



OBSERVATOIRE DU SAHARA ET DU SAHEL



**PROJET DE GESTION INTEGREE ET CONCERTEE DES
RESSOURCES EN EAU DES SYSTEMES AQUIFERES
D'IULLEMEDEN, DE TAUDENI / TANEZROUFT ET DU
FLEUVE NIGER**

(ALGÉRIE, BÉNIN, BURKINA FASO, MALI, MAURITANIE, NIGER, NIGERIA)

RAPPORT D'EVALUATION

Ce rapport est destiné aux membres concernés du personnel. La diffusion à toute autre personne doit être expressément autorisée par le Directeur de la Facilité Africaine de l'Eau.

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ANNEXES	iii
LISTE DES TABLEAUX	iii
EQUIVALENCES MONETAIRES	iii
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	iii
CADRE LOGIQUE	v
RESUME EXECUTIF	viii
<i>1. CONTEXTE</i>	<i>1</i>
1.1 Origine du projet	1
1.2 Priorités sectorielles	2
1.3 Définition du problème	2
1.4 Objectifs du projet	3
1.5 Bénéficiaires et Acteurs	3
1.6 Justification de l'appui de la FAE	4
<i>2. LE PROJET</i>	<i>5</i>
2.1 Impacts à long terme	5
2.2 Effets à moyen terme	5
2.3 Réalisations	5
2.4 Activités	6
2.5 Risques	8
2.6 Coûts et plan de financement	8
<i>3. MISE EN OEUVRE</i>	<i>9</i>
3.1 Récipiendaire	9
3.2 Modalités de mise en œuvre et capacités	9
3.3 Plan de performance	11
3.4 Calendrier d'exécution	11
3.5 Acquisitions	11
3.6 Modalités de décaissement	13
3.7 Comptabilité et Audits	14
3.8 Suivi, évaluation et rapports	15
<i>4. BENEFICES DU PROJET</i>	<i>15</i>
4.1 Efficacité et efficience	15
4.2 Durabilité	16
<i>5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</i>	<i>17</i>
5.1 Conclusions	17
5.2 Recommandations	17

LISTE DES ANNEXES

- *Annexe 1* : Situation géographique et hydrogéologique de la zone du projet.
- *Annexe 2* : Principaux résultats du Projet Gestion des risques hydrogéologiques dans le Système Aquifère d'Iullemeden SAI
- *Annexe 3* : Problématique de la gestion des ressources en eau de l'ensemble des systèmes aquifères d'Iullemeden, de Taoudeni et le fleuve Niger
- *Annexe 4* : Liste détaillée des tâches.
- *Annexe 5* : Budget détaillé du projet
- *Annexe 6*: Statuts et organisation de l'OSS
- *Annexe 7*: Planning prévisionnel des activités

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Coûts estimatifs du projet par composante et financement

Tableau 2 : Coûts estimatifs du projet par composante

Tableau 3 : Plan de performance du projet

Tableau 4 : Dispositions relatives aux acquisitions

Tableau 5 : Calendrier de décaissement

Tableau 5 : Calendrier de paiement

EQUIVALENCES MONETAIRES

(Septembre 2009)

1 EUR = 0,91 UC

1 EUR = 1,43 USD

1 UC = 1,57 USD

LISTE DES ACRONYMES ET DES ABREVIATIONS

ABN	Autorité du Bassin du Niger
ABV	Autorité du Bassin de la Volta
ACDI	Agence Canadienne de Développement International
ADT	Analyse Diagnostique Transfrontalière
AIEA	Agence Internationale de l'Energie Atomique
AMCOW	African Ministers' Council on Water
ASAR	Advanced Synthetic Aperture Radar
BAD	Banque Africaine de Développement
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Institut Fédéral des Géosciences et des Ressources Naturelles)
BRGM	Bureau des Recherches Géologiques et Minières
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies pour les Changements Climatiques
CCRE	Centre de Coordination des Ressources en Eau de la CEDEAO
CEDEAO	Communauté Economique Des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CEN-SAD	Communauté des Etats Sahélo-Sahariens
Ci	Continental intercalaire
CILSS	Comité Inter-états de Lutte contre la Sécheresse au Sahel
CNCS	Comité National de Coordination et de Suivi des activités
CT	Continental Terminal
DDC-Suisse	Direction du Développement et de la Coopération - Suisse
DSRP	Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté
ENVISAT	ENVironment SATellite
ERS	European Remote Sensing Satellite
ESA	European Space Agency (Agence Spatiale Européenne)

FAE	Facilité Africaine de l'Eau
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FEM	Fonds pour l'Environnement Mondial
FFEM	Fonds Français pour l'Environnement Mondial
FIDA	Fonds International pour le Développement Agricole
GEF	Global Environment Facility
GIRE	Gestion Intégrée des Ressources en Eau
GICRESAIT	Gestion Intégrée et Concertée des Ressources en Eau des Systèmes Aquifères d'Iullemeden, de Taoudéni /Tanezrouft et du Fleuve Niger
GIS	Geographical Information System
GTZ	Agence de Coopération Technique Allemande pour le Développement
IGAD	Inter Governmental Authority for Development
MCA-WEAP	Multi-Criteria Analysis tool - Water Evaluation and Planning System
NEPAD	New Partnership for Africa Development
OMVS	Organisation de Mise en Valeur du Fleuve Sénégal
OSS	Observatoire du Sahara et du Sahel
PANA	Plan d'Action National pour l'Adaptation aux Changements Climatiques
PAS	Programme d'Action Stratégique
PHI	Programme Hydrologique International
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
SAI	Système Aquifère d'Iullemeden
SAR	Synthetic Aperture Radar
SASS	North Western Sahara Aquifer System
SAT	Système Aquifère de Taoudeni/Tanezrouft
SEI	Stockholm Environment Institute
SIG	Système d'Information Géographique
UMA	Union du Maghreb Arabe
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
WEAP	Water Evaluation and Planning System

Cadre logique du Projet

HIÉRARCHIE DES OBJECTIFS	RÉSULTATS ESCOMPTÉS	PORTÉE	INDICATEURS DE PERFORMANCE	CIBLES INDICATIVES ÉCHÉANCIER	HYPOTHÈSES / RISQUES
<u>Finalité</u>	<u>Impact</u>	<u>Bénéficiaires</u>	<u>Indicateurs d'impact</u>	<u>Cibles indicatives et échéancier à long terme</u>	<u>Énoncés d'hypothèses</u>
Améliorer significativement la gestion concertée et durable des ressources en eau des systèmes aquifères transfrontaliers du SAI et du SAT et du Fleuve Niger	Conditions de vie et d'accès à l'eau de la population améliorées dans l'ensemble de la zone couverte par les systèmes aquifères des Iullemeden et du Taoudéni-Tanezrouft	<ul style="list-style-type: none"> - Population concernée de l'Algérie, du Benin, du Burkina Faso, du Mali, de la Mauritanie, du Niger et du Nigeria (estimée à plus de 25 millions) - Autorités et acteurs nationaux et régionaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Demande en eau des différents secteurs d'usage - Efficience de l'eau - Taux moyen d'accès à l'eau des populations du SAI/SAT <p>Sources : Statistiques, Rapports annuels.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La demande en eau des différents secteurs d'usage est déterminée et les objectifs de son évolution sont suivis et atteints en 2025 - L'efficience de l'eau est déterminée et les objectifs de son évolution sont suivis et atteints en 2025 - le taux moyen d'accès à l'eau des populations du SAI/SAT passe de 45% en 2008 à 86% en 2025 	<p>Hypothèse : Coordination effective entre les pays</p> <p>Risque : Diminution des ressources en eau ; Altération des sols</p> <p>Atténuation : Mise en place d'un mécanisme de connaissance et d'allocation conséquente des ressources en eau souterraines et de surface</p>
<u>But du projet</u>	<u>Effets</u>	<u>Bénéficiaires</u>	<u>Indicateurs d'effets</u>	<u>Cibles indicatives et échéancier à moyen terme</u>	<u>Énoncés d'hypothèses</u>
Evaluer le potentiel en eau et définir les éléments de suivi de l'ensemble des ressources en eau souterraines du SAI, du SAT et du Fleuve Niger, pour aider les pays dans l'élaboration de leur schéma de développement futur en tenant compte de la vulnérabilité de ces systèmes au climat.	<ul style="list-style-type: none"> - Un environnement favorable aux investissements en matière de gestion intégrée et concertée des ressources en eau du SAI, du SAT et du fleuve Niger est créé - Les modalités de suivi de la vulnérabilité des ressources en eau et des impacts des changements climatiques sont définies et mises en place - Les acteurs du secteur sont informés et disposent des capacités nécessaires à la gestion concertée et intégrée des ressources en eau de surface et souterraines 	<ul style="list-style-type: none"> • Décideurs techniques et politiques des 3 grands bassins et du Fleuve Niger • Population, et acteurs économiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Outils communs de gestion du SAI, SAT et du fleuve Niger accessibles et utilisés par l'ensemble des acteurs du secteur - Pourcentage d'indicateurs de vulnérabilité et des impacts des changements climatiques définis et suivis - Cadre de concertation du SAI/SAT/Fleuve Niger en liaison avec l'ABN, l'OMVS, et le CCRE/CEDEAO <p>Sources : Statistiques, Rapports annuels</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tous les acteurs du secteur utilisent les outils de gestion concertée du SAI/SAT/Fleuve Niger dès 2015 - Tous les indicateurs de vulnérabilité et des impacts des changements climatiques définis par le projet sont suivis dès 2015 - Cadre de concertation du SAI/SAT/Fleuve Niger opérationnel en 2015 	<p>Hypothèse : Accessibilité des données sur les ressources en eau</p> <p>Risque : 1- Faible adhésion des structures régionales 2- défaut de financement des projets/programmes préparés.</p> <p>Atténuation : mise en place des organes de concertation et de suivi et participation des bailleurs aux grandes étapes de validation.</p>

<u>Intrants et activités</u>	<u>Produits</u>	<u>Bénéficiaires</u>	<u>Indicateurs</u>	<u>Cibles indicatives et échéancier à moyen terme</u>	<u>Énoncés d'hypothèses</u>
<p>Composante A : Amélioration des connaissances et Evaluation des ressources en eau de l'ensemble SAI / SAT</p> <p>1.1. Amélioration de la connaissance du SAI</p> <p>1.2. Actualisation des connaissances du SAT</p> <p>1.3. Analyse des interactions entre les différents systèmes hydrauliques</p> <p>Coût : 543 200 Euros</p>	<p>1.1. Un bilan des ressources en eau de la totalité du SAI est accessible via l'internet et établi à partir d'une base de données régionale actualisée couplée à un SIG</p> <p>1.2. Un bilan des ressources en eau de la totalité du SAT est accessible via l'internet et établi à partir d'une base de données régionale actualisée couplée à un SIG</p> <p>1.3. Les interactions entre les différents systèmes hydrauliques Sai, SAT et Fleuve Niger sont identifiées et un réseau de surveillance est conçu</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Populations de la région - Autorités régionales - Bailleurs de fonds 	<ul style="list-style-type: none"> - Bilan des ressources en eau du SAI et du SAT - Nombre de données additionnelles collectées et intégrées dans les bases de données régionales du SAI (existante) du SAT (nouvelle) - Nombre de cartes thématiques consultables via l'internet et intégrées dans le globe virtuel du SAI et du SAT - Rapport d'étude sur les interactions entre les différents systèmes hydrauliques - Plan de mise en place d'un réseau de surveillance <p>Sources : Rapports Annuels OSS, Pays, Site Internet SAI et SAT</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bilan des ressources en eau du SAI disponible M0+19 - Bilan des ressources en eau du SAT disponible M0+19 - La totalité des données disponibles est intégrée dans les bases de données du SAI et du SAT M0+24 - Au moins 5 cartes thématiques consultables via l'internet et intégrées dans le globe virtuel du SAI et du SAT M0+24 - Rapport d'étude sur les interactions entre les différents systèmes hydrauliques disponible M0+18 - Plan de mise en place d'un réseau de surveillance disponible M0+19 	<p>Hypothèse : Bonne coordination entre les acteurs nationaux et régionaux</p> <p>Risques : Insuffisance de données</p> <p>Atténuations : Bonne implication et dialogue entre les acteurs à tous les niveaux.</p>
<p>Composante B : Analyse et Gestion des Risques transfrontaliers et mise en place d'un cadre de concertation de l'ensemble SAI, SAT et fleuve Niger</p> <p>2.1. Evaluation de la vulnérabilité et des impacts des changements climatiques sur les ressources en eau de l'ensemble SAI, SAT et fleuve Niger</p> <p>2.2. Développement et établissement du cadre de concertation du SAT en liaison avec l'ABN et l'OMVS</p> <p>Coût : 170 900 Euros</p>	<p>2.1. Etude de vulnérabilité et d'impacts des changements climatiques élaborée</p> <p>2.2. Cadre de concertation du SAT élaboré en liaison avec le cadre de concertation du SAI, de l'ABN et de l'OMVS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Population des communes pilotes - acteurs locaux et régionaux du nord du pays 	<ul style="list-style-type: none"> - Une étude caractérisant les zones de vulnérabilité et identifiant les impacts des changements climatiques est disponible - Cadre de concertation du SAT <p>Sources : Rapports Annuels OSS, Pays</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport de synthèse de l'étude de vulnérabilité et d'impacts des changements climatiques validé M0+20 - Cadre de concertation du SAT établi par les Etats membres M0+24 	

<u>Intrants et activités</u>	<u>Réalisations</u>	<u>Bénéficiaires</u>	<u>Indicateurs</u>	<u>Progrès attendus et échéancier à court terme</u>	<u>Énoncés d'hypothèses</u>
<p>Composante C : Renforcement des capacités de gestion et de sensibilisation du public</p> <p>3.1. Formation des cadres techniques des pays sur les outils de gestion de la ressource en eau</p> <p>3.2. Acquisition d'équipements informatiques</p> <p>3.3 sensibilisation du public</p> <p><u>Coût :</u> 148 000 Euros</p>	<p>3.1. Les techniciens des pays sont formés sur les outils de gestion de la ressource en eau (Bd, SIG, Modélisation et Télédétection)</p> <p>3.2. Les Départements en charge des Ressources en eau des 7 pays et l'OSS sont dotés des équipements informatiques et logiciels nécessaires</p> <p>3.3 Les acteurs des 7 pays riverains sont sensibilisés a la gestion intégrée des ressources en eau de surface et souterraines</p>	<p>techniciens centraux et régionaux</p> <p>Départements en charge des Ressources en eau des 7 pays et l'OSS</p>	<p>- Nombre de techniciens formés</p> <p>- Nombre d'unités informatiques acquises</p> <p>- Nombre d'ateliers de sensibilisation organisés</p> <p><u>Sources :</u> Rapports annuels OSS, Rapports de formation, Rapports trimestriels projet</p>	<p>- 10 techniciens du secteur formés Mo+17</p> <p>- 9 postes informatiques acquis M0+15</p> <p>- 7 ateliers de sensibilisation organisés Mo+21</p>	
<p>Composante D :</p> <p>Gestion du projet</p> <p><u>Coût :</u> 577 800Euros</p> <p><u>Divers et imprévus :</u></p> <p>71 600 Euros</p>	<p>- Personnel de l'UCP mis à disposition ou recruté</p> <p>- Suivi et évaluation du projet régulièrement assurés par les parties prenantes</p> <p>- Ateliers organisés par l'UCP</p> <p>- Gestion administrative et financière du projet conforme aux règles de procédure</p>	<p>- Les techniciens du Ministère de l'eau</p> <p>- Les techniciens des structures régionales et locales</p> <p>- Le projet comme entité</p>	<p>- Note de nomination des membres de l'UCP</p> <p>- Nombre de rapports du Comité scientifique et du Comité de Pilotages</p> <p>- Nombre d'ateliers organisés</p> <p>- Sources : Mission de Supervision, audit du projet, Etat d'inventaire du projet</p>	<p>- Unité d'Exécution du projet installée M0+2</p> <p>- Deux (2) rapports du Comité scientifique et du Comité de Pilotage disponibles à M0 + 16 et Mo+23</p> <p>- Atelier de lancement du projet organisé M0+5, de validation des études organisés M0+16, M0+17, et final de présentation M0+24</p>	
<p>Coût total du projet :</p> <p>1 511 500 Euros</p>	<p>Bailleurs de fonds (Euros)</p> <p>FAE : 1 228 000 EUR</p> <p>OSS : 214 000 EUR</p> <p>Pays : 69 500 EUR</p>	<p>- Population de la zone du projet</p> <p>- Autorités régionales</p> <p>- Acteurs de développement</p>	<p><u>Sources d'information</u> - Rapports de suivi - Statistiques nationales</p> <p>- Rapport trimestriels</p> <p>- Rapports et contrats de services</p> <p>- Rapport d'achèvement du projet</p>		

RESUME EXECUTIF

Contexte : L'ensemble des systèmes aquifères d'Iullemeden (SAI) et de Taoudéni/Tanezrouft (SAT) couvre une superficie d'environ 2.5 million de km² et s'étend sur sept pays d'Afrique de l'Ouest (Bénin, Burkina Faso, Mali, Mauritanie, Niger, et Nigeria) et du Nord (Algérie). A l'exception du potentiel en eau de surface du réseau hydrographique du fleuve Niger, et du fleuve Sénégal, les eaux souterraines de ces aquifères constituent la principale ressource pour les populations des six pays concernés d'Afrique de l'Ouest. Des études récentes conduites sur une partie du SAI (limitée au Mali, Niger et Nigeria) ont confirmé les échanges hydrauliques entre les eaux souterraines et le fleuve Niger, et son état de surexploitation. Elles ont conduit à la mise en place, en Mai 2009, du mécanisme de concertation du SAI. Le système aquifère de Taoudéni/Tanezrouft, dissocié du bassin du fleuve Sénégal par la dorsale sénégal-mauritanienne, est peu connu et n'a pas fait l'objet d'étude d'ensemble.

Le Projet : Le projet de Gestion Intégrée et Concertée des Ressources en Eau des Systèmes Aquifères d'Iullemeden, de Taoudéni /Tanezrouft et du Fleuve Niger (GIRESAIT) a pour objet d'évaluer le potentiel et d'assurer le suivi de l'ensemble des ressources en eau souterraines du SAI et du SAT et de leur vulnérabilité liée à la variabilité et aux changements climatiques. Il renforcera les capacités des pays du bassin sur la gestion transfrontalière des aquifères.

Le projet sera exécuté par l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS), organisation à caractère international et à vocation régionale basée à Tunis. Il comprend les composantes suivantes, essentiellement mises en œuvre par un bureau spécialisé de consultants:

- A. Amélioration des connaissances et Evaluation des ressources en eau de l'ensemble du Système Iullemeden – Taoudéni /Tanezrouft
- B. Analyse et Gestion des Risques transfrontaliers et mise en place d'un cadre de concertation de l'ensemble SAI, SAT et fleuve Niger
- C. Renforcement des capacités de gestion et sensibilisation du public
- D. Gestion du Projet

La durée du projet est estimée à 24 mois et le coût total est évalué à 1 511 500 Euros. Le Projet sera financé par un don de la FAE d'un montant de 1 228 000 Euros, soit environ 81% du coût du projet, la contribution en nature de l'OSS au projet a été estimée à environ 214 000 Euros, soit 14% du coût du projet et celle des gouvernements des pays membres est de 69 500 Euros soit 5% du coût du projet.

Conclusions et recommandations : Le Projet consiste en un appui pertinent de la FAE aux sept pays, afin de doter les structures en charge de l'eau d'outils nécessaires pour assurer une gestion intégrée et durable des ressources en eau. Il s'inscrit parfaitement dans les domaines d'intervention de la FAE notamment la gouvernance de l'eau, et la connaissance sur l'eau, et répond aux priorités nationales et régionales. Le projet aura des impacts certains sur l'amélioration des conditions de vie de la population riveraine par la mobilisation programmée des eaux souterraines qui contribue à la sécurité alimentaire.

Compte tenu de ce qui précède, il est recommandé que la Facilité Africaine de l'Eau approuve un don n'excédant pas 1 228 000 Euros à l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) pour financer le Projet de Gestion Intégrée des Ressources en Eau des Systèmes Aquifères d'Iullemeden, de Taoudéni /Tanezrouft et du Fleuve Niger.

1. CONTEXTE

1.1 Origine du projet

1.1.1 L'Afrique de l'Ouest est dotée de ressources en eau partagées entre plusieurs Etats, tant au niveau des bassins hydrologiques (Niger, Sénégal, Volta, Gambie...) que des systèmes aquifères transfrontaliers tels ceux d'Iullemeden (SAI), de Taoudéni/Tanezrouft (SAT) ou celui du Sénégal-mauritanien (SASM) (Voir carte en annexe 1). A l'instar du Bassin du Niger, les bassins hydrographiques ont fait l'objet depuis plusieurs décennies d'une attention particulière en matière de connaissance et de règles communes de gestion. Il n'en est pas de même pour les systèmes aquifères transfrontaliers: ces ressources sont de plus en plus menacées sur le plan quantitatif par l'augmentation de la demande en eau et les impacts de la variabilité et des changements climatiques, ainsi que sur le plan qualitatif à cause de pollutions d'origines diverses et de l'appel d'eaux profondes très minéralisées. De plus, la gestion de ces ressources en eau est souvent peu efficace.

1.1.2 Une première initiative en la matière a vu le jour en 2004, avec l'étude pour une gestion concertée des deux principaux aquifères transfrontaliers (le Continental Intercalaire et le Continental Terminal) constituant le Système Aquifère d'Iullemeden (SAI), partagé dans sa majeure partie par le Mali, le Niger et le Nigeria sur 500.000 km². La partie du SAI s'étendant sur l'Algérie et le Benin n'ont pas fait l'objet de cette première étude. Les ressources en eau du SAI, peu renouvelables, constituent une importante source d'alimentation en eau potable pour les populations de la région. Au-delà des risques de diminution de la ressource, de dégradation de la qualité des eaux, et des impacts de la variabilité et des changements climatiques qui pèsent sur les ressources en eau du SAI, le modèle hydrogéologique du système aquifère développé par l'OSS a permis de mettre en évidence des relations étroites entre le SAI et le fleuve Niger, et avec le Système Aquifère de Taoudéni/Tanezrouft (SAT) situé à l'Ouest en amont du SAI (Voir annexe 2). Par ailleurs, un cadre de concertation pour les trois pays du SAI pour une gestion concertée et une exploitation équitable et rationnelle de ces ressources en eau partagées a été institué en Mai 2009 par le Mali, le Niger et le Nigeria et une feuille de route adoptée.

1.1.3 Le Système Aquifère de Taoudéni/Tanezrouft s'étend sur les territoires du Mali, de la Mauritanie et de l'Algérie, et dans une moindre mesure jusqu'au Sénégal, au Burkina Faso et au Niger ; il est peu connu ; sa superficie est estimée à 2 millions de km². Aucune étude d'ensemble de ce système aquifère n'a été effectuée à ce jour, et ses relations avec les autres systèmes, que ce soit le fleuve Niger au niveau de delta intérieur ou le SAI, n'ont jamais été analysées précisément. Une note de problématique sur la gestion intégrée et concertée de ces ressources en eau a été établie en 2008 par l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS), et endossée par l'ensemble des Ministres en charge de l'eau des pays concernées (annexe 3).

1.1.4 Face aux changements et à la variabilité climatique, ces ressources en eau souterraines sont des ressources stratégiques. Leur connaissance ainsi que celle des risques auxquels elles sont confrontées, objet du présent projet, constituent dès lors la première étape essentielle et fondamentale pour un développement durable et une stratégie d'adaptation aux évolutions du climat en Afrique de l'Ouest, pour lesquels les ressources en eau constituent un élément décisif. Un tel processus se basera sur l'échange des données et la constitution d'outils communs de gestion et d'aide à la décision, ainsi que sur la création de mécanismes institutionnels originaux entre les pays qui partagent ces ressources.

1.1.5 C'est dans cette perspective que l'Observatoire du Sahara et du Sahel a soumis à la Facilité africaine de l'eau une requête pour le financement du projet GIRESAIT de Gestion

Intégrée et Concertée des Ressources en Eau des Systèmes Aquifères d'Iullemeden, de Taoudéni /Tanezrouft et du Fleuve Niger, objet du présent rapport.

1.2 Priorités sectorielles

1.2.1 Les pays concernés ont inscrit l'eau comme l'une des principales priorités formulées dans leur Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP). Ils ont également adopté la « Déclaration de Ouagadougou » (1998) à travers laquelle les pays d'Afrique de l'Ouest se sont engagés à faire évoluer leurs modalités de gestion des ressources en eau, d'une approche sectorielle et technocratique, à une approche holistique et participative de gestion intégrée, conforme aux principes adoptés par la Conférence préparatoire de Dublin en janvier 1992 et entérinés par la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED) de Rio en juin 1992. Les Ministres en charge de l'eau ont approuvé le document de Politique Régionale de l'Eau de l'Afrique de l'Ouest en novembre 2007 à Ouagadougou.

1.2.2 Le projet s'inscrit parfaitement dans la mise en œuvre de la Vision Africaine de l'Eau pour 2025 qui s'est fixé pour objectif la mise en place de Systèmes de production, d'évaluation et de diffusion des informations dans l'ensemble des bassins africains d'ici 2015, et de la résolution XII-8 du Programme Hydrologique International PHI-V de l'UNESCO, relative à l'étude des nappes fossiles en Afrique subsaharienne, pour palier aux déficits pluviométriques et aux sécheresses récurrentes. Il met en œuvre la recommandation du 6^{ème} Sommet du Conseil des Ministres Africains en charge de l'Eau (AMCOW) tenu à Brazzaville en mai 2007, relative à l'intégration de la gestion des eaux souterraines et des eaux de surface, et contribue à la mise en œuvre du plan d'action régional de GIRE de la CEDEAO. Il contribuera ainsi aux travaux de la Commission Africaine des eaux souterraines de l'AMCOW récemment créée, et préparera la mise en œuvre, par l'Autorité du Bassin du Niger (ABN), des dispositions de la Charte de l'eau du Bassin du Niger relatives à la connaissance, la gestion intégrée, et la conservation des ressources en eau de surface et souterraines sur le Bassin du Niger.

1.3 Définition du problème

1.3.1 Les ressources en eau des aquifères partagés et celles du fleuve Niger constituent une ressource stratégique, de cette sous région de l'Afrique de l'ouest, appelée à jouer un rôle déterminant dans le développement économique et social des pays de la région. Ce développement requiert une gestion intégrée et concertée de toutes les ressources en eau pour entrevoir des options de développement basées sur une exploitation durable et rationnelle de ces ressources.

1.3.2 Le problème central de la sous-région est la gestion transfrontalière des eaux souterraines jusque-là opérée de manière non concertée. Bien que les pays concernés ambitionnent d'atteindre les Objectifs de Développement du Millénaire et d'autres initiatives similaires, et reconnaissent qu'aucun pays ne saurait faire face, à lui seul, à un problème transfrontalier, ils perpétuent les mêmes pratiques sans concertation (par exemple la réalisation, dans les limites de leur frontière, de campagnes de forages et puits captant ces ressources communes).

1.3.3 Les potentiels d'exploitations des eaux souterraines des systèmes aquifères en Afrique de l'ouest sont mal connus. Globalement, les outils de gestion de ces ressources sont insuffisants, les données et les informations ne sont pas disponibles, ni en quantité, ni en qualité. Il en résulte une gestion non rationalisée de ces ressources, qui ne permet pas de faire face aux contraintes telles que les difficultés de localisation des aquifères par rapport aux sites

d'utilisation (le taux d'échec atteint parfois 30%) et les faibles débits unitaires (moins de 5 m³/h pour la plupart des forages) notamment dans les aquifères fracturés et le coût exorbitant de l'exploitation à cause de la profondeur du niveau des nappes.

1.3.4 Les conséquences de cette situation sur les systèmes aquifères partagés sont d'une part, la tendance vers une surexploitation à moyen et à long terme due aux prélèvements non contrôlés conjugués aux effets de la variabilité et changements climatiques conduisant vers la diminution progressive des ressources en eau, et d'autre part la dégradation irréversible de leur qualité qui affectera la santé humaine (maladies hydriques) et animale.

1.3.5 Les informations disponibles à ce jour sur les Systèmes Aquifères sont disparates, et une étude de l'ensemble du système s'avère nécessaire pour mieux le comprendre. Les relations hydrauliques entretenues entre les différents aquifères et en particulier entre ces aquifères et le delta intérieur du fleuve Niger sont fondamentales pour améliorer la gestion du système aussi bien au niveau de l'exploitation des ressources de surface que des ressources souterraines. La gestion du système doit obéir à des règles et des consignes d'exploitation définies par les différents pays de la région dans le cadre d'une plateforme de concertation.

1.3.6 Une telle gestion, basée sur des informations scientifiques, permettra aux pays d'une part, de combler les lacunes de connaissance afin de mieux coordonner leurs actions et de maîtriser les risques transfrontaliers, et d'autre part d'entrevoir des options de développement basées sur une exploitation durable et rationnelle de ces ressources aux fins d'assurer des meilleures conditions d'existence aux populations et surtout leur fixation dans leur milieu naturel.

1.3.7 Cette gestion requiert au préalable :

- 1) la mise à jour et l'amélioration des connaissances dans une dimension sous-régionale couvrant les limites naturelles des Systèmes aquifères Iullemeden-Taoudéni/Tanezrouft à travers (a) l'approfondissement et la valorisation des acquis du SAI, (b) l'actualisation de l'état des connaissances du SAT, (c) les études socio-économiques et environnementales.
- 2) la mise en place d'un système d'échanges réguliers des données et des informations. Cet échange de données et d'informations doit aussi servir de base à la formulation (a) de politiques et stratégies ainsi que leurs plans et programmes de mise en œuvre, (b) des mesures communes pour une gestion efficace des risques transfrontaliers.

1.4 Objectifs du Projet

1.4.1 L'objectif du projet est d'évaluer le potentiel en eau et définir les éléments de suivi de l'ensemble des ressources en eau souterraines du SAI, du SAT et du Fleuve Niger, pour aider les pays dans l'élaboration de leur schéma de développement futur en tenant compte de la vulnérabilité de ces systèmes au climat. Ceci sera atteint par l'amélioration des connaissances des systèmes aquifères transfrontaliers des Iullemeden et du Taoudéni Tanezrouft, l'identification des risques transfrontaliers liés à l'exploitation de ces ressources et aux changements climatiques, et à la mise en place et au suivi d'indicateurs de vulnérabilité et de développement durable de ces ressources.

1.4.2 Le projet préparera également les bases d'une intervention plus large des partenaires techniques et financiers et des pays pour l'analyse diagnostique transfrontalière (ADT) et le développement du plan d'action stratégique (PAS) de développement des ressources en eau du complexe hydraulique constitué par les systèmes aquifères du SAI, du SAT, du fleuve Niger et, le cas échéant, du Fleuve Sénégal.

1.5 Bénéficiaires et acteurs impliqués

1.5.1 Les bénéficiaires directs sont les institutions nationales des pays concernés chargées de la gestion des ressources en eau ou de l'hydraulique ainsi que les structures universitaires impliquées dans la recherche sur les ressources en eau des pays concernés dans lesquels s'exécutera l'action. Ces Institutions nationales sont les suivantes :

- 1) L'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (ANRH) du Ministère des Ressources en Eau d'Algérie;
- 2) La Direction Générale de l'Eau du Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Eau du Bénin ;
- 3) La Direction Générale des Ressources en eau du Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques du Burkina Faso
- 4) La Direction Nationale de l'Hydraulique, du Ministère de l'Energie et de l'Eau du Mali ;
- 5) La Direction du Centre national des ressources en eau du Ministère des Ressources Hydrauliques de la Mauritanie ;
- 6) La Direction des Ressources en Eau, du Ministère de l'Hydraulique du Niger ;
- 7) The Nigeria Hydrological Services Agency of the Ministry of Agriculture and Water Resources of the Federal Republic of Nigeria

1.5.2 Outre les bénéficiaires directs, les autres institutions gouvernementales suivantes sont concernées : Les Ministères de l'Environnement, de l'Agriculture, de l'Elevage, les Sociétés et Agences nationales de distribution d'eau potable, et les Centres Nationaux de Télédétection.

1.5.3 Les organismes de bassins (ABN, OMVS), le Centre de Coordination des Ressources en Eau de la Communauté Economique des Etats d'Afrique de l'Ouest (CCRE/CEDEAO), la Communauté Economique des Etats Sahélo-Sahariens (CEN-SAD), l'Union du Maghreb Arabe (UMA), le Centre Régional AGRHYMET, le Partenariat Ouest-Africain de l'Eau (GWP-AO) et la Commission des eaux souterraines de l'AMCOW seront les principaux bénéficiaires régionaux du projet. La plupart de ces institutions ont favorablement accueilli et endossé l'initiative du projet, présentée lors de l'atelier de Bamako tenu en mai 2008. Elles seront en outre étroitement associés à la mise en œuvre du projet et participeront aux comités scientifique et de pilotage du projet.

1.6 Justification de l'appui de la FAE

1.6.1 Le projet s'inscrit parfaitement dans les missions de la FAE notamment les domaines d'intervention de sa stratégie opérationnelle relatifs au renforcement de la connaissance et de la gouvernance et la gestion des ressources en eau. La mise en œuvre pilote du projet GIRESAIT par l'appui de la FAE permettra pour la première fois en Afrique, la mise en place d'un mécanisme de gestion concertée des ressources en eau de surface et souterraines partagées entre plusieurs pays. Elle renforcera également les actions en cours des pays et de la CCRE/CEDEAO pour le développement des systèmes nationaux d'information sur l'eau.

1.6.2 La seconde justification de l'intervention de la FAE se situe dans la valeur ajoutée additionnelle du financement de la FAE, qui sera de faciliter la mise à disposition par les autres partenaires du projet des ressources nécessaires à la gestion intégrée effective des systèmes aquifères et du fleuve Niger, notamment au travers de la mise en place des outils de modélisation des régimes des systèmes aquifères, de gestion coordonnées des eaux de surface

et des eaux souterraines, et du réseau de surveillance (qualité des eaux et quantité) aux interfaces de ces systèmes.

1.6.3 La gestion concertée de ces ressources en eau sur la base d'informations scientifiques pertinentes permettra aux pays concernés, d'une part de mieux coordonner leurs actions de lutte contre la désertification et l'atténuation des effets de la sécheresse, et d'autre part d'entrevoir des options de développement basées sur une exploitation rationnelle et durable de ces ressources aux fins d'assurer des conditions de vie meilleures aux populations concernées et surtout leur stabilisation dans leur milieu naturel.

2. LE PROJET

Ce projet constitue la première étape du programme prévu sur une durée de cinq ans pour l'étude intégrée des Systèmes Aquifère d'Iullemeden – Taoudéni/Tanezrouft et du Fleuve Niger.

2.1 Impacts à long terme

L'objectif à long terme du projet est d'améliorer significativement la gestion concertée et durable des ressources en eau des systèmes aquifères transfrontaliers et du Fleuve Niger. Les conditions de vie et d'accès à l'eau de la population seront ainsi améliorées dans l'ensemble de la zone couverte par les systèmes aquifères des Iullemeden et du Taoudéni-Tanezrouft.

2.2 Effets à moyen terme

Les effets attendus à moyen terme du projet s'organisent autour de :

- ⇒ La création d'un environnement favorable aux investissements en matière de gestion intégrée et concertée des ressources en eau du SAI, du SAT et du fleuve Niger
- ⇒ La mise en place des modalités de suivi de la vulnérabilité des ressources en eau et des impacts des changements climatiques
- ⇒ L'information et le renforcement des capacités des acteurs du secteur en matière de gestion concertée et intégrée des ressources en eau de surface et souterraines et des outils correspondants

2.3 Réalisations:

2.3.1 Résultats à court terme

Les résultats attendus du projet à court terme sont :

- 1) Les ressources en eau du Système Aquifère Iullemeden – Taoudéni/Tanezrouft sont évaluées de façon harmonisée, avec des données standardisées produites au niveau national
- 2) Les ressources en eau de l'ensemble du système sont gérées au travers d'un cadre de concertation regroupant les pays et organisations sous-régionales concernés
- 3) les capacités des pays sur la gestion des aquifères transfrontaliers sont renforcées.

2.3.2 Produits attendus

R.1 Un système d'Information Géographique couplé à une base de données régionale fonctionnels pour les Systèmes Aquifères d'Iullemeden et du Taoudéni/Tanezrouft et accessibles à partir d'un géo portail, comportant :

- Rapport de synthèse des études géologiques, hydrogéologiques, socio-économiques et environnementales sur le SAI et le SAT
- Carte topographique numérisée au 1/500000 du SAI et du SAT

- Carte géologique au 1/500000 du SAI et du SAT
- Carte hydrogéologique au 1/500000 du SAI et du SAT
- Cartes du toit, mur et épaisseur des aquifères du SAI et du SAT
- Cartes piézométriques de référence et piézométrie actuelle du SAI et du SAT
- Tableaux de synthèse (nombre de forages et puits)
- Tableaux et carte des transmissivité et coefficients d'emmagasinement
- Analyse de l'exploitation (tableaux et graphiques)
- Analyse de la salinité (cartes et graphiques)
- Rapport sur le schéma hydrodynamique et ses différentes composantes (conditions aux limites, relations hydrodynamiques et hydrochimiques et fonction de transfert)
- Un bilan des ressources en eau et de leur allocation,
- Un programme de développement du réseau de surveillance de chaque système aquifère et de leur interface avec le fleuve Niger

R.2.1 : Une étude caractérisant les zones de vulnérabilité et identifiant les impacts des changements climatiques sur l'ensemble du système hydraulique SAI/SAT/Fleuve Niger, incluant un jeu d'indicateurs à renseigner et un programme de suivi de cette vulnérabilité.

R.2.2. : Le Mécanisme de concertation du SAI est étendu à l'Algérie et au Benin, et un Mécanisme de concertation du SAT est mis en place.

R.3 : Dix (10) techniciens des pays sont formés sur les outils de gestion de la ressource en eau (Base de données, Système d'Information Géographique, Modélisation et Télédétection appliquée à la gestion des ressources en eau)

2.4 Activités

Pour atteindre ces résultats et ces produits, les activités du projet ont été regroupées en quatre (04) composantes puis subdivisées en tâches comme présenté ci dessous :

Composante A: Amélioration des connaissances et Evaluation des ressources en eau de l'ensemble du Système Iullemeden – Taoudéni/Tanezrouft

Cette composante vise le renforcement de l'état des connaissances actuel sur l'ensemble du système SAI/SAT par la mise à jour et l'actualisation des bases des données disponibles, le développement des données supplémentaires et l'élaboration des études géologiques complémentaires, l'analyse des interactions et des flux d'échanges entre les différents aquifères et la modélisation . Une attention particulière sera accordée au recensement et à la collecte des données des partenaires scientifiques dont l'IRD (France), le BRGM (France) et le BGR (Allemagne), dans la perspective de les réintégrer, le cas échéant, dans les bases nationales. Les activités de cette composante sont :

- **Activité A.1.** Amélioration de la connaissance du SAI : Cette activité consistera à compléter, pour ce qui concerne l'Algérie et le Benin, les éléments de connaissance géologique, hydrogéologique, socio-économique et environnementale du SAI, de façon à disposer, sur la totalité du territoire couvert par le SAI, des informations et supports décisionnels (bases de données, cartographie numérique, modèle hydraulique) nécessaires à la conduite de l'ADT et du PAS sur l'ensemble du SAI. Les caractéristiques du réseau minimum de suivi quantitatif et qualitatif des eaux souterraines du SAI seront en outre déterminées, et un programme de mise en place et de suivi régulier élaboré.
- **Activité A.2.** Actualisation des connaissances du SAT : Cette activité a pour objet de porter les SAT au même niveau de connaissance que le SAI, et d'établir, pour ce qui

concerne l'Algérie, le Mali et la Mauritanie, les éléments de connaissance géologique, hydrogéologique, socio-économique et environnementale du SAT, de façon à disposer, sur la totalité du territoire couvert par le SAT, des informations et supports décisionnels (bases de données, cartographie numérique, modèle hydraulique) nécessaires à la conduite de l'ADT et du PAS sur l'ensemble du SAT. Les caractéristiques du réseau minimum de suivi quantitatif et qualitatif des eaux souterraines du SAT seront en outre déterminées, et un programme de mise en place et de suivi régulier élaboré.

- **Activité A.3.** Analyse des interactions entre les différents systèmes hydrauliques : sur la base des connaissances harmonisées du SAI et du SAT telles que résultant des activités 1.1 et 1.2, et des connaissances de l'ABN sur le Fleuve Niger, cette activité consistera à identifier et caractériser, au bureau puis sur le terrain, les interactions hydrauliques entre les 3 sous-systèmes, tant en matière de quantité des eaux échangées que de leur qualité. Les caractéristiques du réseau minimum de suivi quantitatif et qualitatif des interactions entre les eaux souterraines du SAI et du SAT et les eaux de surface du Fleuve Niger seront en outre déterminées, et un programme de mise en place et de suivi régulier élaboré.

Composante B: Analyse et Gestion des Risques transfrontaliers et mise en place d'un cadre de concertation de l'ensemble SAI, SAT et fleuve Niger

- **Activité B.1.** Evaluation de la vulnérabilité et des impacts des changements climatiques sur les ressources en eau de l'ensemble SAI, SAT et fleuve Niger : Cette activité a pour objet de compléter, pour ce qui concerne les systèmes aquifères du SAI et du SAT, les études de vulnérabilité aux changements climatiques en cours sur le bassin du fleuve Niger. Un jeu d'indicateurs de vulnérabilité sera déterminé en liaison avec le CCRE/CEDEAO, l'ABN et l'OMVS.
- **Activité B.2.** Développement et établissement du cadre de concertation du SAT en liaison avec l'ABN et l'OMVS : Cette activité consiste à poursuivre la mise en place du mécanisme de concertation du SAI à l'Algérie et au Benin, et répliquer ou étendre ce mécanisme au niveau du SAT. Cette activité sera conduite en liaison et partenariat avec le GWP-AO, le CCRE/CEDEAO, l'ABN et l'OMVS.

Composante C: Renforcement des capacités de gestion

- **Activité C.1.** Formation des techniciens des pays sur les outils de gestion de la ressource en eau (Base de données, Système d'Information Géographique, Modélisation) : Cette activité consiste à poursuivre et à renforcer la formation des points focaux nationaux, initiée lors du précédent projet. Elle préparera le plan de formation à mettre en œuvre dans le cadre de la suite du projet, les points focaux nationaux pouvant jouer le rôle de formateur des structures nationales impliquées.
- **Activité C.2.** Sensibilisation des acteurs nationaux et du grand public sur le processus et la nécessité de gestion concertée des ressources en eau transfrontalières. Un atelier national de sensibilisation des acteurs du secteur de l'eau sera à cet effet organisé dans chacun des pays, par les Points Focaux Nationaux.

Les activités relatives aux composantes A, B et C seront réalisées par un bureau de consultants sous la supervision de l'agence d'exécution. L'annexe 4, qui explicite les tâches à effectuer, constitue le projet de termes de références du consultant.

Composante D: Gestion du Projet

Les activités suivantes seront réalisées dans le cadre de la gestion du projet : i) mise en place de l'Unité de Coordination du Projet (UCP), ii) mise en place des points focaux nationaux, iii) recrutement et supervision des consultants, iv) acquisition des biens et équipements, iv) suivi et évaluation, v) production et diffusion des produits scientifiques, et vi) organisation des ateliers de lancement du projet, de validation des études intermédiaires, et final (incluant la table ronde des partenaires), et des 7 ateliers de sensibilisation des acteurs.

2.5. Risques

Les principaux risques susceptibles d'affecter projet sont :

- Au niveau des impacts : La diminution des ressources en eau et la poursuite des phénomènes d'altération des sols. Ces risques seront mitigés par la mise en place d'un mécanisme de connaissance et d'allocation conséquente des ressources en eau souterraines et de surface.
- Au niveau des effets : La faible adhésion des structures régionales et le défaut de financement des projets/programmes préparés. Ces risques seront atténués par la mise en place des organes de concertation et de suivi et participation des bailleurs aux grandes étapes de validation.
- Au niveau des résultats : L'insuffisance de données. Ce risque sera atténué par une bonne implication et dialogue entre les acteurs à tous les niveaux, et par un effort particulier dans la collecte des données existantes au sein des organisations scientifiques telles l'IRD (France), le BRGM (France) et le BGR (Allemagne).

Le projet étant basé sur l'expression des besoins par les bénéficiaires, les risques de non-implication doivent être considérés comme très faibles.

2.6. Coûts et plan de financement

2.6.1 Le coût du projet a été estimé sur la base des coûts unitaires estimatifs, en hors taxes, il a été évalué à 1 511 500 Euros. Une provision de 3% a été prévue pour les aléas physiques tandis qu'environ 2% du coût total du projet a été provisionné pour faire face aux variations du niveau des prix.

2.6.2 Le Projet sera financé par un don de la FAE d'un montant de 1 228 000 Euros, soit environ 81% du coût du projet, la contribution en nature de l'OSS au projet a été estimée à environ 214 000 Euros, soit 14% du coût du projet et celle des gouvernements des pays membres est de 69 500 Euros soit 5% du coût du projet.

2.6.3 Les tableaux n° 1 et 2 ci après présentent les coûts respectivement par composante du projet et par catégorie de dépenses.

Tableau 1 : Coûts estimatifs du projet par composante et financement(Euros)

COMPOSANTE	Cout Total (en Euros)	Financement (en Euros)		
		FAE	OSS	Pays
A – Amélioration des connaissances sur le SAI et le SAT	543 200	525 200	6 000	12 000
B – Analyse et Gestion des Risques transfrontaliers	170 900	158 900	8 000	4 000
C– Renforcement des capacités et Sensibilisation	148 000	138 000	10 000	0
D– Gestion du Projet	577 800	347 400	180 000	50 400
Total	1 439 900	1 169 500	204 000	66 400
Imprévus physiques (3%)	42 802	35 110	5 920	1 772

Imprévus financiers (2%)	28 798	23 390	4 080	1 328
COÛT TOTAL DU PROJET	1 511 500	1 228 000	214 000	69 500

Tableau 2 : Coûts estimatifs du projet par catégories de dépenses

Catégories de dépenses	Euros			
	Total	FAE	OSS	Pays
Services	1 090 300	1 050 300	24 000	16 000
Biens	58 000	58 000	0	0
Divers	291 600	61 200	180 000	50 400
Coût de base	1 439 900	1 169 500	204 000	66 400
Imprévus physiques (3%)	42 802	35 110	5 920	1 772
Imprévus financiers (2%)	28 798	23 390	4 080	1 328
Total (arrondi)	1 511 500	1 228 000	214 000	69 500
%	100%	81%	14%	5%

2.6.4 Les coûts détaillés du projet sont présentés en annexe 5. La contribution de l'OSS et des Gouvernements des pays membres, couvrira les dépenses des salaires du personnel (UGP et points focaux nationaux) mis à disposition du projet et les charges des locaux du projet y compris certain frais de fonctionnement (eau et électricité).

3. MISE EN ŒUVRE

3.1. Récipiendaire

3.1.1 Le récipiendaire du don sera l'observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) organisation à caractère international et à vocation régionale regroupant 46 membres dont 21 états régionaux, 4 pays non régionaux, 4 Organisations Sous-Régionales, 5 organisations du Système des Nations unies, une Société Civile, 3 Membres partenaires et 8 Organisations Intergouvernementales. Les statuts et l'organisation de l'OSS sont communiqués en annexe 6.

3.1.2 Le destinataire du financement est l'Observatoire du Sahara et du Sahel « OSS ».

3.1.3 Les bénéficiaires directs sont les structures gouvernementales en charge des ressources en eau de l'Algérie, le Benin, le Burkina Faso, le Mali, la Mauritanie, le Niger et le Nigeria.

3.1.4 Les bénéficiaires in fine du projet seront les populations de deux bassins d'Illemeden et de Taoudéni/Tanezrouft au travers d'une amélioration de la connaissance et de la gouvernance de ces systèmes aquifères. Les conditions d'une optimisation de la gestion de ces ressources en eau souterraine transfrontalières seront ainsi assurées, et la fixation des populations sur leur lieu actuel de vie renforcée.

3.2. Modalités de mise en œuvre et capacités

3.2.1 L'Observatoire du Sahara et du Sahel sera l'agence d'exécution du projet, responsable de la mise en œuvre et de la coordination des différentes interventions des partenaires.

3.2.2 L'OSS a démontré, sa bonne capacité scientifique et technique à mettre en œuvre des projets d'envergure régionale dans sa zone d'action en assurant également la coordination des activités entre les équipes nationales. L'OSS garantit la gestion financière de fonds issus de

plusieurs bailleurs de fonds tels que le FIDA, la DDC-Suisse, le FFEM, le FEM/PNUE, la FAE, la FAO, la GTZ.

3.2.3 L'OSS dispose d'une solide expérience en matière de gestion et de pilotage des projets similaires selon les procédures de la BAD. Comme agence d'exécution, l'OSS a réalisé un premier projet financé par la FAE sur l'Amélioration de la connaissance et de la gestion concertée du Système Aquifère du Sahara Septentrional (SASS) par l'utilisation de l'imagerie satellitaire ; ce projet est en cours d'achèvement. Un second projet est en cours d'exécution par l'OSS pour le compte de l'IGAD, relatif à l'évaluation et à la cartographie des ressources en eau de la région IGAD. Le présent projet bénéficiera en conséquence des acquis et de l'expérience de ces projets, surtout en matière de gestion selon les procédures de la FAE et de la BAD.

3.2.4 La gestion du projet sera confiée à une Unité de Gestion du Projet (UGP) créée au sein de l'OSS, sous la responsabilité directe du secrétaire exécutif. Elle siègera dans les locaux de l'OSS à Tunis.

Unité de Gestion du Projet :

3.2.5 L'UGP aura la responsabilité de la gestion de tous les aspects techniques, administratifs et financiers du projet ainsi que le traitement des dossiers d'acquisitions, le suivi et la validation des études. Elle sera chargée aussi de la tenue des comptes et du suivi budgétaire de l'ensemble des activités du projet.

3.2.6 L'UGP sera composée d'une équipe de personnel de l'OSS affectés au projet pour s'occuper de la gestion du projet. A titre de contribution direct de l'OSS dans le financement du projet les honoraires et les charges salariales de cette équipe seront supportés par l'OSS. Cette équipe sera composée de: i) Un coordonnateur du projet, ii) un hydrogéologue assistant technique, iii) un Agent comptable, et iv) un assistant administratif. L'UGP sera représenté au niveau de chaque pays par un point focal désigné par le ministère en charge de l'eau. Ces points focaux seront les homologues nationaux du bureau des consultants chargé des études techniques. Chaque point focal coordonnera toutes les activités du projet au niveau de son pays.

Comité de Pilotage du Projet :

3.2.7 Un comité de pilotage sera créé sous la présidence de l'OSS et il aura pour tâche de superviser les activités du projet et facilitera la coordination. Il sera composé des représentants des pays au niveau des directeurs nationaux responsables de l'évaluation et de la gestion des ressources en eau, des représentants de l'OSS, des représentants des partenaires au développement, des représentants des organismes scientifiques ou internationaux ayant des activités ou des compétences dans le domaine de l'eau. En cas de besoin, il pourra faire recours aux points focaux nationaux « changements climatiques ».

3.2.8 Ce comité tiendra au moins une réunion par an. La présidence est assurée par le pays hôte de la réunion du comité, et secondée par l'OSS. Il aura pour tâches d'évaluer la validité et la qualité des résultats techniques obtenus au cours de chaque phase, de discuter, d'amender et d'approuver les programmes d'activités et les budgets proposés par l'UGP, et de proposer des solutions aux problèmes rencontrés pendant l'exécution du programme.

Comité scientifique

3.2.9 Il sera chargé du suivi scientifique de l'ensemble des activités, veillera à la cohésion scientifique des activités. Il révisé et évalue les progrès réalisés dans la mise en œuvre et l'exécution du projet, et adresse des conseils à l'OSS et au comité de pilotage sur les aspects scientifiques et techniques nécessitant des améliorations.

3.2.10 Sa composition sera validée au cours de la réunion du comité de pilotage. Les membres du comité scientifique se réuniront une fois par an en précédant la réunion du Comité de pilotage. La présidence est assurée par chaque pays hôte de la réunion du comité, secondé par l'OSS.

3.3. Plan de performance

3.3.1 La supervision de l'exécution du projet se basera sur le modèle de gestion axée sur les résultats dans lequel les principes de l'approche cadre logique jouent un rôle primordial. La matrice du cadre logique du projet indiquée dans le présent décrit le but, les objectifs et les résultats attendus. Le tableau 3 ci-dessous indique le plan de performance attendue du projet.

3.3.2 Le Récipiendaire sera responsable de la préparation des termes de référence (TdR) et des dossiers d'appel d'offres. La performance du projet est étroitement liée à la capacité de l'UCP à traiter les DAO conformément aux Règles de procédure de la Banque et en tenant compte des dispositions du rapport d'évaluation.

Tableau 3 : Plan de performance du projet

Activité	Echéancier
Signature de l'accord de don	To
Mise en place de l'UCP	To+1
Satisfaction des conditions du premier décaissement	To+1
Atelier de démarrage du projet	To+5
Démarrage des études	To+11
Ateliers de Formation BD-SIG et Modélisation	To+14
Atelier de formation: Télédétection appliquée à la gestion des ress. en eau	To+17
Analyse et synthèse des données - Intégration dans bases de données	To+19
Bilan des Ressources en eau	To+19
Etudes sur les Changements Climatiques	To+20
Ateliers de sensibilisation	To+21
Mécanisme de concertation du SAT	To+24
Modèle global SAI & SAT	To+24
Atelier de clôture du projet	To+24

3.4. Calendrier d'exécution

3.4.1 La durée estimée des activités du projet est de 24 mois à partir de la date de signature de l'accord de don, et comprend les périodes d'appels d'offres et de choix des consultants internationaux, soumission des rapports, des observations de l'administration et de leur finalisation. Le planning prévisionnel des activités est présenté à l'annexe 7.

3.5. Acquisitions

3.5.1 Les dispositions relatives aux acquisitions sont résumées dans le tableau 4 ci-après. Toutes les acquisitions de biens, travaux et services des consultants financées par la FAE, se feront conformément aux procédures opérationnelles de la FAE et aux Règles de procédure de la BAD pour l'acquisition des biens, travaux et services. L'UGP sera responsable de la passation des marchés.

3.5.2 **Biens** : L'acquisition des imageries satellitaires pour un montant de 21000 Euros, des équipements informatiques pour un montant de 18900 Euros et l'acquisition des logiciels pour un montant de 21000 Euros se feront selon la procédure de Consultation des Fournisseurs compte tenu qu'il s'agit des produits standards, disponibles dans le commerce et commercialisé par plusieurs fournisseurs.

Tableau 4 : Dispositions relatives aux acquisitions (En milliers d'Euros)

DESIGNATION	Liste Restreinte	CF	Autres(**)	TOTAL
BIENS				
Acquisition des imageries satellitaires		21 000 <i>(21000)(*)</i>		21 000 <i>(21000)</i>
Equipements informatiques pour les pays		14 700 <i>(14700)</i>		14 700 <i>(14700)</i>
Equipements informatiques pour OSS		4 200 <i>(4200)</i>		4 200 <i>(4200)</i>
Acquisition des logiciels		21 000 <i>(21000)</i>		21 000 <i>(21000)</i>
SERVICES				
Etudes SAI et SAT	650 055 <i>(618580)</i>			650 055 <i>(618655)</i>
formation des techniciens des pays			94 500 <i>(84000)</i>	94 500 <i>(84000)</i>
Ateliers et réunions			304 500 <i>(304 500)</i>	304 500 <i>(304 500)</i>
Traduction de documents	15 750 <i>(15 750)</i>			15 750 <i>(15 750)</i>
Edition de rapports et supports de communication		27 510 <i>(27 510)</i>		27 510 <i>(27 510)</i>
Voyages et missions			52 500 <i>(52500)</i>	52 500 <i>(52500)</i>
DIVERS				
Indemnités Points Focaux Nationaux			267 985 <i>(24640)</i>	267 985 <i>(24640)</i>
Frais de fonctionnement UGP			37 800 <i>(37800)</i>	37 800 <i>(37800)</i>
TOTAL	665 805 <i>(618 580)</i>	104 160 <i>(104 160)</i>	757 285 <i>(505 260)</i>	1 511 500 <i>(1 228 000)</i>

***- Les chiffres entre parenthèses concernent les montants financés par la FAE.

**- « Autres » renvoient au paiement direct des indemnités aux Points Focaux Nationaux, au paiement des indemnités de voyage (participants aux ateliers et formations) et aux procédures d'achat direct des billets d'avion pour voyages (ateliers et formations) et missions et des petites fournitures de fonctionnement..

3.5.3 **Services :** L'acquisition des services des consultants pour la réalisation des études d'Amélioration des connaissances et Evaluation des ressources en eau de l'ensemble du SAI et SAT et pour Analyse et Gestion des Risques transfrontaliers et mise en place d'un cadre de concertation de l'ensemble SAI, SAT et fleuve Niger d'un montant estimatif de 618 580 Euros se fera selon la procédure de consultation sur liste restreinte conformément aux Règles et procédures de la BAD. La sélection de l'adjudicataire sera établie après évaluation combinée basée sur la qualité et le coût (SBQC). Comme il s'agit d'un contrat estimé à plus de 200.000 UC, l'avis de passation de marché devra être publié sur "UNDB online" et sur le site internet de la Banque.

3.5.4 L'acquisition des services de traduction pour un montant de 15750 Euros se fera selon la procédure de consultation sur liste restreinte conformément aux Règles et procédures de la BAD. L'acquisition des prestations d'édition de rapports et d'outils de communication pour un montant de 27 510 Euros se fera par consultation(s) des fournisseurs. L'acquisition des services de formation des techniciens pour un montant de 84000 Euros et l'organisation des ateliers et réunions pour un montant de 304 500 Euros se feront selon la procédure de consultation des fournisseurs pour les services d'hôtellerie et de locations des salles de réunions et par paiement direct pour le per diem des participants et l'achat des billets d'avion. Les frais de voyages et missions d'un montant de 52500 Euros seront payés directement aux participants selon les taux pratiqués par l'OSS. Les billets d'avion seront acquis directement par l'UGP selon les normes des voyages pratiquées par la BAD.

3.5.5 **Divers :** Le personnel de l'UGP (le coordinateur, l'assistant technique, le comptable et l'assistant administratif) sera mis a disposition par l'OSS qui prendra en charge leurs salaires. Une indemnité complémentaire de 150 Euros par mois sera desservie directement par le comptable de l'UGP aux sept points focaux des pays membres pour un montant total n'excédant pas 267 985 Euros. L'acquisition des fournitures pour le fonctionnement de l'UGP pour un montant de 37 800 euros, se fera selon la procédure de consultation des fournisseurs ou par achat direct pour les petits matériel de fonctionnement (Cartouche d'encre, papier, équipement bureautique etc.). De ce fait et afin d'éviter les retards, la FAE autorise l'utilisation de la procédure de revue à posteriori pour l'acquisition des fournitures dont le montant ne dépasse pas 5 000 euros. Toutefois ces acquisitions doivent être effectuées selon les règles des procédures de la FAE et de la BAD et une copie du dossier d'acquisition doit être transmise à la FAE pour examen.

3.5.6 **Organe d'exécution :** L'UGP formée au sein de l'OSS sera chargée de l'acquisition des biens et des services de consultants. Les ressources, la capacité, et l'expérience de l'OSS ont été analysées et jugées suffisantes pour entreprendre les activités de passation des marchés requises dans le cadre du projet.

3.5.7 **Plan d'acquisitions:** La FAE examinera les dispositions prises par le donataire, pour la passation de marchés dans le cadre du plan des acquisitions prévu, pour s'assurer de leur conformité avec l'accord de don et les règles des procédures de la Banque. Le plan d'acquisition couvrira une période initiale de 24 mois sera préparé par le donataire, dès l'approbation du don et soumis à l'approbation de la FAE. Il sera transmis en appui de la déclaration d'effectivité du don. Le donataire mettra à jour ledit plan une année après le démarrage du projet ou selon les besoins. Toute proposition de révision du plan d'acquisition sera soumise à la FAE pour approbation préalable.

3.6. Modalités de décaissement

3.6.1 Les décaissements se feront selon la méthode du compte spécial. Un compte en euros sera ouvert au nom du projet dans une banque acceptable par la FAE. Les décaissements se

feront en deux (02) tranches selon le calendrier de décaissement présenté au tableau 5 ci-dessous. Le montant de chaque tranche a été calculé sur la base du planning de réalisation de chaque composante et des dépenses pour sa mise en œuvre.

Tableau 5 : Calendrier de Décaissement (Montants en Euro)

Catégorie de dépense	Total (Euro)	Tranche 1	Tranche 2
BIENS	58 000	58 000	
SERVICES	1 050 300	420 120	630 180
DIVERS	61 200	24 480	36 720
Imprévus	58 500	25 130	33 370
Total	1 228 000	527 730	700 270
Pourcentage (%)	100%	43%	57%

3.6.2 Les décaissements se feront conformément aux procédures opérationnelles de la FAE et après présentation par le bénéficiaire d'une demande officielle selon les formulaires A1, A2 et A3 tel que demandé par le manuel des décaissements de la BAD.

3.6.3 Le compte spécial sera approvisionné par un versement initial assujéti à la satisfaction par le bénéficiaire des conditions préalables au premier décaissement.

3.6.4 Le bénéficiaire peut présenter une demande de reconstitution du compte spécial par la deuxième tranche après justification de l'utilisation de 50% au moins du montant de la première tranche.

3.6.5 Les paiements au Consultant seront effectués sur la base du déroulement des activités et le respect des performances indiquées aux termes de référence des prestations à réaliser et rappelées dans le tableau 6 ci-dessous. Les paiements 1 à 3 au consultant seront couverts par le premier décaissement. La performance du consultant conditionnera ainsi la reconstitution du compte spécial.

Tableau 6: Calendrier de paiement

	Soumission / livrable clé	Délai à compter de la date de démarrage de l'étude	Délai à compter du démarrage du projet	Paiement
1	Avance de démarrage contre garantie bancaire	Au démarrage du contrat	T0+11	10%
2	Soumission et acceptation du rapport de démarrage	Après 1 mois	T0+ 12	10%
3	Soumission et acceptation du rapport d'Analyse et de synthèse des données	Après 8 mois	T0+19	30%
4	Soumission et acceptation du rapport d'Analyse et de synthèse des données	Après 10 mois	T0+21	20%
5	Rapport final après atelier de validation final et table ronde	Après 13 mois	To+24	30%

3.7. Comptabilité et audit

3.7.1 L'OSS, sera responsable de la gestion financière du projet. A ce titre, elle ouvrira un Compte spécial en euros auprès d'une Banque acceptable par la FAE qui recevra les fonds de la FAE et servira pour le paiement des dépenses. L'UCP tiendra une comptabilité séparée et détaillée de toutes les opérations financées dans le cadre du projet. La tenue de la comptabilité

doit être conforme aux principes comptables internationaux, et être jugée satisfaisante par la FAE.

3.7.2 La comptabilité du projet sera tenue par un agent comptable. Ce dernier vérifiera notamment la conformité des factures avec les marchés, la disponibilité des fonds pour le règlement, l'enregistrement des opérations comptables et procédera à la liquidation des dépenses, tout ceci après visa et certification de chaque facture par le Coordonnateur du projet. Toutes les prestations inscrites au projet se feront dans le cadre des marchés correspondants. Dans la mesure du possible l'OSS doit assurer la séparation des tâches entre l'ordonnateur de paiement, le comptable et le signataire de paiement.

3.7.3 Un rapport sur les comptes financiers du projet devra être soumis à la FAE chaque trimestre en même temps que le rapport d'avancement. Ces deux rapports seront préparés selon les modèles usuels par la FAE.

3.7.4 Deux audits seront effectués par un auditeur externe recruté sur les fonds de la FAE : un audit à mi-parcours et un deuxième à la fin du projet.

3.8. Suivi, Evaluation et Rapports

3.8.1 Un plan de suivi-évaluation du Projet sera mis en place par l'UCP sur la base de la matrice du cadre logique du projet. Ce plan s'intégrera dans le cadre du plan de suivi-évaluation des projets de l'OSS.

3.8.2 L'OSS dispose d'une procédure de suivi-évaluation interne spécifique et adaptée qui permet un suivi financier opportun basé sur les comptes analytiques de chaque projet suivant des indicateurs spécifiques. Ce suivi permet la préparation des rapports périodiques et précis. Les rapports d'avancement trimestriels seront adaptés au modèle préconisé par la FAE.

3.8.3 L'UGP soumettra les rapports d'avancement trimestriels à l'OSS, qui les présentera, accompagnés des éléments de suivi administratif, financier et technique, à la Facilité Africaine de l'Eau et au Comité de Pilotage. Ce comité assurera le suivi et l'évaluation des performances du projet sur la base des indicateurs définis dans le cadre logique du projet.

3.8.4 Le comité de pilotage effectuera un examen annuel des activités du projet définira les activités à mener dans la suite du projet. Il suggérera les éventuels ajustements à opérer.

3.8.5 Le comité scientifique du projet produira annuellement un rapport scientifique et technique décrivant les activités scientifique entreprises dans le cadre du projet et les principaux résultats obtenus. Ce rapport sera aussi soumis à l'attention des membres du Comité de pilotage.

4. BENEFICES DU PROJET

4.1. Efficacité et efficience

4.2.1 Les pays de la région directement touchés par les deux systèmes aquifères d'Iullemeden et du Taoudéni Tanezrouft ont reconnu la nécessité d'une approche holistique et participative de la gestion des ressources en eau transfrontalières qu'ils exploitent ensemble, s'ils doivent relever le défi de satisfaire les besoins fondamentaux d'une population sans cesse croissante, et de maîtriser les risques de dégradation de leurs ressources communes.

4.2.2 Pour cela, ils ont adhéré aux principes internationalement reconnus pour le développement durable de leurs régions, basé sur les ressources hydrauliques. Ils ont adopté ces principes dans leurs documents directeurs de mise en valeur et de gestion des ressources en eau. Dans la pratique, la mise en application de ces principes pour garantir la sécurité

alimentaire et améliorer les conditions de vie des populations riveraines, doit nécessairement passer par la connaissance du potentiel hydraulique qu'ils ont en partage.

4.2.3 L'atteinte des résultats à travers la réalisation des activités prévues dans ce projet, offre aux pays l'opportunité de se doter d'un outil commun pour mieux connaître leur potentiel hydraulique, identifier et maîtriser les risques de surexploitation ou de pollution qui les menacent, et mettre en place les prédispositions d'un mécanisme juridique, législatif et technique d'une gestion intégrée et concertée de la ressource.

4.2.4 Le modèle mathématique qui sera élaboré, offre une meilleure visibilité à tous les utilisateurs des comportements des eaux souterraines par rapport aux activités consommatrices de l'eau, aux changements climatiques tels que les sécheresses récurrentes. Le modèle permet aussi de simuler ou de prévoir les comportements nouveaux des nappes en fonction des plans d'actions nationaux et régionaux de développement basés sur l'exploitation des nappes, pour les décennies à venir.

4.2.5 Les objectifs du projet s'inscrivent parfaitement dans les domaines d'intervention de la Facilité Africaine de l'Eau à savoir une meilleure connaissance et une meilleure gouvernance de l'eau, à des fins de programmation concertée des investissements autorisant l'accès aux populations d'une eau potable en quantité suffisante et de qualité acceptable. Les pays réalisent de nombreuses campagnes d'implantation de puits et forages modernes dans ces régions. L'amélioration de la connaissance des ressources en eau souterraines, la promotion d'une gestion intégrée et concertée de ces ressources, va accroître significativement le taux de réussite des points d'eau productifs, et réduire de manière significative le nombre de personnes n'ayant pas accès à l'eau potable, et contribuer ainsi à la réduction de la pauvreté.

4.2. Durabilité

Considérations techniques et économiques

4.2.6 L'action du projet est en parfaite cohérence avec les actions sectorielles déjà en cours dans les pays. L'option retenue par le projet répond aux préoccupations des pays d'améliorer leurs fonctions régaliennes en matière du suivi et de la gestion des ressources en eau, et contribue à renforcer la cohérence des systèmes nationaux d'information sur l'eau, initiée au niveau national et appuyée par le CCRE de la CEDEAO et au niveau des organismes de bassin pour ce qui concerne les données hydrologiques.

4.2.7 La constante implication des cadres techniques des pays à toutes les étapes de l'étude, et le renforcement de leurs capacités, contribuera à internaliser et à adapter au niveau national la dynamique du projet en matière de gestion concertée des ressources en eau des aquifères transfrontaliers, complétant ainsi les actions en matière de gestion des eaux de surface.

Considérations environnementales

4.2.8 La connaissance améliorée des ressources en eau des aquifères partagés accroît la coopération technique et l'intégration économique et sociale des pays à travers le mécanisme de gestion concertée des ressources en eau qu'ils mettront en place. C'est par cette voie que les risques liés aux actions anthropiques et aux changements climatiques (sécheresses récurrentes) peuvent être mieux identifiés et maîtrisés, et les éventuels conflits liés à l'exploitation de l'eau peuvent être réduits et évités.

4.2.9 La conception des réseaux de surveillance, et la préparation de leur financement sur une phase ultérieure du projet, permettra de mieux appréhender la problématique de pollution des eaux souterraines des systèmes aquifères, et de développer des stratégies pour leur limitation (pesticides utilisés en agriculture au niveau du delta intérieur du Niger au Mali, métaux lourds utilisés dans l'exploitation aurifère au Burkina Faso et au Niger).

4.2.10 Ces réseaux de surveillance permettront également d'assurer le suivi des échanges entre le fleuve Niger et les systèmes aquifères, et d'évaluer les incidences des modifications de régime du fleuve liées à la construction et à l'exploitation des nouveaux barrages (Taoussa au Mali, Kandadji au Niger)

Considérations sociales et de genre

4.2.11 Un programme de sensibilisation des acteurs à la gestion concertée des eaux transfrontalières est initié par le projet, et sera poursuivi lors de la phase ultérieure. Il permettra aux bénéficiaires in fine et en particulier aux femmes, au travers de leurs représentations au titre des comités villageois de gestion des points d'eau, des organisations de consommateurs et des ONG, d'assimiler la problématique de la conservation et de l'utilisation rationnelle de ces ressources en eau, et de participer à leur gestion intégrée. Le projet encourage également la participation active du personnel féminin qualifié des institutions étatiques, notamment dans la désignation des points focaux nationaux.

5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

5.1. Conclusions

5.1.1 Le projet s'inscrit dans la stratégie de réduction de la pauvreté des pays riverains des bassins d'Iullemeden Taoudéni /Tanezrouft, qui ont placé l'eau comme une priorité pour le développement durable. Le projet prend en compte d'une part les préoccupations des pays pour éviter un stress hydrique à court terme, et d'autre part, les leçons tirées des études antérieures dans le secteur de l'eau.

5.1.2 L'approche adoptée par le projet consiste en la participation active des pays dans toutes les étapes, et l'application d'outils appropriés pour évaluer le potentiel hydraulique certes important, mais sujet aux risques liés aux actions humaines et à la variabilité/changements climatiques (sécheresses récurrentes notamment). La réalisation du projet permettra aux pays d'asseoir un mécanisme de concertation pour maîtriser les risques transfrontaliers, et de gérer leurs ressources en eau communes selon un schéma directeur consensuel.

5.2. Recommandations

5.2.1 Sur la base de l'analyse de la pertinence, de l'efficacité et de la durabilité du présent projet, il est recommandé que la FAE approuve un don n'excédant pas 1 228 000 Euros à l'Observatoire du Sahara et du Sahel pour le financement du projet de gestion intégrée des ressources en eau des systèmes aquifères d'Iullemeden, de Taoudéni / Tanezrouft et du fleuve Niger, tel que conçu et décrit dans le présent rapport.

5.2.2 Le financement sera subordonné à la satisfaction des conditions préalables au premier décaissement ci après :

- i. L'ouverture d'un compte spécial en euros dans une banque acceptable par le groupe de la Banque Africaine de Développement;
- ii. La fourniture de la preuve de la mise en place de l'Unité de Gestion du Projet et de la nomination acceptable par la FAE, d'un Coordinateur, d'un hydrogéologue assistant technique, et des points focaux homologues aux niveaux des pays.
- iii. La fourniture de la preuve de la mise en place du Comité scientifique et du Comité de Pilotage du projet.

PRINCIPAUX RESULTATS DU PROJET GESTION DES RISQUES HYDROGEOLOGIQUES DANS LE SYSTEME AQUIFERE D'IULLEMEDEN SAI

Etat des connaissances dans le Système Aquifère d'Iullemeden

Dans le cadre du projet intitulé « Gestion des risques hydrogéologiques dans le Système Aquifère d'Iullemeden SAI », le Système Aquifère d'Iullemeden désigne un ensemble de deux grands aquifères superposés : le Continental intercalaire (Ci) crétacé surmonté par le Continental Terminal (CT) tertiaire et quaternaire, partagés entre le Mali, le Niger et le Nigeria. Dans ses limites le plus étendues, le SAI atteint cependant le territoire du Bénin et de l'Algérie.

Le Système Aquifère de l'Iullemeden (SAI) est situé dans la zone aride et semi-aride de l'Afrique de l'Ouest. Il s'étend sur une superficie totale de 500.000 km² entre les latitudes 10°30 et 22° N et les longitudes 0°50 et 9°20 E et correspond à la zone du Niger moyen du bassin hydrographique du fleuve Niger.

Ce projet SAI a été mis en œuvre et coordonné par l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) et exécuté dans les trois pays par une équipe nationale organisée au sein d'un Comité national de coordination de suivi et d'exécution des activités. Il a été réalisé de janvier 2004 à juin 2008 sur financement du FEM/PNUE avec un budget d'environ un (1) million de dollars. La FAO, l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) et l'Agence Spatiale Européenne (ASE), sont venus en appui technique et financier au projet dans leurs domaines de compétence respectifs.

Durant ces quatre années et demie, des résultats et produits probants ont été obtenus :

- la carte topographique et géologique digitalisée au 1/million ayant servi de base de référence pour fixer les limites naturelles du système aquifère et réaliser les activités du projet notamment le modèle mathématique, la représentation thématique de toutes les autres informations relatives à la ressource en eau et à ses utilisations,
- le document de l'Analyse Diagnostique Transfrontalière, démarche du FEM pour les « Eaux internationales » ayant permis d'identifier trois risques majeurs transfrontaliers à savoir la diminution de la ressource, la dégradation de la qualité des eaux, les impacts des changements/variabilité climatiques,
- la Base de données construite avec plus de 17200 points d'eau,
- le Système d'Information Géographique, couplé à la Base de données, ayant permis de développer des cartes thématiques (piézométrie, répartition des points d'eau par décennie, paramètres hydrodynamiques)
- un modèle mathématique commun dont les résultats ont confirmé et quantifié les relations hydrauliques existantes entre les aquifères et le fleuve Niger, et permis d'établir le bilan en eau du système aquifère,
- des cartes thématiques issues de la télédétection (occupation des sols, dynamique des eaux de surface, Modèle Numérique de Terrain, recharge des nappes),
- le site Internet « Iullemeden » (URL: <http://iullemeden.iwlearn.org>)
- le Protocole d'accord tripartite portant création du Mécanisme de concertation pour la gestion des ressources en eau du SAI,
- plusieurs documents qui ont contribué à consolider ces acquis notamment le mécanisme de concertation, à savoir les éléments de politique de réduction des risques transfrontaliers, le suivi des aquifères transfrontaliers, la gestion participative des risques transfrontaliers, les outils de communication entre les pays.

Au cours de cette période, l'OSS a renforcé la capacité de douze cadres techniques des trois pays en organisant et en animant, à son siège, trois ateliers de formation en outils de gestion (Base de données, SIG, modèle mathématique).

A. Carte topographique et géologique digitalisée au 1/million

Pour représenter les limites naturelles du Système Aquifère d'Iullemeden, intégrer les informations et données collectées ainsi que les risques identifiés et quantifiés, un fond topographique de base qui servira désormais de référence, a été élaboré à l'échelle à 1/1000000^{ème} sur *Arctview*.

L'élaboration du fond topographique digitalisé du SAI à 1/1000000, est accompagnée d'un Modèle Numérique de Terrain (MNT) qui regroupe les données topographiques de la Digital Word Chart (DWC) et des autres cartes recueillies.

La carte topographique ainsi élaborée s'étend entre les longitudes 0° et 15°E et les latitudes 10° et 22°N. La superficie digitalisée de cette carte est de 2 219 000 km². Elle regroupe le SAI et une partie du bassin de la cuvette du lac Tchad. Cette extension volontairement choisie est dictée par la prise en compte de la fenêtre minimale qui apporte une meilleure précision des courbes des niveaux élaborées et pour examiner toutes les hypothèses sur les relations hydrauliques pouvant exister entre le SAI et les autres bassins limitrophes comme celui du Lac Tchad.

Le fond topographique a servi également de référence pour élaborer la carte géologique digitalisée de la région du SAI et de la cuvette tchadienne. L'OSS a procédé à la collecte des cartes géologiques au 1/500'000 en Algérie, au Mali et au Nigeria et les cartes géologiques à 1/2000'000 et à 1/1000'000 du Niger.

Ainsi, ces deux cartes du SAI, topographique et géologique, digitalisées et superposées, constituent le premier document en version numérique du genre à cette échelle, de la région.

Chaque structure nationale des trois pays est à présent dotée d'un CD-ROM comprenant deux fichiers dont l'un représente la carte à 1/1000'000 pour le projet (cartes thématiques de risques hydrogéologiques ; modélisation des aquifères), l'autre une carte à l'échelle le 1/2000'000 pour les besoins d'édition de l'information thématique.

B. Identification des risques transfrontaliers

L'identification et l'analyse-évaluation des risques transfrontaliers ont été réalisés à travers l'approche de l'Analyse Diagnostique Transfrontalière (ADT) du FEM, qui représente la première étape du processus ADT/PAS du FEM conduisant à l'élaboration d'un Programme d'Action Stratégique (PAS).

Le processus ADT a servi ensuite à identifier de façon qualitative les principaux risques transfrontaliers perçus par les pays à savoir (1) la diminution de la quantité des eaux disponibles du fait des prélèvements non-concertés, (2) la dégradation de la qualité des eaux souterraines, et (3) les impacts des changements/variabilités climatiques entraînant à la fois une baisse de la recharge et une augmentation des besoins en eau.

C. Base de données commune et système d'information géographique

De nombreuses données sur les points d'eau (forages et puits) existent au Mali, au Niger et au Nigeria. Il existe une Base de Données au Mali dénommée SIGMA et une autre au Niger appelée SIGNER. Toutes ces données ont été ensuite collectées puis structurées, organisées et stockées dans une base de données relationnelle commune aux trois pays afin de faciliter leur exploitation (mise à jour, recherche de données). Ainsi, ce sont plus de 17200 points d'eau qui ont été inventoriés sur la zone d'étude du SAI. La Base de données comporte cinq domaines : la climatologie, l'hydrologie, l'hydrogéologie, les circonscriptions administratives, et les usages de l'eau. Cette Base de données est liée au Système d'Information Géographique et au modèle mathématique pour faciliter le traitement de cette importante masse de données.

A partir des données et informations collectées, les couches du SIG sont élaborées sous forme de cartes thématiques qui permettent de présenter des données dans un système de projection spécifique.

Ces cartes, élaborées à l'échelle du bassin, permettent de mieux visualiser l'information et de faciliter son traitement. Il s'agit entre autres, de la carte de répartition des points d'eau par décennie (de 1940 à nos jours), des coupes transversales de direction Nord-Sud et est-Ouest à travers le bassin, des cartes piézométriques du Continental intercalaire et celle du Continental Terminal. Ces dernières décrivent bien les écoulements des eaux de ces aquifères du Mali vers le Niger, et du Niger vers le Nigeria.

D. Modèle hydrogéologique

Pour la première fois dans le bassin d'Iullemeden, un modèle mathématique a pu être élaboré sur la base de certaines hypothèses notamment celle relative aux prélèvements. Le modèle a livré les premiers résultats sur la dynamique des écoulements souterrains et les estimations sur l'état d'exploitation des ressources en eau souterraines. Les premiers résultats qui en sont issus sont les suivants :

- précision du bilan en eau du Système Aquifère d'Iullemeden à la situation initiale de 1970 considérée comme année de référence,
- mise en évidence et quantification du soutien des écoulements du fleuve Niger par les eaux souterraines. Le fleuve Niger reçoit environ 46 millions m³/an à partir du Continental intercalaire et 79 millions m³/an du Continental Terminal. Un affluent du Niger, le river Rima (ou Goulbi de Maradi au Niger), apporte environ 20 millions m³/an au Continental intercalaire et reçoit environ 12 millions m³/an à partir du Continental Terminal avant sa confluence avec le fleuve Niger. Ce dernier constitue ainsi un des principaux exutoires naturels du système,
- mise en évidence du **seuil de surexploitation franchi en 1995**, année à partir de laquelle les prélèvements (152 millions m³/an) excèdent la recharge estimée à 150 millions m³/an) en 1970.

De plus, les résultats issus des simulations ont montré que les rabattements sont négligeables dans le Continental Terminal (CT) avec un maximum de 5 mètres en 34 ans (1970-2004) localisé dans le secteur du Goulbi de Maradi. En revanche, pour le Continental intercalaire (Ci), les rabattements les plus importants se localisent dans la partie orientale du bassin centré sur la localité de Birni N'Konni avec un maximum de 62 mètres de rabattement pour la même période.

Sur la base de ces résultats, le comportement du système a été simulé pour la période 2004-2025 fondé sur l'hypothèse zéro qui constitue la référence incontournable pour pouvoir estimer l'effet de tout prélèvement additionnel. Cette hypothèse consiste à maintenir constants les prélèvements effectués en 2004 (soit 180 millions m³/an) et simuler leur impact sur la ressource à l'horizon 2025.

Les résultats de cette simulation prévisionnelle font état de 2 mètres de rabattement additionnels pour le Continental Terminal à l'horizon 2025. Ce rabattement relativement faible s'explique en fait par la recharge annuelle reçue par cette nappe à partir de l'infiltration directe des eaux de pluies et des apports du fleuve Niger. En revanche, pour le Continental Intercalaire qui est quasi confiné, les rabattements additionnels obtenus en 2025 sont de 10 mètres. Les ressources en eau du Continental intercalaire étant peu renouvelées, cette nappe est menacée d'une exploitation minière.

E. Apport de la télédétection dans l'amélioration de la connaissance du SAI

Dans le cadre de son initiative TIGER, l'ESA s'est engagé aux côtés de l'OSS dans le projet AQUIFER dont l'objectif général est de démontrer l'intérêt de produits ou de services basés sur les données issues des images satellitaires dans le suivi des ressources en eau et la gestion des aquifères partagés. Les premiers produits obtenus sont les suivants :

- la carte d'occupation des sols sur des sites pilotes à l'aide d'images Landsat et Alsat ;
- l'étude de la dynamique des eaux de surface sur les sites pilotes à partir d'images radar ERS/SAR et ENVISAT/ASAR ;
- les modèles numériques de terrain sur le site pilote de Banibangou puis à l'échelle du bassin du SAI à partir d'images radar ERS/SAR ;

- la carte du bilan en eau du SAI à partir des cartes des précipitations et d'évapotranspiration pour l'année 2005.

Le développement de ces produits à l'échelle du Système est utile pour caractériser chacun des aquifères pris dans son intégralité.

La carte d'occupation des sols est utile pour préciser les aires de recharge et d'exutoires (zones humides) des aquifères.

Dans le cas du Système Aquifère d'Iullemeden drainé par le réseau hydrographique du fleuve Niger, les Modèles Numériques de Terrain sont utiles pour améliorer la connaissance du fonctionnement de ce réseau, et indirectement, ses relations hydrauliques avec les aquifères.

Les cartes des précipitations et d'évapotranspiration sont utiles dans les zones qui disposent d'un faible nombre de stations de mesures météorologiques. C'est le cas de la partie septentrionale du SAI. La carte du bilan en eau permet d'étudier les zones difficiles d'accès et de localiser aussi les zones où le bilan hydrique est très positif et à partir desquelles les nappes peuvent se recharger.

F. Cadre de concertation entre les trois pays

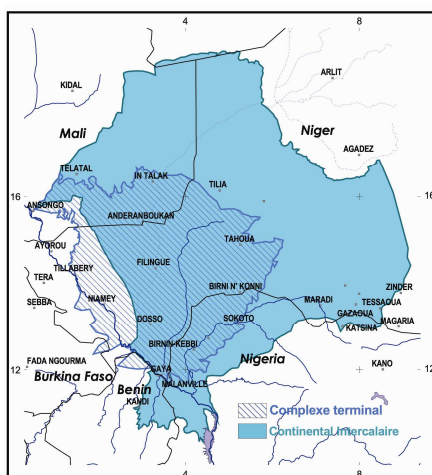
Avec l'appui de la FAO, un diagnostic de l'état des connaissances sur les textes juridiques et institutionnels, les accords bilatéraux et multilatéraux, les institutions et organisations régionales, tous présentant un intérêt pour la gestion et la mise en valeur des ressources en eau du SAI, a été réalisé à travers des consultations nationales et régionales. Les pays ont reconnu la nécessité d'engager le processus de mise en place d'un cadre de concertation avant que les ressources du SAI ne se retrouvent dans une situation de stress hydrique. Un atelier régional s'est tenu au siège de la FAO à Rome les 19 et 20 octobre 2006. Les pays ont unanimement reconnu et adopté la création et la mise en place du cadre de concertation. Cette rencontre a abouti à l'élaboration d'une part, du canevas du projet du Protocole d'accord, et d'autre part, d'un plan d'actions à court et à moyen terme, de la phase transitoire au mécanisme permanent de concertation pour la gestion des ressources en eau du SAI. Le mécanisme de concertation en phase transitoire sera doté d'outils communs de gestion comme la Base de données, le Système d'Information Géographique, le Modèle mathématique, les réseaux de suivi des ressources en eau.

En juin 2008, les Directeurs nationaux des pays concernés ont élaboré un projet de protocole d'accord relatif à la « création du mécanisme de concertation pour la gestion du Système Aquifère d'Iullemeden » au cours d'une réunion tenue à l'OSS du 23 au 26 juin 2008. Le mécanisme est composé des organes suivants : 1) un Conseil des Ministres ; 2) un Comité Technique ad hoc des Experts ; 3) des Comités Nationaux Techniques et Scientifiques (un par pays) ; 4) un Secrétariat Exécutif.

G. Aperçu de produits développés à compléter sur la totalité du SAI et à développer sur le SAT

C-1 : Délimitation du SAI (à réaliser pour le SAT)

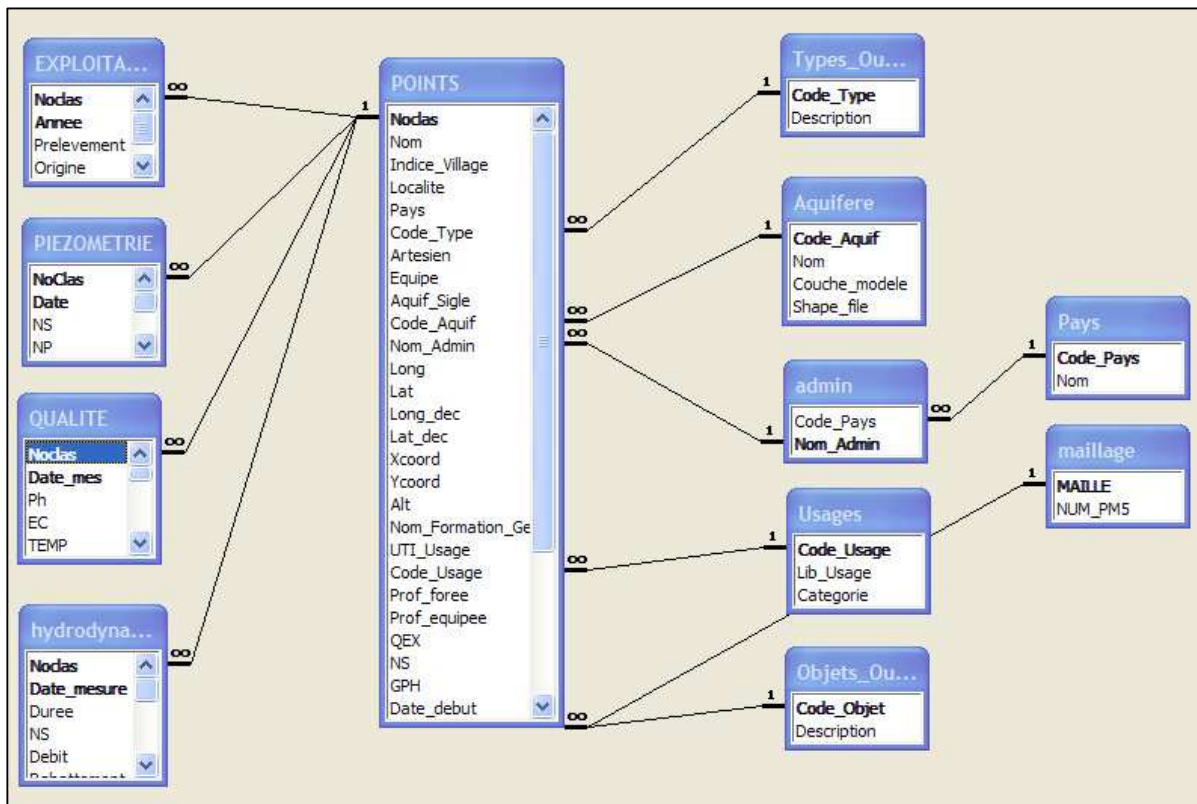
C2 - Carte topographique du SAI numérisisée au 1/1000.000^{ème}



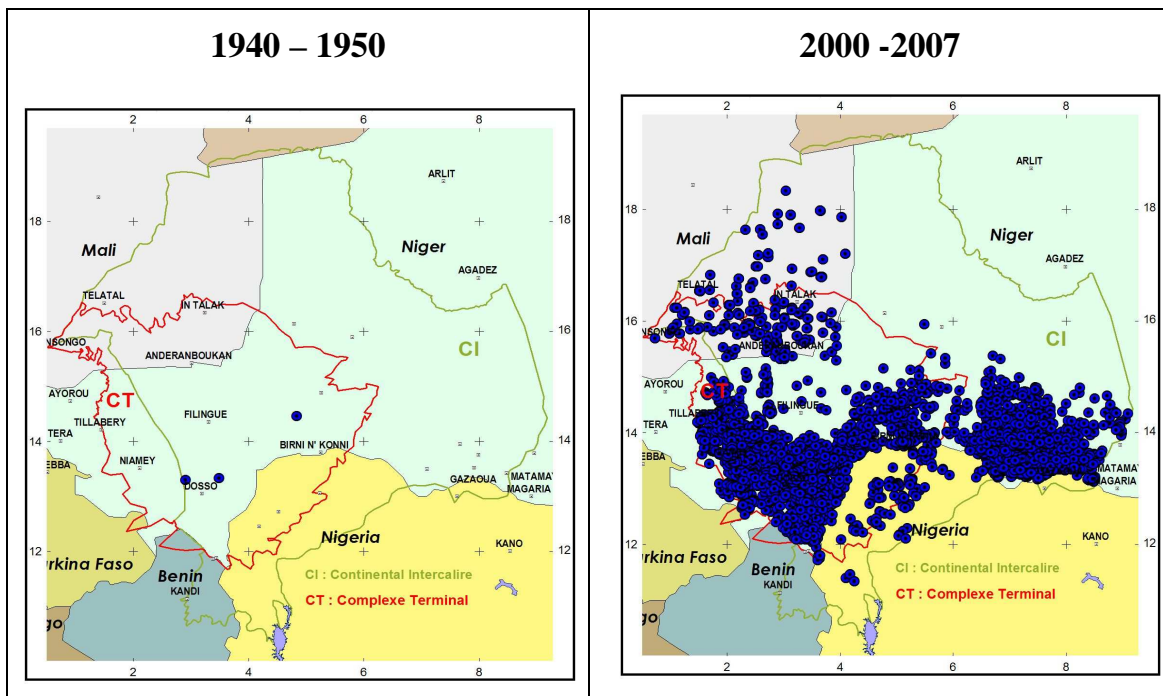
C3 - Carte géologique digitalisées du SAI



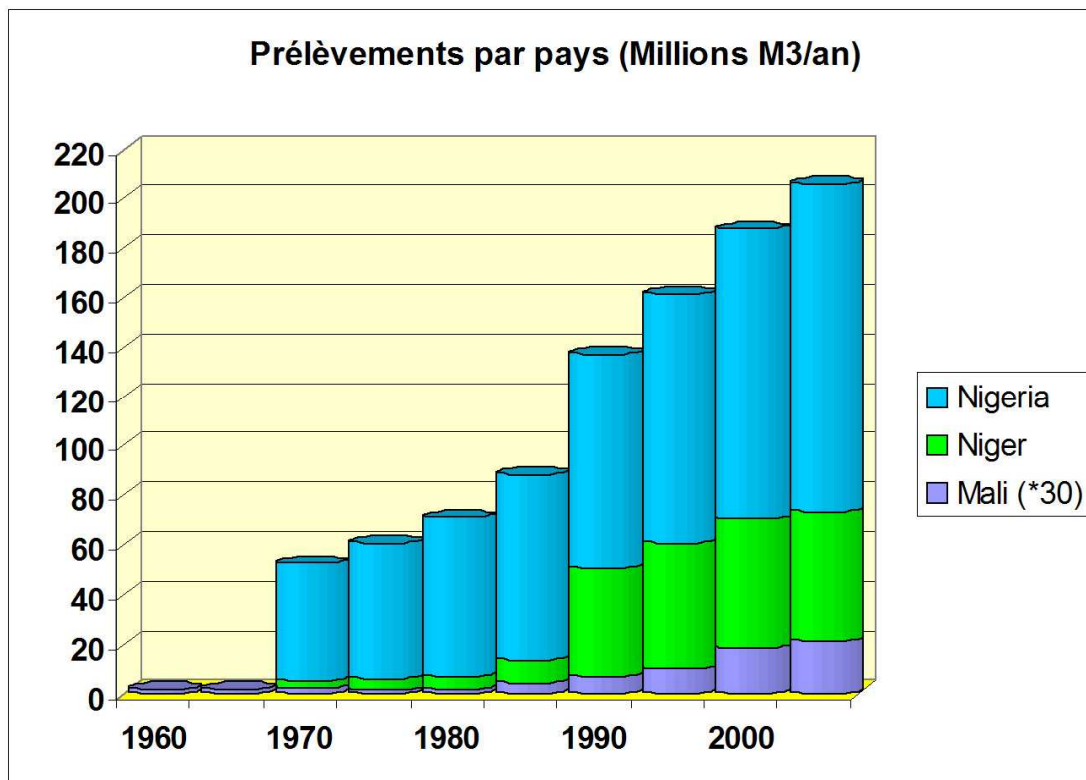
C4 - Base de données relationnelle du Système Aquifère d'Iullemeden



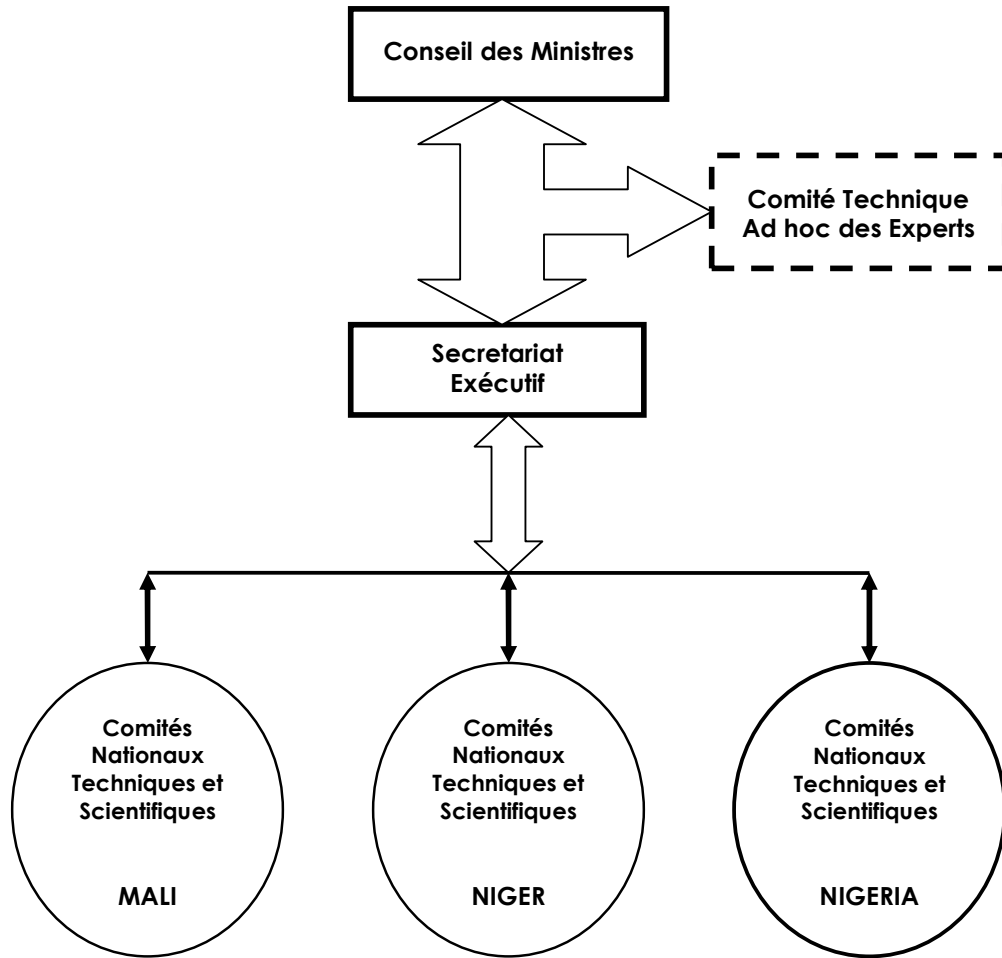
C5 - Evolution du nombre de points d'eau réalisés par décennie depuis 1940 jusqu'à nos jours dans les limites du SAI



C6 - Etat des prélèvements par pays (1960 - 2007)



C7 -Structure du mécanisme de concertation du SAI



PROBLEMATIQUE DE LA GESTION DES RESSOURCES EN EAU DE L'ENSEMBLE DES SYSTEMES AQUIFERES D'IULLEMEDEN, DE TAOUDENI ET LE FLEUVE NIGER (OSS, Septembre 2007)

Introduction

La gestion des ressources en eau des pays de l'Afrique de l'Ouest doit faire face à des défis importants : au niveau quantitatif, l'augmentation de la demande liée à la croissance démographique, et au développement économique, se heurte à la diminution de la ressource disponible due aux impacts de la variabilité et des changements climatiques, et à une gestion souvent peu efficiente des ressources en eau ; et au niveau qualitatif, la dégradation de la qualité des eaux atteints des proportions préoccupantes à cause notamment de certaines pratiques polluantes. Améliorer la gestion de l'eau en Afrique de l'Ouest est aujourd'hui une priorité essentielle pour permettre d'atteindre les objectifs de réduction de la pauvreté et le développement durable. Par ailleurs, la quasi-totalité des ressources en eau d'Afrique de l'Ouest est partagée entre plusieurs Etats, tant au niveau des bassins hydrologiques (Niger, Sénégal, Volta, Gambie...) que des systèmes aquifères tels ceux du Iullemeden ou de Taoudéni que nous présenterons par la suite, ou celui du Sénégal-mauritanien. Ainsi, une concertation entre les pays ayant en partage les mêmes ressources en eau s'avère déterminante pour faire face à ces enjeux et éviter d'aboutir à une compétition dans l'exploitation de ces ressources, voire de déboucher sur des conflits. Désormais, la plupart des bassins versants transfrontaliers disposent de mécanismes et d'institutions intergouvernementales mettant en œuvre une gestion concertée des eaux de surface. Mais qu'en est-il au niveau souterrain ?

Depuis 2004, l'Afrique de l'Ouest bénéficie, et ce pour la première fois dans cette sous-région, de la mise en œuvre d'une étude pour une gestion concertée des ressources en eaux souterraines transfrontalières. Cette étude concerne le système aquifère d'Iullemeden (SAI), en particulier ses deux principaux niveaux aquifères –le Continental intercalaire et le Complexe terminal–, partagés par le Mali, le Niger et le Nigeria, et qui s'étendent sur 500'000 km². Conduit et facilité par l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS), le projet « Gestion des Risques Hydrogéologiques dans le Système Aquifère d'Iullemeden », est financé par le FEM, l'UNESCO, la FAO, l'AIEA, et l'ESA, les activités étant réalisées et exécutées par les équipes nationales des pays. Au-delà des menaces qui pèsent sur les ressources en eau du SAI, évaluées par ce projet, il a permis de mettre en évidence les relations étroites entre le SAI, le système aquifère de Taoudéni (SAT), lui aussi transfrontalier à l'Ouest, et le fleuve Niger. Enfin, notons qu'un cadre juridique et institutionnel de dialogue pour ces trois pays du SAI est en développement pour une gestion concertée et une exploitation équitable et rationnelle de ces ressources en eau partagées.

Le présent document a pour objet de décrire la problématique de la gestion des ressources en eau du système hydraulique composé des systèmes aquifères d'Iullemeden et de Taoudéni et du fleuve Niger (voir cartes en fin de document). Il est destiné à une large diffusion à l'adresse de toutes les parties concernées : les pays (Algérie, Bénin, Burkina Faso, Mali, Mauritanie, Niger, Nigeria, Sénégal), les organismes de bassin (Autorité du Bassin du Niger, Organisation de Mise en Valeur du fleuve Sénégal), les institutions (CEDEAO, CEN-SAD, AMCOW), les partenaires techniques et financiers (la Facilité Africaine de l'Eau de la Banque Africaine de Développement, l'UNESCO, l'Initiative Européenne sur l'Eau, le Fonds Mondial pour l'Environnement (FEM), le Fonds Français pour l'Environnement Mondial (FFEM), etc...). Il vise à (i) recueillir les avis motivés des principales parties prenantes et à (ii) obtenir leur adhésion de principe sur l'idée et l'approche d'un projet intégré sur

l'ensemble du système Niger-Iullemeden-Taoudéni, sur la base des premiers résultats issus de l'étude du SAI. Le projet intégré aura vocation à rassembler l'ensemble des pays, institutions et organismes de bassin concernés pour élargir ce dialogue autour du système intégré.

La démarche proposée dans ce document consiste à présenter successivement le Système Aquifère d'Iullemeden et les résultats obtenus par le projet en cours, puis l'état actuel des connaissances du Système Aquifère de Taoudéni pour aboutir à la situation d'ensemble du système Niger-SAI-SAT. Ensuite, nous exposerons les avantages et les opportunités d'une étude intégrée des 3 systèmes, et la justification d'un programme intégré.

1. Le Projet du Système Aquifère d'Iullemeden (SAI)

1.1. Localisation

Le Système Aquifère d'Iullemeden (SAI) est situé dans la zone aride et semi-aride de l'Afrique de l'Ouest. Il s'étend entre les latitudes 10°30 et 22° N et les longitudes 0°50 et 9°20 E et correspond à la zone du « Niger moyen » du bassin hydrographique du fleuve Niger. Les deux principaux niveaux aquifères qui le composent – le Continental Intercalaire (CI) et le Continental Terminal (CT) -, et auxquels s'est jusqu'à présent limitée l'étude sont partagés entre le Mali, le Niger et le Nigeria sur une superficie totale de 500.000 km², cependant, pris dans son intégralité, le Système Aquifère d'Iullemeden concerne aussi l'Algérie et le Bénin.

1.2. Objectifs du projet

Le projet « *Gestion des risques hydrogéologiques dans le Système Aquifère d'Iullemeden (SAI)* » d'une durée de trois ans (2004-2007) a pour objectif principal d'établir la capacité d'identifier et d'atténuer les risques transfrontaliers liés au changement dans le mode d'utilisation des terres et des eaux et aux changements climatiques dans le SAI. Les objectifs spécifiques sont :

- l'identification des risques et incertitudes dans le SAI,
- la création d'un mécanisme de concertation pour la formulation des politiques de gestion des risques et incertitudes identifiés, accompagné par un cadre juridique et institutionnel de coopération entre les 3 pays concernés (Mali, Niger, Nigeria).

1.3. Etat d'avancement et résultats obtenus

Le projet est mis en œuvre par l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) et exécuté dans chaque pays par une équipe nationale organisée au sein d'un Comité national de coordination de suivi et d'exécution. Il a démarré en janvier 2004 sur financement du FEM/PNUE avec un budget d'environ un (1) million de dollars. La FAO, l'Agence Internationale de l'Energie Atomique et l'Agence Spatiale Européenne, viennent en appui au projet dans leurs domaines de compétence respectifs. Les principales composantes du projet sont : 1) l'analyse diagnostique transfrontalière, 2) le renforcement de la connaissance du SAI, 3) la formulation du cadre juridique et institutionnel, 4) la participation, la communication, et la sensibilisation.

A la date du 30 juin 2007, les principaux résultats et produits obtenus sont les suivants :

- le document de l'Analyse Diagnostique Transfrontalière,
- une Base de Données et le Système d'Information Géographique communs,

- un modèle mathématique commun,
- des cartes thématiques issues de la télédétection (occupation des sols, dynamique des eaux de surface, modèle numérique de terrain, suivi de la végétation, pluie de 2005, Evapotranspiration de 2005, recharge des nappes eau en 2005)
- la structure du mécanisme de concertation entre les 3 pays,
- le site Web « Iullemeden » (URL: <http://iullemeden.iwlearn.org>).

1.3.1. Identification des risques transfrontaliers

L'identification et l'analyse-évaluation des risques transfrontaliers ont été réalisés à travers l'approche de l'Analyse Diagnostique Transfrontalière (ADT) du FEM, qui représente la première étape du processus ADT/PAS du FEM conduisant à l'élaboration d'un Programme d'Action Stratégique (PAS).

Le processus ADT a servi ensuite à identifier de façon qualitative les principaux risques transfrontaliers perçus par les pays à savoir (i) la diminution de la quantité des eaux disponibles du fait des prélèvements non-concertés, (ii) la dégradation de la qualité des eaux souterraines, et (iii) le changement climatique entraînant à la fois une baisse de la recharge et une augmentation des besoins en eau.

1.3.2. Base de données commune et système d'information géographique

Pour représenter les limites naturelles du Système Aquifère d'Iullemeden, intégrer les informations et données collectées ainsi que les risques identifiés, un fond topographique de base a été élaboré à l'échelle 1/1.000.000^{ème}. Cette étape a constitué le premier pas dans le processus de travail commun entre les 3 pays.

De nombreuses données sur les points d'eau (forages et puits) existent au Mali, au Niger et au Nigeria. Il existe une Base de Données au Mali dénommée SIGMA et une autre au Niger appelée SIGNER. Toutes ces données ont été ensuite collectées puis structurées, organisées et stockées dans une base de données relationnelle commune aux trois pays afin de faciliter leur exploitation (mise à jour, recherche de données). Ainsi, ce sont plus de 17000 points d'eau qui ont été inventoriés sur la zone d'étude du SAI. La base de données comporte cinq domaines : la climatologie, l'hydrologie, l'hydrogéologie, les circonscriptions administratives, et les usages de l'eau. Cette base de données est liée au système d'information géographique et au modèle mathématique pour faciliter le traitement de cette importante masse de données.

A partir des données et informations collectées, les couches du SIG sont élaborées sous forme de cartes thématiques qui permettent de présenter des données dans un système de projection spécifique. Ces cartes, élaborées à l'échelle du bassin, permettent de mieux visualiser l'information et de faciliter son traitement. Il s'agit entre autres, de la carte de répartition des points d'eau par décennie (de 1940 à nos jours), des coupes transversales de direction Nord-Sud et est-Ouest à travers le bassin, des cartes piézométriques du Continental intercalaire et celle du Continental Terminal. Ces dernières décrivent bien les écoulements des eaux de ces aquifères du Mali vers le Niger, et du Niger vers le Nigeria.

L'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) a effectué un travail remarquable sur la géologie et l'hydrogéologie des aquifères de ses pays membres à travers le projet SIGAFRIQUE. Il existe donc des possibilités de collaboration future et d'échanges de données avec cette institution.

1.3.3. Modèle hydrogéologique global

Pour la première fois dans le bassin d'Iullemeden, un modèle mathématique a pu être élaboré sur la base de certaines hypothèses notamment celle relative aux prélèvements. Le modèle a livré les premiers résultats sur la dynamique des écoulements souterrains et les estimations sur l'état d'exploitation des ressources en eau souterraines. Les premiers résultats qui en sont issus sont les suivants :

- précision du bilan en eau du Système Aquifère d'Iullemeden à la situation initiale de 1970 considérée comme année de référence,
- mise en évidence et quantification du soutien des écoulements du fleuve Niger par les eaux souterraines. Le fleuve Niger reçoit environ 46 millions m³/an à partir du Continental intercalaire et 79 millions m³/an du Continental Terminal. Un affluent du Niger, le river Rima (ou Goulbi de Maradi au Niger), apporte environ 20 millions m³/an au Continental intercalaire et reçoit environ 12 millions m³/an à partir du Continental Terminal avant sa confluence avec le fleuve Niger. Ce dernier constitue ainsi un des principaux exutoires naturels du système,
- mise en évidence du **seuil de surexploitation franchi en 1995**, année à partir de laquelle les prélèvements (152 millions m³/an) excèdent la recharge estimée à 150 millions m³/an en 1970.

1.3.4. Apport de la télédétection dans l'amélioration de la connaissance du SAI

Dans le cadre de son initiative TIGER, l'ESA s'est engagé aux côtés de l'OSS dans le projet AQUIFER dont l'objectif général est de démontrer l'intérêt de produits ou de services basés sur les données issues des images satellitaires dans le suivi des ressources en eau et la gestion des aquifères partagés. Les premiers produits obtenus sont les suivants :

- la carte d'occupation des sols sur des sites pilotes à l'aide d'images Landsat et Alsat ;
- l'étude de la dynamique des eaux de surface sur les sites pilotes à partir d'images radar ERS/SAR et ENVISAT/ASAR ;
- les modèles numériques de terrain sur le site pilote de Banibangou puis à l'échelle du bassin du SAI à partir d'images radar ERS/SAR ;
- la carte du bilan en eau du SAI à partir des cartes des précipitations et d'évapotranspiration pour l'année 2005.

Le développement de ces produits à l'échelle du Système est utile pour caractériser chacun des aquifères pris dans son intégralité.

La carte d'occupation des sols est utile pour préciser les aires de recharge et d'exutoires (zones humides) des aquifères.

Dans le cas du Système Aquifère d'Iullemeden drainé par le réseau hydrographique du fleuve Niger, les Modèles Numériques de Terrain sont utiles pour améliorer la connaissance du fonctionnement de ce réseau, et indirectement, ses relations hydrauliques avec les aquifères.

Les cartes des précipitations et d'évapotranspiration sont utiles dans les zones qui disposent d'un faible nombre de stations de mesures météorologiques. C'est le cas de la partie septentrionale du SAI. La carte du bilan en eau qui en sera issue permettra d'étudier les zones

difficiles d'accès et de localiser aussi les zones où le bilan hydrique est très positif et à partir desquelles les nappes peuvent se recharger.

1.3.5. Cadre de concertation entre les trois pays

Avec l'appui de la FAO, un diagnostic de l'état des connaissances sur les textes juridiques et institutionnels, les accords bilatéraux et multilatéraux, les institutions et organisations régionales, tous présentant un intérêt pour la gestion et la mise en valeur des ressources en eau du SAI, a été réalisé à travers des consultations nationales et régionales. Les pays ont reconnu la nécessité d'engager le processus de mise en place d'un cadre de concertation avant que les ressources du SAI ne se retrouvent dans une situation de stress hydrique. Un atelier régional s'est tenu au siège de la FAO à Rome les 19 et 20 octobre 2006. Les pays ont unanimement reconnu et adopté la création et la mise en place du cadre de concertation. Cette rencontre a abouti à l'élaboration d'une part, du canevas du projet du Protocole d'accord, et d'autre part, d'un plan d'actions à court et à moyen terme, de la phase transitoire au mécanisme permanent de concertation pour la gestion des ressources en eau du SAI. Ce plan d'action est le fruit d'un compromis entre trois propositions émanant des pays. Le mécanisme de concertation en phase transitoire sera doté d'outils communs de gestion comme la base de données, le Système d'Information Géographique, le Modèle mathématique, les réseaux de suivi des ressources en eau.

Ainsi, en plus des outils techniques qui ont été construits et de la dynamique institutionnelle qui a été lancée, ce projet a permis de mettre en évidence deux résultats importants : d'une part, le franchissement récent du seuil de renouvellement des ressources en eau du SAI, et d'autre part, les connexions hydrauliques de ce système avec les deux autres principaux systèmes de la région : le fleuve Niger et le système aquifère de Taoudéni. Tout cela plaide pour la poursuite et l'extension de cette dynamique.

2. Le Système Aquifère de Taoudéni (SAT)

2.1. Situation géographique et climatique

2.1.1. Situation géographique

Le bassin sédimentaire de Taoudéni-Tanezrouft est limité au Nord, par la dorsale de Réguisse, au Sud par le craton du bouclier ouest-africain. Il couvre une superficie de 2.000.000 km² dont 1.140.000 km² au Mali, 500.000 km² en Mauritanie et 360.000 km² en Algérie.

Le bassin de Taoudéni englobe en Mauritanie les zones de l'Assaba, du Tagant, de l'Adrar, de l'Affolé, de Khat, du Hank et d'el Hodh, au Mali le plateau d'Akennich au Nord, le bassin d'Azaouad, le delta intérieur du fleuve Niger et le fossé du Nara au centre, et en Algérie la zone méridionale du Tanezrouft.

Le bassin de Taoudéni communique avec le bassin d'Iullemeden à l'Est avec le fossé de Gao. Au sens large, le bassin de Taoudéni atteint le Sénégal à l'Ouest, le Burkina Faso au Sud et le Niger à l'Est.

2.1.2. Contexte climatique

Sur le plan climatique, ce bassin est subdivisé en quatre zones :

- la zone soudanienne avec un climat de type guinéen et des précipitations supérieures à 1200 mm par an et parfois 1500 mm,

- la zone soudano sahélienne avec un climat de type tropical et des précipitations comprises entre 700 et 1200 mm,
- La zone sahélienne avec un climat de type sahélien et des précipitations comprises entre 700 et 200 mm, et
- la zone sub-saharienne avec un climat de type subdésertique et des précipitations variant de 200 à moins de 50 mm.

La grande part de ces pluies est collectée dans les bassins hydrographiques des fleuves Niger et Sénégal.

2.2. Contexte géologique et hydrogéologique

L'Ouest africain est constitué schématiquement par un vaste craton précambrien stable depuis environ 1600 Ma, ceinturé par des zones mobiles qui furent le siège, au Précambrien supérieur et au Paléozoïque, d'une activité tectonique importante. La couverture précambrienne supérieure et paléozoïque de ce craton se répartit en trois bassins principaux : Tindouf, Taoudéni et la Volta.

Le bassin de Taoudéni est caractérisé par une anomalie structurale sous forme d'un fossé d'effondrement en gradin qui se localise entre la ville de Nara et le lac de Faguibine au Mali. Il englobe deux ensembles sédimentaires bien distincts superposés de bas vers le haut par :

- un ensemble de terrains sédimentaires anciens surmontant l'infra-Cambrien, et
- un ensemble de terrains sédimentaires à dominante gréseuse récents allant du Mésozoïque au Quaternaire.

Les formations sédimentaires primaires (ou anciennes) souvent recristallisées et largement affectées par la tectonique, ne sont aquifères qu'à proximité des affleurements où elles sont fracturées.

Les nappes logées dans les formations sédimentaires à dominante gréseuse sont différenciées en quatre principaux niveaux aquifères généralisés qui sont : 1) le Continental Intercalaire individualisé, 2) le Continental Intercalaire et Terminal indifférenciés, 3) le Crétacé supérieur-Eocène inférieur, et 4) le Continental Terminal-Quaternaire.

2.3. Ressources en eau

A l'échelle du bassin de Taoudéni, les estimations sur les ressources eau du bassin de Taoudéni se réfèrent le plus souvent aux données et informations du Mali qui couvre plus de 50% du bassin. Ces estimations permettent de se fixer les idées sur le potentiel en eau du Système Aquifère de Taoudéni.

2.3.1. Ressources en eau météoriques

Sur la base d'une pluviométrie moyenne de 335 mm calculée sur la période allant de 1965 à 2001 sur l'ensemble du Mali, les pluies apportent en moyenne 415 milliards de m³ par an.

2.3.2. Ressources en eau de surface

Les ressources en eau de surface sont essentiellement concentrées dans les réseaux hydrographiques des fleuves Niger et Sénégal.

Le fleuve Niger traverse le Mali sur une longueur de 1700 km. Le débit moyen interannuel, calculé sur la période allant de 1907 à 2002 à Koulikoro à l'entrée du Delta

intérieur, était de 1300 m³ en 1978. Il n'était plus que 624 m³ en 1989 et de 895 m³ en 2002. Le volume moyen de 46 milliards de m³ par an. Le volume minimum écoulé étant de 20 milliards de m³ en année sèche (1984) et le maximum de 61,5 milliards de m³ en année humide (1967). Un barrage hydroélectrique, d'une capacité utile 2 milliards de m³, a été réalisé sur un de ses affluents le Sankarani, à Sélingué.

Quant au fleuve Sénégal, les débits moyens varient de 284 m³/s en année décennale sèche à 829 m³/s en année décennale humide (avec un minimum de 162 m³/s). Le volume écoulé moyen est de 10,5 milliards de m³ par an à Kayes (un minimum de 5 milliards de m³). Les débits du fleuve sont contrôlés en grande partie par le barrage de Manantali, avec une retenue de 11 milliards de m³.

2.3.3. Ressources en eaux souterraines

Les ressources en eau non renouvelables, tous aquifères confondus, sont estimées à 2700 milliards de m³. Les ressources renouvelables ont été estimées à 66 milliards de m³ représentant la principale source pour l'alimentation en eau potable des populations.

2.3.4. Gestion des ressources en eau

En matière de politique nationale de l'eau, tous les pays ayant en partage le Système Aquifère de Taoudéni ont produit leur document de politique et stratégies sur l'eau.

Sur le plan législatif et réglementaire du secteur de l'eau, les pays ont élaboré un Code de l'eau dont les textes ne sont pas toujours appliqués très souvent à cause d'une insuffisance des moyens humains et matériels. Ils sont aussi dotés d'institutions (Ministères) en charge de la gestion des ressources en eau. Ces Ministères disposent de capacités humaines de qualité mais en nombre limité, pour le suivi et la maintenance des réseaux hydrométriques et piézométriques. Ils disposent aussi d'une Base de Données sur les ressources en eau souterraines ; cette Base de Données n'est pas systématiquement mise à jour.

En matière de la gestion sous-régionale des ressources en eau, les pays ont adhéré au processus de la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) placé sous la tutelle de la CEDEAO. L'Algérie a opté pour la gestion intégrée par sa loi n° 83-17 du 1^{er} juillet 1983 portant Code des eaux (complétée par l'ordonnance n° 96-13 de juin 1996).

Les pays sont membres soit de l'Autorité du Bassin du Niger (ABN), soit de l'organisation de Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS), soit les deux à la fois (c'est le cas du Mali).

Cependant, dans le domaine de la gestion concertée des eaux souterraines des aquifères transfrontaliers du bassin de Taoudéni, il n'existe pas de texte législatif. Des accords bilatéraux pourraient exister entre les pays voisins.

2.4. Utilisation de l'eau

Le Continental intercalaire et le Continental Terminal sont exploités d'une manière intensive au Mali, et modeste en Mauritanie. Les nappes les plus sollicitées dans le bassin du Taoudéni sont celles des alluvions quaternaires et du Continental Terminal en particulier au Mali (près de 30 hm³/an). Ceci s'explique par la faible profondeur des ouvrages de captage qui facilitent l'accès aux nappes notamment dans des secteurs rechargés par les eaux du fleuve Niger.

L'essentiel de l'exploitation se fait pour l'alimentation en eau potable et pour l'élevage. Dans sa partie septentrionale (partie orientale de la Mauritanie, le nord du Mali et

sud de l'Algérie- Bassin de Tanezrouft), le bassin de Taoudenni étant très peu peuplé, les points d'eau sont en général réalisés sur les principaux axes de transhumance. Enfin, l'artésianisme n'est souvent exploité qu'à l'aide de sondages relativement profonds. Vu leur coût élevé, ces ouvrages ne se justifient que pour un usage en zones minières.

Les potentiels d'exploitations des eaux souterraines du SAT sont mal connus. Globalement, les outils de gestion de ces ressources sont insuffisants, d'où une gestion non rationalisée des ces ressources qui ne permet pas de faire face aux contraintes telles que :

- les difficultés de localisation des aquifères par rapport aux sites d'utilisation (le taux d'échec atteint parfois 30%) et les faibles débits unitaires (moins de 5 m³/h pour la plupart des forages) notamment dans les aquifères fracturés ;
- le coût exorbitant de l'exploitation à cause de la profondeur du niveau des nappes.

Il apparaît ici que les informations disponibles à ce jour sur le système aquifère du Taoudéni sont rares, et qu'une étude d'ensemble du système s'avère nécessaire pour mieux le comprendre. Les relations entretenues en particulier avec le delta intérieur du fleuve Niger sont fondamentales pour améliorer la gestion de ce système hydrologique et le développement de ces zones arides si peu dotées par la nature.

3. Situation de l'ensemble Fleuve Niger–Système Aquifère d'Iullemeden – Système Aquifère de Taoudéni

L'ensemble des deux Systèmes Aquifères précédemment décrits sont ainsi encadrés par des massifs cristallins constitués de la dorsale du Reguebat (800m), la chaîne des Mauritanides (912 m), l'Adrar des Iforas (m), l'Aïr (2200m), le Liptako-Gourma. Pris ensemble, ils constituent la principale ressource en eau souterraine d'Afrique de l'Ouest. Ils sont par ailleurs fortement liés aux eaux de surface, celles du fleuve Niger en particulier.

3.1. Le Fleuve Niger

La sous-région est caractérisée principalement par le réseau hydrographique du fleuve Niger. Ce cours d'eau représente, par sa longueur de 4200km, le troisième plus long fleuve d'Afrique. Le bassin du Niger se situe entre le 28° de latitude Nord en Algérie et le 4° Nord dans le Golfe de Guinée. D'Ouest en Est, le bassin va de 11°5 Ouest sur le plateau du Fouta-Djallon en Guinée jusqu'à 15° Est au Tchad. Le fleuve Niger prend sa source dans les hauts plateaux du Fouta-Djallon en Guinée (Conakry), d'une altitude moyenne de 1100 mètres. Il se dirige au Mali vers le Nord-est où il forme en saison des pluies une vaste plaine d'inondation appelée « Delta Intérieur » ou « cuvette lacustre ». A la sortie du Delta Intérieur, le fleuve décrit une boucle au Mali ; puis coule vers le Sud-est en traversant le territoire du Niger sur 550 km et recevant, là, ses affluents issus principalement du Burkina et du Bénin. Il constitue la frontière entre le Bénin et le Niger avant de traverser le Nigeria où il est rejoint par la Bénoué avant de se jeter en delta dans l'Océan Atlantique dans la zone du Golfe de Guinée. La rivière Bénoué, le plus grand affluent du fleuve Niger, coule d'Est en Ouest ; partant du Tchad, elle traverse le Cameroun puis le Nigeria avant de rejoindre le fleuve Niger toujours en territoire nigérian.

3.2 Relations entre le fleuve Niger et les aquifères

Les relations hydrauliques mises en évidence dans le SAI sont aussi valables pour le SAT notamment avec le delta intérieur du fleuve Niger. En effet, il a été reconnu au Mali, sans être quantifié, que l'étiage du fleuve Niger est soutenu par les eaux provenant des aquifères (notamment ceux en nappe libre) ; inversement, en hautes eaux, le fleuve alimente ces aquifères. Et à ce niveau, le bassin hydrographique du cours principal du fleuve Niger repose sur le Système Aquifère de Taoudéni.

Schématiquement, il semble ainsi que le fleuve Niger draine d'abord le système aquifère de Taoudéni avec son delta intérieur au Mali, puis le SAI avant de recevoir au Nigéria la contribution de la Bénoué qui provient du Tchad et du Cameroun.

3.3. Les liens entre le SAI et le SAT

Sur la base du contexte hydrogéologique des Systèmes Aquifères d'Iullemeden et de Taoudéni, ce sont les mêmes formations aquifères que l'on retrouve de part et d'autre du fossé de Gao ou « détroit soudanais », qui les sépare. En effet :

- les formations de l'aquifère du Continental intercalaire affleurent dans la région d'El Hodh en Mauritanie et sur la bordure septentrionale du bassin de Taoudéni au Mali. Elles se prolongent dans le bassin d'Iullemeden (Mali-Niger) au Nord de la latitude 18° et à l'Est de la longitude 2°30' où elles constituent la plaine du Tégama au Niger.
- l'aquifère Crétacé - Eocène est localisé à l'Est du bassin de Taoudéni au Mali, en bordure de l'Adrar des Iforas et se prolonge dans le bassin d'Iullemeden. Les affleurements du Crétacé supérieur - Eocène inférieur sont traversés par la vallée de l'Azaouak et occupent une superficie étendue correspondante à une bande orientée Nord-est et Sud-ouest entre les latitudes Nord approximatives 16°20' et 18°30'.
- Le Continental Terminal (CT) est souvent indifférencié du Quaternaire au Mali. Au Niger où il affleure, il est composé de trois aquifères : le CT₁, le CT₂ et le CT₃.
- les eaux souterraines des aquifères du Taoudéni s'écoulent, en partie, vers le bassin d'Iullemeden, avec une configuration Amont-Aval des écoulements.

En conséquence, les ressources en eaux souterraines des deux Systèmes Aquifères sont en relation directe entre eux et avec les écoulements du fleuve Niger ; dans la perspective d'une gestion plus efficace des ressources en eau d'Afrique de l'Ouest, les interactions complexes entre ces trois ensembles doivent être précisément analysées. En effet, les premiers résultats du projet du Système Aquifère d'Iullemeden ont mis en évidence la menace d'une surexploitation (152 millions) dont le seuil a été franchi dès 1995 par rapport à la recharge (150 millions). De plus, les risques transfrontaliers identifiés dans le Système Aquifère d'Iullemeden peuvent également affecter, à des degrés divers, le Système Aquifère de Taoudéni. A cette menace s'ajoutent les conséquences de la variabilité et des changements climatiques qui rendent encore plus vulnérable cette sous-région. La maîtrise de ces risques requiert par conséquent, la conjugaison et l'harmonisation des efforts de tous ces pays concernés. En effet, les efforts d'un pays ne sauraient maîtriser les risques qui affectent des ressources partagées. Dans le cas d'espèce, une telle maîtrise passe nécessairement par une meilleure connaissance des aquifères et de ses interactions avec le fleuve Niger.

4. Les avantages et les opportunités de l'étude intégrale des trois systèmes

4.1 Sur le plan technique

Le bassin de Taoudéni est en communication hydraulique avec le SAI ; les eaux du CI et du CT de Taoudéni convergent vers le Système Aquifère d'Iullemeden par le détroit de Gao. L'étude des Systèmes Iullemeden-Taoudéni et fleuve Niger est une exigence pour la gestion globale et durable des ressources en eau de la sous-région. Elle présente des opportunités pour l'amélioration des connaissances, l'évaluation et le suivi de la ressource ainsi que pour éclairer la prise de décision. Elle permettrait :

- d'actualiser les données et informations sur les aquifères de Taoudéni par le développement d'une Base de données qui servira d'abord aux pays concernés, et ensuite servir aux préoccupations inter systèmes ;
- de préciser les relations hydrauliques entre le fleuve Niger, son delta intérieur et les aquifères de Taoudéni ;
- de préciser les conditions aux limites du modèle du SAI déjà élaboré ;
- d'améliorer l'hydrogramme du fleuve Niger voire le modèle hydrologique récemment élaboré par l'Autorité du Bassin du Niger en précisant la part prise par les eaux souterraines et celle des écoulements propres du fleuve Niger depuis les hauts plateaux du Fouta Djallon ;
- d'élaborer une Base de données, un Système d'Information Géographique et un modèle de l'ensemble Taoudéni – Iullemeden – Fleuve Niger ;
- d'établir une Analyse Diagnostique Transfrontalière du Système Aquifère de Taoudéni selon l'approche du processus ADT/PAS du FEM « Eaux Internationales » et combler les insuffisances relevées dans l'Analyse Diagnostique Transfrontalière du Système Aquifère d'Iullemeden réalisée par le Mali, le Niger et le Nigeria. Par la suite une ADT sur l'ensemble des trois systèmes sera établie en vue de l'élaboration d'un Programme d'Action Stratégique (PAS).

L'étude intégrale des ressources en eau de cette sous-région permettra d'envisager une exploitation des ressources en eau de manière durable et rationnelle en minimisant d'éventuels risques de conflits entre les pays, et de maîtriser les menaces et les risques qui peuvent affecter ces ressources en développant un système d'alerte commun.

4.2 Sur le plan institutionnel et politique

Si l'on excepte le mécanisme tripartite de concertation pour la gestion efficace des ressources en eaux souterraines du Système Aquifère d'Iullemeden en cours de mise en place par le Mali, le Niger et le Nigeria, il n'existe pas de structure à même de guider et de conseiller les pays ayant en partage ces systèmes aquifères pour définir et suivre la mise en œuvre d'une stratégie de gestion concertée des aquifères transfrontaliers. Sur la base de la nouvelle approche intégrée Taoudéni – Iullemeden – Fleuve Niger, ce mécanisme de concertation est à élargir aux autres pays du SAI (Algérie, Bénin) et à initier dans les pays du bassin de Taoudéni (Mali, Mauritanie, Algérie, Sénégal et Burkina Faso). L'OSS continuera dans ce contexte son rôle de facilitateur et de renforcement des capacités des compétences des pays.

Les organismes de bassin tels que l'ABN et l'OMVS seront également étroitement associés dans cette étude, étant donnée l'importance de la contribution des eaux souterraines au fleuve Niger, voire au fleuve Sénégal. Leur participation offre d'ailleurs l'avantage de

consolider les acquis de la coopération technique, institutionnelle et politique existante entre les pays, de favoriser l'intégration de nouveaux pays et d'envisager les possibilités d'asseoir les bases solides d'une gestion intégrée et une exploitation durable de la ressource globale (eaux de surface, en eaux souterraines). Le processus bénéficiera de l'appui et de l'accompagnement des Communautés Economiques Régionales (CEDEAO et CEN-SAD).

A moyen terme, la réalisation de cette étude intégrée de la ressource globale conduira les pays à se doter d'une vision commune du devenir de ces ressources partagées par l'élaboration d'une stratégie de gestion équitable de la ressource assortie de son plan d'actions, qui s'appuieront sur le système d'échange d'informations et de données qui sera mis en place.

Soulignons d'autre part qu'une telle étude intégrée confortera les différentes initiatives en cours dans le domaine de l'eau dans la sous-région, en particulier :

- **Le processus de GIRE dans la sous-région**

Les pays d'Afrique de l'Ouest ont adopté en 1998 la « Déclaration de Ouagadougou » relative à l'application des principes de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) pour faire évoluer les modalités de gestion des ressources en eau, passant d'une approche sectorielle et fragmentaire, à une approche intégrée, holistique et participative. Le cadre de concertation étendu aux huit pays (Algérie, Bénin, Burkina Faso, Mali, Mauritanie, Niger, Nigeria, Sénégal) est une opportunité pour développer et renforcer la coopération technique et institutionnelle avec le Cadre Permanent de Coordination et de Suivi (CPCS) de la CEDEAO dont son Unité de Coordination (UCRE/CEDEAO), et le Conseil des Ministres Africains en charge de l'Eau (AMCOW), mis en place dans le cadre de l'application de la GIRE.

- **ODM, NEPAD,**

Les pays de cette sous-région ont inscrit l'eau comme l'une des principales priorités formulées dans leur Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP). Ce document constitue un référentiel cohérent qui fédère toutes les politiques et stratégies sectorielles dans une vision prospective de long terme. Ce document s'inscrit dans la perspective des Objectifs de Développement du Millénaire et du Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique (NEPAD).

- **La Vision Partagée de l'Autorité du Bassin du Niger (ABN)**

Pour promouvoir le développement socio-économique et préserver l'équilibre des ressources naturelles de ce bassin, les pays membres de l'ABN se sont engagés dans un processus de Vision Partagée pour le développement durable du bassin du Niger. Cette initiative stratégique et de nombreux autres efforts de développement pourraient être compromis sans une meilleure connaissance du potentiel des ressources en eau et de la dynamique des échanges entre les eaux de surface (du bassin du fleuve Niger) et les eaux souterraines (des Systèmes Aquifères d'Iullemeden et de Taoudéni).

- **Les initiatives de l'UNESCO-PHI**

Tous ces pays ont également adopté la résolution XII-8 du Programme Hydrologique International PHI-V de l'UNESCO, relative à l'étude des nappes fossiles en Afrique subsaharienne, pour palier aux déficits pluviométriques et aux sécheresses récurrentes.

5. Justification d'un programme global intégré

Le développement durable de la sous-région requiert, à long terme, la gestion intégrée et concertée de toutes ses ressources en eau. Une telle gestion, basée sur des informations

scientifiques permettra aux pays d'une part, de mieux coordonner leurs actions de lutte contre la désertification et d'atténuation des effets de la sécheresse, et d'autre part d'entrevoir des options de développement basées sur une exploitation durable et rationnelle de ces ressources aux fins d'assurer des meilleures conditions d'existence aux populations et surtout leur fixation dans leur milieu naturel.

Cependant, le point de départ d'une gestion concertée et efficace des ressources en eaux ainsi que la maîtrise des risques qui les menacent, est : 1) la mise à jour et l'amélioration des connaissances, et 2) la mise en place d'un système d'échanges réguliers des données et des informations. Cet échange de données et d'informations doit aussi servir de base à la formulation 1) de politiques et stratégies ainsi que leurs plans et programmes de mise en œuvre, 2) des mesures communes pour une gestion efficace des risques transfrontaliers, 3) de mesures d'adaptation face aux conséquences des changements climatiques.

Au regard de la complexité de la problématique de la gestion de l'ensemble Iullemeden – Taoudéni - Fleuve Niger sur le double plan scientifique et institutionnel, la pertinence d'une étude globale de cet ensemble doit être déclinée en Programme. La formulation de ce programme nécessite au préalable, la mise en œuvre d'un projet préparatoire. Cela se justifie par les raisons ci-après développées.

5.1. Approfondissement et valorisation des acquis du Système Aquifère d'Iullemeden

- Le modèle global du Système Aquifère d'Iullemeden a permis d'établir un bilan global en eau des deux aquifères majeurs transfrontaliers : le Continental intercalaire, et le Continental Terminal. Dans les détails, chacun est constitué de plusieurs aquifères. Certains de ces aquifères constituent la principale ressource pour l'alimentation en eau potable. Par conséquent, le modèle numérique obtenu doit être complété par des modèles locaux pour préciser les capacités de chacun des aquifères locaux. C'est sur cette base que les pays ont reconnu et accepté le principe de réaliser d'abord un modèle régional dans le cadre du SAI, et d'envisager ensuite des modèles locaux.
- La base de données, le système d'information géographique et le modèle mathématique élaborés pour le Système Aquifère d'Iullemeden, peuvent être étendus et adaptés au Système Aquifère de Taoudéni.
- La méthode de l'Analyse Diagnostique Transfrontalière appliquée aux eaux souterraines dans le cadre du projet SAI, est une première en Afrique voire dans le monde. Son développement dans le Taoudéni contribuera à renforcer l'ADT réalisée par l'Autorité du Bassin du Niger (ABN) pour le bassin du fleuve Niger, ainsi que celle du projet SAI. Cela aboutira à une ADT « intégrée » des eaux de surface et souterraines partagées par la sous-région.
- Le processus vers le cadre de concertation pour les trois pays sera poursuivi selon un programme à court et à moyen termes décidés par les pays. Au cours de cette période, le contenu du Protocole d'accord sera précisé. Ce processus sera également étendu aux pays partageant le Système Aquifère de Taoudéni.
- La télédétection a permis entre autres, d'évaluer la recharge des aquifères sur l'ensemble du SAI, sur la base des données issues de la pluviométrie et de l'évapotranspiration. Cette première estimation de la recharge a été réalisée pour l'année 2005. De tels résultats contribuent à parfaire le modèle mathématique du système.

5.2. Lacunes et insuffisances à combler

Les résultats concluants mais partiels obtenus à l'issue des travaux menés dans le cadre du projet SAI « Gestion des risques hydrogéologiques dans le Système Aquifère d'Iullemeden », ont mis en exergue la nécessité d'approfondir certains points et de combler des lacunes et les insuffisances de connaissances. Il s'agit notamment de :

- prendre en compte tous les aquifères qui composent le Continental intercalaire, et le Continental Terminal dont certains constituent parfois la principale ressource pour l'alimentation en eau potable; en effet, compte tenu des insuffisances et lacunes de certaines données (historique des prélèvements, de la piézométrie, désignation de l'aquifère capté par chaque ouvrage, paramètres hydrodynamiques, données sur la qualité des eaux), les pays ont convenu de limiter le modèle aux deux principales unités aquifères au sens large : le Continental intercalaire (crétacé) et le Continental Terminal (Tertiaire - Quaternaire).
- améliorer les connaissances sur la géométrie des aquifères, leur fonctionnement hydraulique, l'état des prélèvements des nappes, mais encore et surtout de mieux quantifier les échanges de flux entre le fleuve Niger et les différents aquifères, et les risques de pollution et de surexploitation associés ;
- renforcer la collecte des données sur le terrain et dans les archives des institutions nationales et les organismes de bassin concernés pour combler les insuffisances relevées dans la base de données ;
- préciser l'apport de la recharge du SAI. L'évaluation de la recharge par l'apport de la télédétection a été testée pour l'année 2005. Elle devrait s'opérer sur plusieurs années notamment les années pluvieuses et durant la période de la saison des pluies afin de mieux préciser sa valeur dans le temps et dans l'espace, et améliorer ainsi le modèle mathématique du SAI.
- Initier les mécanismes de suivi et d'évaluation des impacts des politiques nationales et régionales en matière de Gestion Intégrée des Ressources en eau, par utilisation des travaux du Réseau d'Observatoires et de Surveillance Ecologique à Long Terme (ROSELT), conduit sous la supervision de l'OSS, et l'utilisation des observations satellitaires et la généralisation des outils développés dans le cadre des projets AQUIFER et GEO AQUIFER.

Par ailleurs, l'étude du SAI, dans cette phase, n'a pas pris en compte la composante socio-économique et les impacts environnementaux des usages de l'eau qui permettront de préciser les zones vulnérables aux risques identifiés ainsi que la manière de les maîtriser. L'expérience de l'OSS à travers l'étude du Système Aquifère du Sahara Septentrional (SASS) partagé par l'Algérie, la Libye et la Tunisie sur une superficie d'un million de km², a montré que les aspects socio-économiques et les études d'impacts environnementales ne peuvent être abordés efficacement qu'après avoir mis en exergue les résultats hydrodynamiques et les scénarios d'exploitation du SAI.

Dans le cas du Système Aquifère de Taoudéni, peu d'études ont été menées et celles qui existent n'ont pas été approfondies pour améliorer les connaissances sur la géométrie des aquifères et leur fonctionnement hydrodynamique. C'est le cas de l'aquifère crétacé-éocène qui regroupe plusieurs horizons aquifères dont l'identification singulière n'a pas encore été faite. Enfin, l'exploitation de ces aquifères est très peu maîtrisée.

5.3. Poursuite de l'ADT vers le PAS

Le processus du FEM pour les eaux internationales consiste d'une part à développer l'Analyse Diagnostique Transfrontalière (ADT), et d'autre part, à formuler et à mettre en œuvre le Programme d'Action Stratégique (PAS). L'ADT permet d'identifier les préoccupations majeures transfrontalières qui affectent les eaux internationales partagées par plusieurs pays ainsi que leurs causes et, le PAS propose les actions nécessaires à la résolution de ces problèmes transfrontaliers.

Au stade actuel du SAI, seule l'ADT a été développée entre le Mali, le Niger et le Nigeria.. Comme le processus de l'ADT est dynamique (évolutif), l'acquisition de données complémentaires permettra de consolider l'ADT du SAI. Parallèlement, l'ADT du Système Aquifère de Taoudéni sera initiée puis développée. Au terme de cette période, l'ADT de l'ensemble Iullemeden-Taoudéni sera réalisée et servira de base pour formuler le PAS de la sous-région concernée par les trois systèmes.

5.4. Implication d'autres pays et des institutions et organismes de bassins fluviaux

L'étude globale Taoudéni – Iullemeden - Fleuve Niger prendra en compte tous les pays concernés par ces ensembles, et les organismes de bassins et institutions concernés par leur gestion. Dans l'état actuel des activités du projet, le Mali, le Niger et le Nigeria sont les premiers pays qui en bénéficient. A présent, compte tenu de la nouvelle vision, l'Algérie, le Bénin, le Burkina, la Mauritanie et le Sénégal, sont concernés par cette vision intégrale. Et en ce qui concerne les institutions et organismes de bassins, ils sont intéressés par les résultats qui en seront issus. En effet :

L'Autorité du Bassin du Niger (ABN) vient de finaliser le modèle hydrologique du fleuve Niger. Il nécessite cependant, une mise à jour par la prise en compte de la participation des eaux souterraines à son étiage.

L'organisation de Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS) peut être intéressée par l'apport des eaux souterraines du Système Aquifère de Taoudéni au cours principal du fleuve Sénégal, et des barrages existants. Inversement, la contribution des eaux de surface aux eaux souterraines précisera la recharge des aquifères. Par conséquent, une étude des relations hydrauliques entre le SAT et les écoulements du fleuve Sénégal est requise.

L'Unité de Coordination des Ressources en Eau de l'Afrique de l'Ouest (UCRE/CEDEAO) sera intéressée par les résultats qui en seront issus pour la réalisation du Plan d'Action Régional de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau à travers (i) la Mise en place d'un observatoire régional de l'eau, (ii) l'élaboration d'une Convention (Directive) Cadre de la CEDEAO, et (iii) l'élaboration d'une politique régionale de l'eau.

La Communauté des Etats Sahélo-Sahariens (CEN-SAD) sera intéressée pour renforcer les liens et la coopération politique entre le nord et le sud du Sahara.

Le Conseil des Ministres Africains en charge de l'Eau (AMCOW) : souhaite développer une stratégie de mise en œuvre des recommandations de la conférence de Kampala d'octobre 2006. Concernant les eaux souterraines on peut citer les recommandations suivantes :

- 1) développer une proposition pour la gestion et la protection des ressources en eau souterraines dans le cadre des Organisations de Bassins de cours d'eau pour la mise en œuvre de la Vision Africaine de l'Eau pour 2025.
- 2) améliorer la connaissance de base sur les ressources en eau souterraines d'Afrique,

- 3) délimiter les risques majeurs qui menacent les systèmes aquifères,
- 4) évaluer les rôles et bénéfices socio-économiques des eaux souterraines en Afrique,
- 5) renforcer les capacités en prenant en compte le partenariat africain des groupes et projets sur les eaux souterraines dans la région,
- 6) accroître la sensibilisation sur les problématiques des eaux souterraines,
- 7) évaluer et archiver les meilleures solutions pour la protection des eaux souterraines.

En conclusion, l'étude intégrée des Systèmes Aquifère d'Iullemeden – Taoudéni et du Fleuve Niger, devra s'opérer en deux phases successives :

- (1) la première phase regroupe la sensibilisation de tous les acteurs concernés, la réalisation des activités qui concourent à combler les insuffisances et les lacunes relevées dans l'étude du Système Aquifère d'Iullemeden et préciser les résultats obtenus, à améliorer l'état des connaissances du Système Aquifère de Taoudéni (Synthèse géologique et hydrogéologique, élaboration de la base de données et du système d'information géographique, démarrage de l'Analyse Diagnostique Transfrontalière, initiation du mécanisme de concertation). Cette première phase, d'une durée d'une année et demie, constitue le fondement pour la formulation d'un Programme intégré d'étude du Système Iullemeden-Taoudéni-Fleuve Niger ; l'ensemble des partenaires techniques et financiers concernés sera étroitement associé à cette première phase, qui se terminera par une réunion des bailleurs de fonds du secteur.
- (2) la seconde phase consiste à la réalisation des activités du programme intégré notamment le développement d'une base de données, d'un système d'information géographique, et d'un modèle mathématique commun à l'ensemble Iullemeden-Taoudéni-Fleuve Niger, l'apport de la télédétection pour améliorer la connaissance de ce système intégré, le développement un mécanisme de concertation qui prend en compte les mécanismes existant. La concertation entre les pays et leurs institutions respectives en charge de la gestion des ressources en eau permettront à terme de mieux structurer l'information dans les pays et de placer leurs objectifs communs notamment le suivi-évaluation dans une perspective de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) et des objectifs du millénaire en les reliant à la vision africaine de l'Eau en 2025.

Endossement et commentaires des pays relatifs au projet GIRESAIT

Pays / Organisation	Observations
Algérie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A manifesté une fois de plus, son intérêt depuis 2004 pour l'étude du bassin du Tin Séririne, et à présent pour le Tanezrouft également ▪ Souscrit à la démarche de l'OSS de la consultation par la base ▪ Disposé à coopérer pour la réalisation de cette étude approfondie
Bénin	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Félicite l'OSS pour son initiative sur la gestion intégrée des ressources en eau et la prévention des conflits ▪ Adhère aux principes de gestion concentrée et de prévention des risques qui sous-tendent l'étude ▪ Cette initiative de l'OSS comble un vide dans l'Afrique de l'Ouest ▪ Citer dans l'étude l'Autorité du Bassin de la Volta (ABV) au rang des organismes de bassins de la sous-région ▪ Garantit à l'OSS la participation du Bénin au processus en cours
Burkina Faso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Félicite l'OSS pour son initiative et les résultats obtenus dans le cadre du SAI ▪ Nécessité d'assurer une gestion concertée des ressources en eau des aquifères partagés pour leur durabilité ▪ Salue cette initiative et y adhère ▪ Plein succès pour l'aboutissement de ce programme pertinent ▪ <i>Point focal</i> : Direction Générale des Ressources en Eau
Mali	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Satisfait des résultats appréciables obtenus dans le SAI ▪ Adhère à l'initiative de l'OSS d'entreprendre la réalisation d'un programme d'études d'envergure sous-régionale ▪ Prendre les dispositions nécessaires pour associer largement toutes les parties concernées afin de définir les enjeux techniques et financiers ▪ Elaborer la requête de financement ▪ Organiser une table ronde avec les bailleurs de fonds ▪ Passer à la mise en œuvre du programme
Mauritanie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encourage l'OSS pour les efforts fournis pour améliorer et promouvoir les connaissances ainsi que la gestion intégrée des ressources en eau partagées ▪ Apprécie les résultats obtenus dans le cadre des projets SASS et SAI ▪ Partage l'intérêt d'approfondir la connaissance des systèmes hydrauliques (Iullemeden – Taoudeni – Fleuve Niger) ▪ D'accord pour la mise en œuvre du projet en prenant soin de : <ul style="list-style-type: none"> • Assurer une participation effective des structures nationales et régionales concernées • Fournir un appui institutionnel adéquat et un transfert de savoir-faire au niveau local pour pérenniser les activités après la clôture du projet • Mettre en place un mécanisme de concertation et d'échange de données entre les pays ▪ <i>Point focal</i> : Centre National des Ressources en Eau (CNRE)
Niger	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Félicite l'OSS pour les résultats préliminaires obtenus dans le SAI ▪ Encourage les réflexions qui se mènent à l'OSS pour la promotion de la gestion concertée des eaux souterraines transfrontalières ▪ Apprécie et encourage l'OSS pour la poursuite des investigations nécessaires dans le SAI, SAT ▪ Impliquer l'ABN et l'OMVS dans les études conformément aux décisions de la 6^{ème} session de l'AMCOW (Brazzaville, mai 2007) et aux principes de la GIRE ▪ Préparer le rapport d'étape du projet présentant toute la démarche méthodologique du modèle mathématique ▪ Le modèle doit être amélioré pour fournir aux Etats des éléments pertinents sur la dynamique des ressources en eau du SAI

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prévoir l'acquisition de données fiables et suffisantes pour permettre une évaluation du potentiel hydrique des bassins et l'élaboration d'outil d'aide à la décision
Nigeria	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enchanté des progrès réalisés dans le projet SAI ▪ Note avec intérêt les études menées par l'OSS établissant une relation entre Iullemeden – Taoudeni-Tanezrouft – Fleuve Niger ▪ Nécessité d'entreprendre une étude plus holistique et plus intégrée afin d'approfondir la compréhension de ces relations hydrauliques ▪ Approuvons pleinement ce programme et serons disposés à participer à tout le processus pour assurer la gestion durable de cet ensemble de système aquifère
Sénégal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adresse ses remerciements à l'OSS d'avoir impliqué le Sénégal dans cet important programme ▪ Félicite l'OSS pour les résultats obtenus dans le cadre du SAI ▪ Notifie que le Sénégal fait partie prenante de cet important programme puisque les problèmes identifiés sont similaires à ceux du bassin Sénégal-Mauritanien ▪ Prendre en compte dans ce programme les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Compléter le titre du document en intégrant le bassin du Sénégal-Mauritanien • Prendre en compte les informations existantes dans les pays du Sénégal-Mauritanien (Sénégal, Mauritanie, Guinée-Bissau, Gambie) et celles capitalisées dans les organismes de bassins OMVS, OMVG • Prendre en compte le besoin de compléter et améliorer les systèmes d'information sur le SAI – SAT et fleuve Sénégal en incluant les réseaux de suivi piézométrique, le suivi du climat, de la qualité de l'eau, des prélèvements <p>Sur le plan institutionnel, asseoir une gestion concertée des ressources de ces bassins partagés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certifie son engagement pour la bonne réussite de ce programme
ABN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Remercie l'OSS pour sa volonté manifeste d'une collaboration avec l'ABN ▪ La réalisation de ce projet permettra d'améliorer les connaissances sur les eaux souterraines, et sur les échanges de flux entre les eaux souterraines et les eaux de surface ▪ L'ABN marque son accord pour sa participation à cette initiative participative et coopérative ▪ Invite l'OSS à prendre les dispositions nécessaires pour concrétiser leur collaboration autour de ce projet.

LISTE DETAILLEE DES TACHES (PROJET DE TERMES DE REFERENCE)

Composante A: Amélioration des connaissances et Evaluation des ressources en eau de l'ensemble du Système Iullemeden – Taoudéni/Tanezrouft

Cette composante vise le renforcement de l'état des connaissances actuel sur l'ensemble du système par la mise à jour et l'actualisation des bases des données disponibles, le développement des données supplémentaires et l'élaboration des études géologiques complémentaires, l'analyse des interactions et des flux d'échanges entre les différents aquifères et la modélisation .

Les activités de cette composante sont :

- **Activité 1.1.** Amélioration de la connaissance du SAI (mise à jour des connaissances sur le Mali, Niger et Nigeria, et extension des connaissances à l'Algérie et au Benin)
- **Activité 1.2.** Actualisation des connaissances du SAT (synthèse des connaissances sur l'ensemble des pays Algérie, Mali, Mauritanie)
- **Activité 1.3.** Analyse des interactions entre les différents systèmes hydrauliques

Objectif spécifique: évaluer les ressources en eau du Système Aquifère d'Iullemeden afin de mettre à la disposition des décideurs et responsables nationaux, un outil de gestion qui permettra de :

- connaître le potentiel hydraulique des aquifères sur le double plan quantitatif et qualitatif ;
- simuler les comportements des nappes face aux demandes en eau de chaque pays ;
- identifier les risques hydrogéologiques transfrontaliers et ;
- offrir des éléments de choix d'une stratégie d'exploitation parmi tant d'autres, programmée conformément aux objectifs visés par chaque pays ;
- mettre à jour les plans directeurs nationaux et régionaux de mise en valeur des ressources en eau.

Cette évaluation des ressources en eau découlera des résultats attendus des activités qui seront réalisées dans le présent projet.

COLLECTE ET COMPILATION DES DONNEES EXISTANTES

Elles intéressent les données climatologiques, hydrologiques, les caractéristiques des points d'eau (forages, puits, sources), les formations aquifères captées, les paramètres hydrodynamiques, les données géochimiques et isotopiques, l'historique des prélèvements par rapport aux différents usages de l'eau (consommation, irrigation, élevage, mines). La collecte de données implique également l'inventaire des travaux effectués, thèses, diplômes, rapports nationaux des missions des projets en cours, l'accès aux banques des données des organismes nationaux, régionaux et sous-régionaux.

Chaque pays devra fournir un rapport détaillé sur sa Banque de données en fonction du logiciel utilisé, les données d'entrée, les résultats produits, les types d'équipement utilisés.

Collecte de données supplémentaires pour combler les lacunes de données en particulier :

Prélèvements, piézométrie, paramètres hydrodynamiques et les données sur la qualité des eaux.

Type d'ouvrages, aquifères captés, coordonnées, altitude, date de réalisation de points d'eau, profondeur, les usages.

Ces données permettront de disposer d'informations suffisantes pour l'élaboration de modèles locaux.

Le consultant attachera une importance particulière dans le recensement et la collecte des données des partenaires scientifiques dont l'IRD (France), le BRGM (France) et le BGR (Allemagne), dans la perspective de les réintégrer, le cas échéant, dans les bases nationales.

ANALYSE ET HARMONISATION DES DONNEES

Cette étape consiste à examiner la qualité des données collectées dans chaque pays et à les harmoniser à l'échelle du bassin selon le format adopté et la base de données à mettre à jour. A partir de cette étape, certains produits peuvent être obtenus tels que la carte de points d'eau et de certains paramètres hydrodynamiques par aquifère captés, la carte piézométrique de chaque aquifère, la carte de certains éléments chimiques. Le nombre d'aquifères à modéliser sera définitivement arrêté en fonction des préoccupations de chaque pays.

L'analyse des données facilitera la sélection des points d'eau qui seront considérés pour définir les réseaux minimums d'observations et de rechercher des données complémentaires sur le terrain.

PIEZOMETRIE

La piézométrie sera effectuée dans le temps et dans l'espace. Dans le temps, un suivi en continu des fluctuations piézométriques dans les aires sensibles de la nappe sera effectué sur des points de contrôle déjà équipés de limnigraphes. Dans l'espace, les campagnes piézométriques seront réalisées sur la base des fréquences de mesures définies dans les précédentes étapes. Des cartes piézométriques seront élaborées par la suite pour préciser les principales directions d'écoulement, les aires de recharge et les exutoires (sources, cours d'eau).

ESSAIS DE POMPAGE

Dans la majorité des cas, les essais de pompage sont de courte durée essentiellement pour déterminer les caractéristiques du complexe aquifère - ouvrage de captage. Peu de forages d'exploitation sont équipés de piézomètre permettant de réaliser des essais de pompage de longue durée pour déterminer les propriétés hydrauliques de l'aquifère (transmissivité, porosité efficace, coefficient d'emmagasinement), données indispensables pour l'estimation entre autres des réserves. Ces paramètres doivent être obtenus à partir des zones de captage qui regroupent souvent plusieurs forages appropriés à la circonstance.

ENQUETE SUR LES PRELEVEMENTS

Les statistiques de prélèvements opérés sur les eaux souterraines relèvent très souvent de la compétence des sociétés et agences nationales de distribution d'eau potable. Celles-ci opèrent essentiellement dans les zones urbaines et périurbaines. L'estimation des volumes d'eau prélevée par nappe doit aussi prendre en compte les ouvrages d'exploitation en milieu rural. Les forages artésiens qui captent des nappes peu renouvelables, ne sont pas maîtrisés. L'absence de suivi et d'échange d'informations entre les pays sur les prélèvements peut faire évoluer vers une surexploitation des ressources.

Les enquêtes sur les prélèvements vont permettre d'évaluer pour la première fois le volume d'eau prélevé dans chacun des trois pays et à l'échelle du bassin. Ces données sont importantes pour apprécier la demande en eau actuelle en fonction des secteurs socio-économiques (Alimentation en eau potable, agriculture irriguée, élevage, activités industrielles et minières), et les prévisions à moyen et à long terme des prélèvements.

GEOCHIMIE DES EAUX

Sur la base des données chimiques analysées, des campagnes de mesures de certains paramètres physico-chimiques mettront l'accent sur les indicateurs d'une pollution ponctuelle ou diffuse pouvant affecter des zones vulnérables (champs captant des nappes) et d'une salinisation des eaux et du sol dans les régions d'irrigation. Des études plus ciblées dans les aires à forte teneur en fluorures contribueront à préserver les aires susceptibles d'être affectées à court et moyen terme, et à garantir une eau potable aux populations à risques tels que les enfants de bas âge.

La collecte des données isotopiques existantes est utile notamment pour apprécier le degré de renouvellement des nappes afin d'éviter une exploitation de type minier des aquifères profonds.

Identification d'un réseau minimum d'observation à travers les points d'eau existants dans chacun des pays

Au terme de la mise à jour de la base de données, un état de connaissances sera définitivement arrêté sur les données fiables, leur répartition spatiale, et les zones dépourvues de données. Dès lors, un réseau minimum d'observations pourra être défini pour compléter les données manquantes ou incertaines.

Le système d'observation des nappes est destiné au suivi des fluctuations des niveaux piézométriques des nappes, de l'évolution de la qualité chimique des eaux. Ce système sera composé de deux (2) types de réseaux :

- un réseau dense pour le suivi des variations saisonnières des niveaux des nappes libres et des aires de recharge sensibles aux aléas climatiques, le suivi des dômes et dépressions piézométriques, des limites d'artésianisme et de la variation du gradient hydraulique dans certains champs de captage à grands débits d'exploitation,
- un réseau lâche qui doit permettre de suivre de la tendance générale de l'évolution des nappes (captives principalement) et pour réactualiser les cartes piézométriques et hydrochimiques déjà établies à l'échelle du bassin.

Elaboration d'un modèle de gestion intégrée des ressources en eau

Cette opération s'articule autour de trois grandes étapes fondamentales : la construction du modèle, sa calibration et les simulations exploratoires. Ces étapes seront réalisées à travers des ateliers de formation des compétences nationales qui prendront en charge le modèle une fois installé dans chacun des Etats.

CONSTRUCTION DU MODELE

Il est important d'arrêter la structure du modèle en considérant les limites naturelles des formations (au-delà des frontières) ainsi que le rôle du fleuve Niger dans la dynamique des écoulements souterrains. Cette étape conditionne la discrétisation du système, la définition des conditions aux limites, et le choix du système d'exploitation adapté à la circonstance.

CALAGE DU MODELE

Il garantit la cohérence des données pertinentes ayant servi à la construction du modèle telles que les conditions aux limites, la piézométrie et les transmissivité. Le modèle calé en régime permanent reproduit le comportement du système à un état naturel de référence, non influencé par les pompages. Celui-ci, validé en régime transitoire, reproduit assez fidèlement le fonctionnement hydrodynamique du système à des périodes où il n'est plus en équilibre. Cela nécessite la disponibilité des données, notamment les coefficients d'emménagement, les prélèvements vis-à-vis des variations piézométriques observées.

SIMULATIONS EXPLORATOIRES

Ces simulations contribuent à développer et adopter une stratégie d'exploitation à l'équilibre des ressources en eau selon un horizon temporel défini, pour satisfaire les besoins fondamentaux de chacun des Etats concernés afin d'éviter de compromettre l'avenir des futures générations. Cette étape permet aussi de réaliser des études d'impact et de préciser les zones à risques.

B. Application de la télédétection dans la gestion des ressources en eau

L'OSS fournira au Consultant les images satellitaires nécessaires à la bonne réalisation de cette application et, le cas échéant, procédera à l'acquisition de ces images auprès des institutions spécialisées concernées dont l'Agence Spatiale Européenne au travers de son Initiative TIGER.

1- MODELES NUMERIQUES DE TERRAIN

- MNT de source SRTM (pas de 90 m, ou mieux si disponible) sur l'ensemble de la zone et produits dérivés :
 - Bassin et sous-bassins versants
 - Réseau hydrographique hiérarchisé
 - Pentes
 - Courbes de niveau équidistance 50m
- MNT détaillé (pas de 20 à 30 m), de source Spot DEM ou ERS sur des zones pilotes, et produits dérivés :
 - Bassin et sous-bassins versants
 - Réseau hydrographique hiérarchisé
 - Pentes
 - Courbes de niveau équidistance 10m

2- OCCUPATION ACTUELLE DU SOL ET PRODUITS DERIVES

- Carte d'occupation actuelle du sol au 1/200.000 sur l'ensemble de la zone, par télédétection (classification supervisée)
- Carte d'occupation actuelle du sol au 1/50.000 sur des zones pilotes, par télédétection (photo-interprétation)
- Produits dérivés :
 - Inventaire et carte des marres et plans d'eau par sur l'ensemble de la zone
 - Spatiocarte au 1/200.000 sur l'ensemble de la zone

3- ZONAGES AGRO-ECOLOGIQUES

- Fusion des couches « bassin versants », « occupation du sol », « géologie ou géomorphologie », « climat » ;

4- BILAN HYDRIQUE

- Calcul et/ou estimation des précipitations
- Calcul et/ou estimation de l'ETP
- Estimation du bilan hydrique général
- Estimation du bilan hydrique par zone agro-écologique

NB :

- a) période à prendre en compte : 4 mois de la saison pluvieuse sur une durée de 15 ans
- b) données utilisées : relevés des stations météorologiques et/ou données satellite Météosat 1G ou 2G
- c) Permet d'identifier les zones de recharge des nappes

5- DETECTION DES NAPPES PHREATIQUES DANS LES ZONES PASTORALES ARIDES

- Méthode développée au Tchad pour les réfugiés du Darfour pour des camps UNHCR
- Utilise des images satellite optiques et radar
- La très grande majorité des puits creusés ont donné de l'eau

6- MODELISATION DE LA CONSOMMATION EN EAU DES CULTURES

- A partir des cartes d'occupation du sol au 1/50.000 sur les zones pilotes
- Utilise les données relatives aux précipitations et à l'ETP
- Utilise les modèles FAO de consommation selon les types de cultures et les itinéraires techniques

7- REFERENTIEL HYDRO-GEOGRAPHIQUE, GLOBE VIRTUEL REGIONAL, SERVEUR DE DONNEES ET DE METADONNEES

- Référentiel hydro-géographique :
 - Inventaire, collecte, et description des cartes topographiques, géologiques, géomorphologiques, hydrogéologiques, pédologiques et de végétation existantes
 - numérisation (scannage)
 - création de métadonnées ISO 19 115
 - dissémination des données numériques et des métadonnées aux services concernés, par pays.
 - Acquisition et intégration des bases de données géographiques vectorielles Africa Data Sampler ; correction des anomalies d'ordre 1, mise à jour du réseau routier, des découpages administratifs et des données démographiques et environnementales.
 - Intégration des données hydrographiques, hydrogéologiques et environnementales et création du référentiel hydro-géographique.
- Globe virtuel régional : intégration du globe virtuel WorldWind (Intranet et Internet), création d'un globe virtuel régional ; superposition de données du référentiel hydro-géographique sur le globe virtuel.
- Serveur de données et de métadonnées : mise en place d'un serveur cartographique et d'un serveur de métadonnées sur Internet.

Composante B: Analyse et Gestion des Risques transfrontaliers et mise en place d'un cadre de concertation de l'ensemble SAI, SAT et fleuve Niger

- **Activité B.1.** Evaluation de la vulnérabilité et des impacts des changements climatiques sur les ressources en eau de l'ensemble SAI, SAT et fleuve Niger : Cette activité a pour objet de compléter, pour ce qui concerne les systèmes aquifères du SAI et du SAT, les études de vulnérabilité aux changements climatiques en cours sur le bassin du fleuve Niger. Un jeu d'indicateurs de vulnérabilité sera déterminé en liaison avec le CCRE/CEDEAO, l'ABN et l'OMVS.

- **Activité B.2.** Développement et établissement du cadre de concertation du SAT en liaison avec l'ABN et l'OMVS : Cette activité consiste à poursuivre la mise en place du mécanisme de concertation du SAI à l'Algérie et au Benin, et répliquer ou étendre ce mécanisme au niveau du SAT. Cette activité sera conduite en liaison et partenariat avec le GWP-AO, le CCRE/CEDEAO, l'ABN et l'OMVS.

Composante C: Renforcement des capacités de gestion

- **Activité C.1.** Formation des techniciens des pays sur les outils de gestion de la ressource en eau (Base de données, Système d'Information Géographique, Modélisation) : Cette activité consiste à poursuivre et à renforcer la formation des points focaux nationaux, initiée lors du précédent projet. Elle préparera le plan de formation à mettre en œuvre dans le cadre de la suite du projet, les points focaux nationaux pouvant jouer le rôle de formateur des structures nationales impliquées.
- **Activité C.2.** Sensibilisation des acteurs nationaux et du grand public sur le processus et la nécessité de gestion concertée des ressources en eau transfrontalières. Un atelier national de sensibilisation des acteurs du secteur de l'eau sera à cet effet organisé dans chacun des pays, par les Points Focaux Nationaux.

BUDGET DETAILLE DU PROJET

Rubrique	unité	quantité	cout unitaire	Cout Total	Financement		
					FAE	OSS	Pays
Composante 1: Amélioration des connaissances et Evaluation des ressources SAI/SAT							
1-1 Honoraires des consultants							
Hydrogéologue (Synthèse géologique)	H/mois	4	11 000	44 000	44 000		
Hydrogéologue (Synthèse hydrogéologique)	H/mois	6	12 000	72 000	72 000		
Hydrogéologue (modélisation hydrogéologique)	H/mois	4	11 000	44 000	44 000		
Hydrologue.	H/mois	2	11 000	22 000	22 000		
Spécialiste Télédétection	H/mois	3	11 000	33 000	33 000		
Spécialiste base de données & SIG	H/mois	2	11 000	22 000	22 000		
Collecte des données	forfait	1	76 500	76 500	76 500		
1-2- Voyages et déplacements							
Voyages internationaux	voyages	9	1 000	9 000	9 000		
Voyages régionaux	Voyages	30	500	15 000	15 000		
Voyages nationaux (déplacements internes)	forfait	7	2 500	17 500	17 500		
Per diem Consultants (internationaux & régionaux)	Jours	540	130	70 200	70 200		
1-3 Fonctionnement et ateliers							
Equipements et matériel	forfait	1	30 000	30 000	30 000		
Frais de Fonctionnement	mois	9	2 000	18 000		6 000	12 000
Atelier régionaux Télédétection et de restitution	participants	14	2 500	35 000	35 000		
Atelier de restitution Socio économiques et environnement	participants	14	2 500	35 000	35 000		
S. TOTAL C.1				543 200	525 200	6 000	12 000
Composante 2- Analyse et Gestion des Risques transfrontaliers et mise en place du cadre de concertation (SAI, SAT et fleuve Niger)							
2-1 Honoraires des consultants							
Hydrogéologue (impacts chgts clim, Eval. Vulnér., Indicateurs)	H/mois	3	11000	33 000	33 000		
Expert en changement climatique	H/mois	2	11 000	22 000	22 000		
Juriste/ Institutionnaliste spécialisé en droit international de l'eau	H/mois	3	11 000	33 000	33 000		
Collecte des données	forfait	1	4 000	4 000	4 000		
2-2- Voyages et déplacements							
Voyages internationaux	voyages	5	1 000	5 000	5 000		
Voyages régionaux	Voyages	20	500	10 000	10 000		
Voyages nationaux (déplacements internes)	forfait	5	2 000	10 000	10 000		
Per diem Consultants	Jours	150	130	16 900	16 900		
2-3 Fonctionnement et ateliers							
Atelier régional de validation des résultats	unité	1	25 000	25 000	25 000		
Location Bureaux (CEP) (en nature)	mois	6	2 000	12 000		8 000	4 000
S. TOTAL C.2				170 900	158 900	8 000	4 000

Rubrique	unité	quantité	cout unitaire	Cout Total	Financement		
					FAE	OSS	Pays
Composante 3- Renforcement des Capacités et Sensibilisation							
3-1 Formation des cadres des pays							
Base de données et SIG	per	10	3 000	30 000	25 000	5 000	
Modélisation mathématique	per	10	3 000	30 000	25 000	5 000	
Télédétection appliquée à la gestion des ressources en eau	per	10	3 000	30 000	30 000		
C3-2 Equipement et matériels							
Acquisition des images satellitaires	forfait	1	20 000	20 000	20 000		
Equipements informatiques pour les pays	unité	7	2 000	14 000	14 000		
Equipements informatiques pour OSS	unité	2	2 000	4 000	4 000		
Acquisition des logiciels	forfait	1	20 000	20 000	20 000		
S. TOTAL C. 3				148 000	138 000	10 000	0
Composante 4- Gestion du Projet							
4 -1 Cadre de mise en œuvre des activités							
Réunions du comité scientifique	Unités	3	10 000	30 000	30 000		
Réunions du comité de pilotage du projet	Unités	3	20 000	60 000	60 000		
Sensibilisation des partenaires nationaux	unités	7	5 000	35 000	35 000		
4-2 Supervision, Suivi-Evaluation							
Atelier de lancement du projet	Unités	1	30 000	30 000	30 000		
Atelier final présentation de l'étude et table ronde	Unités	1	40 000	40 000	40 000		
Missions d'appui et de supervision dans les pays	participants	10	2500	25 000	25 000		
4-3 Gestion du projet							
Coordinateur du projet	H/mois	24	3 000	72 000		72 000	
Hydrogéologue (assistant technique)	H/mois	24	2 000	48 000		48 000	
Points focaux pays	H/mois	168	450	75 600	25 200		50 400
Agent comptable	H/mois	24	1 500	36 000		36 000	
Assistant administratif	H/mois	24	1 000	24 000		24 000	
Frais de fonctionnement	mois	24	1 500	36 000	36 000		
Frais des missions (participation rencontres internationales)	participants	10	2 500	25 000	25 000		
4-4: Elaboration des résultats et produits							
Traduction des documents (anglais + français)	Forfait	1	15 000	15 000	15 000		
Elaboration d'outils de communication (plaquettes, posters, CD)	Forfait	1	10 000	10 000	10 000		
Édition des rapports	Forfait	1	16 200	16 200	16 200		
S. TOTAL C.4				577 800	347 400	180 000	50 400
Cout des activités du projet				1 439 900	1 169 500	204 000	66 400
Divers et imprévus				71 600	58 500	10 000	3 100
Cout Total du Projet				1 511 500	1 228 000	214 000	69 500

STATUTS ET ORGANISATION DE L'OSS

STATUTS DE L'OBSERVATOIRE DU SAHARA ET DU SAHEL

ARTICLE 1- DENOMINATION - MISSION - SIEGE

- 1.1 L'Observatoire du Sahara et du Sahel est une organisation à caractère international dont la mission est :
- d'être un outil de liaison et un cadre international de partenariat et de concertation dans le domaine de la lutte contre la désertification et de l'atténuation des effets de la sécheresse ;
 - de contribuer à la maîtrise et aux échanges d'information utile à la lutte contre la désertification et à l'atténuation des effets de la sécheresse ;
- 1.2 Le siège de l'OSS est fixé à Tunis. Les modalités de son établissement et de son fonctionnement sont fixées par un Accord de siège avec le pays hôte.

ARTICLE 2 - MEMBRES

- 2.1 Les membres sont :
- les Etats africains qui contribuent et/ou adhèrent aux présents statuts ;
 - les Etats non africains qui contribuent et/ou adhèrent aux présents statuts ;
 - les organisations sous-régionales africaines chargées de la lutte contre la désertification et de l'atténuation des effets de la sécheresse ayant adhéré aux présents statuts ;
 - les organisations du système des Nations Unies ayant adhéré aux présents statuts ;
 - les organisations intergouvernementales qui contribuent et/ou adhèrent aux présents statuts ;
 - les organisations non gouvernementales internationales ayant été admises conformément aux procédures définies par les présents statuts.

ADHESION - ADMISSION - RETRAIT

ADHESION

- 2.2 Les Etats adhèrent aux présents statuts selon leurs procédures internes et par notification écrite adressée au secrétariat exécutif de l'OSS.
- 2.3 Les organisations sous-régionales africaines chargées de la lutte contre la désertification et de l'atténuation des effets de la sécheresse, celles du système des Nations Unies et celles intergouvernementales, adhèrent aux présents statuts par notification écrite au secrétariat exécutif de l'OSS.
- 2.4 Seules peuvent adhérer les organisations intergouvernementales dont les activités sont compatibles avec les objectifs de l'OSS et dont la demande d'adhésion a été acceptée par le conseil d'administration de l'OSS.

ADMISSION

- 2.5 Sont admis d'office à titre de membres a) les Etats qui ont noté par écrit leur contribution ; b) les organisations intergouvernementales qui ont noté par écrit leur contribution.
- 2.6 Sont en outre admises à titre de membres, les organisations non gouvernementales internationales dont la demande d'admission, notifiée par écrit au secrétariat exécutif de l'OSS, a été acceptée par le conseil d'administration de l'OSS. Seules peuvent être admises les organisations non gouvernementales internationales à caractère scientifique, dont les activités sont compatibles avec les objectifs de l'OSS. Elles assistent aux réunions des organes de l'OSS sans droit de vote à l'assemblée générale.

RETRAIT

- 2.7** La qualité de membre se perd par notification écrite au secrétariat exécutif de l'OSS. Elle devient effective trois mois après ladite notification. Les éventuels engagements du membre concerné, continueront d'être régis par les dispositions contractuelles y relatives.

ARTICLE 3 - OBJECTIFS - ACTIVITES

OBJECTIFS

L'OSS a pour objectifs fondamentaux de

- 3.1** contribuer à la lutte contre la désertification et à l'atténuation des effets de la sécheresse en Afrique, ainsi qu'à la gestion durable des ressources naturelles;
- 3.2** accroître les échanges et la synergie entre les Etats, notamment, d'Afrique du Nord (Algérie, Maroc, Tunisie, Mauritanie, Libye) membres de l'Union du Maghreb Arabe (UMA) ainsi que l'Egypte, les Etats d'Afrique de l'Ouest et du Centre (Burkina Faso, Cap Vert, Gambie, Guinée Bissau, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal, Tchad) membres du Comité Permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS), les Etats d'Afrique de l'Est (Djibouti, Ethiopie, Erythrée, Kenya, Ouganda, Somalie, Soudan) membres de l'Autorité Intergouvernementale pour le Développement (IGAD), pour consolider un véritable espace régional de coopération et favoriser une gestion durable des ressources naturelles dans les zones arides et semi-arides ;
- 3.3** développer le partenariat Nord-Sud, Nord-Nord et Sud-Sud.

ACTIVITES

L'OSS a pour activités de :

- 3.4** contribuer à une meilleure maîtrise de l'information auprès des utilisateurs ;
- 3.5** promouvoir des actions de partenariat et de développement entre l'ensemble de ses membres pour consolider la mise en œuvre de la Convention internationale de lutte contre la désertification (CCD) et de l'Agenda 21 ;
- 3.6** contribuer à l'évaluation, la valorisation et la diffusion des connaissances concernant la sécheresse et la désertification ;
- 3.7** s'appuyer sur les structures existantes en Afrique et harmoniser son action avec celles-ci et avec les institutions internationales de développement agissant dans le même sens ;
- 3.8** renforcer les capacités africaines en matière de gestion des ressources naturelles et de Recherche-Développement se rapportant à la sécheresse et à la désertification ;
- 3.9** favoriser les approches globales pour la mise en œuvre des stratégies nationales, sous-régionales et régionales de prévention et de lutte contre la dégradation des milieux; soutenir, à la demande des Etats membres et des organisations spécialisées, les efforts de formulation des priorités nationales et sous-régionales sur la base des besoins identifiés ;
- 3.10** favoriser l'harmonisation des procédures de collecte et de traitement des données de diverses sources et développer des outils d'évaluation, de communication et d'information ;
- 3.11** soutenir et encourager, à la demande des Etats concernés et des organisations spécialisées, les actions efficaces de formation à tous les niveaux; favoriser l'échange des savoir-faire locaux et la maîtrise des techniques pertinentes;
- 3.12** jouer le rôle de facilitateur pour guider les pays touchés dans leur recherche d'appui, notamment dans les domaines de l'organisation des réseaux de circulation de l'information, de la mise en œuvre des systèmes de suivi-évaluation de l'impact des actions et des programmes engagés ainsi que dans les efforts de renforcement des capacités dans les domaines précités.

ARTICLE 4 - RESSOURCES

Les ressources de l'OSS comprennent

- des contributions volontaires de l'ensemble des membres;
- des moyens spécifiques qui peuvent lui être attribués dans le cadre d'opérations contractuelles
- toute ressource d'origine nationale ou plurinationale ;
- toute autre ressource autorisée (dons, legs...) par le conseil d'administration.

ARTICLE 5 - CONTROLE DES COMPTES

Le contrôle de l'OSS est effectué par un commissaire aux comptes titulaire désigné par le conseil d'administration, sur appel d'offre ouvert aux commissaires aux comptes externes reconnus en tant que tel dans un pays membre de l'OSS. Il exerce sa fonction dans les conditions prévues par le règlement financier.

ARTICLE 6 - LES ORGANES

Les organes de l'OSS sont :

- l'assemblée générale ;
- le conseil d'administration ;
- le conseil d'Orientation Scientifique ;
- le secrétariat exécutif.

ARTICLE 7 - L'ASSEMBLEE GENERALE

A - COMPOSITION

7.1 L'assemblée générale est composée des membres. Ils disposent chacun d'une voix sous réserve de l'article 2.6. Ils ne peuvent détenir plus de deux pouvoirs en sus du leur.

B - ATTRIBUTION

7.2 L'assemblée générale est l'organe suprême de l'OSS. Elle oriente l'action de l'OSS. Elle a notamment pour tâches de définir les orientations de l'OSS, d'approuver les statuts et les modifications y afférent, de décider du transfert du siège social et de la dissolution de l'OSS. Elle peut par mandat spécial, déléguer ses tâches au conseil d'administration sauf en matière de transfert du siège ; de dissolution, d'approbation et de modification des statuts.

C - FONCTIONNEMENT

7.3 L'assemblée générale se réunit tous les quatre ans en session ordinaire sur convocation du conseil d'administration. Les convocations, portant mention de l'ordre du jour, sont adressées par le Président ou par le Secrétaire exécutif mandaté à cet effet, à l'ensemble des membres au moins deux mois avant la date de sa tenue.

7.4 L'assemblée générale, pour délibérer valablement, doit atteindre le quorum fixé à la moitié au moins de l'ensemble des membres.

7.5 A la demande du conseil d'administration ou du tiers des membres, il peut être convoqué une assemblée générale extraordinaire.

7.6 Sous réserve des articles 11 et 12, elle se prononce sur la base du consensus. Si toutefois ce dernier ne peut être trouvé, l'assemblée générale passe au vote et se prononce à la majorité simple des membres présents.

7.7 L'assemblée générale élit parmi les représentants des membres, le Président de l'OSS et les membres du conseil d'administration, pour un mandat de quatre ans renouvelable.

7.8 Le fonctionnement des réunions de l'assemblée générale est défini dans le règlement intérieur de l'assemblée générale.

ARTICLE 8 - LE CONSEIL D'ADMINISTRATION

A - COMPOSITION

- 8.1** Le conseil d'administration est composé de membres élus par l'assemblée générale parmi ses membres pour une durée de quatre ans renouvelable. Le Président de l'OSS est Président du conseil d'administration.
- 8.2** Afin de refléter les objectifs de l'OSS, la composition du conseil d'administration respecte la répartition et les modes de désignation suivants :
- au maximum 2 Etats africains membres par organisation sous-régionale africaine;
 - les organisations sous-régionales africaines membres de l'OSS;
 - 1Etat représentant les Etats africains, n'appartenant à aucune organisation sous-régionale membre;
 - 4 Etats représentant les Etats non africains ;
 - organisations du système des Nations-Unies ;
 - 1 organisation non gouvernementale internationale.

B – ATTRIBUTIONS

- 8.3** Le conseil d'administration met en oeuvre les orientations et les résolutions de l'assemblée générale.
- 8.4** Il adopte le budget et le programme annuels de l'OSS, tient informée l'assemblée générale des rapports relatifs à la situation morale et financière de celui-ci et lui soumet les comptes des exercices clos, les bilans, ainsi que le programme d'actions quadriennal.
- 8.5** Il arrête et approuve les comptes des exercices clos de l'OSS.
- 8.6** Il approuve, sur proposition du Secrétaire exécutif, le statut du personnel, le règlement du personnel, le règlement financier et les dispositions particulières relatives au fonctionnement de l'OSS.
- 8.7** Il nomme le commissaire aux comptes pour un mandat de 2 ans, renouvelable.
- 8.8** Il nomme le Secrétaire exécutif. Il met fin à son mandat.
- 8.9** Il nomme les membres du Comité d'Orientation Stratégique sur proposition du Secrétaire exécutif.
- 8.10** Il approuve l'admission de nouveaux membres.
- 8.11** Il autorise par délibération le Secrétaire exécutif à ouvrir un ou des comptes bancaires.
- 8.12** Il peut créer des groupes ad-hoc.
- 8.13** Il peut convoquer en cas de nécessité une assemblée générale extraordinaire.

C - FONCTIONNEMENT

- 8.14** a) Le conseil d'administration se réunit une fois par an sur convocation de son Président. Il se prononce sur la base du consensus. Si toutefois ce dernier ne peut être trouvé, le conseil d'administration, à la demande du tiers de ses membres, se prononce à la majorité simple des membres présents.
- b) Le Président du Comité d'orientation stratégique assiste au conseil d'administration avec voix consultative
- 8.15** Il nomme en son sein un bureau dont la composition, le fonctionnement et les attributions sont définis dans un règlement intérieur du conseil d'administration.
- 8.16** Le fonctionnement des réunions du conseil d'administration est défini dans le règlement intérieur du conseil d'administration.

ARTICLE 9 - LE COMITE D'ORIENTATION STRATEGIQUE

A - COMPOSITION

- 9.1** Le Comité d'orientation stratégique est composé de six à huit personnalités nommées par le Conseil d'administration, sur proposition du Secrétaire exécutif, pour un mandat de deux ans renouvelables. Elles seront choisies parmi les scientifiques et les praticiens du développement durable en zones arides et semi-arides issues des pays membres de l'OSS.
- 9.2** Le choix des membres du Comité d'orientation stratégique est fixé sur la base d'une liste de critères établie par le Conseil d'administration, avec une prédominance des critères de compétence, d'indépendance et de disponibilité et en fonction de l'évolution des programmes d'activités de l'OSS.

B - ATTRIBUTIONS

- 9.3** Le Comité d'orientation stratégique est un organe consultatif. Il exerce une mission de réflexion/anticipation et contribue à la préparation des orientations stratégiques à présenter au Conseil d'administration et ou à l'Assemblée générale.
- 9.4** Il est consulté par le Secrétaire exécutif sur toutes les orientations à caractère stratégique et scientifique du programme. Ses membres contribuent selon leurs compétences personnelles, sous des formes déterminées par le Secrétaire exécutif, à la validation du contenu scientifique, des méthodologies et des résultats des programmes ainsi qu'à la formulation d'orientations stratégiques pour l'action de l'OSS.
- 9.5** Le Comité d'orientation stratégique soumet au Conseil d'Administration, à la fin de chaque année, un rapport d'évaluation des programmes et des projets qui mesure la valeur ajoutée par l'OSS, l'adéquation de chaque programme avec la stratégie développée par l'OSS et sa cohérence avec les autres programmes et projets. Le rapport sera assorti des recommandations que le Comité souhaite présenter au Conseil d'Administration.
- 9.6** Le Comité d'orientation stratégique peut créer des groupes ad hoc et inviter toute compétence jugée utile pour ces travaux.

C- FONCTIONNEMENT

- 9.7** Le Comité d'orientation stratégique élit parmi ses membres un Président, un vice-président et un rapporteur
- 9.8** Le Comité d'orientation stratégique se réunit au mois une fois par an en session ordinaire et chaque fois qu'il s'avère nécessaire, sur décision du Conseil d'administration ou du Secrétaire exécutif, en session extraordinaire
- 9.9** Le Comité d'orientation stratégique adopte un règlement intérieur fixant les modalités d'organisation de ses réunions et les conditions du déroulement de ses travaux. Ce règlement intérieur est approuvé par le Conseil d'administration.
- 9.10** Le Comité d'orientation stratégique est doté d'un budget de fonctionnement selon les conditions définies dans le budget général de fonctionnement de l'OSS.

ARTICLE 10 - LE SECRETARIAT EXECUTIF

- 10.1** Le Secrétariat exécutif met en oeuvre les décisions du conseil d'administration et prend toutes les mesures nécessaires à la gestion de l'OSS, à l'exécution de ses programmes, à l'application de sa politique et à l'accomplissement de sa mission.
- 10.2** Le Secrétariat exécutif prépare les budgets et les programmes de l'OSS chaque année et les soumet pour approbation au conseil d'administration.
- 10.3** Le Secrétariat exécutif soumet à chaque session ordinaire de l'assemblée générale, un bilan sur les activités de l'OSS depuis l'assemblée générale précédente, ainsi qu'un rapport d'orientation pour les quatre années à venir. Le bilan et le rapport d'orientation sont soumis au conseil d'administration qui les présente à l'assemblée générale avec ses observations éventuelles.

- 10.4 Le Secrétariat exécutif applique les dispositions du règlement financier pour l'administration financière de l'OSS. Il établit un rapport annuel d'activités et un état des comptes de l'année écoulée, qui sont certifiés par le commissaire aux comptes et adressés à l'ensemble des membres après approbation par le conseil d'administration.
- 10.5 Le secrétariat exécutif est dirigé par le Secrétaire exécutif. Le Secrétaire exécutif est responsable devant le conseil d'administration.
- 10.6 Le Secrétaire exécutif représente l'institution dans les actes de la vie courante. En cas de représentation en justice, il ne peut être remplacé que par un mandataire agissant en vertu d'une procuration spéciale.
- 10.7 Le Secrétaire exécutif prend part aux réunions de l'Assemblée Générale, du Conseil d'Administration et du Comité d'Orientation Stratégique, sans droit de vote. Il est assisté du personnel scientifique, technique et administratif qu'il juge nécessaire.
- 10.8 Le Secrétaire exécutif recrute et licencie le personnel du secrétariat exécutif, conformément aux dispositions du statut du personnel et du règlement du personnel.
- 10.9 Les responsabilités du Secrétaire exécutif envers l'OSS sont de caractère exclusivement international. Dans l'exercice de ses fonctions, il ne doit demander ni recevoir d'instructions d'aucun gouvernement ni d'aucune autorité étrangère à l'OSS.
- 10.10 Le mandat du Secrétaire exécutif est d'une durée de quatre ans, renouvelable une fois.
- 10.11 La rémunération et les avantages du Secrétaire exécutif sont fixés par le conseil d'administration.
- 10.12 Le Secrétaire exécutif est autorisé par délibération du conseil d'administration à ouvrir un ou des comptes bancaires.
- 10.13 Le Secrétaire exécutif soumet pour approbation au conseil d'administration le statut Cdu personnel, le règlement du personnel, le règlement financier et les amendements éventuels y afférent.

ARTICLE 11 - MODIFICATION DES STATUTS

- 11.1 Des projets de modification des statuts peuvent être adoptés par le conseil d'administration sur la proposition du Secrétaire exécutif ou celle d'un tiers de l'ensemble des membres dont se compose le conseil d'administration. Ces projets sont soumis par le conseil d'administration à l'approbation de l'assemblée générale
- 11.2 Dans l'un et l'autre cas, les propositions de modifications sont inscrites à l'ordre du jour du conseil d'administration suivant, lequel doit être envoyé à l'ensemble des membres de l'assemblée générale au moins trois mois avant la date de sa tenue.
- 11.3 Pour délibérer valablement, le conseil d'administration doit se composer d'un tiers au moins de l'ensemble de ses membres. Si cette proportion n'est pas atteinte, les propositions de modification des statuts seront inscrites à l'ordre du jour d'un prochain conseil d'administration, convoqué dans un délai de trois mois.
- 11.4 Les statuts modifiés sont approuvés sur la base du consensus de l'ensemble des membres présents ou représentés en assemblée générale. Si toutefois ce consensus ne peut être trouvé, l'assemblée générale passe au vote et se prononce à la majorité des deux tiers de l'ensemble des membres présents ou représentés. Cette approbation prend effet à la date du vote.

ARTICLE 12 - DISSOLUTION

- 12.1 L'assemblée générale, appelée à se prononcer sur la dissolution de l'OSS, convoquée spécialement à cet effet dans les mêmes délais que ceux prévus à l'article précédent doit, pour délibérer valablement, comprendre les deux tiers de l'ensemble des membres au moins.
- 12.2 A défaut, l'assemblée est convoquée de nouveau dans les mêmes délais que ceux prévus à l'article précédent et doit, pour délibérer valablement, comprendre un quart de l'ensemble des membres présents ou représentés.

- 12.3** Dans tous les cas la dissolution ne peut être votée qu'à la majorité des deux tiers de l'ensemble des membres présents ou représentés à cette assemblée.
- 12.4** Le retrait de l'OSS de l'Etat du siège ou de l'Unesco vaut dénonciation de l'accord de siège signé entre eux. En cas de dénonciation de l'accord de siège ou du retrait de l'OSS de l'une ou des deux parties à l'accord de siège, le Conseil d'administration se réunit d'urgence et convoque spécialement à l'effet d'examiner la situation une assemblée générale extraordinaire. Sur proposition du Conseil d'administration l'Assemblée générale extraordinaire se prononce soit sur le transfert du siège de l'OSS vers un autre Etat membre ou sur toute autre solution qu'elle juge opportune pour garantir le fonctionnement optimal de l'organisation et de son activité.
- 12.5** En cas de dissolution, l'Assemblée générale désigne un ou plusieurs liquidateurs.

ARTICLE 13 - LANGUES DE TRAVAIL

Les langues de travail de l'OSS sont l'anglais et le français.

En foi de quoi, les représentants soussignés, dûment autorisés ont arrêtés les présents statuts dont les textes français, anglais et arabes font foi. Ces exemplaires originaux sont déposés dans les archives du secrétariat exécutif de l'OSS et des copies conformes seront remises, par la voie diplomatique, aux parties adhérentes.

Pour... Madame/Monsieur Signature

Signatures

PAYS ET ORGANISATIONS MEMBRES DE L'OBSERVATOIRE DU SAHARA ET DU SAHEL

Pays Régionaux (21):

Algérie, Burkina Faso, Cap Vert, Côte d'Ivoire, Djibouti, Egypte, Erythrée, Ethiopie, Gambie, Guinée Bissau, Kenya, Libye, Mali, Maroc, Mauritanie, Niger, Ouganda, Sénégal, Soudan, Tchad, Tunisie.

Pays non Régionaux (4):

Allemagne, France, Italie, Suisse

Organisations Sous-Régionales (4)

CENSAD, CILSS, IGAD, UMA

Organisation du Système des Nations unies (5)

FAO, UNESCO, OMM, UNCCD, UN/SG

Société Civile (1)

ENDA-Tiers Monde

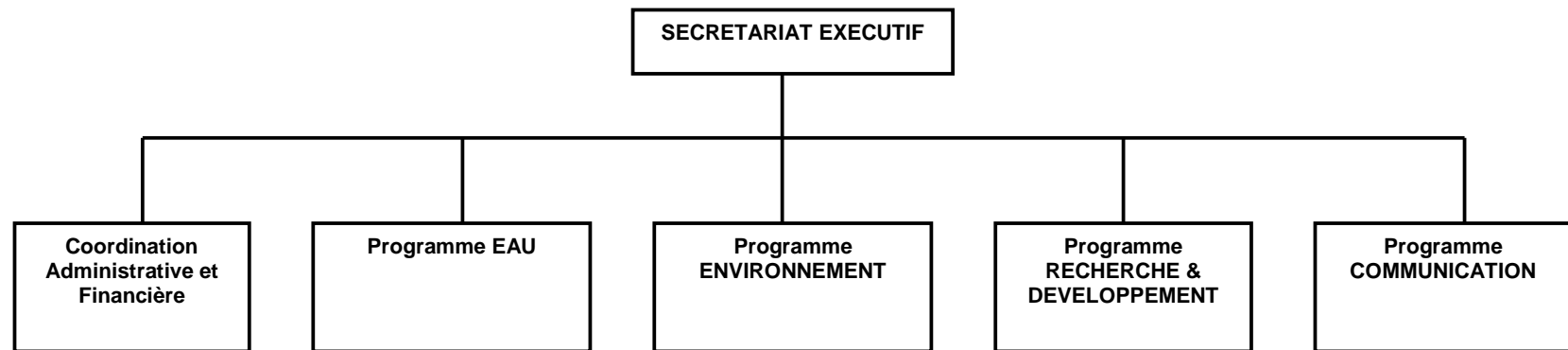
Membres partenaires (7)

Commission Economique pour l'Afrique, Organisation Mondiale de la Météorologie, Programme des Nations-unies pour l'Environnement, Secrétariat général des Nations-unies, UNITAR, UNSO/PNUD, Fonds International du Développement Agricole (FIDA)

Organisations Intergouvernementales (8):

ACSAD, ACMAD, Autorité de Développement Intégré de la Région du Liptako-Gourma, Banque Africaine de Développement (BAD), Centre Régional de Télédétection des Etats de l'Afrique du Nord, INSAH/CILSS, Organisation Africaine de Cartographie et de Télédétection (OACT), Ligue des Etats Arabes (LEA)

OBSERVATOIRE DU SAHARA ET DU SAHEL
Structuration du Secrétariat Exécutif



Coordonnées :

Boulevard du Leader Yasser Arafat
BP 31, 1080 Tunis Cedex,
Tunisie
Tel.: 216 - 71 - 20 66 33/34
Fax. 216 - 71 - 20 66 36
E-mail : boc@oss.org.tn

Annexe 7 PLANNING PREVISIONNEL DES ACTIVITES

Activités	Mois																								
	T0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11	+12	+13	+14	+15	+16	+17	+18	+19	+20	+21	+22	+23	+24
Signature de l'accord de don	■																								
Mise en place de l'UCP	■	■																							
Satisfaction des conditions du premier décaissement																									
Appel aux manifestations (Bureaux d'études)			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Préparation DAO pour acquisition équipements informatiques																									
Premier décaissement																									
Atelier de démarrage du projet																									
Approbation Short List et Consultation BE																									
Consultation BET																									
Evaluation des offres et choix d'un bureau d'étude																									
Demarrage et Elaboration des études																									
Collecte de données																									
Synthèse géologique/Hydrogéologique																									
Analyse et synthèse des données hydrologiques																									
Etudes socio-économiques																									
Etudes environnementales																									
Etudes Juridiques																									
Apport Télédéttection pour améliorer la connaissance des aquifères																									
Elaboration de la BD-SIG																									
Etudes sur les Changements Climatiques																									
Mise à jour du modèle du SAI																									
Elaboration du modèle du SAT																									
Elaboration du modèle global SAI & SAT																									
Acquisition des données cartographiques (& cartes)																									
Acquisition des images satellites																									
Acquisition et mise en place des équipements (Pays et OSS)																									
Acquisition de logiciels (Pays et OSS)																									
Atelier régional : Restitution des résultats : Socio-Economie																									
Atelier régional de validation des résultats (Juridiques)																									
Atelier régional : Restitution des résultats : Environnement																									
Atelier de formation: Télédéttection appliquée à la gestion des res. en eau																									
2 Ateliers : Télédéttection: 1 Validation & 1 Restitution des résultats																									
Ateliers de Formation BD-SIG-Modele																									
Atelier régional de validation des resultats (BD-SID & modèle)																									
Sensibilisation des acteurs nationaux																									
Missions d'appui et de supervision dans les pays																									
Comité scientifique et comité de pilotage (réunion annuelle)																									
Atelier de clôture du projet																									