N du village de Diatar)
- (vi) Diawngal (au SO du village de Maqama Ibrahimia)
- (vii) Damanga (au N du village de Donaye Réo)
- (viii) Tessem (au NE du village de Tessem)
- (ix) Balla
- (x) Diayolé
- (xi) D'joul
- (xii) Navga
- (xiii) Karaoulet (ces cinq dernières sont remplies par les marigots dits Lougé, Sidi Youkel, Ngalenga et Balabour qui demandent toutefois à être recalibrés et désensablés)
- (xiv) Siksé
- (xv) Thiak-Thaka
- (xvi) Aroua
- (xvii) Afénia (ces quatre dernières cuvettes ont une superficie de 1.780 ha)
- (xviii) Wamat
- (xix) Moï-Moï (ces deux cuvettes totalisent environ 1.470 ha)

La remise en exploitation des cuvettes (xiv) à (xix) est prévue suite au recalibrage du marigot N'diorol et la construction d'ouvrages de vidange appropriés (voir ci-après).

Toujours en 2000, le nombre des périmètres aménagés dans le Brakna Ouest avait été estimé à 133 disposant d'une superficie aménagée de 2.658 ha (dont 97 périmètres villageois avec 1.758 ha et 36 aménagements privés totalisant 900 ha).

Enfin, pour être complet, il convient de mentionner la grande plaine située à l'entrée Nord-Ouest de la ville de Boghé. D'un potentiel de l'ordre de 4.000 ha, elle a fait l'objet d'un endiguement côté Fleuve et de l'implantation d'un grand périmètre irrigué (financement KfW / Allemagne) dit CPB (Casier Pilote de Boghé) de 790 ha nets (1.200 ha bruts), en exploitation depuis 1983. La réhabilitation de ce périmètre a fait l'objet, en 2005, de l'étude susmentionnée de réhabilitation des grands périmètres collectifs (financement PDIAIM). A ce jour, des requêtes en vue de l'extension de ce périmètre, adressées notamment à la BAD, n'ont pas eu de réponse favorable.

#### 4.2.2.3.2 Études et projets récents ou en cours

La Phase 2 de l'étude précitée qui consista à élaborer les études APD d'une tranche prioritaire à aménager (rapport définitif décembre 2001), avait proposé que la tranche pilote soit constituée des aménagements classés « priorité N°1 ». Ces aménagements devaient permettre la mise en valeur d'une superficie d'environ 4 600 ha, répartie comme suit :

- 3.250 ha en cultures de décrues
- 1.350 ha en cultures irriguées avec maîtrise totale de l'eau

Concernant l'aménagement pour cultures de décrue, le choix s'était porté sur le marigot N'diorol. Ce marigot s'est ensablé au cours des dernières décennies et son ré-calibrage, nécessaire sur les quatre premiers kilomètres (et éventuellement plus à l'aval), devait permettre de :

- restaurer 4 cuvettes : Siksé, Thiak-Thaka, Aroua et Afénia (en partie) pour une superficie de 1.780 ha environ,
- améliorer l'alimentation de 2 cuvettes (les cuvettes de Wamat et Moi-Moi) pour une superficie de 1.470 ha environ.

Quant à l'aménagement pour l'irrigation en maîtrise totale d'eau, il était considéré que le ré-calibrage du Kondo pour une meilleure alimentation du Diou constituait la première priorité. Cet aménagement devait permettre de sécuriser l'alimentation en eau des 550 ha déjà aménagés sur le Diou, et qu'il était recommandé de réhabiliter, ainsi que la création d'environ 1.350 ha de nouveaux périmètres irrigués.

De plus, cette tranche prioritaire proposa la réalisation d'une digue de protection (de Boghé à M'Boyo, environ 55 km) constituant la piste principale de circulation dans la zone, avec une piste secondaire longeant, dans sa partie orientale, le marigot N'diorol qui devait être ré-calibré dans le cadre de la tranche prioritaire.

Si cette tranche prioritaire est décrite de manière aussi détaillée, c'est qu'elle est entrée, en 2006, dans sa phase de réalisation. En effet, la zone fait actuellement l'objet des trois projets suivants (appel d'offres en cours) :

- suite à l'étude de réhabilitation de 46 petits et moyens périmètres collectifs situés dans le Brakna Ouest et totalisant 1.450 ha (MCG, 2004-2005, financement BID), il est prévu la réhabilitation de ces 46 périmètres irrigués, en majorité abandonnés depuis plusieurs années ; les travaux seront réalisés en quatre lots ; à noter que le projet de réhabilitation inclut un nouveau périmètre de 150 ha à aménager dans le Brakna Est (à Bababé). Les appels d'offres des Lots 1 et 2 ont déjà été lancés et les entreprises sélectionnées. Les Lots 3 et 4 sont en cours de lancement ;
- la mise en œuvre, sur financement BID, de l'endiguement de protection (digue – piste Boghé – M'Boyo de 55 km), de deux bretelles reliant cette piste à l'axe bitumé en construction et ré-calibrage de tronçons limités de marigots (notamment du N'diorol et du Koundo) permettant l'exploitation en cultures de décrue des 6 cuvettes de Siksé, Wamat, Thiak-Thiaka, Aroua, Moi Moi 1 et Moi-Moi 2 totalisant 3.400 ha, la création de 1.100 ha de nouveaux périmètres irrigués et la remise en état de 550 ha de périmètres irrigués existants ;

- la réalisation, sur financement BAD/FAD, du ré-calibrage du N'diorol sur environ 40 km, y compris les ouvrages de contrôle et de franchissement, en vue d'atteindre les objectifs poursuivis par les travaux financés par la BID (exploitation de 3.400 ha de cuvettes en décrue et création et/ou remise en état de d'environ 1.650 ha de périmètres irrigués).

#### 4.2.2.3 Potentiel aménageable dans le cadre du projet cuvettes de l'OMVS

Si le financement nécessaire à la mise en valeur de 3.400 ha de cuvettes destinées à la culture de décrue semble acquis (ré-calibrage des marigots, notamment du N'diorol, y compris les ouvrages d'alimentation et de vidange), il n'en est pas de même de 9.000 à 10.000 ha d'autres cuvettes potentiellement exploitables en culture de décrue selon le schéma directeur précité. Ces cuvettes dont les plus importantes sont celles de Balla, Diayolé et D'jou, Navga et Karaoulet, se situent dans la partie occidentale et centrale du Brakna Ouest et leur mise en valeur nécessitera, en particulier, l'aménagement des marigots Lougé, Sidi Youkel, Ngallenga et Balalbour.

En résumé, la section dite Brakna Ouest présente, à première vue, des opportunités importantes d'intervention au niveau des cuvettes non couvertes par les financements de la BAD et de la BID, soit environ  $13.100 - 3.400 = 9.700$  ha, ainsi qu'au niveau de la plaine de Boghé, soit environ  $4.000 - 1.200 = 2.800$  ha.

#### 4.2.2.4 Section Boghé – limites du Gorgol (Brakna – Est)

##### 4.2.2.4.1 Situation actuelle

La partie orientale de la Wilaya du Brakna dont le Fleuve représente la limite méridionale, s'étend sur environ 95 km entre la ville de Boghé à la limite occidentale de la Wilaya du Gorgol, entre les villes de M'Bagne et Kaédi. Administrativement, cette section est couverte par les moughatâa de Boghé, de Bababé et de M'Bagne. Ces deux dernières moughatâa présentent une population (en 2000) de respectivement 30.843 habitants et 36.204 habitants vivant dans leur grande majorité dans les localités implantées entre le lit majeur du Fleuve et l'axe bitumé Boghé – Kaédi (105 km).

La section présente, en bordure du Fleuve, un certain nombre de cuvettes dont la plupart ont fait l'objet d'aménagements pour y implanter de petits périmètres irrigués collectifs (par exemple les cuvettes de Kinki Babadoundé, Diamel Khadra, Wabounde, Timbo, Sago, Diaelloet Tiardé avec les périmètres de Dalongue, Samena, Falkandé, Natel Goul, Dounguel Réo, Bababé et Bim) et quelques aménagements hydro agricoles de petite taille réalisés par des particuliers de même que, presque tout le long du Fleuve, des petites parcelles réservées aux cultures sur berge (cultures dites de falo), mais pas de cuvettes non aménagées et susceptibles d'être aménagées en vue d'y pratiquer des cultures de décrue, exception faite de la toute dernière partie constituée par :

- la plaine de M'Bagne qui, située entre Dabbé (périmètre collectif de 150 ha réalisé par la SONADER) et la localité de M'Bagne, s'étend sur 6.000 ha (superficie brute) et avait été proposée pour l'aménagement d'un grand périmètre hydro agricole (rizicole) ;

- la plaine de Dirol / Ouro Dialao située à l'Est de la plaine de M'Bagne, entre les villages de Niabina et de Bahé et le lit du Fleuve ; cette plaine d'environ 2.000 ha s'étend à l'Est jusqu'au moyen périmètre irrigué de Bir El Barka, actuellement en cours de réhabilitation (180 ha, SONADER sur financement PDIAIM) qui, lui, se situe déjà sur le territoire de la Wilaya du Gorgol.

#### 4.2.2.4.2 Projets existants ou en cours

En dehors des petits et moyens périmètres précités et suivis par la SONADER on ne peut mentionner que le nouveau moyen périmètre collectif de 150 ha programmé à Bababé dans le cadre du programme de réhabilitation des périmètres collectifs du Brakna Ouest avec l'appui financier de la BID (voir ci-dessus).

#### 4.2.2.4.3 Potentiel aménageable dans le cadre du projet cuvettes de l'OMVS

Sauf confirmation de l'aptitude aux cultures de décrue (après aménagement adéquat) des deux plaines précitées de M'Bagne et de Dirol, la section dite Brakna Est ne présente guère de cuvettes susceptibles d'être aménagées en vue de la pratique de cultures de décrue.

### 4.2.2.5 Section Gorgol

Cette section peut être découpée en deux sous-sections bien distinctes :

- la vallée du Gorgol qui, avec le Karakoro plus à l'Est, constitue l'affluent le plus important du fleuve Sénégal sur la rive droite mauritanienne,
- la vallée du fleuve Sénégal dans sa portion comprise entre la limite orientale de la Wilaya du Brakna (à la sortie de M'Bagne) et la limite occidentale de la Wilaya du Guidimakha (à la hauteur de Wompou).

#### LA VALLÉE DU GORGOL

En remontant le cours du Gorgol, la distance entre le pont-vannes, à la confluence du fleuve Sénégal, et la retenue d'eau formée par le barrage de Foum Gleïta est de 150 km, dont environ 60 km entre le pont-vannes et Lexeiba et 90 km entre Lexeiba et le barrage. Sur le plan des activités agricoles, cette partie de la vallée du Gorgol peut se subdiviser dans les quatre sous-sections suivantes ayant chacune ses particularités :

- La basse vallée s'étendant du pont-vannes (à la confluence du Gorgol et le fleuve Sénégal) jusqu'à 30 km en amont : cette section, dominée par la ville de Kaédi, ne présente qu'une pente moyenne de 9 cm/km, ce qui donne naissance à un vaste plan d'eau en période de crue, exploité en culture de décrue au fur et à mesure du retrait des eaux.

Dans sa partie aval, en rive gauche, un aménagement hydro-agricole a été réalisé sur financement de l'Union Européenne comprenant un périmètre irrigué de 1.188 ha à maîtrise totale de l'eau et un périmètre de décrue contrôlée de 702 ha formant ledit Périmètre Pilote du Gorgol II (ou PPG extension), par opposition au PPG I en exploitation depuis 1978 sur 700 ha mais alimenté en eau au départ du fleuve Sénégal) ainsi que les terres inondables cultivées en décrue précitées (walo) qui, en année de forte crue, peuvent dépasser 15.000 ha. La station de pompage du PPG II se situe au pk 10,15 du pont-vannes. Entre les pk 17 et 18, un défluent se forme en rive droite qui alimente la zone de Touldebadi représentant plusieurs centaines d'hectares supplémentaires cultivables en décrue.

- La moyenne vallée qui s'étend du pk 30 aux limites du périmètre irrigué du Gorgol noir (ou de Foug Gleïta) et comporte, notamment, les aménagements hydro-agricoles irrigués de Lexeiba (de l'ordre de 600 ha) réalisés exclusivement par des initiatives privées et exploités par des particuliers indépendants ou constitués en groupements ainsi qu'un certain nombre de périmètres irrigués, également privés, de plus petite taille (entre 10 et 60 ha) en amont de Lexeiba et totalisant environ 400 ha. Toujours en amont de Lexeiba, on observe la confluence entre les deux Gorgol, le Gorgol blanc, qui prend naissance au pied du plateau du Tagant (région d'Achram Diouk), et le Gorgol noir, qui a sa source plus à l'est au pied des falaises de l'Assaba (région de Guérou).
- Le périmètre hydro-agricole du Gorgol noir ou de Foug Gleïta, d'une superficie aménagée de 1.950 ha, réalisé, avec le concours financier de la Banque Mondiale, en aval du barrage de retenue construit en 1983 et fonctionnant par gravité. Le périmètre est en piteux état (constitution de vastes zones de marécage suite au drainage non maîtrisé, problèmes d'alcalinité des sols, enherbement des parcelles, invasion par des oiseaux granivores, etc.) et seulement une superficie de 300 à 500 ha est régulièrement mise en culture. Sa réhabilitation est comprise dans l'étude de réhabilitation des grands périmètres déjà citée à plusieurs reprises.
- Le pourtour de la retenue d'eau accumulée en amont du barrage de Foug Gleïta (capacité 500 millions m<sup>3</sup>, bassin versant 8.950 km<sup>2</sup>). Le potentiel de terres exploitables en culture de décrue oscille, suivant le niveau d'eau de la retenue, entre 1.200 ha et 1.800 ha.

L'ensemble de la vallée du Gorgol a fait l'objet de nombreuses études dont les plus récentes sont :

- l'Etude des schémas directeurs de gestion de l'eau et d'aménagement de la vallée du Gorgol (Lahmeyer International / SCET-Rim, sur financement Banque Mondiale), en 2000 ;
- les Etudes APD et DCE d'un programme d'aménagement hydro agricole dans la vallée du Gorgol (CID / SCET-Rim sur financement PDIAIM), en 2004 ;
- les Etudes APD de réhabilitation des grands périmètres irrigués (ERA / SAFI / SCET-Rim, financement PDIAIM) qui couvrent aussi bien le PPG II (phase 1, 2005) que le périmètre de Foug Gleïta (phase 2, en cours).

L'ensemble de la vallée du Gorgol demeure dans la zone d'intervention du PDIAIM et, à première vue, il n'y a pas de place pour d'autres intervenants, en particulier dans une perspective d'aménagement de cuvettes destinées au développement des cultures de décrue. Toutefois, le secteur du PPG II réservé à la culture de décrue (702 ha) n'est pas mis en valeur suite à une alimentation en eau insuffisante.

## LA VALLÉE DU FLEUVE SÉNÉGAL

La portion de la Vallée couverte par la Wilaya du Gorgol s'étend, sur près de 200 km, de la limite orientale du Brakna (à une dizaine de kilomètres en aval de Kaédi) en passant par Kaédi, chef-lieu de la Wilaya du Gorgol, Djowol, Civé (à 70 km en amont de Kaédi) et Maghama (50 km en amont de Civé) jusqu'à la limite de la Wilaya du Ghidimakha (à 45 km en amont de Maghama), près de la localité de Wompou. La zone du fleuve appartient aux moughatâa de Kaédi et de Maghama qui comptent (en 2000) respectivement 85.270 habitants (dont 34.227 habitants à Kaédi ville) et 44.673 habitants.

Au niveau de la vallée proprement dite, on relève l'existence de deux grands périmètres irrigués : le PPG I déjà cité (704 ha dont 690 ha encore en exploitation, financement UE, en exploitation depuis 1977) ainsi que le périmètre de Maghama III (776 ha, financement BID, aménagement achevé en 1997 mais non mis en exploitation du fait de la prise d'eau sur le fleuve mal placée). Les deux périmètres ont été couverts par la première phase (2005) de l'étude PDIAIM visant la réhabilitation des grands périmètres collectifs.

Ce tronçon de la vallée comprend, en outre, environ 1.000 ha de petits et moyens périmètres irrigués collectifs (notamment dans les secteurs Kaédi Est, Djowol et Sivé-Tifondé) situés entre Kaédi et Wompou et suivis par la SONADER ainsi qu'environ 300 ha de périmètres réalisés par des particuliers.

Toutefois, c'est avant tout une zone de culture de décrue traditionnelle. Ainsi, dans le cadre du projet « Maghama Décrue » financé par le FIDA, ont été aménagés dans la zone de Maghama, dans les années 1990, environ 9.000 ha en culture dite de décrue contrôlée (alimentation en eau et ouvrages de vidange, en partie endiguement de protection). Aussi, la BAD et le FIDA y ont financé d'importantes mesures de désenclavement comprenant notamment la construction et/ou la réhabilitation des ouvrages de franchissement des marigots les plus importants. A mentionner que le projet « Maghama décrue » vient de faire réaliser au niveau de sa zone d'intervention (dans la Vallée le tronçon allant de l'aval de Maghama jusqu'à Wompou), par l'IGN, une couverture de photographie aérienne et cartographique.

Malgré ces réalisations importantes, il existe une cuvette d'un millier d'hectares, située à environ 25 km en amont de Kaédi (plus exactement entre l'aménagement dit Djowol 5 et le village de Dindi) qui, à première vue, pourrait convenir, après aménagement approprié, aux cultures de décrue.

#### 4.2.2.5.1 Potentiel aménageable dans le cadre du projet cuvettes de l'OMVS

En conséquence, on peut retenir sur le secteur de la Vallée du fleuve Sénégal allant de Kaédi à la limite du Guidimakha la cuvette précitées Djowol – Dindi qui pourrait intéresser l'OMVS dans le cadre de son programme d'aménagement de cuvettes dans le lit majeur du Fleuve. Il en est de même pour la partie du PPG II de Kaédi aménagée en vue de la culture de décrue mais qui, dans son état actuel, ne peut être exploitée.

#### 4.2.2.6 Section Guidimakha (de Wompou à Khabou)

##### 4.2.2.6.1 Situation actuelle

Cette dernière section distinguée sur la rive droite dépend administrativement de la Wilaya du Guidimakha (moughatâa de Sélibaby). Elle s'étend sur une centaine de kilomètres et comprend de nombreuses grandes localités implantées au bord du Fleuve comptant chacune plusieurs milliers d'habitants : Wompou, Gouraye, Djaguili, Diomkountourou, Solou et Khabou pour ne citer que les plus importantes.

Du point de vue agricole, les terres irrigables couvriraient 2.100 ha (source : études après-barrages) sur lesquelles la SONADER a pu aménager, notamment sur financement BAD, 430 ha de moyens et 548 ha de petits périmètres irrigués collectifs. Tout au long de la section, les berges du Fleuve sont cultivées de manière intensive (cultures de falo arrosées au départ du fleuve).

Par ailleurs, il existe de nombreuses cuvettes à proximité du Fleuve. Elles sont appelées « mares » car, si certaines sont partiellement alimentées en eau par les crues du Fleuve, les autres ne se remplissent que grâce aux eaux de ruissellement des micro bassins en bordure du fleuve (avec en moyenne 450 mm de pluies par an, la zone est la mieux arrosée de toute la Mauritanie). Cependant, ces mares ne disposent pas de chenaux et d'ouvrages de vidange, ce qui limite fortement leur exploitation à travers des cultures de décrue. En remontant la vallée de Wompou à la frontière malienne, les mares les plus importantes sont celles de Wompou, Gouraye, Djaguelli, Djogountou, Solou et Khabou qui ont des superficies oscillant entre plusieurs centaines et plusieurs milliers (la mare de Khabou) d'hectares.

Par ailleurs, l'aménagement des mares du Guidimakha (Wompou – Khabou/frontière du Mali) poserait certainement des problèmes environnementaux et sociaux. Fournissant d'excellents pâturages après le retrait des eaux, notamment en fin de saison sèche dite de soudure, elles sont envahies par des troupeaux en transhumance descendant du Nord à la recherche de pâturage et d'eau d'abreuvement. De plus, les habitants de ces gros villages possèdent de nombreux bovins. L'aménagement des mares aux fins de cultures de décrue renforcerait ainsi les tensions et conflits entre cultivateurs et éleveurs. Une clôture solide des cuvettes serait nécessaire, de même que la création de couloirs d'accès ou d'abreuvoirs pour le bétail.

#### 4.2.2.6.2 Potentiel aménageable dans le cadre du projet cuvettes de l'OMVS

Aucun nouveau projet visant des aménagements agricoles au niveau de ce tronçon de la Vallée n'étant en cours ou en préparation à l'heure actuelle (le projet d'aménagement des bassins versants du Guidimakha en cours de réalisation par le MDRE [Direction de l'Aménagement Rural] avec le concours de la Coopération allemande [GTZ et KFW] ne couvre pas les micro bassins de la Vallée), ces mares pourraient, en principe, intéresser le « programme cuvettes » de l'OMVS.

Mais leur aménagement ne serait pas sans inconvénient : fournissant d'excellents pâturages après le retrait des eaux, notamment en fin de saison sèche dite de soudure, elles sont envahies par des troupeaux en transhumance descendant du Nord à la recherche de pâturage et d'eau d'abreuvement. De plus, les habitants de ces gros villages possèdent de nombreux bovins. L'aménagement des mares aux fins de cultures de décrue renforcerait ainsi les tensions et conflits entre cultivateurs et éleveurs. Elles ne sont donc pas considérées dans la suite des investigations.

### 4.2.3 Haute Vallée (Mali)

#### 4.2.3.1 Général

Les termes de référence de la présente étude spécifient, pour la partie malienne une zone d'étude s'étendant entre la frontière sénégalaise et Ambidedi. Après discussion avec les parties concernées, il apparaît que cette zone ne comporte pas de projets véritablement identifiés. En conséquence, il a été décidé d'examiner quelles pouvaient être les possibilités de projets sur l'ensemble de la zone couverte par le PDIAM, c'est-à-dire de l'aval du barrage de Manantali jusqu'à la frontière avec le Sénégal.

#### 4.2.3.2 Le PDIAM

Dans le cadre du Programme Régional de Développement de l'Irrigation de l'OMVS, programme dont fait partie le présent contrat, le PDIAM a déjà fourni les listes de projets ci après, (deuxième phase du PDIAM), qui concernent :

- Des aménagements de plaines et de bas fonds : 1250 ha au total répartis en une vingtaines de sites entre 4 et 400 ha, qui concernent pour une part importante les populations déplacées lors de la construction du barrage de Manantali. Ces sites sont complètement indépendants (hydrauliquement) du fleuve. Les projets consistent à améliorer la rétention des eaux par dérivation et ralentissement des écoulements en lits ou en nappes. Coût prévisionnel total : 2 120 MFCFA.
- La création de « grands » périmètres irrigués : 2000 ha au total répartis sur une dizaine de périmètres entre 30 et 500 ha. Coût prévisionnel total 17 150 MFCFA sur 4 ans.
- La réhabilitation de PIV, pour environ 500 ha dans le cercle de Kayes, qui viendront s'ajouter aux 1600 ha de nouveaux périmètres programmés par le PDIAM dans le cadre du programme national. Coût de l'intervention : 3 900 MF CFA sur 2 ans.
- La création de nouveaux PIV, sur une centaine d'ha dans le cercle de Bafoulabé. Ces 8 périmètres, s'échelonnent entre 5 et 40 ha. Coût de l'intervention : 770 MF CFA sur deux ans.

Concernant ces projets, aucune étude technique ne semble avoir été réalisée à ce jour, et les seules données disponibles sont fournies ci-après (chapitre 4.2.3.3).

L'ordre de priorité dans les réalisations étant : 1 les bas fonds (à réaliser en une seule tranche), 2 les PIV à réhabiliter (à réaliser en une seule tranche), 3 les périmètres.

L'ensemble de ces projets sont proches de Kayes (cercles de Kayes et de Bafoulabé).

### 4.2.3.3 Description des projets

#### 4.2.3.3.1 Aménagement de plaine et de bas-fonds dans la Zone d'Intervention du PDIAM (Priorité 1)

##### INTRODUCTION

Le programme d'aménagement de 1000 ha de bas-fonds rentre dans le cadre du Programme Régional de Développement de l'irrigation de l'Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (O M VS) dans la vallée du fleuve en territoire malien. Ce programme a été formulé par l'OMVS avec l'appui de la FAO en 2003, dans les trois Etats membres, suite au constat que le volet Irrigation de l'OMVS n'avance que timidement depuis la mise en service du barrage de Manantali depuis 1988.

Le programme prévoit d'ici 2015 pour le Mali les objectifs suivants :

- Horizon 2015: 5000ha dont 500 ha de réhabilitation et 1000 ha de bas-fonds
- Horizon 2025: 12 000ha

##### LOCALISATION

Les localisations des bas-fonds sont données dans le tableau suivant :

Cercle	Commune	Village	Superficies (Ha)	Coût (en millions de FCFA)
Bafoulabé		Talikoto	7	
		Solo	10	
		Soukoutalé	8	
		Saboucire	4	
		Nigui	12	
		Nanifara	16	
		Kala	8	
		Foré	4	
		Banfara	7	
		Bambouta	7	
		Gonigo	40	
		Diallan	Diallan	400 (plaine Yassa)
	Walia	Kobokoto (y compris amont et aval)	200	350
Kayes	Kemene	Diankatapé	350	250
	autres		150	200
<b>Total</b>			<b>1250</b>	<b>1250</b>

**SECTEUR : Développement Rural**  
**SOUS-SECTEUR : Agriculture Irriguée**  
**CADRE INSTITUTIONNEL : DNGR/PDIAM**

#### CONTEXTE ET JUSTIFICATION :

Dans la zone d'intervention du PDIAM, la persistance de la sécheresse et la forte pression sur les ressources agricoles dû au déplacement et au recasement des populations de la zone de Manantali, nécessitent une gestion rationnelle des ressources naturelles pour un développement rural durable. Pour ce faire, il est envisagé d'intensifier l'agriculture, l'élevage et la pêche par la maîtrise de l'eau. C'est dans ce cadre qu'il est prévu le long du fleuve d'aménager des moyens et petits périmètres irrigués. Malheureusement plus 60 % des villages notamment, les villages déplacés par la construction du barrage de Manantali, sont situés loin du fleuve et ne peuvent pas bénéficier de périmètres irrigués. Les zones adjacentes, plus loin dans le bassin versant nécessitent également l'aménagement des bas-fonds en vue de retenir la population et les animaux dans les terroirs concernées.

Par conséquent, il urge de procéder à l'aménagement des bas-fonds situés dans les villages de la zone de recasement de Manantali et dans les zones adjacentes dont l'influence du flux migratoire des personnes et des animaux aura un impact négatif à terme sur les bordures du Bafing et du fleuve qui offrent un cadre de vie meilleur en terme de disponibilité de la ressource en eau dû à la régularisation de ces cours d'eau par le barrage de Manantali

#### OBJECTIFS ET RÉSULTATS DU PROJET

Ce projet Aménagement de 1250 des bas-fonds rentre dans le cadre des objectifs de la deuxième phase du PDIAM. La mise en valeur de 1250 ha pour satisfaire les besoins des zones adjacentes de la vallée en matière riziculture et de décrue.

#### ACTIVITÉS PROGRAMMÉES

- Aménagement des plaines et bas-fonds
- renforcement de capacités
- appui aux producteurs (équipement des paysans et fonds de première campagne)

## Coûts prévisionnels

- appui Institutionnel au Projet : 200 millions
- Etudes : 70 millions
- Travaux : 1250 millions
- Contrôle des travaux : 200 millions
- Renforcement des capacités : 100 millions
- Appui aux producteurs : 200 millions
- Imprévu : 100 millions

---

**Total : 2120 millions de FCFA**

### 4.2.3.3.2 Réhabilitation de 500 ha de Périmètres Irrigués dans la Zone d'Intervention du PDIAM (cercle de Kayes) (Priorité 2)

#### INTRODUCTION :

La réhabilitation des 500 ha de périmètres irrigués se situe dans le cadre Programme Régional de Développement de l'irrigation de l'Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (O M V S) dans la vallée du fleuve en territoire malien. Ce programme a été formulé par l'OMVS avec l'appui de la FAO en 2003, dans les trois Etats membres, suite au constat que le volet Irrigation de l'OMVS n'avance que timidement depuis la mise en service du barrage de Manantali depuis 1988.

Ce programme prévoit d'ici 2015 pour le Mali les objectifs suivants :

- Horizon 2015 : 5000ha dont 500 ha de réhabilitation
- Horizon 2025 12 000ha

#### LOCALISATION :

une vingtaine de périmètres situés de Bafoulabé à Gouthioubé dans la région de Kayes (cercle de Kayes)

**Secteur :** Développement Rural

**Sous-Secteur :** Agriculture Irriguée

**Cadre Institutionnel :** DNGR/PDIAM

**Contexte et Justification :** Sur un potentiel de 250 000 ha à 300 000 ha de surfaces irrigables pour les trois pays, le Mali disposerait de 45 000 ha dont 10 000 ha facilement irrigables. Sur ce chiffre, il a été recensé en 2002 seulement près de 750 ha équipés (ou aménagés). Deux ans après en 2004, un nouveau recensement a révélé que seulement 150 ha environ sont exploitables et exploités.

Par conséquent, il apparaît urgent de procéder à la réhabilitation de 500 ha de périmètres existants, prioritaires par rapport à de nouvelles créations. Ces 500 ha viendront s'ajouter aux 1562 ha de nouveaux périmètres programmés par le PDIAM pour consolider le programme gouvernemental de 50 000 ha.

**Objectifs et Résultats du Projet :** Aménagement de 500 ha de périmètres irrigués en vue de la production agricoles diversifiée ( cultures maraîchères, maïs, horticulture).

#### ACTIVITÉS PROGRAMMÉES :

- Aménagement des réseaux d'irrigation
- achat et installation de motopompes,
- renforcement de capacités
- appui aux producteurs (équipement des paysans et fonds de première campagne )

#### DURÉE ET CALENDRIER DU PROJET :

- 2005 : Mise en place du financement et Etudes
- 2006 –2007 : travaux de réhabilitation des périmètres

#### COÛTS PRÉVISIONNELS :

➤ appui Institutionnel au Projet :	300 millions
➤ Etudes :	150 millions de FCFA
➤ Travaux :	2 500 millions
➤ Contrôle des travaux :	200 millions
➤ Renforcement des capacités :	100 millions
➤ Appui aux producteurs :	500 millions
➤ Imprévu :	150 millions
<b>Total :</b>	<b>3.900 millions</b>

Tableau 5 : Liste des PIV à réhabiliter - Position des périmètres le long du fleuve Sénégal

N°	Périmètre	Superficie Brute	Longitude	allitude	Altitude moyenne
<b>Cercle : Kayes</b>					
<b>Commune : urbaine Somaankidi</b>					
01	Coperative agricole multifonctionnelle (CAMF)	60	011°32'07N	14°28'46N	38
<b>C. Samé Diougouma</b>					
14	<u>Collectif des femmes de Samé plantation</u>	5	011°35'42H	14°31'2N	39m
<b>C. Keméné Tambo</b>					
26	Collectif des Hommes de Diakandapé	6.77	011°42'57H	14°35'19N	36m
<b>C. Kory kafo</b>					
38	Gakoura RD. Collectif	26.5	011°58'36H	14°36'10N	30m
<b>C. Sony</b>					
39	Périmètre collectif Sony R.D	70			
44	Périmètre mixte de sabou	30	"	"	"
46	P. C Soboka	59	"	"	"
50	Périmètre maraicher de kotéra	26	012°11'49H	14°46'54H	25m
51	<u>Santé coopératif de fouthioubé I</u>	52	012°13'49H		
52	Fouthioubé II	36			
54	<u>Collectif des Femmes de Sangabou</u>	43	012°12'50 H	14°43'46H	25m
55	Sangabou II	23			
<b>Commune urbaine de Fégui</b>					
56	Cooprative agricole de fégui	60	012°09'50H	14°38'40H	38m
<b>ToTal :</b>		<b>60 ha</b>			
<b>C. Faleme</b>					
57	P. Collectif des villages de tamba Dramane	32	012°11'49H	14°33'10H	-
<b>C. Liberté Dembaya</b>					
59	Périmètre de Danfaga bangui	20	011°28'40H	14°27'47H	38m
60	Coopérative de kamankolé	19.5	"	"	"
61	Coopérative Sebetoukoura	19	"	"	"
62	Coopérative Dialla	22	"	"	"
63	" Association des F de Kamankolé	10	"	"	"
86	Alou Tamboura	0.25	-	-	-
87	Barou Dembelé	0.75	-	-	-
88	Drissa Tamboura	1.5	-	-	-
89	Barou Sissoko	0.25	-	-	-
90	Maki Diakité	0.15	-	-	-
91	Brehima Diarra	1.5	-	-	-
92	Moussa Diakité	2	-	-	-
93	Alou Dicko	1	-	-	-
<b>Commune de Logo</b>					
94	<u>P. Moussa Waaguya</u>	9.5	011°17'14H	14°20'07N	31m
145	<u>P.C de maloum (Sambacaré)</u>	46	011°14'50H	14°12'24N	64m
171	<u>P. Collectif de Djimekan</u>	12.5	011°15'34H	14°18'05N	74m
368	<u>Cooperative M de Kamankolé</u>	20	010°49'19H	13°47'39N	128m

#### 4.2.3.3.3 Aménagement de 2000 ha de Périmètres Irrigués dans la Zone d'Intervention du PDIAM (Région de Kayes)( Priorité 3)

##### INTRODUCTION

L'aménagement de 2000 ha de périmètres irrigués se situe dans le cadre Programme Régional de Développement de l'irrigation de l'Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS) dans la vallée du fleuve en territoire malien. Ce projet constituera la deuxième phase du Projet de Développement Rural Intégré en Aval du Barrage de Manantali.

##### LOCALITÉ

Neuf périmètres situés entre Manantali et Gouthioubé dans la région de Kayes (cercle de Kayes et de Bafoubalé)

##### SECTEUR : DÉVELOPPEMENT RURAL

##### SOUS-SECTEUR : AGRICULTURE IRRIGUÉE

##### CADRE INSTITUTIONNEL : DNGR/PDIAM

##### CONTEXTE ET JUSTIFICATION

Sur un potentiel de 250 000 ha à 300 000 ha de surfaces irrigables pour les trois pays, le Mali disposerait de 45 000 ha dont 10 000 ha facilement irrigables. Sur ce chiffre, il a été recensé en 2002 seulement près de 750 ha équipés (ou aménagés). Deux ans après en 2004, un nouveau recensement a révélé que seulement 150 ha environ sont exploitables et exploités.

Après l'aménagement de 1562 ha constituant la première phase du PDIAM, il doit être envisagé dès maintenant l'aménagement de 2000 ha supplémentaire sur de nouveaux sites, étant entendu que la réhabilitation de 500 ha de PIV est également au programme. le programme gouvernemental de 50 000 ha.

##### OBJECTIFS ET RÉSULTATS DU PROJET

Aménagement de 2000 ha de périmètres irrigués en vue de la production agricoles diversifiée (cultures maraîchères, maïs, horticulture).

Les sites concernés sont :

N°	Sites	Superficies (ha)
		PIV
1	Diakaba	50
2	Barakourou	30
3	Baboroto	500
4	Goumbaye	300
5	Somakindi	300
6	CAMS	35
7	Diakadapé	435
8	Sobokou	250
9	Makana	100
	<b>total</b>	<b>2000</b>

### ACTIVITÉS PROGRAMMÉES

- Aménagement des réseaux d'irrigation avec stations de pompage
- renforcement de capacités
- appui aux producteurs (équipement des paysans et fonds de première campagne)

### DURÉE ET CALENDRIER DU PROJET

- 2006 : finalisation des études Mise Etudes
- 2006 -2007 : mise en place du financement
- 2008 : Démarrage du projet

### COÛTS PRÉVISIONNELS

- appui Institutionnel au Projet :600 millions
- Etudes : 100 millions
- Travaux : 15 000 millions
- Contrôle des travaux : 500 millions
- Renforcement des capacités : 100 millions
- Appui aux producteurs : 700 millions
- Imprévu : 150 millions

**Total : 17 150 millions de FCFA**

#### 4.2.3.3.4 Aménagement et Réhabilitation de 100 ha de Périmètres Irrigués dans la Zone d'Intervention du PDIAM (cercle de Bafoulabé)( priorité 3 )

**Introduction :** En plus de La réhabilitation des 500 ha de périmètres irrigués en amont et aval de la ville de Kayes., le PDIAM prévoit l'aménagement et ou la réhabilitation d'une superficie de 100 ha sur une dizaine de sites dans le cercle de Bafoulabé. Ce projet rentre dans le cadre du Programme Régional de Développement de l'irrigation de l'Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (O M V S) dans la vallée du fleuve en territoire malien.

**Localité :** une dizaine de périmètres situés dans le cercle de Bafoulabé dans la région de Kayes (cercle de Kayes)

Cercle	Commune	Village	Superficies Ha	Coût (en millions de FCFA)
Bafoulabé	Diokéli	Diakaba	43	215
		Bagaya	5	40
Mahina	Mahina	Mahina 1	10 (réhabilitation)	70
		Mahina 2	10	70
		Kamakolé 1	7(réhabilitation)	25
		Kamakolé 2	10	70
		Faroto	5	40
		Autres	10 (réhabilitation)	50
Total			100	580

**Secteur :** Développement Rural

**Sous-Secteur :** Agriculture Irriguée

**Cadre Institutionnel :** DNGR/PDIAM

**Contexte et Justification :** Sur un potentiel de 250 000 ha à 300 000 ha de surfaces irrigables pour les trois pays, le Mali disposerait de 45 000 ha dont 10 000 ha facilement irrigables. Sur ce chiffre, il a été recensé en 2002 seulement près de 750 ha équipés (ou aménagés). Deux ans après en 2004, un nouveau recensement a révélé que seulement 150 ha environ sont exploitables et exploités entre Manantali et la Falémé..

La quasi-totalité des 750 ha aménagés se situe dans le cercle de Kayes en aval de Bafoulabé. Jusqu'ici très peu d'efforts ont été consenti dans l'irrigation au niveau du cercle de Bafoulabé. Le projet en cours consiste en l'aménagement de 1562 ha en deux grands périmètres dont ne pourront bénéficier la plupart des villages situés loin de ces sites. Aussi, les PIV (périmètres irrigués villageois) ou les périmètres maraîchers des femmes par opposition aux grands périmètres catégorisent l'irrigation de proximité et constitue une réponse aux problèmes des populations démunies de ressources d'irrigation.

Par conséquent, en plus des 500 ha de périmètres existants à réhabiliter dans le cercle de Kayes, Il est urgent d'envisager des PIV dans le cercle de Bafoulabé qui a directement subi les conséquences de la construction du Barrage de Manantali en terme de déplacement de populations.

**Objectifs et Résultats du Projet :** Aménagement de 100 ha de périmètres irrigués en vue de la production agricoles diversifiée (cultures maraîchères, maïs, horticulture).

Activités programmées :

- Aménagement des réseaux d'irrigation
- achat et installation de motopompes,
- renforcement de capacités
- appui aux producteurs (équipement des paysans et fonds de première campagne)

Durée et calendrier du projet :

- 2006 : Mise en place du financement et Études
- 2006 –2007 : travaux de construction et de réhabilitation des périmètres

Coûts prévisionnels :

- appui Institutionnel au Projet : 25 millions
- Études : 30millions de FCFA
- Travaux : 580millions
- Contrôle des travaux : 50 millions
- Renforcement des capacités : 20 millions
- Appui aux producteurs : 50 millions
- Imprévu : 15 millions
- Total : 770 millions

#### 4.2.3.4 Analyse des projets Maliens et Proposition

Les termes de référence du présent contrat prévoient essentiellement des projets de type : remplissage de cuvettes liées au fleuve, réhabilitation de stations de pompage....., ils répondent donc plus aux attentes des organismes aval (SAED SONADER....) qu'aux attentes telles qu'elles sont formulées ci-dessus par les organismes maliens.

Compte tenu du souhait de réaliser en une seule fois les projets de priorité 1 et 2, il y a lieu d'examiner quelle prestation pourrait être fournie concernant plus spécifiquement ces projets dans le cadre du présent contrat.

Cependant, la phase 1 du présent contrat prévoit une identification des projets essentiellement sur la base des documents déjà existants, or les documents disponibles concernant ces projets ne permettent pas de définir la nature technique des aménagements nécessaires pour les réaliser. De plus ces aménagements seront de types différents de ceux prévus actuellement dans les termes de références.

Il est donc proposé de définir au cours de l'atelier prévu en fin de phase 1, les conditions dans lesquelles pourraient être réalisées en phase 2 des prestations techniques répondant aux attentes spécifiques aux projets prioritaires de la zone : aménagement de bas fonds et réhabilitation de PIV.

### 4.3 SYNTHÈSE DES PROJETS IDENTIFIÉS

#### 4.3.1 Rive gauche (Sénégal)

##### 4.3.1.1 Les cuvettes pour la culture de décrue

Pour **Dagana**, la plupart des cuvettes sont déjà aménagées pour la culture irriguée.

L'existence de quelques cuvettes de taille modeste a été néanmoins signalée :

- cuvette de 50 hectares à Goumel alimentée directement par le fleuve,
- petite cuvette de Gaya de quelques dizaines d'hectares.

Pour **Podor**, il a été identifié la cuvette de Podor.

Pour **Matam** les cuvettes indiquées sont celles de Nabadji Civol, Boynadji (en début d'aménagement par italtechna), Matam, Kanel/ Thiempeng, Doungari Ndiaw, Thilogne, Orofondé.

Il faut préciser que les cuvettes de Themping et de Doungari Diaw font partie du Projet d'amélioration de la productivité des plaines d'inondation de la moyenne vallée du fleuve dont la mission d'élaboration du document de Projet a été réalisée en 2005 par SENAGROSOL, pour le compte de l'IUCN.

### 4.3.1.2 Projets de stations de pompage

- Délégation de Matam :
  - ◆ re-callage des stations de pompage de Ndouloumadji Dembé, Ounaré et Orkaniéré ;
  - ◆ Construction d'une station de pompage à Balel
- Délégation de Dagana :
  - ◆ réhabilitation de la station de Ronh dans le delta et rectification/desherbage de l'axe Gorom/Lampsar qui dessert 15 000 ha de terres aménagées ;
  - ◆ réhabilitation de la station de pompage qui dessert les 2000 hectares des casiers rizicoles de la grande digue Téllele
  - ◆ Remise en eau de la cuvette du Ndiaël de près de 10 000 ha (classée patrimoine mondial de la biosphère par la convention de Ramsar) a été exprimée par la Direction de ce projet.

## 4.3.2 Rive droite (Mauritanie)

### 4.3.2.1 Les cuvettes pour la culture de décrue

Les cuvettes identifiées dans la cadre de la description des six sections de la vallée distinguées sur la rive droite sont récapitulées sous forme de tableau ci-après :

Sections	Cuvettes présélectionnées
Trarza Ouest	➤ néant
Trarza Est	➤ secteur Garak Sokam ➤ secteur R'Kiz (cuvettes occidentale et Nasra)
Brakna Ouest	➤ Cuvettes non couvertes par programmes BAD/BID : superficie env. 9.000 ha ➤ Plaine de Boghé : superficie estimée 2.800 ha
Brakna Est	➤ Plaine de M'Bagne : superficie estimée 6.000 haa
Gorgol	➤ Plaine de Guindi : superficie estimée 1.000 ha ➤ Réhabilitation secteur de décrue du PPG II (environ 700 ha)
Guidimakha	➤ néant

### 4.3.2.2 Les stations de pompage

Sections	Station de pompage présélectionnées
Trarza	➤ réhabilitation station de pompage à Bellara ➤ Réhabilitation station d'exhaure de R'Kiz
Trarza	➤ néant
Brakna	➤ réhabilitation d'une station de pompage à Boghe (CPB)
Gorgol	➤ réhabilitation de 2 stations de pompage à Kaedi (PPG I et II) ➤ réhabilitation d'une station de pompage à Bellara
Guidimakha	➤ néant

## 5. ANALYSE HYDRAULIQUE

L'objectif de ce chapitre est d'étudier les conditions d'alimentation des cuvettes pré-identifiées précédemment mais également de déterminer les caractéristiques niveau d'eau surface submergée et durée de submersion.

Après une analyse des sites les plus susceptibles de nécessiter l'aménagement d'ouvrages (en raison particulièrement de durées de submersion insuffisante), le fonctionnement hydraulique de la vallée au droit des sites concernés est détaillé, avec en particulier la recherche de la relation entre niveau du fleuve (lit mineur) et lit majeur (cuvettes). La superficie des cuvettes et leur durée de submersion est ensuite déterminée pour en tirer la superficie vérifiant la contrainte permettant une mise en culture soit uen submersion préalable de 25 jours.

### 5.1 LOCALISATION DES ZONES DEVANT PRORITAIREMENT FAIRE L'OBJET D'INVESTIGATIONS EN VUE DE LEUR AMÉNAGEMENT

L'objet de ce paragraphe est de décrire les contraintes et objectifs des précédentes études (et particulièrement celles relatives à l'optimisation de la gestion de Manatali) de façon à en déduire les zones devant faire plus particulièrement l'objet d'aménagements : en effet, les critères pris en compte dans le cadre du POGR se traduisent par des formes d'hydrogramme compatibles avec les cultures de décrue dans certains secteurs mais pas dans d'autres : c'est donc préférentiellement sur ces derniers que devra porter l'effort.

La proposition d'équipement des cuvettes inondables situées à l'amont de la séparation Sénégal – Doué n'est pas nouvelle, elle a été émise lors du POGR en 2000.

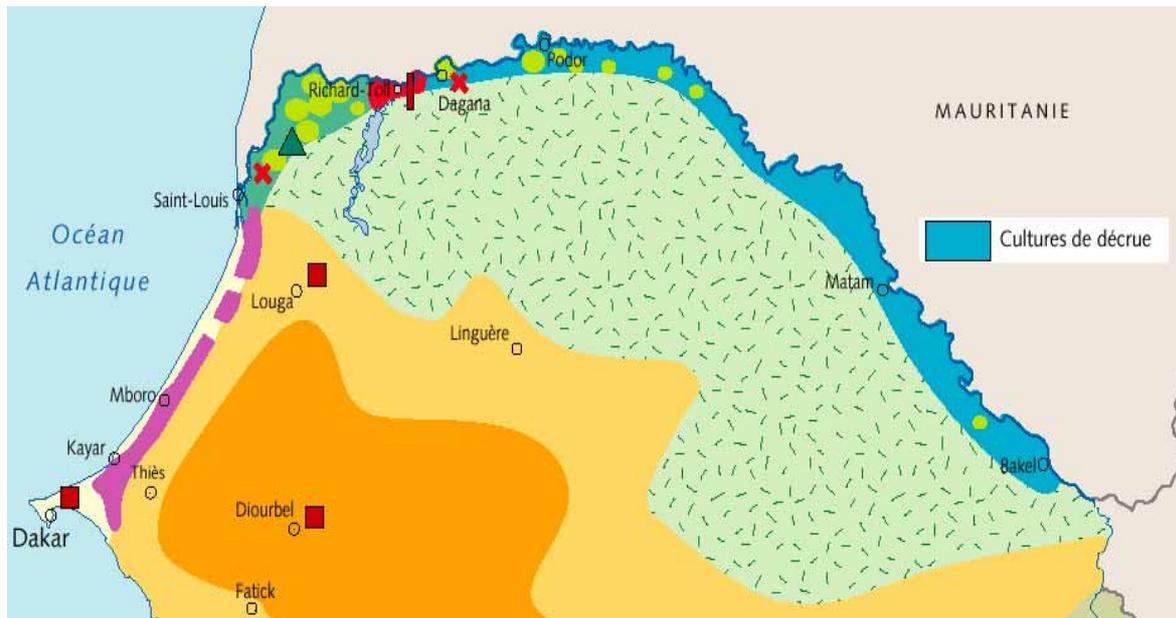
La note de décembre 2000 (écrite par le Coordonnateur du POGR) concernant ce problème a été réalisée à la demande de l'OMVS et de la Banque Mondiale).

L'optimisation de la gestion des aménagements a été menée à partir d'une partie de la vallée comprise entre les villes de MATAM et de DAGANA. Le principal critère était la garantie d'une crue permettant d'assurer 50 000 ha de culture de décrue.

La carte suivante montre la répartition des cultures de décrue le long de la vallée.

Les couvertures LANDSAT de 1999 et SPOT de 1998 – cartes 3 -, montrent que les surfaces inondées des parties situées à l'amont du bief MATAM – DAGANA correspondent à 19% (18,7% et 19,5%) de l'aire inondée de celui-ci.

Figure 5 : répartition des cultures de décrue le long de la vallée



Les analyses menées sur les images SPOT et LANDSAT (7 crues de 1986 à 1999) pendant la durée de l'étude ont été basées sur une minimisation des lâchés par les vannes de demi fonds de Manantali ; les surfaces cultivables prises en compte sont celles de la zone aval SALDE - NGOUI, soit en grande partie l'île à Morphil.

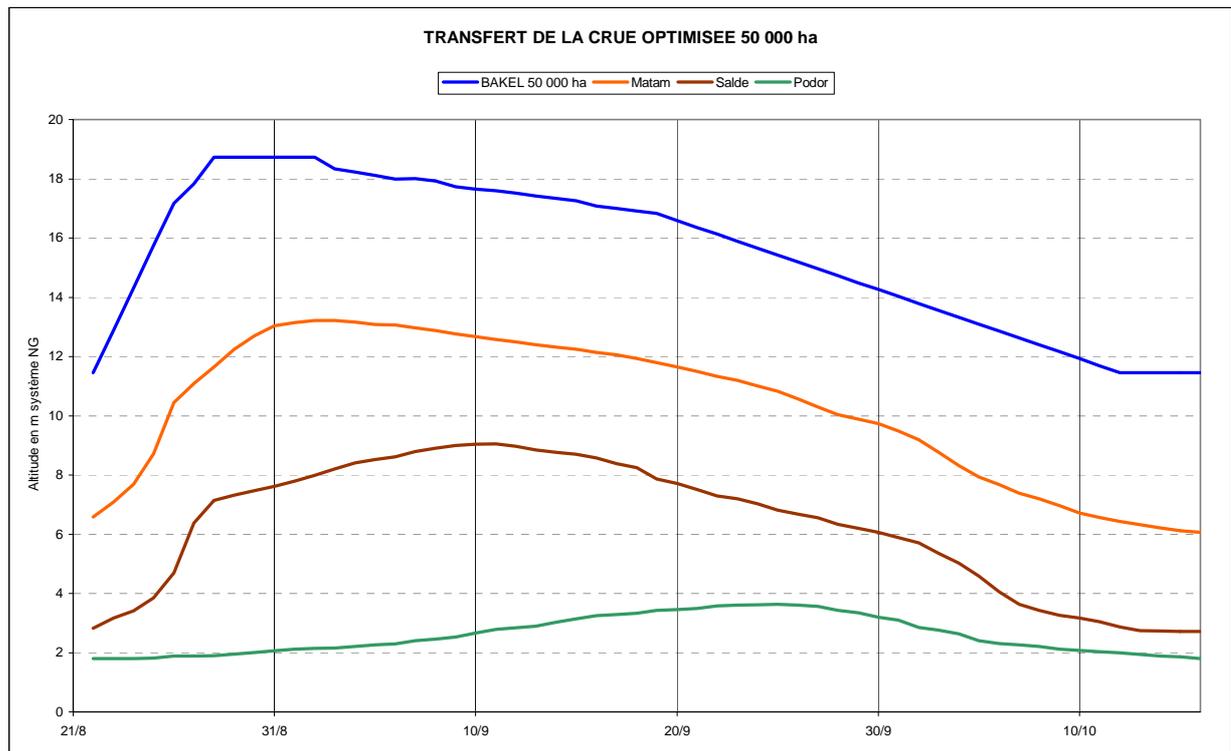
La crue a donc été définie avec une forme de limnigramme à BAKEL garantissant ce potentiel cultivable tout en minimisant les lâchés du barrage de Manantali au-delà de la capacité de turbinage de l'usine hydroélectrique. Un des critères principaux demeurant la production de 800 Gwh annuels.

La forme de l'hydrogramme comporte une montée rapide, un palier max de 6 jours et une décrue rapide durant 28 jours.

L'amortissement de cette crue, important à l'aval de la station de SALDE, n'est pas très sensible sur le bief BAKEL – KAEDI (Figure 1).

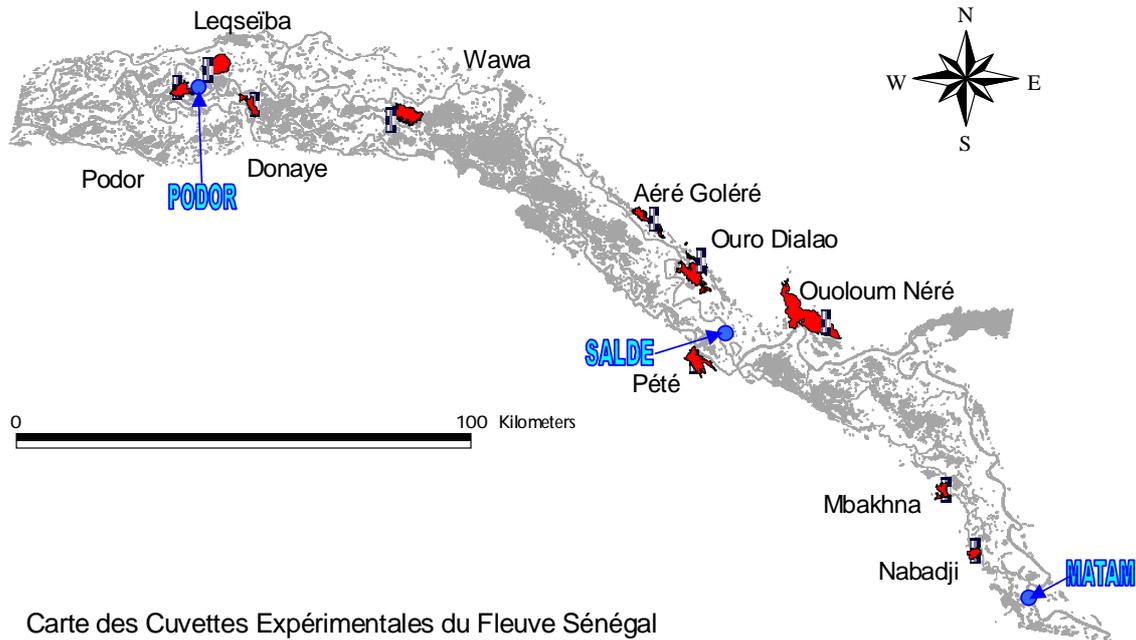
A l'amont de la défluence du Doué, et plus encore à l'amont de MATAM, si le remplissage peut s'effectuer jusqu'à un certain niveau naturellement, le temps de submersion est court et très nettement inférieur à 25 jours.

Figure 6 : transfert de la crue optimisée



Les cuvettes de l'amont : Mbakhna et Nabadji ont été observées de 1997 à 1999. Ces observations ont permis de montrer que la crue optimisée 50 000 ha était insuffisante pour assurer un potentiel cultivable en décrue suffisant : en effet, dans cette zone (amont de Salde), le temps de submersion des cuvettes n'atteint pas les 25 jours nécessaires pour la culture de décrue. Le fonctionnement hydraulique de ces cuvettes est représentatif de celui de toutes les cuvettes situées sur ce même tronçon de fleuve.

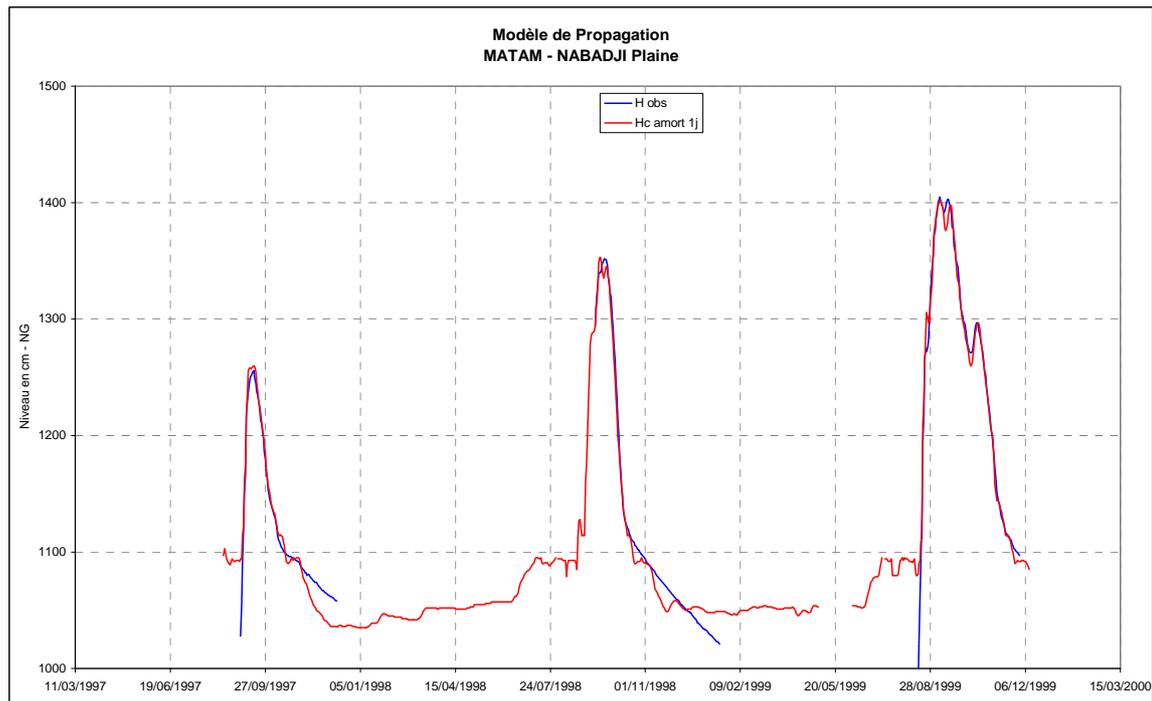
Figure 7 : localisation des cuvettes expérimentales



Les modèles de transferts MATAM – Nabadji et MATAM – M’Bakhna (Carte 3) ont été développés au cours des études du POGR. Ils sont utilisés ici pour évaluer les surfaces inondées (maximales et submergées durant 25 jours).

L’exemple ci-dessous concerne Nabadji : (modèle et observation 1997 – 1999), il est apparent que la qualité de la modélisation est excellente.

Figure 8 : modèle de propagation Matam – plaine de Nabadji



La crue « 50 000 ha » a pour caractéristiques à MATAM :

- ◆ H max = 690 cm à l'échelle soit après amortissement d'un jour (cf. calage modèle)
- ◆ Hx am. = 687 cm ou Hx am. = 13.19 m NG
- ◆ H (dép. 25j) = 11.50 m NG
- ◆ H(dép. 30j) = 10.82 m NG

Ces caractéristiques transférées par le modèle donnent à Nabadji :

- ◆ H max nab. = 12.58 m NG soit une surface inondée de 243 ha
- ◆ H dép. 25j = 11.21 m NG soit une surface inondée de 65 ha
- ◆ H dép. 30j = 11.06 m NG soit une surface inondée de 52 ha

Ces caractéristiques transférées par le modèle donnent à M'Bakhna :

- ◆ H max M'Bak. = 11.77 m NG soit une surface inondée de 135 ha
- ◆ H dép. 25j = 11.50 m NG soit une surface inondée indéterminable proche de zéro ha
- ◆ H dép. 30j = 11.06 m NG soit une surface inondée résiduelle proche de zéro.

## Modèle MATAM – NABADJI

Tableau 1

Héch. Matam cm	Tpropag.	Héch. Matam cm	H cm NG Nab.
0	4.5	0	1030
229	4.5	229	1091
234	4.5	234	1091
239	4.5	239	1093
250	4.5	250	1095
260	4.5	260	1095
268	5.7	268	1095
284	10.8	284	1092
294	12	294	1091
307	12	307	1093
313	12	313	1094
325	12	325	1080
332	12	332	1080
341	12	341	1079
348	12	348	1079
363	12	363	1088
379	12	379	1093
395	12	395	1093
403	10.9	403	1091
407	10.9	407	1096
414	9.7	414	1093
423	8.5	423	1088
436	7.3	436	1093
447	6.6	447	1104
454	6.1	454	1109
465	5.7	465	1113
472	5.5	472	1115
481	5.18	481	1115
492	5.1	492	1114
506	5.1	506	1115
514	5.1	514	1119
528	5.1	528	1124
539	5.1	539	1128
550	4.7	550	1135
554	4.29	554	1138
562	3.89	562	1144
570	3.7	570	1148
580	3.4	580	1156
595	3.1	595	1166
606	2.8	606	1176
620	2.7	620	1188
630	2.5	630	1199
636	2.5	636	1206
645	2.5	645	1214
652	2.5	652	1222
665	2.5	665	1233
684	2.5	684	1249
688	2.5	688	1254
697	2.5	697	1262
704	2.5	704	1269

## Modèle MATAM – NABADJI

Tableau 2

H matam cm échelle	Tj Propag.	H matam cm échelle	H MBakha m NG
0	6	0	1150
632	6	632	1150
636	6	636	1150
646	6	646	1151
652	6	652	1152
664	6	664	1166
683	6	683	1163
689	6	689	1177
699	6	699	1192
707	6	707	1193
714	6	714	1199
724	6	724	1214
729	6	729	1216
737	6	737	1218
749	6.34	749	1234
769	7.01	769	1251
785	7.9	785	1255
790	7.93	790	1258
794	7.9	794	1263
803	7.9	803	1275
812	7.1	812	1284
831	5.6	831	1299
836	5.1	836	1308
838	5	838	1313
879	4	879	1400

Courbes Hauteurs surfaces  
Tableau3

MBAKHNA	
Hng	Sha
1140	33
1150	60
1160	88
1168	110
1180	143
1184	154
1200	197
1220	252
1240	307
1260	362
1268	384
1278	411
1280	417
1300	472
1316	516
1320	527

NABADJI	
Hng	Sha
1080	32
1100	47
1115	59
1120	64
1140	83
1160	105
1179	128
1180	129
1200	155
1220	183
1240	213
1250	229
1256	239
1260	246
1280	281
1300	318
1322	361
1320	357
1340	398
1348	416
1352	424
1360	442
1380	488
1400	536
1405	548
1420	586

OULOUM NERE	
Hng	Sha
600	37
620	182
640	339
660	509
680	691
700	886
720	1095
740	1315
760	1549
768	1646
780	1796
800	2055
820	2327
840	2612
860	2909
880	3219
891	3396
900	3542
902	3575
920	3878
937	4174
940	4227
960	4588
966	4699
980	4963
1000	5350
1020	5749
1040	6162
1048	6330
1060	6587
1065	6695
1080	7025
1100	7476
1111	7729
1120	7940
1140	8416
1160	8905
1180	9407
1200	9922

Avec des remplissages naturels, il est apparent qu'il y aurait la possibilité d'obtenir des potentiels cultivables de l'ordre de 220 ha et 100 ha après aménagement (fermeture de vannes ou batardeaux). Sans aménagement, ces plaines ne peuvent pas être utilisées convenablement.

L'exemple suivant concerne une grande plaine – OULOUM NERE – située entre KAEDI et SALDE en rive droite dont l'aire inondable atteint 10 000 ha.

Modèle SALDE –  
OULOUM NERE  
Tableau 4

Héch. Saldé	Tj propag.	Héch. Saldé	H m NG Ouloum
527	2	527	740
540	2	540	748
547	2	547	755
558	2	558	761
569	2	569	770
578	2	578	775
583	2	583	779
592	2	592	785
603	2	603	795
609	2	609	796
630	2	630	816
636	2	636	822
647	2	647	831
657	2	657	838
662	2	662	844
676	2	676	858
676	2	676	860
689	2	689	872
704	2	704	891
712	2	712	896
729	1.6	729	916
735	1.2	735	923
747	1	747	936
757	0.9	757	948
765	0.7	765	954
774	0.3	774	964
785	-0.1	785	976
796	-0.3	796	990
807	-0.5	807	1001
817	-0.6	817	1012
833	-0.7	833	1029
844	-0.9	844	1040
849	-1.2	849	1046
856	-1.5	856	1053
861	-1.6	861	1058
872	-1.8	872	1070
890	-1.9	890	1088
898	-1.9	898	1096
902	-1.8	902	1099
905	-1.8	905	1102
908	-1.7	908	1105
912	-1.7	912	1109
950	-1.7	950	1150

Les caractéristiques de la crue optimisée à SALDE conduisent à celles de la plaine d'Ouloum Néré :

- H max Ouloum = 9.62 m NG soit une surface inondée de 4 625 ha
- H dép. 25j = 7.84 m NG soit une surface inondée indéterminable proche de 1 850 ha

H dép. 30j = 7.47 m NG soit une surface inondée de 1 397 ha.

Dans ce cas, il doit être possible d'aménager entre 4 000 et 4 500 ha au lieu d'une aire de l'ordre 1 600 ha en fonction de la qualité de recharge en eau des sols, donc un gain qui atteint 3 000 ha.

Ce dernier cas montre l'importance que peuvent avoir des aménagements de contrôle dans la mesure où ils sont réalisables.

Il existe en amont de MATAM des zones très importantes d'inondation sur les deux rives qui pourraient probablement être équipées afin d'en optimiser le potentiel cultivable en décru.

La pente hydraulique la plus importante est située à l'amont de l'île à Morphil, 10.00 m d'écart entre les zéros de BAKEL et de SALDE, puis quasiment plus de pente à l'aval de cette station. Les gradients de remplissage et de vidange sont donc beaucoup plus importants dans la zone amont et par suite les temps de submersion sont inversement raccourcis.

## CONCLUSION

Il apparaît assez clairement que la zone amont de Salde est la plus intéressante sur le plan de l'aménagement des cuvettes inondables, d'une part elle est la plus sensible au temps de submersion, d'autre part, la configuration du limnigramme de crue optimisée y rend toute culture de décrue quasiment impossible. D'autre part, cette zone est peuplée sur les deux rives et c'est un argument de poids dans le contexte de l'agriculture de décrue, et aussi des contraintes environnementales – particulièrement les pâturages et la recharge des nappes.

## 5.2 LES DONNÉES HYDRAULIQUES DISPONIBLES

Les données hydrologiques et hydrauliques utilisées sont :

- Les éléments contenus dans les études relatives au Programme d'optimisation de la gestion des réservoirs (POGR)
- Les données brutes aux différentes stations hydrométriques intégrées dans la base de données Hydraccess.

La liste des stations existantes sur le linéaire d'étude (Ambidédi-St Louis) sont résumées dans le tableau ci-dessous et localisées sur la carte en page suivante :

Nom	Zone	Rivière	Lat	Long	Debut	Gestionnaire
AFTOUT ES SAHEL	Mauritanie	Prise d'eau	16.52	-16.27	2000	OMVS
AMBIDEDI	Mali	Sénégal	14.58	-11.78	1909	DNHE
<b>BAKEL</b>	<b>Sénégal</b>	<b>Sénégal</b>	<b>14.90</b>	<b>-12.45</b>	<b>1904</b>	<b>SGPRE</b>
BAOULE GARE	Mali	Baoulé	12.88	-8.63	1980	DNHE
BEBELE	Guinée	Tene	11.02	-11.82	1970	Inconnu
BOGUE	Mauritanie	Sénégal	16.6	-14.3	1903	SONADER
BOKEDIAMBY	Mali	Karakoro			1978	DNHE
CHEYAL	Mauritanie	Prise d'eau	16.42	-16.33	2000	OMVS
Cuvette de Aéré Goléré (Référence 100-200)	Sénégal	Marigot de Mbagne	16.39	-14.02	1998	IRD
Cuvette de Donaye (référence Echelles Gayo)	Sénégal	Gayo	16.61	-14.84	1997	IRD
Cuvette de Ndiessew à GOBAR	Sénégal	Inconnue	16.17	-16.25	2000	IRD
Cuvette de Leqseiba (Référence 100-200)	Sénégal	Sénégal	16.68	-14.93	1998	IRD
Cuvette de Mbakhna (Référence H 200-300 dans mare)	Sénégal	Diamel	15.86	-13.43	1997	IRD
Cuvette de Nabdji (Référence H 400-500)	Sénégal	Diamel	15.74	-13.36	1997	IRD

Nom	Zone	Rivière	Lat	Long	Debut	Gestionnaire
Cuvette de Ouoloum Néré (Référence 100-200)	Sénégal	Sénégal	16.19	-13.66	1998	IRD
Cuvette de OuroDialao (Référence 100-200)	Sénégal	Marigot de Mbagne	16.31	-13.92	1998	IRD
Cuvette de Pété (Référence H 000-100 batterie Ech)	Sénégal	Doué	16.12	-13.93	1997	IRD
Cuvette de Podor (Référence H 100-200 Ngawlé)	Sénégal	Sénégal	16.65	-14.99	1997	IRD
Retenue collinaire de Sintiou Fissa	Sénégal	Inconnue	14.40	-12.38	2000	IRD
Cuvette de Tuabou (Lothiandé Khore)	Sénégal	Tourimé	14.96	-12.47	2000	IRD
Cuvette de Wawa (Référence échelles Thiélaw)	Sénégal	Gayo	16.58	-14.56	1997	IRD
Cuvette de Yelingara (Mani Diéri)	Sénégal	Tourimé	15.00	-12.52	2000	IRD
DAGANA	Sénégal	Sénégal	16.52	-15.50	1903	SGPRE
DALAGONA	Mauritanie	Prise d'eau	16.55	-16.15	2000	OMVS
DEBI	Sénégal	Sénégal			1964	SGPRE
DIAMA AMONT	Sénégal	Sénégal	16.22	-16.42	1964	SGPRE
DIAMA AVAL	Sénégal	Sénégal	16.22	-16.42	1986	SOGED
Diamel à Nabadji	Sénégal	Diamel	15,74	-13,36	1991	IRD
Diamel à Nabadji	Sénégal	Diamel			1991	IRD
Diamel à Ndouloumadji (Station Pompage)	Sénégal	Diamel	15° 51'	-13°24'	1993	IRD
DIAOUAR	Sénégal	Sénégal			1964	SGPRE
Diawara au pont du Tourimé	Sénégal	Tourimé			2000	IRD
DIAWDOUNE	Sénégal - Saint Louis	Inconnue	16,03	-16,42		SGPRE
DIAWDOUNE	Sénégal - Saint Louis	Inconnue				SGPRE
Digue Intérieure Nord Sud	Sénégal	Diossorol	16.57	-15.11	1991	IRD
Digue Nord Sud Aval	Sénégal	Diossorol			1991	IRD
DIORBIVOL	Sénégal	Sénégal	16.12	-13.72	1938	SGPRE
DIULDE-DIABE	Sénégal	Sénégal	16.33	-13.97	1951	SGPRE
DJOU DJ	Sénégal	Prise d'eau	16.42	-16.30	2000	OMVS
CHUTES DU FELOU	Mali	Sénégal			1952	DNHE
GANDIOL MAREGRAPHE	Sénégal	Sénégal	15.90	-16.50	1991	SGPRE
GUEYLOUBE	Sénégal	Sénégal			1963	SGPRE

Nom	Zone	Rivière	Lat	Long	Debut	Gestionnaire
GOROM AVAL	Sénégal	Prise d'eau	16.37	-16.28	2000	OMVS
GUEDE-CHANTIERS	Sénégal	Doué	16.55	-14.78	1940	SGPRE
Guia Station Pompage Extérieur	Sénégal	Doué			1992	IRD
<b>KAEDI</b>	<b>Mauritanie / Sénégal</b>	<b>Sénégal</b>	<b>16.13</b>	<b>-13.50</b>	<b>1903</b>	<b>SGPRE</b>
KEUR MOUR	Sénégal	Sénégal	16.52	-15.53	1976	SGPRE
KEUR MOUR ANCIENNE ECHELLE	Sénégal	Sénégal	16,51	-15,53	1961	SGPRE
KEUR MOUR ANCIENNE ECHELLE	Sénégal	Sénégal			1961	SGPRE
KM 109	Sénégal	Sénégal			1961	SGPRE
KM 75	Sénégal	Sénégal			1961	SGPRE
KEUR MOMAR SARR Côté FERLO	Sénégal	Ferlo	15.93	-15.95	2000	OMVS
KEUR MOMAR SARR Côté GUIERS	Sénégal	Lac de Guiers	15.93	-15.95	2000	OMVS
KOUNGANI	Sénégal	Sénégal	14.83	-12.40	1955	SGPRE
MADINA	Sénégal	Doué	16.30	-14.13	1952	SGPRE
<b>MATAM</b>	<b>Sénégal</b>	<b>Sénégal</b>	<b>15.65</b>	<b>-13.25</b>	<b>1903</b>	<b>SGPRE</b>
MBOUDOUM	Sénégal	Gorom	16.27	-16.05	1992	SGPRE
Moundou	Sénégal	Diossorol	16.58	-15.11	1991	IRD
M'REOU-GOROM AVAL	Sénégal	Sénégal	16,37	-16,28	1962	SGPRE
M'REOU-GOROM AVAL	Sénégal	Sénégal			1962	SGPRE
NDIAOUDOUN	Sénégal	N'Galam	16.03	-16.42		SGPRE
NDIAWARA	Sénégal	Doué	16.57	-14.85	1991	SGPRE
Ndiawara Extérieur	Sénégal	Diossorol	16.58	-15.15	1991	IRD
Ndiawara Intérieur	Sénégal	Diossorol	16.58	-15.15	1991	IRD
Ndiayène Extérieur Est	Sénégal	Sénégal	16.51	-16.94	1991	IRD
Ndiayène Intérieur Est	Sénégal	Ngalenka	16.51	-16.94	1991	IRD
NDIOL	Sénégal	Lampsar	16.13	-16.30		SGPRE
NDOMBO (1 km aval du Pont CSS)	Sénégal	Tahouey			1990	IRD
<b>NGOUI</b>	<b>Sénégal</b>	<b>Doué</b>	<b>16.15</b>	<b>-13.92</b>	<b>1955</b>	<b>SGPRE</b>
N'GUIGUILONE	Sénégal	Sénégal	15.93	-13.35	1951	SGPRE
NIET-YONE	Sénégal	Lac de Guiers	16.33	-15.83	1950	SGPRE
OUAOUNDE	Sénégal	Sénégal	15.25	-12.87	1951	SGPRE
PODOR	Sénégal	Sénégal	16.65	-14.95	1903	SGPRE
PONT DE BOUE	Sénégal	Axe Gorom				SGPRE

Nom	Zone	Rivière	Lat	Long	Debut	Gestionnaire
		Lampsar				
Pont Gari	Sénégal	Ngalenka	16.55	-15.03	1991	IRD
PONT KM 17 MAMOU-LABE	Guinée	Bafing	10.48	-12.15	1954	Inconnu
RONQ	Sénégal	Gorom	16.48	-15.97	2000	OMVS
Ronq_amont	Sénégal - Saint Louis	Gorom	16.48	-15.97	2002	OMVS
ROSS BETHIO	Sénégal	Lampsar	16.25	-16.13	1993	SGPRE
ROSSO	Mauritanie / Sénégal	Sénégal	16.50	-15.80	1954	SGPRE
RICHARD TOLL PONT CSS ( Ndombo)	Sénégal	Tahouey			1990	SGPRE
RICHARD-TOLL au QUAJ	Sénégal	Sénégal	16.45	-15.70	1952	SGPRE
RICHARD TOLL PONT RN Côté FLEUVE	Sénégal	Tahouey	16.47	-15.70	1985	OMVS/SGPRE
RICHARD TOLL PONT RN Côté GUIERS	Sénégal	Tahouey	16.28	-16.59	2000	OMVS
<b>SALDE</b>	<b>Sénégal</b>	<b>Sénégal</b>	<b>16.17</b>	<b>-13.87</b>	<b>1903</b>	<b>SGPRE</b>
SANENTE	Sénégal	Lac de Guiers	16.23	-15.80	1955	SGPRE
SAREPOLI	Sénégal	Sénégal	16.62	-14.57	1951	SGPRE
Seuil Thiewle-Nianga	Sénégal	Ngalenka			1992	IRD
SOKKAM	Sénégal	Sénégal	16.56	-15.52	1988	SGPRE
SAINT-LOUIS	Sénégal	Sénégal	16.03	-16.50	1964	SGPRE

Les stations apparaissant en gras sont les stations principales sur lesquels sont basées la réflexion hydraulique détaillée ci-dessous.

### 5.3 MODÈLE DE PROPAGATION

pour répondre aux objectifs énoncés précédemment et en tenant compte de l'analyse proposée au 5.1, il a été mis en œuvre un modèle de propagation hydraulique simplifiée de type Muskingum-Cunge décrit ci-dessous sur le tronçon Bakel Salde.

#### MÉTHODE DE MUSKINGUM

Les équations utilisées dans la relation de Muskingum sont l'équation de continuité :

$$I - O = \frac{dS}{dt}$$

et la relation de stockage suivante :

$$S = k[xI + (1-x)O]$$

- avec :
- I : débit entrant dans le bief
  - O : débit sortant du bief
  - S : volume stocké dans le bief
  - t : temps
  - x : coefficient d'écroulement
  - k : constante de stockage

En combinant les deux équations, on peut obtenir une relation explicite pour calculer le débit sortant au prochain pas de temps :

$$O_2 = C_0 I_2 + C_1 I_1 + C_2 O_1$$

où les coefficients  $C_0$ ,  $C_1$  et  $C_2$  sont définis de la manière suivante :

$$C_0 = -\frac{kx - 0.5\Delta t}{k(1-x) + 0.5\Delta t}$$

$$C_1 = \frac{kx + 0.5\Delta t}{k(1-x) + 0.5\Delta t}$$

$$C_2 = \frac{k(1-x) - 0.5\Delta t}{k(1-x) + 0.5\Delta t}$$

Les indices 1 et 2 des variables I et O représentent les valeurs de ces variables respectivement au temps  $t_1$  et  $t_2$  tels que  $\Delta t = t_2 - t_1$ .

## MÉTHODE DE MUSKINGUM-CUNGE

Les équations relatives à la méthode Muskingum-Cunge sont similaires à celles de la méthode de Muskingum. La différence réside dans la possibilité d'affecter des paramètres K et X variables en fonction de la tranche de débit considéré.

Les coefficients d'écroulement et de stockage sont donc différents pour les petits débits non débordants et pour les plus forts débits qui correspondent aux débits largement débordant, inondant les cuvettes et qui se propagent beaucoup plus lentement vers l'aval.

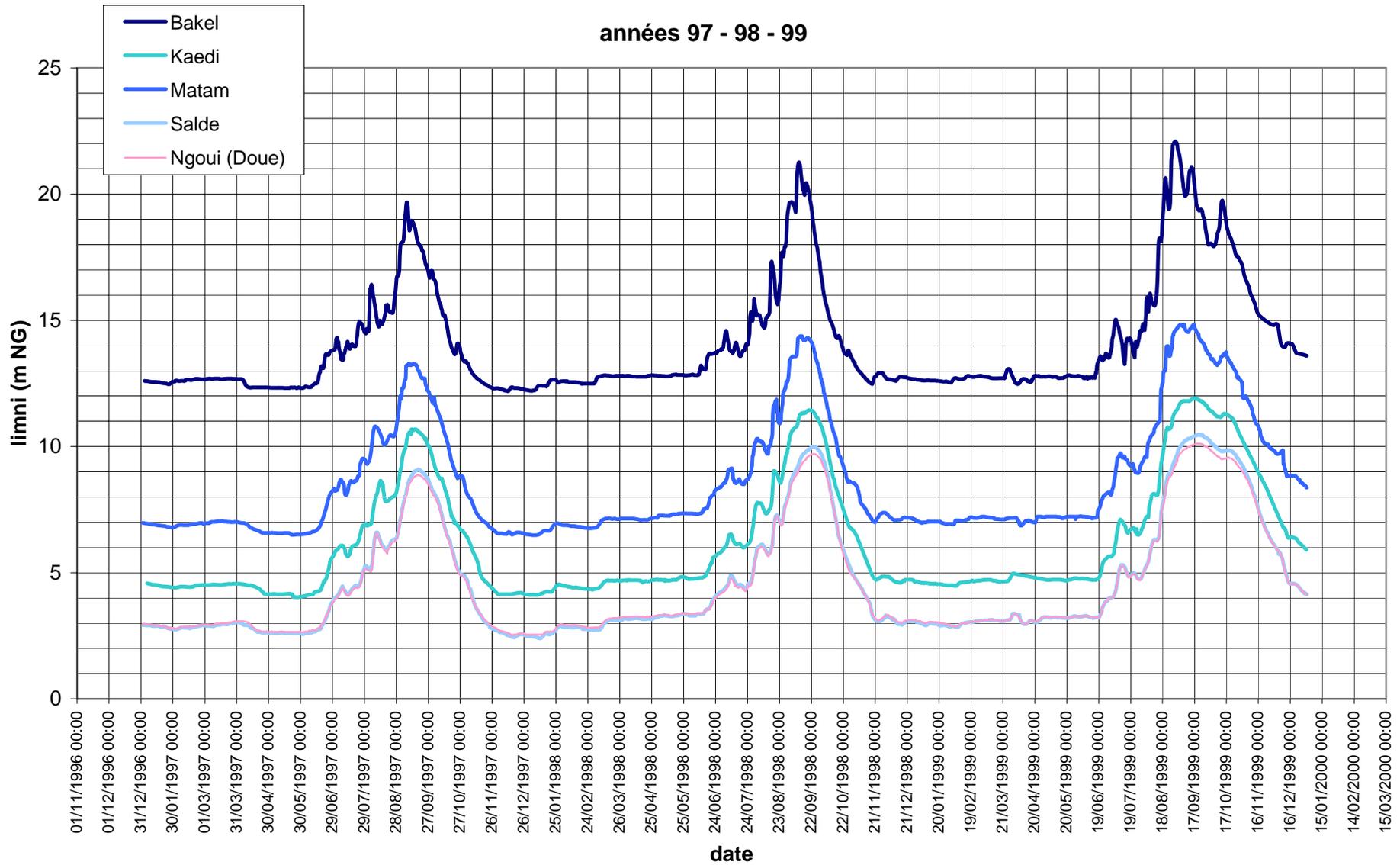
### 5.4 CALAGE DU MODÈLE SUR LE TRONÇON BAKEL-MATAM-SALDE

Ce calage a été réalisé sur 3 années : 1997-1998 et 1999 pour lesquelles nous disposons des images satellites et qui correspondent à des crues assez différentes :

- 1997 est une crue d'assez faible ampleur, proche de la crue optimisée proposée dans le POGR,
- 1999 est une crue d'assez grande ampleur très largement débordante,
- 1998 est une crue intermédiaire.

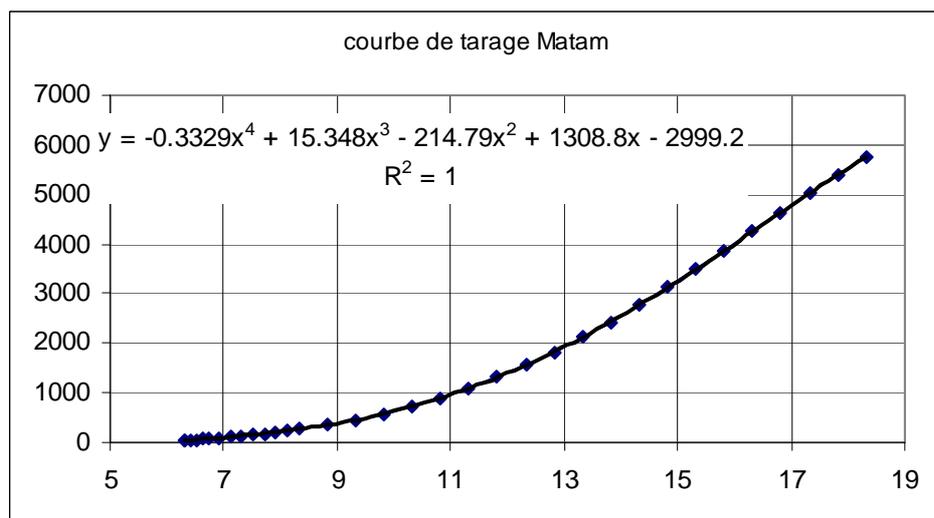
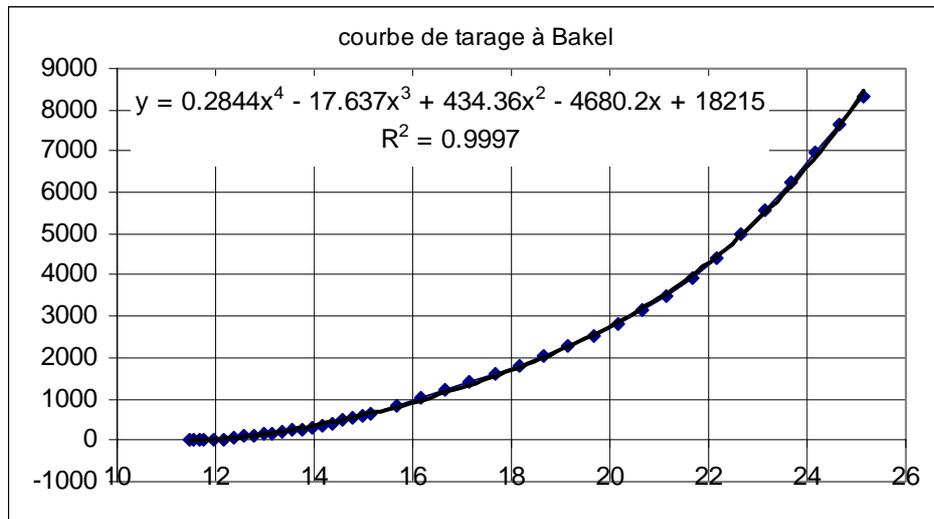
Les limnigrammes observés aux stations de calage sont présentés en page suivante :

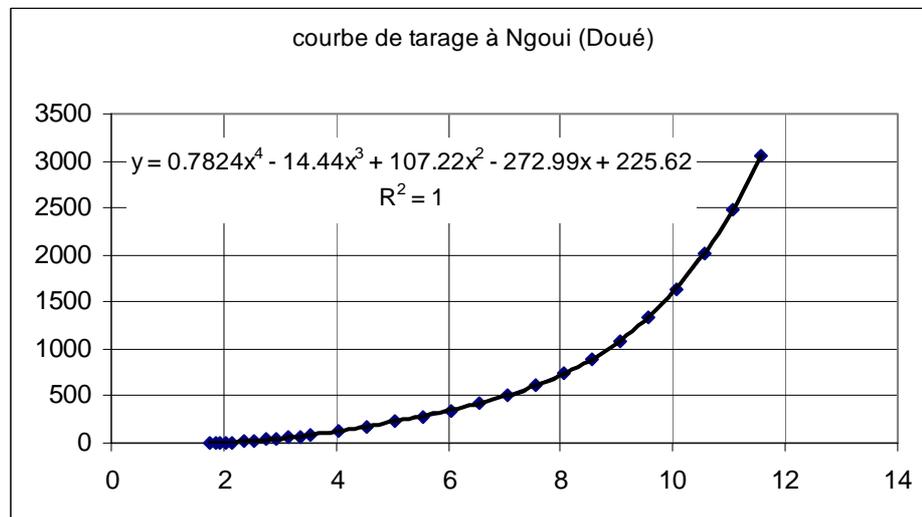
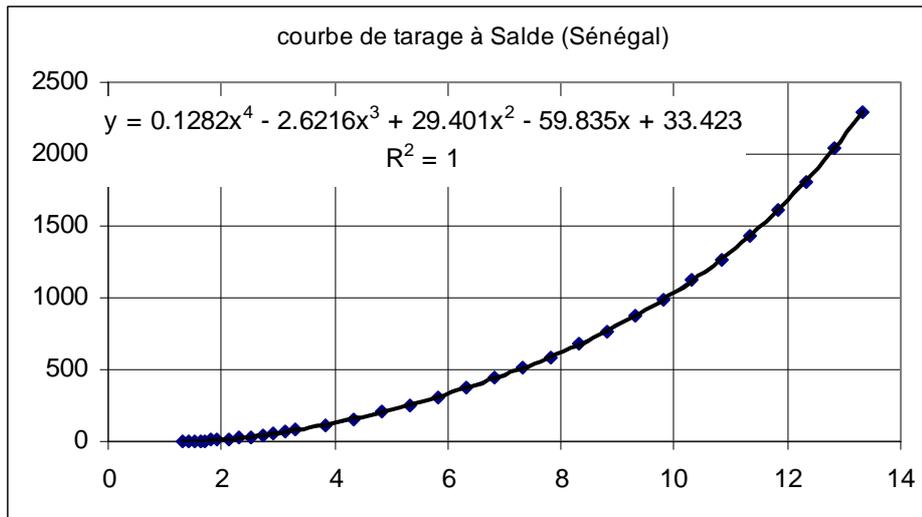


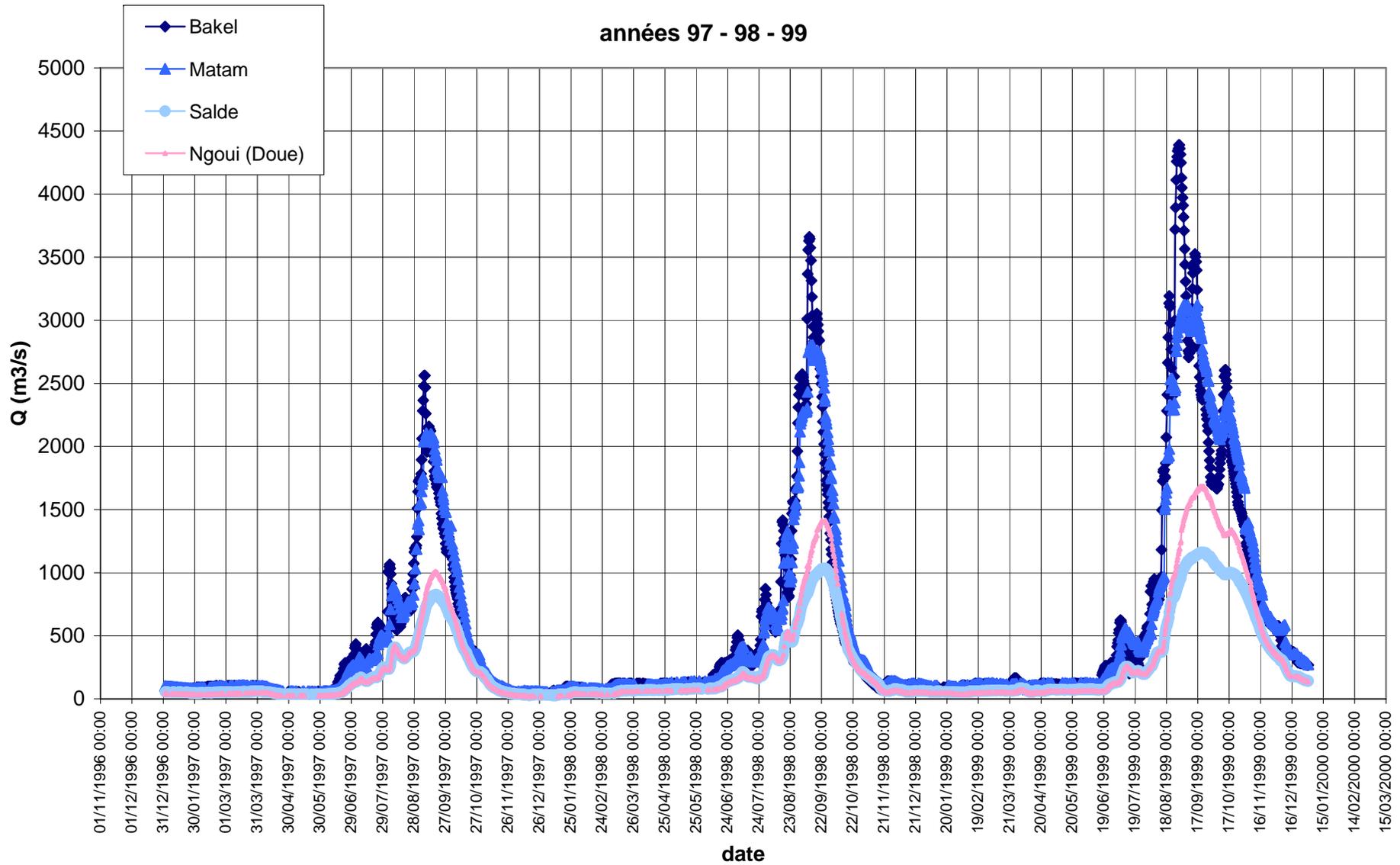




Ces limnigrammes peuvent être transformés en hydrogrammes en appliquant les courbes de tarage issue de l'étude POGR et rappelées ci-dessous :



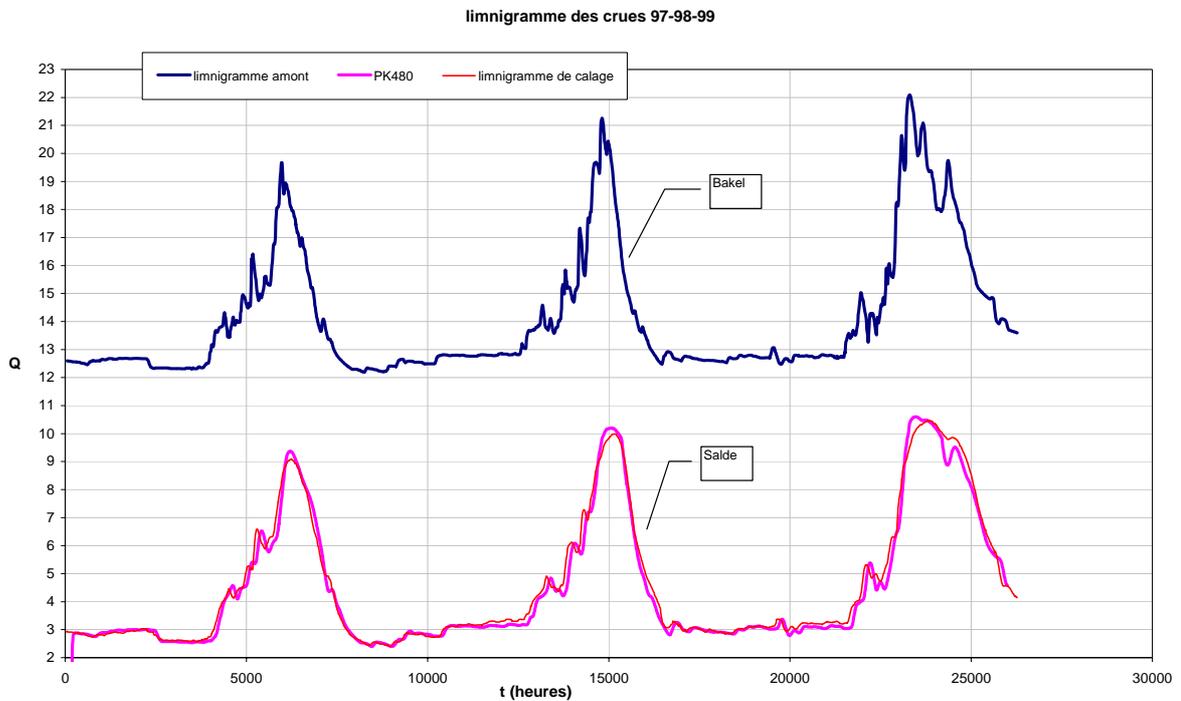




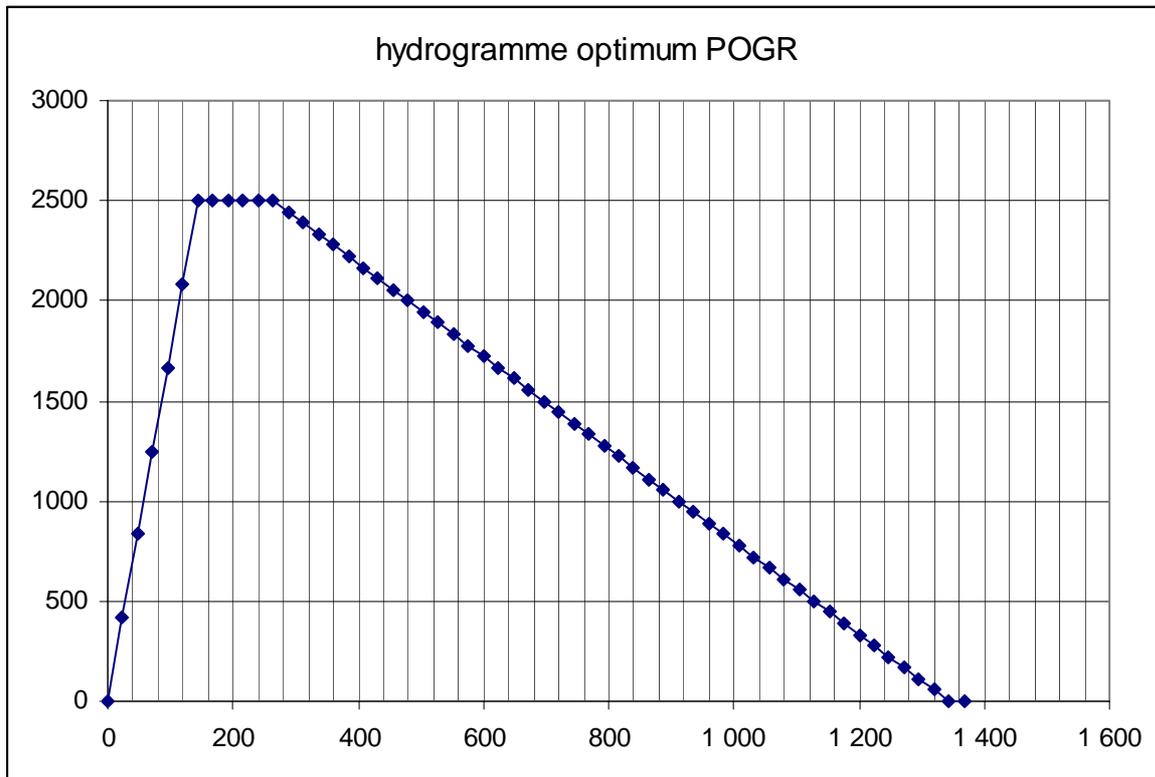


Le modèle mis en œuvre a été calé pour reproduire au mieux les hydrogrammes observés sur le tronçon Bakel – Matam – Salde/Ngoui.

L'hydrogramme amont est celui observé à Bakel. Les hydrogrammes et limnigrammes calculés à Matam et Salde sont comparés aux observations effectuées aux stations de mesure.



Il a ensuite été utilisé pour simuler la crue optimisée « 50 000 ha » définie dans le cadre du POGR et présentée ci-dessous (à Bakel) :



L'intensité maximale de cette crue est proche de la crue observée en 1997.

Les résultats des simulations pour cette crue de projet sont utilisés au niveau de chaque cuvette étudiée pour reconstituer la courbe Cote (m NG) / surface inondée (ha) (chapitre 0) et pour évaluer l'intérêt hydraulique qu'il y aurait à réaliser un aménagement de la cuvette (chapitre 0).

## 6. ANALYSE CARTOGRAPHIQUE

En parallèle de l'analyse hydraulique, une approche cartographique est réalisée.

L'objectif de cette analyse cartographique est de pouvoir établir pour chaque cuvette étudiée une courbe Cote (m NG) / surface inondée (ha). Cette courbe permettra ensuite d'estimer la superficie restant en eau pendant au moins 25 j et donc potentiellement utilisable pour la culture de décrue.

### 6.1 MÉTHODOLOGIE DÉVELOPPÉE

#### HYDRAULIQUE :

La mise en œuvre du modèle hydraulique décrit précédemment permet de disposer en tout point du tronçon modélisé, de l'hydrogramme de crue en fonction de l'hydrogramme amont injecté à Bakel.

Aux stations de mesures, il existe des courbes de tarage qui permettent d'établir la correspondance entre l'hydrogramme et le limnigramme.

En s'appuyant sur les limnigrammes observés et les hydrogrammes calculés et en supposant une ligne d'eau linéairement décroissante entre les points d'observation, on reconstitue une courbe de tarage théorique au droit de la cuvette étudiée. En appliquant cette loi à l'hydrogramme calculé on dispose ainsi en tout point du tronçon modélisé d'un limnigramme (pour les crues historiques ou les crues de projet optimisées).

Il est donc en particulier possible d'estimer le niveau d'eau dans chaque cuvette étudiée à une date donnée.

#### CARTOGRAPHIE :

Pour chaque image satellite, la date de la prise de vue est connue et la surface en eau est déterminée par analyse de l'image.

On dispose ainsi d'une surface en eau associée à une date.

En combinant les éléments hydrauliques et cartographiques, il est possible d'estimer une loi cote / surface sur les différentes cuvettes étudiées.

## 6.2 DONNÉES DE BASE CARTOGRAPHIQUES

- Fond planimétrique au 1/200 000ème de l'IGN,
- Fond planimétrique au 1/50 000ème de l'IGN acquis auprès de la DTGC (direction des travaux géographiques et cartographiques) en 2006. Ce fond de plan est issu d'une couverture aérienne verticale de 1954.
- Images satellites LANDSAT : précision pixel de 20 m x 20 m

Le tableau ci-dessous indique les images satellites disponibles au niveau de chaque cuvette étudiée sur le tronçon Bakel-Salde (hors cuvettes analysées dans le cadre du POGR et pour lesquelles les informations sont connues) :

cuvette	Image 1986	Image 1987	Image 1988	Image 1992	Image 1997	Image 1998	Image 1999
Matam Boynadji	16/09/86		30/09/88	20/09/92	23/10/97		21/10/99
Kanel Thiempeng	16/09/86			19/09/92		03/09/98	21/10/99
Aouré Semme				19/09/92		04/11/98	21/10/99
Oréfondé	16/09/86	12/10/87	24/09/88	20/09/92	24/10/97		21/10/99
Dindi	16/09/86	12/10/87	30/09/88	20/09/92	23/10/97		21/10/99

## 6.3 TRAITEMENT DES IMAGES SATELLITES

Un traitement automatique des images satellites a été réalisé à l'aide du logiciel ArcGIS. Chaque pixel de l'image est défini par une valeur sur chaque bande de couleur : rouge / vert / bleu . Les pixels correspondant à une zone inondée se différencient des zones non inondées par des proportions différentes des 3 couleurs fondamentales RVB.

ArcGIS permet de rechercher les pixels répondant aux critères de couleur correspondant aux zones inondées et ainsi de cartographier les zones inondées pour chaque image satellite.

Les superficies en eau mesurées sur les images satellites sont :

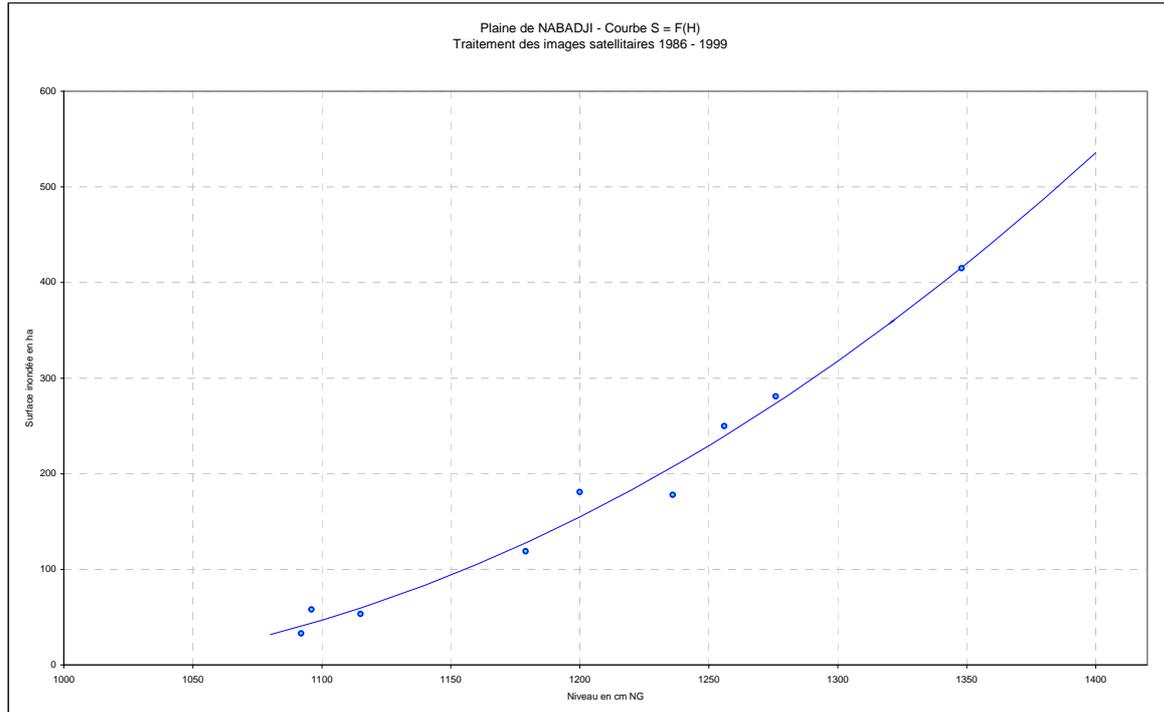
<b>cuvette</b>	<b>date_</b>	<b>surf ha</b>
Aouré	4-11-98	-
aouré	19-09-92	683
Aouré Semme	21-10-99	2 136
Dindi	21-10-99	1 134
Dindi	23-10-97	-
dindi	16-09-86	788
dindi	12-10-87	-
dindi	30-09-88	1 469
dindi	20-09-92	-
Matam Boynadji	21-10-99	1 928
Matam Boynadji	23-10-97	-
Matam Boynadji	16-09-86	951
Matam Boynadji	30-09-88	1 321
Matam Boynadji	20-09-92	483
Oréfondé	21-10-99	15 986
Oréfondé	24-10-97	-
oréfondé	16-09-86	9 405
oréfondé	12-10-87	-
oréfondé	24-09-88	16 506
oréfondé	20-09-92	6 596
thiempeng	21-10-99	7 258
Thiempeng	3-09-98	6 727
thiempeng	16-09-86	6 581
thiempeng	19-09-92	6 186

## 6.4 RELATION COTE / SURFACE INONDÉE

Il s'agit, sur chaque cuvette étudiée, de mettre en relation la cote d'eau estimée par modélisation hydraulique avec la superficie en eau mesurée sur les images satellites disponibles.

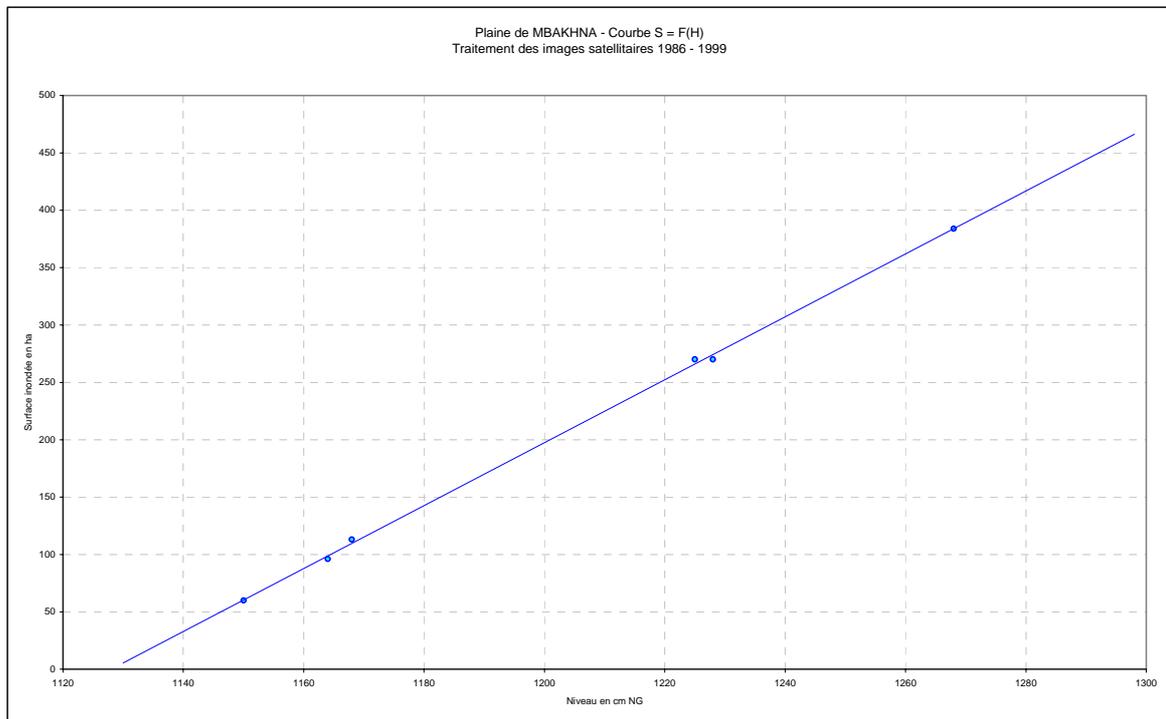
CUVETTE NABADJI (ÉTUDIÉE PAR L'IRD DANS LE CADRE DU POGR) :

La loi cote surface est extraite du POGR :

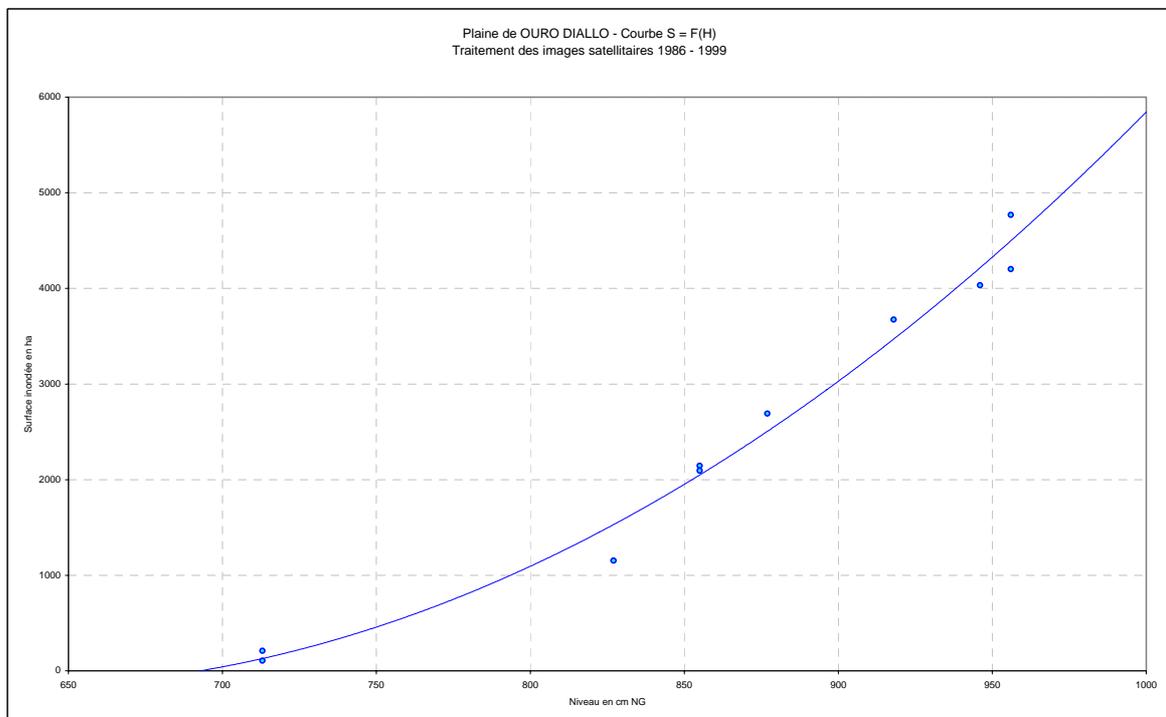


### CUVETTE MBAKHNA (ÉTUDIÉE PAR L'IRD DANS LE CADRE DU POGR) :

La loi cote surface est extraite du POGR :



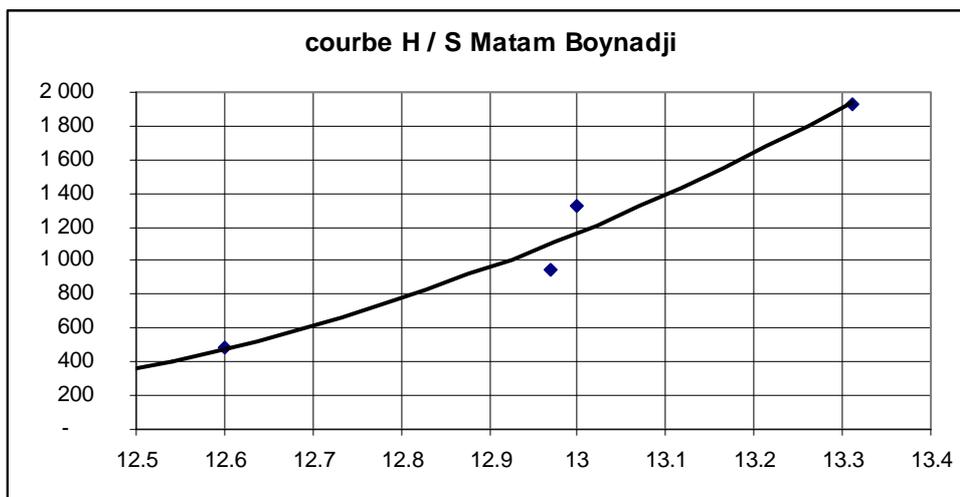
### CUVETTE MBAGNE OURO DIALAO:



**CUVETTE MATAM BOYNADJI:**

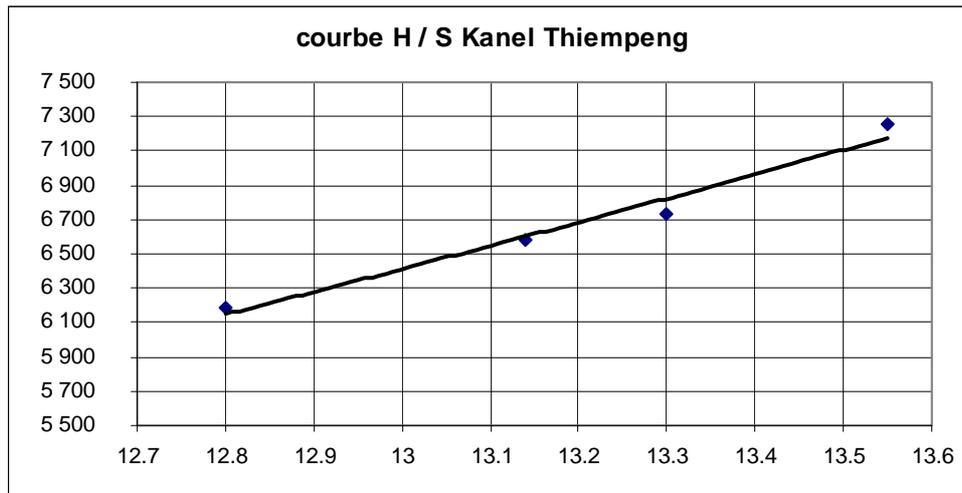
Les informations extraites de la modélisation hydraulique et de l'analyse des images satellites conduisent à :

date	Cote (m NG)	Surface inondée (ha)
16/09/86	12.97	951
30/09/88	13	1 321
20/09/92	12.6	483
21/10/1999	Estimée 13.3	1 928

**CUVETTE KANEL THIEMPENG:**

Les informations extraites de la modélisation hydraulique et de l'analyse des images satellites conduisent à :

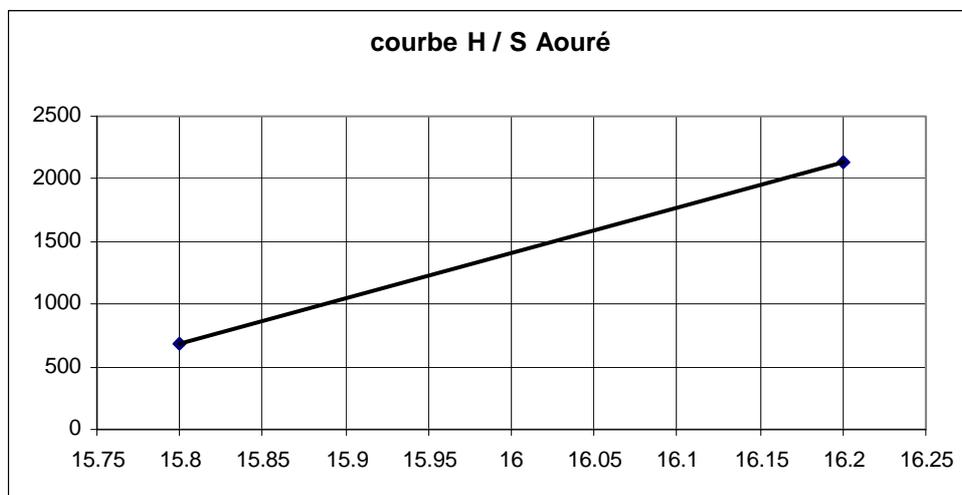
date	Cote (m NG)	Surface inondée (ha)
16/09/1986	13.14	6581
19/09/1992	12.8	6186
03/09/1998	13.3	6727
21/10/1999	13.55	7258



### CUVETTE AOURE SEMME:

Les informations extraites de la modélisation hydraulique et de l'analyse des images satellites conduisent à :

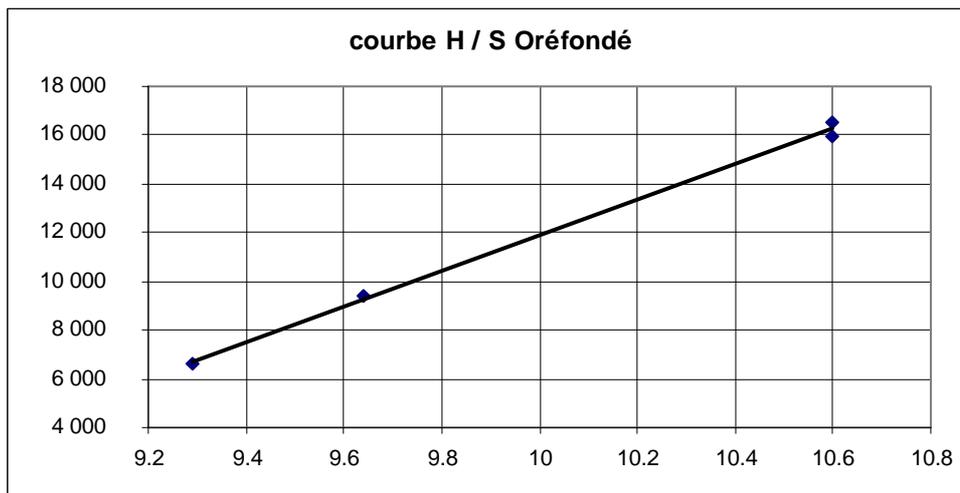
date	Cote (m NG)	Surface inondée (ha)
19/09/92	15.8	683
21/10/1999	Estimée 16.6	2136



**CUVETTE ORÉFONDÉ:**

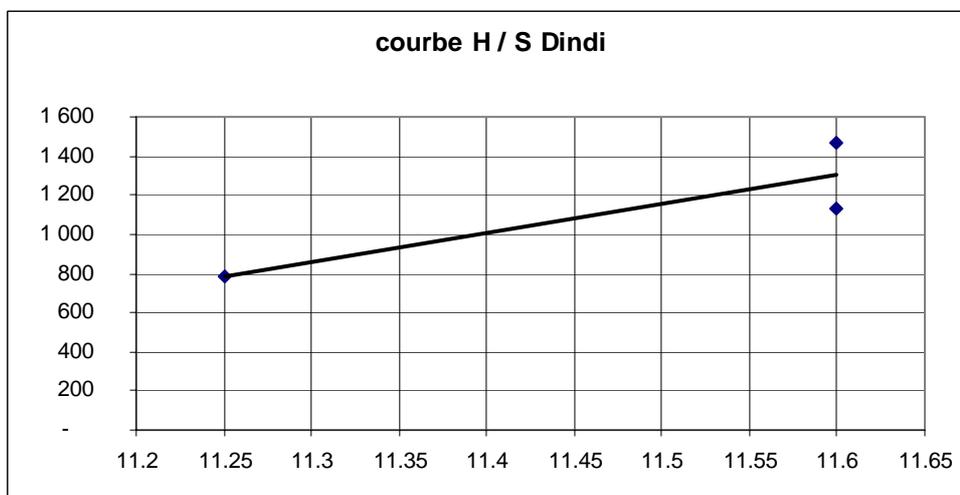
Les informations extraites de la modélisation hydraulique et de l'analyse des images satellites conduisent à :

date	Cote (m NG)	Surface inondée (ha)
16/09/1986	9.6	9405
24/09/1988	10.6	16506
20/09/1992	9.3	6596
21/10/1999	10.6	15987

**CUVETTE DINDI:**

Les informations extraites de la modélisation hydraulique et de l'analyse des images satellites conduisent à :

date	Cote (m NG)	Surface inondée (ha)
16/09/86	11.25	788
30/09/88	11.6	1469
21/10/1999	11.6	1134



## 7. INTÉRÊT HYDRAULIQUE DE L'AMÉNAGEMENT DES CUVETTES IDENTIFIÉES SUR LA BASE DE LA CRUE OPTIMISÉE "50 000 HA" DU POGR

### NABADJI : CUVETTE AYANT FAIT L'OBJET D'UN SUIVI DANS LE CADRE DU POGR

L'étude réalisée dans le cadre du POGR indique que :

- H max nab. = 12.58 m NG soit une surface inondée de 243 ha
- H dép. 25j = 11.21 m NG soit une surface inondée de 65 ha
- H dép. 30j = 11.06 m NG soit une surface inondée de 52 ha
- H max – 15 cm (évaporation) : 12,43 m NG soit une superficie inondée d'environ 220 ha

Dans la situation naturelle, la superficie noyée pendant au moins 25 jours donc potentiellement utilisable pour la culture de décrue est de 52 ha.

Un aménagement qui permettrait de retenir l'eau dans la cuvette pendant 25 j après le passage du maximum de la crue permettrait d'offrir une superficie utilisable pour la culture de décrue de 220 ha.

L'aménagement permet de faire passer la surface noyée pendant 25 j de 52 ha à 220 ha . ces valeurs sont bien les superficies noyées pendant 25 j et non pas directement la surface utilisée en culture de décrue mais la superficie potentiellement utilisable pour ce type de culture.

### MBAKHNA : CUVETTE AYANT FAIT L'OBJET D'UN SUIVI DANS LE CADRE DU POGR

L'étude réalisée dans le cadre du POGR indique que :

- H max M'Bak. = 11.77 m NG soit une surface inondée de 135 ha
- H dép. 25j = 11.50 m NG soit une surface inondée indéterminable proche de zéro ha
- H dép. 30j = 11.06 m NG soit une surface inondée résiduelle proche de zéro.
- H max – 15 cm (évaporation) : 11,62 m NG soit une superficie inondée d'environ 100 ha.

La encore, la mise en place d'un aménagement permettrait de disposer d'une surface potentiellement utilisable proche de la surface maximale inondée. Pour cette cuvette, l'absence d'aménagement rend la cuvette quasi inutilisable pour la culture de décrue alors qu'un aménagement permettrait d'offrir une superficie de l'ordre de 100 ha.

### PLAINE DE MBAGNE :

La cuvette de Ouro Dialao suivi dans le cadre du POGR et proche de la plaine de Mbagne a été prise comme référence afin d'estimer l'intérêt hydraulique de l'aménagement de ce site.

- Hmax OuroDialao = 8.8 m NG soit une superficie de 2600 ha.
- Hdépassé pendant 25j = 7.3 soit une superficie d'environ 300 ha.
- H max – 15 cm (évaporation) : 8.65 m NG soit une superficie inondée d'environ 2300 ha.

Dans la situation naturelle, la superficie noyée pendant au moins 25 jours donc potentiellement utilisable pour la culture de décrue est de l'ordre de 300 ha.

Un aménagement qui permettrait de retenir l'eau dans la cuvette pendant 25 j après le passage du maximum de la crue permettrait d'offrir une superficie utilisable pour la culture de décrue de 2300 ha.

L'aménagement permet de faire passer la surface noyée pendant 25 j de 300 ha à 2300 ha .

### CUVETTE MATAM BOYNADJI:

Pour la crue optimisée « 50 000 ha » du POGR :

- Hmax Matam = 13.2 m NG soit une superficie de 1600 ha.
- Hdépassé pendant 25j = 11.5 soit une superficie faible et certainement inférieure à 400 ha (non estimée car courbe hauteur-surface).
- H max – 15 cm (évaporation) : 13.05 m NG soit une superficie inondée d'environ 1300 ha.

Un aménagement qui permettrait de retenir l'eau dans la cuvette pendant 25 j après le passage du maximum de la crue permettrait d'offrir une superficie utilisable pour la culture de décrue de 1300 ha contre une surface inférieure à 400 ha en situation naturelle.

### CUVETTE KANEL THIEMPENG:

Pour la crue optimisée « 50 000 ha » du POGR :

- Hmax Kanel Thiempeng = 13.5 m NG soit une superficie de 7100 ha.
- Hdépassé pendant 25j = 12 m NG. La superficie en eau correspondante ne peut être estimée par la courbe HS construite.
- H max – 15 cm (évaporation) : 13.35 m NG soit une superficie inondée d'environ 6900 ha.

Un aménagement qui permettrait de retenir l'eau dans la cuvette pendant 25 j après le passage du maximum de la crue permettrait d'offrir une superficie utilisable pour la culture de décrue de 6900 ha soit une surface proche de la surface maximale en eau de la cuvette pour une crue « 50000ha » contrôlée par le barrage de Manantali.

### CUVETTE AOURE SEMME:

Pour la crue optimisée « 50 000 ha » du POGR :

- Hmax Aouré Semme = 16.6 m NG soit une superficie de 2500 à 3000 ha (estimation grossière, hors de la courbe HS).
- Hdépassé pendant 25j = 15.1 soit une superficie faible et certainement inférieure à 200 ha (non estimée car courbe hauteur-surface insuffisante).
- H max – 15 cm (évaporation) : 16.45 m NG soit une superficie de l'ordre de 2000 à 2500 ha.

Un aménagement qui permettrait de retenir l'eau dans la cuvette pendant 25 j après le passage du maximum de la crue permettrait d'offrir une superficie utilisable pour la culture de décrue de 2500 ha contre une surface inférieure à 400 ha en situation naturelle.

### CUVETTE ORÉFONDÉ:

Pour la crue optimisée « 50 000 ha » du POGR :

- Hmax Oréfondé = 9.7 m NG soit une superficie de l'ordre de 9500 ha.
- Hdépassé pendant 25j = 8.8 soit une superficie estimée à 3000 ha (hors courbe hauteur-surface).
- H max – 15 cm (évaporation) : 9.55 m NG soit une superficie inondée d'environ 8500 ha.

Un aménagement qui permettrait de retenir l'eau dans la cuvette pendant 25 j après le passage du maximum de la crue permettrait d'offrir une superficie utilisable pour la culture de décrue de 8500 ha contre une surface inférieure à 4000 ha en situation naturelle.

### CUVETTE DINDI:

Pour la crue optimisée « 50 000 ha » du POGR :

- Hmax Dindi = 11.4 m NG soit une superficie de 1000 ha.
- Hdépassé pendant 25j = 10.4 soit une superficie faible et certainement inférieure à 200 ha (non estimée car courbe hauteur-surface insuffisante).
- H max – 15 cm (évaporation) : 11.25 m NG soit une superficie inondée d'environ 800 ha.

Un aménagement qui permettrait de retenir l'eau dans la cuvette pendant 25 j après le passage du maximum de la crue permettrait d'offrir une superficie utilisable pour la culture de décrue de 800 ha contre une surface inférieure à 200 ha en situation naturelle.

## CONCLUSION

La démonstration exposée au paragraphe 5.1 met en évidence le fait que le tronçon présentant le plus d'intérêt pour l'aménagement des cuvettes destinées à la culture de décrue est bien le tronçon situé en amont de l'île à morphil.

Sur les cuvettes pré-identifiées et situées entre Bakel et Salde, l'intérêt de l'aménagement des cuvettes par rapport à une situation naturel est évident. En supposant un aménagement permettant de contrôler la vidange des cuvettes, on peut d'une manière générale disposer d'une superficie potentiellement utilisable pour la décrue égale à 75 à 90 % de la surface maximale en eau alors qu'en situation naturelle, ce pourcentage tombe entre 0 et 15%.

cuvette	Surface maximale en eau pour la crue optimisée POGR	Surface noyée 25 j en situation aménagée (ha)	Pourcentage de surface noyée 25 j en situation aménagée par rapport à la surface max en eau	Surface noyée 25 j en situation naturelle (ha)	Pourcentage de surface noyée 25 j en situation naturelle par rapport à la surface max en eau
Nabadji	243	220	90%	65	26%
Mbakhna	135	100	74%	0	0
Ouro Dialao	2600	2300	88%	300	11%
Matam Boynadji	1600	1300	81%	<400	< 25%
Kanel Thiempeng	7100	6900	97%	200	1 à 2 %
Aouré Semme	2500	2000	80%	200	8%
Oréfondé	9500	8500	89%	3000	30%
Dindi	1000	800	80%	<200	<20%

## 8. APPROCHE SOCIO-ÉCONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTALE

Les critères socio-économiques et environnementaux sont des éléments forts dans le choix des sites prioritaires. Après la présentation du contexte socio-économique et environnemental (chapitre 2), le chapitre suivant présente, vis-à-vis de ces 2 aspects :

- une analyse globale de l'intérêt de l'aménagement des cuvettes,
- des mesures complémentaires qui devront accompagner la réalisation des ouvrages,
- une analyse spécifique sur chacun des sites pré-identifiés

### 8.1 ANALYSE DES IMPACTS DE LA MAÎTRISE DES CRUES SUR L'ENVIRONNEMENT DES CUVETTES

#### 8.1.1 Impacts sur l'environnement biophysique

L'inondation des cuvettes favorisera le développement de la faune et de la végétation. Les cuvettes fourniront un habitat supplémentaire aux oiseaux. En outre, le maintien d'un niveau d'eau élevé dans les cuvettes pendant une période supérieure à 30 jours, devrait favoriser la croissance des arbres situés dans les environs immédiats de la cuvette. Ces conditions seront favorables au retour de la grande faune.

Les impacts négatifs susceptibles d'être engendrés sur le milieu biologique lors de la mise en place des ouvrages sont la destruction du couvert végétal et des habitats de la faune dans les sites d'implantation des ouvrages. Par ailleurs, l'inondation prolongée de la cuvette pourrait entraîner le dépérissement par hydromorphie des espèces végétales actuellement présentes dans les cuvettes

Les observations réalisées sur les sites ont permis de constater que la diversité et la densité du couvert végétal y sont faibles. Par ailleurs, les conditions environnementales actuelles contraignantes ont fortement réduit le potentiel d'habitats offerts par les cuvettes pour la faune terrestre.

**Faune piscicole.** L'inondation des cuvettes va fournir de nouveaux biotopes aux poissons qui y migreront à partir du fleuve Sénégal.

Différentes études ont démontré que la majorité des espèces sahéliennes de poissons adoptent un cycle de reproduction en étroite relation avec la période de crue. Reizer (1992, cité par Roche 2000) mentionne que la productivité piscicole du fleuve Sénégal est en lien direct avec l'ampleur de l'inondation du lit majeur du fleuve Sénégal. La crue agirait sur la reproduction et la croissance des poissons en mettant à la disposition des géniteurs et des alevins le lit majeur du fleuve.

Les résultats des travaux réalisés par Roche international (2000), révèlent que les cuvettes situées dans le lit majeur du fleuve Sénégal sont principalement utilisées comme aire d'alevinage et de croissance pour l'ensemble des espèces capturées. Ils indiquent que dès qu'un nouveau secteur des cuvettes est inondé, il est immédiatement utilisé par les jeunes stades de vie des poissons. Les auteurs ont recensé au total 59 espèces de poissons dans les cuvettes étudiées et 52% des captures étaient constitués de petits individus. Les densités des poissons ont varié de 500 à 38 200 poissons à l'hectare dans les cuvettes étudiées.

La plaine inondée offre un habitat idéal aux poissons du fait des conditions environnementales qui y règnent. Les températures enregistrées dans ces zones peu profondes accentuent le métabolisme et la croissance des poissons. Elles constituent également un lieu privilégié de développement pour les invertébrés aquatiques, notamment les insectes qui servent de nourriture à plusieurs espèces de poissons. D'autre part il est prévu d'effectuer des aménagements en vue d'optimiser le niveau de remplissage des cuvettes et de contrôler le retour de l'eau vers le fleuve.

En résumé le remplissage des cuvettes aura des effets positifs sur l'ichtyofaune. Cependant les impacts sur la biodiversité piscicole dans le fleuve Sénégal vont surtout dépendre du mode de gestion hydraulique des cuvettes et des techniques de pêche. Une décrue rapide associée à des pêches d'épuisement et à des techniques consistant à barrer complètement les voies de sortie des poissons des cuvettes avec des filets à petites mailles comme c'est le cas souvent, pourraient avoir des impacts négatifs considérables sur la faune piscicole du fleuve Sénégal.

**La végétation aquatique.** Le maintien temporaire d'un niveau d'eau douce dans les cuvettes va favoriser le développement des plantes semi aquatiques ou amphibies. Ces plantes peuvent en effet se contenter de sols faiblement humides et se maintenir en vie aussi longtemps que les cultures de décrue, voire jusqu'au retour des eaux.

Les maladies liées à l'eau.

D'après l'étude sur la stratégie régionale et programme d'actions

contre les bilharzioses et le paludisme (espoir-sante, 2006), le profil sanitaire des pays du bassin du fleuve est caractérisé par la prédominance de *maladies transmissibles (paludisme, bilharzioses, choléra, fièvre jaune, tuberculose etc), de maladies diarrhéiques, de dermatoses.*

Ces maladies parasitaires très fréquentes, sont occasionnées et aggravées par les cadres de vie insalubres, la faible accessibilité aux services de santé pour une prise en charge adéquate, la présence de végétaux aquatiques favorisant la prolifération des vecteurs.

Par ces maladies, l'étude a traité le paludisme et la bilharziose qui constituent des préoccupations majeures de santé publique dans les régions du bassin du fleuve.

Pour ce qui concerne la bilharziose, l'étude indique que les régions du BFS connaissaient pour la plupart des cas de bilharzioses avant la réalisation

des grands aménagements hydrauliques ou agricoles. De nombreux foyers de bilharziose urinaire étaient enregistrés. Par contre, la bilharziose intestinale était pratiquement absente en raison des conditions défavorables à la prolifération du mollusque vecteur spécifique.

Les grands aménagements ont créé des conditions propices à la fois au développement des mollusques, hôtes intermédiaires du parasite, et aux contacts des populations avec les points infestés. Ces nouvelles conditions ont favorisé, d'une part, la propagation intensive de la bilharziose urinaire, et, d'autre part, l'apparition de la bilharziose intestinale dont l'épicentre a été la ville de Richard-Toll au Sénégal. Aujourd'hui, les deux endémies se superposent dans

de nombreuses zones du BFS et créent des situations d'hyper-endémicité à double infestation extrêmement préoccupantes.

Pour ce qui concerne le paludisme, l'étude indique qu'il s'agit d'une maladie endémique qui a toujours été présente dans la vallée du fleuve et qui, par nature était extrêmement sujette à une saisonnalité.

L'étude indique également que la mise en service des barrages a créé des conditions particulièrement propices au développement de cette endémie. D'une part, la création involontaire de nouveaux gîtes larvaires des vecteurs a favorisé la contamination, et d'autre part, le développement économique a vu s'accroître la concentration démographique, condition favorable à la transmission.

Par ailleurs, avec l'apparition de souches de parasites résistantes à nombre d'antipaludéens, la maladie apparaît maintenant continue au cours de l'année, mais la forte augmentation est toujours notée au cours de la saison des pluies.

Cette situation très préoccupante nécessite donc des actions stratégiques bien ciblées et durables pour venir en aide à la population du bassin du fleuve.

Des actions ont été entreprises par les pays du BFS pour diminuer l'impact du paludisme et des bilharzioses, et ce à travers des programmes nationaux visant :

- pour le paludisme :
  - ◆ à prévenir le paludisme chez les femmes enceintes,
  - ◆ à prévenir les formes graves chez les enfants en bas âge,
  - ◆ à promouvoir l'utilisation des moustiquaires imprégnées,
  - ◆ à assurer une prise en charge adéquate et rapide des cas ;
- pour les bilharzioses:
  - ◆ à diminuer les contacts avec les eaux infestées,
  - ◆ à éliminer les parasites chez personnes infestées (traitement de masse),
  - ◆ à effectuer un traitement de masse dans les régions hyper-endémiques,
  - ◆ à favoriser l'acquisition d'habitudes préservant des risques de contamination.

Cependant, un impact limité des actions entreprises par les états a été relevé par l'étude ; de même que la progression des deux endémies.

C'est pourquoi, l'étude relève le rôle privilégié que L'OMVS, en tant qu'organisation commune aux quatre pays du bassin du Fleuve Sénégal, peut tenir dans l'appui aux Etats et la coordination d'un programme intégré de lutte contre les endémies palustres et bilharziennes.

**Restauration du couvert arboré.** L'inondation temporaire des cuvettes va offrir des conditions environnementales optimales à la régénération du couvert arboré et notamment des gonakiés (*Acacia nilotica*). Un mode de gestion hydraulique des cuvettes comparable à celui des conditions naturelles d'alternance (crue/décrue) favorisera leur développement. Selon Mané et Laetauwer (1995), l'espèce est liée pour sa régénération et pour sa croissance, à une inondation temporaire périodique qui lui permet de donner de hauts rendements dans des zones à faible pluviométrie. De bonnes conditions d'inondation devraient permettre d'obtenir une croissance annuelle de 5 m<sup>3</sup>/ha.

Cependant les possibilités de régénération des gonakiés pourraient être considérablement limitées par le développement de l'agriculture de décrue dans les cuvettes. Les gonakiés se développent en général sur des sols qui sont recherchés par les agriculteurs. Dans les zones de cultures, ces arbres ne sont souvent pas tolérés par les agriculteurs du fait qu'ils peuvent servir d'abris pour les oiseaux granivores. S'y ajoutent les appréhensions liées à la concurrence par rapport à l'eau emmagasinée dans le sol, et les risques de nuisances associés à la limitation de la lumière.

Ainsi, les gonakeraies risquent de ne pouvoir se développer que sur les surfaces en retrait des champs agricoles, c'est-à-dire les parties les plus élevées et donc généralement plus difficilement inondables. A l'intérieur des cuvettes, il est à craindre que les agriculteurs ne laissent aucune chance de survie aux jeunes pousses gonakiés, en les détruisant systématiquement.

**Recharge de la nappe souterraine.** L'inondation des cuvettes devrait favoriser une plus forte recharge des nappes souterraines dans la zone voisine des cuvettes.

Des études ont démontré que la crue du fleuve joue un rôle important dans la recharge de la nappe. Une étude réalisée dans le cadre du projet EQUASEN (1993) indique que la nette remontée de la nappe sous les casiers hydroagricoles, quand ils sont mis en eau laisse supposer l'importance du rôle joué par des grandes crues dans le mécanisme de recharge de la nappe, lorsque celles-ci inondaient la majeure partie de la vallée.

## 8.1.2 Impacts sur l'environnement socio-économique

### 8.1.2.1 La tenure foncière et l'équité dans l'accès aux terres de décrue

La tenure foncière dans la moyenne vallée est généralement de type traditionnel. Les terres du Walo appartiennent le plus souvent à des familles et cette propriété est reconnue par la communauté et ne fait pas l'objet de remise en cause ou de contestation dans les conditions actuelles d'utilisation des terres. Les populations interrogées sur place assurent que la mise en place d'un système de maîtrise du remplissage et de la vidange des cuvettes ne poserait pas de problèmes particuliers dans la mesure où le système de prêt des terres à d'autres requérants a toujours prévalu.

Cette situation pourra néanmoins faire l'objet d'évolution si la permanence de la submersion des terres est assurée. Dans ces conditions, des mécanismes intracommunautaires devraient être développés dans le cadre du projet afin que ceux qui ne détiennent pas de terres puissent y accéder.

### **8.1.2.2 Accès des pêcheurs à la ressource**

Les populations de pêcheurs coexistent généralement avec les autres groupes professionnels. En cas d'amélioration, il n'est pas exclu que les ressources piscicoles qui ont une forte valeur ajoutée dans ces zones puissent susciter des convoitises.

Lors de la phase de préparation du projet, il est nécessaire de vérifier s'il existe des mécanismes traditionnels qui peuvent être redynamisés pour faire face à la situation.

### **8.1.2.3 Accès des éleveurs aux pâturages de décrue**

Le système d'accès aux terres de cuvette est traditionnellement bien organisé. Lorsque les cuvettes sont mises en valeur, un consensus est réalisé au niveau des villages pour en interdire l'accès au bétail. Après récolte, les parcours de décrue sont ouverts pour permettre d'y organiser les pâturages. Le projet devra chercher à maintenir ou à renforcer ces mécanismes d'entente.

### **8.1.2.4 Impacts sur les conditions de vie des populations, sur les relations de genre et sur les mouvements de main-d'œuvre**

Un des impacts recherchés dans la mise en place du projet est de renforcer les conditions de sécurité alimentaire dans les villages polarisés par les cuvettes et, au-delà, dans les communautés rurales concernées. Cette perspective contribuera à freiner le phénomène d'exode rural.

### **8.1.2.5 Effets d'entraînement possibles sur les autres activités économiques**

L'amélioration des revenus des villageois par le biais d'une exploitation plus efficiente des cuvettes de décrue, en leur assurant une meilleure sécurité alimentaire, leur donne aussi plus de moyens pour faire face aux charges d'exploitation de l'irrigation (carburant pour motopompe, engrais, pesticides). L'amélioration du pouvoir d'achat des populations se traduira par une intensification des échanges locaux entre pêcheurs, éleveurs, agriculteurs etc.).

## 8.2 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

### 8.2.1 Promotion des activités économiques

Le développement d'une agriculture durable et adaptée aux besoins des populations doit être basé sur la coexistence harmonieuse des divers systèmes de productions pratiqués, en prenant en compte les impératifs de restauration des écosystèmes.

#### 8.2.1.1 Agriculture de décrue

Le développement de l'agriculture suppose l'atteinte des résultats suivants :

#### AMÉLIORATION DES SYSTÈMES DE PRODUCTION PAR UNE GESTION HYDRAULIQUE OPTIMALE DES OUVRAGES DE RÉGULATION

En règle générale, la gestion hydraulique des ouvrages de régulation s'appuiera dans une large mesure, sur les prévisions de soutien de crue du barrage de Manantali (planifiées par la SOGEM), pour prendre en compte aussi bien les besoins en eau des cultures de décrue, que ceux des éventuels périmètres irrigués installés en bordure de défluent. La gestion du plan d'eau devra aussi intégrer les exigences des autres systèmes de production (élevage, pêche, biodiversité, environnement).

Pour ce qui concerne les cultures de décrue, leur productivité dépendant dans une large mesure du niveau de recharge hydrique des terres (donc de la durée de submersion des cuvettes), le principe de régulation du plan d'eau des plaines d'inondation consistera à :

- autoriser la pénétration des eaux dans les plaines, pendant la phase ascendante de la crue ;
- fermer les vannes du barrage, au moment de la pointe de crue ;
- retenir les eaux d'épandage, pendant la durée optimale de submersion des terres ;
- vidanger les eaux des plaines pour permettre le semis des cultures de décrue.

Ce mode de gestion de la submersion des cuvettes contrôlées conditionnera donc la planification des itinéraires culturels de décrue.

Il ressort de ce qui précède que des **comités de gestion d'ouvrages** devront être mis en place et bien formés, pour assurer la régulation du plan d'eau, parallèlement à la supervision de l'entretien périodique et de la maintenance des ouvrages.

#### AMÉLIORATION DES RENDEMENTS PAR L'INTRODUCTION DE TECHNIQUES CULTURALES PLUS PERFORMANTES.

Il s'agira de valoriser les connaissances et pratiques centenaires des paysans, en les améliorant par la vulgarisation des acquis technologiques de la recherche et les visites d'échanges d'expériences.

A cet égard, au plan de l'amélioration variétale des semences, l'ISRA a capitalisé des acquis qui gagneraient à être expérimentés dans les cuvettes de décrue.

Pour ce qui concerne la fertilisation des terres, des innovations doivent également être apportées, notamment par rapport à la technique des apports (le procédé du double poquet s'avère adapté aux conditions spécifiques de la culture de décrue).

Relativement aux activités de lutte phytosanitaire et de prévention anti-aviaire, il est nécessaire d'impliquer davantage les services techniques nationaux d'encadrement agricole pour un encadrement approprié de la production de décrue.

Pour accroître la productivité des cuvettes concernées, des activités de diversification des cultures seront aussi initiées, avec des assolements favorables et conformes aux vocations des terres, mais aussi aux préoccupations des producteurs.

Quant aux contraintes climatiques entravant le développement végétatif des spéculations de décrue (sorgho notamment), il convient de remarquer que les semis tardifs posent des problèmes de germination, quand cette dernière intervient en période froide. De même, l'harmattan perturbe sensiblement la floraison et la fructification des cultures. Cela amène à considérer qu'une décrue trop tardive constitue un facteur notoire de réduction des rendements des cultures.

Les mesures d'accompagnement nécessaires pour l'amélioration de la productivité des cuvettes porteront également sur les visites d'échanges et d'expériences entre producteurs.

#### OPTIMISATION DE LA PRODUCTIVITÉ DES CUVETTES PAR UNE MEILLEURE ORGANISATION DES PRODUCTEURS.

Traditionnellement, les populations de la vallée pratiquent deux modes combinés d'agriculture : Avec l'installation de l'hivernage, ce sont d'abord les cultures pluviales de plateaux qui sont réalisées. Ensuite, après le retrait du fleuve des plaines d'inondation, les cultures de décrue prennent le relais.

Cependant, les aléas de la pluviométrie au niveau des terres de plateau, conjugués à l'absence de contrôle de la décrue au niveau des plaines, contribuent parfois à créer un chevauchement de calendriers culturels qui peuvent se traduire par des retards de semis, préjudiciables aux cultures de décrue (notamment, c'est le cas quand la récolte des cultures de plateaux coïncide avec la décrue des plaines).

Dans ces conditions, avec la mise en place des ouvrages, les possibilités de régulation du retrait des eaux, permettent de caler le calendrier des cultures de décrue, en vue de minimiser les goulots d'étranglement entre deux activités agricoles.

De manière générale, l'organisation traditionnelle des exploitants de terres de décrue est sommaire. Pour l'essentiel, les actions de coordination qui se manifestent sont suscitées par le besoin de réglementer l'accès du bétail aux plaines, ou d'ouvrir la saison de pêche.

Avec les perspectives de contrôle de la décrue, le phasage de la régulation du plan d'eau exigera une harmonisation des calendriers culturels des champs de décrue, prenant en compte la disposition des terres par rapport à la toposéquence de la cuvette, et le rythme de la décrue artificielle.

Il en découlera la nécessité pour les exploitants de mettre sur pied une organisation de producteurs adaptée aux nouvelles conditions hydrologiques des cuvettes contrôlées et travaillant en étroite synergie avec les comités de gestion d'ouvrages mis en place.

### **8.2.1.2 L'élevage**

L'élevage constitue le plus souvent, une forme de banque pour les paysans dans ces zones. Malgré ce rôle de recours, cette activité est très souvent le parent pauvre alors qu'elle constitue un maillon important.

Pour rendre ce sous-secteur plus performant, les activités de promotion porteront sur :

- la sécurisation des espaces pastoraux pour le bétail en clarifiant les zones de parcours et transit du bétail ;
- la semi intensification, la stabulation, l'embouche bovine ;
- une meilleure valorisation du lait à l'exemple de ce qui se fait dans certaines zones avec la mise en place d'unités de collecte de lait (développement de ceintures laitières...).

Des initiatives doivent également être prises pour favoriser l'intégration des différents systèmes de productions existants par l'amélioration de la « cohabitation » entre l'élevage et l'agriculture irriguée avec la valorisation sous-produits agricoles. Cela permettrait de réduire la période de soudure.

Les mesures d'accompagnement concerneront les possibilités offertes par les services d'encadrement et de crédit.

### 8.2.1.3 Pêche

Le rôle joué par la pêche dans la promotion des activités économiques et de gestion des ressources se fera selon les axes principaux suivants :

- *Contribution de la pêche au développement économique local* : en plus de l'amélioration attendue sur la ressource par la mise en place des ouvrages, le projet contribuera à augmenter la contribution de la pêche dans le développement économique au niveau local par le biais de l'amélioration de la productivité piscicole (rendement) des plans d'eaux (plaines inondées, mares permanentes et saisonnières et cuvettes) inclus dans les sites pilotes. Cette amélioration se fera par : (i) la mise en place d'un support technique pour améliorer les techniques de pêche au niveau local, (ii) l'exécution de microprojets de stockage artificiel voire d'aquaculture là où les diagnostics participatifs en auront identifié la demande et où la faisabilité technique et financière de ces projets aura été confirmée. Ces initiatives seront renforcées par des interventions de nature institutionnelle, telle que la dynamisation des comités locaux de coordination qui jouent un rôle essentiel dans l'élaboration et le renforcement des règles locales d'accès et de gestion des ressources piscicoles.
- *Amélioration des techniques de transformation et de conservation du poisson* : la contribution des activités 'après-capture' (transformation et conservation) sont généralement très importantes. Combinées aux activités de commercialisation, elles dépassent généralement la contribution de l'activité de pêche à proprement parler (notamment en termes d'emplois et de revenus). De plus, ces activités, lorsqu'elles restent à l'échelle locale sont généralement entreprises par des femmes. Une part importante du volet pêche du projet se concentrera par conséquent sur cette composante en proposant des soutiens techniques (sur le plan des méthodes de transformation et de conservation du poisson) et en cherchant, là où c'est approprié, à développer les infrastructures locales de stockage et de transformation du poisson.
- *Amélioration de l'activité de commercialisation du poisson frais à l'échelle locale et provinciale* : les objectifs de cette composante seront : (i) d'identifier les facteurs économiques et institutionnels limitant le développement de la commercialisation du poisson frais au niveau local, (ii) d'évaluer les potentialités pour le développement futur de cette activité, (iii) et de mettre sur pied, en collaboration avec les partenaires locaux, les services techniques et les populations concernés les initiatives qui permettent de réduire les contraintes identifiées.
- *Renforcement des capacités institutionnelles et organisationnelles* : en complément au soutien technique et à la provision d'infrastructures mentionnées plus haut, le programme s'assurera de la mise en place des initiatives tendant à renforcer les capacités institutionnelles et organisationnelles des différents acteurs impliqués dans la pêche et les activités après capture par : le développement de structures de micro crédits permettant l'accès individuel ou en groupe à des sources de financements locaux pour le démarrage ou l'expansion des activités de transformation et de commercialisation ; la mise en place de structures de soutien aux organisations professionnelles (coopératives, groupements de pêcheurs, etc.) pour permettre aux pêcheurs de s'organiser localement et d'assurer ainsi un accès amélioré et continu aux intrants dont la provision, dans ces régions enclavées, est souvent limitée, onéreuse et irrégulière.

## 8.2.2 Gestion de l'environnement

L'environnement étant dans un état dégradé avancé, il convient de mener des actions pour une restauration du couvert végétal, notamment par la réhabilitation des gonakiés.

La préservation de l'environnement ne saurait se faire sans la participation effective des populations qui en sont les premiers bénéficiaires. L'approche participative permettra aux populations de faire siens les objectifs de préservation et d'utilisation durable des ressources biologiques. Pour ce faire, elles ont besoin d'être mieux informées, sensibilisées et formées sur les questions relatives à leur environnement. Les actions envisagées peuvent porter sur :

- des plantations arborées (brise-vent, mise en défens des zones de cultures, boisements villageois) : ces actions viseront essentiellement à renforcer et à reconstituer le couvert végétal (brises vents, haies vives autour des canaux et cuvettes ; boisements villageois ; restauration des forêts existantes et reconstitution des habitats de la faune sauvage).
- mise en œuvre d'actions d'information, de sensibilisation et de formation des populations pour assurer leur implication dans : la préservation et la valorisation durable de l'environnement ; la gestion de la biodiversité ; l'utilisation durable des ressources biologiques ; la diffusion des techniques de gestion rationnelle des ressources naturelles.

Ces actions d'information peuvent être réalisées en utilisant des outils tels que la présentation de films, des émissions dans les médias, conférences ou ateliers de formation, production de matériel didactique etc.

## 8.2.3 Entretien et la maintenance des ouvrages

Les mesures devraient être planifiées en rapport avec ces comités de gestion d'ouvrages pour assurer la pérennité des ouvrages de contrôle de décrue, par leur maintenance périodique. Les mécanismes de prise en charge des coûts d'entretien seront définis.

Le petit entretien courant consistera à réparer les dégradations mineures subies par l'ouvrage le plus tôt possible, avant qu'elles ne prennent une ampleur susceptible de compromettre sa sécurité.

## 8.3 FICHES RELATIVES AUX PROJETS IDENTIFIÉS

### 8.3.1 Rive gauche (Sénégal)

#### 8.3.1.1 Cuvettes de Goumel et de Gaya (département de Dagana)

##### DIMENSIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES

La communauté Rurale de Gaé gravite autour de la commune de Dagana et occupe toute la partie Nord de l'arrondissement de Mbane situé entre le 15ème et le 16ème méridien de longitude Ouest.

Elle est limitée au Nord par le fleuve Sénégal à l'Est par l'arrondissement de Thillé Boubacar, à l'Ouest par la commune de Richard Toll et la communauté rurale de Mbane et au sud par l'arrondissement de Thillé Boubacar et la communauté rurale de Mbane.

Elle couvre une superficie de 635 km<sup>2</sup> (25% des superficies de l'arrondissement de Mbane) pour une population de 18 147 habitants dont 51,3% d'hommes avec une densité de 28,5hts/km<sup>2</sup>. La population du département de Dagana est quant à elle estimée à 192 000 habitants

Il existe 32 villages officiels et 33 hameaux dans la communauté rurale.

**L'agriculture.** La communauté rurale de Gaé compte d'importantes potentialités hydro – agricoles. En effet toutes les terres situées entre la route nationale N°2 et le fleuve Sénégal sont constituées de cuvettes facilement irrigables.

Trois types d'agriculture sont présents dans la CR de Gaé :

- Agriculture irriguée, surtout pratiquée dans la zone Walo avec un total aménagé de 9652 ha (dont 2144 appartiennent à la CSS)
- Agriculture de décrue, également pratiquée dans la zone walo, sur les plaines inondables, en net recul depuis la mise en eau des barrages qui a entraîné un recul de la superficie cultivable (présence quasi-permanente de l'eau, développement de plantes aquatiques)
- Agriculture pluviale plutôt pratiquée dans le diéri, également en recul du fait de la baisse de la pluviométrie.

Années	Productions Consommables (T)	Besoins (T)	Taux de couverture
1996-97	4136		
1997-98	6012	2966	202,69
1998-99	7467	3074	242,90
1999-2000	6985	3358	208,01
2000-2001	5475	3358	163,04

L'approvisionnement en facteur de production est un élément essentiel pour la relance de l'agriculture, or l'agriculture irriguée est trop dépendante de la CNCA qui à travers son crédit finance les intrants. L'objectif de l'autofinancement pour le producteur devient aléatoire, car dépendant de la banque pour cultiver. Une réorientation du crédit et une réorganisation des productions est nécessaire pour l'exploitation judicieuse des périmètres très aménagés.

Pour l'écoulement des produits agricoles, les seules filières organisées sont le riz et la tomate. Le riz est vendu au niveau de la SOCAS, mais l'insuffisance des camions chargés d'évacuer la production pose des problèmes à chaque campagne, d'où une forte déperdition par pourrissement des tomates. L'autre difficulté réside dans le retard du paiement des sommes dues.

**La pêche.** La pêche est la troisième activité paysanne de la zone après l'Agriculture et l'Élevage. Toutefois, le manque d'organisation des circuits commerciaux rend difficile la tenue des statistiques de sa production et l'importance de la profession.

La puissance de pêche se définit par l'ensemble des moyens humains et matériels engagés dans l'exploitation de zones d'activité halieutique.

La Communauté Rurale de Gae compte près de 2 429 pêcheurs, qui ne disposent d'aucun équipement moderne. Les filets dormants ou «sabels» et sennes de plage ou «goubols» constituent l'essentiel du matériel de pêche utilisé dans la zone. Ces pêcheurs sont répartis entre professionnels et semi-professionnels.

Des années de sécheresse successives ont causé un lourd préjudice à la pêche dans la Vallée du Fleuve avec la chute de plus de la moitié de la production exploitée sur le Fleuve Sénégal (30 000 tonnes avant 1970, et 13 000 tonnes actuellement). Ce qui a eu pour conséquence :

- La paupérisation des familles de pêcheurs (baisse des revenus, non-renouvellement des engins).
- Le déclin des coopératives de pêcheurs.
- Un exode vers d'autres zones de pêche (Casamance notamment) ou l'abandon de la profession.
- La surexploitation de l'existant, l'augmentation des prises du poisson d'eau douce et de jeunes poissons.

Dans le Lac de Guiers partiellement asséché pendant certaines années, le peuplement piscicole a considérablement diminué.

**L'élevage,** seconde activité paysanne de la communauté rurale après l'agriculture, est l'un des piliers de son développement. Il est cependant peu productif à cause des facteurs socioculturels. En effet, pour l'éleveur Peulh, les animaux ont tendance à n'être que des symboles de standing social, ce qui fait que le nombre prime souvent sur la qualité. Aussi les destockages sont-ils occasionnels, l'animal jouant surtout le rôle d'une épargne.

Le cheptel est composé de bovins (10 000 têtes), ovins (5 500 têtes), caprins (7 000 têtes), équins (850), asins (3 000). Les pâturages sont surtout dans le diéri, hormis quelques poches d'espace naturel dans le Walo qui n'offre par conséquent que des pâturages post-culturels accessibles seulement une partie de l'année.

Malgré les campagnes annuelles de vaccination collective, on enregistre la persistance de certaines maladies, il s'agit de : la fasciolose hépatique, le charbon symptomatique, le botulisme, les pasteurelloses, les trypanosomoses, l'anaplasmosose etc.

Il convient de signaler que la transhumance locale comme partout ailleurs à travers le pays, est un vecteur important de propagation des maladies. Cependant compte tenu des potentialités existantes, l'élevage pourrait se relancer avec le soutien à la crue à certaines conditions : la redynamisation des groupements d'éleveurs, la mise en place d'un système de crédit adéquat, la multiplication des points d'eau dans le Diéri, la création des pistes d'accès au fleuve pour l'abreuvement du bétail, la création de comité de gestion, appuyé par la formation d'auxiliaires de l'élevage, la modernisation de l'élevage par :

- la mise en place de périmètres fourragers,
- la semi- intensification de l'élevage,
- l'organisation de la commercialisation des sous produits agro-industriels destinés à l'alimentation.

**Activités génératrices de revenus.** Très actives dans le processus de développement économique et social, les femmes prennent de plus en plus d'initiatives par des activités génératrices de revenus : crédit revolving, maraîchage, gestion de moulins, riziculture, embouche bovine, petit commerce etc.

La communauté rurale de Gaé compte 23 groupements féminins pour 1925 adhérents qui pratiquent le crédit dit revolving en plus des autres activités.

## CARACTÉRISTIQUES BIOPHYSIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

**Types de sols et leur répartition.** Le relief de la communauté rurale de Gaé est plat et les sols sont pour l'essentiel sablonneux dans le Diéri. L'étude des sols de la communauté rurale révèle une distinction facilement repérable des terres du walo (terres inondables du fleuve) et celle du Diéri (bordières jamais atteintes par la crue).

Il existe 2 grandes zones écologiques :

- Walo : plaine alluviale, plus humide (une bonne partie des terres est inondée annuellement par la crue du fleuve Sénégal), dominée par l'agriculture ; il correspond à environ 20,5% de la superficie totale ;
- Diéri : terres non inondables de la partie sud, dominées par des sols sableux favorables à la pratique de l'élevage et de l'agriculture sous pluie.

La communauté rurale est marquée par un régime de pluie très aléatoire et profondément perturbée au cours de ces dernières années, d'où des conditions de cultures pluviales incertaines.

**La végétation.** On retrouve une végétation plus ou moins dense, recouvrant un important tapis herbacé tout au long du fleuve et dans le Diéri. La végétation est essentiellement ligneuse avec un boisement plus ou moins dense composé de plusieurs strates : strates arborées, arbustives et herbacées. Les principales essences sont : le balanite aegyptiaca (sump) à l'acacia radiana (seing), l'acacia sénégal (wers), boscia sénégalensis (ndiandame), acacia nilotica (gonakiè) et le célotropis procera (paftane).

**Hydrologie.** La communauté rurale de Gaé bénéficie des avantages hydrologiques du fleuve Sénégal qui constitue sa principale ressource en eau de surface. Parallèlement à cette source, la communauté rurale dispose de plusieurs mares temporaires qui se forment en hivernage dans le Diéri et quelques points d'eau pérenne issus du fleuve Sénégal.

La communauté rurale appartient à l'important bassin sédimentaire sénégal-mauritanien d'âge secondaire et tertiaire. Aussi l'étude géographique révèle la présence de plusieurs nappes aquifères (Maestrichien, Paléocène, Continental, Terminal, Quaternaire etc.) qui offrent des caractéristiques hydrauliques différentes.

**Foresterie.** La communauté rurale de Gaé compte cinq forêts classées qui couvrent une superficie totale de 3 700 ha soit 5, 8 % de sa superficie.

L'exploitation du charbon de bois est formellement interdite dans la région depuis 1983, la cueillette et l'exploitation du bois de chauffe sont pratiquées pour des besoins domestiques. Il convient toutefois de signaler que la combinaison de facteurs climatiques et facteurs anthropiques négatifs se soldent par la dégradation alarmante du domaine forestier. C'est pourquoi on note un regain des activités de reboisement initiées à la fois par la collectivité et par l'État.

La communauté rurale de Gaé bénéficie des avantages hydrauliques du fleuve Sénégal qui lui procure d'importantes potentialités hydro agricoles. Les aménagements tertiaires couvrent environ 2 200 ha, sans compter le nouveau périmètre de Ndiérba en cours de réalisation.

La compagnie sucrière aussi y occupe d'importantes superficies de cannes à sucre sans compter les privés. Néanmoins le potentiel irrigable de la communauté rurale demeure encore important. Cette zone est caractérisée par une salinité des terres de loin supérieure à la moyenne de la vallée. Toutefois elle constitue une réserve importante pour l'avifaune, qui trouve ici un biotope intéressant pour son développement. Zone tampon entre la mer et le fleuve, l'avantage comparatif de la zone semble se situer au niveau de la culture du riz (qui trouve un terrain favorable dans ces terres salées) et la culture de patates et de légumes de type africain sur les pentes du fleuve.

## AVANTAGES ET LIMITES

Ces cuvettes sont situées dans un département où la culture irriguée est largement dominante. La culture de décrue est rendue marginale par les importants aménagements réalisés et le taux de salinité élevé dans la zone. Les cultures pluviales sont également marginales en raison de la faiblesse des précipitations (une moyenne de 200 à 250 mm/ an).

Les endiguements pourraient menacer des villages tels que GAYA situé sur une position avancée dans le Walo si des mesures conservatoires ne sont pas prises.

### 8.3.1.2 Les cuvettes du département de Podor

**A titre indicatif.** Les données fournies par la SAED sur la crue au cours de la contre saison froide de 1999/2000 donne les résultats suivants pour les départements de Podor.

Pour le la contre saison froide de 1999/2000, la superficie exploitées mise en évidence par télédétection est de 35 135 ha soit 41% de la superficie inondée dans ce département dont 10 336 ha de culture de forte densité 13 632 ha de moyenne densité et 11 167 ha de faible densité. Les CR de Guédé, de Aéré Lao, de Dodel et de Galoya sont celles qui sont les plus servies.

#### DIMENSIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES

Le département de PODOR appartient à la région de SAINT LOUIS. Avec 12. 947 km<sup>2</sup> soient 29% du territoire régional, le département compte dix (10) communautés rurales et 4 communes dont la population est estimée en l'an 2000 à 162 629 habitants soient 19% de la population régionale.

L'agriculture constitue l'activité dominante dans le département. On rencontre d'une part l'agriculture traditionnelle extensive où on distingue deux modes de cultures : la culture pluviale, la culture de décrue et d'autre part l'agriculture moderne irriguée qui occupe une place de plus en plus importante et permet de pallier les aléas liés aux cultures traditionnelles. L'élevage qui reste une activité économique importante est pratiqué dans le Diéri. L'élevage transhumant à amplitudes variables est bien adapté aux terres dégradées du Diéri.

#### CARACTÉRISTIQUES BIOPHYSIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

Le climat comporte les principales caractéristiques de la zone sahélienne avec des températures, des vents et une pluviométrie typiques. Les températures moyennes annuelles sont élevées avec des moyennes maximales observées entre le mois de juin – septembre et les minima entre novembre – février. Cependant la présence des cours d'eau *le Sénégal, le Ngallenka et le Doue* au Nord du département entraînent des différences climatiques entre les zones attenantes au cours d'eau où on note l'existence d'un micro climat doux et les villages de l'intérieur (Diéri). La circulation atmosphérique, facilitée par l'absence d'obstacles montagneux et forestiers, place le département sous les effets des vents continentaux chauds et secs appelés harmattan qui dominant durant presque six des neufs mois de saison sèche. La saison des pluies qui dure trois (03) mois est dominée par les vents de mousson.

**La pluviométrie** déficitaire et mal répartie ces dernières années, a connu une nette amélioration ces trois dernières années permettant, du coup une régénération des espèces végétales mais surtout la reconstitution du cheptel.

PODOR appartient à la fois aux zones éco géographiques de la vallée du fleuve Sénégal qui constitue une bande le long de la rive gauche du fleuve Sénégal et la zone sylvopastorale du ferlo ou Diéri.

Le département de Podor constitue la partie la plus au Nord du Sénégal ; sa faible pluviométrie (moyenne atteignant rarement 200 mm de pluie par an), la forte dégradation de son milieu naturel sous l'effet combiné des actions de l'homme (défrichements sauvages.) et de la sécheresse, font qu'il est constamment affecté par la pauvreté.

La **végétation** est une savane claire dominée par des espèces épineuses. Les ressources forestières se composent de quelques épineux clairsemés.

Les forêts de gonakiés qui dominaient la végétation du walo ont toutes disparues décimées par les fabricants de charbon et les projets d'aménagement hydro agricoles. Cette situation laisse en place des sols dénudés que balaie régulièrement l'harmattan mauritanien. Dans certains cas on peut même parler d'un début de désertification.

La zone Diéri n'est pas mieux dotée, elle qui dépend exclusivement des pluies pour la végétation et pour le remplissage de ses mares. Les quelques forages sont bien en deçà des besoins humains et du bétail

Le **relief** est formé essentiellement de plaines. Cette platitude place la zone sous les effets des vents qui occasionnent pendant une bonne partie de l'année de véritables tempêtes de sable.

**Les sols.** Bien que les conditions climatiques, géologiques et hydrographiques soient relativement homogènes, trois classes de sols sont observées dans la communauté rurale :

- les sols Dior situés dans le Diéri, fragiles et fortement lessivés en raison de leur texture très perméable. Ces sols pauvres en matières organiques et en argile se retrouvent dans le Diéri ou en zone sylvopastorale où l'activité principale est l'élevage,
- les sols Deck Dior de la zone intermédiaire plus riches en matières organiques et argile occupent une partie infime de la zone.
- les sols hydro morphes ou hollaldés ou encore Deck se retrouvent dans la zone du Walo. On distingue les sols hydro morphes à engorgement permanent (lits des cours d'eau) et les sols moyennement hydro morphes. Ces sols très riches sont adaptés à la culture irriguée. C'est dans ces sols que l'on pratique les cultures de contre saison. Ce sont des sols de vergers et de maraîchage.

En résumé, l'environnement de PODOR a subi ces trente dernières années les contrecoups de la sécheresse et des actions anthropiques (émondage, coupes abusives). Cela s'est traduit par :

- une dégradation de ses forêts dans le Diéri et dans le Walo (gonakeraies)
- une pollution des eaux du fleuve par les rejets des eaux chargées de pesticides issues des périmètres irrigués villageois,
- Une diminution drastique de la faune piscicole,
- Le faible remplissage de la nappe phréatique et sa salinisation par endroits

Il est important de souligner les grandes étendues des communautés rurales.

La zone walo est adossée à la Mauritanie avec de vastes cuvettes exploitable aussi bien en décrue qu'en cultures irriguées ; elle recèle de fortes potentialités pédologiques et hydrologiques.

La zone dite intermédiaire rassemble de plus en plus l'essentiel de la population.

La zone Diéri limitrophe au département de Linguère reste le domaine de prédilection de l'élevage.

### 8.3.1.2.1 La cuvette de Podor

#### DIMENSIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES

La cuvette de Podor ceinture la capitale départementale du même nom. Elle est essentiellement exploitée par les populations de la ville et celles de Ngawlé. Podor compte une population totale de 9 472 pour une population rurale de 8 449 habitants et une population rurale active agricole de 2 958 habitants. La commune de Podor est limitée à l'Est par le fleuve Sénégal (Gourel en Mauritanie) à l'Ouest par le village de Doué, au Nord par Ngawlé et au Sud par le fleuve doué et Guia dans la communauté rurale de Gamadji Saré.

#### CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES

La cuvette de Podor est ceinturée par le fleuve Sénégal d'un côté et le Doué de l'autre. La principale caractéristique de cette zone c'est qu'elle est située intégralement dans une zone et ne dispose pas d'une zone de Diéri. Les cultures maraîchères avec de légumes de types africains sont abondamment cultivées pour approvisionner la ville de Podor.

#### AVANTAGES ET LIMITES DE L'AMÉNAGEMENT DE LA CUVETTE

Les services de la commune appuyés par les eaux et forêts ont initié plusieurs campagne de reboisement, soit pour la régénération des peuplement, soit pour fixer certaines zone et lutte contre l'érosion hydrique et éolienne toutes deux très importante dans cette zone dénudée.

Le faible peuplement de la cuvette et l'absence de ceinture verte font que Podor est une ville très exposée aux intempéries.

La cuvette est régulièrement prise d'assauts par l'habitat avec de nouveaux villages qui se créent, ou l'extension de Podor qui fait reculer la digue de protection pendant les longues périodes de sécheresse.

Nous sommes en présence d'une ville qui est constamment sous la menace des eaux surtout en cas de grandes lâchures où Podor vit des mois d'insécurité permanente.

On ne saurait recommander l'appui a la crue au niveau de cette cuvette aux regard des impacts négatifs à moyen et long terme que cette option ferait peser sur les population de la commune (maladies liées à l'eau, concurrence les habitations, inondation de la ville...)

### 8.3.1.2.2 Les Cuvettes de Diatar (16° 37' et 14° 55') et de Donaye (16° 37' et 14° 54')

#### DIMENSIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES

Les cuvettes de Diatar et de Donaye constituent les principales zones de culture en décrue de la communauté rurale de Guédé. Avec 42 823 habitants Guédé (SAED délégation de Podor 2005) la communauté rurale est la plus peuplée du département de Podor. Une population qui compte une population rurale agricole de 13 374 habitants dont seulement 4 614 de Population Active Agricole Irrigué. En 2005 le total de la communauté rurale qui est la zone polarisée par les deux cuvettes a produit 10 072 tonnes de riz, 337 tonne de maïs, 1982 tonne de Gombo, 17 tonnes d'arachide, 14 527 tonnes d'oignon, 13 19 tonne de tomate et 0 tonne de sorgho. Ce qui signifie qu'il n'y a pas eu culture de décrue.

La mise en valeur des deux cuvettes de Diatar et de Donaye peut avoir un impact important sur une population confrontée, en raison de son effectif important à un manque assez net de terres irriguées.

#### CARACTÉRISTIQUES BIOPHYSIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

L'environnement a subi ces dix dernières années les contrecoups de la sécheresse et des actions anthropiques, par conséquent elle se caractérise par :

- une dégradation de ses forêts dans le Dieri et dans le Walo ;
- une pollution des eaux du fleuve ;
- les rejets des eaux pleines de pesticides issues des périmètres irrigués villageois.

Les ressources forestières se composent de 4 forêts classées de 35,73 km<sup>2</sup> : Mboyo, Ndiawara, Donaye, Ndioum Walo.

Le réseau hydrographique est des plus dense au niveau de cette zone avec la rencontre entre le fleuve Sénégal, le Doué et le Ngallenka. Ceci qui débouche sur l'existence de multitudes de voies d'eau facilitant la crue.

#### AVANTAGES ET LIMITES DE L'AMÉNAGEMENT DE LA CUVETTE

Cette zone recèle d'importantes cuvette dont l'exploitation en décrue contribuerait sensiblement à l'amélioration de la couverture alimentaire et le relèvement des revenus locaux pour la communauté rurale la plus peuplée du département de Podor. En effet, ces cuvettes polarisent plusieurs village situés aussibien dans le diéri que dans le Walo : Donaye, Diatar, Ouro, Madiou, tarédji, Mboyo et même la ville de Podor et Gui a dans une certaine mesure.

Ces cuvettes ont ceci de particulier qu'elles bénéficient d'apports de trois sources à savoir le Ngallenka, le Doué et le Fleuve Sénégal.

Les risques d'inondation sont très élevés. On a encore en mémoires les inondations de Donaye qui ont poussé le village à se déplacer pour s'installer sur la nationale 4 à Tarédji. Les mêmes risques existe pour Mboyo, Ouro madiou et diatar dans une moindre mesure

### 8.3.1.2.3 Cuvette de N'Dioum

#### DIMENSIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES

La commune de N'dioum couvre une superficie de 28 km<sup>2</sup>. Elle est limitée au Nord par le village de Nénéte (Diéri) au sud par le marigot Gayo, à l'est par la CR de Dodel et à l'Est par Gamadji Saré. Ndioum est une commune de 12 407 habitants pour une Population Rurale Active Agricole (PRAA) de 3 875 habitants et une population Active Agricole Irriguée (PRAAI) de 1337 personnes. Ces données font de Ndioum une commune rurale à part entière. La population rurale est estimée à 11 068 pour une population rurale non agricole de 134 habitants.

#### CARACTÉRISTIQUES BIOPHYSIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

Le climat est de type sahélien chaud et sec avec alternance d'une saison sèche de huit (08) mois pendant lesquels soufflent l'Alizé continental appelé harmattan et d'une saison des pluies qui dure trois à quatre mois dominés par les vents de mousson. La pluviométrie déficitaire et mal répartie au cours des 20 dernières années a connu une nette amélioration ces trois dernières années avec une moyenne annuelle de 200 mm (source : CERP de Gamadji Sare) permettant du coup une régénération des espèces végétales mais surtout la reconstitution du cheptel.

Hydrographie : Trois cours d'eau traversent la Zone de polarisation de la cuvette de Ndioum

- Le fleuve *Sénégal*,
- *le Doue et le Gayo* affluent du fleuve Sénégal.

A cela s'ajoute un important réseau de mares et de marigots.

#### AVANTAGES ET LIMITES

Dans une cette zone le soutien à la culture de décrue revêt un caractère vital en raison d'une part, de la faiblesse où l'inexistence des cultures sous pluie et l'important potentiel en eau grâce à la présence du fleuve Sénégal, le Doué, la rivière du Gayo et de nombreux autres marigots. Le soutien de l'inondation de la cuvette dans cette zone permettrait de revitaliser la nappe et contribuerait à la régénération des nombreuses forêts relictuelles autour de Ndioum. Les effets bénéfiques du soutien de l'inondation de la cuvette de Ndioum sur la faune sauvage, la pêche et l'élevage sont évidents.

Les endiguements que nécessiterait l'inondation régulière de la cuvette ne devraient pas menacer des établissements humains significatifs.

### 8.3.1.2.4 La cuvette de Pété 16° 07' et 13° 55'

#### DIMENSIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES

La communauté rurale de Pété compte 24 042 habitants (SAED, délégation de Podor, 2005) pour une population rurale Active Agricole de 7509 habitants et une Population Rurale Active Agricole Irriguée de 2591 habitants. Au total, la communauté rurale compte 45 villages. Le nombre de ménages est estimé à 1618, soit environ 14 personnes par ménages. Le nombre de concessions est de 1379 soit 16 personnes par concession.

L'activité économique principale de la communauté rurale de Pété est l'agriculture même si l'élevage occupe une place importante. Les autres activités économiques concernent surtout l'artisanat et le petit commerce qui se pratique dans les Loumas. Le tourisme n'y est pas développé.

**L'agriculture** est pratiquée dans le Walo ou l'on s'adonne à la riziculture qui occupe 23,64 hectares, à la culture du maïs qui occupe 10 hectares des superficies emblavées et le coton qui occupe 0,75 hectares. Il faut souligner la présence encore timide du coton au Fouta. Les cultures maraîchères ne sont pas très développées dans la communauté rurale.

Les cuvettes en question polarisent les villages de Pété Ngoui, Gadiobé, et les différents Boké (Dialoube, Bayebe...)

#### CARACTÉRISTIQUES BIOPHYSIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

L'environnement de la communauté rurale est caractérisé par une dégradation prononcée des sols, une faible disponibilité des pâturages et une absence de forêts. La communauté rurale a connu pendant les années de sécheresse une dégradation de son potentiel biologique, de ses formations boisées qui de surcroît subissent l'agression répétée des hommes et des animaux.

La caractéristiques, climatiques pédologiques et de la végétation sont celles du département du département de Podor.

#### AVANTAGES ET LIMITES

Le soutien à la crue dans la cuvette de Pété devrait compenser la faiblesse des aménagements irriguée dans la zone. La communauté rurale exploite moins de 50 hectares en irrigué et ne pratique que très peu les cultures sous pluie. Les effets bénéfiques de l'aménagement des cuvettes sur l'environnement seraient globalement positifs.

Le soutien de l'inondation des cuvettes ne constitue pas une menace pour les villages polarisés

### 8.3.1.2.5 Les cuvettes de Mbolo Birane (16° 30' et 14° 35' ; 16° 33' et 14° 41' ; 16° 34' et 14° 44' et de Wawa (16° 35' et 14° 32')

#### DIMENSIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES

Les cuvettes de Mbolo Birane et de Wawa sont situées dans la communauté rurale de Galloya. La CR de Galloya compte une population de 23 053 habitants pour une population rurale active agricole irriguée de 2771 âmes. Ces cuvettes polarisent les villages de Bolobirane, Galoya, Diaba, Lougé...

La communauté rurale de Galloya est située à l'extrême Est du département de Podor. Elle appartient à l'arrondissement de Salde et est formée de vingt huit (28) villages officiels repartis entre le Walo, le Diéri et la zone intermédiaire. La C. R de Galloya est limitée au Nord par la République Islamique de Mauritanie, au Sud et à l'Ouest par la communauté rurale de Pété (Podor) et à l'Est par les communautés rurales de Oréfonde, Ogo et Ranérou (département de Matam).

Les bases du développement économique de la communauté rurale de Galloya reposent essentiellement sur la pratique d'activités agro-sylvo-pastorales, sur le commerce et sur l'artisanat. La pêche occupe une place moins importante en raison de sa présence timide liée à des problèmes d'ordre divers.

**Agriculture** Malgré la dégradation des sols, l'insuffisance de l'apport en fumure organo-minérale au niveau des terres du Diéri et les fluctuations pluviométriques constatées ces dernières années, la Communauté rurale de Galloya demeure une zone à vocation agricole avec une forte tendance à la diversification des cultures surtout dans le Walo et la zone intermédiaire. Du Nord au Sud les spéculations portent sur le riz, le coton, les cultures maraîchères et le sorgho.

**L'élevage** constitue l'une des activités maîtresses de la communauté rurale en raison de l'appartenance d'une bonne partie du territoire de la communauté rurale (le Diéri) à la zone sylvopastorale. Il est, avec l'agriculture, la principale activité et occupent plus de 90 % de la population. Le terme agro pasteur est plus courant que ceux d'agriculteurs ou d'éleveurs.

L'élevage est de type transhumant. Le bétail emprunte des parcours naturels, et fréquente les forages et les cours d'eau permanents (fleuve Sénégal et Doué notamment) pour son abreuvement. En saison sèche, les sous-produits de l'agriculture et des ligneux (pâturages aériens) constituent l'essentiel de l'alimentation du bétail.

L'intégration de l'élevage avec l'agriculture demeure encore très faible.

## CARACTÉRISTIQUES BIOPHYSIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

**L'Environnement** : La sécheresse qui sévit depuis plus de deux décennies dans la quasi-totalité du pays n'a pas épargné la communauté rurale de Galloya dont le potentiel biologique (végétation, sols, ressources animales, eau) est particulièrement éprouvé. La communauté rurale se caractérise par la dégradation de son environnement dans le Diéri liée à sa vocation sylvo-pastorale (émondage) et aux actions anthropiques (coupes abusives) même si une amélioration se dessine en raison de l'action conjuguée d'une bonne pluviométrie ces deux dernières années et des actions de reboisement.

**La végétation** est une savane claire peu boisée, dominée par des épineux. La strate arborée est dominée par le balanites aegyptiaca et les acacias et la strate herbacée par les graminées et particulièrement le cenchrus biflorus. On observe une forte mortalité des arbres (Forêts de Gonakiées décimées) occasionnés par le cycle de la sécheresse et les actions anthropiques surtout en zone Walo. La faune n'est pas bien fournie et la chasse est fermée dans l'ensemble de la communauté rurale.

Les autres aspects bios- physiques sont ceux du département de Podor.

## AVANTAGE ET LIMITES DE L'AMÉNAGEMENT DES CUVETTES

Le soutien à la culture de décrue des cuvettes de Wawa et de Mbolo Birane permettrait de valoriser ces nombreux cours d'eau qui maillent le Walo de la communauté rurale de Galloya. La culture sous pluie combinée avec l'exploitation des terres du Walo en décrue devrait permettre d'améliorer sensiblement les revenus des populations.

La pêche devrait prendre une bonne part dans la valorisation de la crue tant elle constitue une activité traditionnelle des populations vivant autour de ces cuvettes. Le remplissage régulier des marigots devrait permettre le développement de la pisciculture qui constitue une forte demande de la plupart des populations du Walo.

### 8.3.1.3 Les cuvettes du département de Matam

Pour l'analyse des cuvettes de Matam, une présentation générale est faite sur la base des données de la région. Cette option s'explique par la similitude des caractéristiques socio-économiques et environnementales entre les départements de Matam et de Kanel.

**A titre indicatif.** Selon la SAED, les superficies totales cultivées en décrue pendant la contre- saison froide de 1999/ 2000 s'élèvent, d'après les résultats de traitement d'images, dans la région de Matam à 23 450 ha. Pour la campagne de contre saison 96/97, en zone décrue, l'agriculture occupe 38 % de la population active comme principale activité et 41 % comme activité secondaire.

Cinq grandes zones de culture de décrue se distinguent dans la région de Matam : La première zone englobe l'immense cuvette de décantation délimitée par le quadrilatère Oréfondé, Baladji, Ngudjilone et Boki Diawé, la deuxième zone se localise, aux environs de la ville de Matam, la troisième est située dans l'axe OGO Thiemping, la quatrième zone est sise dans la grande boucle formée par le Dioulol vers Kanel Ordolndé et enfin la cinquième zone est mitoyenne de la cuvette située en face des localités d'adabéré et de Lobali.

### ASPECT SOCIO-ÉCONOMIQUES

Les cultures sous pluies concernent principalement le mil, le sorgho, le maïs, le Niébé, le béréf et l'arachide. Les rendements moyens de ces spéculations pour les deux dernières campagnes sont : Mil: 297 kg/ha ; Sorgho : 464kg/ha ; Maïs : 944kg/ha ; Niébé : 112 kg/ha (en 2003) ; béréf=101kg/ha (en 2003) ; arachide d'huilerie=228kg/ha.

En 2004, l'essentiel de la production de céréale soit 69.5% est à mettre à l'actif du département de Matam et 26% à celui de Kanel.

En ce qui concerne les emblavures, elles représentent 48% pour le département de Matam et 32% pour celui de Kanel.

Les cultures de décrue : l'enquête prévue à cet effet, par la DRDR avec l'appui de l'ARD n'a pas encore vu le jour. En effet un manque notoire de données récentes a été constaté pour ce type de culture bien présente dans la région.

Les données enregistrées lors de la campagne 1996/97 concernent le Sorgho, le Maïs et la patate pour une superficie totale de 22 789 ha dont 85 % pour le sorgho. La production totale s'élève à 16 713 tonnes dont 59% pour la patate et 37% pour le sorgho. Les rendements enregistrés sont respectivement 319 kg pour le sorgho, 336 kg pour le maïs et 7 980 kg pour la patate.

Les cultures irriguées sont surtout pratiquées par la SAED-MATAM.

Selon cette source, les superficies aménagées depuis les années 90 s'élèvent à 10181.5 ha dont 6321 dans le département de Matam et 3861 ha dans celui de Kanel. Sur les 7000 ha aménagés dans la région de Matam seuls 1800 sont cultivés annuellement. La difficulté de remboursement de crédit constitue la principale explication à ce taux de mise en valeur très faible

Les superficies exploitables sont estimées à 6 651 ha dont 4 564 ha dans le département de Matam et 2 087 ha dans celui de Kanel.

Quant aux superficies emblavées, elles sont évaluées à 4 140 ha réparties entre les départements de Matam (3015ha) et kanel(1125 ha).

Les spéculations les plus importantes et les plus régulières en terme de superficie emblavée depuis les années 90 sont : le maïs, le riz, le Sorgho et dans une moindre mesure l'oignon, le gombo et la tomate.

**La Pêche :** La pêche pratiquée dans la région de Matam est de type continental. Elle est pratiquée sur le fleuve Sénégal qui borde la région sur une distance de 200 km ainsi que sur ses défluent et mares. Les deux départements que sont Matam et Kanel abritent la quasi-totalité des activités de la pêche. En effet, les cinq conseils de pêche et les 84 villages de pêcheurs qui existent dans la région résident dans ces deux localités. Ces conseils de pêches sont ceux de Diorbivol, Diamel et Matam situés dans le département de Matam et ceux de Dolol et Waoundé du département de Kanel. Quant aux villages de pêcheurs, 49 sont du département de Matam et 35 sur celui de Kanel.

La région compte cinq réserves de pêche que sont Nalal Dob, Koundel, Dembanané et Dolol. Les références de classement de ces réserves datent des années 70. Selon les dernières statistiques la région dispose d'environ 4000 pêcheurs, 1450 pirogues et 16230 engins de pêche.

**Potentialités hydrauliques :** Elles sont constituées des eaux de surface et des eaux souterraines. La mise en service des barrages de Diama et Manantaly offre à la région un potentiel important d'eau de surface.

#### DONNÉES BIOPHYSIQUE ET ENVIRONNEMENTALES

**Milieu physique :** Il est caractérisé par la présence du fleuve Sénégal sur toute la partie orientale et septentrionale. Le relief est relativement plat par rapport au reste du pays et est caractérisé par une vaste plaine incisée de vallée.

**Climat :** On note une période de basse température (juillet à janvier) et une période de haute température (février- juin). La température moyenne annuelle maximale est de 37,3°C.

**Précipitation :** La région est située entre les isohyètes 300 et 500mm avec des pointes de 600mm au Sud entre juillet et septembre.

**Vent :** Deux types de vent balayent la région : l'harmattan chaud et sec de direction Nord-Sud Est avec une vitesse de 1 à 8 m /s et la mousson chaud et humide soufflant pendant l'hivernage avec une vitesse de 1 à 5 m/s.

**Hydrographie :** Elle est caractérisée par une importante nappe souterraine et des eaux de surface du fleuve et de ces affluents : Diamel, Dioulol, Tiguéré et Barga.

**Couvert végétal :** La végétation est dominée par les épineux (balanites, Accacia Sénégalensis, Egiptiaca).

**Pédologie :** On note 4 types de sol : (i) sol de la berge du fleuve et des marigots appelé « FALO », partie submersible ; (ii) sol des levées fluviales appelé « FOONDE » qui sont à l'abri des faibles crues , partie non submersible ; (iii) sols lourds des cuvettes de décantation appelés « HOLLALDE » ils peuvent subir une longue durée de submersion au moment de la crue. ; (iv) sols dunaires (diéri et ferlo sableux) de texture essentiellement sableuse avec un taux d'argile faible (5%).

En effet la moyenne enregistrée dans les différents postes pluviométrique de la région s'élève en 2004 à 396.5 mm pour 28 jours de pluie contre 537.3 mm pour 32 jours de pluie en 2003. En outre, il a été noté l'arrêt prématuré des pluies importantes en fin Septembre 2004 ce qui n'a pas été sans conséquence sur le Sorgho.

#### AVANTAGES ET LIMITES DE L'AMÉNAGEMENT DES CUVETTES

Le soutien à la décrue dans les cuvettes de la région de Matam devrait se faire au cas par cas et tenir compte, à travers des mesures d'accompagnement, des gros villages ou villes situées dans le Walo. Les menaces sont parfois importantes d'inondation, d'accélération d'éboulement de berges, ou de développement de maladies hydriques (Dondou, Ngudjilone, Waoundé, Diorbivol, Matam...)

Toutefois le soutien l'inondation des cuvettes permettra la relance de la pêche avec création de conditions de reproduction et de développement des poissons. La plupart des populations des zones concernées par les cuvettes pré-sélectionnées pratiquent la pêche. Il existe une forte demande en activités de pêche : dans certain cas (Dondou, Doungarindiaw, Thiemping) les populations souhaitent le développement de la pisciculture.

Du point de vue socio-économique, le soutien à la culture de décrue devrait améliorer de façon significative l'auto-suffisance alimentaire des populations, et leur qualité nutritionnelle, la diversification des sources de revenus et des activités : pêche, agriculture (décrue, pluviale, irriguée, sylviculture...), l'abreuvement du bétail, le développement des pâturages, la disponibilité du bois de chauffe et du bois d'œuvre et le développement de l'artisanat rural d'art.

D'un point de vue environnemental, les avantages se déclineront en rechargement de la nappe phréatique, régénération de la strate arborée et singulièrement les gonakeraies, et développement de la pisciculture et de l'avifaune.

En termes de limites il faut mentionner la prolifération des moustiques et des mollusques vecteurs du paludisme et de la bilhaziose. Les maladies diarrhéiques pour les populations qui consomment l'eau des étends.

L'un des risques le plus redouté par les populations est l'inondation des villages au niveau des cuvettes située en plein walo (Ndonou, diorbivol, Thiemping, Waoundé, Matam...). Les populations autour de ces cuvettes ont exprimés ces craintes liées au risque d'envahissement des villages par les eaux. A Dondou, Guidjilone, Sadel et Gawol les éboulements des **berges sont très redoutés par les populations. Des mesures conservatoires doivent être prises à cet effet.**

Une des questions qui va se poser dans le Matam est lié à l'arbitrage que les populations du Diéri vont opérer entre la culture sous pluie pratiquée en raison d'une pluviométrie généralement bonne, la culture irriguée dans les zones aménagées et la culture de décrue. Les discussions avec les populations laissent penser que cet arbitrage se ferait au détriment de la culture irriguée.

### 8.3.1.3.1 La cuvette de Matam (13° 16')

#### DIMENSIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES

Matam est une ville rurale capitale du département du même nom. Elle compte 15 102 habitants avec un taux de ruralité dépassant 70 %.

L'agriculture est l'activité dominante pour une ville peuplée à majorité de Thioubalo (pêcheurs). Elle tourne autour des périmètres irrigués où les populations se livrent à la culture du riz, du maïs et au maraîchage. Cependant, il est à noter l'existence d'autres cultures comme, celles qui se font pendant l'hivernage et lors du retrait des eaux du fleuve communément appelées : cultures sous pluies et cultures de décrue.

La pêche quant à elle a beaucoup baissé grâce à l'effet combiné des barrages et de la sécheresse répétée. Le poisson est devenu rare.

L'élevage qui est pratiqué au sein de la commune n'est pas développé. Les rares personnes qui s'y livrent ont beaucoup de mal à trouver du fourrage en toute saison ce qui les amène à acheter régulièrement un aliment de bétail très coûteux.

Il existe des artisans dans la ville mais leurs moyens sont limités et leurs équipements sont rudimentaires.

Matam, chef lieu de département devenue capitale régionale, voit sa population augmenter à cause des migrants et de l'arrivée de nouveaux fonctionnaires avec leurs familles (chefs de services régionaux et départementaux). Cette évolution de la population a des conséquences sur l'urbanisation rapide qui peut créer des conséquences visibles dans le domaine de l'environnement et du cadre de vie.

Dans le domaine touristique, la forêt classée, les zones d'intérêt cynégétiques et le panorama qu'offre fleuve Sénégal et le quai de Matam, constituent des sites intéressants mais pas encore valorisés.

La cuvette de Matam appartient aussi bien aux populations de Matam qu'à celle de OGO et de Ourosogui. Nos informants affirment d'ailleurs que les populations de OGO et de Ourosogui sont les propriétaires traditionnelles de la cuvette. La ville de Matam étant composée pour l'essentiel de pêcheurs lorsqu'on considère les autochtones.

#### CARACTÉRISTIQUES BIOPHYSIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

Ces données sont celles décrites au niveau de la région

#### AVANTAGES ET LIMITES

La principale limite liée à l'aménagement de cette cuvette est le risque d'inondation de Matam qui a déjà implanté sur le périmètre de la cuvette, des infrastructures socio-administratives d'envergure telle que le Lycée et l'hôtel de police, la gare routière et dans une certaine mesure l'hôtel de ville et la case des tout petit.

L'aménagement de cette cuvette en vue de la culture de décrue ne semble pas prioritaire. La cuvette est ceinturée par deux villes (Matam et Ourosogui) et un gros village qui ont tous une très forte volonté de s'urbaniser et d'étendre leur espace vital ; Ce qui explique que malgré de grands risque cette cuvette est prise d'assaut par les villes (aménagement à des fin de loisir de la forêt à côté des ponts, construction de bâtiments publics...)

#### 8.3.1.3.2 *Les cuvettes de Nabadji Civol et de Boynadji (15° 45' ; 13° 22' ; et 15° 46' ; 13° 21')*

##### DIMENSIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES

Ces deux cuvettes appartiennent à la même communauté rurale de Nabadji Civol et par conséquent sont gérés par le même conseil rural. Au plan socio- économique et environnemental elles participent d'un même contexte éco- géographique.

Nabadji Civol est une communauté rurale limité a l'est par Oourossogui, à l'ouest par la CR de Bokidiawé et au Sud par le fleuve Sénégal. La cuvette de Nabaji est adossée sur le fleuve Sénégal et est traversée par l'affluent le Diamel.

La communauté rurale compte 43 578 habitants. Elle est dans le même environnement socio-économique et écologique que Bokidiawé.

Boynadjie est situé dans la CR de Nabadji civol et adossé dans la ville de Oourossogui.

##### ASPECTS BIOPHYSIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX

Ces cuvettes ne présentent pas de spécificités significatives par rapport à la description faite au niveau de la région.

##### AVANTAGES ET LIMITES

Ces cuvettes sont très importantes au plan économique et social pour la communauté rurale de Nabadji Civol qui ne bénéficie que de peu d'aménagement hydro agricole. L'amélioration de l'inondation de cette cuvette ne devrait pas poser de problèmes significatifs pour les établissement humain mais rendrait d'énorme services aussi bien du point de vue des revenus qu'au plan environnemental.

#### 8.3.1.3.3 *Les Cuvettes de Doungari Ndiaw (15° 53 et 13° 25') et de Dondou (16° 01'et 13° 24')*

##### DIMENSIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES

La plaine d'inondation de Doungari Ndiaw est limitée au nord par le Diamel et la forêt de Mali, au sud-est par la ligne (Sud-Est) reliant les localités Doungari Ndiaw et Mbakhana et enfin par la ligne Doumga-Bokidiawe-Thilogne-forêt de Mali (Sud-Ouest).

Le bassin versant de la cuvette de Doumga Rindiaw du nom du village de Doumga Rindiaw est limité approximativement par la courbe de niveau 15 m dans sa partie sud-ouest. Sa superficie peut être estimée à plus 2 320 ha.

La cuvette polarise en plus du village de Doumga Rindiaw (1795 habitants) proprement dit les villages de Mbakhna et de Mboloyel, Bokidiawé siège la communauté rurale (arrondissement de Ogo), Dounga Wouro Alpha, Ndounga Wouro Thiérno. La cuvette de Dondou quant à elle touche plus les villages de Dondou, Kédélé, Nguidjilone et Diowol.

Les cuvettes de Doungarindiaw et de Dondou sont toutes deux situées dans la communauté rurale de Bokidiawé. La CR de Bokidiawé est la plus grande communauté rurale de la région de Matam et la plus peuplée avec ses 50 733 habitants.

### CARACTÉRISTIQUES BIOPHYSIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

La pluviométrie (dont la valeur moyenne (1982- 1998) est de 230 mm), se caractérise par son irrégularité temporelle et géographique.

La végétation bien que fortement dégradée en raison de l'action combinée de la sécheresse et l'action de l'homme est assez variée dans sa composition spécifique. Dans le Walo, la végétation est composée d'accacia nilotica, d'accacia seyal, d'accacia radiana et de quelques combrétacés. Dans le Diéri dominant l'accacia sénégal et le balanites aegyptiaca, Ziziphus mauritania et de Nguiéra sénégalensis.

On y rencontre également une faune peu importante composée de phacochères, d'hyènes, de chacals, de pintades et de divers rongeurs.

Les sols limono sableux dominent les berges du fleuve. On retrouve également dans le Walo les sols « fondé » sablo- argileux et les sols hollaldé » argileux.

### AVANTAGE ET LIMITES

En termes de risques les populations craignent beaucoup l'inondation des villages de la zone. Un des grands problèmes évoqué par les populations est l'éboulement des berges qui ronge la plupart des villages.

L'absence d'assainissement et la présence permanente de l'eau pourraient accroître les maladies liées à l'eau.

#### 8.3.1.3.4 Les cuvettes de Thiologne (15° 58' et 13° 61') et Diorbivol (16° 05 et 13° 44')

### ASPECTS SOCIO-ÉCONOMIQUES

La ville de Thiologne est située dans la zone de Agname à quelques kilomètres de Dabia/Kobilo et compte 8 990 habitants.

En 1987 la cuvette de Thiologne a permis d'exploiter 26 880 hectares en culture de décrue. Les principales spéculations ont été le sorgho, 26 000 hectares, le maïs 350 hectares et 530 hectares en niébé.

Diorbivol, est situé à l'entrée de la région de Matam, dans la CR de Oréfondé (collectivité locale de 14 263 habitants). la zone est caractérisée par la faiblesse de la pluviométrie (environ 200 mm) ce qui offre peu de possibilité en terme de cultures pluviales .

Diorbivol est célèbre en raison de la ferme horticole qui y avait été installé avant les indépendances.

**L'agriculture irriguée** On retrouve 4 PIV dans la CR pour 80 HA aménagés tous localisé à Gourel Dara.

**Les cultures de décrue** sont pratiquées essentiellement à deux niveaux :

Le long des berges du lit du fleuve Sénégal on produit, le maïs , la patate douce, et des courges. Dans le Holaldé ou les vastes cuvettes offre la possibilité de cultiver le Sorgho « Sammé » et le niébé.

Dans la zone de Aouré la culture irriguée est fortement concurrencée par les cultures du diéri en raison du bon niveau de pluviométrie (moyenne de 400 mm). La culture de décrue suscite un très grand engouement auprès des populations malgré les faibles rendements obtenus. En tout état de cause elle constitue la première d'entre toutes pour les populations du Walo et de l'axe routier.

**L'élevage** constitue la principale activité dans le ferlo Il est de type extensif et concerne les bovin, les ovins, des équins et des arsins. Les sous-produits agricoles constituent d'importants appuis pour l'élevage. En 2001 la CR disposait de 20 000 bovins, 28 000 ovins, 7 000 caprins et de 1 000 équins et la volaille représentait 14 800 sujets.

**La pêche** est pratiquée au niveau du fleuve Sénégal par les soubalbé. Les espèces dominantes sont les alestes, les chystys, les synodontis, les labéos et les tilapia ou parfois le capitaine. L'existence de marigot tels que le Thiofi, Mbir et Mbabarté permet également au soubalbé et même aux mathioubé, anciens esclaves de pêcher. La pêche continue d'être considérée comme une activité importante même si elle a été beaucoup affectée par l'irrégularité des crues. Si le gros de la production est autoconsommé, une partie est vendue dans les marchés hebdomadaires et à Semmé surtout en saison des pluies, lorsque l'approvisionnement de la zone en poissons de mer devient encore plus irrégulier.

## CARACTÉRISTIQUES BIOPHYSIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

Il faut souligner que les cuvettes de Thilogne et de Diorbivol sont situées à l'entrée de la région Matam. Elle se caractérise par la faiblesse des cultures sous pluie en raison des aléas liés à l'activité et au fait que ces populations ont surtout misé pendant longtemps sur l'émigration. La pluviométrie moyenne se situe autour 300 mm, elle se caractérise par son irrégularité dans l'espace et dans le temps.

## AVANTAGES ET LIMITES.

Le soutien de laculture de décrue pour ces zones revêt un caractère hautement prioritaire en raison de la forte populations polarisée par ces cuvettes ( Oréfondé, les différents Agnam, sans compter la ville de Thilogne et son inter land). Cette zone recèle d'énormes superficies en décrue mais ne bénéficie d'aucun aménagement de la SAED.

Diorbivol situé dans le walo pourrait cependant être menacé d'inondation avec quelques villages tel que Dial, si des mesures conservatoires ne sont pas prises.

### 8.3.1.3.5 Les cuvettes de Kanel et de Thiemping (15° 32' ; 13° 10')

#### DIMENSIONS SOCIO- ÉCONOMIQUES

La cuvette de Kanel Thiempeng polarise la ville de Kanel et la communauté rurale de Ouro Sidy à laquelle appartient Chiemping. Situé à environ 3 km de Matam la CR est limité à l'est par la CR de Sinthiou Bamambé, à l'Est par l'arrondissement de OGO, au Nord Est par le fleuve Sénégal et au Sud par la région de Tamba. Géographiquement la cuvette de Thiempeng est située au Nord Est à côté de la ville de Kanel. Elle s'étend sur une superficie totale de 3052 km<sup>2</sup> dont seulement 12 à 15 000 sont effectivement cultivés selon les saisons. La population de la CR est estimée à 35 416 habitants auxquels il faut ajouter les 9 595 habitants de la ville de Kanel.

La cuvette de Thiemping du nom du village de Thiemping est grossièrement limitée par les localités de Garli, Thiemping, l'Ouest de Dolol, Odobéré, Ouest Thiali, Sud-Est ligne Thiali-Kanel, ligne Kanel-Diandouli-Navel (cours d'eau).

L'exutoire de cette cuvette se trouve entre Garli et Navel. Plusieurs mares sont disséminées au sein de cette cuvette. A titre d'exemple, on peut citer celles de Bildadié, de Bilbom, de Oré Maharo et de Diandol. Il existe au sein de cet ensemble un sous bassin appelé Langladjé localisé entre Odobéré et Tiokobéré. L'altitude moyenne est d'environ 12 m.

La grande étendue de la cuvette estimée à plus de 23 300 ha polarise, en plus de village de Thiemping (3 041 habitants) ceux de Sinthiou Garbi et Boyinadji ainsi que les villages limitrophes cités. La cuvette de Kanel qui rejoint celle de Thiempeng polarise quant à elles les villages de Wodobéré, Thialy, BOW et Soringho dans le Walo et Sinthiou Garba, Sinthiane et Kanel dans le Diéri.

L'agriculture reste la principale activité des populations de la zone au regard du nombre de bras utilisés et de revenus tirés. Trois types d'agricultures y sont pratiqués. **La culture sous pluie** avec les spéculations suivantes : mil souna, associé au niébé, béréf et arachide.

**La culture de décrue.** Outre le sorgho parfois associé au niébé on retrouve le maïs, le melon, la patate douce.

**La culture irriguée :** Elle est pratiquée dans les zones de Thiempeng, Bow, Odobéré, Thially et Dolol. Les principales cultures sont le riz, le maïs et le sorgho.

La cuvette de Kanel a permis la mise en valeur de 17 540 hectares en 1987 avec 17 000 hectares en Sorgho, 180 hectares en maïs et 400 en niébé.

#### ASPECTS BIOPHYSIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX

Thiempeng et Kanel sont situés dans la zone à isoètes 400 mm ce qui donne aux cultures sous pluie une bonne place dans le système de production. Les autres aspects sont ceux de la région.

#### AVANTAGES ET LIMITES

Le soutien à la culture de décrue revêt au niveau de ces cuvettes une haute priorité en raison de l'importance des superficies en jeu, la faiblesse des périmètres aménagés et l'importante population qui profiterait des activités liés à la crue. Le soutien à la crue permettrait de compenser l'équilibre entre la zone walo qui dispose d'aménagement et les gros villages du Diéri qui ne dispose d'aucun aménagement en irrigué.

Le risque d'inondation pourrait concerner ici Thiemping. S'agissant des risques liés à présence de l'eau tel que le paludisme et la bilharziose ils pourraient être contenus grâce à des mesures d'accompagnement adéquates.

#### **8.3.1.4 Les cuvettes de Aouré et Waoundé**

##### DIMENSIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES

Ces deux cuvettes sont dans un même espace socio- géographique, situé à l'extrême Est de la région de Matam sur sa frontière avec la région de Tambacouba (Département de Bakel). Waoundé partage le terroir avec Aouré avec le même contexte socio-environnemental à la seule différence que la commune de Waoundé est située dans le walo. C'est pourquoi nous ressortons ici les spécificités liées au caractère urbain de waoundé, sa population.

Waoundé est situé dans le Walo à 5 kms de la route nationale à partir de Gassambéri.

Cette nouvelle commune peuplée de 8 586 habitants est une importante ville qui compte un très grand nombre d'émigrés dont les fonds renvoyés structurent l'économie locale. Le secteur socio-économique s'organise autour du fleuve (décrue, irrigation, pêche...).

La communauté rural de Aouré couvre une superficie de 1694, 7 km<sup>2</sup>. Elle est située à 85 kms de la capitale régionale Matam. Elle est limitée à l'Est par le fleuve Sénégal, à l'Ouest par Sinthiou Bamambé, au Nord par la CR de Orkadiéré au sud par la région de Tamabacounda.

La CR de Aouré compte une population de 6 761 habitants avec une faible densité soit 5 habitants au Km<sup>2</sup> dans le ferlo, 2 dans le walo et 18 dans le Diéri ou axe du goudron.

L'émigration est importante et les fonds rapatriés par les émigrés constituent une part importante de l'économie locale. Toutefois le système d'exploitation est dominé par les cultures pluviales et la culture de décrue dont les produits dominants sont le sorgho, le mil souba et secondairement le maïs.

**L'agriculture irriguée** On retrouve 4 PIV dans la CR pour 80 HA aménagés tous localisés à Gourel Dara.

**Les cultures de décrue** sont pratiquées essentiellement à deux niveaux : Le long des berges du lit du fleuve Sénégal où on produit, le maïs, la patate douce, et des courges. Dans le Hollaldé ou les vastes cuvettes offre la possibilité de cultiver le Sorgho « Sammé » et le niébé.

Dans la zone de Auré la culture irriguée est fortement concurrencée par les cultures du diéri en raison du bon niveau de pluviométrie (moyenne de 400 mm). La culture de décrue suscite un très grand engouement auprès des populations malgré les faibles rendements obtenus. En tout état de cause elle constitue la première d'entre toutes pour les populations du Walo et de l'axe routier.

#### CARACTÉRISTIQUES BIOPHYSIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

Le relief est constitué de plaines peu accidentée et de quelques formations dunaires composées de colline dans l'axe Aouéré –Diamouguel dans le Diéri.

La faune est assez variée, on y rencontre des hyènes, des phacochères, des lièvres, des pintades, des tourterelles, des hérons blancs. Pendant l'hivernage on note l'apparition d'antilopes au niveau du ferlo où la chasse est interdite.

La pluviométrie chroniquement déficitaire est caractérisée par une mauvaise répartition dans l'espace et dans le temps. L'essentiel des pluies tombe entre Août et Septembre. Auré est situé dans les isohyètes 400 mm avec des variations parfois importantes (373 mm en 1993 et 739,7 en 2000).

La végétation est dominée par les espèces ligneuses et varie suivant les zones écologiques : walo dominé par le Gonakié et le Diéri par le Venn. On trouve également dans le dans le Diéri le gommier dont l'exploitation participe à la formation des revenus des populations.

Dans le ferlo on note beaucoup de mares dont les plus importantes sont : wéro, louguéré Boki, Wendou Boulbi.

L'utilisation de l'eau du fleuve et celle des mares et marigots sont à l'origine de certaines maladies telles que la bilharziose, la dysenterie et la diarrhée.

## AVANTAGES ET LIMITES

Bien que comportant des avantages évidents pour les populations de Aouré et de Waoundé, le soutien à la crue ne semble pas revêtir une priorité haute.

Les quelques aménagements dans la zone et les cultures sous pluie, le maraîchage associé aux importantes sommes renvoyées par les émigrés compensent quelque peu l'absence de la culture de décrue. Cette conclusion ne tient pas compte de la forte demande des populations en activités liées à la crue (pêche, culture de sorgho...).

Waoundé étant situé dans une partie basse du Walo pourrait être sérieusement menacé par l'inondation si des mesures d'accompagnement ne sont pas prises. De plus, l'absence d'assainissement dans une ville du Walo et la présence du vecteur eau (conducteur) pourrait favoriser la prolifération rapide des maladies liées au péril fécal.

### 8.3.2 Rive droite (Mauritanie)

#### 8.3.2.1 Cuvette de Mbagne (Région du Brakna)

Dans le Brakna – Est, à une quinzaine de kilomètres en aval de Kaédi, il existe une plaine d'environ 6.000 ha située à proximité de la ville de M'Bagne (chef-lieu de département et de commune du même nom). La SONADER approuverait, en conséquence, un aménagement de ce site en vue de la culture de décrue (réunion du 15/05 avec le Directeur technique de la SONADER).

La localité et la plaine de M'Bagne sont facilement accessibles (axe bitumé Nouakchott – Boghé – M'Bagne – Kaédi).

La plaine de M'Bagne d'environ 6.000 ha de superficie brute et un projet de grand périmètre collectif irrigué ont fait l'objet d'une étude exhaustive, en 1990-1992, de la part de la Coopération espagnole (« Projet d'aménagement hydroagricole de l'Unité Naturelle d'Equipement (UNE) de M'Bagne (6.000 ha) en Mauritanie », Informes y Proyectos S.A. Madrid (Inypsa), Rapport final juillet 1992).

Malheureusement, nous n'avons pu trouver que le volume « Annexes » de ce rapport qui contient des données climatiques très anciennes et de peu d'intérêt (pluviométrie station de Boghé 1977-1990, ETo calculée pour données moyennes, calcul des séries de précipitations pour Bababé, Kaédi et M'Bagne), la classification des sols dans la plaine et ses environs (26.336 ha), les métrés des canaux, des drains et de la digue de protection à construire ainsi que les calculs de l'étude économique et financière (TRI)..

Il en ressort que la longueur des endiguements sur trois côtés de la plaine (côté fleuve / sud, côtés ouest et est), d'importances inégales, totalisent 43,8 km (dans l'optique de l'aménagement d'un périmètre irrigué).

Sur la superficie de l'ordre de 6.000 ha, l'étude propose d'aménager une surface nette irrigable de 5.100 ha. Les sols sont aptes à toutes les cultures pratiquées dans la vallée, notamment riz, maïs, sorgho, cultures fourragères, maraîchage et même 300 ha d'arbres fruitiers.

### *Aspects socio-économiques et divers*

Démographie : la zone, située aux portes du chef-lieu M'Bagne connaît une forte densité de population et les populations manquent cruciallement de terres aménagées soit en décrue soit en irrigué.

- Population (recensement 2000) : Département de M'Bagne : 36.204 habitants
- Commune de M'Bagne : 10.383 habitants (dont 3.505 hab. dans la localité de M'Bagne).

Intérêt pour la décrue : dans cette zone, la population est moins fixée sur la culture irriguée que dans le Trarza et sera probablement très intéressée de pouvoir disposer d'une cuvette aménagée en vue d'y pratiquer la culture de décrue.

#### **8.3.2.2 Cuvettes plaine de Boghe (Région du Brakna)**

La plaine de Boghé, située à la sortie Ouest de la ville de Boghé, a une superficie d'environ 4.000 ha entièrement endiguée côté fleuve dans laquelle a été aménagé sur la partie la plus proche de la ville (environ 900 ha) un grand périmètre collectif irrigué (appelé Casier Pilote de Boghé /CPB) de 790 ha de surface nette irrigable. Sur le reste de la plaine, environ 3.000 ha, était prévue une extension du périmètre irrigué qui n'a pas pu se faire jusqu'à présent faute de financement.

Quelques centaines d'hectares reçoivent toutefois, depuis plus de 10 ans, une partie des eaux de drainage du CPB dont l'évacuation ne se fait plus (ou seulement de façon partielle) par le canal principal et la station de pompage irrigation. Bien que ces eaux de drainage déversées dans la plaine peuvent retourner en partie dans le fleuve grâce à un ouvrage de contrôle au niveau de la digue, une partie des eaux de drainage n'est pas évacuée faute de station de pompage et ont créé un marécage couvrant quelques centaines d'hectares.

L'étude de réhabilitation des grands périmètres conclut quant au système de drainage du CPB :

- Le réseau de drainage est en mauvais état et nécessite des interventions importantes pour améliorer son fonctionnement,
- Le problème majeur du réseau de drainage est l'exutoire, le projet de réhabilitation doit prévoir une amélioration de l'évacuation des eaux de drainage.

L'aménagement de la plaine en cuvette de décrue ne nécessiterait plus d'endiguement côté fleuve (mais certainement du côté du CPB). La population vivant autour de la plaine est particulièrement nombreuse (Commune de Boghé 37.139 habitants dont 13.262 habitants dans la ville et, en plus, une dizaine de villages autour de la plaine, côtés Ouest et Nord) et manque cruellement de terres cultivables. A défaut d'un aménagement en irrigué, elle serait certainement très intéressée par un aménagement permettant d'y pratiquer des cultures de décrue.

### 8.3.2.3 Cuvettes zone de Garak (Région du Trarza)

A environ 12 - 15 km à l'Est de Rosso, entre les villages de Rqueiwat à l'Ouest et Fass à l'Est, se situent 3 cuvettes qui sont d'Ouest en Est, **les cuvettes de Babroun, Niakahk et Chechya** qui peuvent être traitées comme une unité unique.

La zone, y compris l'aménagement de ces 3 cuvettes, a fait l'objet d'une étude de faisabilité réalisée par BRL ingénierie, sur financement AFD et pour le compte de la SONADER. Il s'agit de l'étude intitulée « Programme de développement intégré de la zone de Garak Sokam », Rapport final en 3 volumes, février 2001. La description suivante est tirée de cette étude (Vol. 2 : Les aménagements, § 3.2 : Aménagement des cuvettes de décrue, pages 11-12). D'autres précisions figurent au Vol. 3 : Evaluation environnementale (pages 43-45).

Par ailleurs, ces cuvettes ont récemment fait l'objet de la visite d'une mission de la Banque Mondiale dans le cadre du « Programme de gestion intégrée des ressources en eau et de développement des usages à buts multiples dans le bassin du fleuve Sénégal » de l'OMVS.

#### AMÉNAGEMENT DES CUVETTES DE DÉCRUE

L'option retenue : Les surfaces en culture de décrue ont considérablement diminué suite à la gestion du plan d'eau par DIAMA à une cote peu variable (1,5 – 2). En l'absence d'ouvrage de contrôle les cuvettes sont en eau en permanence ce qui ne permet aucune culture et a favorisé l'invasion de roseaux typhas.

L'étude préparatoire avait envisagé deux options pour relancer les cultures de décrue :

- **OPTION 1** : faire varier le plan d'eau dans les marigots principaux,
- **OPTION 2** : contrôler les entrées d'eau cuvette par cuvette.

L'**option 1** n'a pas été retenue pour le **Garak**, en effet les conditions d'exploitation sont contradictoires entre :

- Les périmètres : exigeant un plan d'eau peu variable alimentant correctement les groupes motopompes installés le long des marigots
- Les cultures de décrue : exigeant un plan d'eau à une cote inférieure à la cote du terrain naturel soit 0,5 NGM de octobre à mars, ce qui se traduirait par une vidange presque complète des marigots.

**Pour le Sokam** les zones de culture de décrues ne sont pas inondées en permanence (Sokam El Cheikh et Messiel Vallat, à la côte 2 NGM environ), elles sont hors d'eau après la crue d'automne et pendant toute la saison sèche. La problématique est donc complètement différente de celle du Garak. C'est l'option 2 qui sera mise en œuvre par la gestion des eaux du Sokam à partir d'une vanne de tête (voir paragraphe 3.3...)

Les aménagements : Ils concerneront uniquement les cuvettes de décrue situées en bordure du Garak et qui sont les suivantes :

Cuvettes	Point d'alimentation sur le Garak (PK)	Surface de la cuvette (ha)
Niakahk	0	140
Babroun	20,8	300
Chechya	25	670

Le projet va consister à fermer l'entrée de la cuvette par une digue servant aussi de piste d'accès et construite comme telle équipée d'un passage busé avec une vanne. L'ouvrage sera en position fermée de façon à isoler la cuvette et permettre ainsi son assèchement. La charge hydraulique supportée par la vanne et la digue est égale sensiblement à la cote du plan d'eau dans le Garak (de 1,5 et 2,3 NGM), sachant que la cote du TN à l'entrée des cuvettes se situe de 0 à 0,5 NGM).

Après assèchement, les surfaces pourront être reconquises ; différents moyens de reconquête sont évalués dans l'étude environnementale : durée de la mise à sec, traitement herbicide, brûlage, etc.

Dimensionnement de la buse : La fonction de l'ouvrage est de permettre le remplissage de l'a cuvette pour réaliser ensuite une culture de décrue artificielle. Les hypothèses et contraintes de calcul ont été les suivantes :

L'objectif est de remplir la cuvette rapidement, la durée de 15 jours est proposée.

Le volume de la cuvette est estimé par les données topographiques de l'ancienne carte au 1/50.000<sup>ème</sup> soit une forme théorique de section triangulaire avec une profondeur maximale de 1,5 m soit une lame d'eau équivalente sur la totalité de la surface de 0,75 m.

Le débit de remplissage est évalué au pas de temps journalier en fonction du niveau amont (celui du Garak : 2,3 NGM comme niveau de hautes eaux) du niveau aval qui est celui du chenal de remplissage de la cuvette : 1,5 NGM au début du remplissage, et du diamètre de la conduite. La simulation du remplissage (feuille Excel) est présentée en annexe 3, elle définit les diamètres ou les sections des différentes ouvrages et variantes.

Construction de l'ouvrage : Les ouvrages de franchissement rencontrés dans la zone sont construits avec des buses en acier ondulé multiplaque (type Armco). Cette solution est bien adaptée à ce type d'ouvrages : plusieurs chantiers dispersés ainsi qu'aux terrains rencontrés : tolérance aux tassements et mouvements de terrains. Cette solution est donc étudiée pour tous les ouvrages. En variante, pour le plus gros ouvrage, une solution dalot béton armé a été étudiée.

## ASPECTS SOCIO-ÉCONOMIQUES ET DIVERS

Démographie : la zone connaît une forte densité de population et, à l'heure actuelle, toutes les surfaces agricoles à l'exception des cuvettes sont pratiquement occupées par des périmètres irrigués (villageois ou privés).

- Population (recensement 2000) : Département de Rosso : 54.571 habitants
- Les deux communes couvrant la zone : commune de Rosso : 48.241 habitants (dont 29.882 hab. à Rosso – ville), et commune de Jedrel Mouhguen : 6.330 hab.
- Les villages directement concernés par les cuvettes : Sokam : 326 hab. ; Fass : 577 hab. ; Garak : 996 hab. ; Toungouène : 485 hab. ; Rqueiwat : 656 hab. ; Jedrel Mouhguen : 354 hab.

Intérêt pour la décrue : dans l'ensemble de cette zone, la population est fortement orientée vers l'exploitation de périmètres irrigués implantés dans les anciennes zones de culture de décrue. Au niveau des rares cuvettes encore exploitées en culture de décrue, les paysans délaissent ce type de culture et réclament l'aménagement afin de pouvoir pratiquer des cultures irriguées (exemple : cuvettes de R'Kiz). Néanmoins, il existe dans les villages de la zone de nombreux démunis, sans terre, qui seraient sûrement contents de disposer au moins d'une parcelle de culture de décrue.

Problématique du typha : toute la zone et, en particulier, les cuvettes sont complètement envahies par le typha, une plante aquatique très difficile à éradiquer (voir l'Évaluation environnementale précitée). Le brûlage doit être suivi d'une longue période de dessèchement du terrain, puis les repousses doivent être détruites par l'emploi d'herbicides. Cependant, on ne sait pas encore se protéger, à l'heure actuelle, contre la ré-infestation des parcelles qui se fait par l'eau du fleuve, le vent, les oiseaux, etc.

### 8.3.2.4 Cuvettes de R'Kiz (Région du Trarza)

A côté des cuvettes de la zone de Garak – Sokam, il existe au Trarza une dépression naturelle au sud de la ville de R'Kiz qui traditionnellement fait l'objet de cultures de décrue et dans laquelle des aménagements ont été réalisés dans le passé aussi bien en vue de la culture de décrue que de l'introduction de la culture irriguée (voir aussi § 4.2.2.2 ci-dessus).

C'est, en particulier, dans la cuvette occidentale, la cuvette de Nasrah et certaines cuvettes dites interdunaires alimentées en eau du fleuve par le Garak qu'après exécution de certaines mesures de réhabilitation (curage partiel du Garak, ouvrages de remplissage et de vidange, probablement endiguement partiel), les cultures de décrue pourraient redevenir attractives pour les populations très nombreuses dans cette zone.

### **8.3.2.5 Secteur de décrue du PPG II (Région du Gorgol)**

Le deuxième Périmètre Pilote du Gorgol dit PPG II, aménagé dans les années 1990, comprend un secteur exploité en irrigation (1.188 ha, première mise en exploitation en 1997/98) et un secteur réservé aux cultures de décrue.(702 ha dont une partie dite de décrue contrôlée et l'autre partie dite de décrue contrôlée améliorée – améliorée du fait qu'un planage y a été effectué). Or, ce secteur de décrue, insuffisamment inondé en période de décrue, n'a jamais été mis en exploitation. Une réhabilitation éventuelle consisterait, en conséquence, à exécuter les travaux nécessaires à la submersion contrôlée de ce secteur.

### **8.3.2.6 Cuvette de Dindi (Région du Gorgol)**

Il n'existe aucune étude ou donnée de base dans la bibliographie concernant les aspects socio-économiques et environnementaux pour cette cuvette.

### **8.3.2.7 Station de pompage : périmètre de Bellara (Région du Trarza)**

#### **PÉRIMÈTRE DE BÉLLARA**

Le périmètre se situe dans le delta du fleuve Sénégal à proximité de la localité de Keur Macène, à environ 45 km en amont du barrage de Diama.

Le périmètre est limité au sud par l'endiguement rive droite du Fleuve Sénégal, au Nord par le marigot Diallo, à l'Est par la digue reliant Keur Macène à Rosso et l'Ouest par un périmètre privé. Il est accessible en toute période par la digue de protection construite par l'OMVS en rive droite du fleuve Sénégal.

La zone aménagée est limitée par une digue de ceinture protégeant le périmètre contre les inondations du marigot Diallo. Elle couvre une superficie brute aménagée de 346,24 Ha soit une surface nette de 262,71 Ha.

#### ***Infrastructures existantes***

L'infrastructure hydraulique, réalisée depuis 1999, est composée d'une station de pompage sur le Marigot Diallo, des canaux d'irrigation et d'un réseau de drainage équipé d'une station de pompage vers le Sénégal. L'aménagement comprend aussi une digue de protection et un réseau de pistes.

#### ***Station de pompage***

L'alimentation du périmètre se fait par pompage à partir du Diallo via un chenal d'alimentation.

Le chenal d'alimentation alimente une bache en béton armé dans laquelle 4 électropompes immergées refoulent chacune un débit de pointe de 200 l/s avec une HMT de 1,0 m environ soit un débit cumulé de 800 l/s.

Dans le cadre de l'Etude de Réhabilitation des Grands Périmètres Irrigués, la visite de terrain effectuée début 2006, un diagnostic rapide de la situation et des discussions avec les différents responsables du périmètre (SONADER et direction des coopératives), ont permis d'identifier certaines anomalies qui entravent le fonctionnement de la station de pompage. Il s'agit principalement des problèmes de pannes fréquentes des groupes électrogènes. Les pompes immergées, quant à elles, ne connaissent pas de problèmes particuliers.

Ces stations permettent le relevage des eaux du Margot vers le bassin d'accumulation.

### *Organisation paysanne et mise en valeur*

Le périmètre irrigué de Bellara se situe entre le fleuve Sénégal et la localité de Keur Macène, chef lieu d'un des départements de la Wilaya du Trarza, et accueille 300 exploitants. La Wilaya du Trarza comptait une population de 252 662 habitants lors du recensement général de la population et de l'habitat en l'an 2000, tandis que le département de Keur Macène lui-même avait une population de 26 581 habitants au moment du même recensement. La commune de Keur Macène représentait une population de 5 324 personnes. Quant à la localité de Keur Macène, ses habitants sont au nombre de 2 000 personnes.

Ce périmètre qui a une superficie nette de 262 hectares, entièrement clôturé de grillage grâce à un don de l'Etat, a été mis en eau pour la première fois le 8 août 1999. Il compte 5 coopératives dont une est formée par des membres non propriétaires traditionnels tributaires de parcelles octroyées par l'Etat. Le périmètre est emblavé depuis sa création, sur des superficies variables d'une année à l'autre, avec un maximum de 253 ha et un minimum de 159 ha, alors que son rendement moyen annuel varie de 4 t/ha à 5,12 t/ha.

Son Union des coopératives a été créée la même année que sa mise en eau. Celle-ci a un conseil d'administration et un bureau.

Grâce à un appui du PDIAIM, les coopératives de base comme l'union ont bénéficié de mesures d'accompagnement, notamment en matière de formation.

L'Union des coopératives dispose d'une comptabilité et a un compte au niveau du Crédit agricole du Trarza. Le compte de la redevance fixe (16 700 UM ha/an) est en cogestion entre le bureau de l'Union et la Direction régionale de la SONADER du Trarza. Toutefois, durant ces trois dernières années, les responsables des coopératives de base et de l'Union ont régulièrement contourné les règles de la cogestion et ont alors géré eux seuls les redevances. Ainsi, il existe un problème au niveau de la situation financière de ce périmètre.

De même, du fait de la proximité de l'océan et des effets du barrage de Diama, la salinité est très élevée dans cette zone. Aussi, est-il indispensable de disposer d'un système de drainage efficace et fonctionnel pour permettre une mise en valeur correcte du périmètre. Cela n'a pas toujours été le cas, les pompes d'exhaure étant souvent en panne.

### **8.3.2.8 Station d'exhaure : périmètre de R'Kiz (Région du Trarza)**

Le périmètre de R'Kiz est situé à environ 8 km de la ville de R'Kiz (environ 250 km au SE de Nouakchott et 90 km au NE de Rosso). Le périmètre, mis en eau depuis 1998, couvre une superficie nette de 870 ha. Il est limité à l'Est par une digue de protection, au Sud par le périmètre pilote et une dépression, à l'Ouest par le bord de la cuvette et au Nord par le casier A de la zone de décrue.

Le périmètre est irrigué gravitairement. L'infrastructure hydraulique est composée d'un canal tête morte, des canaux d'irrigation et d'un réseau de drainage équipé d'une station de pompage. L'aménagement comprend aussi une digue de protection et d'un réseau de pistes.

Le réseau de drainage est composé de collecteurs primaires, secondaires et tertiaires. Les eaux de drainage sont collectées vers la station de pompage et sont refoulées dans la cuvette de décrue. Cette station est composée par 3 groupes du type à hélice.

#### ***Organisation paysanne et mise en valeur***

Le périmètre irrigué de R'Kiz est situé près de la localité de R'Kiz, chef lieu d'une des moughataâ de la Wilaya du Trarza. En 2000, la moughatâa avait une population de 67.189 habitants et la commune de R'Kiz représentait une population de 9.786 personnes. La localité de R'Kiz, quant à elle, comptait 5.803 personnes.

Le périmètre est couvert par 46 coopératives de base constituées sur une base plutôt familiale / tribale et regroupées en l'Union des Coopératives de R'Kiz. Du fait de cette caractéristique les parcelles ne sont pas individualisées et la propriété de celles-ci est collective, la même parcelle peut ainsi être mise en valeur par deux personnes. Les engagements du règlement intérieur lient le bureau de la coopérative vis à vis de l'Union en non l'exploitant individuel. Du fait du caractère usurier du prêt bancaire, chose proscrite par la charia islamique, les agriculteurs de ce périmètre ne prennent pas de crédit de campagne agricole.

L'environnement de cette exploitation est surtout caractérisé par les moustiques, les maladies hydriques et les oiseaux granivores. En saison d'hivernage, le périmètre est entièrement cultivé en riz mais certains exploitants réalisent des cultures maraîchères en contre-saison froide (sur 60 à 100 ha suivant les années).

La redevance fixe égale à 16 700 UM/ha est versée dans un compte bancaire et est cogérée par le bureau de l'Union et la Direction régionale de la SONADER de Rosso. Du fait de la mobilité des exploitants, le bureau de la coopérative est responsable de la collecte de cette redevance. Compte tenu de son expérience estimée importante, le bureau de l'Union s'estime assez mûr pour envisager une autogestion des infrastructures de l'aménagement.

### **8.3.2.9 Station de pompage : périmètre de Boghe (Région du Brakna)**

#### **PÉRIMÈTRE DE BOGHÉ**

Le périmètre de Boghé, dit Casier Pilote de Boghé « CPB », se situe à proximité de la ville de Boghé. Il fait partie de la plaine de Boghé de 4.000 ha de superficie. Cette plaine est limitée au Sud et à l'Ouest par le Sénégal, à l'ouest par Bogué et au Nord par une zone pastorale. Le CPB se situe dans la partie Sud-Ouest de la plaine. L'accès au périmètre est assuré, à partir de la ville de Boghé, par des pistes aménagées.

#### **Station de pompage**

Le CPB est alimenté à partir du fleuve Sénégal par une station de pompage implantée à proximité de la ville de Boghé.

Cette station comprend 6 groupes électropompes à axe vertical dont :

Quatre pompes principales ayant un débit unitaire de 585 l/s

Deux pompes auxiliaires de 292 l/s de débit unitaire.

Un emplacement est réservé, pour 3 groupes électropompes principaux de débit unitaire 585 l/s, en vue d'une extension future de la station.

#### **Groupes électropompes principaux**

Le périmètre a été équipé de quatre groupes de pompage principaux identiques dont les principales caractéristiques sont les suivantes.

Pompes : pompe à 1 seule turbine :

- Marque : SOFRETES MENGIN,
- Type : pompe verticale à hélice H550 (calage 11°).
- Débit unitaire : 585 l/s
- Hauteur manométrique (HMT) : 8,50 m.

#### **Groupes électropompes auxiliaires**

Les principales caractéristiques sont présentées comme suit :

Pompe : pompe à 1 roue :

- Marque : SOFRETES MENGIN
- Type : pompe verticale à hélice H350 (calage 11°).
- Débit unitaire : 292 l/s.
- Hauteur manométrique (HMT) : 8,60 m.

## CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE

### *Organisation et gestion périmètre*

Ce périmètre a été aménagé en 1983. A l'origine, il y a eu un recensement exhaustif des familles propriétaires de champs de cultures sur le site brut lequel a une surface totale de 4 000 ha ayant fait l'objet d'un endiguement.

Suite à l'aménagement sur une surface brute de 1 200 hectares et une surface nette de 790 ha dont 545 ha de riziculture et 245 ha de polyculture. Le regroupement des bénéficiaires a eu lieu par aire géographique. Les ressortissants d'un même village se retrouvent et se constituent en coopérative. Ainsi on compte alors un total de 12 coopératives.

Actuellement le périmètre est exploité par 1760 agriculteurs ayant chacun une superficie variant de 0,23 à 0,5 ha. Il était prévu une extension, aussi, dans un premier temps il y a eu un arrangement consensuel interne aux familles se traduisant par le fait que seuls les aînés sont servis, pendant que les cadets sont relégués en attendant la réalisation de cette extension de l'aménagement.

Les tâches des bureaux des coopératives de base sont essentiellement l'expression des besoins de la coopérative en matière d'intrants, semences, labour, herbicide, moisson.

Il convient de noter que la situation des coopératives de base est assez complexe et est loin des résultats escomptés, le rééchelonnement des dettes, non accompagné d'une éducation au crédit, n'a pas non plus permis à ces structures de sortir du cycle de la dette et du non remboursement.

### *Niveau actuel de mise en valeur*

Le périmètre est exploité régulièrement depuis 1983 en deux soles : la riziculture sur 545 ha et la polyculture sur 245 ha. Toutefois des parcelles de maraîchage tout le long des canaux principaux couvrent environ 85 ha.

En hivernage, les rendements moyens de la riziculture sont de l'ordre de 4,5 à 5,4 T/ha de paddy. En contre-saison froide les rendements sont généralement assez faibles (0,9 T/ha pour le maïs et 20 T/ha pour le maraîchage).

## PROPOSITIONS SAFI / ERA EN VUE DE LA REHABILITATION DE LA STATION DE POMPAGE (EXTRAIT DE L'ÉTUDE DE RÉHABILITATION DES GPI – 2005)

### *Choix du type de pompes*

Les nouvelles pompes installées dans le projet du CPB sont du type immergé. Ce type de pompe présente plusieurs inconvénients :

L'entretien des pompes nécessite une technicité poussée qui n'est pas toujours existante dans la région.

Ce type de groupe nécessite un suivi régulier afin de détecter toute défaillance. Sans ce suivi les pannes peuvent être importantes.

Les pompes du type à axe vertical installées dans les périmètres depuis plusieurs années, sont faciles à entretenir et les techniciens de maintenance ont eu l'expérience nécessaire dans ce type de groupe.

Ainsi, nous considérons que les pompes du type à axe vertical sont le mieux adaptées au contexte du périmètre et par conséquent, les nouvelles pompes doivent être choisies du même type.

### *Station de pompage*

La réhabilitation de la station de pompage touche toutes les composantes électrique et hydromécanique (comptage, câblage divers, armoire de commande, 4 groupes de pompage verticaux, protection électrique).

### **8.3.2.10 Station de pompage : périmètre de Kaedi I (Région du Gorgol)**

#### **PÉRIMÈTRE DE KAEDI I**

Le Périmètre Pilote de Gorgol I « PPG I » se situe à environ 1 km à l'Est de la ville de Kaedi. Il est limité au sud et au Sud-Oest par le fleuve Sénégal, au Nord par le Gorgol et à l'Est par le PPG II.

L'accès au périmètre est assuré, à partir de la ville de Kaedi, par une piste aménagée. A l'intérieur du périmètre, l'accès est assuré par un réseau de pistes reliant les exploitations du périmètre.

#### **Station de pompage**

L'alimentation du PPG I a été conçue à partir du Sénégal ou du Gorgol en fonction du niveau d'eau dans les cours d'eau. Actuellement et suite au réaménagement de la station, l'alimentation du PPG I ne peut être assurée qu'à partir du Sénégal. Elle est implantée juste en amont de la confluence avec le Gorgol.

Cette station comprend 4 groupes électropompes à axe vertical et de débit unitaire de 600 l/s installés depuis 1976 (HMT 10,2 variable selon le b=niveau du fleuve).

Dans le cadre d'appui au développement de la région du Gorgol, deux nouveaux groupes électropompes du type submersible ont été installés en 1997. Ces pompes ont un débit unitaire de 1200 l/s, refoulent les eaux vers le Gorgol et permettent l'alimentation de secours de la station de pompage du PPG II.

#### ***Circuit hydraulique de la station***

Initialement, l'ouvrage souterrain de la station de pompage est composé de plusieurs compartiments communiquant et permettant d'assurer :

Le pompage de l'eau ou l'alimentation gravitaire à partir du Sénégal vers le PPG I

Le pompage de l'eau ou l'alimentation gravitaire à partir du Gorgol vers le périmètre

## Le pompage des eaux de drainage vers le Gorgol

Suite à l'installation des deux nouveaux groupes d'alimentation du PPG II, des modifications ont été apportées aux chambres d'aspiration et de refoulement. Ainsi, l'alimentation gravitaire du périmètre n'est plus possible et l'évacuation des eaux de drainage ne se fait que par pompage dans le réseau d'irrigation.

### ORGANISATION PAYSANNE ET MISE EN VALEUR

L'exploitation du PPG I est assurée par une union formée des chefs des 22 secteurs hydrauliques (coopératives de base), élus directement par les attributaires. Les représentants des unités autonomes d'irrigations sont ainsi rassemblés en une organisation centrale. La gestion quotidienne du périmètre est assurée par un comité restreint, composé de 9 membres. Cette structure est en exercice depuis la mise en culture du périmètre et n'a pas été renouvelée depuis 1990.

L'aménagement de ce périmètre date de 1977, à l'origine la surface nette était de 700 hectares, actuellement cette surface est estimée à 690 hectares. Les familles concernées par la mise en valeur de ce périmètre sont au nombre de 932. La taille de la parcelle individuelle varie entre 0,5 et 1 ha. Les 22 mailles hydrauliques sont constituées en coopératives.

Chaque coopérative de base regroupe les paysans d'une même maille hydraulique et est responsable de son espace et ses adhérents, effectue les travaux d'entretien dans le cadre de la solution adoptée avec la SONADER. Ce travail défini au début de chaque campagne en mètre linéaire est fait sous la supervision des services techniques de la SONADER. Actuellement, un projet d'un nouveau règlement intérieur est en discussion en assemblée générale en vue de son adoption et de son application avec rigueur.

Le bureau de la coopérative de base exprime les besoins en intrants agricoles, en labour et moisson et les transmet au bureau de l'Union des coopératives du Périmètre Pilote du Gorgol I (PPG I).

Les coopératives de base se sont mises ensemble pour constituer une Union dont l'assemblée générale est formée par les présidents des 22 coopératives. Cette assemblée a désigné un Conseil d'Administration de 9 membres. Ce dernier définit la politique générale du périmètre et décide des orientations. Il assure le suivi de l'exécution des tâches du Directeur du périmètre et au besoin effectue des démarches pour la recherche de financements pour des travaux au sein du périmètre. Le Président de l'Union est l'interlocuteur vis à vis de l'Administration, de la SONADER, de la banque agricole et des bailleurs de fonds etc..

Le CA a désigné un Directeur du périmètre qui est le responsable du périmètre, de la station de pompage, du suivi de l'exécution des travaux d'entretien selon le programme arrêté avec les services techniques de la SONADER et du suivi du labour. Sur demande, il peut apporter assistance au président de l'Union.

## Niveau actuel de mise en valeur

La mise en valeur des grands périmètres irrigués est caractérisée par une prééminence d'un système de culture à faible productivité et des organisations paysannes peu performantes.

Le système de culture des du PPG I est dominé par la culture du riz d'hivernage. En effet, en dehors de la campagne 1991/92 où l'exploitation du PPG I était assez importante avec un taux de 180%, l'intensité culturelle n'a jamais dépassé les 100%.

D'une manière générale, la contre saison est peu pratiquée au niveau de l'irrigué en général et des grands périmètres collectifs en particulier. En effet, seule la campagne de contre saison chaude de 1991 fortement stimulée par l'État a été pratiquée au niveau du PPG I.

Les rendements moyens enregistrés sont de l'ordre 4,5 T/ha de paddy.

### *Améliorations du circuit hydraulique de la station*

Ainsi le système de déversoir sera rétabli identiquement à la configuration initiale pour permettre le refoulement des eaux de drainage vers le Gorgol en cas de besoin.

Les eaux de drainage peuvent être évacuées actuellement gravitairement vers le Sénégal si la différence de niveau le permet.

Une vanne murale est à prévoir juste en amont de la vanne avis existante. Cette nouvelle vanne permettra d'assurer le pompage des eaux de drainage vers le Gorgol.

### *Spécifications techniques du projet de réhabilitation*

Les travaux à réaliser au niveau de la station de pompage concernent tous les équipements électromécaniques, hydromécaniques ainsi que le génie civil de la station.

Les travaux consistent en :

- Le renouvellement des pompes à axes vertical par d'autres de mêmes caractéristiques.
- Le démontage des anciennes pièces hydromécaniques (manchettes, clapets de nez,..) et leur remplacement par des nouvelles.
- Le renouvellement des vannes murales existantes.
- L'installation de nouvelles vannes murales (identiquement à l'état initial)
- L'installation de nouvelles armoires de commande et du circuit électrique.
- L'installation de détecteur de niveau.
- La fourniture de différentes pièces de rechange.

Le réaménagement du génie civil de la station de manière à rétablir l'état initial de la station (refoulement des eaux de drainage vers le Gorgol et alimentation gravitaire à partir du Sénégal).

L'entretien du génie civil de la station (aération, peinture, entretien du génie civil, ...).

### **8.3.2.11 Station de pompage : périmètre de Kaedi II (Région du Gorgol)**

#### **PÉRIMÈTRE DE KAÉDI II**

Le périmètre Pilote de Gorgol II « PPG II » constitue l'extension du PPG I, et se situe à environ 15 km à l'Est de la ville de Kaedi. Il est limité au Sud par un cordon dunaire qui le sépare du fleuve Sénégal, au Nord et à l'Est par le Gorgol et à l'Ouest par le PPG I.

L'accès au périmètre est assuré, à partir de la ville de Kaedi, par une piste revêtue en latérite. A l'intérieur du périmètre, l'accès est assuré par un réseau de pistes reliant les différentes exploitations.

la station nécessite quelques intervention d'entretien et de mise à niveau électrique qui ne justifient pas d'intervention dans le cadre du programme OMVS et donc ne peut être retenue.

## 9. ANALYSE MULTI-CRITÈRE SUR LES SITES IDENTIFIÉS

Département ou secteur	Cuvette	Aspect hydraulique	Aspect socio-économique et environnementaux	Interet global pour un aménagement des cuvettes orienté vers la culture de décrue
<b>Rive gauche</b>				
Dagana	Ndiael	Indépendante de la crue du fleuve. Alimentée par son bassin versant propre. Cette cuvette sort donc du cadre l'étude menée ici orientée sur les cuvettes du lit majeur du fleuve Sénégal.	classée patrimoine mondial de la biosphère par la convention de Ramsar.	Non, indépendante de la crue du fleuve.
Dagana	Goumel	Le gain hydraulique qui pourrait être amené par un aménagement de ces cuvettes dans un objectif d'accroissement des superficies destinées à la culture de décrue est faible. Sur ce secteur (aval de Salde), l'hydrogramme de crue est très amorti et le temps de submersion sans aménagement est déjà compatible avec la culture de décrue.	Ces cuvettes sont situées dans un département où la culture irriguée est largement dominante. La culture de décrue est rendue marginale par les importants aménagements réalisés et le taux de salinité élevé dans la zone.  Les endiguements pourraient menacer des villages tels que GAYA situé sur une position avancée dans le Walo si des mesures conservatoires ne sont pas prises.	Intérêt hydraulique faible. Ces cuvettes sont situées sur un tronçon (aval de Salde) où l'hydrogramme optimisé (POGR) permet, sans aménagement, d'offrir un temps de submersion compatible avec la culture de décrue
Dagana	Gaya			
Podor	Podor	Tout comme les cuvettes du département de Dagana, le gain hydraulique qui pourrait être amené par un aménagement de ces cuvettes dans un objectif d'accroissement des superficies destinées à la culture de décrue est faible. Sur ce secteur (aval de Salde), l'hydrogramme de crue est très amorti et le temps de submersion sans aménagement est déjà compatible avec la culture de décrue.	La cuvette de Podor est ceinturée par le fleuve Sénégal d'un côté et le fleuve de doué de l'autre. La principale caractéristique de cette zone est qu'elle ne dispose pas d'une zone de Diéri. L'accroissement de l'urbanisation (village ou ville de Podor) est important et fait régulièrement reculer la digue de protection pendant les longues périodes de sécheresse.  Compte tenu de sa position géographique, la ville est régulièrement sous la menace des eaux.  Un aménagement prologeant les temps de submersion au niveau de cette cuvette n'est donc pas préconisé au regard des impacts négatifs potentiels sur les population de la commune (maladies liées à l'eau, concurrence les habitations, inondation de la ville...)	Intérêt hydraulique faible.  Impacts socio-économiques négatifs potentiellement importants (concurrence de l'urbanisation et inondations de la ville)
Podor	Wa-Wa		L'aménagement de la cuvettes de Wawa permettrait de valoriser, sur le plan environnemental, ces nombreux cours d'eau qui maillent le Walo de la communauté rurale de Galloya. La culture sous pluie combinée avec l'exploitation des terres du Walo en décrue devrait permettre d'améliorer sensiblement les revenus des populations.  La pêche devrait prendre une bonne part dans la valorisation de la crue tant elle constitue une activité traditionnelle des populations vivant autour de ces cuvettes. Le remplissage régulier des marigots devrait permettre le développement de la pisciculture qui constitue une forte demande de la plupart des populations du Walo.	Intérêt hydraulique faible compte tenu de l'hydrogramme de crue optimisée.
Matam	Nabadji Civol	L'aménagement de la cuvette permettrait de rendre potentiellement cultivable (submersion 25j assurée) une superficie de 220 ha contre 65 ha en situation naturelle pour la crue optimisée. L'aménagement ferait passer le taux de surface utilisable de 26 à 90 %.	Ces cuvettes sont très importantes au plan économique et social pour la communauté rurale de Nabadji Civol qui ne bénéficie que de peu d'aménagements hydro agricoles. Le retour de la crue ne devrait pas poser de problèmes significatifs pour les établissement humain mais rendrait d'énormes services aussi bien du point de vue des revenus qu'au plan environnemental	Interet hydraulique et socio-économique fort.
Matam	Matam / Boynadji	L'aménagement de la cuvette permettrait de rendre potentiellement cultivable une superficie de 1300 ha contre moins de 400 ha en situation naturelle pour la crue optimisée. L'aménagement ferait passer le taux de surface utilisable de moins de 25 à 80 %.		Interet hydraulique et socio-économique fort.

Département ou secteur	Cuvette	Aspect hydraulique	Aspect socio-économique et environnementaux	Interet global pour un aménagement des cuvettes orienté vers la culture de décrue
Matam	Kanel / Thiempeng	L'aménagement de la cuvette permettrait de rendre potentiellement cultivable une superficie de 6900 ha contre moins de 200 ha en situation naturelle pour la crue optimisée. L'aménagement ferait passer le taux de surface utilisable de moins de quelques % à 95 %.	Le soutien à la crue revêt au niveau de ces cuvettes une haute priorité en raison de l'importance des superficies en jeu, la faiblesse des périmètres aménagés et l'importante population qui profiterait des activités liés à la crue. Le soutien à la crue permettrait de compenser l'équilibre entre la zone walo qui dispose d'aménagement et les gros villages du Diéri qui ne disposent d'aucun aménagement pour la culture irriguée.  Le risque d'inondation pourrait concerner ici Thiempeng.	Interet hydraulique important cependant il existe un risque d'inondation au niveau de Thiemping qu'il convient de ne pas aggraver.
Matam	Aouré Semme	L'aménagement de la cuvette permettrait de rendre potentiellement cultivable une superficie de 2000 ha contre moins de 200 ha en situation naturelle pour la crue optimisée. L'aménagement ferait passer le taux de surface utilisable de moins de 8 à 80 %.	Bien que comportant des avantages évidents pour les populations de Aouré et de Waoundé, le soutien à la crue ne semble pas revêtir une priorité haute.  Les quelques aménagements dans la zone et les cultures sous pluie, le maraîchage associé aux importantes sommes renvoyées par les émigrés compensent quelques peu l'absence de la crue.  Waoundé étant situé dans une partie basse du Walo pourrait être sérieusement menacé par l'inondation si des mesures d'accompagnement ne sont pas prises.	Interet hydraulique important cependant l'aménagement de ce site ne semble pas revêtir un caractère prioritaire pour les populations.
Matam	Mbakhna	L'aménagement de la cuvette permettrait de rendre potentiellement cultivable une superficie de 100 ha contre 0 en situation naturelle pour la crue optimisée. L'aménagement ferait passer le taux de surface utilisable de 0 à 75 %.	En termes de risques les populations craignent beaucoup l'inondation des villages de la zone. Un des grands problèmes évoqué par les populations est l'éboulement des berges qui ronge la plupart des villages.  L'absence d'assainissement et la présence permanente de l'eau pourraient accroître les maladies liées à l'eau.	L'interet hydraulique d'un aménagement sur ce site est bon cependant les risques socio-économiques et environnementaux nécessite une attention particulière
Matam	Oréfondé	L'aménagement de la cuvette permettrait de rendre potentiellement cultivable une superficie de 8500 ha contre moins de 3000 ha en situation naturelle pour la crue optimisée. L'aménagement ferait passer le taux de surface utilisable de moins de 30 à 90 %.	Le soutien de la crue sur cette zone revêt un caractère hautement prioritaire en raison de la forte populations polarisée par cette cuvette ( Oréfondé, les différents Agnam, sans compter la ville de Thilogne et son inter land). Cette zone recèle d'énormes superficies en décrue mais ne bénéficie d'aucun aménagement de la SAED.  Diorbivol situé dans le walo pourrait cependant être menacé d'inondation avec quelques villages tel que Dial, si des mesures conservatoires ne sont pas prises.	Le gain hydraulique qui pourrait être amené par l'aménagement de cette cuvette est bon.  Une population importante est polarisé par cette cuvette. L'aménagement de ce site présente donc un intérêt socio-économique fort.  Le risque d'inondation de certains village est cependant à prendre en compte
<b>Rive droite</b>				
Trarza	Garak Sokam	Etude faisabilité réalisée (BRLi – février 2001). La problématique n'est pas l'alimentation et le maintien d'une durée de submersion suffisante mais, à l'inverse, l'étude de faisabilité a montré qu'un aménagement de cet zone passait par l'amélioration du drainage.	Dans l'ensemble de cette zone, la population est fortement orientée vers l'exploitation de périmètres irrigués implantés dans les anciennes zones de culture de décrue. Au niveau des rares cuvettes encore exploitées en culture de décrue, les paysans délaissent ce type de culture et réclament l'aménagement afin de pouvoir pratiquer des cultures irriguées (exemple : cuvettes de R'Kiz) même si dans les villages de la zone de nombreux démunis, sans terre, seraient sûrement intéressés par la possibilité de pratiquer la culture de décrue  Toute la zone et, en particulier, les cuvettes sont complètement envahies par le typha. Le brûlage doit être suivi d'une longue période de dessèchement du terrain, puis les repousses doivent être détruites par l'emploi d'herbicides. Cependant, on ne sait pas encore se protéger, à l'heure actuelle, contre la ré-infestation des parcelles qui se fait par l'eau du fleuve, le vent, les oiseaux, etc.	Sur le plan hydraulique, une étude a déjà été réalisée afin de définir les aménagements adaptés. Sur le plan socio-économique, l'activité agricole est largement orientée vers la culture irriguée.
Trarza	Cuvettes R'Kiz	Cuvettes occidentale, de Nasrah et interdunaires alimentées en eau par le Garak. Un aménagement de ces cuvettes nécessiterait le curage partiel du Garak et la réhabilitation des ouvrages de remplissage	La population, très nombreuse dans la zone et manquant cruellement de terres cultivables, serait certainement intéressée par une réhabilitation de ces cuvettes bien qu'à l'instar de la cuvette orientale, elle donnera certainement la préférence à l'aménagement d'un grand périmètre irrigué.	Sur le plan hydraulique, le recalibrage du Garak et la remise en état des ouvrages de remplissage représentent les travaux les plus lourds. Sur le plan socio-économique, l'activité agricole est largement orientée vers la culture irriguée.

Département ou secteur	Cuvette	Aspect hydraulique	Aspect socio-économique et environnementaux	Interet global pour un aménagement des cuvettes orienté vers la culture de décrue
Brakna Ouest	Plaine de Boghe	Comme pour les cuvettes des départements de Dagana et Podor, le gain hydraulique qui pourrait être amené par un aménagement de ces cuvettes dans un objectif d'accroissement des superficies destinées à la culture de décrue est faible. Sur ce secteur (aval de Salde), l'hydrogramme de crue est très amorti et le temps de submersion sans aménagement est déjà compatible avec la culture de décrue.	La population vivant autour de la plaine est particulièrement nombreuse et manque cruellement de terres cultivables. A défaut d'un aménagement en irrigué, elle serait certainement très intéressée par un aménagement permettant d'y pratiquer des cultures de décrue.	Même si il existe un intérêt économique certain, l'hydrogramme de crue optimisé est tel que le temps de submersion est de la zone est déjà compatible avec la culture de décrue. La mise en place d'un ouvrage de contrôle n'accroîtrait pas significativement les potentialités du site.
Brakna Est	Mbagne / Ouro Dialao	L'aménagement de la cuvette permettrait de rendre potentiellement cultivable une superficie de 2300 ha contre moins de 300 ha en situation naturelle pour la crue optimisée. L'aménagement ferait passer le taux de surface utilisable de 11 à 88 %.	La zone, située à proximité du chef-lieu de Mbagne connaît une forte densité de population. Ces dernières manquent cruciallement de terre aménagée (irriguée ou décrue). L'intérêt socio-économique d'un aménagement sur ce site est fort.	Bon intérêt hydraulique et socio-économique.
Gorgol	Casier de décrue du PPG II de Kaédi	Un secteur du PPG II, de 702 ha, a été aménagé en vue de la culture de décrue, mais suite à des défaillances du système de remplissage, le secteur n'est pas mis en valeur.	Depuis l'aménagement de ce périmètre, la population ne cesse de demander la construction d'ouvrages permettant un remplissage correct afin de pouvoir cultiver cette superficie en culture de décrue	Bon intérêt hydraulique et socio-économique
Gorgol	Dindi	L'aménagement de la cuvette permettrait de rendre potentiellement cultivable une superficie de 800 ha contre moins de 200 ha en situation naturelle pour la crue optimisée. L'aménagement ferait passer le taux de surface utilisable de moins de 20 à 80 %.	Il n'existe aucune étude ou donnée de base dans la bibliographie concernant les aspects socio-économiques et environnementaux pour cette cuvette.	Bon intérêt hydraulique.
<b>Rive gauche</b>				
Matam	Ndouloumadji Dembé, Ounaré, Orkanieré	Réhabilitation et recalage		
Matam	balel	Construction		
Dagana	Ronkh	Réhabilitation de la station en complément de la rectification et du désherbage de l'axe Gorom/Lampsar qui dessert 15000 ha de terres irriguées		
Dagana	Grande digue de Têllele	Réhabilitation de la station qui dessert 2000 ha de casiers rizicoles.		
<b>Rive droite</b>				
Trarza	Bellara R'Kiz	Réhabilitation de la station alimentant un périmètre de 262 ha de surface nette : dysfonctionnements électriques Réhabilitation de la station d'exhaure d'un périmètre de 870 ha		
Brakna	Boghe	Station alimentant le casier pilote de Boghe (CPB) : réhabilitation proposée dans le cadre de l'étude de réhabilitation des GPI (2005)		
Gorgol	Kaédi	L'aménagement du périmètre de Kaédi I date de 1977. actuellement la surface aménagée est de 690 ha.: réhabilitation proposée dans le cadre de l'étude de réhabilitation des GPI (2005). La station du PPG II, plus récente, ne nécessite que peu de travaux.		



## 10. CHOIX DES SITES PRIORITAIRES

Les sites analysés précédemment feront l'objet d'une présentation à l'OMVS et serviront de base à la tenue de l'atelier de restitution de la phase 1. L'objectif de cet atelier est de préciser au sein des sites potentiels identifiés la liste des sites prioritaires qui seront étudiés au stage de l'APS dans la deuxième phase de l'étude.

Cet atelier constituera une espace de discussions et validation des différents éléments et outils de la démarche.



# ANNEXES



# Annexe 1.

## Bibliographie

**RIVE GAUCHE (SÉNÉGAL)**

1. Evaluation du programme d'intervention pour l'amélioration de l'écoulement dans les défluent et le remplissage des dépressions naturelles (MAH ; 2004) ;
2. Plan directeur de développement de la rive gauche (PDRG, 1994) ;
3. Projet d'Amélioration des cultures de décrues à Maghama (PACDM) phase 2, Rapport de pré-évaluation, volume 1 : rapport principal et appendices, Division Afrique, département de la gestion des Programmes. Rapport N°2 juin 2002.
4. OMVS, Bilan-Diagnostic de l'agriculture irriguée dans le bassin mauritanien du fleuve Sénégal, version provisoire, novembre 2003, FAO, département de la Coopération Technique Centre d'Investissement
5. OMVS, Bilan-Diagnostic de l'agriculture irriguée dans le bassin sénégalais du fleuve Sénégal, version provisoire, novembre 2003, FAO, département de la Coopération Technique Centre d'Investissement.
6. OMVS, Bilan-Diagnostic de l'agriculture irriguée dans le bassin malien du fleuve Sénégal, version provisoire, novembre 2003, FAO, département de la Coopération Technique Centre d'Investissement.
7. OMVS : Conférence des Chef d'Etat et de gouvernement, Charte des eaux du Fleuve Sénégal, mai 2002, FAO,
8. République du Sénégal : Direction Régionale du Développement Rural de Saint Louis ; Proposition de plan d'action pour la relance des cultures de Sorgho et de maïs de décrue dans la vallée du Fleuve Sénégal ; janvier 2002 ; LO, Ndéné / SARR Fodé.
9. OMVS / SOGED ; Problématique de la gestion des eaux du Fleuve Sénégal dans le contexte du Développement de l'agriculture irriguée dans le bassin du Fleuve Sénégal ; Octobre 2001.
10. République du Sénégal : Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de l'Hydraulique : Délégation de Matam / SAED ; Note sur le projet de piste Mata – Balel 2001.
11. OMVS / Atelier sur la gestion intégrée des ressources en eau et prévention des conflits [2002, juillet, 15-18] ; Mécanismes de prévention et de gestion des conflits dans le cadre de bassin partagés : l'expérience de l'OMVS ; juillet 2002 ; NDAO, Ababacar / SALL, Djibril.
12. Projet de Gestion des ressources en eau et de l'Environnement du bassin du Fleuve Sénégal, Plan de mise en œuvre du projet, version révisée ; Mars 2004.
13. OMVS, Programme d'Optimisation de la Gestion des Réservoirs, phase 3, rapport intérimaire ; Juin 2004 ; IRD.
14. République du Sénégal : Ministère de l'agriculture, de l'Hydraulique : Direction Régionale du Développement Rural de Saint Louis ; Programme Régional de développement agricole de la région de Saint Louis ; Octobre 2003.
15. Biodiversity in Development Project / FED / DFID / IUCN ; Problématique de la biodiversité dans les projet de développement en Afrique : Etude de cas du plan directeur rive gauche du Fleuve Sénégal, rapport provisoire ; juin 1999 ; DIOP, Dagou Ndiaye / DAFFE, Mamadou.

16. OMVS, Programme d'Optimisation de la Gestion des Réservoirs (POGR), volet analyse coûts et bénéfiques : analyse multicritères, rapport provisoire ; Mars 2000 ; SENAGROSOL-Consult / SCP / C&B
17. OMVS, Programme d'Optimisation de la Gestion des Réservoirs (POGR), volet analyse coûts et bénéfiques : simulation et choix des scénarios (sélection hydraulique), Dossier B : besoins en eau de l'agriculture et de l'élevage ; Octobre 2000 ; SENAGROSOL-Consult / SCP / C&B.
18. SAED ; Aménagement du Dioulol pour la perennisation de l'agriculture irriguée et de décrue entre Balel et Matam, janvier 2001 ; BCEOM/Hydroconsult International.
19. OMVS, Programme d'optimisation et gestion des réservoirs, volet Analyse coûts bénéfiques, simulations et choix des scénarios.
20. OMVS, Etude des ressources ichtyologiques du fleuve Sénégal, Rapport final ; Juin 2000 ; ROCHE International/SONED Afrique
21. OMVS/FAO, Plan d'action régionale pour l'amélioration des cultures irriguées dans le bassin du fleuve sénégal, Novembre 2003
22. UICN, Mission d'élaboration du document du Projet pilote d'amélioration de la productivité de la plaine d'inondation de la moyenne vallée du fleuve Sénégal
23. OMVS, Stratégie régionale et programme d'azction contre les bilharzioses et le paludisme, Rapport final provisoire, juillet 2006 ; Association Espoir santé.
24. Suivi par télédétection des cultures de décrue dans la vallée du fleuve Sénégal en saison froide 2000 / 2001 (SAED, ADRAO, IWNI / Sept 2001).
25. Impacts potentiels de la gestion des ouvrages et des eaux de surface du Fleuve Sénégal sur L'AGRICULTURE DE DECRUE / **OMVS ; IRD ; Mission française de coopération.**
26. Impacts potentiels de la gestion des réservoirs du fleuve Sénégal sur l'élevage de la Vallée et du Delta / **OMVS ; IRD ; Mission française de coopération.**
27. Situation actuelle de L'AGRICULTURE IRRIGUEE en relation avec la gestion des ouvrages du Fleuve Sénégal / **OMVS ; IRD ; Mission française de coopération.**
28. Impacts potentiels de la gestion des ouvrages et des eaux de surface du Fleuve Sénégal sur la DYNAMIQUE DES EAUX SOUTERRAINES / **OMVS ; IRD ; Mission française de coopération.**
29. POPULATIONS DE LA VALLEE concernées par la gestion des ouvrages et des eaux de surface du Fleuve Sénégal / **OMVS ; IRD ; Mission française de coopération.**
30. Impacts potentiels de la gestion des ouvrages et des eaux de surface du Fleuve Sénégal sur la QUALITE DES EAUX / **OMVS ; IRD ; Mission française de coopération ; 99.**
31. - **OERS/FAO : Etude hydro-agricole du bassin du fleuve Sénégal/carte pédologique et géomorphologique de la vallée et du delta du Sénégal au 1/50 000,/SEDAGRI, 1969.**
32. **SAED : Etude du modèle hydraulique et des adducteurs dans le cadre de l'étude de faisabilité du réseau d'adducteurs du Delta de la rive gauche du Fleuve Sénégal(BCEOM, avril 1999).**

## RIVE DROITE (MAURITANIE)

les documents consultés sont listés ci-dessous :

1. Plan de développement rive droite du fleuve Sénégal
2. Etude d'application des Schémas Directeurs de la Vallée et du Delta Rive droite,
3. les études relatives au Plan d'alerte dans la vallée (OMVS),
4. les études exécutées dans le cadre de la préparation du PDIAIM puis durant l'exécution de sa première phase,
5. les études couvrant d'importantes sections de la vallée telles que le périmètre de Bellara et les études réalisées par la JICA dans le delta (Etude du projet de développement du système d'irrigation agricole dans le delta), Gouère et Garak Sokam (AFD), R'Kiz décrue (AFD) et périmètres irrigués (BID), Gani – Dar El Barka et notamment les unités du Koundi (PDIAIM), Brakna Ouest (BAD, BID), les études relatives aux grands périmètres de Boghé (GTZ), de Kaédi (UE) et de Fom Gleïta (IDA),
6. le Schéma Directeur de la Vallée du Gorgol (PDIAIM),
7. les études relatives à Maghama décrue (FIDA) et irrigué (BID) ainsi qu'aux petits et moyens périmètres de la zone Maghama – Gouraye, etc.
8. des études d'impact environnemental, en particulier l'EIE du PDIAIM, la Base de données environnementales PDIAIM (en cours), le Programme d'Atténuation et de Suivi des Impacts sur l'Environnement (PASIE) et l'Observatoire de l'Environnement de l'OMVS, etc.

## **Annexe 2 :**

# **Cartographie : localisation des sites identifiés**