

## Classe 1

### Ressource en eau et milieu Physique :

- Climatologie
- Eaux de surface (quantité)
- Eaux souterraines (quantité)
- Pédologie (dégradation des sols)

## Classe 2

### Milieu Naturel et Biodiversité :

- Zones Humides
- Couvert Végétal
- Végétaux envahissants
- Faune terrestre et aquatique
- Pédologie (dégradation des berges)

## Classe 3

### Economie et Population :

- Maladies hydriques humaines
- Maladies hydriques animales
- Activités halieutiques
- Activités hydroagricoles - cultures
- Activités hydroagricoles - élevage

## Classe 4

### Qualité des eaux :

- Eaux de surface (qualité)
- Eaux souterraines (qualité)
- Engrais et pesticides
- Mines et carrières



ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR  
DU FLEUVE SENEGAL – OMVS

HAUT – COMMISSARIAT

Observatoire de l'Environnement



# Rapport annuel sur l'Etat de l'Environnement et des Ressources Naturelles du Bassin du Fleuve Sénégal



Dakar, décembre 2006

«

## Classe 1

### Ressource en eau et milieu Physique :

- Climatologie
- Eaux de surface (quantité)
- Eaux souterraines (quantité)
- Pédologie (dégradation des sols)

## Classe 2

### Milieu Naturel et Biodiversité :

- Zones Humides
- Couvert Végétal
- Végétaux envahissants
- Faune terrestre et aquatique
- Pédologie (dégradation des berges)

## Classe 3

### Economie et Population :

- Maladies hydriques humaines
- Maladies hydriques animales
- Activités halieutiques
- Activités hydroagricoles-cultures
- Activités hydroagricoles - élevage

## Classe 4

### Qualité des eaux :

- Eaux de surface (qualité)
- Eaux souterraines (qualité)
- Engrais et pesticides
- Mines et carrières

---

# I. Avant propos

---

## *Avant Propos*

Au nom de tous les personnels de l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal, je suis heureux de vous soumettre le Rapport Annuel sur l'Etat de l'Environnement et des Ressources Naturelles du Bassin du fleuve Sénégal.

Face aux défis écologiques, plus que jamais l'espace OMVS a besoin d'une structure de veille, de suivi et d'alerte. Cela exige une volonté et des outils d'action et d'aide à la décision à la hauteur des enjeux.

Cette volonté doit mettre, au cœur de nos préoccupations, la nécessité de préserver notre patrimoine commun : c'est la condition de la soutenabilité de notre action.

Pour être efficace et légitime, cette volonté gagnerait à être portée par tous, les acteurs du bassin dans leur ensemble, en l'occurrence. Avec ses points focaux disséminés dans nos administrations, son réseau segmenté et bien hiérarchisé affilié au Service de l'Observatoire de l'Environnement, ses 28 Comités Locaux de Coordination et son lacis d'instituts scientifiques partenaires, l'OMVS est, déjà, engagée dans la voie du diagnostic, du partage et de l'enrichissante confrontation des points de vue des spécialistes.

Il n'est de décision responsable sans prise en compte des variables environnementales. Ce principe d'action doit nous servir de gouvernail dans un territoire, dans un espace où le péril écologique prend un cachet particulier.

Fluctuations erratiques de la pluviométrie, instabilité interannuelle des régimes hydrologiques, fragilité structurelle des écosystèmes et implications insidieuses de l'action anthropique sont autant de contraintes et que de défis.

Les relever requiert l'application et la référence à des principes essentiels et à des valeurs fondatrices : responsabilité, durabilité, précaution, respect de la nature, rationalité écologique dans la gestion et la valorisation des ressources.

Nous sommes conscients du rôle essentiel qui échoit à l'OMVS. Dans ce domaine, nous avons placé la conception, l'élaboration et l'internalisation des outils d'action et d'aide à la décision comme dorsale de notre aggiornamento.

Ne nous y trompons pas : un péril écologique ignore les frontières. Il est le seul à même de jeter mécaniquement des ponts entre les rives du fleuve et en son sein. En conséquence, il n'y a de solution que collective, solidaire et partagée.

Cette solution doit découler d'un traitement rigoureux des nécessaires données factuelles : c'est la condition de l'efficacité de la décision et de l'efficience de la solution.

Ce faisant, ce rapport nous indique le chemin. Celui qui épouse et restitue le mieux la conception générale de notre action qui s'appuie sur le triptyque : croissance économique, progrès social et préservation de l'environnement.

N'est ce pas là les trois principaux faciès du Développement Durable.

**Mohamed Salem OULD MERZOUG**

**Haut Commissaire de l'OMVS**

## I. Contexte

Née le 11 mars 1972, l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal a pour mission d'assurer une **gestion rationnelle et durable des ressources du bassin du fleuve Sénégal** au bénéfice des populations.

Si la mise en service des barrages de Diama et Manantali (en 1986 et 1987), la réalisation d'endigements sur les deux rives au niveau du delta ainsi que la construction d'une Centrale hydroélectrique au pied du barrage de Manantali ont favorisé le développement socio-économique du bassin, ces aménagements sont également à l'origine de profonds bouleversements, et même d'impacts négatifs sur le fonctionnement du système écologique du bassin.

Aussi l'OMVS a-t-elle créé, par résolution 00320/CM/MM/2000 du 15/05/2000, le Bureau de l'Observatoire de l'Environnement avec pour objectif de **suivre l'évolution de l'environnement** dans le bassin du fleuve Sénégal pour faciliter la mise en œuvre des actions idoines d'atténuation et de prévention des effets négatifs des aménagements en fournissant aux décideurs les **informations nécessaires** pour mesurer les impacts environnementaux. Par résolution N° 00357 CM/SN/DKR 52 SO. 2002 l'Observatoire a été institué en **SERVICE** dans le nouvel organigramme du Haut Commissariat de l'OMVS adopté par le Conseil des Ministre en décembre 2002 à Dakar

Les **missions** de l'Observatoire sont ainsi :

1. de constituer en réseau les principaux services et organismes qui produisent des données sur l'environnement dans le bassin du fleuve Sénégal ;
2. de renforcer les capacités des partenaires du réseau en matière de collecte, de traitement et de transmission de données ;
3. de produire des indicateurs agrégés permettant de renseigner régulièrement sur l'état de l'environnement dans le bassin du fleuve Sénégal et de détecter les situations de dysfonctionnement nécessitant des mesures de correction.

L'Observatoire est constitué d'un Service installé au siège du Haut Commissariat et de partenaires producteurs de données primaires qui sont des Services Techniques, des organismes publics/privés et des Institutions de Recherche/Formation intervenant dans le bassin du fleuve Sénégal (Points Focaux).

Le Service de l'Observatoire assure la coordination générale des actions, produit les indicateurs environnementaux, établit, publie et diffuse le résultat du suivi environnemental du bassin du fleuve Sénégal.

C'est sur ces bases consolidées que l'Observatoire publie plusieurs outils d'aide à la décision (Atlas cartographique, un rapport semestriel appelé « les Notes techniques de l'Observatoire », des tableaux de synthèse, etc., et un Rapport annuel sur l'état de l'Environnement dans l'ensemble du Bassin.)

## II. Les Problématiques environnementales et leur Classification

Si l'Observatoire intègre en phase initiale l'ambitieux programme de suivi d'indicateurs environnementaux selon treize (13) thématiques, les études de base ont montré, à travers le bilan diagnostique des réseaux qui intègre, pour chacun d'eux, une **synthèse des acquis et forces** et une **synthèse des faiblesses** ainsi que des **propositions d'amélioration** et des **recommandations**, les limites actuelles d'une mise en œuvre opérationnelle totale à l'échelle du bassin.

La mise en œuvre est donc raisonnablement étalée dans le temps et dans l'espace, en tenant compte d'une **hiérarchisation** des **problématiques environnementales** à surveiller, pondérée des moyens organisationnels, méthodologiques, techniques et humains, qu'il convient de mobiliser en sus de l'existant.

Afin de simplifier l'approche « *problématiques environnementales* », et dans le but d'optimiser les moyens et méthodes au sens du fonctionnement des réseaux aptes à les appréhender, les thématiques ciblées sont organisées en **4 classes connexes** :

- **Classe 1 : Ressources en eau et milieu physique** regroupant les thématiques :
  - Climatologie (1.1),
  - Eaux de surface (quantité) (1.2)
  - Eaux souterraines (quantité) (1.3)
  - Pédologie - Dégradation des sols (1.4)
  
- **Classe 2 : Biodiversité et milieu naturel** regroupant les thématiques :
  - Zones humides (2.1)
  - Couvert végétal (2.2)
  - Végétaux envahissants (2.3)
  - Faune terrestre et aquatique (2.4)
  - Pédologie - dégradation des berges – (2.5)
  
- **Classe 3 : Economie et population**
  - Maladies hydriques humaines (3.1) et animales (3.2)
  - Activité halieutique (3.3)
  - Activités hydroagricoles – cultures irriguées (3.4)
  - Activités hydroagricoles – élevage (3.5)
  
- **Classe 4 : Qualité des eaux**
  - Eaux de surface – aspect qualité – (4.1)
  - Eaux souterraines – aspect qualité – (4.2)
  - Engrais et pesticides (4.3)
  - Mines et carrières (4.4)

A ces quatre classes peuvent être effectivement associées, **au sens des objectifs de l'Observatoire**, deux grandes problématiques fondamentales avérées :

- **A** - Le risque de surexploitation de la ressource en eau (classe 1);
- **B** - Le risque de dégradation de la ressource en eau (classe 4);

avec leurs conséquences en terme de :

- **C** - Risque de dégradation du milieu (classe 2);
- **D** - Risque de dégradation des conditions de vie des populations (classe 3).

De manière générale, des données sont collectées pour l'ensemble des problématiques développées mais seules les thématiques prioritaires suivantes donnent lieu pour l'instant à la **présentation et au suivi** d'indicateurs pérennes pour des raisons de non disponibilités de tous les paramètres utiles au calcul d'indicateurs:

- ♦ Climatologie ;
- ♦ Eaux de surface (quantité) ;
- ♦ Maladies hydriques humaines et Maladies hydriques animales ;
- ♦ Activités hydro agricoles – cultures irriguées
- ♦ Activités hydro agricoles – élevage.

### III. Les modèles conceptuels de classification des indicateurs

#### III.1. Modèle « Pressions / Etat / Réponses (modèle PER) »

Ce modèle, développé par l'OCDE et fréquemment utilisé pour classer les indicateurs (cas des indicateurs de l'ONU ou du Plan Bleu par exemple), repose sur la notion de causalité : les activités humaines exercent des pressions sur l'environnement et modifient la qualité et la quantité des ressources naturelles. La société répond à ces changements en adoptant des mesures de protection, de dépollution, etc. Ainsi nous avons :

- ✚ Les **indicateurs d'état** décrivent la qualité de l'environnement, la qualité et la quantité des ressources naturelles.
- ✚ Les **indicateurs de pression** décrivent les pressions des activités humaines exercées sur l'environnement, (prélèvements, pollutions).
- ✚ Les **indicateurs de réponse** illustrent les mesures correctrices, les efforts faits pour améliorer l'environnement ou atténuer sa dégradation, (actions réglementaires, actions d'amélioration de la connaissance, mesures de gestion).

Ce modèle permet de **mettre en évidence de manière simple les liens de causalité entre les activités humaines et leur impact sur l'environnement** ; cependant, il ne faut pas perdre de vue l'existence de relations plus complexes, les changements étant souvent le résultat d'une interaction de pressions plutôt que d'une seule pression.

#### III.2. Modèle « Driving Forces » (Forces Motrices)/Pressure (Pression) / State(Etat) / Impact (Impact)/ Response (Réponse) - (modèle DPSIR).

En ajoutant au modèle PER deux notions (Forces motrices et Impacts), on obtient le modèle DPSIR nous avons les types d'indicateurs suivants :

- ❖ Les **indicateurs de forces motrices** correspondent aux activités humaines ayant des impacts sur l'environnement (secteurs économiques, consommation, démographie, technologies). Il s'agit des causes fondamentales des pressions.
- ❖ Les **indicateurs d'impacts** décrivent la conséquence des pressions et des réponses sur l'environnement. En effet, les changements de l'état de l'environnement induisent des impacts sur la santé des êtres vivants (hommes, flore et faune) ainsi que des impacts économiques.

#### Une classification des indicateurs en fonction de leur calculabilité a été retenue :

- ✚ **indicateurs calculables** : indicateurs posant peu de problèmes aussi bien au niveau de la définition, de la précision qu'au niveau de la calculabilité ; ils s'apparentent le plus souvent aux indicateurs du développement durable ; selon la qualité des données disponibles dans les pays, ces indicateurs pourront, dans la deuxième phase du projet, soit être calculés, soit faire l'objet d'un programme de production de données complémentaires nécessaires à leur calcul ;
- ✚ **indicateurs nécessitant des précisions** : indicateurs calculables, mais appelant à un effort de précision dans la définition, ou dans la méthodologie de calcul ; il existe en général dans le pays des indicateurs similaires mais aux dénominations différentes ;
- ✚ **indicateurs non calculables** : indicateurs qui pèchent par ambiguïté dans la définition ou manque de précision ; ils méritent un effort supplémentaire quant à leur précision, voire leur pertinence.



L'Observatoire de l'Environnement de l'OMVS s'en tient, par pragmatisme, à des indicateurs simples, calculables selon deux niveaux de précision : des **indicateurs ciblés** et des **indicateurs temporaires**.

✚ Les **indicateurs ciblés** ne sont pas des indicateurs théoriques; ce sont des indicateurs qui s'approchent au mieux des indicateurs idéaux définis par les experts scientifiques, compte tenu des données disponibles (à la date de la situation), de leur qualité, de leur homogénéité à l'échelle du bassin, de leur délai et condition d'acquisition par le Service de l'Observatoire, sans dénaturer l'objectif principal de suivi/évaluation de la problématique environnementale (ex : valeur semestrielle de la morbidité d'une maladie hydrique endémique). En l'absence de certaines données utiles au calcul de ces indicateurs ciblés, des indicateurs temporaires approchants sont proposés (ex : nombre de cas d'une maladie hydrique endémique par semestre)

✚ Les **indicateurs temporaires** doivent évoluer rapidement vers les indicateurs ciblés, au prix de la production et/ou fourniture des données utiles manquantes par les instances nationales concernées (ex : effectifs semestriels de population par région)

Les indicateurs ciblés sont appelés à évoluer vers les **indicateurs idéaux** : chaque collecte des données utiles à l'élaboration, à une date « t » d'actualisation des indicateurs, doit être accompagnée de la mise à jour des informations sur la chaîne de leur production de manière à permettre au Service de l'Observatoire d'appréhender les améliorations qu'il peut apporter à son suivi/évaluation des problématiques (ex : prise en compte de la valeur trimestrielle au lieu de semestrielle d'un paramètre, ...).



## **Prolifération des Typha Australis dans le Delta du fleuve Sénégal**

## Classe 1

### Ressource en eau et milieu Physique :

- Climatologie
- Eaux de surface (quantité)
- Eaux souterraines (quantité)
- Pédologie (dégradation des sols)

## Classe 2

### Milieu Naturel et Biodiversité :

- Zones Humides
- Couvert Végétal
- Végétaux envahissants
- Faune terrestre et aquatique
- Pédologie (dégradation des berges)

## Classe 3

### Economie et Population :

- Maladies hydriques humaines
- Maladies hydriques animales
- Activités halieutiques
- Activités hydroagricoles - cultures
- Activités hydroagricoles - élevage

## Classe 4

### Qualité des eaux :

- Eaux de surface (qualité)
- Eaux souterraines (qualité)
- Engrais et pesticides
- Mines et carrières

# II. Problématiques environnementales

La démarche d'élaboration du **Rapport sur l'Etat de l'Environnement et des ressources naturelles du bassin du fleuve Sénégal** repose sur la mise en évidence, pour chaque thématique, d'une problématique environnementale non pas générale, *mais rapportée aux objectifs de l'observatoire, c'est-à-dire à l'évaluation des impacts environnementaux liés à la mise en œuvre dans le bassin du fleuve Sénégal des différents projets et programmes de développement de l'OMVS et des Etats membres.*

A chaque thématique SOE correspond une fiche qui expose la ou les **problématiques** (état de l'environnement) et décrit succinctement, quand elles sont connues, les causes du problème (forces motrices et pressions) ainsi que les mesures correctrices (réponses), quand elles existent.

Dans la plupart des cas, l'impact (au sens du modèle DPSIR) est difficile à définir (effets à moyen ou long terme) et les données associées sont rarement disponibles, par conséquent on se contentera de **centrer l'analyse autour des quatre (4) notions d'Etat, de Forces motrices – Pression – et de Réponse.**

La description de chaque problématique est structurée par des rubriques « standard » dont le contenu fait l'objet d'une définition précise présentée dans le modèle en page suivante.



## II.1 Contenu des fiches

### Thématique SOE « classe-thématique »

#### Problématique environnementale

Cette première rubrique consiste en une expression générique du problème posé, au sens de l'observatoire, qui est ainsi présenté de façon très succincte (une à trois lignes maximum). Il s'agit le plus souvent d'un constat simple, qui peut être complété et précisé par une énumération des répercussions environnementales, sociales ou économiques du problème (sous forme de mots clés entre parenthèses).

---

#### Tendance et étendue du phénomène (état, forces motrices et pressions, à dire d'expert)

Le premier paragraphe présente la tendance du phénomène énoncé dans la première rubrique : le constat réalisé est cette fois décrit avec plus de précision et, si les données disponibles le permettent, quantifié (état).

Le second paragraphe justifie que la problématique intéresse bien l'observatoire en faisant le lien avec les barrages et les aménagements. De manière générale, il explique l'existence de la problématique en présentant les causes.

Le dernier paragraphe définit l'étendue ou la localisation géographique du phénomène.

**Les acquis :** Cette rubrique met en avant les avancées vis à vis de la problématique, exprimées en améliorations de l'état et justifiées par des diminutions des pressions ou des améliorations des réponses.

**Les préoccupations pour l'avenir :** Cette rubrique présente les reculs vis à vis de la problématique, exprimés en dégradation de l'état, et justifiés par des augmentations des pressions ou des lacunes en terme de réponses.

---

#### Catégories de mesures correctives en vigueur ou envisagées (réponses, à dire d'expert)

**Cette rubrique énumère les mesures correctives selon 2 catégories :**

**Prévention :** actions de prévention effectivement mises en place (préciser le nombre, la date de mise en place) ou envisagées à court terme.

**Traitement :** actions de traitement effectivement mises en place (préciser le nombre, la date de mise en place) ou envisagées à court terme.

---

#### Indicateurs de suivi/évaluation (état et réponses) :

Cette rubrique renvoie à la « **fiche indicateurs** » correspondante, lorsqu'elle existe.

#### Autres indicateurs SOE à considérer (à dire d'expert)

Cette rubrique permet de faire le lien avec d'autres thématiques du SOE, en listant les thèmes, phénomènes ou indicateurs qui pourraient être mis en parallèle de la problématique traitée, dans le but de contribuer à la compréhension de la problématique environnementale (mise en évidence d'une relation de cause à effet, connue ou supposée) ou à l'anticipation de son évolution lorsque la relation est connue.

---

---

### **Autres indicateurs de référence intéressant potentiellement le SOE**

Un tableau présente pour mémoire les indicateurs définis par les différents programmes précédemment décrits (ONU, Plan Bleu, ROSELT-OSS) et susceptibles d'intéresser le SOE. Il précise, en plus des intitulés des indicateurs, leur origine et l'objectif auquel ils se rattachent, ainsi que, si possible, leur définition. Dans certains cas l'institution chargée de produire l'indicateur est précisée.

Origine des indicateurs	Objectif	Indicateurs	Définition	Institution coordonnatrice



**Typha Australis dans le Delta du fleuve Sénégal en rapport avec la qualité des eaux**

## Classe 1

### Ressource en eau et milieu Physique :

- Climatologie
- Eaux de surface (quantité)
- Eaux souterraines (quantité)
- Pédologie (dégradation des sols)

## Classe 2

### Milieu Naturel et Biodiversité :

- Zones Humides
- Couvert Végétal
- Végétaux envahissants
- Faune terrestre et aquatique
- Pédologie (dégradation des berges)

## Classe 3

### Economie et Population :

- Maladies hydriques humaines
- Maladies hydriques animales
- Activités halieutiques
- Activités hydroagricoles-cultures
- Activités hydroagricoles - élevage

## Classe 4

### Qualité des eaux :

- Eaux de surface (qualité)
- Eaux souterraines (qualité)
- Engrais et pesticides
- Mines et carrières

## II.2. Fiches détaillées

## Climatologie 1-1

### **Problématique environnementale**

✚ Persistance de la sécheresse

✚ Inondations

### **Tendance et étendue du phénomène (état, forces motrices et pression, à dire d'expert)**

Durant les trente dernières années la pluviométrie a été marquée par une très forte baisse qui a installé les pays de l'espace OMVS dans une succession d'années à déficit hydrique chronique. La pluviométrie moyenne annuelle est variable dans le bassin, et diminue de l'amont (1000 à 2000 mm dans le Haut Bassin) vers l'aval (200 mm dans le Delta et la Basse Vallée).

Si l'année 2003 a été marquée par des pluies abondantes sur l'ensemble de l'espace OMVS, les hivernages des années 2004, 2005 et 2006 ont été par contre caractérisés par un déficit pluviométrique exceptionnel dans le Haut Bassin du fleuve Sénégal.

Cependant, il faut noter que malgré la persistance de la sécheresse, on observe souvent des inondations par endroit liées à des précipitations exceptionnelles au niveau local. Ceci a pour corollaire au niveau des régions concernées, la dégradation des sols dans les zones agricoles (érosion hydrique) et aussi l'asphyxie des cultures. Par contre dans les zones désertiques et semi désertiques, ces pluies exceptionnelles localisées sont toujours utiles au développement du couvert végétal, ce qui donne un pâturage abondant aux animaux.

**Les acquis :** Durant les dix dernières années, une reprise timide a été notée mais on ne peut pas réellement affirmer que la sécheresse soit terminée. Après la création du Comité Permanent Inter-Etats de Lutte Contre la Sécheresse au Sahel (CILSS) en 1973, les pays de la sous région ont entamé depuis 1994 le processus d'élaboration et de mise en œuvre de Plans d'Action Nationaux et un Plan d'Action sous régional de lutte contre la Désertification.

**Les préoccupations pour l'avenir :** La variation spatio-temporelle des précipitations a des conséquences significatives sur le régime des écoulements du fleuve Sénégal et de ses affluents. Les répercussions sont non seulement écologiques mais aussi économiques. Si la baisse de la pluviométrie persistait encore au cours des prochaines années, elle représenterait, malgré les programmes de lutte contre la sécheresse mis en œuvre dans les différents pays, un handicap majeur vis-à-vis des programmes et projets de développement, mais aussi et surtout vis-à-vis de la sauvegarde des écosystèmes naturels les plus fragiles.

L'érosion et l'asphyxie des cultures dues à cette baisse de la pluviométrie ont également compromis dans certaines localités du bassin la production de certaines spéculations, notamment dans le delta et la basse vallée.

### **Catégories de mesures correctives en vigueur ou envisagées (réponses, à dire d'experts)**

#### **Prévention :**

- Construction du complexe Barrage de Diama et endiguements en 1986 d'une capacité d'environ 550 millions de m<sup>3</sup>
- Construction du Barrage de Manantali en 1987 avec une retenue d'une capacité de 11,5 milliards m<sup>3</sup>

- Construction prochaine des ouvrages de 2<sup>ème</sup> génération (Barrages de FELOU et GOUINA) et de retenues collinaires
- Mise en place à court terme de déversoirs latéraux et autres ouvrages nécessaires à la lutte contre des inondations ;
- Mise en place à moyen terme d'un dispositif de prévision de la marée à l'embouchure du fleuve ;
- Lutte contre les émissions de gaz à effet de serre dans la zone du bassin
- - Amélioration des connaissances à travers des études d'impact des changements climatiques et l'élaboration de stratégies d'adaptation aux impacts négatifs.

**Traitement :**

- Optimisation de la gestion des ouvrages (POGR), notamment la Retenue de Manantali et le Réservoir de DIAMA ;
- l'amélioration de la collecte de données pluviométriques dans le Haut Bassin
- L'amélioration du système de remplissage et vidange des cuvettes dans la Delta et la Vallée ;
- Reboisement et mise en défens au niveau des têtes de sources dans le Haut Bassin en Guinée et le long des berges ;
- Projets de pluies provoquées en Guinée, au Mali, en Mauritanie et au Sénégal (dernier recours)
- Assainissement des villes, notamment celles de la vallée.
- Mise en œuvre des stratégies d'adaptation

**Autres indicateurs SOE à suivre dès que possible (à dire d'expert)**

- Eaux de surface quantité (1.2) (débit du fleuve, superficie des zones inondées)
- Eaux souterraines quantité (1.3) (niveau des nappes phréatiques)
- Pédologie - dégradation des sols (1.4) (teneur en eau des sols, salinisation)
- Couvert végétal (2.2) (lutte contre les feux de brousse ; reboisement)
- Activités hydro-agricoles (3.4) (stress hydrique des végétaux, productivité des terres, production pastorale)

**Autres indicateurs de référence intéressant potentiellement le SOE**

<b>Origine des indicateurs</b>	<b>Objectif</b>	<b>Indicateurs</b>	<b>Définition</b>	<b>Institution coordonnatrice</b>
Indicateurs du développement durable (ONU)	Gestion des écosystèmes fragiles : lutte contre la désertification et la sécheresse	Indice national mensuel de la pluviosité	Moyenne nationale de la pluviosité mensuelle, pondérée par la moyenne à long terme de la pluviosité.	. Services Météo . Services hydro ; . Parcs nationaux . Services des Eaux et Forêts

## Eaux de surface (quantité) 1-2

### **Problématiques environnementales**

- ✚ Forte diminution de la ressource disponible.
  - ✚ Scénarii hydrologiques exceptionnels (inondation des zones habitées, étiage sévère).
  - ✚ Irrégularité / Faiblesse des crues entraînant la diminution significative des surfaces inondées
  - ✚ Modification des états de surface du bassin versant
  - ✚ Forte diminution de la ressource disponible
  - ✚ Scénarii hydrologiques exceptionnels (étiage sévère)
- 

### **Tendance et étendue du phénomène (état, forces motrices et pressions, à dire d'expert)**

La mesure des débits et des volumes écoulés traduit clairement un déficit des apports de 1972 à nos jours. En considérant la station de Bakel comme station témoin, la valeur du débit moyen annuel (module de débit) a diminué de plus de la moitié entre les 2 moitiés du siècle passé puis entre les 2 derniers quarts de siècle. Depuis la mise en service des barrages de Diama et de Manantali, dès 1987, le module de débit était légèrement rehaussé par rapport au module des années 1972-1986 et le volume annuel écoulé n'était plus en régression. Les barrages permettaient de compenser en partie le déficit des apports en eau dû aux sécheresses.

Contrairement à l'année hydrologique 2003 qui a été marquée par d'importantes inondations, les années 2004- 2005 et 2006 se caractérisent par l'absence de soutien de crue. C'est la première fois depuis la mise en eau des barrages que le fleuve Sénégal connaît une telle irrégularité dans son régime hydrologique. En effet en 2003, au niveau de la station de Bakel, on a atteint 1022 cm pour le maximum moyen journalier alors que pour les années 2004, 2005 et 2006 à Bakel les cotes maximales moyennes journalières sont respectivement de 688 cm, 744cm et de 515 cm. De plus, malgré l'absence de soutien de crue en 2004, 2005 et 2006, la cote normale de 208,5 m IGN n'a pas été atteinte dans la retenue de Manantali. Les cotes maximales de la retenue observées sont de 206,65 cm en 2004, de 207,08 m IGN en 2005 et de 202,35 m IGN en 2006 (cf. courbe N°1).

Les mesures des débits collectées dans la partie guinéenne du haut bassin ne permettent pas de mettre en exergue le déficit d'une année particulière compte tenu de l'interruption des observations depuis les années 1991 à l'exception de la seule station de SOKOTORO.

#### ***Les acquis :***

- Barrages OMVS
  - Tableau de bord Besoins/Ressources
  - Fonctionnement régulier de la Commission Permanente des Eaux (CPE) et applications par les Sociétés de gestion des ouvrages des conclusions et recommandations issues des réunions de la CPE
  - Construction de digues de protection autour de certaines grandes agglomérations (Saint-Louis, Kaédi, etc.)
  - Réalisation en 2003 d'un canal de délestage, sur la langue de Barbarie pour lutter contre les inondations de Saint Louis, dont les études d'impact en cours permettront d'appréhender les conséquences éventuelles sur l'environnement et sur le fonctionnement de l'ouvrage de Diama ;
  - Etude diagnostique du réseau hydrométrique réalisée en vue de la remise en état dans la partie guinéenne du bassin de 9 stations sur le Bafing, 1 station sur le Bakoye et 3 sur la Falémé.
  - Equipements hydrométriques (acquisition en cours)
-



***Les préoccupations pour l'avenir :***

La variation spatio-temporelle des précipitations a des conséquences sur le régime des écoulements du fleuve de ses affluents et défluent. En conséquence, il y a des répercussions non seulement écologiques mais aussi et surtout économiques. Si le défaut de pluviométrie persistait, au cours des prochaines années, cette situation constituerait un handicap majeur pour la mise en oeuvre des programmes et projets de développement du bassin du fleuve Sénégal mais aussi et surtout une sérieuse menace pour les écosystèmes naturels les plus fragiles de la zone.

L'insuffisance de la connaissance des apports (affluents non contrôlés qui représentent environ 50% des apports) et la faible connaissance quantitative des usages représentent également des limites objectives pour assurer une gestion optimale des ressources en eau du fleuve Sénégal, notamment la retenue de Manantali ;

La mise en place d'un dispositif de suivi des impacts du canal de délestage de la Langue de Barbarie est nécessaire pour avoir dans 5 à 10 ans des chroniques de mesures suffisamment représentatives permettant de tirer des conclusions scientifiquement valables.

Il y a également d'autres préoccupations telles que : l'absence de systèmes opérationnels de prévision hydrologique dans le haut bassin, la dégradation des têtes de sources dans le Massif du Fouta Djallon, l'augmentation de la demande en eau potable pour l'alimentation de grandes agglomérations du bassin ou de certaines Capitales d'Etats membres, la remise en état de fonctionnement des stations du réseau guinéen.

**Catégories de mesures correctives en vigueur ou envisagées (réponses, à dire d'experts)**

**Prévention :** Les importantes études menées jusqu'à présent permettent aujourd'hui de mieux connaître le fonctionnement hydraulique du fleuve Sénégal. Concernant le suivi du régime hydrologique du fleuve Sénégal, des réseaux de mesure existent. Il faut cependant noter la forte dégradation des équipements de ce réseau de mesure.

La base de donnée HYDRACCESS gérée par la Direction Technique de l'OMVS et les services hydrologiques des Etats permet l'archivage des données depuis 1903.

Un plan d'alerte, avec mise à jour des cotes d'alerte dans les grandes agglomérations, a été achevé en décembre 2005.

La remise en état au courant de l'année 2007 des stations hydro climatologiques dans la partie guinéenne permettra une meilleure connaissance du fonctionnement hydrologique et hydraulique du haut bassin.

**Traitement :** Les produits (PROJEMAN, GESMAN), associés aux outils de modélisation (SIMULSEN, COREDIAM, ...) permettent à la Commission Permanente des Eaux d'édicter des mesures de gestion des ouvrages pour un fonctionnement optimisé du système hydrologique en rapport avec les besoins exprimés par les usagers.

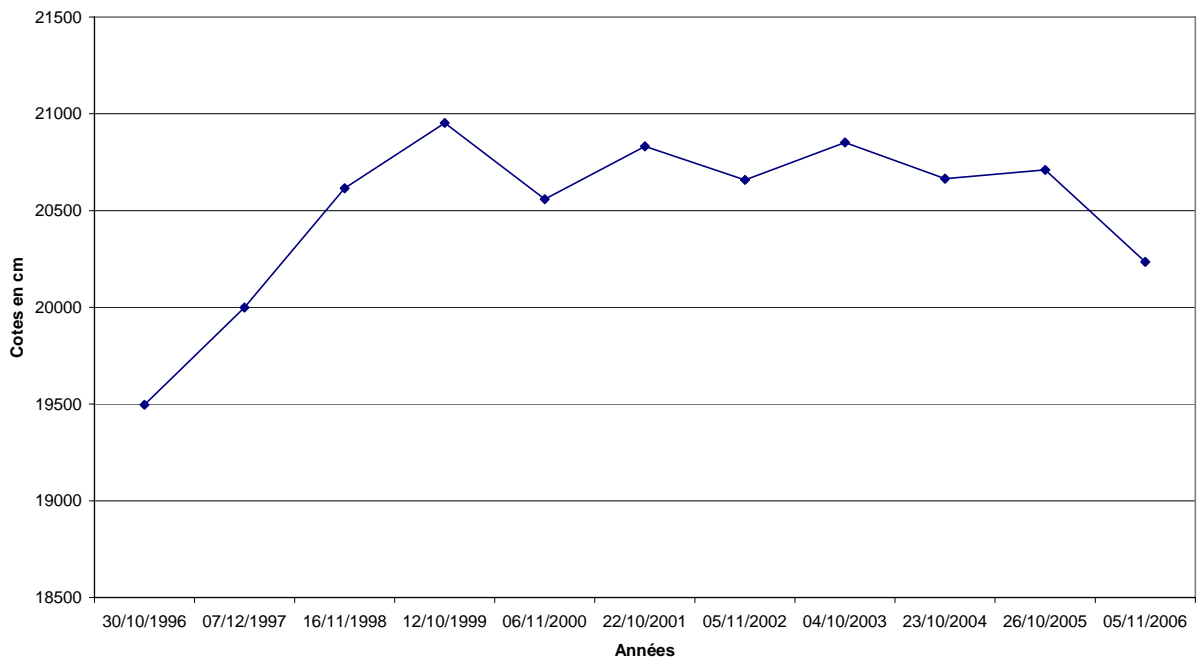
Le démarrage en 2007 de l'exploitation de l'outil Tableau de Bord permettra une meilleure analyse du rapport Besoins/Ressources. Les produits d'aide à la décision qui seront issus du Tableau de Bord devraient faciliter de manière significative le travail de programmation de la CPE.

Par ailleurs, la réalisation prochaine des déversoirs latéraux, l'installation d'ouvrages vannés pour avoir un meilleur contrôle sur le système du remplissage/vidange des cuvettes, l'élaboration du SDAGE, sont autant de mesures qui permettront d'améliorer et d'optimiser la gestion des ressources en eau du fleuve Sénégal.

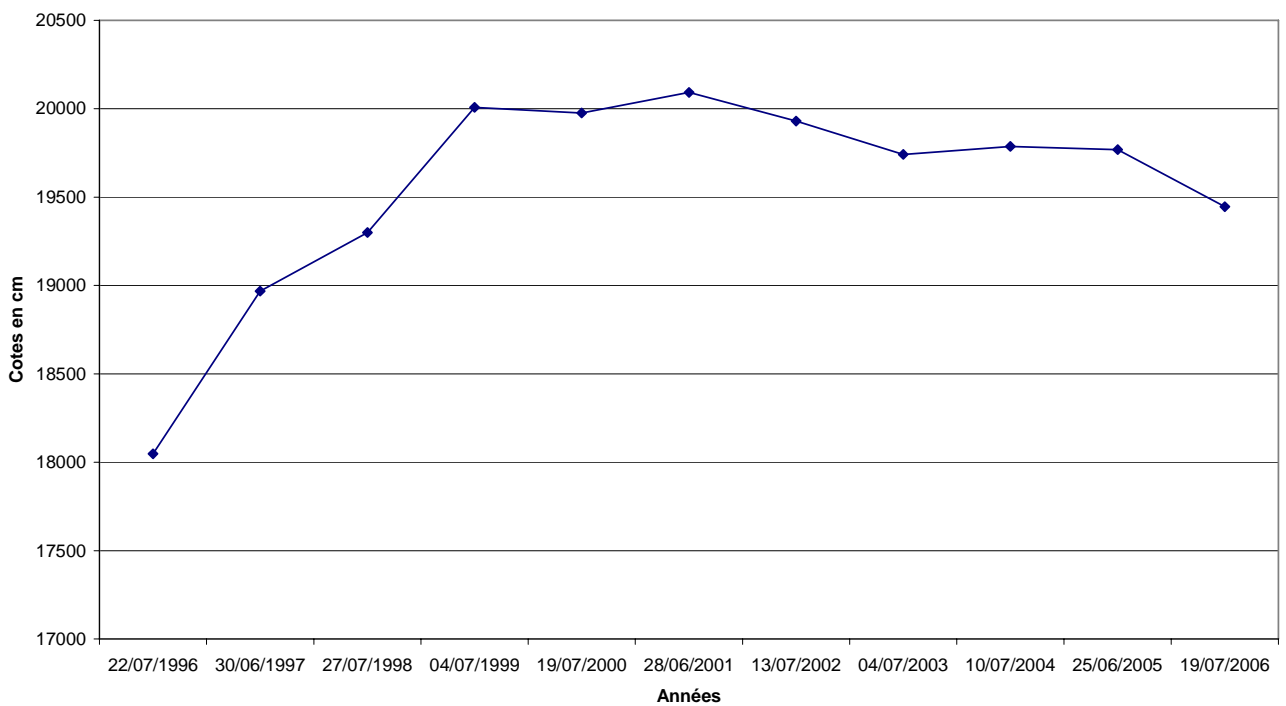
**Autres indicateurs SOE à considérer (à dire d'expert)**

- Eaux de surface qualité (4.1) (pollution des eaux : conductivité, pH, turbidité, chlorophylle, azote, phosphore, pesticides)
  - Eaux souterraines quantité (1.3) et qualité (4.2) (niveau des nappes phréatiques, pollution des eaux)
  - Activités hydro-agricoles (3.4) (prélèvements, consommation en eau)
  - Climatologie (sécheresse)
  - Végétaux envahissants (consommation en eau)
-

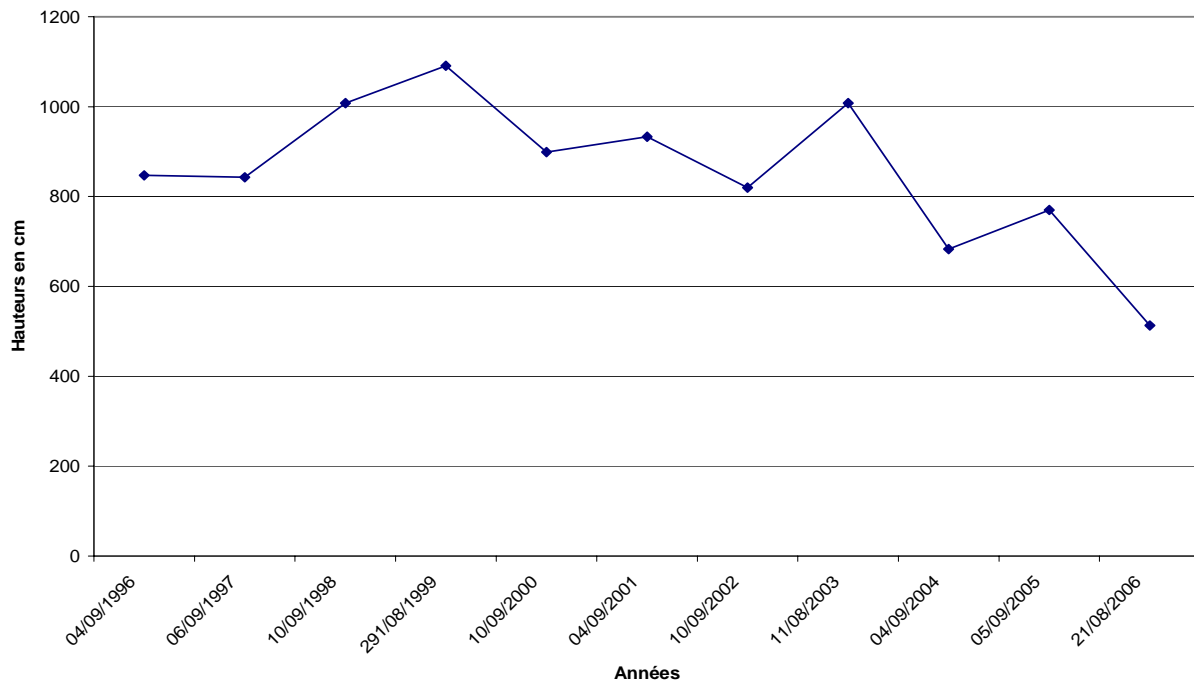
Courbe des cotes max à Manantali



Cotes mini à Manantali



Graphique des hauteurs maximales à Bakel



## **Eaux souterraines (quantité) 1-3**

### **Problématique environnementale**

Baisse du renouvellement de la ressource.

### **Tendance et étendue du phénomène (état, forces motrices et pressions, à dire d'expert)**

Les effets de la gestion du fleuve sur les eaux souterraines sont principalement sensibles sur la nappe alluviale. La diminution des phénomènes de recharge en eau des nappes consécutive aux sécheresses répétées a conduit à un abaissement du niveau des nappes. Le régime hydrologique quasi-artificiel du fleuve Sénégal depuis la mise en service des barrages compense en partie ce déficit mais les phénomènes de recharge des nappes sont modifiés par endroit.

Dans la partie aval de la Vallée, notamment au niveau du Delta, le relèvement de la nappe généré par le plan d'eau à l'amont du barrage de Diama, peut s'accompagner d'hydromorphie.

Le fleuve est constamment en position d'alimentation de la nappe alluviale sur le tronçon Bakel-Saldé. En revanche, à l'aval de Saldé, le fleuve est tantôt en position d'alimentation, tantôt alimenté, suivant la différence de niveau entre le fleuve et la nappe..

**Les acquis :** Un réseau de suivi piézométrique dense (256 dans les 3 Etats du Mali, de la Mauritanie et du Sénégal) mis en place par l'OMVS a permis d'acquérir des données de référence sur la période 1985-1989. A la date d'aujourd'hui, chaque pays dispose d'un réseau minimum capable de fournir quelques données localisées. Au Sénégal, en plus du réseau optimum suivi par la DGPRES, la SAED suit régulièrement 30 à 40 piézomètres réhabilités ou réalisés .

### ***Les préoccupations pour l'avenir :***

- La baisse continue des nappes actuellement observée par endroits est susceptible de nuire à l'exploitation de la ressource. En l'absence d'un suivi de l'évolution de ces nappes, la baisse de la recharge risque de mener à la détérioration irréversible du potentiel exploitable. Seule une gestion durable de la ressource est à même de garantir un maintien de ce potentiel essentiel pour une partie de la population et des activités socio-économiques du bassin. Cette gestion nécessite la densification du réseau de suivi par la réhabilitation de piézomètres défectueux ou la réalisation de nouveaux ouvrages.
- Actuellement les prélèvements sont insuffisamment réglementés et surtout mal connus.
- Le potentiel de la nappe des alluvions et les débits prélevés sont mal connus.
- En rive droite, une meilleure connaissance des nappes est importante d'autant que jusqu'à présent l'alimentation en Eau Potable (AEP) des populations se fait essentiellement à partir des eaux souterraines (forages).

### **Catégories de mesures correctives en vigueur ou envisagées (réponses, à dire d'experts)**

#### **Prévention :**

- Réhabilitation de tous les ouvrages piézométriques et des puits défectueux et définition d'un réseau Optimal
- Suivi régulier de la ressource à partir d'un réseau optimal couvrant tout le bassin
- Elaboration et mise en œuvre d'un Code de l'Environnement et de l'eau dans le Bassin;

**Traitement :** Néant.

---

### **Indicateurs de suivi/évaluation (état et réponses) :**

- Suivi des éventuels échanges entre le fleuve et certaines nappes notamment les nappes phréatiques. Ces échanges peuvent être observés à partir d'essais de pompage en certains ouvrages courts (6m) ;
- Suivi du niveau piézométrique
- Suivi du niveau statique

**Autres indicateurs SOE à considérer (à dire d'expert)**

- Eaux souterraines qualité (4.2) (pollution des eaux, salinité)
- Eaux de surface quantité (1.2) et qualité (4.1) (niveau des eaux, pollution des eaux)
- Climatologie (1.1) (hauteurs des précipitations)
- Activités hydro-agricoles (3.4) (superficie des zones irriguées, consommation en eau et drainage)
- Elevage (3.5) (consommation en eau)
- Pédologie – dégradation des sols (1.4) (salinisation et alcalinisation des sols, teneur en eau, perméabilité)

---

**Autres indicateurs de référence intéressant potentiellement le SOE**

niveau piézométrique ou statique à la réalisation des ouvrages



## **Pédologie - dégradation des sols 1-4**

### **Problématique environnementale**

Dégradations des sols (baisse du potentiel agricole des sols, modification de la biodiversité écologique).

### **Tendance et étendue du phénomène (état, forces motrices et pressions, à dire d'expert)**

Suite à l'évolution climatique et à l'adoption de nouvelles méthodes de mise en valeur agricole, les sols sont soumis de manière générale à la pratique d'une agriculture extensive plutôt qu'intensive favorisant ainsi un appauvrissement des terres accompagné d'une érosion et d'un compactage des sols.

Les facteurs visibles de la dégradation des sols sont :

- la salinisation et l'alcalinisation des sols ;
- l'érosion éolienne, l'érosion hydrique et l'érosion des berges ;
- l'ensablement et colmatage des canaux
- la prolifération des typhas *Australis*, notamment dans le Delta et la vallée

**Les acquis :** La prise de conscience de l'importance de la qualité des sols pour le développement entre autres de l'agriculture irriguée dans la vallée semble aujourd'hui acquise auprès des différentes catégories d'acteurs.

**Les préoccupations pour l'avenir :** Un développement incontrôlé de l'irrigation pourrait conduire à long terme à une perte de fertilité des sols. La lutte contre la dégradation des sols à l'échelle de la vallée est une condition nécessaire au maintien du potentiel agricole de la vallée du fleuve Sénégal. Enfin, l'ampleur du phénomène et des conséquences à long terme pour le développement du bassin, restent pour le moment méconnus de manière précise.

---

### **Catégories de mesures correctives en vigueur (réponses, à dire d'experts)**

**Prévention et traitement :** Des actions de suivi et de lutte sont ponctuellement menées dans le cadre de projets de biodiversité et de lutte contre l'érosion éolienne et la désertification.

---

### **Indicateurs de suivi/évaluation (état et réponses)**

- taux de salinité ;
- taux d'alcalinité ;
- pourcentage de la matière organique ;
- taux d'humidité

---

### **Autres indicateurs SOE à considérer (à dire d'expert)**

- Eaux de surface quantité (1.2) et qualité (4.1) (superficie des zones inondées, durée des crues, pollution des eaux)
- Eaux souterraines quantité (1.3) et qualité (4.2) (niveau des nappes phréatiques, pollution des eaux)
- Climatologie (1.1) (hauteurs de précipitation)
- Activités hydro-agricoles (3.4) (superficie des zones irriguées, prélèvements en eau)
- Couvert végétal (2.2) (reforestation)
- Zone humide (2.1)
- Elevage (3.5) (fréquentation des troupeaux)

**Autres indicateurs de référence intéressant potentiellement le SOE**

Origine des indicateurs	Objectif	Indicateurs	Définition	Institution coordonnatrice
Indicateurs du développement durable (ONU)	Conception intégrée de la planification et de la gestion des terres	<b>Modifications des conditions des terres</b>	Changements dans l'état, l'adéquation et la nature des ressources terrestres, ventilés par type et emplacement géographique.	Direction de l'Agriculture Structures d'encadrement
	Promotion d'un développement agricole et rural durable	<b>Terres touchées par des infiltrations d'eau salée et la sursaturation en eau</b>	Superficie totale affectée en hectares par rapport à la superficie totale des terres	Direction de l'Agriculture Structures d'encadrement
Indicateurs de base (OSS)	Gestion des ressources naturelles	<b>Vulnérabilité des sols</b>	Pas de définition précise	ISRA Structures de Recherche
Indicateurs spécifiques Sénégal (OSS)	Lutte contre la dégradation des sols	<b>Taux de superficie récupérée par rapport à la superficie dégradée</b>	Pas de définition précise	ISRA Structures de Recherche
		<b>Productivité des sols</b>	Pas de définition précise	Direction de l'Agriculture Structures d'encadrement

## Zones humides 2-1

### Problématique environnementale

Réduction et dégradation des zones humides naturelles (perte de biodiversité, développement des végétaux envahissants, réduction des pâturages, diminution de la productivité des milieux).

---

### Tendance et étendue du phénomène (état, forces motrices et pressions, à dire d'expert)

Les surfaces des zones humides de la vallée du Sénégal diminuent, et celles qui demeurent sont globalement dégradées. Cette dégradation se traduit, en amont de Diama, par des phénomènes d'eutrophisation et une homogénéisation des écosystèmes ; en aval de Diama au contraire, on constate une augmentation de la salinité et un assèchement périodique de zones anciennement inondées.

L'aménagement des grands barrages et des digues, en réduisant les débits et en assurant la régulation des crues, a en effet profondément modifié les conditions d'inondation dans la vallée et par là même l'alimentation en eau des zones humides naturelles ; le barrage de Diama, en empêchant les remontées d'eau salée dans le fleuve, supprime en outre les variations de salinité, source d'équilibre et de diversité écologique. Enfin, le développement des zones humides artificielles (cultures irriguées), est réalisé au détriment des zones humides naturelles.

Par ailleurs, les facteurs climatiques (sécheresse), la surexploitation des ressources naturelles (pêche, chasse, surpâturage) et les activités humaines contribuent à la dégradation des écosystèmes humides.

Le phénomène est étendu à l'ensemble de la plaine d'inondation du fleuve, ainsi qu'aux étangs de Magui et Lere, aux bas-fonds de Kayes, à la cuvette du Ndiaël, aux Lacs de Guiers et de R'kiz.

**Les acquis :** Elaboration et mise en œuvre dans les années 1990 d'un plan de gestion du Parc National du Djoudj (Sénégal) et du Parc National du Diawling (Mauritanie).

**Les préoccupations pour l'avenir :** Les pénuries d'eau et de terres liées à l'augmentation de la pression démographique et de la pauvreté, cumulées à un défaut de plans de gestion dans les zones protégées, laissent craindre une diminution de plus en plus importante des zones humides (diminution des ressources naturelles, réduction des pâturages, etc.) et des avantages qu'elles offrent

### Catégories de mesures correctives en vigueur ou envisagées (réponses, à dire d'experts)

**Prévention :** mise en place de zones protégées (réserves, parcs – 30 000 ha classés en site Ramsar dans le Delta depuis 1977) et de plans de gestion ; campagnes de sensibilisation des populations à l'exploitation durable des ressources

**Traitement :** restauration des écosystèmes deltaïques par réalisation des crues artificielles permettant de remettre en eau de secteurs asséchés.

### Indicateurs de suivi / évaluation (état et réponses) :

- Pourcentage de terres perdues par rapport au potentiel exploitable ;
- Pourcentage de terres récupérer
- Taux de perte de la biodiversité

**Autres indicateurs SOE à considérer (à dire d'expert)**

- Climatologie (sécheresse)
  - Eaux de surface – qualité (pollution des eaux)
  - Activités hydroagricoles - élevage (surfaces de pâturages, densités animales)
  - Activités hydroagricoles – cultures (évolution des surfaces agricoles)
  - Couvert végétal (diminution de la surface boisée, espèces menacées)
  - Végétaux envahissants (évolution des surfaces envahies)
  - Faune terrestre et aquatique (disparition d'espèces)
  - Densité de la biodiversité
- 

**Autres indicateurs de référence intéressant potentiellement le SOE**

Origine des indicateurs	Objectif	Indicateurs	Définition	Institution coordonnatrice
Indicateurs du développement durable (Plan Bleu)	Mieux gérer cet écosystème fragile pour préserver les multiples activités socioéconomiques qui s'y déroulent	Superficie des zones humides	Evolution de la superficie couverte par des zones humides par rapport à leur superficie initiale	- Parcs nationaux - IUCN - Eaux et Forêts

## Couvert végétal 2-2

### Problématique environnementale

Régression et dégradation du couvert forestier et de la savane (entraînant une perte de biodiversité, la destruction d'habitats, la diminution du potentiel ligneux, l'érosion des sols).

Feux de brousse

---

### Tendance et étendue du phénomène (état, forces motrices et pressions, à dire d'expert)

Les estimations de la diminution des surfaces de forêt et de savane sont faites au niveau national. Ainsi on estime que le Sénégal a perdu 800 000 ha de forêt en 10 ans (entre 1981 et 1990), que le Mali voit disparaître 100 000 ha de forêt chaque année, et la Mauritanie, environ 10 000 ha par an. Le bassin du Fleuve Sénégal concentrant une partie importante des surfaces boisées des quatre pays et en particulier de la Mauritanie (dont il constitue l'essentiel des ressources forestières), on peut supposer que la tendance est également à la diminution. Certaines formations spécifiques de la vallée du Sénégal, en particulier les goniakais, tendent à disparaître.

Les facteurs de cette régression sont à la fois naturels (sécheresse, salinisation des sols) et anthropiques : modification des conditions d'inondation et défrichements agricoles, surexploitation pour l'alimentation des villes en bois de feu et en charbon de bois, feux de brousse et surpâturage. La plupart des zones dégradées sont abandonnées sans effort de reforestation.

Dans le bassin, les zones les plus concernées par le déboisement sont les hautes terres (Massif du Fouta Djallon) et les environs du Barrage de Manantali, au Mali, mais le phénomène existe tout le long de la vallée.

#### *Les acquis :*

- Mise en œuvre des projets et programmes de reboisement dans les Pays membres ;
- Mise en œuvre des Plans d'action de lutte contre la désertification ;
- Mise en œuvre du projet régional de restauration Sénégal/Mauritanie

*Les préoccupations pour l'avenir :* l'accroissement de la demande en bois de feu et charbon de bois, qui restent les principales sources d'énergie, et la persistance de pratiques agricoles traditionnelles, mais non durables, rendent peu probable un infléchissement de la perte du potentiel ligneux, d'autant plus que les actions de reboisement existantes sont insuffisantes.

### Catégories de mesures correctives en vigueur ou envisagées (réponses, à dire d'experts)

**Prévention :** classement des forêts, campagnes de sensibilisation vis à vis des feux de brousse, campagnes de promotion d'énergies de substitution (butane)

**Traitement :** actions de reboisement, réalisation de pare-feux

Indicateurs de suivi/évaluation (état et réponses) : en cours de construction

---

Evaluation des pourcentages de superficies dégradées.

**Autres indicateurs à considérer (à dire d'expert)**

- Climatologie (sécheresse)
- Activités hydro-agricoles - élevage (densités animales)
- Activités hydro-agricoles – cultures (surfaces cultivées)
- Zones humides (diminution des surfaces)
- Pédologie – dégradation des sols (érosion)

**Autres indicateurs de référence intéressant potentiellement le SOE**

Origine des indicateurs	Objectif	Indicateurs	Définition	Institution coordonnatrice
Indicateurs du développement durable (ONU / Plan Bleu)	Préservation de la diversité biologique	<b>Espèces menacées en % entdes espèces indigènes totales / <i>Espèces menacées de disparition</i></b>	Nombre d'espèces menacées d'extinction en % du chiffre total des espèces indigènes (pour chaque classe végétale et pour l'ensemble des classes)	
		<b>Taux de déboisement / <i>Indice d'exploitation des ressources forestières</i></b>	Volume total des abattages en % du renouvellement net des forêts (accroissement naturel)	
	Lutte contre le déboisement	<b>Modification des terres boisées / <i>Surface forestière</i></b>	Evolution dans le temps de la superficie des terres boisées naturelles et plantées.	
		<b>Pourcentage des terres boisées gérées</b>	Pourcentage de la superficie boisée totale concernée par des plans de gestion des forêts approuvés officiellement et effectivement mis en oeuvre	
		<b>Terres boisées protégées en % des terres boisées totales / <i>Taux de protection des forêts</i></b>	Pourcentage de la superficie boisée totale protégée (consacrée à la protection et au maintien de la biodiversité)	



		<i>Superficies incendiées par an</i>		
Indicateurs de base (OSS)	Gestion des ressources naturelles	<b>Evolution du couvert végétal</b>	Pas de définition précise disponible	CSE
		<b>Evolution de la biomasse végétale</b>	Pas de définition précise disponible	CSE
Indicateurs spécifiques Sénégal (OSS)	Régénération des formations naturelles dégradées	<b>Taux de régénération</b>	Pas de définition précise disponible	DEFCCS
		<b>Augmentation de la diversité biologique</b>	Pas de définition précise disponible	ISE
	Lutte contre les feux de brousse	<b>Nombre de cas (fréquence)</b>	Pas de définition précise disponible	CSE
		<b>Superficie brûlée</b>	Pas de définition précise disponible	CSE

## Végétaux envahissants 2-3

### Problématique environnementale

Invasion de la vallée par les végétaux envahissants (gène pour l'agriculture, la pêche, déséquilibre des écosystèmes, dégradation de la qualité de l'eau, développement des maladies hydriques).

Consommation importante d'eau par évapotranspiration.

---

### Tendance et étendue du phénomène (état, forces motrices et pressions, à dire d'expert)

Différentes espèces envahissantes se développent de manière excessive, en particulier les Roseaux (*Typha* depuis les années 50, *Phragmites* depuis les années 80), la Laitue d'eau (depuis le début des années 90), la Fougère d'eau (depuis 1999) et la salvinia molesta à partir de 2000 - 2001. La surface totale envahie par les végétaux était estimée en 2001 à 100 245 ha, soit 24% de la surface totale de la zone du Delta et de la basse vallée. La vitesse de progression du typha est estimée à 10% par an.

Ce phénomène est lié à la diminution des variations annuelles de la salinité ainsi qu'à l'élévation et à la stabilisation du niveau des eaux douces induites par les aménagements, qui ont favorisé l'extension d'espèces végétales d'eau douce, soit déjà présentes - mais dont le développement était auparavant limité par l'alternance entre l'eau salée et l'eau douce, soit introduites accidentellement.

L'invasion est localisée au niveau des Lac de Guiers et de Rkiz, dans le delta et la moyenne-vallée jusqu'à Podor.

**Les acquis :** Les actions de lutte contre la Fougère d'eau et la Salvinia molesta, menées dès leur apparition, ont permis une éradication presque totale de ces espèces.

Le Projet de lutte contre les Typhas qui est dans sa phase d'essai depuis le 7 décembre 2006 a permis d'acquérir du matériel adéquat et ainsi de pouvoir organiser les acteurs pour mener des actions efficaces dans la durabilité.

**Les préoccupations pour l'avenir :** De par son taux d'extension élevé, le Typha représente actuellement la principale menace, mais les autres espèces doivent également être surveillées de manière très vigilante sur l'ensemble du bassin.

Au niveau du haut bassin quelques Typhas ont fait leur apparition en aval de la Retenue de Manantali. Aussi avec les activités hydro agricoles que le PDIAM compte développer à court terme, les risques d'une prolifération dans cette zone n'est pas à exclure. Dans cette hypothèse, les conséquences pourraient être dramatiques pour tout le système hydrologique qui est actuellement régulé à partir de la réserve de Manantali.

### Catégories de mesures correctives en vigueur ou envisagées (réponses, à dire d'experts)

**Prévention :** Actions de surveillance localisées (Parc du Diawling, Parc du Djoudj, réservoir de DIAMA, Retenue de Manantali, etc.)

**Traitement :** Actions de lutte mécanique et biologique

---

**Indicateurs de suivi/évaluation (état et réponses) :** en cours de construction

### Autres indicateurs SOE à considérer (à dire d'expert)

- Eaux superficielles – qualité (taux de salinisation de l'eau, dégradation générale de la qualité)
  - Eaux superficielles – quantité (variations du niveau des eaux)
  - Maladies hydriques humaines (développement du paludisme et de la bilharziose)
-

## Faune terrestre et aquatique 2-4

### Problématique environnementale

Réduction de la biodiversité et disparition de nombreuses espèces de faune terrestre (impact négatif sur le tourisme de chasse)

Modification du paysage ichtyologique du fleuve depuis l'implantation des barrages

---

### Tendance et étendue du phénomène (état, forces motrices et pressions, à dire d'expert)

- **Faune terrestre** : le fleuve Sénégal apparaît comme le dernier oasis, le plus au nord avant le désert, et détermine ainsi la présence de la faune et de l'avifaune. Aujourd'hui, il apparaît que la grande faune est amputée de certaines espèces (girafe, damalisque, gazelle dama) et d'autres fortement menacées de disparition (pélican, cigogne)

L'aménagement des grands barrages et des digues a eu pour effet d'assécher certaines zones humides naturelles, de conduire à une dégradation du couvert végétal par endroits (établissement de réseaux d'irrigation) mais également à des modifications de la salinisation des eaux dans le delta (adoucissement des eaux sur le Parc national du Diawling et sur celui des Oiseaux du Djoudj ou salinisation des terres rendant impropre l'eau à la consommation animale). Ces différents facteurs influent directement sur les zones d'habitat de la faune terrestre et de ce fait conduisent à une modification de la biodiversité.

Par ailleurs, la pression cynégétique est en augmentation. Sur le delta, où la pression est forte en rive gauche, elle est due à l'ouverture du delta aux aménagements hydro-agricoles qui s'est accompagnée du passage à l'économie marchande. En général, les populations ne pratiquent pas la chasse légale mais servent de guides dans le cadre du tourisme cynégétique. A l'amont dans la partie malienne du bassin, la création de routes desservant la zone de Manantali, accroît l'accessibilité aux terres hautes et de ce fait augmente la pratique de chasse.

Le phénomène de perte de biodiversité est étendu à l'ensemble de la plaine d'inondation du fleuve, ainsi qu'aux étangs de Magui et Lere, aux bas-fonds de Kayes (Mali), à la cuvette du Ndiaël, aux Lacs de Guiers (Sénégal) et de Rkiz (Mauritanie). Les zones protégées, sont dans l'ensemble concernées par cette problématique (il s'agit également des zones suivies)

La chasse est pratiquée surtout sur la rive gauche du delta au Sénégal et sur le site de Keur-Macène en Mauritanie.

- **Population piscicole** : Avec la construction des barrages, le secteur compris entre les deux ouvrages est devenu un immense lac artificiel dulçaquicole permanent. Les espèces saumâtres ne peuvent plus remonter en amont du barrage de Diama et des espèces ont disparu (seul le peuplement estuarien à large spectre de tolérance en salinité se rencontre encore). Parallèlement, des espèces sont apparues et de nombreuses espèces profitent de l'inondation des plaines et cuvettes pour s'y reproduire.

Le phénomène s'étend à l'ensemble du fleuve mais est surtout visible sur l'aval.

**Les acquis** : Une gestion concertée a permis de restaurer les Parc National du Diawling et du Djoudj.

Au Sénégal, les zones amodiées à la chasse permettent de limiter l'emprise géographique de la pression cynégétique. La chasse est interdite dans le secteur de Podor.

Le repeuplement de certaines espèces dans les Parcs Nationaux est fait par des opérateurs privés.

On note également une adaptation de la ressource piscicole aux modifications hydrologiques intervenues dans l'hydro système du bassin du fleuve Sénégal depuis la mise en eau des Barrages.

**Les préoccupations pour l'avenir** : Manque de gestion et de protection des zones humides, laissent craindre une diminution de plus en plus importante.

Disparition d'espèces terrestres.

---

Les risques de détérioration de la qualité de l'eau sont une menace permanente pour la ressource ichtyologique. La survie des espèces et leur bon développement dépendent également de l'évolution annuelle nécessaire du régime hydrologique du fleuve. L'absence de soutien de crue depuis 2003 présage une diminution future de la ressource.

### **Catégories de mesures correctives en vigueur (réponses, à dire d'experts)**

**Prévention** : Nombreuses zones protégées par la création de Parcs et réserves surtout dans le Delta (95% des oiseaux se concentrent dans le PND et le PNOD), mais également dans la haute vallée (8 parcs et réserves représentant plus de 667 000 ha). Mise en place de zones amodiées à la chasse essentiellement en rive gauche aval du fleuve.

**Traitement** : restauration des écosystèmes deltaïques par crues artificielles ; remise en eau de secteurs asséchés et gestion participative des zones humides impliquant l'ensemble des catégories d'acteurs (aspect économique et environnementaux).

**Indicateurs de suivi/évaluation (état et réponses)** : en cours de construction

### **Autres indicateurs SOE à considérer (à dire d'expert)**

- zones humides (assèchement)
- couvert végétal (forêt)
- activités halieutiques

### **Autres indicateurs de référence intéressant potentiellement le SOE**

Origine des indicateurs	Objectif	Indicateurs	Définition - Intérêt	Institution coordonnatrice
Indicateurs du développement durable (ONU)	Préservation de la diversité biologique	<b>Espèces menacées en % des espèces indigènes totales (pour chaque classe animale et pour l'ensemble des classes)</b>	Indicateur de situation, qui permet de représenter le maintien ou la perte de la diversité des espèces. (les espèces menacées sont définies par l'UICN).	Services des Parcs Nationaux
		<b>Superficie protégée en pourcentage de la surface totale des terres émergées (+ eaux douces)</b>	Indicateur d'action, représente la mesure dans la quelle les zones importantes sont protégées contre les utilisations incompatibles.	Services des Parcs Nationaux
Indicateurs de base OSS	Gestion des ressources naturelles	<b>Biodiversité animale</b>	Pas de définition précise disponible	Services des Parcs Nationaux
Indicateurs spécifiques OSS Sénégal	Régénération des formations naturelles dégradées	<b>Augmentation de la diversité biologique</b>	Pas de définition précise disponible	Instituts de Recherche et de Formation

## **Pédologie - dégradation des berges 2-5**

### **Problématique environnementale**

Dégradations des berges du fleuve Sénégal (Déforestation des berges, éboulement des berges, destruction des berges pour la confection de briques artisanales)

---

### **Tendance et étendue du phénomène (état, forces motrices et pressions, à dire d'expert)**

L'érosion hydrique et l'érosion par ravinement sont responsables de la perte de stabilité des berges du fleuve. Lors des fortes crues de 2003, plusieurs habitations situées à proximité du fleuve Sénégal ont été menacées d'effondrement ou se sont effondrées suite à l'érosion des berges du fleuve. Ces dégradations ont été très préoccupantes dans le haut Bassin au Mali.

Un autre facteur de dégradation des berges est le passage des troupeaux pour atteindre les points d'abreuvement le long du fleuve.

**Les acquis :** La Direction Régionale de la Conservation de la Nature de Kayes (Mali) procède à des campagnes annuelles de mesures sur l'érosion des berges dans la partie malienne du bassin (Haut Bassin)

Le démarrage en 2007 des programmes de restauration et de protection des berges dans le cadre de la mise en œuvre du Cofinancement des Pays Bas/Projet GEF et du PGIRE.

**Les préoccupations pour l'avenir :** si le processus de dégradation des berges continue au rythme actuel, cela pourrait constituer à court ou moyen terme une sérieuse menace pour tous les projets et programmes socio-économiques en cours ou envisagés dans le haut bassin entre Bakel au Sénégal et Mamou en Guinée en passant par Kayes, notamment au niveau des plateaux qui sont aux abords immédiats du cours d'eau représentant les parties qui renferment le plus de potentialités de développement dans la zone concernée

### **Catégories de mesures correctives en vigueur ou envisagées (réponses, à dire d'experts)**

**Prévention :** – mener une étude approfondie sur la dégradation des berges qui permettra d'avoir une carte détaillée des zones à risques afin de pouvoir mettre en place un dispositif de suivi et d'alerte.

Etudier avec les Services compétents des Etats et les populations, les techniques traditionnelles et modernes les plus efficaces et les plus adaptées à la fixation des berges

**Traitement :** - des actions de protection anti-érosive sont menées à travers des projets et programmes au niveau national.

---

**Indicateurs de suivi/évaluation (état et réponses) :** en cours de construction

### **Autres indicateurs SOE à considérer (à dire d'expert)**

- Eaux de surface quantité (1.2) (débit du fleuve)
  - Climatologie (1.1) (hauteurs des précipitations)
  - Elevage (3.5) (points d'abreuvement des troupeaux)
  - Végétaux aquatiques envahissants (2.3) (linéaire envahi des berges)
- 

### **Autres indicateurs de référence intéressant potentiellement le SOE**

Néant.

---

## Maladies hydriques humaines 3-1

### Problématique environnementale

- Recrudescence de certaines maladies hydriques humaines endémiques (1. Paludisme ; 2. Bilharziose intestinale ; 3. Bilharziose urinaire ; 4. Diarrhées)
  - Risque de propagation d'épidémies de maladies hydriques (1. Fièvre jaune ; 2. Choléra ; 3. Poliomyélite ; 4. Shigellose)
  - Risque de maladies par intoxication chimique avec l'usage des pesticides (malformations congénitales, interruptions de grossesse, etc.)..
- 

### Tendance et étendue du phénomène (état, forces motrices et pressions, à dire d'expert)

#### **Maladies endémiques**

Augmentation générale du paludisme dans la vallée avec apparition de formes graves le long du fleuve. (Mali, Mauritanie, Sénégal)

Le paludisme présente deux pics : un pic hivernal et au moment des cultures de décrue ou d'irrigation.

Développement préoccupant de la bilharziose intestinale au Sénégal alors qu'elle est désormais absente au Mali, hors de la zone de proximité de Manantali - en Mauritanie, existence de la bilharziose intestinale à formes graves dans les zones de Rosso et de Keur Macène ; pas de formes graves signalées car le traitement au praziquantel est systématiquement appliqué, même en l'absence de diagnostic biologique.

#### **NB : les premiers cas de Bilharziose sont apparus en 1988 à Richard Toll et en Mauritanie, 2 ans après la construction du barrage de Diama**

Le couvert végétal hydrique, habitat de l'hôte intermédiaire (mollusque du genre bulins) et la présence de ce dernier favorisent l'explosion de la bilharziose.

#### **Les acquis :**

- La dracunculose est en voie de certification d'éradication, notamment au Sénégal.
- L'onchocercose est en très nette régression grâce aux traitements de masse entrepris depuis quelques années.
- Le Projet Pilote de Santé, le Plan Sanitaire Régional et la composante santé du Programme de Gestion Intégré des Usages à Buts Multiples (PGIRE) vont lutter contre ces maladies.
- Les Programmes Nationaux de lutte contre la bilharziose et le paludisme en Mauritanie initient des programmes de lutte contre ces maladies.
- La disponibilité des résultats et conclusions des études du PGIRE relatives aux pestes et pesticides dans le bassin.

**Les préoccupations pour l'avenir :** Le paludisme persiste malgré les programmes de lutte en place (large accès aux médicaments antipaludiques en Mauritanie, sensibilisation à l'utilisation de moustiquaires imprégnées au Sénégal et au Mali).

La bilharziose urinaire reprendrait au Mali après une tendance à la baisse ; en Mauritanie, les deux formes de bilharziose progressent suite au développement hydro-agricole : les sujets atteints ne vont presque jamais en consultation dans les institutions sanitaires car elle n'est pas perçue comme une maladie. Les filarioses lymphatiques, véhiculées par les moustiques, mériteraient une attention particulière, surtout au Mali.

### **Maladies à potentiel épidémique**

- Quelques cas de fièvre jaune au Sénégal en 2002 et au Mali en 2005, qui ont motivé une large campagne de vaccination.
- Plusieurs cas de choléra au Sénégal en 2004 et en 2005 (1854 cas dans la région de Saint Louis du 01 avril au 26 décembre 2005).
- Une épidémie de choléra au Mali en 2003, 2004 et 2005
- Une épidémie de choléra en Mauritanie s'était déclarée dans la zone en 2005, avec les premiers cas à de Rosso en 2005. Elle s'est propagée dans plusieurs régions limitrophes (Brakna, Gorgol, Guidimakha).
- Des cas de choléra ont été notés en 2005 – 2006 dans le haut bassin en Guinée

**Les acquis :** Pas d'épidémie de fièvre de la vallée du Rift depuis plusieurs années – il y a eu la réalisation en 2006 d'une importante étude sur les pestes et pesticides dans l'ensemble du bassin du fleuve Sénégal. Cette étude a été faite dans le cadre du PGIRE - la disponibilité des résultats et conclusions des études du PGIRE relatives aux pestes et pesticides dans le bassin.

**Les préoccupations pour l'avenir :** Les cas de choléra apparus au Sénégal en 2004 et 2005, au Mali en 2004 - 2005 et en Mauritanie en 2005 nécessitent d'être vigilants dans l'exploitation des données collectées par les réseaux existants de suivi des maladies. La fièvre de la vallée du Rift et la fièvre hémorragique Crimée-Congo méritent également vigilance

### **Maladies par intoxication chimique**

Ces maladies résultent de l'utilisation de produits chimiques liées à diverses activités (exploitation des mines ; périmètres irrigués ; activités industrielles ; activités artisanales)

Ces problèmes sont difficiles à évaluer dans nos systèmes de santé faute d'équipements adéquats.

**Les acquis :** Projet au développement rural du centre de lutte anti-acridienne (CLAA) de Mauritanie a développé un volet de suivi environnemental pour réduire les effets des pesticides utilisés dans la lutte anti-acridienne - La disponibilité des résultats et conclusions des études du PGIRE relatives aux pestes et pesticides dans le bassin.

**Les préoccupations pour l'avenir :** Risques d'intoxication dus à l'utilisation massive de pesticides dans le cadre de la lutte anti-acridienne ou de façon générale, des engrais et pesticides dans l'agriculture irriguée ;

Mise en exploitation de nouveaux sites d'extraction minière au Mali et au Sénégal le long de la Falémé.

### **Catégories de mesures correctives en vigueur ou envisagées (réponses, à dire d'experts)**

**Prévention :** campagnes de sensibilisation ; campagnes de vaccination de masse, Information Education Communautaire (IEC)

**Traitement :** alertes épidémiques ; programmes de lutte (distribution par l'OMVS de praziquantel ; moustiquaires imprégnées, appui logistique éventuel dans les campagnes de vaccination)

**Indicateurs de suivi / évaluation (état et réponses) :** conférer fiche correspondante

### **Autres indicateurs SOE à considérer (à dire d'expert)**

---

- maladies hydriques animales (fièvre de la vallée du Rift, grippe aviaire à H5N1)
- eaux de surface et eaux souterraines (qualité)
- couvert végétal (Bulins)
- faune aquatique et végétaux envahissants (vecteurs et mollusques)
- population (mouvements)
- engrais et pesticides

## Maladies hydriques animales 3-2

### Problématique environnementale

La fièvre de la vallée du Rift a fait son apparition au Sénégal et en Mauritanie pour la première fois en 1987. Elle est depuis, devenue enzootique dans la zone avec une circulation virale et des foyers intermittents.

Le delta et la vallée du fleuve Sénégal sont les principales zones à risques

La fièvre de la vallée du rift est une zoonose majeure pouvant entraîner la mort chez l'homme. Chez les animaux les taux d'avortements élevés et la mortalité des jeunes causent des pertes économiques considérables aux éleveurs.

La surveillance des cas animaux et la prise de mesures appropriées permettent de prévenir la transmission de la maladie à l'homme

La transhumance est un vecteur de propagation transfrontalière de la maladie.

La grippe aviaire à H5N1 constitue une nouvelle menace par sa présence dans plusieurs pays de l'Afrique de l'ouest en 2006.

La Péripleurite Contagieuse Bovine (PPCB), la Dermatose Nodulaire Contagieuse Bovine (DNCB), la peste des petits ruminants, la fièvre aphteuse, les Pasteurelloses Bovine, cameline et ovine, la Clavelée, les maladies telluriques (botulisme, charbon..) et parasitaires (schistosomose, distomatose...), continuent de causer des dommages dans les troupeaux.

L'intoxication des animaux par le taux élevé des engrais et pesticides dans la biomasse et les eaux de surface en rapport avec la lutte contre les criquets pèlerins ;

La menace de la grippe aviaire se précise. La rage est endémique au Mali, en Mauritanie et au Sénégal. La CCHF a réapparu en Mauritanie en février 2003.

---

### Tendance et étendue du phénomène (état, forces motrices et pressions, à dire d'expert)

Certaines affections sont directement imputables aux aménagements hydrauliques (cf ci-dessous).

### **Maladies enzootiques**

La Clavelée est présente au Mali, au Sénégal et en Mauritanie.

La contamination se fait par les instruments et par les muqueuses et la peau.

***Il n'existe pas de traitement. Les animaux peuvent guérir en 20 à 30 jours, mais la mort est fréquente en cas de complication.***

La peste des petits ruminants couplée aux affections respiratoires et prenant des allures saisonnières causent de sérieux dommages chez les ovins et les caprins.

De plus la peste équine décime périodiquement le cheptel équin dans certaines zones du pays.

Enfin notons que le parasitisme interne (helminthoses et trématodoses principalement) et externe (gale en Mauritanie) constituent un facteur important de pertes par mortalité et/ou de chute de production.

En Mauritanie, le degré d'infestation des animaux par les trématodoses est de 25 % pour la fasciolose et de 66 % pour les paramphistomoses.

**Nb :** les trématodoses, longtemps considérées comme absentes de la zone du bassin, se sont développées suite à la mise en place des barrages.



## Maladies à potentiel épizootique

- La fièvre de la vallée du Rift est en augmentation sérieuse en Mauritanie (12 foyers en 2002) et au Sénégal, alors qu'on ne signale aucun cas au Mali en 2002.
- La grippe aviaire à H5N1 est une menace pour les oiseaux domestiques et sauvages et pour l'homme.
- Les moustiques, selon leur espèce, peuvent être vecteurs ou hôtes du virus. De plus, la maladie se transmet aux personnes manipulant des animaux infectés et de la viande contaminée.
- Il n'existe aucun traitement spécifique, mais un traitement symptomatique dans les cas sévères chez l'homme.
- Les mesures d'hygiène et la lutte contre les vecteurs s'avèrent peu efficaces.
- La mise en eau du barrage de Diama, une pluviométrie supérieure aux années précédentes, l'extension des périmètres irrigués, un couvert végétal relativement important, la pullulation des moustiques ont constitué des facteurs favorables à l'émergence de la maladie.

En Mauritanie, en 1988, il y a eu six cas de fièvres hémorragiques détectées chez des personnes humaines à l'hôpital d'Aioun avec isolement du virus de la FVR chez l'un des malades. Par la suite des enquêtes ont été menées entre 1988 et 1997 avec les principales conclusions suivantes :

- Un foyer de circulation virale se maintient avec régularité dans le Hodh El Gharbi ainsi qu'une partie de l'Assaba.
- Le reste de l'Assaba, le Gorgol et le Guidimakha connaissent également une enzootie de FVR moins active.
- La situation de la FVR dans le Trarza est beaucoup plus irrégulière, fluctuant d'une année à l'autre, avec une prévalence parfois forte dans la zone de R'kiz.
- Aucune donnée sérieuse n'est disponible quant au Brakna et au Hodh Charghi.

L'hivernage 1998 a été marqué par la seconde épidémie de grande ampleur connue en Mauritanie ;

En 1999 le suivi de Troupeaux sentinelles a permis de confirmer une circulation virale dans six sites, mais sans incidence clinique animale.

En novembre 1999, la FVR a sévi à Ghoudiya (Tagant), où on documentait deux décès et des avortements chez les ovins et caprins. Egalement en Novembre deux foyers d'avortement dus au virus de la FVR étaient identifiés à Rosso (Trarza) et à Ghabou (Guidimakha).

La PPCB est présente au Mali. Elle se transmet par voie aérienne, par les liquides biologiques. Les porteurs asymptomatiques constituent une source majeure d'infection

Aucun traitement n'est efficace et l'antibiothérapie est contre-indiquée. Il faut prévenir la maladie en vaccinant les animaux.

La rage : les cas sont en hausse chez les personnes nécessitant une stratégie nationale voire sous régionale

La DNCB est présente au Mali. Il n'y a pas de transmission en l'absence d'insectes vecteurs ; il n'y a pas de porteur du virus.

Il n'existe aucun traitement spécifique. Une antibiothérapie massive peut éviter une infection secondaire.

La grippe aviaire : aucun cas n'a été enregistré mais la psychose règne dans le pays, d'où la sensibilisation par médias

la CCHF : Suite à des cas humains en milieu hospitalier

La Pasteurellose Bovine est présente au Mali.

**Les acquis :** Au Mali, on constate une amélioration constante du taux de vaccination contre presque toutes les maladies animales depuis 1995. Au Sénégal les campagnes de vaccinations sont mieux organisées depuis 2001 et les taux de couverture vaccinale sont nettement améliorés. De plus il existe un système

national de surveillance épidémiologique des maladies animales (réseau FVR, CONAGA, Peste bovine) qui permet d'assurer une veille sanitaire et d'alimenter une base de données zoonositaire. La CCHF : suite à des cas humains en milieu hospitalier, des investigations ont révélé des cas d'animaux infectés dans le village d'origine

**Les préoccupations pour l'avenir :** La fièvre de la vallée du Rift persiste malgré l'absence de cas signalés au Mali sa disparition au Mali en 2002. Les transhumances ne permettent pas un contrôle des épidémies. Des foyers apparaissent régulièrement au Sénégal (2002, 2003, 2004).

D'autre part, les vaccinations contre toutes les maladies restent encore insuffisantes. La circulation de médicaments frauduleux et la manipulation des médicaments et produits vétérinaires par des personnes non qualifiées posent des problèmes d'efficacité des traitements et de résistance aux maladies. Les systèmes de surveillance mis en place dans les différents pays doivent être renforcés pour que la veille sanitaire soit mieux assurée.

La menace de la grippe aviaire qui est présente dans la sous région reste une préoccupation majeure. L'exhaustivité et fiabilité des données collectées restent également des préoccupations constantes au niveau de l'ensemble des Etats membres.

**Remarques :** Il semble que toutes les données sur les foyers infectés ne sont pas communiquées.

### **Catégories de mesures correctives en vigueur ou envisagées (réponses, à dire d'experts)**

**Prévention :** campagnes de vaccination de masse ; contrôle des mouvements de troupeaux, surveillance épidémiologique.

**Traitement :** abattage sanitaire, vaccination ciblée, traitements spécifiques et symptomatiques, Médicaments, mise en quarantaine (séquestration),

**Indicateurs de suivi / évaluation (état et réponses) :** conférer fiche correspondante

---

### **Autres indicateurs SOE à considérer (à dire d'expert)**

- Eaux de surface et eaux souterraines (qualité)
- Activités Hydroagricoles (élevage) : effectifs, modes d'élevage (intensif/extensif),...
- Activités Hydroagricoles (cultures) : biomasse (malnutrition ?), couloirs de transhumance, aires de pâture, pratiques culturales (accès à l'eau du bétail),...
- Faune et flore (migrations d'oiseaux sauvages)
- Engrais et pesticides
- Intensité des mouvements des animaux (transhumance, nomadisme)

### **Autres indicateurs de référence intéressant potentiellement le SOE**

<b>Rétro-information :</b> Nombre de postes de surveillance qui ont reçu tous les bulletins d'information épidémiologique publiés dans l'année / total des postes de surveillance existants
<b>Formation continue :</b> Nombre d'agents formés/ Nbre total d'agents impliqués (ou prévus à former) dans l'année
<b>Réglementation :</b> Existence de textes réglementaires pour garantir le fonctionnement du réseau Nombre de textes réglementaires sur les maladies prioritaires pour le réseau

## Activités halieutiques 3-3

### Problématique environnementale

Instabilité du potentiel halieutique.

---

### Tendance et étendue du phénomène (état, forces motrices et pressions, à dire d'expert)

Les quantités des produits de la pêche et le nombre de pêcheurs sont aujourd'hui à la hausse dans certaines zones autour du lac de Manantali. La forte dépendance d'une partie de la population aux activités de pêche crée un risque de surexploitation de la ressource. Ailleurs, le long du fleuve dans les zones de pêche traditionnelles, la tendance est quasi stationnaire avec certaines difficultés liées à la prolifération des Typhas qui gênent la mobilité des acteurs. Notons enfin que la tendance à la surexploitation et la dégradation des ressources en eau (eutrophisation et autres types de pollution) en période de reproduction, sont des menaces réelles pour le stock disponible.

**Les acquis :** Le poisson est devenu une des principales sources de revenu économique pour diverses communautés autochtones et migrantes de la zone de Manantali.

La promotion de la pisciculture et l'aquaculture est une composante majeure du PGIRE qui doit démarrer ses activités en janvier 2007.

La création d'un Ministère chargé de la pêche au Mali est un atout institutionnel majeur pour faciliter la promotion de ce secteur dans le haut bassin.

Le PGIRE a prévu des activités relatives au développement de l'aquaculture et de la pisciculture, notamment dans le haut bassin

**Les préoccupations pour l'avenir :** Les ressources halieutiques restent un moyen de subsistance pour une population importante du fleuve. Une meilleure évaluation et un suivi des ressources halieutiques s'avèrent primordiales pour assurer la préservation de cette ressource. La faiblesse de la valorisation des produits (pas de chaîne du froid, infrastructures de conditionnement et de stockage...), l'enclavement et le manque de moyen de transport freinent le développement de ce secteur d'activité.

La restauration et la protection des zones frayère et de pêche restent une urgence de l'heure dans tout le bassin.

### Catégories de mesures correctives en vigueur ou envisagées (réponses, à dire d'experts)

**Prévention :** la prise en compte de contraintes environnementales dans la gestion des barrages doit permettre pour des conditions climatologiques normales de garantir un maintien des ressources halieutiques.

**Traitement :**

- Respect du débit sanitaire dans les consignes de gestion des ouvrages
  - développement de l'aquaculture et la pisciculture dans le cadre de l'aménagement des bas-fonds
- 

**Indicateurs de suivi/évaluation (état et réponses) :** en cours de construction

### Autres indicateurs à considérer (à dire d'expert)

- Eaux de surface quantité (1.2) et qualité (4.1) (superficie des zones inondées, durée des crues, débit du fleuve, pollution des eaux)
- Faunes terrestre et aquatique (2.4) (diversité des espèces halieutiques, renouvellement de la ressource)
- Zones humides (2.1)

## **Activités hydroagricoles (cultures irriguées) 3-4**

### **Problématiques environnementales**

- Forte pression sur les terres à potentiel agricole (dégradation et salinisation des sols)
- Modification de l'occupation des sols (compétition entre les usages agriculture / élevage)
- Forte consommation d'eau.
- Forte utilisation des engrais et pesticides
- Obstruction des axes hydrauliques par les végétaux aquatiques

---

### **Tendance et étendue du phénomène (état, forces motrices et pression, à dire d'expert)**

Les surfaces irriguées sont en augmentation constante (+ 100 000 ha entre 1980 et 1996), ce qui se traduit par des modifications de l'occupation des sols, une consommation d'eau accrue. Malheureusement les normes techniques concernant la conception et la mise en oeuvre des activités hydroagricoles ne sont pas respectées par tous les producteurs.

L'implantation des barrages a permis le développement des cultures irriguées durant l'hivernage, en particulier du riz, qui est la culture la mieux adaptée à la majeure partie des zones irrigables du delta, la salinité des sols limitant les possibilités de diversification. En se développant au détriment des cultures traditionnelles et des pâturages, les cultures irriguées sont la cause de nombreux conflits entre agriculteurs et éleveurs.

D'autre part, certains aménagements individuels privés (hors sociétés d'encadrement) ne satisfont pas aux règles classiques d'exploitation. Leur faible productivité ne permet pas de rentabiliser les aménagements, et encore moins de les entretenir, ce qui conduit à l'abandon de nombre d'entre eux ; une part importante des surfaces aménagées n'est donc pas cultivée, sans pour autant être utilisée pour d'autres usages. Les aménagements des privés sont souvent sommaires et ne répondent souvent pas aux normes d'aménagements en vigueur.

Par ailleurs, certaines pratiques culturelles telles que l'exportation des pailles pour l'élevage, l'extension des cultures de diversification exondées et l'absence de réseau d'évacuation des sels lessivés sont source d'une dégradation des sols par appauvrissement et salinisation, ce qui entraîne une diminution des rendements.

Enfin, la consommation d'eau est importante non seulement sous l'effet de l'augmentation des surfaces irriguées, mais aussi sous l'influence de différents facteurs tels que les techniques d'irrigation utilisées, plus ou moins économes en eau, l'état des aménagements ou encore l'encombrement des axes hydrauliques par les végétaux qui, en réduisant l'hydraulicité, entraîne une surconsommation d'eau,

#### ***Les acquis :***

- Existence de sociétés d'encadrement (PDIAM-Mali-, SONADER, SAED, DNGR)
- Renforcement des compétences des producteurs (professionnalisation, création d'associations paysannes et de coopératives de producteurs ...)
- Introduction de nouvelles variétés/espèces, diversification des cultures et amélioration des techniques d'irrigation (aspersion, ...) et des techniques agricoles
- Lutte mécanique et éradication de certains végétaux
- Intégration du volet reboisement dans les nouveaux périmètres irrigués
- Création de Centres de Gestion pour les Organisations paysannes
- Création de Comités de Gestion (en charge de la collecte des redevances et de la programmation de l'entretien du réseau)
- Développement de filières agricoles dirigées par les producteurs

- Lutte anti-aviaire menée sur les deux rives avec une programmation des activités au niveau des deux Etats.
- Mise en œuvre des plans d'occupation et d'affectation des sols (POAS)
- Introduction de la politique de maintenance des aménagements hydro-agricoles.
- Adoption d'un Plan d'action pour le développement des cultures irriguées
- Signature de contrats de performance avec les sociétés d'encadrement dans le cadre du PGIRE

**Les préoccupations pour l'avenir :**

- Les rendements de la saison 2004-2005 ont été sensiblement affectés par le péril acridien dans le bassin du fleuve Sénégal qui doit désormais constituer une préoccupation pour l'avenir
- l'avancée du désert entraîne l'ensablement des axes hydrauliques
- Malgré la régularisation partielle du fleuve Sénégal, les inondations persistent et causent des dégâts énormes sur les activités hydro-agricoles
- Non participation effective de certains usagers dans le paiement de la redevance hydraulique. A cet effet des mécanismes pour une meilleure gestion de l'eau dans toutes ses composantes doivent être mis en place.
- La collecte et le traitement des eaux de drainage sont inexistantes ou insuffisantes
- La lutte contre les végétaux envahissants dans les axes hydrauliques est insuffisante ou inefficace
- Le développement de l'irrigation gravitaire continue au détriment d'autres usages moins dégradants pour les sols et moins consommateurs d'eau
- Application de la Charte du Domaine Irrigué (CDI)
- Forte pression des oiseaux granivores
- Irrégularité dans la fourniture d'électricité
- Non-respect des techniques culturales améliorées (recommandées)

**Catégories de mesures correctives en vigueur ou envisagées (réponses, à dire d'experts)**

**Prévention :**

- Amélioration des techniques/ pratiques culturales (recherche agronomique, diversification)
- Campagnes de sensibilisation pour l'économie d'eau
- Amélioration de l'aménagement et de la gestion de l'espace (parcours du bétail, ...)
- Respect des normes techniques d'aménagement
- Définition de zones de gestion
- Protection des berges

**Traitement :**

- Campagnes de nettoyage des axes hydrauliques
- Réalisation de l'émissaire Delta
- Optimisation de la gestion des réservoirs

---

**Autres indicateurs SOE à considérer (à dire d'expert)**

- Eaux de surface – qualité (pollution des eaux)
- Engrais et pesticides (quantités utilisées) et types employés
- Sols (salinisation, dégradation)
- Végétaux aquatiques envahissants (consommation d'eau, actions de lutte)
- Maladies hydriques (taux de prévalence)
- Activités hydro-agricoles – élevage (surfaces de pâturages)
- Taux d'utilisation des intrants de qualité (engrais, semences)

**Autres indicateurs de référence intéressant potentiellement le SOE**

Origine des indicateurs	Objectif	Indicateurs	Définition	Institution coordonnatrice
Indicateurs du développement durable (ONU/ <i>Plan Bleu</i> )	Conception intégrée de la planification et de la gestion des terres	<b>Changements d'utilisation des sols / Evolution de l'utilisation des sols</b>	Changement au fil du temps dans la distribution des utilisations du sol au sein d'un pays	
Indicateurs du développement durable (ONU/ <i>Plan Bleu</i> )	Promotion d'un développement agricole et rural durable	<b>Taux d'irrigation des terres arables / Part des terres agricoles irriguées</b>	Superficie irriguée en % du total de la superficie des terres arables	
Indicateurs du développement durable (Plan Bleu)	Activités économiques et durabilité - Agriculture	<b>Demande en eau agricole par ha irrigué et par spéculation</b>	Ratio des prélèvements d'eau agricole destinée à l'irrigation sur la superficie irriguée d'un pays	

## **Activités hydroagricoles (élevage) 3-5**

### **Problématiques environnementales**

Diminution progressive des aires de pâture du fait de l'augmentation des activités hydro-agricoles

Dégradation des terres (érosion des sols)

Compétition entre les usages (élevage / agriculture)

Cas d'intoxications dues à l'utilisation des engrais et pesticides

---

### **Tendance et étendue du phénomène (état, forces motrices et pressions, à dire d'expert)**

De vastes zones du bassin sont dénudées sous l'effet du surpâturage (densités animales excessives sur une surface donnée) due à la diminution des aires de pâture.

La biomasse disponible pour le bétail provient en grande partie des zones inondées par la crue du fleuve, et sa disponibilité dépend étroitement de l'ampleur de la crue et de l'organisation des autres activités (cultures de décrue, périmètres irrigués).

Ainsi, le besoin accru de terres agricoles et le développement des aménagements hydroagricoles, via l'assèchement d'anciennes zones inondées, l'occupation des terres par les cultures irriguées, mais aussi la limitation ou l'interdiction des accès au fleuve et aux points d'eau suite à l'installation de casiers rizicoles, de digues et de canaux, la clôture des périmètres irrigués pour les protéger contre la divagation animale, la non définition de parcours pastoraux lors de la mise en place des activités hydro-agricoles, entraîne une réduction des surfaces des pâturages de saison sèche (parcours de décrue, parcours post-culturels, végétation arborée), notamment dans le delta. Par ailleurs les valeurs (quantité et qualité) fourragères des pâturages d'hivernage, qui dépendent de la pluviométrie, diminuent sous l'effet de la sécheresse. Globalement il peut donc y avoir un déficit d'alimentation et de surfaces disponibles par rapport aux effectifs de bétail, ce qui entraîne un phénomène de surpâturage.

Les zones les plus concernées sont la zone de l'étang de Magui et le cercle de Bafoulabé au Mali, la vallée du Sénégal aux environs de la zone sylvo-pastorale et la région de Trarza en Mauritanie.

#### ***Les acquis :***

- Introduction de la culture fourragère et mise en place des banques de fourrage
- Valorisation des sous-produits de l'agriculture irriguée pour l'alimentation du bétail
- Développement de l'élevage intensif, source d'emplois
- Elaboration et mise en œuvre de Plans d'Occupation et d'Affectation des Sols (POAS) initiés avec succès par la SAED en rive gauche au niveau de certaines Communautés Rurales
- Mise en place des Zones Agro-pastorales à Vocation Elevage (ZAPE)
- Exportation de la paille de riz vers d'autres régions déficitaires en biomasse

#### ***Les préoccupations pour l'avenir :***

- L'absence de soutien de crue depuis 2003 et les ravages quasi annuels des cultures par les criquets pèlerins, pourraient à moyen terme entraîner une baisse significative de la biomasse dans le bassin avec des conséquences certaines sur le surpâturage, l'organisation actuelle de la transhumance d'autres zones.
- La duplication de l'expérience d'élaboration et de mise en œuvre de Plans d'Occupation et d'Affectation des Sols (POAS) initiés avec succès par la SAED en rive gauche au niveau de certaines Communautés Rurales

- l'extension des zones Agro-pastorales à Vocation Elevage (ZAPE)
- L'organisation de la filière relative à l'exportation de la paille de riz vers d'autres régions déficitaires en biomasse
- Réforme foncière et gestion des conflits entre agriculteurs et pasteurs

### **Catégories de mesures correctives en vigueur ou envisagées (réponses, à dire d'experts)**

**Prévention** : Pratique de crues artificielles et programme d'amélioration des épandages des eaux de crue au niveau des plaines d'inondation pour permettre la régénération des prairies naturelles et les cultures de décrue, sources d'alimentation du bétail

**Traitement** : Utilisation de sous-produits agricoles et agro-industriels en alimentation animale pour compenser le déficit en pâturages de décrue et la baisse de biomasse ; mise en place de cultures fourragères.

### **Autres indicateurs SOE à considérer (à dire d'expert)**

- Climatologie (sécheresse)
- Sols (dégradation des sols, érosion)
- Zones humides (assèchement d'anciennes zones inondées)
- Activités hydro-agricoles (surfaces cultivées)
- Couvert végétal (diminution des surfaces boisées)



## Eaux de surface (qualité) 4-1

### Problématique environnementale

Dégradation de la qualité des eaux par endroits dans le bassin

---

### Tendance et étendue du phénomène (état, forces motrices et pressions, à dire d'expert)

La dégradation de la qualité des eaux concerne la physico-chimie classique (bilan oxygène, salinité, turbidité nutritifs), la bactériologie et les micropolluants (métaux et pesticides).

La dégradation de la qualité des eaux concerne la physico-chimie classique (bilan oxygène, salinité, nutritifs), la bactériologie et les micropolluants (métaux, engrais et pesticides). Aucune tendance et étendue du phénomène ne peuvent être précisées actuellement.

Elle est la conséquence d'un ralentissement des eaux engendré par la mise en place des retenues et par l'existence de sources de pollution ponctuelles telles que les villes (absence d'assainissement, ordures) et les zones irriguées (engrais et pesticides) mais également de sources diffuses telles que les terres hautes du Fouta-Djalou, la vallée et le delta. Par ailleurs, en aval du barrage de Diama (PND) la baisse du niveau d'eau entraîne une augmentation de la salinité des eaux de surface.

L'ensemble du bassin est concerné mais les pollutions ponctuelles se localisent aux environs des centres urbains (Kayes, Matam, Kaédi, Boghé, Podor, Dagana, Richard Toll, Rosso, Keur Macène, Saint-Louis, Mamou, Dalaba, etc.).

Les sources non ponctuelles causant un problème d'infection par les végétaux se concentrent sur la moyenne vallée et sur le delta. Une pollution bactériologique et physico-chimique a été mise en évidence sur le lac de Guiers. Cette pollution est surtout causée par les rejets des usines de tanneurs, des teinturiers, la mauvaise utilisation des pesticides et des engrais par l'agriculture, la mauvaise structuration des activités artisanales et minières, les mauvaises pratiques de la pêche avec l'utilisation des dynamites et des produits toxiques, les rejets des rebuts d'abattoirs et lavage des véhicules, le dépôt d'ordures ménagères et le déversement des eaux d'égouts et de latrines.

#### **Les acquis :**

Existence et fonctionnement de laboratoires de la qualité des eaux au niveau des 4 pays membres de l'OMVS  
Mise en place du barrage anti-sel de Diama

Existence d'une législation réglementant à travers le Code de l'Environnement et le code de l'Eau plusieurs aspects relatifs à la préservation de la qualité des ressources en eau au niveau national et transfrontalier ;

L'élaboration en cours d'un code régional de l'Eau et de l'environnement du Bassin du fleuve Sénégal.

Démarrage en janvier 2007 d'un projet de l'Observatoire relatif à la mise en place d'un sous réseau qualité pour la collecte et le traitement des données au niveau de tous les sites identifiés par une étude préalable comme zone à risque (financement Afd)

Disponibilités des conclusions et recommandations des études sur les pesticides et herbicides dans le cadre du PGIRE

**Les préoccupations pour l'avenir :** La dégradation du couvert végétal, filtre potentiel de pollution, aggrave par ailleurs la propagation des intrants vers le milieu naturel.  
Absence de réseaux de drainage structurants et d'une visibilité sur la gestion du plan d'eau face à la prolifération des plantes aquatiques.

---

**Catégories de mesures correctives en vigueur ou envisagées (réponses, à dire d'experts)**

**Prévention** : Mise en place d'un Laboratoire de qualité des eaux dans le bassin, Lutte contre la dégradation du couvert végétal dans le bassin, Mise en place d'un réseau de drainage structurant des eaux usées agricoles et autres, Amélioration de l'assainissement, Sensibilisation

**Traitement** : Lutte mécanique (curage, faucardage et re-calibrage des axes hydrauliques) - Lutte contre la prolifération des végétaux aquatiques par un abaissement du plan d'eau en saison sèche dans certaines zones du delta - la lutte anti-érosive par l'aménagement des bassins versants - Lutte contre la dégradation du couvert végétal dans le bassin - Mise en place d'un réseau de drainage structurant pour collecter les eaux usées agricoles et autres - Amélioration de l'assainissement et Sensibilisation

---

**Indicateurs de suivi/évaluation (état et réponses) :**

PH, salinité, pesticides, oxygène, NH<sub>4</sub>, Fer, Silice, Phosphate, conductivité, transparence, DBO  
Longueur, surface et volume des axes traités  
Superficie traitée en amont et en aval de l'ouvrage.

---

**Autres indicateurs SOE à considérer (à dire d'expert)**

- ☛ Couvert végétal
  - ☛ Maladies hydriques humaines et animales
  - ☛ Végétaux aquatiques envahissants
  - ☛ Activités hydro-agricoles
  - ☛ Mines et carrières Couvert végétal
  - ☛ Maladies hydriques humaines et animales
-

## **Eaux souterraines (qualité) 4-2**

### **Problématique environnementale**

Salinisation des sols entraînant une pression sur les variables environnementales (modification des écosystèmes faunistiques et floristiques) et dégradation de la qualité des eaux souterraines par les pesticides, engrais et produits toxiques or cette eau est utilisée pour la consommation humaine et du bétail.

---

### **Tendance et étendue du phénomène (état, forces motrices et pressions, à dire d'expert)**

Le barrage de Diama agit au niveau des eaux souterraines puisque le relèvement de la nappe généré par le plan d'eau en amont du barrage de Diama peut s'accompagner d'hydromorphie et de remontées salines, la nappe alluviale ayant été contaminée longtemps par les eaux marines. Les eaux en aval de l'ouvrage sont alors impropres à l'agriculture. Ainsi, la zone du Gandiolais est fortement contaminée par les concentrations de sel, particulièrement nocives aux cultures maraîchères.

Par ailleurs la qualité des eaux souterraines se dégrade compte tenu de l'utilisation de pesticides et d'engrais sur les cultures irriguées, mais également de produits chimiques (mercure et cyanure), au droit des sites miniers.

L'étendue du problème qualitatif concerne essentiellement la zone du delta.

Une dégradation des nappes souterraines a des conséquences sur l'irrigation des principaux périmètres villageois (salinité des terres et problèmes de rendement).

#### ***Les acquis :***

Mise en place d'un réseau de surveillance des piézomètres par les miniers de Sadiola et Yatéla. Les données restent disponibles auprès des sociétés minières.

Réseau piézométrique dense mis en place par l'OMVS. Identification d'un réseau optimum à partir du réseau OMVS pour le suivi piézométrique dans le delta, zone la plus sensible du bassin.

Suivi de la minéralisation totale et de certains paramètres physico-chimiques (température, pH)

Démarrage en janvier 2007 d'un projet de l'Observatoire relatif à la mise en place d'un réseau régional de collecte et de traitement des données au niveau de tous les sites identifiés par une étude préalable comme zone à risque (financement AfD)

Disponibilités des conclusions et recommandations de l'études sur les pestes et pesticides dans le cadre du PGIRE

L'existence d'un Code de l'eau et l'assermentation des agents de l'hydraulique dans les 4 Etats membres.

#### ***Les préoccupations pour l'avenir :***

Rejets de produits de traitement de l'or dans des bacs à boue avec la mise en service des usines d'extraction d'or de Sadiola et Yatéla. Les promoteurs ont cependant mis en place un système de suivi des risques de pollution.

Risques de pollution des eaux dans la zone de Manantali du fait de l'aménagement de périmètres irrigués.

Analyses chimiques et des pesticides

Restitution des résultats aux populations

Mise en place d'un cadre de concertation (démembrements du partenariat de l'eau)

---

**Catégories de mesures correctives en vigueur ou envisagées (réponses, à dire d'experts)**

**Prévention :** Mise en place, par les miniers de Sadiola et Yatéla, d'un réseau de piézomètres pour le suivi quantitatif et qualitatif - Inventaire exhaustif du réseau depuis novembre 2005 avec financement Banque Mondiale pour assurer un bon suivi - Suivi de la qualité (analyses chimiques, analyse des pesticides) - Sensibilisation et application des textes réglementaires

---

**Traitement :** Traitement et recyclage de la boue

---

**Indicateurs de suivi/évaluation (état et réponse) :**

- Taux de minéralisation
  - Eléments chimiques, surtout ceux qui entrent dans la composition des engrais et des pesticides
  - Pesticides
  - Métaux lourds
  - salinité
  - PH
  - Conductivité
- 

**Autres indicateurs SOE à considérer (à dire d'expert)**

- Pédologie – dégradation des sols (salinisation des sols)
  - Carrières et mines
  - Activités hydro-agricoles (engrais et pesticides)
-

# Engrais et pesticides 4-3

## Problématique environnementale

Contamination des milieux par engrais et pesticides (risques de dysfonctionnement des écosystèmes et de problèmes sur la santé humaine et animale).

---

## Tendance et étendue du phénomène (état, forces motrices et pressions, à dire d'expert)

L'utilisation d'engrais et de pesticides est en augmentation.

La construction de deux barrages sur le fleuve Sénégal a largement accru les superficies irriguées de culture du riz et de la canne à sucre. Or l'intensification de l'agriculture s'accompagne d'un recours fréquent aux engrais chimiques et aux pesticides (herbicides en général mais également pesticides pour la lutte contre les criquets pèlerins en provenance du nord ouest- de l'Afrique) qui rejoignent ensuite le milieu via les eaux de ruissellement et les rejets d'eau de drainage. En Mauritanie et au Sénégal, les engrais sont surtout utilisés pour la culture du riz (au Sénégal, on retrouve également les tomates industrielles et le maïs). Les pesticides de la liste des produits autorisés par le CILSS, sont appliqués sur tous types de cultures confondues.

On a noté particulièrement en 2004 une application massive de pesticides pour lutter contre l'invasion des criquets pèlerins au Sénégal, en Mauritanie et au Mali.

Les eaux de surface, utilisées pour la consommation humaine, l'abreuvement du bétail, la pêche ou le loisir sont vulnérables dans les zones d'agriculture intensive, où les parcelles sont souvent irriguées et à proximité des cours d'eau:

La vallée du fleuve Sénégal et le lac de Guiers (dont la nappe phréatique approvisionne Dakar en eau potable) reçoivent des rejets d'eau de drainage des unités de la Compagnie sucrière Sénégalaise (contamination par les pesticides et les engrais).

### **Les acquis :**

- Disponibilités des conclusions et recommandations des études sur les pestes et pesticides dans le cadre du PGIRE ;
- Démarrage en 2007 du processus de mise en place d'un sous réseau pour la collecte et le traitement de données relatives à la qualité des eaux ;
- Existence d'une législation réglementant les autorisations d'acquisition et l'usage des pesticides et engrais ;
- Signature par les Etats membres des conventions internationales relatives à l'interdiction de certains types de pesticides ;

**Les préoccupations pour l'avenir :** Absence de réel contrôle et/ou gestion des intrants pouvant avoir des conséquences graves sur le milieu et la santé.

---

## **Catégories de mesures correctives en vigueur (réponses, à dire d'experts)**

### **Prévention et Traitement :**

- Contrôle des types et quantités de produits entrant dans les Etats ;
- Encadrement des producteurs pour un usage optimal des pesticides et engrais dans l'agriculture - Respects des normes de conservations et de stockage ;
- Destruction dans le respect de l'art des produits périmés sur l'ensemble du bassin ;
- Suivi du respect des normes de rejet prévu par les législations nationales

### **Autres indicateurs SOE à considérer (à dire d'expert)**

- Qualité des eaux superficielles
  - Qualité des eaux souterraines
  - Végétaux envahissants (Prolifération algale)
  - Maladies hydriques humaines
- 

### **Autres indicateurs de référence intéressant potentiellement le SOE**

<b>Origine des indicateurs</b>	<b>Objectif</b>	<b>Indicateurs</b>	<b>Définition</b>	<b>Institution coordonnatrice</b>
Indicateurs du développement durable (ONU/ <i>Plan Bleu</i> )	Promotion d'un développement agricole et rural durable	<b>Emploi de pesticides agricoles / <i>Utilisation de pesticides agricoles</i></b>	Emploi de pesticides par unité de superficie des terres agricoles	
		<b>Utilisation d'engrais / <i>Utilisation d'engrais par hectares de terres agricoles</i></b>	Intensité de l'utilisation d'éléments nutritifs fertilisants dans l'agriculture par unité de superficie des terres agricoles	

---

## Mines et carrières 4-4

### Problématiques environnementales

Dégradation des sols et du couvert végétal par développement des carrières contrôlées et non contrôlées.

Contamination du milieu par méthode de traitement chimique des minerais (santé humaine, dysfonctionnement des écosystèmes et mortalités animales) et forte demande en eau (mines d'Or).

---

### Tendance et étendue du phénomène (état, forces motrices et pressions, à dire d'expert)

#### **Mines**

Le mode d'extraction des métaux a évolué. Il se fait aujourd'hui par traitement chimique (cyanure, mercure), et conduit à une pollution des eaux de surface et des eaux souterraines. La contamination des eaux par le cyanure a souvent entraîné beaucoup d'impacts sociaux négatifs tels que des fausses couches et décès d'enfants en bas âge ainsi que des pertes de cheptels, notamment dans les zones minières sur la Falémé au Mali et au Sénégal. L'utilisation de mercure semble également avoir des conséquences certaines sur dégradation des ressources en eau (pollution).

#### **Carrières**

Les carrières non contrôlées se multiplient et entraînent notamment une dégradation du couvert végétal. L'étendue géographique concerne surtout la basse vallée du fleuve (carrière de Richard-Toll, de Raô et du littoral) mais de manière générale la multiplication des carrières est visible sur toute la vallée.

#### **Les acquis :**

Existence d'un Code Minier et d'un Code de l'Environnement dans tous les Etats membres,

Elaboration et adoption en cours d'un Code régional sur l'eau et l'Environnement dans le bassin du fleuve Sénégal

#### **Les préoccupations pour l'avenir :**

De nombreux permis de prospection sont actuellement attribués et conduiront à une exploitation soutenue de nouveaux sites miniers ;

L'aboutissement du projet navigation à moyen terme va faciliter l'exploitation des ressources minières en Mauritanie et Sénégal dans la Vallées et le Delta.

### Catégories de mesures correctives en vigueur ou envisagées (réponses, à dire d'experts)

**Prévention :** Suivi d'attribution des permis de prospection - Suivi des normes de rejet – Suivi du respect strict des méthodes de traitement et de contrôle des pollutions (Cf. cahier de charge).

**Traitement :** Mise en place d'un dispositif de suivi adapté aux méthodes de traitement utilisés dans les exploitations minières et au contrôle de l'air dans les usines et éventuellement dans les carrières.

### Autres indicateurs SOE à considérer (à dire d'expert)

- eaux de surface qualité (4.1)
- eaux souterraines (qualité) (4.2)maladies hydriques humaines et animales (3.1 et 3.2)
- Faune terrestre et aquatique (2.4)
- Elevage (3.5)
- Couvert végétal (2.2)
- Pédologie – dégradation des sols (1.4)

---

# **Quelques exemples de Produits issus de l'Atlas Cartographique**