

REPUBLIQUE DU SENEGAL

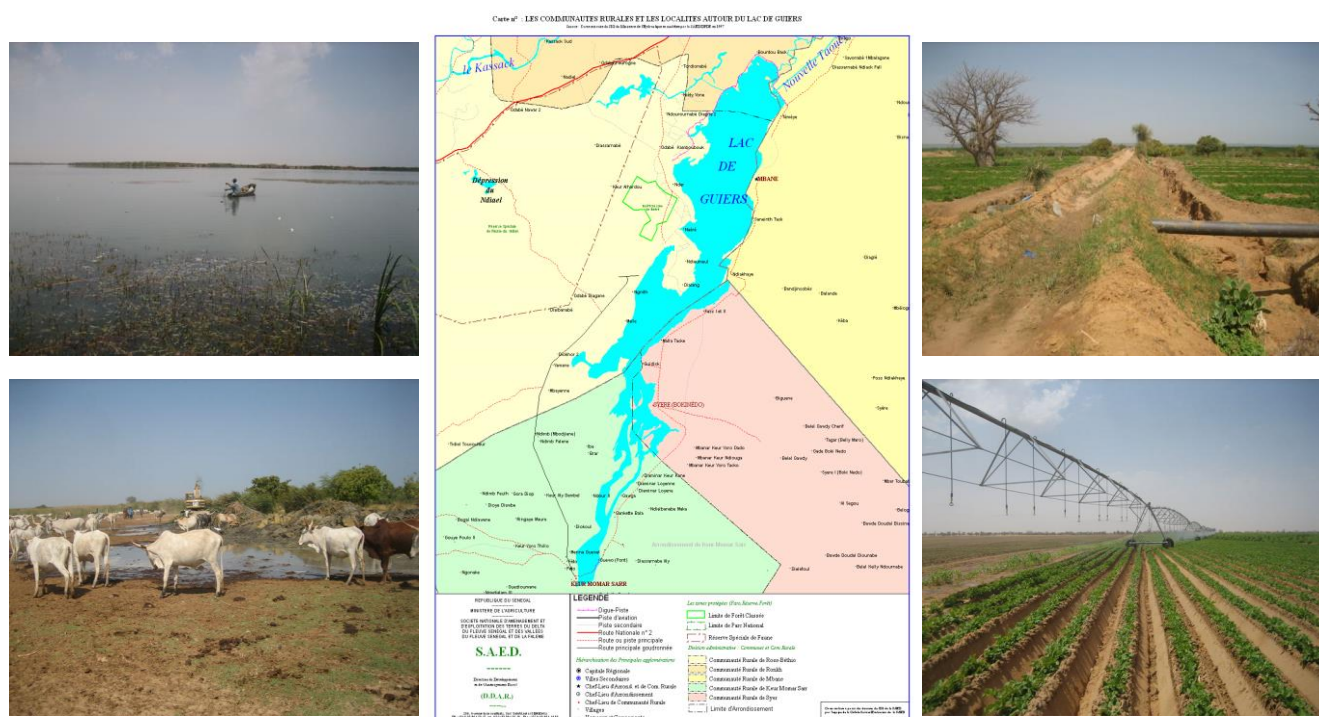
MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Programme de Développement des
Marchés Agricoles et Agroalimentaires
du Sénégal

PDMAS

Société Nationale d'Aménagement et
d'Exploitation des Terres du Delta
du Fleuve Sénégal et des Vallées du
Fleuve Sénégal et de la Falémé
SAED

ETUDE DU SCHÉMA DIRECTEUR D'AMÉNAGEMENT AGRICOLE DE LA ZONE DU LAC DE GUIERS



ETUDE THEMATIQUE DE BASE RAPPORT ÉTUDE DES RESSOURCES EN EAU DU LAC DE GUIERS

Octobre 2009

Contrat d'étude n° 26 /2008

Financement : Crédit IDA n° 4151 - SE

AGRER

SETICO

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	3
1. RAPPELS SUR LE CONTEXTE HYDROLOGIQUE DU LAC DE GUIERS.....	5
1.1 SITUATION DE LA ZONE D'ETUDE	5
1.2 MORPHOLOGIE DU LAC DE GUIERS.....	7
1.3 FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE DU LAC DE GUIERS.....	7
2. LE BILAN HYDROLOGIQUE DU LAC DE GUIERS	12
2.1 LES APPORTS	12
2.1.1 Les apports de la Taouey	12
2.1.2 La pluviométrie	20
2.1.3 Les rejets de drainage de la CSS	21
2.2 LES SORTIES.....	22
2.2.1 L'évaporation	22
2.2.2 Infiltration	23
2.2.3 Irrigation CSS	23
2.2.4 Irrigation des périmètres villageois	24
2.2.5 Les nouveaux grands projets d'irrigation privés.....	25
2.2.6 Alimentation du bas Ferlo	26
2.2.7 Production d'eau potable	27
2.2.8 Reflux vers le fleuve Sénégal	29
2.2.9 Remise en eau du Ndiavel (projet)	31
2.3 LE BILAN HYDROLOGIQUE	31
2.3.1 Description des scénarii.....	32
2.3.2 Présentation et discussions sur les résultats de l'étude du bilan hydrologique (2004-2008)	33
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	39
ELEMENTS DE BIBLIOGRAPHIE	41
ANNEXES	44
ANNEXE 1 : PLUVIOMETRIE MENSUELLE A RICHARD TOLL.....	45
ANNEXE 2 : CHENAUX IDENTIFIES SUR LA RIVE OUEST DU LAC.....	47
ANNEXE 3 : CHENAUX IDENTIFIES SUR LA RIVE EST	48
ANNEXE 4 : LOCALISATION DES PRISES (SOURCE SAED)	49
ANNEXE 5 : EVOLUTION DE LA MISE EN VALEUR (EN HA) DANS LE SECTEUR DU LAC DE GUIERS 2001/02 A 2007/08 (PAR SPECULATION)	50
ANNEXE 6 : DONNEES SUR LE STOCKAGE ET LA SURFACE DU LAC DE GUIERS EN FONCTION DU NIVEAU ..	51
ANNEXE 7 : ETUDE DU SYSTEME TAOUY-LAC DE GUIERS A L'AIDE DU MODELE HYDRODYNAMIQUE HECRAS.....	55

Liste des figures

Figure 1 :	Carte de situation du lac de Guiers	5
Figure 2 :	Carte de situation du lac de Guiers	6
Figure 3 :	Volume stocké et surface en fonction du niveau du plan d'eau	6
Figure 4 :	Profil en long Nord-Sud.....	7
Figure 5 :	Principaux ouvrages contrôlant le remplissage du lac de Guiers.....	9
Figure 6 :	Evolution des niveaux du lac de Guiers à Gnith de 1976 à 2004	10
Figure 7 :	Limites de gestion du plan d'eau en fonction des secteurs d'activité	10
Figure 8 :	Profil en travers du canal de la Taouey.....	13
Figure 9 :	Evolution des niveaux du fleuve Sénégal et du lac de Guiers.....	13
Figure 10 :	Evolution des débits journaliers de la Taouey (données reconstituées, source DGPRES)	14
Figure 11 :	Evolution des apports annuels de la Taouey (données reconstituées, source DGPRES).....	14
Figure 12 :	Barrage de Diama sur le fleuve Sénégal, à environ 40 km de l'embouchure	16
Figure 13 :	Barrage de Manantali sur le Bafing, affluent principal du fleuve Sénégal	16
Figure 14 :	Fleuve Sénégal à Bakel/ Evolution des débits journaliers (source DGPRES)	16
Figure 15 :	Evolution des niveaux du fleuve Sénégal à Diama Amont (source DGPRES)	17
Figure 16 :	Fleuve Sénégal à Diama/ Débits journaliers lâchés vers l'aval (source DGPRES)	17
Figure 17 :	Fleuve Sénégal à Diama/ Débits mensuels lâchés vers l'aval (source DGPRES)	18
Figure 18 :	Fleuve Sénégal à Diama/ Débits annuels lâchés vers l'aval (source DGPRES)	18
Figure 19 :	Evolution des apports pluviométriques annuelle à Dagana.....	20
Figure 20 :	Répartition mensuelle de la pluviométrie à Richard Toll (source CSS)	20
Figure 21 :	Evaporation moyenne journalière du plan d'eau = 6.0 mm par jour	22
Figure 22 :	Evolution des périmètres irrigués dans la zone du lac de Guiers.....	25
Figure 23 :	Débits du Lac de Guiers vers le Ferlo (vannes de Keur Momar Sarr).....	26
Figure 24 :	Evolution de la demande et de la production pour l'AEP de Dakar.	27
Figure 25 :	Evolution des besoins en eau potable de Touba	28
Figure 26 :	Evolution des besoins en eau de Touba en période de pointe.....	29
Figure 27 :	Schématisation des apports et des prélèvements d'eau du lac de Guiers	31
Figure 28 :	Evolution des profondeurs du lac, situation actuelle	34
Figure 29 :	Evolution des profondeurs du lac, scénario 1	35
Figure 30 :	Evolution des profondeurs du lac, variante scénario 1.....	35
Figure 31 :	Evolution des profondeurs du lac, scénario 2	36
Figure 32 :	Evolution des profondeurs du lac, variante scénario 2.....	36
Figure 33 :	Evolution des profondeurs du lac, scénario 3	37
Figure 34 :	Evolution des profondeurs du lac, variante scénario 3.....	37

Liste des tableaux

Tableau 1 :	Limites de gestion du plan d'eau en fonction des secteurs d'activité	11
Tableau 2 :	Débits moyens mensuels et débits moyens annuels de la Taouey en m³/s (1990-2008/ données reconstituées, source DGPRES)	15
Tableau 3 :	Apports du fleuve Sénégal (Débits moyens mensuels à Bakel).....	19
Tableau 4 :	Valeurs mensuelles des lâchers du barrage de Diama (m³/s).....	19
Tableau 5 :	Répartition mensuelle de la pluviométrie à Richard Toll CSS (mm) au cours des cinq dernières années	21
Tableau 6 :	Volumes déversés dans le lac de Guiers par le drainage des périmètres de la CSS (1000 m³)	21
Tableau 7 :	Evaporation du Bac à Richard Toll en mm/j (source CSS).....	22
Tableau 8 :	Couverture spatiale des plantes aquatiques au lac de Guiers	23
Tableau 9 :	Pompages CSS pour l'irrigation (en 1000 m³) (Données partielles, source CSS)	24
Tableau 10 :	Evolution récente des périmètres irrigués dans la zone du lac de Guiers.....	24
Tableau 11 :	Besoins en eau des cultures (15000 m³/hectare/an).....	25
Tableau 12 :	Nouveaux grands périmètres privés.....	26
Tableau 13 :	Volumes lâchés par l'ouvrage de Keur Momar Sarr vers le bas Ferlo.	26
Tableau 14 :	Besoins en eau du projet de remise en eau du Ndiel.....	31
Tableau 15 :	Résultats de l'étude du bilan hydrologique du lac de Guiers (2004-2008)	34
Tableau 16 :	Bilan hydrologique selon les scénari.....	38

INTRODUCTION

Le lac de Guiers est l'une des plus importantes réserves d'eau douce du Sénégal. Il est situé à l'entrée du delta du fleuve Sénégal auquel il est relié par le canal de la Taouey. Le lac de Guiers est un réservoir à but multiple, particulièrement important pour le développement socioéconomique du Sénégal. Les ressources en eau du lac contribuent à l'alimentation en eau potable de la région de Dakar, des localités riveraines du lac et des localités riveraines de la conduite d'Adduction Lac de Guiers Dakar (ALG). Elles contribuent au développement des activités agro-sylvo-pastorales, piscicoles, touristiques et chasse dans les axes hydrauliques Taouey - lac de Guiers – Bas Ferlo et lac de Guiers – Ndiael. Ces dernières années, différents types de problèmes ont été identifiés sur le lac de Guiers :

- ✓ augmentation et diversification des acteurs et des types d'intervention autour et sur le lac de Guiers. Cette situation se traduit par l'augmentation des prélèvements d'eau pour les différents usages : irrigation, production d'eau potable au niveau des usines d'eau de Gnith, de Keur Momar Sarr, alimentation en eau potable des villages riverains et en perspective, AEP des autres grandes villes comme Touba.
L'augmentation et la diversification des acteurs se traduit aussi par l'augmentation du cheptel, le développement des activités de la pêche continentale et par les modifications rapides de l'occupation du sol autour du lac avec l'accroissement démographique, l'extension rapide des surfaces irriguées et la pression sur le parcours du bétail ;
- ✓ insuffisance de la concertation entre les acteurs pour les besoins d'information et d'harmonisation et coordination des programmes ;
- ✓ absence de cahier de charges clairement définies relatives à la gestion des ouvrages (digues, vannes), aux normes de prélèvements et de rejets, à l'occupation du sol, à la qualité de l'eau du lac, au dispositif de suivi et au système d'information ;
- ✓ altération de la qualité de l'eau ;
- ✓ augmentation de la salinité dans la zone du bas Ferlo dans la région Sud Est du lac ;
- ✓ présence d'algues cyanophycées dans la partie centrale du lac ;
- ✓ développement excessif de la végétation aquatique ;
- ✓ pollution microbiologique et chimique devant les villages riverains ;

L'utilisation durable des ressources en eau du lac exige la mise en œuvre d'une gestion intégrée qui prend en compte:

- ✓ La nécessité de contrôler le remplissage minimum pour sécuriser l'alimentation des prises d'eau potable et des périmètres irrigués et de contrôler le remplissage maximum, face aux risques d'inondations et de destructions des digues, notamment la digue de Keur Momar Sarr et la digue de Pakh;
- ✓ La nécessité de mieux prendre en compte les risques liés à l'augmentation des plantes aquatiques ;
- ✓ Le besoin de faciliter l'accès au plan d'eau pour les pêcheurs et les autres usagers, et aussi la nécessité de protéger les zones de frayères ;

- ✓ Les exigences de la production d'eau potable qui demande une eau brute de bonne qualité ;
- ✓ La nécessité d'améliorer l'approvisionnement en eau potable et l'assainissement des villages riverains ;
- ✓ La nécessité de lutter contre la pollution des eaux par les rejets d'eaux de drainage, par les activités domestiques, par l'absence d'assainissement et par les déchets solides.

Par ailleurs, l'absence d'abreuvoirs et de parcours du bétail bien définis autour du lac, constitue une source permanente de conflits entre les éleveurs et les agriculteurs. Dans la zone Est du bas Ferlo, les eaux ont une salinité trop élevée qui rend ces eaux presque inutilisables. La salinité des eaux dépasse par endroit 5 grammes par litre.

Les constats mentionnés ici justifient la pertinence de ce projet de schéma directeur initié par la SAED dans le cadre du programme PDMAS. Nous présentons dans ce rapport, les résultats de l'étude sur les ressources en eau du lac pour la satisfaction des besoins des 50.000 ha prévus dans le cadre du PDMAS.

1. RAPPELS SUR LE CONTEXTE HYDROLOGIQUE DU LAC DE GUIERS

1.1 SITUATION DE LA ZONE D'ETUDE

Le lac de Guiers (figure 1 et 2) est situé dans le delta du fleuve Sénégal entre les latitudes 15°50 et 16°25 Nord et les longitudes 15°45 et 15°59 Ouest. Il est alimenté par la Taouey qui est un défluent du fleuve Sénégal. C'est une cuvette de près de 300 km² de superficie et de 600 millions de m³ de volume à la cote 2 m IGN. Le complexe Taouey-lac de Guiers-Bas Ferlo s'étend sur près de 120 km, du pont barrage de Richard Toll à Mboula, dans la zone Est du bas Ferlo. Ce complexe est l'exutoire naturel de la vallée du Ferlo dont le bassin versant s'étend sur 50 000 km² dans la région nord-est du Sénégal. Il faudrait noter cependant, que le bassin actif du lac s'est réduit au voisinage immédiat du lac et du bas Ferlo à cause de la baisse pluviométrique, il n'y a plus un écoulement généralisé important provenant du haut bassin du Ferlo.

L'étude présentée ici concerne la zone autour du lac de Guiers qui s'étend sur une bande de 5 km de large à partir des berges du lac, du pont barrage de Richard Toll sur la Taouey à 5 km au Sud-Est de l'ouvrage vanné de Keur Momar Sarr.



Figure 1 : Carte de situation du lac de Guiers

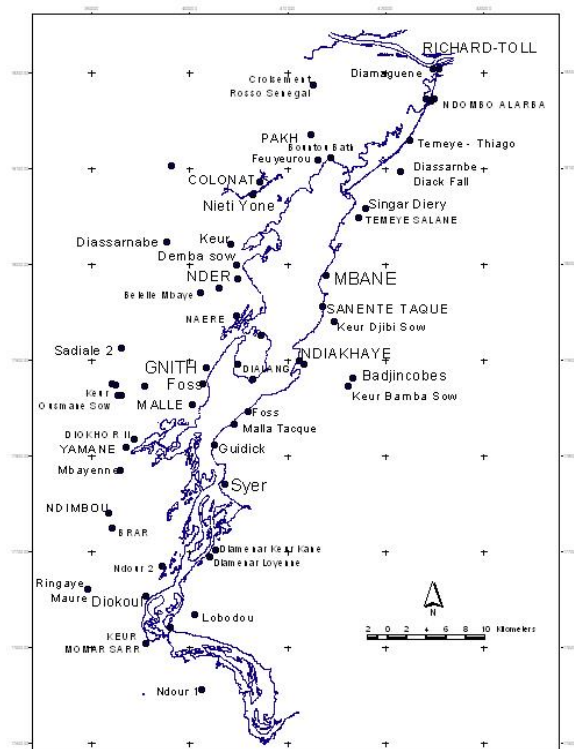


Figure 2 : Carte de situation du lac de Guiers

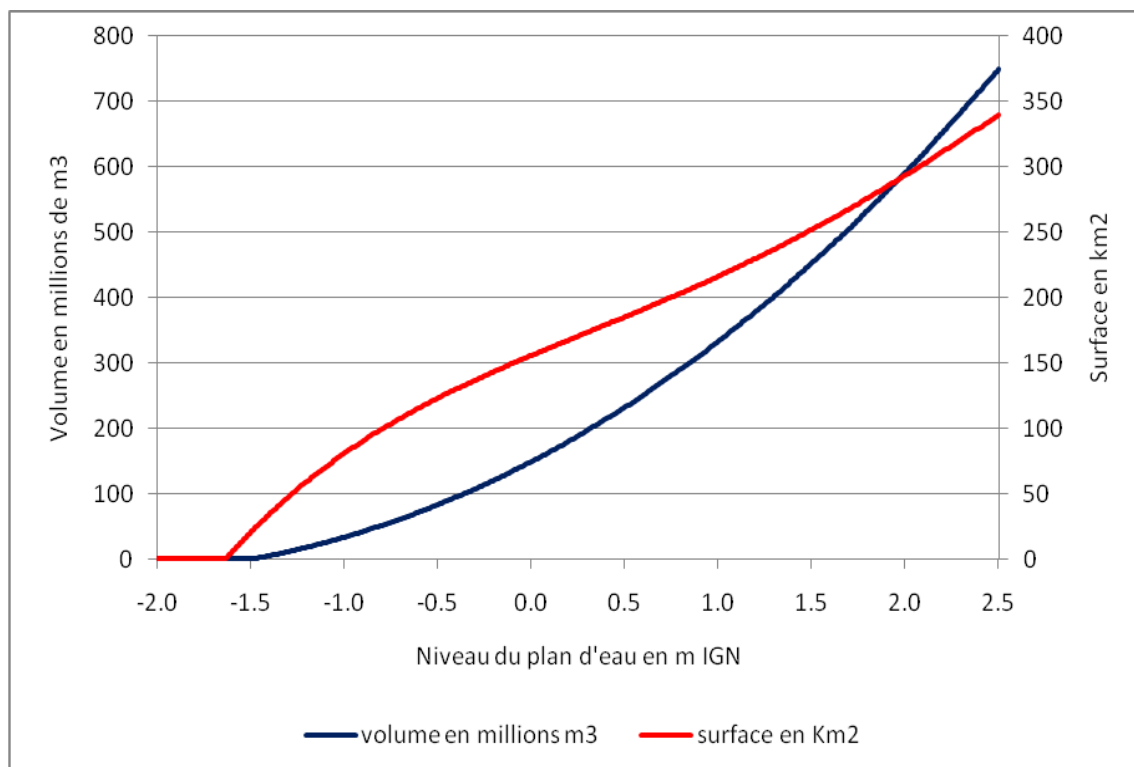


Figure 3 : Volume stocké et surface en fonction du niveau du plan d'eau

1.2 MORPHOLOGIE DU LAC DE GUIERS

Le lac de Guiers est une cuvette plate, de profondeur maximale 4 m et de largeur maximale 7 km dans la région nord. Le point le plus bas du lit est à l'altitude -2m IGN. La largeur et la profondeur du lac diminuent vers le sud. La région sud est peu profonde et est parsemée d'îlots couverts de typha formant une végétation très dense. Dans la région sud du lac, lorsque le niveau du plan d'eau descend en dessous de 0.5 m IGN, d'importantes superficies sont exondées, le lit du lac se présente sous forme anastomosée avec de nombreux chenaux. Le bas Ferlo qui est la partie du lac à l'Est de la digue de Keur Momar Sarr, présente aussi cette même configuration, avec de nombreux îlots. Le lit du cours d'eau s'élève progressivement vers l'Est pour atteindre 2 m IGN vers la zone de Mboula, où se situe la limite naturelle du plan d'eau. Le terrain continue à s'élever vers l'Est pour atteindre plus de 80 m dans le haut Ferlo. Cette configuration crée une absence d'exutoire pour les eaux du lac de Guiers. En grande partie, les eaux venant de la Taouey sortent du système seulement par évaporation.

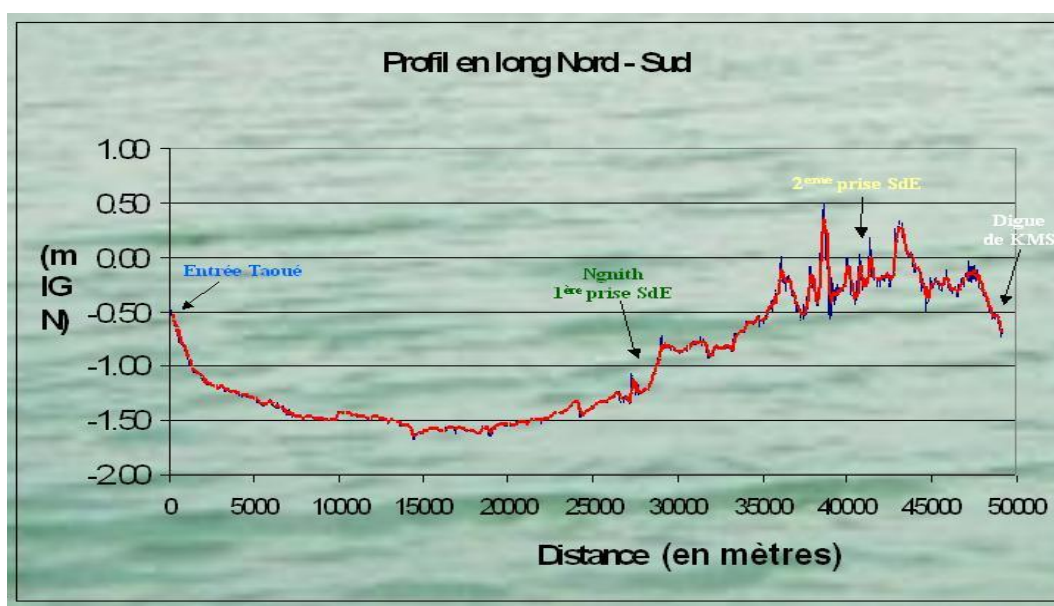


Figure 4 : Profil en long Nord-Sud

1.3 FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE DU LAC DE GUIERS

Le fonctionnement hydrologique du lac de Guiers a été beaucoup étudié entre 1984 et aujourd'hui par Xavier COGELS et l'IRD (Institut de Recherche en Développement, ex ORSTOM) dans le cadre du programme EQUSEN et par la Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau (DGPPE) dans le cadre de nombreuses autres études récentes: Etude bathymétrique et limnologique du lac de Guiers (PSE), étude du Plan de Gestion et du Programme d'Actions du lac de Guiers (PLT) et Appui à la gestion du lac de Guiers (UN HABITAT). Ces différentes études ont permis de connaître le fonctionnement et les utilisations du lac de Guiers avant et après la mise en service du barrage de Diama en 1985.

Période de 1976 à 1985

Le fonctionnement du lac se résumait en trois phases:

- du 15 juillet au 15 octobre approximativement, les crues du fleuve Sénégal remplissaient le lac par la Taouey. Les vannes du pont-barrage de Richard Toll et celles du pont-barrage de Ndombo restaient ouvertes en permanence ;
- entre le 15 octobre et le 15 février, l'usine des eaux de Gnith prélevait ses eaux dans le lac et la CSS pompait dans le fleuve; le pont-barrage de Richard Toll restait ouvert et celui de Ndombo fermé.
- du 15 février au 15 juillet, les pompages se faisaient dans les eaux du lac. Le pont-barrage de Richard Toll restait fermé pour empêcher l'arrivée des eaux salées, tandis que celui de Ndombo restait ouvert pour permettre à la CSS de pomper ses eaux d'irrigation à partir du lac.

Ce type de fonctionnement permettait d'optimiser le stockage des eaux dans le lac, mais présentait l'inconvénient de rester dépendant de l'importance des étiages dans le fleuve Sénégal et de l'arrivée de la langue salée à Richard Toll.

Période postérieure à 1985

La remontée de la langue salée est stoppée, par la mise en service du barrage de Diama en 1985. Le niveau moyen du lac s'est progressivement relevé pour se stabiliser autour de 2m. L'alimentation du lac par la Taouey s'est améliorée d'avantage avec la mise en service du barrage de Manantali. Les vannes de Richard Toll sont fermées seulement quand le niveau du fleuve devient plus bas que le niveau du lac. En phase de remplissage du lac les vannes de Keur Momar Sarr sont ouvertes pour permettre l'alimentation de la basse vallée du Ferlo.

DESCRIPTION DU BARRAGE DE DIAMA

Le Barrage de Diama est situé sur le fleuve Sénégal, à 26 km en amont de la ville de Saint-Louis et à environ 32 km de l'embouchure. Il a été mis en service en Août 1986. Le barrage de Diama a pour objectifs:

- d'empêcher, la remontée des eaux salées dans le delta et la basse vallée du fleuve Sénégal;
- de permettre l'irrigation de 120.000 ha de terre dans sa zone d'influence, en combinaison avec le Barrage de Manantali ;
- de permettre l'approvisionnement en eau des centres urbains et ruraux ;
- de réduire les hauteurs de pompage pour l'alimentation des périmètres irrigués dans la zone d'influence de la retenue ;
- de contrôler et d'améliorer les conditions de vidange et de remplissage des lacs, des dépressions et des défluentés liés au fleuve Sénégal, notamment le lac de Guiers (figure 5), le lac de R'kiz, la dépression de l'Aftout-Es-Sahel, le Parc du Djoudj, le Parc du Diaouling et l'Axe Gorom Lampasar.

L'ouvrage de Diama comprend:

- Un évacuateur des crues de capacité d'évacuation de 6 500 m³/s. Il est équipé de 7 vannes segment de 20 m x 11,5 m et d'un pont routier à deux voies reliant les deux rives du fleuve Sénégal.
- Des tapis continus de protection en enrochements qui sont disposés au pied amont et aval de l'évacuateur de crue sur une épaisseur de 2,50 mètres et une largeur de 7 mètres en amont et une largeur de 18 mètres en aval.

- Une écluse de navigation de 13 m x 175 m équipée de 2 portes busquées (amont et aval) et d'un pont basculant de 13 m de portée.
- Une écluse qui débouche en amont et en aval sur des chenaux de navigation permettant la traversée des bateaux.
- Une digue de bouchure du lit mineur ancien du fleuve Sénégal de 440 mètres de longueur, s'appuyant sur la culée rive droite de l'évacuateur de crue en rive droite.
- Deux digues de fermeture du lit majeur ancien du fleuve Sénégal, de part et d'autre des ouvrages en béton et en palplanches, de 2500 mètres de longueur jusqu'au Tound Birette en rive droite et de 1200 mètres de longueur jusqu'au Tound N'Guinor en rive gauche.

Deux digues latérales, une en rive droite et une en rive gauche de Diama à Rosso complètent l'ouvrage de Diama. Ces digues sont longues respectivement de 77 km et 79 km. Ces digues comprennent des prises gravitaires pour l'alimentation des marigots naturels (9 en rive droite : Gouère, Ibrahima, Dalagona, Dioup, Aftout-Es-Sahel, Cheyal, Lemer, Bell I et Bell II et 10 en rive gauche : N'Thiagar, Ronq, Diawar, Caïmans, Debi, Djoudj, Gorom, Tieng, Maraye et Dieg) et des ouvrages de franchissement hydraulique (8 en rive gauche). L'ouvrage de Diama complète l'ouvrage de Mananatali dans le système de gestion des ressources en eau du fleuve Sénégal.

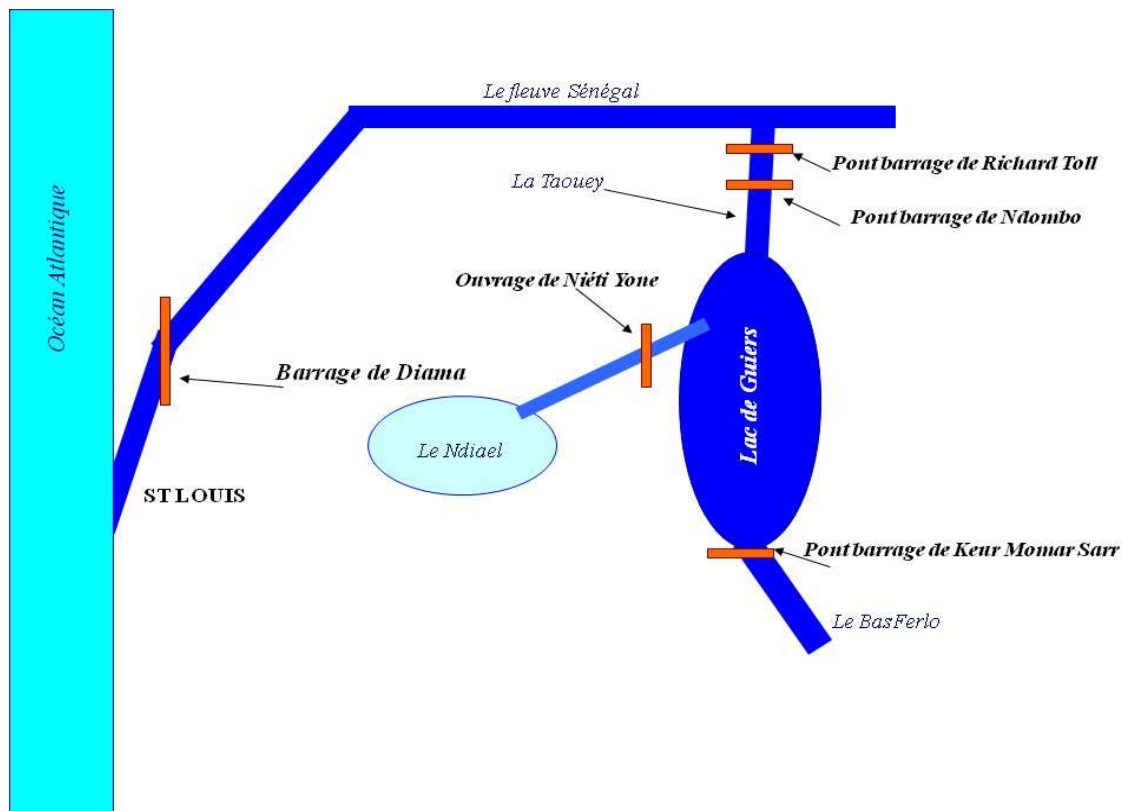


Figure 5 : Principaux ouvrages contrôlant le remplissage du lac de Guiers

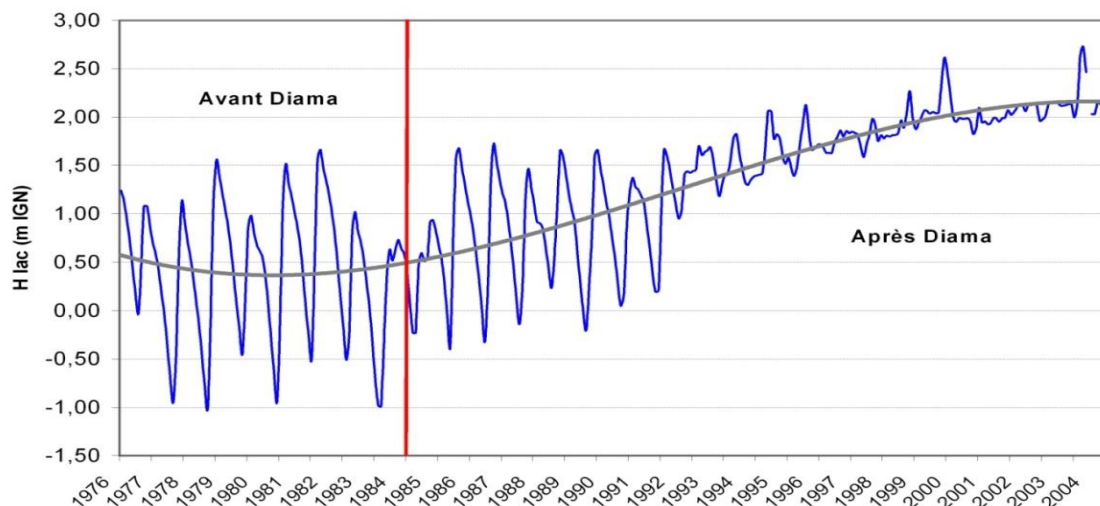


Figure 6 : Evolution des niveaux du lac de Guiers à Gnith de 1976 à 2004

Les enquêtes menées sur les besoins des différents secteurs (tableau 1 et figure 7) ont permis de définir les fluctuations entre 1.5 m et 2 m IGN. Ces niveaux sont aussi imposés dans une certaine mesure, par les fluctuations des niveaux du fleuve Sénégal à Richard Toll qui est dans la zone d'influence du barrage de Diama. Le barrage de Diama est géré entre 1.5 et 2.20 m IGN. En saison sèche, en fonction de l'importance des apports venant de l'amont, le plan d'eau de Diama est géré à des cotes élevées, de l'ordre de 2 à 2.20 m IGN pour aider à alimenter les prises d'eau et les dépressions. En période de crue, les consignes de gestion du constructeur du barrage recommandent d'abaisser le niveau du plan d'eau et de le maintenir à des cotes de l'ordre de 1.50 m IGN. Cet abaissement permet de garder une pente de ligne d'eau acceptable qui puisse permettre d'évacuer des grands débits de l'ordre de 1500 à 2000 m³/s et d'éviter les inondations dans le delta et la basse vallée.

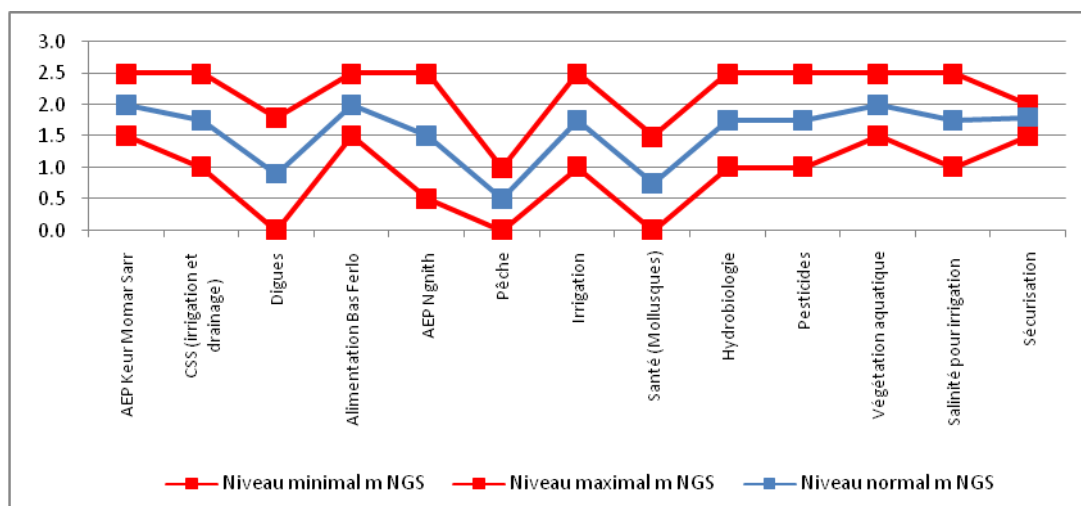


Figure 7 : Limites de gestion du plan d'eau en fonction des secteurs d'activité

TABEAU 1 : LIMITES DE GESTION DU PLAN D'EAU EN FONCTION DES SECTEURS D'ACTIVITÉ

Secteur d'activité	Niveau souhaité pour le lac de Guiers (mIGN)			Commentaires
	Min.	Max.	Normale	
AEP Keur Momar Sarr	1.50	2.50	2.00	Le sud du lac comporte des seuils. Il est souhaitable de maintenir le plan d'eau au dessus de 1,5 m pour sécuriser l'alimentation de l'usine d'eau potable de KMS et de la zone sud du lac.
CSS (irrigation et drainage)	1.00	2.50	1.75	Il est souhaitable de toujours stocker un volume important pour sécuriser l'alimentation en eau d'irrigation et en même temps diluer les eaux de drainages et les polluants qui sont rejetées dans le lac.
Digues	0.00	1.80	0.90	Le plan d'eau devrait rester en dessous de 1 ,80 m pour éviter la destruction des digues et les inondations.
Alimentation Bas Ferlo	1.50	2.50	2.00	Le sud du lac comporte des seuils. Il est souhaitable de maintenir le plan d'eau au dessus de 1,5 m pour sécuriser l'alimentation de l'usine d'eau potable de KMS et de la zone sud du lac. L'alimentation correcte du bas Ferlo permet de réduire la salinité dans cette partie.
AEP Ngnith	0.50	2.50	1.50	Il est souhaitable de toujours maintenir le plan d'eau au dessus de 0,5 m pour sécuriser l'alimentation de l'usine d'eau potable de Gnith.
Pêche	0.00	1.00	0.50	Il est souhaitable de toujours maintenir le plan d'eau au dessus de 0,0 m et 1 m pour toujours maintenir une bonne qualité de l'eau et faciliter l'accès au plan d'eau pour les pêcheurs. Le maintien du plan d'eau en dessous de 1m permet de réduire la prolifération des plantes aquatiques et de faciliter l'accès au plan d'eau
Irrigation	1.00	2.50	1.75	Il est souhaitable de toujours stocker un volume important pour sécuriser l'alimentation en eau d'irrigation et en même temps diluer les eaux de drainages et les polluants qui sont rejetées dans le lac.
Santé (Mollusques)	0.00	1.50	0.75	Il est souhaitable de toujours maintenir le plan d'eau au dessus de 0,0 m et 1 m pour toujours maintenir une bonne qualité de l'eau. Plus le niveau est bas, plus la salinité augmente, ce qui permet de réduire la prolifération des mollusques.
Hydrobiologie	1.00	2.50	1.75	Il est souhaitable de toujours maintenir le plan d'eau au dessus de 0,0 m et 1 m pour toujours maintenir une bonne qualité de l'eau
Pesticides	1.00	2.50	1.75	Il est souhaitable de toujours maintenir le plan d'eau au dessus de 0,0 m et 1 m pour toujours maintenir une bonne qualité de l'eau
Végétation aquatique	1.50	2.50	2.00	Il est souhaitable de lutter contre la prolifération excessive du typha pour faciliter l'accès au plan d'eau pour la pêche, lutter contre la reproduction des vecteurs de maladies hydriques et surtout, limiter les pertes par évapotranspiration.
Salinité pour irrigation	1.00	2.50	1.75	Il est souhaitable de toujours maintenir le plan d'eau au dessus de 0,0 m et 1 m pour toujours maintenir une bonne qualité de l'eau
Sécurisation	1.50	2.00	1.80	Il est souhaitable de toujours maintenir le plan d'eau entre 1.5 m et 2 m pour toujours sécuriser la disponibilité de l'eau

2. LE BILAN HYDROLOGIQUE DU LAC DE GUIERS

Avec l'initiation de nouveaux programmes de développement, notamment la production d'eau potable à Keur Momar Sarr, l'aménagement de périmètres irrigués villageois, la culture de la canne à sucre, le développement de la vallée du Ferlo et le renforcement de l'approvisionnement en eau de la ville de Touba, les prélèvements sur les ressources en eau du lac tendent à augmenter.

La mise à jour et le suivi des termes du bilan hydrologique est un impératif pour asseoir une gestion rationnelle des ressources en eau et de l'environnement du lac et pour permettre une bonne conception des ouvrages et programmes.

Des études sur le bilan hydrologique du lac de Guiers ont été menées antérieurement par l'ex ORSTOM (actuel IRD ou Institut Français de Recherche pour le Développement en Coopération), par la Mission d'étude et d'Aménagement du Canal du Cayor (MEACC) et la DGPRES. Les termes du bilan hydrologique du lac se présentent comme suit :

LES APPORTS	LES SORTIES
1. apports de la Taouey 2. pluie sur le plan d'eau 2.1. pluie directe dans le plan d'eau 2.2. eaux de ruissellement du bassin versant immédiat 3. rejets d'eau de drainage des périmètres CSS	1. évaporation 2. infiltration 3. irrigation CSS 4. irrigation périmètres villageois 5. alimentation bas Ferlo 6. production d'eau potable 6.1. Usine de Ngnith 6.2. Usine Keur Momar Sarr 6.3. AEP villages 7. reflux vers le fleuve Sénégal 8. remise en eau du Ndiaél (projet) 9. renforcement AEP Touba (projet)

2.1 LES APPORTS

2.1.1 Les apports de la Taouey

Avec la péjoration climatique qui sévit dans la région, il n'y a plus d'écoulement généralisé sur le Ferlo, le complexe du lac de Guiers est alors alimenté par le fleuve Sénégal via la Taouey, marigot sinueux dont le tracé a été rectifié à l'aide d'un chenal de 17 km de longueur. Les deux barrages de Richard-Toll et de N'Dombo ont été construits sur ce chenal pour isoler au besoin le lac du fleuve Sénégal, en particulier si le niveau du fleuve Sénégal baisse ou si la salinité est trop forte (langue salée avant la construction du barrage de Diama). Les apports de la Taouey constituent la principale source d'alimentation du lac de Guiers. Les eaux sont dérivées à partir du fleuve Sénégal, au niveau de Richard Toll. L'évaluation des apports de la Taouey a été toujours complexe pour les raisons suivantes :

- Possibilités d'inversion du courant entre le lac et le fleuve lorsque le niveau du fleuve est plus bas que le niveau du lac. Ceci est souvent dû à l'abaissement pour des raisons de sécurité, du plan d'eau du barrage de Diama à 1.50 m IGN, en prévision de l'arrivée de la crue;
- Influence des pompes de la CSS ;

- Présence de 3 systèmes de vannes dont les manœuvres influencent le niveau de remplissage du lac. La relation hauteur-débit dans la Taouey est non univoque.

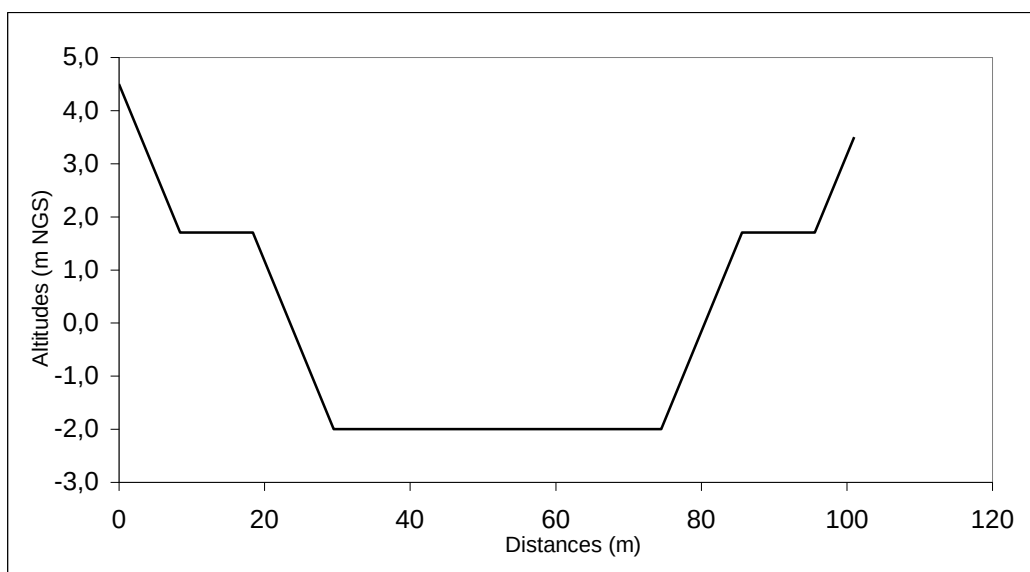


Figure 8 : Profil en travers du canal de la Taouey

Le débit de la Taouey dépend de la pente de la ligne d'eau entre le fleuve Sénégal à Richard Toll et le lac de Guiers et aussi de l'ouverture ou de la fermeture des vannes des pont-barrages de Richard Toll et de Ndombo.

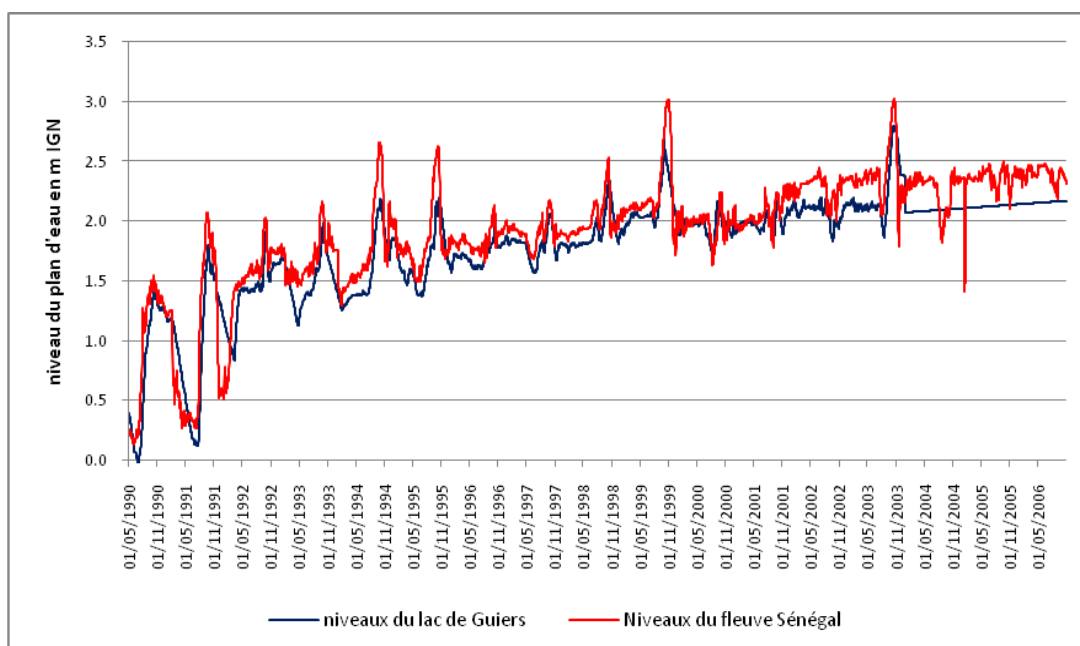


Figure 9 : Evolution des niveaux du fleuve Sénégal et du lac de Guiers

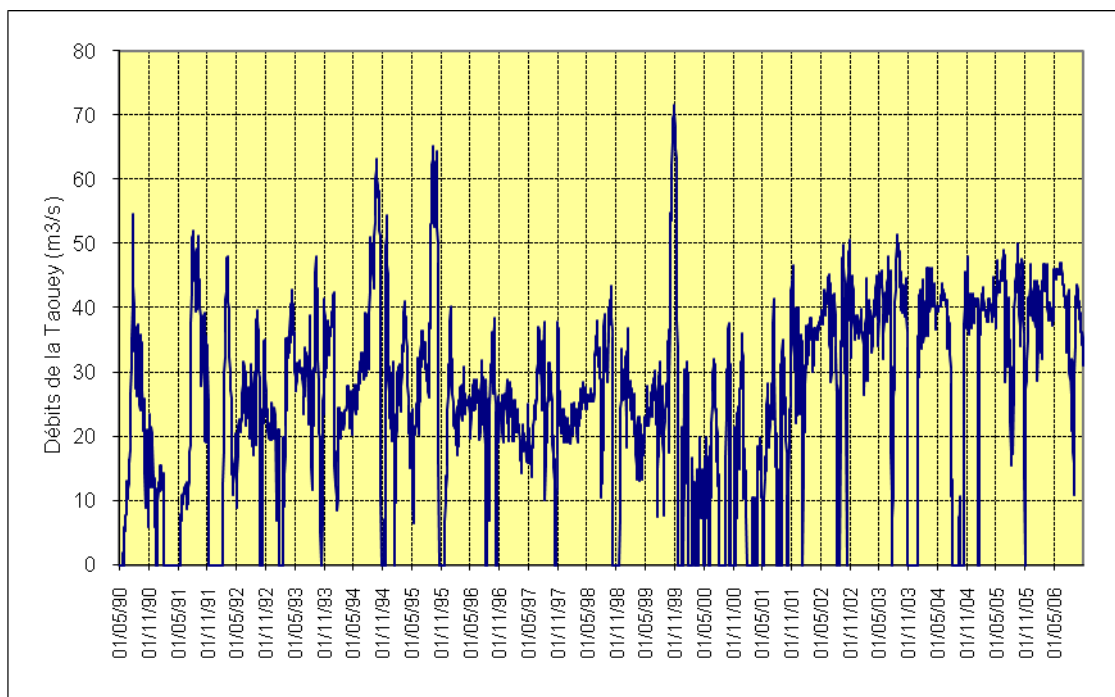


Figure 10 : Evolution des débits journaliers de la Taouey (données reconstituées, source DGPRES)

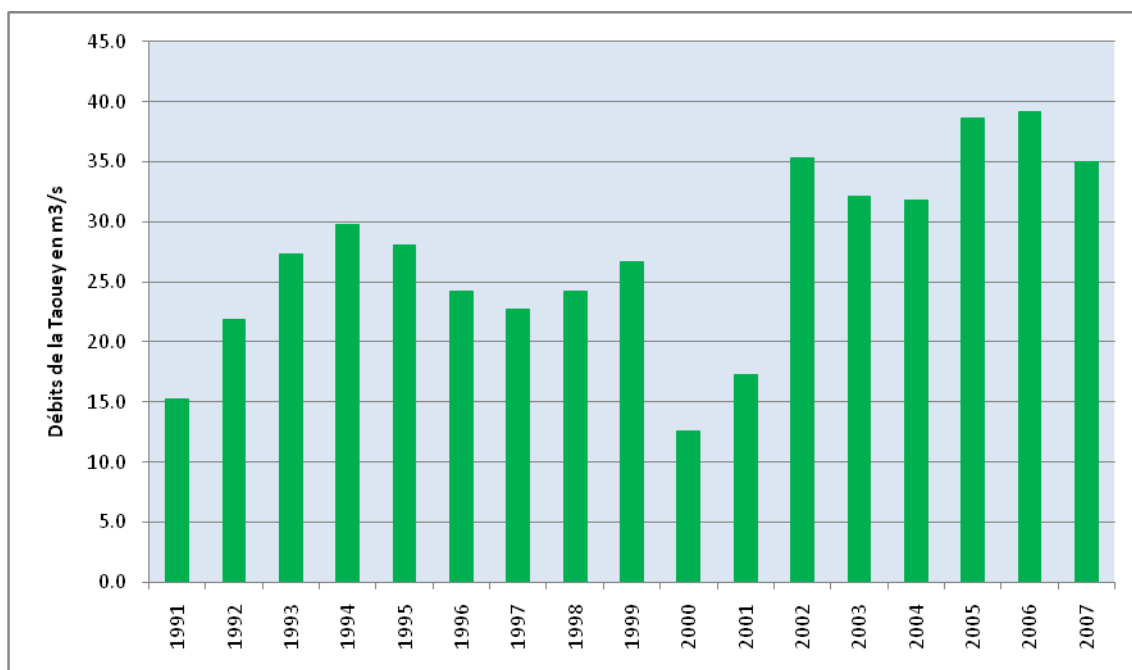


Figure 11 : Evolution des apports annuels de la Taouey (données reconstituées, source DGPRES)

TABEAU 2 : DÉBITS MOYENS MENSUELS ET DÉBITS MOYENS ANNUELS DE LA TAOUEY EN M³/s (1990-2008/ DONNÉES RECONSTITUÉES, SOURCE DGPRES)

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module	Volume (m ³)
1990		0.0	0.0	0.1	0.1	8.7	28.9	33.9	29.7	18.1	15.9	7.7		
1991	13.0	1.9	0.0	0.0	3.3	11.1	20.7	46.2	41.8	32.0	11.6	0.0	15.2	480 293 266
1992	0.0	18.3	39.0	16.9	18.6	26.5	24.7	24.2	31.8	17.3	23.4	21.4	21.8	688 430 878
1993	15.7	5.8	29.4	38.1	30.2	29.1	29.9	25.7	38.2	13.6	33.8	37.0	27.3	860 932 776
1994	18.0	22.9	24.0	24.8	25.6	30.0	32.9	41.7	52.8	40.0	13.9	30.4	29.8	939 457 469
1995	21.1	28.4	35.6	25.4	17.8	26.1	34.2	32.4	58.0	34.6	0.2	22.5	28.0	883 638 734
1996	28.0	21.6	26.2	25.4	24.8	26.1	25.3	17.4	29.6	18.5	23.3	24.7	24.2	764 117 266
1997	23.9	22.7	18.7	18.8	18.1	24.9	32.0	24.3	27.5	13.4	27.1	21.9	22.8	717 759 367
1998	21.3	23.1	23.7	26.5	26.1	28.4	31.7	26.2	36.0	15.0	3.4	28.6	24.2	762 540 490
1999	28.5	24.6	19.4	18.5	23.3	26.2	23.6	23.0	28.6	57.8	41.4	4.5	26.6	839 488 346
2000	20.2	3.2	2.7	10.9	11.6	16.0	24.4	1.5	12.1	14.1	7.2	26.6	12.6	397 353 612
2001	13.1	0.0	4.2	16.4	11.2	23.9	25.2	5.8	24.4	14.9	38.7	29.4	17.3	545 572 776
2002	27.0	35.6	34.5	36.6	39.5	42.0	36.8	22.9	38.0	33.9	40.2	37.0	35.3	1 112 905 469
2003	35.6	35.6	37.5	40.0	41.7	41.4	29.0	41.1	44.6	38.5	0.0	0.0	32.1	1 011 359 510
2004	37.9	39.4	42.7	40.5	40.7	41.7	31.9	1.5	1.9	23.1	41.0	40.0	31.8	1 003 475 510
2005	35.6	40.7	39.4	40.9	42.5	46.0	35.7	28.1	44.4	37.2	31.1	41.5	38.5	1 215 712 776
2006	39.8	39.6	42.9	39.3	45.5	45.3	40.0	29.0	35.2	37.0	37.7	38.0	39.1	1 233 057 552
2007	34.0	39.5	39.8	36.2	39.6	39.2	33.0	31.7	25.8	30.2	34.9	36.0	35.0	1 102 183 224
2008	35.3	37.2	44.6	44.1	41.0	31.6	31.6							
Moy	24.9	24.5	28.0	27.7	27.9	29.7	30.1	25.4	33.3	27.2	23.6	24.8	27.2	856 369 354

Le Lac de Guiers est un réservoir dont le débit d'alimentation est variable :

- Si les prélèvements dans le lac augmentent, le niveau d'eau du lac s'abaisse ce qui entraîne une augmentation de la pente hydraulique de la Taouey (en considérant que le plan d'eau amont n'est pas affecté par les prélèvements dans le lac) et donc une augmentation du débit d'alimentation.
- Lorsque les prélèvements diminuent, le niveau du lac remonte et la différence de niveau entre le réservoir de Diama et le lac de Guiers diminue.
- Il existe un volume prélevé minimal qui induit en permanence une différence de niveau minimum entre le réservoir de Diama et le lac de Guiers.

Enfin, il faut souligner que l'hypothèse retenue que le plan d'eau amont n'est pas affecté par les prélèvements dans le lac ne se vérifie que tant que les apports amont du réservoir de Diama sont supérieurs à l'ensemble des prélèvements.

Les apports de la Taouey sont sécurisés par les ouvrages équipant le fleuve Sénégal :

- Le barrage de Manantali (figure 13) qui avec le turbinage pour la production d'électricité, permet de maintenir un débit d'au moins 100 m³/s à la station de Bakel sur le fleuve Sénégal, même en période de basses eaux;
- Le barrage de Diama (figure 12), qui d'une part permet d'arrêter les remontées de la langue salée et d'autre part, de relever le niveau du plan d'eau dans le fleuve pour le remplissage du lac de Guiers et des autres dépressions voisines. Le niveau du plan d'eau en amont de Diama est maintenu toujours un peu au dessus de 2 m IGN, sauf pendant une période relativement courte, en début hivernage, pendant laquelle le niveau du plan d'eau est abaissé aux environs de 1.5 m IGN pour préparer l'arrivée de la crue.

Cependant, il faudrait noter que les sorties d'eau sont importantes entre Bakel et Diama, en particulier en basses eaux. Pour le plan d'eau du fleuve Sénégal entre Diama et Bakel, l'évaporation représente un débit de l'ordre de $25 \text{ m}^3/\text{s}$. Pour le lac de Guiers, l'évaporation représente un débit de l'ordre de $21.3 \text{ m}^3/\text{s}$, ce qui donne un débit d'évaporation de $46.3 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le fleuve Sénégal et le lac de Guiers. En tenant compte des autres plans d'eau du système, le total des pertes par évaporation dans le système du fleuve Sénégal et ses défluent (cours principal, lacs et défluent), pourrait atteindre et même dépasser $50 \text{ m}^3/\text{s}$. Ce débit sortant par évaporation représente une part importante des apports du fleuve en période de basses eaux qui en moyenne, sont souvent inférieurs à $150 \text{ m}^3/\text{s}$ pendant la période de janvier à mai (voir tableau 4).



Figure 12 : Barrage de Diama sur le fleuve Sénégal, à environ 40 km de l'embouchure



Figure 13 : Barrage de Manantali sur le Bafing, affluent principal du fleuve Sénégal

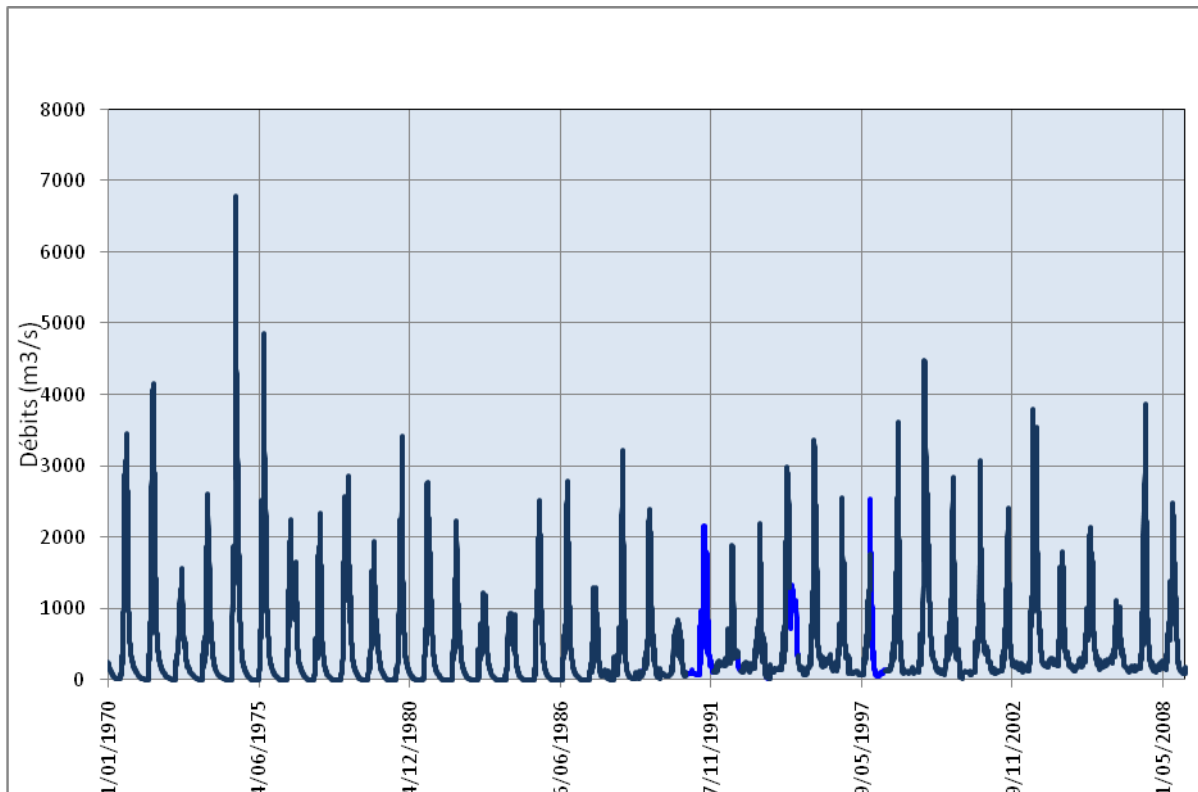


Figure 14 : Fleuve Sénégal à Bakel/ Evolution des débits journaliers (source DGPPE)

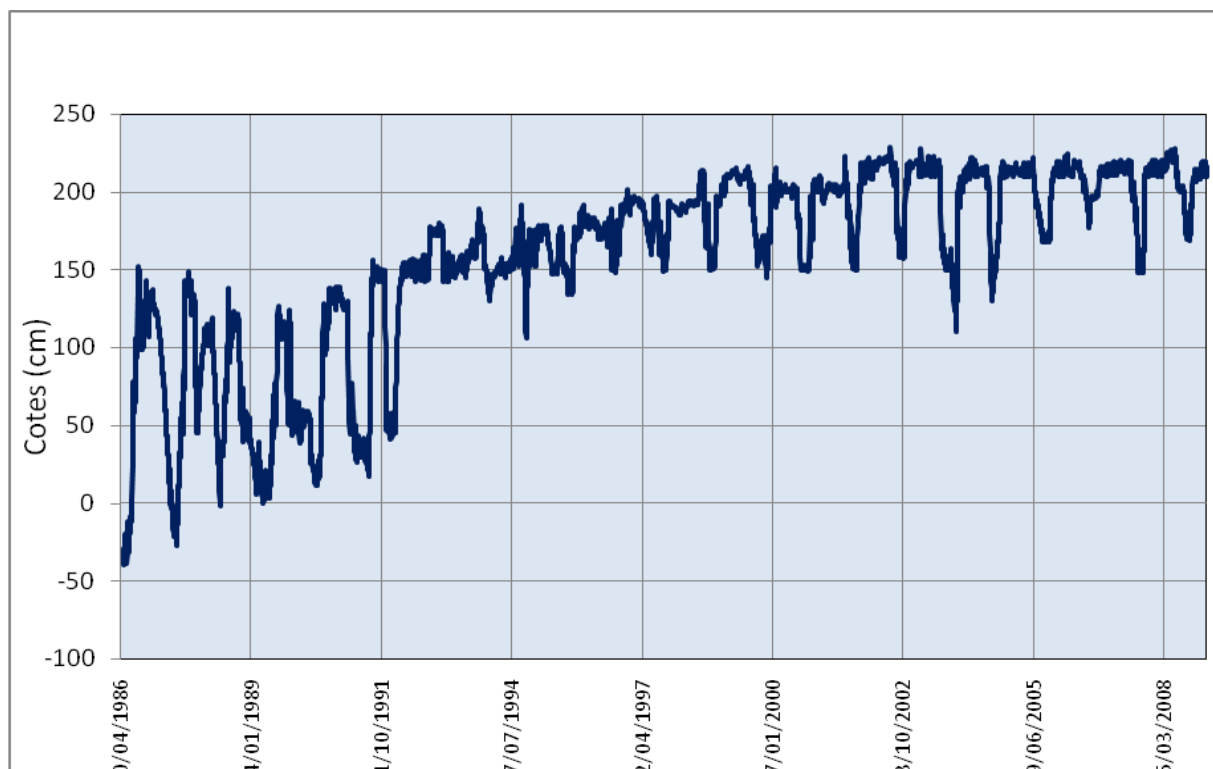


Figure 15 : Evolution des niveaux du fleuve Sénégal à Diama Amont (source DGPPE)

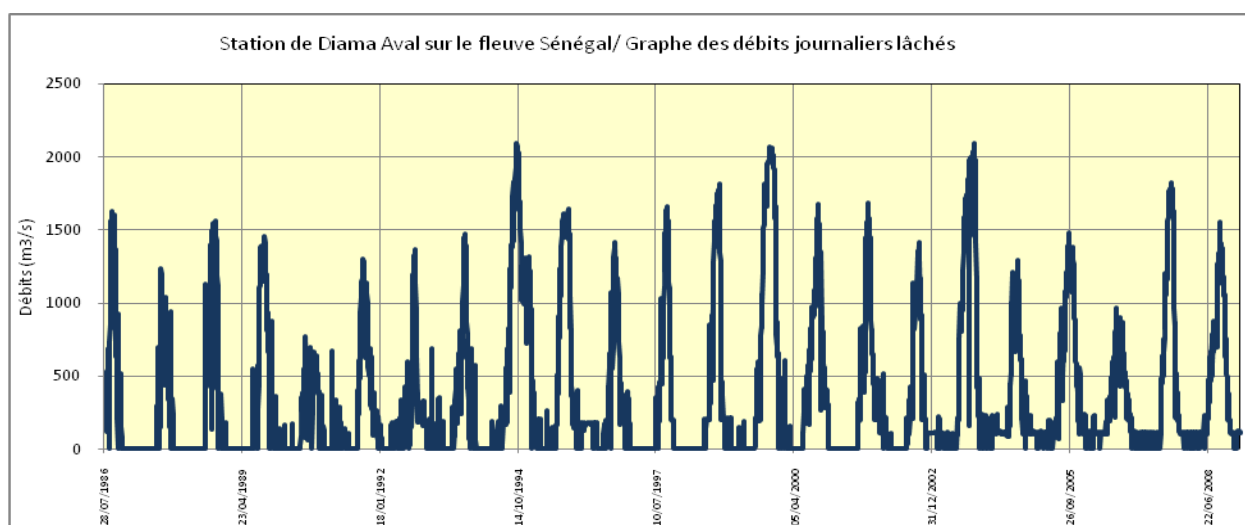


Figure 16 : Fleuve Sénégal à Diama/ Débits journaliers lâchés vers l'aval (source DGPPE)

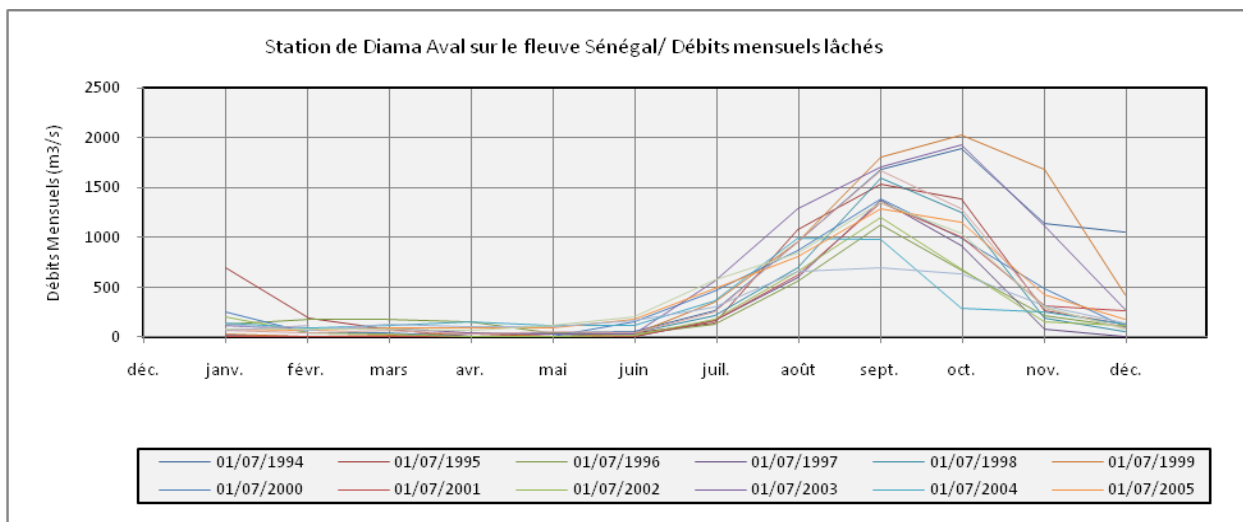


Figure 17 : Fleuve Sénégal à Diama/ Débits mensuels lâchés vers l'aval (source DGPPE)

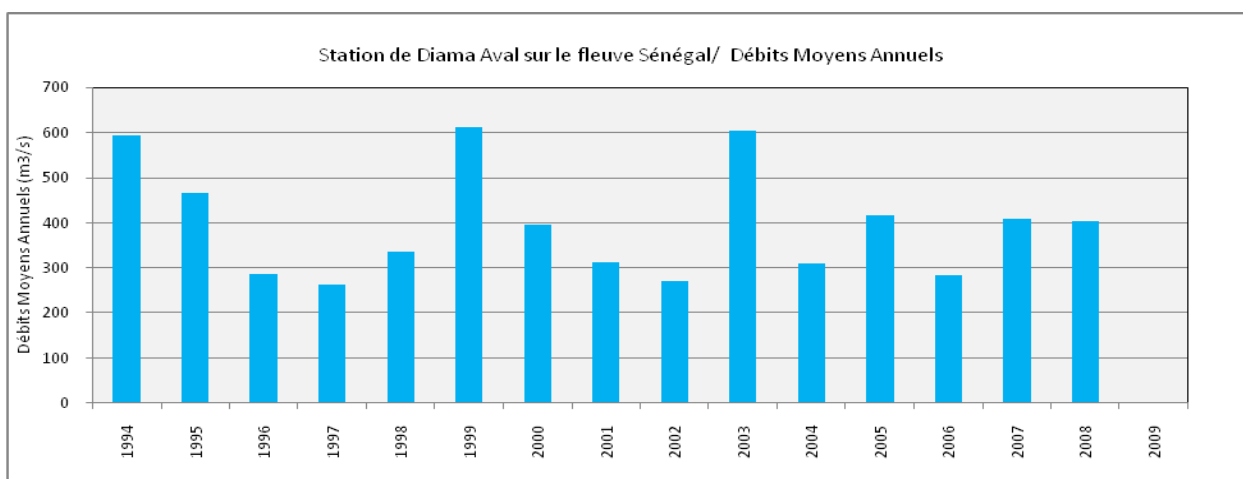


Figure 18 : Fleuve Sénégal à Diama/ Débits annuels lâchés vers l'aval (source DGPPE)

TABEAU 3 : APPORTS DU FLEUVE SÉNÉGAL (DÉBITS MOYENS MENSUELS À BAKEL)

ANNEE	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module
1986	52.2	20.7	6.2	2.1	0.2	0.0	268.2	707.2	1887.0	868.9	278.2	109.4	350.6
1987	98.4	69.1	62.9	3.5	0.5	0.2	142.2	500.7	944.6	661.8	149.1	78.7	226.3
1988	23.6	24.5	59.7	58.8	69.5	125.6	307.1	773.0	2265.0	603.7	113.6	46.2	372.4
1989	46.9	75.8	77.8	57.8	67.3	126.0	268.9	1060.0	1495.0	670.4	241.2	62.5	355.0
1990	83.9	88.6	99.1	90.6	61.2	88.4	332.7	561.0	585.0	455.0	214.7	71.4	228.6
1991	115.3	153.2	237.7	229.6	86.2	75.1	292.9	954.5	1162.0	809.0	324.1	181.9	385.7
1992	114.8	206.1	223.3	164.3	221.4	262.4	443.5	376.6	1427.0	372.6	362.0	163.0	360.6
1993	76.1	116.2	142.9	153.5	173.5	171.0	449.9	530.2	1387.0	393.0	259.8	26.5	323.1
1994	551.3	195.8	155.5	80.3	149.0	213.9	489.8	1447.0	2393.0	1072.0	1202.0	1065.0	753.4
1995	240.2	269.2	317.7	224.3	96.6	193.4	400.7	1742.0	2384.0	718.7	313.2	257.7	596.3
1996	98.0	109.7	115.7	80.9	165.2	167.0	422.5	597.5	1492.0	434.8	249.3	161.5	341.4
1997	87.7	95.7	129.5	131.1	70.0	173.5	407.7	840.0	1805.0	549.6	113.1	63.4	372.5
1998	104.0	123.9	130.3	114.6	136.0	236.3	434.8	1113.0	2513.0	499.5	136.8	115.9	471.3
1999	219.4	132.6	124.5	121.3	128.4	192.8	432.8	2157.0	2761.0	1883.0	791.2	358.5	776.6
2000	59.5	110.4	108.4	109.3	127.2	333.2	457.3	1006.0	1942.0	489.6	344.2	65.0	429.2
2001	224.2	138.4	129.5	120.6	109.0	119.6	412.4	758.7	1959.0	696.8	405.1	328.5	450.5
2002	191.2	183.3	177.0	173.7	123.3	158.2	354.1	955.6	1571.0	452.4	225.7	214.8	398.7
2003	207.2	201.8	264.0	273.2	148.2	180.3	842.7	2311.0	2808.0	1236.0	549.5	250.8	773.9
2004	150.5	156.1	194.0	244.5	250.3	236.6	672.6	932.6	1040.0	398.8	268.5	195.7	396.4
2005	192.8	182.9	213.9	257.9	207.6	319.7	682.3	1216.0	1491.0	924.9	359.0	258.0	527.4
2006	136.0	131.8	163.1	162.1	256.3	276.5	428.5	737.9	913.7	586.6	317.9	179.9	358.7
2007	146.6	176.1	181.5	217.7	178.8	180.6	481.5	1598.0	2415.0	611.4	243.1	165.8	549.4
2008	100.7				203.8	331.3	807.8	1129.0	1715.0	949.8	276.8	129.7	
MOY	144.4	134.6	150.6	139.6	131.7	180.9	444.9	1043.7	1754.6	710.4	336.4	197.8	445.4

TABEAU 4 : VALEURS MENSUELLES DES LÂCHERS DU BARRAGE DE DIAMA (M³/s)

Année	JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	Module
1994	0.0	0.0	0.0	25.4	40.3	52.7	255.5	954.5	1676.0	1887.0	1133.0	1047.0	592.7
1995	696.5	189.9	78.3	0.0	24.5	33.7	142.2	1076.0	1534.0	1390.0	264.9	123.3	465.1
1996	124.2	169.3	172.2	150.7	36.0	25.3	120.4	558.6	1125.0	668.0	204.8	93.6	287.0
1997	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	162.5	597.5	1378.0	922.6	76.5	0.0	263.1
1998	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.9	207.5	697.1	1599.0	1246.0	184.4	44.8	336.0
1999	29.8	0.0	7.1	36.1	0.0	27.2	350.6	947.4	1806.0	2025.0	1674.0	422.4	612.5
2000	245.7	31.1	35.9	0.0	0.0	148.6	454.3	861.7	1383.0	988.1	485.3	104.2	395.6
2001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	166.3	622.5	1354.0	1007.0	315.8	264.6	312.2
2002	191.7	37.3	22.2	0.0	0.0	10.6	167.7	658.4	1199.0	684.6	152.2	106.3	270.3
2003	107.9	69.6	86.7	35.9	23.8	25.3	561.1	1290.0	1700.0	1928.0	1115.0	266.3	603.9
2004	141.0	89.4	116.3	145.7	109.4	110.2	365.0	989.9	978.6	291.0	245.1	125.8	309.5
2005	86.3	71.5	94.8	102.0	92.3	181.9	493.3	810.9	1285.0	1154.0	428.3	187.6	417.6
2006	120.7	61.2	121.5	98.0	102.8	156.3	300.8	657.8	694.8	626.5	304.9	131.2	282.8
2007	66.2	39.3	69.8	28.9	53.8	45.2	249.7	954.5	1673.0	1290.0	293.9	93.1	407.6
2008	85.6	87.4	79.9	69.8	124.4	202.4	573.3	844.1	1348.0	1035.0	307.3	78.5	403.8
2009	60.9	110.1											
MOY	122.7	59.8	59.0	46.2	40.5	70.4	304.7	834.7	1382.2	1142.9	479.0	205.9	397.3

2.1.2 La pluviométrie

- **pluie directe dans le plan d'eau**

La région du Lac de Guiers reçoit une pluviométrie moyenne de 270 mm par an. La figure 19 présentant les observations à la station de Dagana montre la forte variabilité interannuelle de la pluviométrie dans cette région du Sénégal. Avec la persistance de la sécheresse, les apports pluviométriques annuels ont connu une baisse de 37 %. La hauteur pluviométrique annuelle à Dagana qui était de 313 mm entre 1918 et 1970, est descendue à 198 mm pendant la période postérieure à 1970. Les apports pluviométriques sont répartis sur la période de juillet à octobre. Au cours de ces cinq dernières années, la zone de Richard Toll a reçu une hauteur de pluie annuelle de 297 mm. Pour une surface réceptrice de près de 300 km², cette hauteur de pluie correspond à un volume de 89 151 000 m³ comme apports directs d'eau de pluie dans le lac. La contribution de la pluie représente environ 9 % des apports d'eau dans le lac.

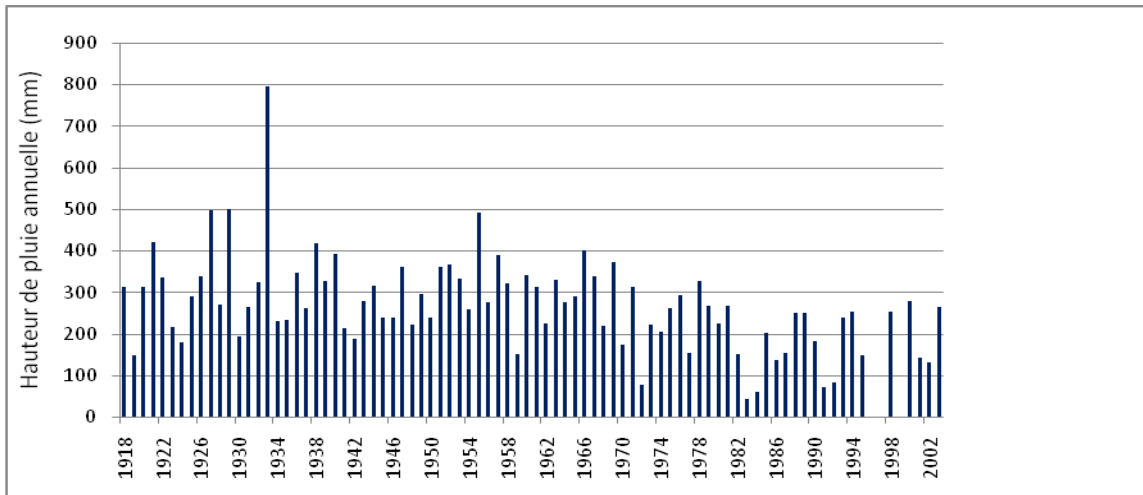


Figure 19 : Evolution des apports pluviométriques annuels à Dagana

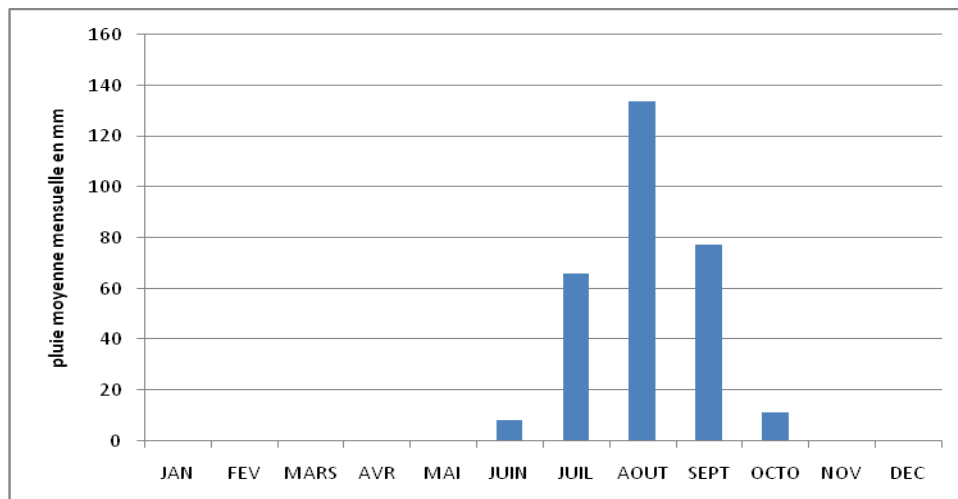


Figure 20 : Répartition mensuelle de la pluviométrie à Richard Toll (source CSS)

TABLEAU 5 : RÉPARTITION MENSUELLE DE LA PLUVIOMÉTRIE À RICHARD TOLL CSS (MM) AU COURS DES CINQ DERNIÈRES ANNÉES

(source CSS)

MOIS	2004	2005	2006	2007	2008	MOY	Volumes des apports pluviométriques en 1000 m ³
JAN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
FEV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
MARS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
AVR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
MAI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
JUIN	0.00	23.82	2.23	0.00	15.81	8.37	2511
JUIL	65.26	81.38	142.39	2.10	39.91	66.21	19863
AOUT	127.32	229.01	123.06	128.00	60.50	133.58	40074
SEPT	48.38	48.78	60.60	91.70	138.24	77.54	23262
OCTO	0.00	15.23	5.30	0.00	36.82	11.47	3441
NOV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
DEC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
ANNEE	240.96	398.23	333.58	221.80	291.28	297.17	89151

- **eaux de ruissellement du bassin versant**

Les apports d'eau de ruissellement sont relativement faibles dans la zone du lac de Guiers. La nature sableuse des sols, le faible relief, la profondeur des nappes et la rareté de l'occurrence des pluies de fortes intensités ne permet pas des écoulements importants. La surface du bassin actif du lac est ainsi très limitée.

2.1.3 Les rejets de drainage de la CSS

La CSS procède au rabattement de la nappe du Nouakchottien pour obtenir de bonnes conditions de développement de la canne à sucre. Les eaux de cette nappe sont très salées (environ 1gramme /litre). Elles sont déversées dans le lac au niveau des stations de pompage X6, X7 et X8. La station X6 est la principale station de drainage vers le lac de Guiers, elle draine environ 3 000 hectares. Les stations X7 et X8 drainent le périmètre de Taouey2 de superficie 518 hectares. La station X8 fonctionne toute l'année quant à la station X7, elle ne fonctionne qu'en hivernage au besoin. Les volumes déversés ont été estimés à 85000 m³/jour avant 1985. Pour ces cinq dernières années, les volumes déversés ont été de 50 337 000 m³ en moyenne.

TABLEAU 6 : VOLUMES DÉVERSÉS DANS LE LAC DE GUIERS PAR LE DRAINAGE DES PÉRIMÈTRES DE LA CSS (1000 M³)

Mois	2004	2005	2006	2007	2008	MOY
JAN	4426	1937	4267	4267	3108	3601
FEV	4133	1941	3204	3204	2673	3031
MARS	5168	2223	3275	3275	2334	3255
AVR	4318	2494	3527	3527	2305	3234
MAI	7539	2139	3057	3057	3305	3819
JUIN	3764	1608	3618	3618	3600	3242
JUIL	5813	1429	5744	5744	5106	4767
AOUT	5508	1377	5803	5803	5546	4807
SEPT	5705	1757	6178	6178	6954	5354
OCTO	6117	2404	7304	7304	5898	5805
NOV	6019	2334	6783	6783	3660	5116
DEC	5260	2075	5587	5587	3016	4305
ANNEE	63772	23718	58346	58346	47504	50337

2.2 LES SORTIES

Les volumes d'eau sortant du lac de Guiers sont constituées essentiellement par les sorties par évaporation, les prélèvements pour l'irrigation des périmètres villageois et des casiers de la CSS, la production d'eau potable, le remplissage du bas Ferlo, les besoins environnementaux et les volumes infiltrés.

2.2.1 L'évaporation

Avec les températures élevées et avec l'absence de couvert végétal important, les vitesses élevées de l'harmattan, entre 7 et 14 m/s, entraînent des taux d'évaporation élevés dans la région du lac de Guiers. La valeur annuelle de l'évaporation du bac observée à la CSS entre 2004 et 2008 s'élève en moyenne à 3145 mm. Elle permet d'estimer l'évaporation sur plan d'eau à 2409 mm par an, ce qui correspond à un volume évaporé de près de 722.670.000 m³ par an (*évaporation du plan d'eau = 0.75 Evaporation du bac*)

TABLEAU 7 :EVAPORATION DU BAC À RICHARD TOLL EN MM/J (SOURCE CSS)

MOIS	2004 (mm/j)	2005 (mm/j)	2006 (mm/j)	2007 (mm/j)	2008 (mm/j)	MOY (mm/j)	Evaporation bac (mm /mois)	Evaporation plan d'eau (mm /mois)	Volume évaporée (m ³)
JAN	8.6	7.4	7.1	7.9	7.5	7.7	238.5	178.9	53 670 000
FEV	8.4	8.9	8.5	10.0	9.8	9.1	283.0	212.3	63 690 000
MARS	9.4	10.2	10.1	10.8	11.4	10.4	321.6	241.2	72 360 000
AVR	10.7	10.0	10.7	10.4	11.1	10.6	328.1	246.1	73 830 000
MAI	14.2	12.5	10.6	11.9	12.5	12.3	382.5	286.9	86 070 000
JUIN	11.3	11.7	10.5	9.7	10.8	10.8	334.8	251.1	75 330 000
JUIL	7.6	7.9	8.7	8.3	8.9	8.3	256.7	192.5	57 750 000
AOUT	6.9	7.2	7.1	6.1	7.1	6.9	213.0	159.8	47 940 000
SEPT	6.4	6.1	6.2	6.8	6.9	6.5	200.7	150.5	45 150 000
OCTO	5.9	6.3	7.5	7.8	7.9	7.1	219.4	164.6	49 380 000
NOV	6.6	7.4	7.7	6.9	7.4	7.2	223.5	167.6	50 280 000
DEC	7.4	7.2	6.8	6.0	6.5	6.8	210.0	157.5	47 250 000
ANNEE	3145.1	3126.8	3087.3	3120.8	3278.9	3154.2	3145.1	2408.9	722 670 000

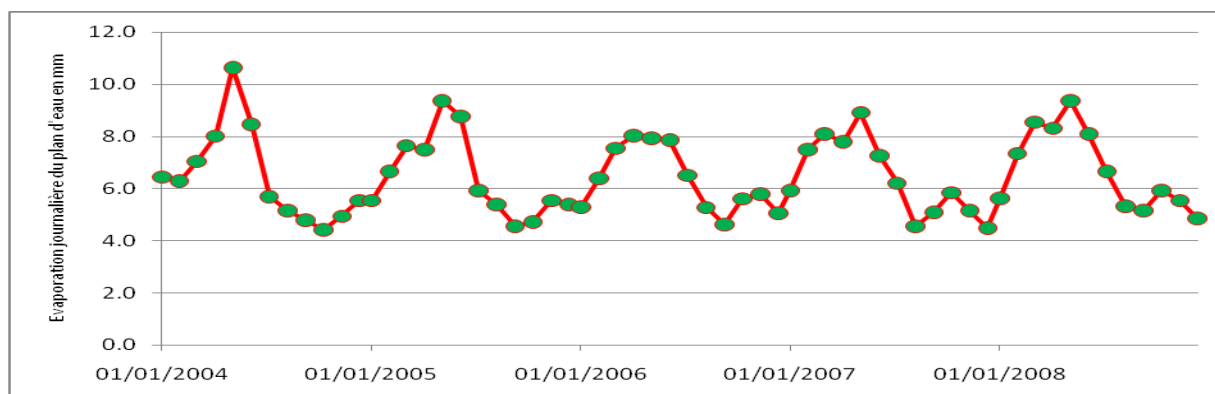


Figure 21 : Evaporation moyenne journalière du plan d'eau = 6.0 mm par jour

Les pertes par évaporation sont accentuées par la présence du typha. En 1952, la surface des typhaies était estimée à environ 1000 hectares dans le lac et la basse vallée du Ferlo (Source : *Etude du PLAN DE GESTION DU LAC DE GUIERS/ Rapport Diagnostic / (DGPRE)*). Suite à la mise en service du barrage de Diama, les conditions de remplissage du lac de Guiers se sont considérablement améliorées. La présence permanente de l'eau douce a entraîné une extension très rapide des typhaies. La surface des typhaies a été estimée en 1995 à environ 3000 hectares (*Abou THIAM, ISE/UCAD*). En 2003, la superficie des typhaies avait été estimée à 78.64 km², ce qui représente près de 23% de la surface du lac (*DGPRE*). Les typhaies forment de véritables rideaux de végétation très denses, ceinturant le lac, en particulier dans la zone sud.

Nota : L'évapotranspiration dans les typhaies est prise en compte dans le calcul de l'évaporation du plan d'eau, la surface des typhaies étant incluse dans la surface du plan d'eau. Le typha pousse sur les berges, entre les profondeurs 0 m et 1 m approximativement.

TABEAU 8 : COUVERTURE SPATIALE DES PLANTES AQUATIQUES AU LAC DE GUIERS

Date	Données géométriques du lac de Guiers		Plantes aquatiques	
	Cote lac (m IGN)	Surface lac (km ²)	Surface km ²)	Surface %
01/02/1989	0,99	241	18,3	7,6
11/11/1993	1,65	273	60,7	22
08/10/1998	2,34	300	72,2	24
Nov. 2003	2,46	336	78,64	23,4

2.2.2 Infiltration

Les sondages effectués dans le cadre de l'étude « bathymétrique et limnologique du lac de Guiers » ont montré que le fond du lac est en grande partie argileux, ce qui rend l'infiltration très faible. Dans les études antérieures du bilan hydrologique, l'infiltration a toujours été considérée comme un terme négligeable.

2.2.3 Irrigation CSS

La Compagnie Sucrière Sénégalaise (CSS) gère un périmètre de près de 8200 hectares de canne à sucre actuellement en production. Les périmètres de la CSS sont situés au nord du lac de Guiers, de part et d'autre de la Taouey. La CSS dispose de plusieurs stations de pompages à Richard Toll sur la Taouey, sur le lac de Guiers et sur le fleuve Sénégal à Khouma. Les données disponibles concernant les prélèvements de la CSS sont partielles, 25.105.000 de m³ par an. L'évolution du volume est donnée dans le tableau 10.

Dans le cadre de cette étude, le débit total prélevé pour l'irrigation des casiers de la CSS a été estimé à environ 7 m³/s, ce qui donne un volume annuel 220.752.000 m³. A long terme, ce débit pourrait être porté à 8 m³/s pour satisfaire les besoins des extensions prévues par la CSS qui sont de 2000 hectares.

TABEAU 9 : POMPAGES CSS POUR L'IRRIGATION (EN 1000 M³) (DONNÉES PARTIELLES, SOURCE CSS)

MOIS	2004	2005	2006	2007	2008	MOY
JAN	1329	2035	1760	1916	2067	1822
FEV	1424	1995	1711	1721	2040	1778
MARS	1674	2393	2781	2570	2589	2401
AVR	1573	2470	2243	2257	2339	2176
MAI	1023	2188	1672	1695	2740	1864
JUIN	1202	1732	2064	2071	2771	1968
JUIL	1560	1513	1747	1583	2720	1824
AOUT	1632	938	1320	1385	2116	1478
SEPT	2204	1722	1838	1876	2345	1997
OCTO	3324	2449	2492	2450	3349	2813
NOV	2652	2236	2608	2460	3430	2677
DEC	3019	2022	2122	2134	2235	2307
ANNEE	22616	23695	24358	24118	30740	25105

2.2.4 Irrigation des périmètres villageois

L'estimation correcte des superficies exploitées autour du lac n'est pas toujours chose aisée, du fait du perpétuel changement. Des exploitations agricoles se créent et disparaissent très rapidement de façon conjoncturelle. Du fait des remontées salines, certains périmètres sont vite abandonnés à cause de l'absence de drainage et à cause des mauvaises pratiques d'irrigation. La superficie des périmètres irrigués villageois en bordure du lac a été estimée à 4000 hectares en cultures divers et 1500 à 1800 hectares (Secteur Agricole du lac de Guiers/SAED). Les enquêtes réalisées dans le cadre du « projet de réfection et de création de chenaux dans la zone du lac de Guiers ont identifié une longueur totale de chenaux de **124,25 km** dont :

- **69,65 km** à réhabiliter ;
- **36,8 km** en prolongement de chenaux existants;
- **17,8 km** à créer.

Les chenaux identifiés sont présentés dans les annexes 2 à 4. Les superficies dominées par ces ouvrages sont estimées à **40 085 hectares** dont **24 985 hectares** en rive Ouest et **15 100 hectares** en rive Est. Il faudrait de noter qu'il y a nécessairement une différence entre les superficies attribuées et les superficies réellement exploités. Nous retiendrons la superficie de 5500 hectares comme superficies actuellement exploitées.

TABEAU 10 : EVOLUTION RÉCENTE DES PÉRIMÈTRES IRRIGUÉS DANS LA ZONE DU LAC DE GUIERS.

Années Agricoles	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
Superficies exploitées (ha)	2494	1635	3150	3551	4984	4957	5512

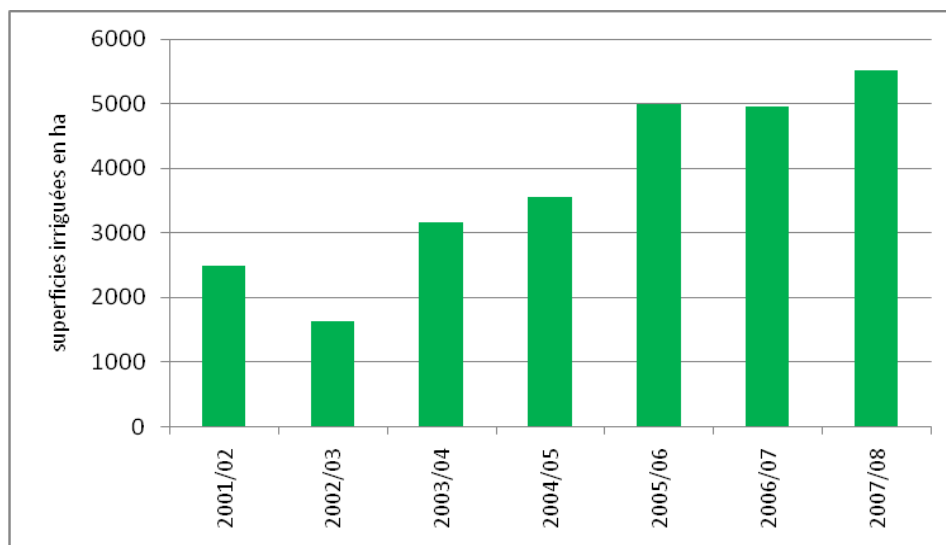


Figure 22 : Evolution des périmètres irrigués dans la zone du lac de Guiers.

Le tableau suivant présente les besoins en eau des périmètres maraîchers.

TABLEAU 11 : BESOINS EN EAU DES CULTURES (15000 M³/HECTARE/AN)

Mois	Jan	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	NOV	Dec	Année
besoins en eau des cultures en 1000 m ³ (5500 ha)	6 127	7 271	8 263	8 430	9 827	8 600	6 593	5 472	5 158	5 639	5 742	5 395	82 500 000
besoins en eau des cultures en m ³ /s (5500 ha)	2.29	3.01	3.09	3.25	3.67	3.32	2.46	2.04	1.99	2.11	2.22	2.01	2.62
besoins en eau des cultures en 1000 m ³ (10000 ha)	11 141	13 219	15 024	15 328	17 867	15 637	11 988	9 950	9 377	10 253	10 440	9 810	150 000 000
besoins en eau des cultures en m ³ /s m ³ (10000 ha)	4.16	5.46	5.61	5.91	6.67	6.03	4.48	3.71	3.62	3.83	4.03	3.66	4.76
besoins en eau des cultures en 1000 m ³ 20000 ha)	22 282	26 439	30 049	30 656	35 735	31 274	23 976	19 899	18 755	20 507	20 880	19 619	30 071 000
besoins en eau des cultures en m ³ /s m ³ /s (20000 ha)	8.32	10.93	11.22	11.83	13.34	12.07	8.95	7.43	7.24	7.66	8.06	7.32	9.52
besoins en eau des cultures en 1000 m ³ (50000 ha)	55 704	66 097	75 121	76 640	89 337	78 184	59 940	49 748	46 887	51 266	52 201	49 048	750 000 000
besoins en eau des cultures en m ³ /s (50000 ha)	20.80	27.32	28.05	29.57	33.35	30.16	22.38	18.57	18.09	19.14	20.14	18.31	23.78

2.2.5 Les nouveaux grands projets d'irrigation privés

D'importantes superficies ont été attribuées par les Communautés rurales à différents privés, en particulier dans le cadre de la GOANA. Certains de ces privés ont démarré leur exploitation. L'information exacte sur l'étendue de ces superficies n'est pas encore disponible à notre niveau malgré nos investigations. Une liste non exhaustive de cette catégorie est donnée dans le tableau suivant. Beaucoup d'attention devra être prêtée à ces projets dont la réalisation pourra engendrer des impacts importants sur le bilan hydrochimique du lac de Guiers.

TABEAU 12 : NOUVEAUX GRANDS PÉRIMÈTRES PRIVÉS

Nom	Localisation	Superficies	
		Affectées (ha)	Cultivés (ha)
Sénégal-India	Mbane -Ndiakhaye	5600	0
Plantation Verte	Témèye	20 000	0
Société Hispano- Sénégalaise	Témèye	1700	57
EAP Sanossy (SOTRACOM Cheikh Lô)	Mbane	7500	200
Toll Diom	Pomma	700	250
Agrina- Sénégal (Moussa Seck)	Foss	5000	100
Témèye Agro	Témèye	70 000	40
SEPAM	Keur Momar Sarr	1000	250
Ferlogomme	Mbane	150	50
TOTAL		111650	3787

2.2.6 Alimentation du bas Ferlo

Pour les besoins de sécurisation des ressources en eau des périmètres rizicoles au nord du lac, la digue de Keur Momar Sarr a été mise en place en 1956 pour limiter l'évaporation. L'érection de cette digue a asséché la zone du bas Ferlo pendant près de 50 ans. Ce n'est qu'avec la mise en service du barrage de Diama que le bas Ferlo a été remis en eau. Un débit moyen d'environ 7 m³/s (figure 23) s'écoule vers le bas Ferlo à partir de la vanne de Keur Momar Sarr. Ce débit en grande partie, soutien l'évaporation du plan d'eau, il n'y a pas beaucoup d'activités agricoles dans cette zone. Le volume d'eau s'écoulant annuellement vers le bas Ferlo est estimé à 220 752 000 m³.

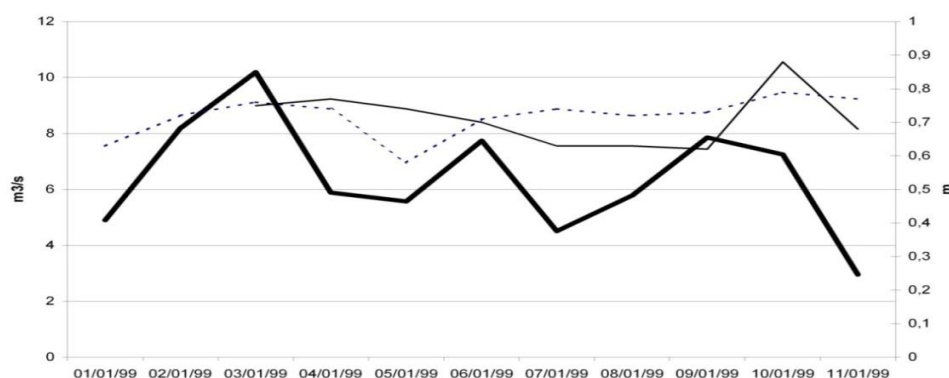


Figure 23 : Débits du Lac de Guiers vers le Ferlo (vannes de Keur Momar Sarr)

TABEAU 13 : VOLUMES LÂCHÉS PAR L'OUVRAGE DE KEUR MOMAR SARR VERS LE BAS FERLO.

Mois	Jan	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	NOV	Dec	Année
Débit en m ³ /s	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Volume en 1000 m ³	18749	16934	18749	18144	18749	18144	18749	18749	18144	18749	18144	18749	220752

2.2.7 Production d'eau potable

Le lac de Guiers est un des principaux réservoirs d'eau douce du Sénégal. Il contribue dans l'approvisionnement en eau de la ville de Dakar pour près de 185 000 m³/ jour qui sont produits au niveau des usines d'eau de Gnith et de Keur Momar Sarr. Ces volumes prélevés pour l'alimentation en eau potable de Dakar vont croître dans le futur du fait de l'augmentation rapide de la demande (besoins domestiques, besoins en eau pour les industries et besoins en eau pour les maraîchers). Parallèlement, l'exploitation des eaux souterraines de la presqu'île du Cap Vert devient de plus en plus contraignante, du fait de la baisse du niveau piézométrique et de la salinisation des nappes de Dakar et de Thiès. La figure 24 suivante montre l'évolution de la demande et de la production d'eau potable à Dakar.

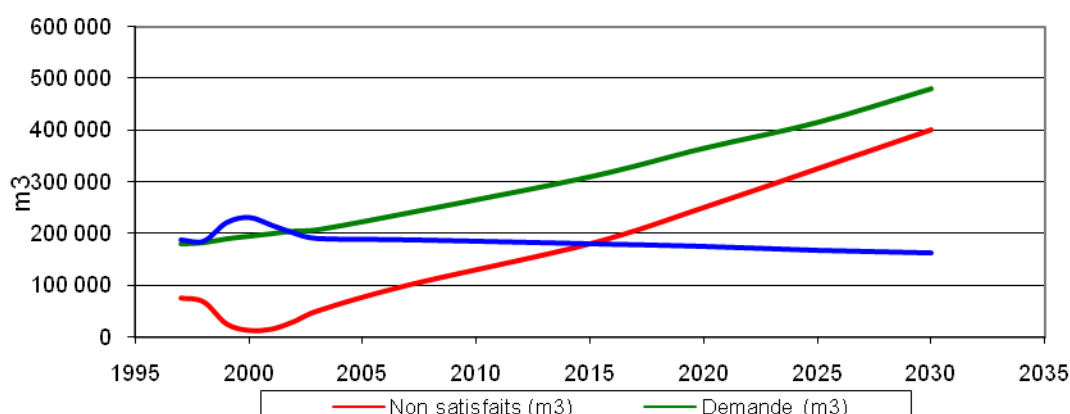


Figure 24 : Evolution de la demande et de la production pour l'AEP de Dakar.

1. Production d'eau potable à l'usine de Ngnith

La production de l'usine de Ngnith a été portée à 65 000 m³ par jour dans le cadre du Projet Sectoriel Eau (PSE), pour renforcer l'approvisionnement en eau de la région de Dakar. La production de l'usine de Ngnith représente les 33 % du volume d'eau traitée produit à partir du lac de Guiers pour l'AEP de Dakar.

2. Production d'eau potable à l'usine de Keur Momar Sarr

L'usine de Keur Momar Sarr a été réalisée dans le cadre du Projet Eau Long Terme (PLT). Sa production qui était initialement d'environ 65 000 m³, a été portée à 120 000 m³ en 2008 pour renforcer l'approvisionnement en eau de la région de Dakar. La production de l'usine de Keur Momar Sarr représente les 67 % du volume d'eau traitée produit à partir du lac de Guiers pour l'AEP de Dakar.

La courbe en figure 24 donne l'évolution de la demande en eau de la ville de Dakar. Elle montre que pour le long terme, la demande de la ville de Dakar sera voisine de 500.000 m³/ jour. La production des usines d'eau potable devrait être respectivement de 165.000 m³/jour à Ngnith et 335 000 m³/jour à Keur Momar Sarr pour satisfaire la demande. Cela correspond à des débits de 1.91 m³/s et 3.88 m³/s.

3. Le projet d'alimentation en eau de Touba

La ville de Touba connaît de graves problèmes d'approvisionnement en eau potable, en particulier pendant la période du Magal. Pendant cette période, les volumes produits au niveau des forages ne suffisent pas pour satisfaire les besoins en eau de plus de 2 millions de personnes. Le projet porte sur le transfert d'eau à partir du lac de Guiers vers Touba pour satisfaire les besoins de l'agglomération jusqu'en 2025. Les résultats de l'étude sont résumés ci-dessous.

Les besoins en eau du projet de renforcement de l'AEP de la ville de Touba sont estimés à 173 800 m³/jour en période normale et 269 000 m³/jour en période de pointe, lors du Magal. La capacité de la station de traitement de Touba devra être dimensionnée à 128 000 m³/jour pour l'horizon 2015 Elle devra être portée à 204 000 m³/jour pour l'horizon 2020. Ces besoins se rapprochent de la production actuelle de Gnith et Keur Momar Sarr qui sont respectivement, 65000 m³/ jour + 120 000 m³/jour, soit 185 000 m³/jour.

L'étude du projet de Touba a préconisé les options A, B, C et D suivantes :

- *A/ Solution de transfert d'eau en conduite pour AEP Touba-Mbacké uniquement. Le débit pour cette option est de 2,57 m³/s ;*
- *B/ Solution de transfert d'eau par conduite pour Touba-Mbacké avec abreuvement du cheptel et irrigation. Le débit pour cette option est de 2,83 m³/s ;*
- *C/ Solution de transfert d'eau par conduite pour Touba-Mbacké avec abreuvement du cheptel et irrigation. Le débit pour cette option est de 3,17 m³/s ;*
- *D/ solution de transfert mixte conduite + canal pour Touba-Mbacké avec abreuvement du cheptel et irrigation. Le débit pour cette option est de 3,47 m³/s*

La **Variante C (débit 3,17 m³/s)** a été recommandée par le consultant. Cette option de transfert d'eau par des conduites avec services en route comprend :

- une conduite en DN 1600 de 108 km
- une prise d'eau avec une station de pompage de 9 000 KVA
- un supprimeur intermédiaire de 5 200 KVA
- une station de traitement de 204 000 m³/j

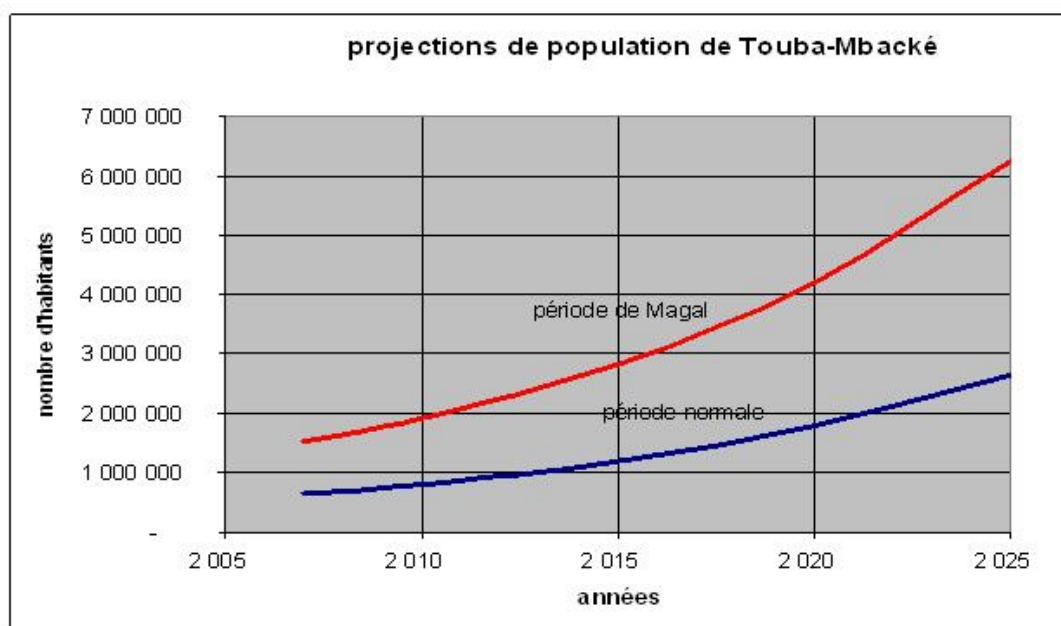


Figure 25 : Evolution des besoins en eau potable de Touba

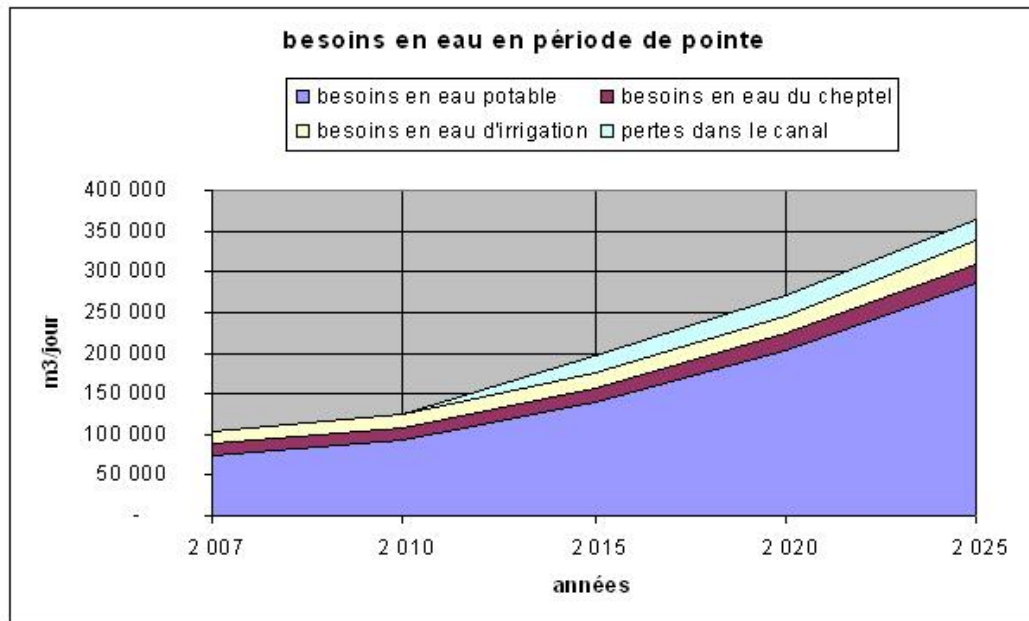


Figure 26 : Evolution des besoins en eau de Touba en période de pointe

4. Approvisionnement en eau potable des villages riverains du lac de Guiers

Les travaux prévus dans le cadre du projet de renforcement de l'approvisionnement en eau potable des villages riverains du lac de Guiers initiés dans le cadre du Projet Eau Long Terme financés par le Fonds Nordique de Développement (PLT/ crédit NDF 276) comportent 6 systèmes d'Approvisionnement en Eau Potable :

- 1) le système Nord Ouest (zone nord-ouest du lac) ;
- 2) le système Odabe Diagane (au sud de Gnith) ;
- 3) Yamane (au sud de Gnith) ;
- 4) Brar Ndour 2 au nord de Keur Momar Sarr ;
- 5) Ndour 1 – Diaminar Keur Kâne (zone sud du lac) ;
- 6) système de Mbane (nord – est du lac)

Les systèmes d'AEP n°1 à 5 seront alimentés par des piquages sur les conduites d'adduction lac de Guiers Dakar (ALG 1et 2) qui proviennent des usines d'eau potable de Ngnith et Keur Momar Sarr. Ces systèmes d'AEP concernent environ 25 villages autour du lac. Ce nombre devra être augmenté pour que le maximum de personnes puisse bénéficier de ce projet et accéder à une alimentation en eau potable correcte. Ce projet pourrait toucher à terme une population de l'ordre de 25000 habitants. Sur la base des besoins de 35 litres/ habitant/ jour, le débit prélevé dans ce cadre reste marginal, 0.010 m³/s.

Les villages du Nord-Est du lac sont alimentés à partir d'une station de traitement à Mbane.

2.2.8 Reflux vers le fleuve Sénégal

Pendant les périodes d'abaissement du plan d'eau de Diama, le niveau du fleuve Sénégal peut descendre en dessous du niveau du lac de Guiers, l'écoulement de la Taouey s'inverse et le lac tend à se vider vers le fleuve. Les vannes du pont barrage de Richard Toll sont alors rapidement fermées pour éviter les pertes vers le fleuve. Le débit de la Taouey est annulé pendant cette période, le lac étant isolé du fleuve. Dans ces conditions, l'ouvrage de Richard

Toll fonctionne comme une valve. Le volume qui retourne vers le fleuve Sénégal est donc très limité.

2.2.9 Remise en eau du Ndiael (projet)

Un faible débit ($< 0.1 \text{ m}^3/\text{s}$) s'écoule actuellement vers la zone du Ndiael à travers l'ouvrage de Niéty Yone. L'environnement dans la dépression du Ndiael s'est beaucoup dégradé avec la persistance de la sécheresse et la réalisation des aménagements dans le delta du fleuve Sénégal. La cuvette du Ndiael s'est asséchée depuis de longues années malgré son statut de zone humide classée site Ramsar. Dans le cadre du Projet Eau Long Terme, la DGPRE a réalisée une étude d'avant projet sommaire sur la faisabilité de la remise en eau de cette cuvette. L'étude pour la remise en eau du Ndiael réalisée dans le cadre du PLT avait estimé les besoins en eau à un volume de 100 millions de m^3 par an. Le débit moyen correspondant est de $3.17 \text{ m}^3/\text{s}$.

TABEAU 14 : BESOINS EN EAU DU PROJET DE REMISE EN EAU DU NDIAEL

Mois	Jan	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	NOV	Dec	Année
Débit en m^3/s	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17
Volume en 1000 m^3	8 491	7669	8 491	8217	8 491	8217	8 491	8 491	8217	8 491	8217	8 491	100000

2.3 LE BILAN HYDROLOGIQUE

Les termes du bilan hydrologique du lac sont schématisés dans la figure 27 suivante. L'étude du bilan hydrologique est réalisée à l'aide du modèle SWMM 5 de EPA sur la période de 2004 à 2005 pendant laquelle le jeu de données climatique est complet. L'application du modèle permet de reconstituer la situation actuelle et les différents scénarii décrits ci-dessous.

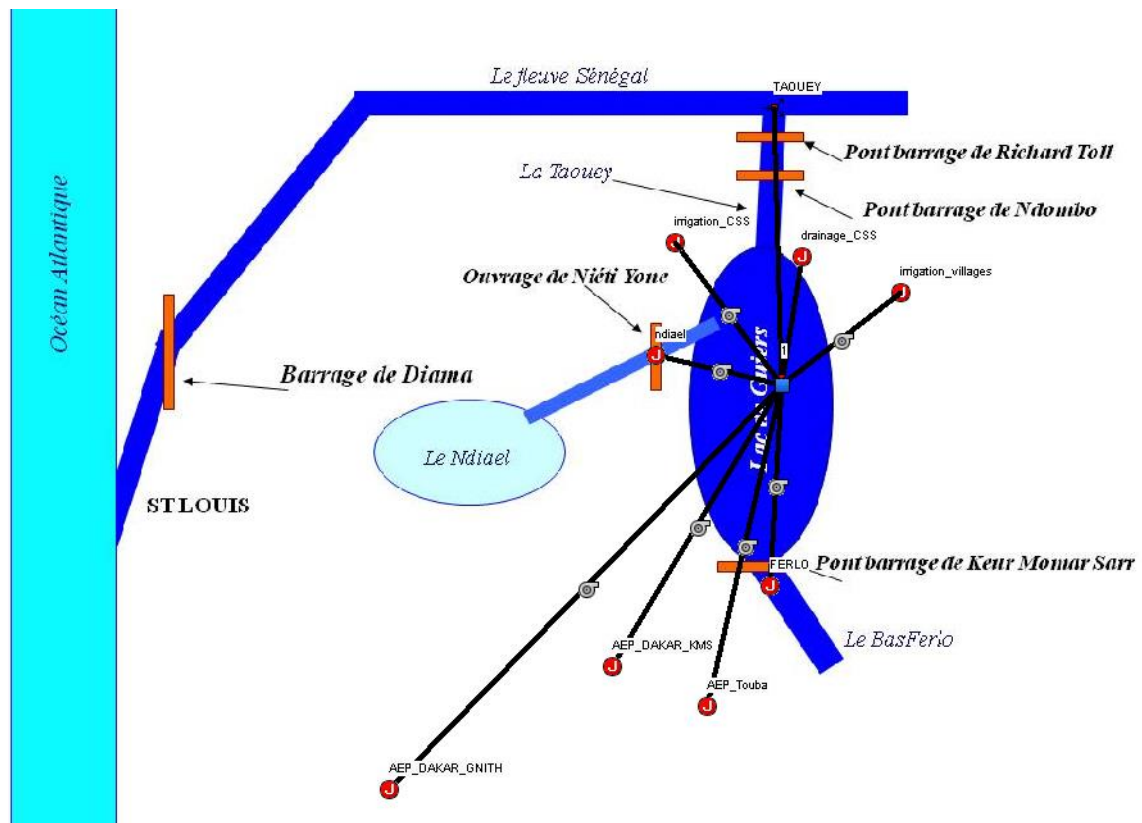


Figure 27 : Schématisation des apports et des prélèvements d'eau du lac de Guiers

2.3.1 Description des scénarii

Pour évaluer les besoins en eau du projet et leurs impacts sur les ressources en eau ainsi que le mode gestion du plan d'eau du lac, les sept scénarii suivants ont été considérés :

- **Situation actuelle (scénario 0)**: Ce scénario représente la situation de référence qui correspond aux conditions actuelles d'exploitation du lac. Le lac est alimenté par les apports de la Taouey, la pluie directe et les rejets de drainage de la CSS. Les sorties d'eau sont constituées par les volumes évaporés ou évapotranspirés dans les typhaies, les prélèvements pour l'eau potable au niveau des usines de Gnith et Keur Momar Sarr, les prélèvements pour l'irrigation de 5500 hectares, les prélèvements de la CSS, l'alimentation du bas Ferlo et l'écoulement vers la zone du Niéty Yone et le Ndiael ;
- **Les prélèvements dans le contexte d'irrigation de 10000 hectares (scénario 1)** : Ce scénario représente le cas où les besoins en eau de 10000 hectares sont ajoutés à la situation de référence. Le lac est alimenté par les apports de la Taouey, la pluie directe et les rejets de drainage de la CSS. Les sorties d'eau sont constituées par les volumes évaporés ou évapotranspirés dans les typhaies, les prélèvements pour l'eau potable au niveau des usines de Gnith et Keur Momar Sarr, les prélèvements pour l'irrigation de 10000 hectares, les prélèvements de la CSS, l'alimentation du bas Ferlo et l'écoulement vers la zone du Niéty Yone et le Ndiael.
- **Les prélèvements dans le contexte d'irrigation de 10000 hectares avec AEP Dakar long terme, AEP Touba, Remise en eau Ndiael (variante scénario 1)** : Ce scénario représente le cas où les besoins en eau de 10000 hectares sont ajoutés à la situation de référence, dans le contexte de prélèvements à long terme pour l'AEP de Dakar et Touba, extension casier CSS et remise en eau du Ndiael.
- **Les prélèvements dans le contexte d'irrigation de 20000 hectares (scénario 2)** : Ce scénario représente le cas où les besoins en eau de 20000 hectares sont ajoutés à la situation de référence. Le lac est alimenté par les apports de la Taouey, la pluie directe et les rejets de drainage de la CSS. Les sorties d'eau sont constituées par les volumes évaporés ou évapotranspirés dans les typhaies, les prélèvements pour l'eau potable au niveau des usines de Gnith et Keur Momar Sarr, les prélèvements pour l'irrigation de 20000 hectares, les prélèvements de la CSS, l'alimentation du bas Ferlo et l'écoulement vers la zone du Niéty Yone et le Ndiael.
- **Les prélèvements dans le contexte d'irrigation de 20000 hectares avec AEP Dakar long terme, AEP Touba, Remise en eau Ndiael (variante scénario 2)** : Ce scénario représente le cas où les besoins en eau de 20000 hectares sont ajoutés à la situation de référence, dans le contexte de prélèvements à long terme pour l'AEP de Dakar et Touba, extension casier CSS et remise en eau du Ndiael.
- **Les prélèvements dans le contexte d'irrigation de 50000 nouveaux hectares scénario 3** : Ce scénario représente le cas où les besoins en eau de 50000 hectares sont ajoutés à la situation de référence. Le lac est alimenté par les apports de la Taouey, la pluie directe et les rejets de drainage de la CSS. Les sorties d'eau sont constituées par les volumes évaporés ou évapotranspirés dans les typhaies, les prélèvements pour l'eau potable au niveau des usines de Gnith et Keur Momar Sarr, les prélèvements pour l'irrigation de 50000 hectares, les prélèvements de la CSS, l'alimentation du bas Ferlo et l'écoulement vers la zone du Niéty Yone et le Ndiael.

- **Les prélèvements dans le contexte d'irrigation de 50000 hectares avec AEP Dakar long terme, AEP Touba, Remise en eau Ndialé (variante scénario 3) :** Ce scénario représente le cas où les besoins en eau de 50000 hectares sont ajoutés à la situation de référence, dans le contexte de prélèvements à long terme pour l'AEP de Dakar et Touba, extension casier CSS et remise en eau du Ndialé.

2.3.2 Présentation et discussions sur les résultats de l'étude du bilan hydrologique (2004-2008)

Le bilan hydrologique calculé pour les scénarii étudiés est présenté dans les tableaux 16 et 17 et figures 28 à 34 suivants. Pour le scénario 0 décrivant les conditions actuelles, le débit total entrant dans le lac est estimé à 40 m³/s, dont 36.2 m³/s, soit 90.5 % provenant de la Taouey et le reste provenant de la pluie directe et des rejets de drainage des périmètres de la CSS. Le volume correspondant entrant dans le lac s'élève à environ 1 261 440 000 m³. Ce même volume ressort par les différentes voies de sortie, dont 671 716 800 m³ par évaporation soit un débit de 21.3 m³/s.

Pour le scénario 1 décrivant les cas où l'irrigation porte sur 10 000 hectares, le total du débit moyen annuel entrant dans le lac étant de 40 et le débit moyen annuel sortant du lac, de 42.2 m³/s, le déficit sur le débit s'élève à 2.2 m³/s. Pour la variante du scénario 1 (irrigation 10000 hectares, AEP Dakar et Touba long terme, remise en eau du Ndialé, extension casiers CSS), le débit sortant serait de 52.75 m³/s et le déficit 12.75 m³/s.

Pour le scénario 2 décrivant les cas où l'irrigation porte sur 20 000 hectares, le total du débit moyen annuel entrant dans le lac étant de 40 m³/s et le débit moyen annuel sortant du lac, de 46.97 m³/s, le déficit sur le débit s'élève à 6.97 m³/s. Pour la variante du scénario 2 (irrigation 20000 hectares, AEP Dakar et Touba long terme, remise en eau du Ndialé, extension casiers CSS), le débit sortant serait de (57.52 m³/s et le déficit 17.52 m³/s.

Pour le scénario 3 décrivant les cas où l'irrigation porte sur 50 000 hectares, le total du débit moyen annuel entrant dans le lac étant de 40 m³/s et le débit moyen annuel sortant du lac, de 61.26 m³/s, le déficit sur le débit s'élève à 21.26 m³/s.

Pour la variante du scénario 3 (irrigation 50000 hectares, AEP Dakar et Touba long terme, remise en eau du Ndialé, extension casiers CSS), le débit sortant serait de 71.81 m³/s et le déficit 31.81 m³/s.

La satisfaction des besoins pour les scénarii 1 à 3 et pour leurs variantes, demandent une augmentation du débit de la Taouey pour résorber le déficit. L'augmentation du débit de la Taouey signifie le maintien en continu d'une pente de ligne d'eau entre le fleuve Sénégal et le lac suffisante pour les débits requis dans les différents cas, ou l'augmentation de la section du canal de la Taouey (élargissement de la section). Si les apports de la Taouey ne sont pas augmentés, le niveau du lac de Guiers baissera progressivement en fonction de l'importance des prélèvements effectués.

TABEAU 15 : RÉSULTATS DE L'ÉTUDE DU BILAN HYDROLOGIQUE DU LAC DE GUIERS (2004-2008)

scénario	Surfaces irriguée en ha	Total débit entrant actuel (m³/s)	Total débit sortant (m³/s)	Déficit sur le débit (m³/s)
Scénario 0	5500	40	40	0
Scénario 1	10 000	40	42.2	2.2
Variante scénario 1	10 000 ha avec AEP Touba et NDiael	40	52.75	12.75
Scénario 2	20 000	40	46.97	6.97
Variante scénario 2	20 000 ha avec AEP Dakar, Touba et NDiael	40	57.52	17.52
Scénari 3	50 000	40	61.26	21.26
Variante scénario 3	50 000 ha avec AEP Dakar, Touba et NDiael	40	71.81	31.81

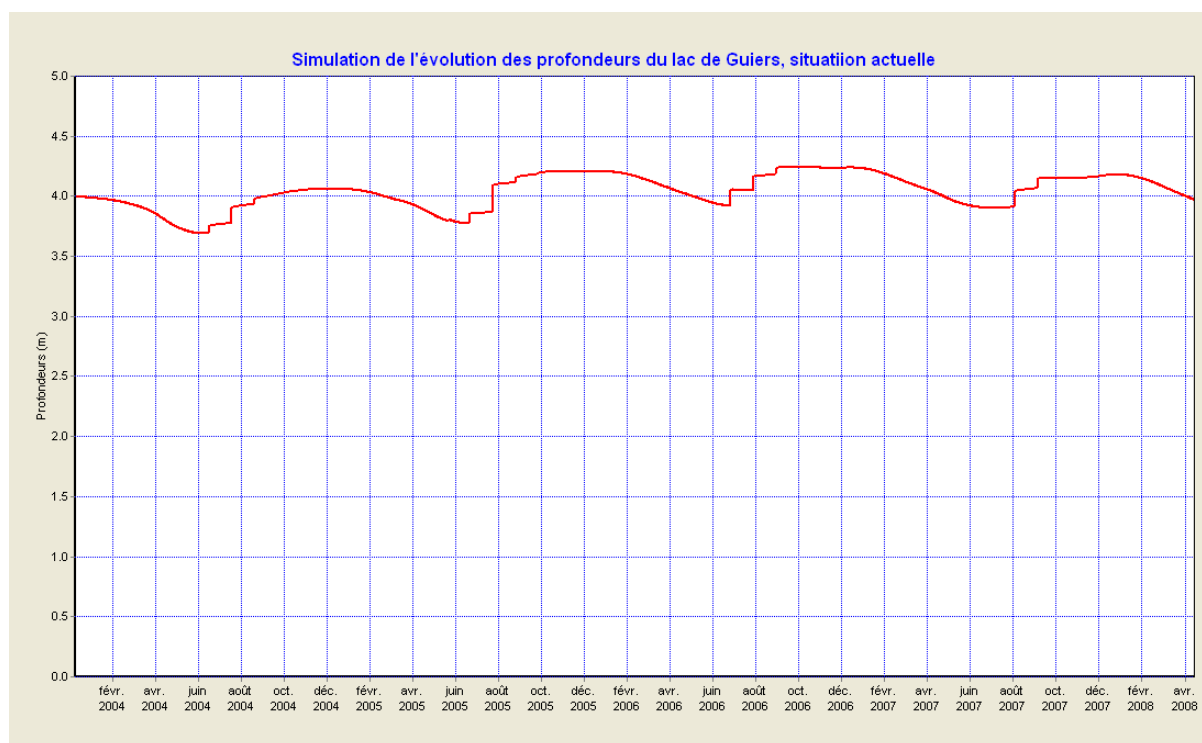


Figure 28 : Evolution des profondeurs du lac, situation actuelle

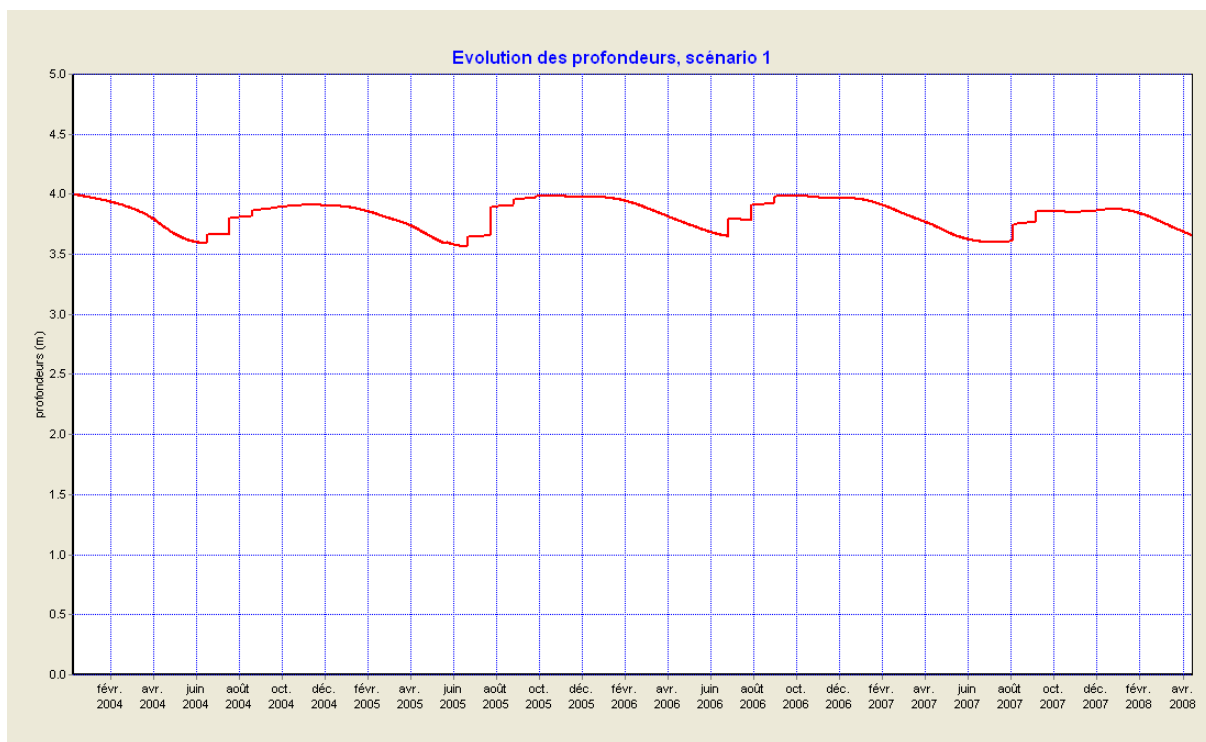


Figure 29 : Evolution des profondeurs du lac, scénario 1

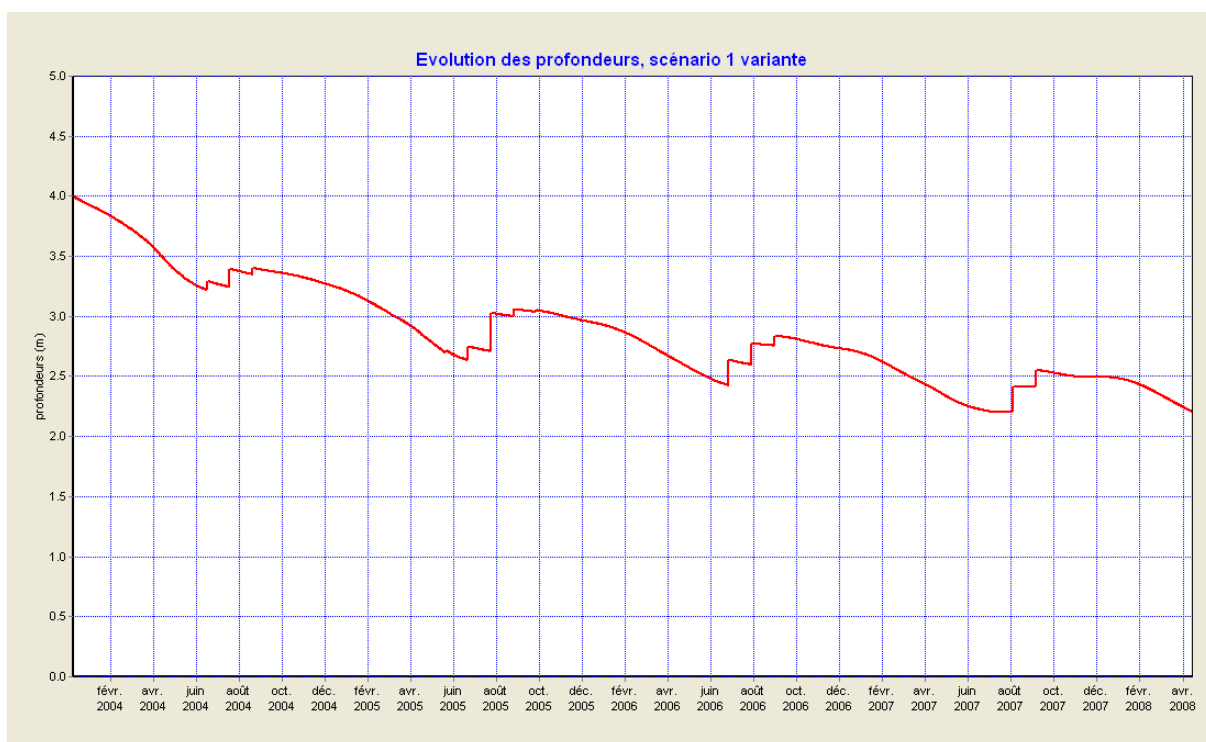


Figure 30 : Evolution des profondeurs du lac, variante scénario 1

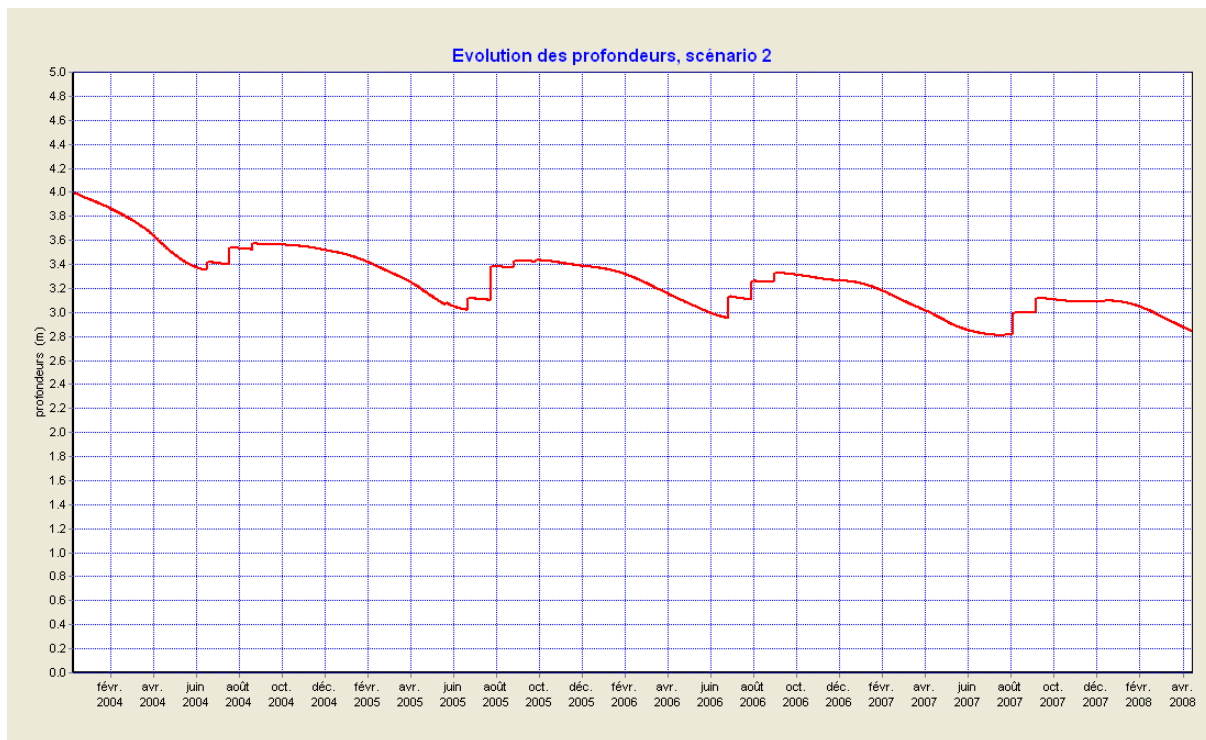


Figure 31 : Evolution des profondeurs du lac, scénario 2

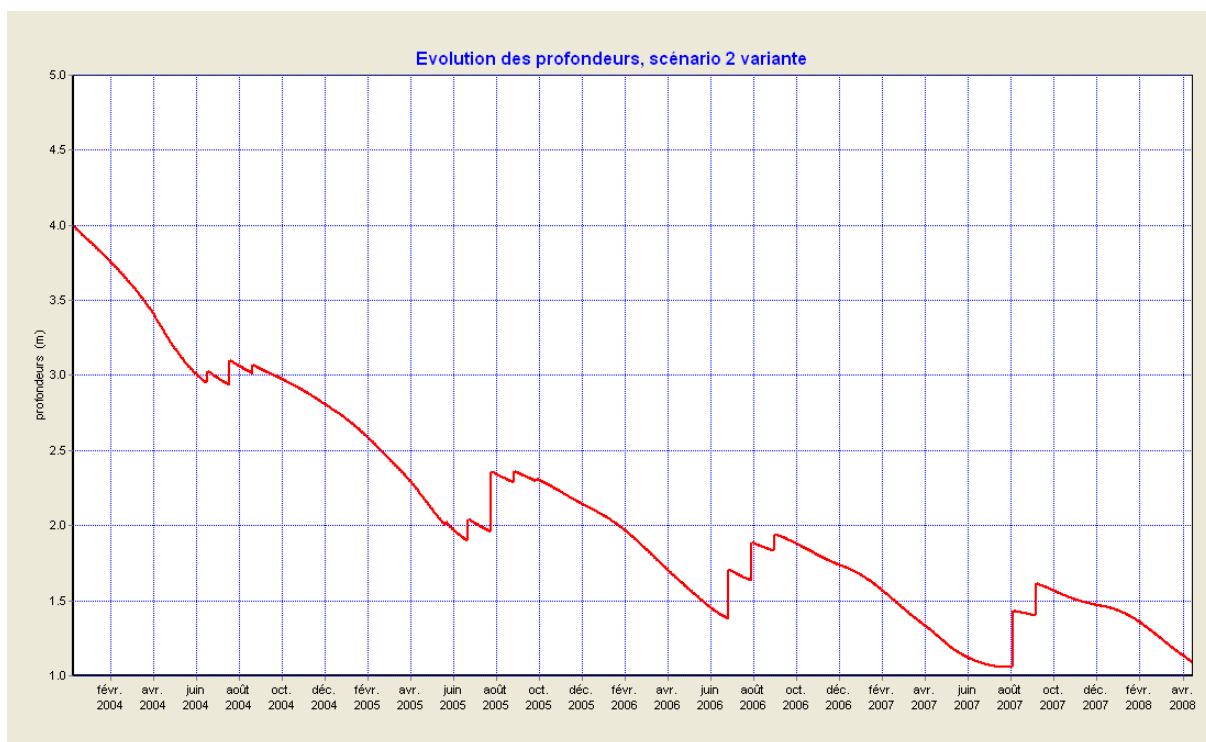


Figure 32 : Evolution des profondeurs du lac, variante scénario 2

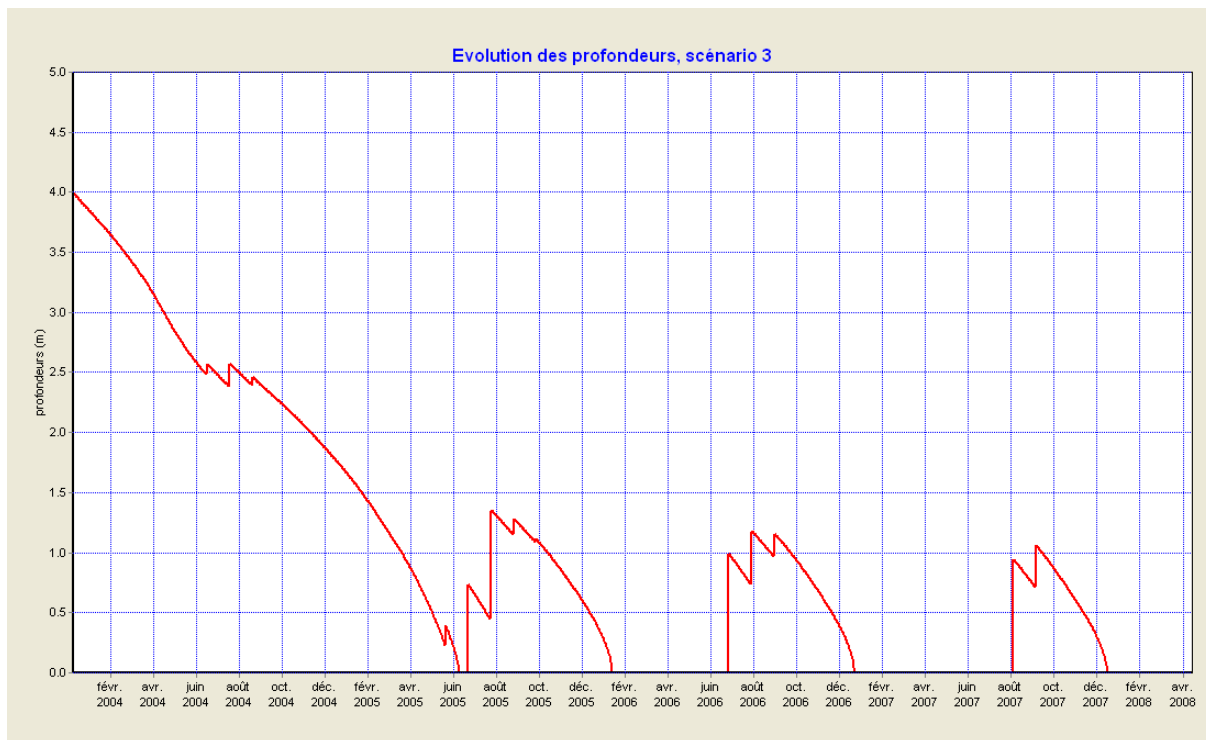


Figure 33 : Evolution des profondeurs du lac, scénario 3

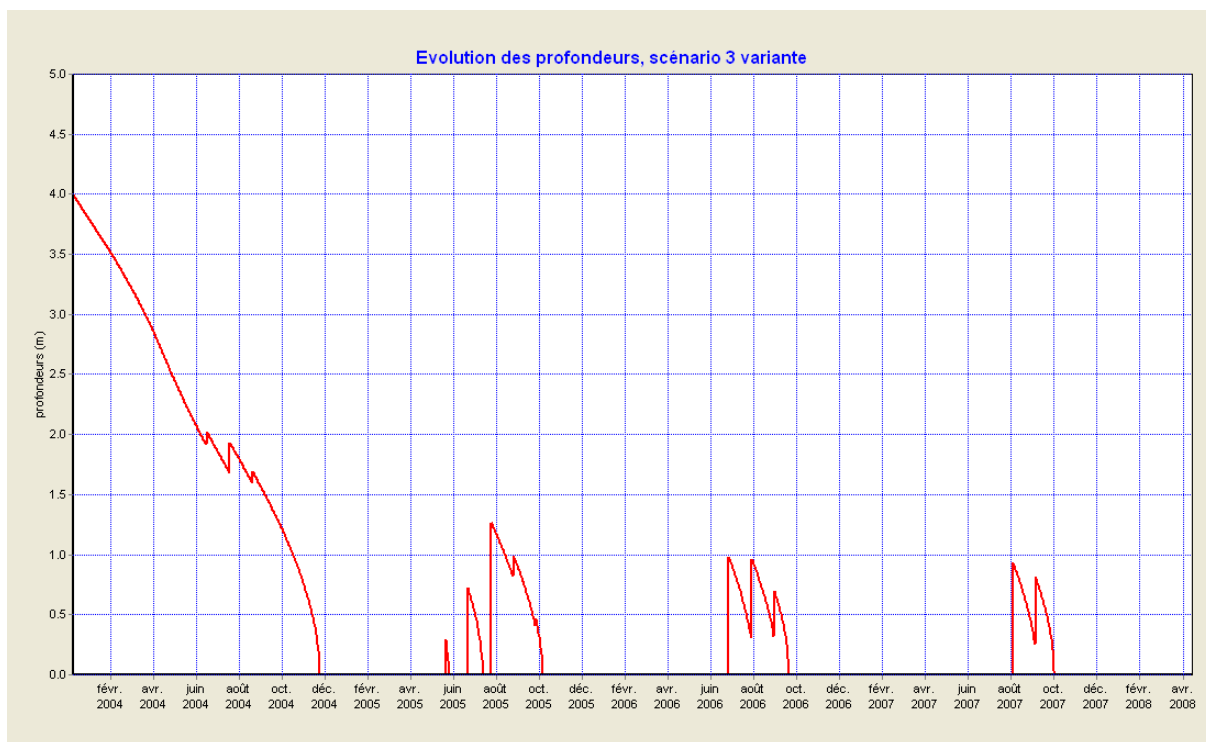


Figure 34 : Evolution des profondeurs du lac, variante scénario 3

TABLEAU 16 : BILAN HYDROLOGIQUE SELON LES SCÉNARI

Variables	Scénario 0 Situation actuelle (5.500 ha)	Scénario 1 (10.000 ha)	Variante Scénario 1 (10.000 ha, AEP Dakar long terme, extension CSS, NDiael et Touba)	Scénario 2 (20.000 ha)	Variante Scénario 2 (20.000 ha, AEP Dakar long terme, extension CSS, NDiael et Touba)	Scénario 3 (50.000 ha)	Variante Scénario 3 (50.000 ha, AEP Dakar long terme, extension CSS, NDiael et Touba)
Les apports							
Apports moy de la Taouey	36.2 m3/s	36.2 m3/s	36.2 m3/s	36.2 m3/s	36.2 m3/s	36.2 m3/s	36.2 m3/s
Drainage CSS	1.48 m3/s	1.48 m3/s	1.48 m3/s	1.48 m3/s	1.48 m3/s	1.48 m3/s	1.48 m3/s
Pluie	2.3 m3/s	2.3 m3/s	2.3 m3/s	2.3 m3/s	2.3 m3/s	2.3 m3/s	2.3 m3/s
Total apports	40.0 m3/s	40.0 m3/s	40.0 m3/s	40.0 m3/s	40.0 m3/s	40.0 m3/s	40.0 m3/s
Les sorties							
Evaporation	21.3 m3/s (=6.0 mm/jour)	21.3 m3/s (=6.0 mm/jour)	21.3 m3/s (=6.0 mm/jour)	21.3 m3/s (=6.0 mm/jour)	21.3 m3/s (=6.0 mm/jour)	21.3 m3/s (=6.0 mm/jour)	21.3 m3/s (=6.0 mm/jour)
AEP Dakar Gnith	0.75 m3/s	0.75 m3/s	1.91 m3/s	0.75 m3/s	1.91 m3/s	0.75 m3/s	1.91 m3/s
AEP Dakar KMS	1.39 m3/s	1.39 m3/s	3.88 m3/s	1.39 m3/s	3.88 m3/s	1.39 m3/s	3.88 m3/s
AEP Touba	0 m3/s	0 m3/s	3.20 m3/s	0 m3/s	3.20 m3/s	0 m3/s	3.20 m3/s
Alimentation Ferlo	7.0 m3/s	7.0 m3/s	7.0 m3/s	7.0 m3/s	7.0 m3/s	7.0 m3/s	7.0 m3/s
Alimentation Ndiael	0.5 m3/s	0.5 m3/s	3.20 m3/s	0.5 m3/s	3.20 m3/s	0.5 m3/s	3.20 m3/s
Irrigation CSS	6.5 m3/s	6.5 m3/s	7.5 m3/s	6.5 m3/s	7.5 m3/s	6.5 m3/s	7.5 m3/s
Irrigation Villages	2.62 m3/s	4.76 m3/s	4.76 m3/s	9.53 m3/s	9.53 m3/s	23.82 m3/s	23.82 m3/s
Total Sorties	40.0 m3/s	42.2 m3/s	52.75 m3/s	46.97 m3/s	57.52 m3/s	61.26 m3/s	71.81 m3/s
Besoins en renforcement du debit moyen de la Taouey	0.0 m3/s	2.2 m3/s	12.75 m3/s	6.97 m3/s	17.52 m3/s	21.26 m3/s	31.81 m3/s

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Il convient au terme de cette étude sur les ressources en eau du lac de Guiers, de dégager les enseignements et recommandations suivants. Les apports de la Taouey sont relativement élevés, 27.2 m³/s sur la période 1990-2008 et 36.2 sur la période 2004-2008. L'extension des superficies irriguées entraînera nécessairement l'augmentation du débit de la Taouey pour satisfaire les besoins des différents secteurs d'usage, de l'agriculture en grande partie puisque c'est le secteur qui consomme le plus d'eau. L'augmentation du débit de la Taouey devra se traduire par la modification de la gestion des niveaux du lac, étant donné que le débit de la Taouey dépend de la pente de la ligne d'eau entre le fleuve Sénégal et le lac de Guiers. Le débit de la Taouey augmente si la différence de niveau entre le fleuve et le lac augmente.

Pour l'irrigation d'une superficie de 10.000ha, la demande en eau annuelle pour les différents secteurs s'élève à 1 330 819 200 m³. Le débit total entrant dans le lac devra donc être maintenu à 42.2 m³/s pour éviter la baisse de niveau excessive. Ce débit sera de 52.75 m³/s si les objectifs à long terme des différents projets sont réalisés avec l'irrigation de 10.000 ha (AEP Dakar, AEP Touba, remise en eau du NDiael et extensions casiers CSS).

Pour le cas où l'irrigation portera sur 50.000 ha, le débit total entrant dans le lac devrait être de 61.26 m³/s. Ce débit sera de 72 m³/s si les objectifs à long terme des différents projets sont réalisés avec l'irrigation de 50.000 ha (AEP Dakar, AEP Touba, remise en eau du NDiael et extensions casiers CSS). Le volume des besoins en eau dans ce dernier cas est estimé à 2.264.600.160 m³.

Le module de la Taouey devra être augmenté pour permettre de satisfaire les besoins en eau des différents usagers. L'abaissement du niveau du lac devra toutefois être envisagé dans les limites définies par l'étude du plan de gestion du lac de Guiers. Le niveau du plan d'eau devra rester entre les cotes 1,5 m IGN et 2,5 m IGN qui est un compromis prenant en compte les besoins de tous les usagers.

Si l'augmentation des prélèvements dans le lac de Guiers risque d'entraîner un abaissement du plan d'eau sous la cote de 1,50m, il faudra envisager un élargissement de la Taouey.

Dans l'annexe 7, on démontre que pour compenser les prélèvements correspondants au scénario variante 3, il faut que la Taouey délivre des apports moyens de 70m³/s. Avec la section actuelle, ce débit ne peut être obtenu qu'avec une différence de niveau ΔH entre le fleuve et le lac de 0.83m.

Compte tenu de la variation du plan d'eau du fleuve Sénégal à Richard Toll (de 1,70 à 2,50 avec des minima constatés avant l'arrivée de la crue lors de l'ouverture des vannes de Diamas), on peut considérer que cette différence de niveau de 0,83m représente le maximum de charge envisageable de façon à ce que le niveau du lac ne descende pas en dessous de 1,50m IGN.

Il faut aussi souligner que ce débit de 70m³/s qui s'ajouterait aux autres prélèvements dans le réservoir de DIAMA dépassera de loin les apports de l'amont et ne sera réalisable que si le débit d'étiage régularisé du fleuve est augmenté !

Les débits obtenus pour les différents cas sont à considérer par rapport aux apports du fleuve Sénégal en période de basses eaux qui sont de l'ordre de 100 à 150 m³/s. Dans certains cas, les objectifs de la Commission Permanente des Eaux de l'OMVS ont été de 120 m³/s seulement, l'ouvrage de Diamas étant fermé pendant cette période.

Compte tenu de la grande surface du lac, les sorties par évaporation représentent une part très élevée dans le bilan hydrologique du lac de Guiers. Elles s'élèvent à près de 21.3 m³/s, soit un volume de 672 millions de m³ par an. Sur le fleuve Sénégal entre Diama et Bakel, l'évaporation prend un débit de l'ordre de 25m³/s. Pour le fleuve Sénégal et le lac de Guiers, le débit de l'évaporation s'élève donc à 46.3 m³/s. En prenant en compte les autres plans d'eau du système, le total des pertes par évaporation dans le système du fleuve Sénégal et ses défluent (cours principal, lacs et défluent), pourrait atteindre et même dépasser 50 m³/s. La part de l'évaporation dans les apports en basses eaux est relativement élevée, plus de 30%. Les apports du fleuve entrant dans la vallée en période de basses eaux, sont en moyenne souvent inférieurs à 150 m³/s. Le débit résiduel, environ 100 m³/s est partagé entre les différents usages en rive droite et en rive gauche du fleuve Sénégal.

Dans tous les cas, la part allant au lac de Guiers dans les apports du fleuve Sénégal en basses eaux est aussi relativement élevée. Les apports du fleuve Sénégal en basses eaux ne peuvent être augmentés que par la construction de barrages de régulation en amont prévus par l'OMVS.

La présente étude a donc démontré que l'augmentation des surfaces irriguées à partir du lac de Guiers est faisable mais qu'elle entraînera des modifications importantes :

- 1. en augmentant les superficies irriguées, on doit prendre en compte un abaissement du niveau du plan d'eau du lac. Cela suppose que les chenaux d'alimentation et les stations de pompage soient calés pour pouvoir fonctionner quand le niveau du plan d'eau est de 1,50m IGN ;**
- 2. l'augmentation à moyen terme nécessitera, pour maintenir le plan d'eau du réservoir de DIAMA, un besoin accru de la régularisation des apports amont**

Ce constat recommande par ailleurs et fortement, l'utilisation de techniques d'irrigation économes d'eau autour du lac de Guiers et dans les autres zones d'irrigation de la vallée du fleuve Sénégal.

ELEMENTS DE BIBLIOGRAPHIE

Arrêté instituant la cellule de gestion du lac de Guiers (MEH).

CAMARA (A.M.B.), 2003. - Les transformations de l'espace sous l'influence de la culture de la patate sur la bordure ouest du lac de Guiers – Mémoire de maîtrise– année académique 2002 /2003 – UFR Lettres et Sciences humaines, section Géographique. Université Gaston Berger Saint-louis

CARL BRO INTERNATIONAL a/s et al, 2000. - Etude Bathymétrique et Limnologique du Lac de Guiers. 1) Volet Chimie des eaux, 2) Volet Hydrobiologie – Qualité biologique des eaux, 3) Rapport de Synthèse

Carte N°III – Les aménagements hydro agricoles selon la source d'eau et les réserves foncières dans le secteur du lac de Guiers. Edition mars 2000 – SAED – carte réalisée à partir des données SIG / SAED par l'équipe SAED / DPDR / DSE.

COGELS (F. X.), 1984. - Etude limnologique d'un lac sahélien : le lac de Guiers (Sénégal). Propositions de gestion de l'écosystème lacustre sur base de la connaissance de son fonctionnement hydrologique et hydrogéochimique, de ses potentialités et des impacts des futurs aménagements de la vallée du fleuve Sénégal. *Thèse de doctorat d'Etat en Sciences de l'Environnement*, Fondation Univ. Luxembourgeoise, Arlon, Belgique, 329 p.

COLY (A.), 1996. - Le système fluvio-lacustre du Guiers : étude hydrologique et gestion quantitative intégrée. Thèse doct. 3e cycle. Dép. géograph. Ucad/ Orstom/C.R.D.I., 350 p. Doc. multig.

COLY (A.), 1999.- Etude bathymétrique et limnologique du lac de Guiers : volet institutionnel et organisationnel et inventaire d'utilisation. Rapport MH/SGPRE, carl Bro international. 200 p., *doc. multigr*

COLY (A.), 2002: Evaluation du programme Habitat. Programme d'appui à la gestion des eaux du lac de Guiers et du Projet pilote « Centre de ressource » à Dakar. UNCHS, Nairobi 10p

COLY (A.), 2004. - « Elaboration du plan de gestion du lac de Guiers : Organisation de la gestion de l'eau ». Rapport diagnostic. PLT / D.G.P.R.E. 22 p. doc. multig.

Compte rendu du forum sur l'aménagement durable de la zone du lac de Guiers / DAT / MUAT, 14 /15 juin 2002.

Conseil Supérieur de l'Eau (1999), Compte rendu de la réunion du 26 Novembre 1999, 07 pages ;

Décret portant révision des tarifs de eau – rapport de présentation - Décembre 2002 - Ministère Energie et hydraulique (MEH).

Définition du processus d'élaboration du plan d'action de gestion intégrée des ressources en eau du Sénégal – version provisoire – décembre 2003.

DIAGNE (Mb. B), 2003. - Problématique de la gestion des ressources en eau sur la bordure est du Lac de Guiers : l'exemple de la communauté rurale de Mbane - Mémoire de maîtrise – Année académique 2002-2003 - Université Gaston Berger de Saint-Louis – UFR Lettres et Sciences Humaines –section Géographie.

Etude diagnostique (version préliminaire - août 2004 - Lot1 : la mise en oeuvre du plan d'action du lac de Guiers. Mission II - Réhabilitation des digues et des vannes - Scandia consult / TROPIS.

MAEH / DGPRES / PELD Sénégal.

Etude diagnostique (version préliminaire) Août 2004 - Lot1 : mise en oeuvre du plan d'action du lac Guiers – Mission I : approvisionnement en eau potable et assainissement - Scandia Consult/ TROPIS - DGPRES / MAEH / PELT / Sénégal.

Etude pour la restauration du réseau hydraulique du bassin du fleuve Sénégal - rapport phase 1 - version provisoire - volume 2 - texte principal OMVS / Société de gestion et d'exploitation du Dama (SOGED) - Mars 2003.

FAYE (O.), 1999. - Projet sectoriel Eau : étude limnologique et bathymétrique du lac de Guiers - rapport intermédiaire suite (version provisoire) –, Université Cheikh Anta Diop de Dakar. - Avril 1999 - groupement Carl Bro International / hydro consult - H/SGPRES - Sénégal.

GAYE (G.), 2002. - L'aménagement durable du territoire - cas du secteur de Nietty Yone - axe lac de Guiers / dépression du Ndiak - Mémoire de maîtrise - UFR Lettres et Sciences humaines – section Géographie - option Aménagement - année académique 2001/ 2002, Université Gaston Berger de Saint-louis.

GENTIL (T.), 2003. - Analyse comparée de la mise en place de plan d'occupation et d'affectation des sols dans quatre (4) communautés rurales de la vallée du fleuve Sénégal, Mémoire présenté en vue d'obtention du Diplôme d'Agronomie Appliquée (DAA) et du Diplôme d'Agronomie Tropical (DAT)- Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie Montpellier - CNEARTC. ESAT 1 - Université Gaston Berger de Saint -Louis, Octobre 2003.

HELLSTEN (S) et al., 2002. - Efficiency of a weed cutting boat for controlling *Typha australis* in The River Senegal: Re-growth potential in relation to timing and cutting depth. Un Rapport de l'Institut d'Environnement Appliqué Finish Environment Institute, Ministère de l'Environnement du Senegal, Université de Vienne, Royal Institut Royal Tropical des Pays Bas.

KOTSCHOUBEY (N.), 2001. - Banque mondiale, « Restauration des fonctions écologiques du delta du fleuve Sénégal, Rapport final », 10 octobre 2001.

Plan d'action de gestion des ressources en eau et stratégie des réalisations des O M D en matière d'alimentation en eau et d'assainissement – rapport de synthèse d'atelier - hôtel Sofite Téranga de Dakar- MAH / MEA - 14 janvier 2004.

Plan d'occupation et d'affectation des sols (POAS) de la communauté rurale de Mbane adopté par le

Conseil rural en sa session du 18 Décembre 2003-Conseil rural de Mbane/SAED.

Plan d'occupation et d'affectation des sols (POAS) de la communauté rurale de Ross Béthio – Conseil rural de Ross Béthio / SAED. - Janvier 2003.

Pour une charte du domaine irrigué de la vallée du fleuve Sénégal – SAED

Projet de bilan diagnostic pour l'élaboration du schéma régional d'aménagement du territoire - Louga - Septembre 2004.

Projet Sectoriel Eau - Lot 2- Etude limnologique et bathymétrique du lac de Guiers - volet bathymétrie et hydrologique du lac de Guiers. Rapport final - Janvier 2000 - Carl Bro International / Hydro consult International/ DHI - hydraulique Institut VKI Institut

pour l'environnement de l'eau – Soil And Water Ltd. - Rapport technique final - qualité biologique des eaux – Décembre 1999.

Projet Sectoriel Eau - Lot2 – Etude bathymétrique et limnologique du lac de Guiers – Rapport de synthèse – Rapport final Janvier 2000 - Carl Bro International en association avec Hydroconsult DHI –VKI.

Rapport de mission conjointe SAED – Hydraulique – Représentants des producteurs sur le secteur du lac de Guiers - Diagnostic des problèmes d'alimentation en eau des périmètres et proposition de solution - Février 2004 – SAED / MAH.

SAED, Charte du Domaine Irrigué – août 2004.

SAED-CR de Ross Béthio, Plan d'Occupation et d'Affectation des Sols de la communauté rurale de Ross Béthio, janvier 2003. Univ. de Dakar, 101 p + annexes.

THIAM (A.), COGELS (F. X.), 1995. - Incidences des nouvelles conditions hydrologiques et de qualité des eaux sur les macrophytes aquatiques du lac de Guiers. Rapport multigr., 13 p.

Evolution de la mise en valeur (en ha) dans le Secteur du Lac de Guiers 2001/02 à 2007/08 (par spéculation). /Source « projet de réfection et de création de chenaux dans la zone du lac de Guiers/ SAED, juillet 2008 ».

AGENCE AUTONOME DES TRAVAUX ROUTIERS. Etude de faisabilité pour l'aménagement du Canal du Baol pour l'approvisionnement en eau potable de la ville de Touba / 2007/2008

MHRRHN / DGPRES / PELT Sénégal. Etude du plan de gestion du lac Guiers – Mission I : approvisionnement en eau potable et assainissement – DHI/ TROPIS - DGPRES / PELT / Sénégal., 2004/2006

MHRRHN / DGPRES / PELT Sénégal. Etude topographique et Hydraulique pour la remise en eau du Ndiel – TECSULT / DGPRES/ PELT / Sénégal. 2004/2005

ANNEXES

ANNEXE 1 : PLUVIOMETRIE MENSUELLE A RICHARD TOLL

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module
1918							64.9	78.2	82.3	89.3			314.7
1919							46.7	16.5	65.3	20.5			149
1920	0	11.6	0	0	0	48.1	0	80.5	141.1	33.4	0	0	314.7
1921	0	0	0	0	0	42	2	321.5	56	0	0	0	421.5
1922	0	0	0	0	32	0	94.5	124	57	24	4	0	335.5
1923	11	0	0	0	0	0	3.5	101	55	47	0	0	217.5
1924	1.5	0	0	0	0	18.5	29.5	34.5	92	5	0	0	181
1925	0	0	0	0	0	22	46	109	49	66	0	0	292
1926	0	0	0	0	0	61	76	146.5	57	0	0	0	340.5
1927	0	0	0	0	14	37	84	214.8	107	21	20.5	0	498.3
1928	0	0			0	0	59.2	190.4	22	0	0		271.6
1929	0	0	0		0	42.3	77.3	255	119.4	6.3	0	1.2	501.5
1930	0	0	0	0	0	10.3	11.5	108.3	64.1	0	0	2	196.2
1931	0	0	0	0	4	1.7	133	57	52.1	17	0	0	264.8
1932	0	0	0	0	13	17	50.3	98	117	30	0	0	325.3
1933	4	0	0	0	0	79	220	383	73	36	0	0	795
1934	0	0	0	0	0	0	43	98	91	0	0	0	232
1935	0	0	0	0	0	0	68	133	33	0	0	0	234
1936	0	0	0	0	38	2	54	186	66.5	0	0	2	348.5
1937	0	0	0	0	0	25	27	142.2	35	34	0	0	263.2
1938	0	1	0.5	0	0	0	14	144.2	174.1	86	0	0	419.8
1939	0	0	1.8	0	0	2.3	77	131.9	81.7	30	0	4.5	329.2
1940	0	0	0	0	0	10.4	29.8	205.5	114.8	33	0	0	393.5
1941	0	0	0	0	0	13	15.6	38.2	149.7	0	0	0	216.5
1942	0	1.3	0	0	0	0	3	155.9	12	0	17	0	189.2
1943	0	3.6	0	0	4.1	0	43	127.3	78	5.8	0	18.6	280.4
1944	0	0	0	1.2	0	12	46.9	191.4	28.6	36.5	0	0	316.6
1945	0	0	0	0	0	0	58.5	77.3	104.5	0	0	0	240.3
1946	0	0	0	0	0	25.5	48.5	59	106.5	1	0	0	240.5
1947	0	0	0	0	0	0.7	18.6	241.4	100.5	0	0	0	361.2
1948	0	15.9	0	0	0	4	38.1	123.5	25.5	18	0	0	225
1949	0	0	1.2	0	0	0	72	139.8	56	27	0	0	296
1950	0	0	0	0	0	4.5	28.5	77	104	26.1	1.5	0	241.6
1951	0	1.3	0	0	6	17.4	15.1	101.5	40.3	143.7	36	0	361.3
1952	0	0	0	1	22	5.2	87.1	83.2	155.8	12.6	0	0	366.9
1953	0	0	0	0	0	13.5	56.6	111.8	99.9	53.1	0	0	334.9
1954	0	18.3	0	0	0	7	43.1	117.9	63	1	9	0	259.3
1955	0	0	0	0	1	82.2	144.8	140.8	87.8	35.7	0	0	492.3
1956	0	0	0	0	0	0	13.2	53.3	151.1	12	0	46.6	276.2
1957	1	1.5	0	0	0	8.3	35.5	181.5	59.4	99.7	2.3	1.3	390.5
1958	4.5	3.6	0	0	0	6.7	68.2	220.9	7.3	10.8	0	0	322
1959	0	0	0	0	0	24.1	14.1	49.8	63.6	0	0	0	151.6
1960	0	0	0	0	0	2.8	105.6	67	166.9	0	0	0	342.3
1961	0	0	0	0	0	14.7	37.2	32.8	230	0.6	0	0	315.3
1962	0	0	0	0	0	2.4	7.5	146.3	24.2	44.7	0	0	225.1
1963	0	0	0	0	0	7	98.2	45.6	96.4	83.5	0	0	330.7
1964	1.4	0	0	0	0	0.5	97.9	123.1	51.2	4.2	0	0	278.3
1965	4	6.2	0	0	0	31.2	55.2	115.8	78.8	0	0	0	291.2
1966	0	0	0	0	0	9	38.6	130	67.3	153.1	0	5	403

Etude du Schéma Directeur d'Aménagement Agricole de la zone du Lac de Guiers
Rapport Etude des Ressources en Eau du Lac de Guiers

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module
1967	0	0	0	0	0	0	58.1	104.5	154.1	24	0	0	340.7
1968	0	15	0	0	0	10.5	35.6	68	91.5	0	0	0	220.6
1969	0	0	0	0	0	0	99.8	174.5	31.4	68.6	0	0	374.3
1970	0	0	0	0	0	0	51.7	52.7	70.3	0	0	0	174.7
1971	0	0	0	0	0	1.2	69	84.3	160.4	0	0	0	314.9
1972	1	0	0	0	0	32.6	1.6	22.3	11.5	10.5	0	0	79.5
1973	0	0.6	0	0	0	14.5	16.2	116.6	74.9	0	0	0	222.8
1974	0	0	0	0	0	0	44.6	106.1	52.6	2.5	0	0	205.8
1975	0	0	0	0	0	0	87.3	101.9	68.2	6.5	0	0	263.9
1976	0	6.5	2.9	0	0	4.8	25.6	121	117.1	0.6	0	14.6	293.1
1977	0	0	0	0	0	0	1.2	43.4	108.6	0	0	2.5	155.7
1978	0.5	0	0	1.9	1.8	15.7	46.7	98.7	142.1	21.1	0	0	328.5
1979	16.1	0	0	0	0.7	29.3	50.9	74.6	57.5	33.5	2.4	2.5	267.5
1980	0	7.2	0	0	0	0	11.7	133.7	71.6	0.9	0	0	225.1
1981	3.2	0	5.2	0	0.1	0	118.1	77.4	63.4	0.8	0	0	268.2
1982	0	0	0	0	0	0	46.1	82.9	19.3	3.5	0	0	151.8
1983	0	0.2	1.8	0	1.1	3.8	2.2	26.6	10.9	0	0	0	46.6
1984	0	0	0	0	0	6.5	2.3	12.8	39.2	0.2	0	0	61
1985	0	0	0.2	0	0	0	36.2	87	79.5	0	0	0	202.9
1986	0	0	0	0	0	0	13.5	42	82.8	0	0	0	138.3
1987	0	0	0	0	0	43.7	26.1	38.7	25.9	21.5	0	0	155.9
1988	0	0	0	0	0	0	2.9	179.5	70.4	0	0	0	252.8
1989	0	0	0	0	0	17.5	61.3	143.1	29.1	0	0	0	251
1990	5.7	0	0	0	0	14	59.6	96.2	7.7	0	0	0	183.2
1991	0	0	0	0	1	0.3	7.2	20.7	20.2	24.8	0	0	74.2
1992	0	7.2	0	0	0	0	9.6	33.4	34.2	0	0	0	84.4
1993	0	0	0	0	0	0	12.8	227.4	0	0	0	0	240.2
1994	0	0	0	0	0	0	26.7	82.3	79.8	67.3	0	0	256.1
1995	0	0	0	0	0	0	38.7	52.3	0	59.9	0	0	150.9
1998	0	0	0	0	0	0	54	122	62.7	15	0	0	253.7
2000	5.7	99.9	0	0	0	0	71	96.2	7.7	0	0	0	280.5
2001	0	0	0	0	0	0	94.5	39		12	0	0	145.5
2002					0	0	0.6	61	36.5	34.2			132.3
2003					0	0	18	40.1	156.5	52			266.6
MOY.	0.8	2.5	0.2	0.1	1.7	11.2	47.0	110.5	73.8	21.8	1.2	1.3	270.5

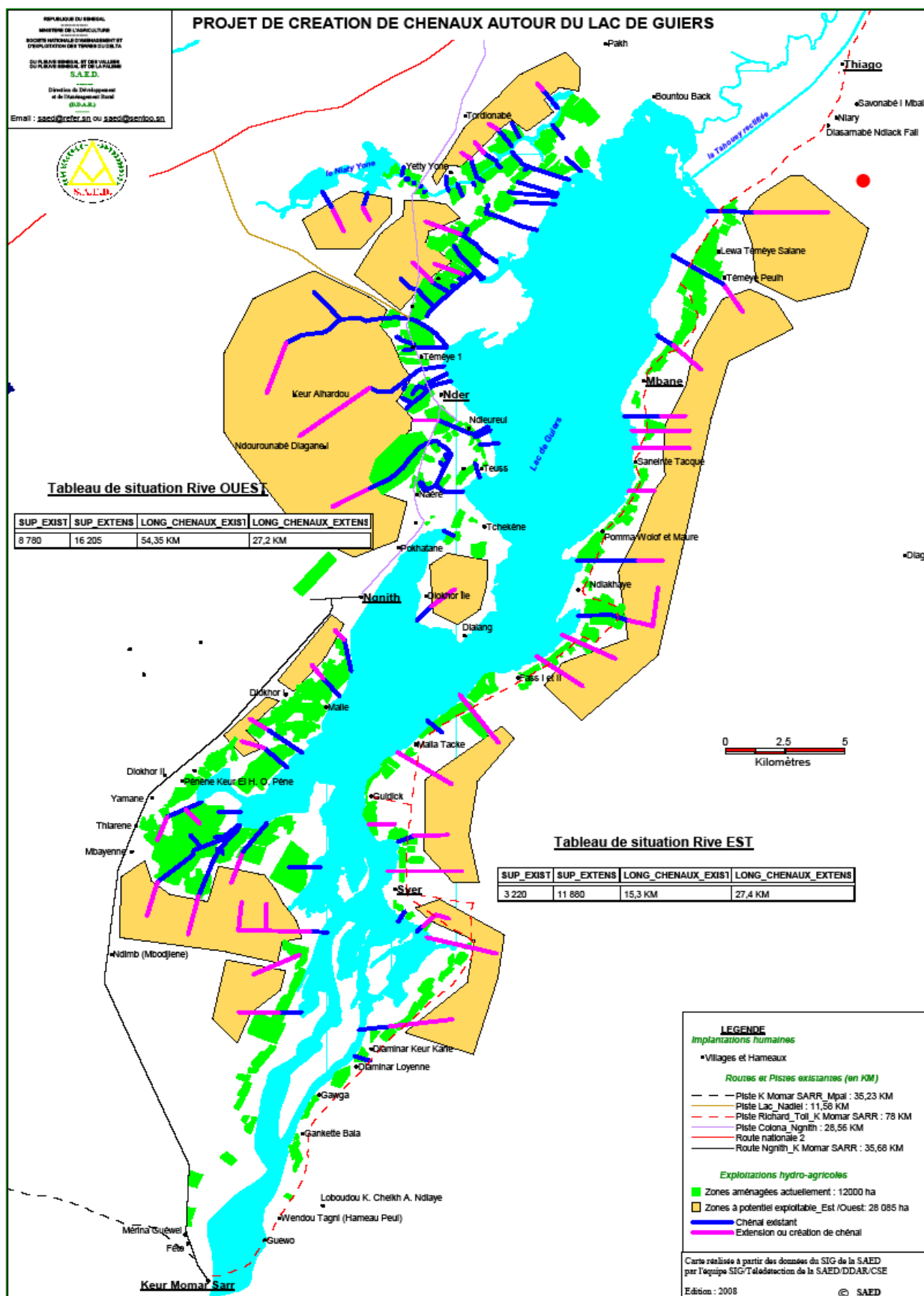
ANNEXE 2 : CHENAUX IDENTIFIES SUR LA RIVE OUEST DU LAC

Nom des chenaux	Superficies existantes (ha)	Superficies extension (ha)	Superficies nouvelles créations (ha)	Longueur de l'existant (km)	Longueur prolongée (km)	Longueur créations (km)
ELHADJ PENE N°1	70	200		0.25	0.3	
CORKA DIAW	15	150		0.05	0.2	
MADIAGNE DIAGNE	500	500		1.2	1	
ELHADJ PENE N°2	100	250		0.85	0.5	
MOUSSA CISSE	50	500		1	0.8	
MOR KANE DIAGNE	150	300		1.2	0.3	
ALIMENTATION NIETTY YONE		(2000)				
DJIBI SAMB	400			1.5	0.3	
ABDOU KARIM PENE	150			1		
NIAME GONE	500	100		1.3	0.4	
GALO MATEL	50	50		0.3	0.2	
AFEGIED	400	100		4	0.5	
SERIGNE DIOP	40			0.5		
OMAR GUEYE	150			0.5		
UNION WALO NDER	500			4		
KHADY BINTA	60	100		1	0.6	
ROUMBATINE-TEMEYE	100	160		1	1	
THIARGUENE 1	40	300		1.3	2	
NDER-DIAMA	55	105		1.3	1.5	
MOR NIANG GAYE	120	300		1.5	1.5	
NDIAWENE (NDER)	250	2750		2.5	2	
FAMILLE NDIONGUENE	120	200		0.3	0.3	
NAERE (T1+T2)	600	2000		5.2	2	
SAMBA AISSA	50			0.7		
SITE COTONSEN (EQUIPEMENT DE POMPAGE)		(5000)				
DIOKHOR ILE-DIALANG			2000			2
MALLA-NGNITH			700			1.5
MAMADOU DIACK MBAYE / IBRABIMA MBAYE	300			0.2		
NDIANDJI KHEIGNE	600	800		2.8	1.2	
GUERED (MAME ABDOU)	300	250		2.7	0.5	
NDIAYENNE	30	50		0.3	0.5	
MAMADOU DIOP PENE	70	100		0.3	0.3	
ELHADJ MBAYE	200	150		0.3	0.7	
THIARENE	200	100		1	0.3	
NDEPPI (NON PRIORITAIRE)			(4000)			
MBAYENNE-YAMANE	150			0.6		
NGUERENE	80			0.3		
PALENE-YAMANE	200			0.4		
MBAYENNE	1300	2000		4.5	1.5	
NDIMB	250	1500		3.5	1.7	
MAYEL	50			1		
MALICK POLEL	100	300		1	0.7	
PATHE DIOP	150			0.8		
MODOU MAREM	120			0.5		
BOUYA THIOUBOU	90			1		
MOUSSA MBAYE	40			0.2		
SINI MBAYE 1	50			0.2		
SINI MBAYE 2			150			0.7
MALICK NDIAYE	30	40		0.3	0.2	
TOTAUX	8780	13355	2850	54.35	23	4.2

ANNEXE 3 : CHENAUX IDENTIFIES SUR LA RIVE EST

Nom des chenaux	Superficies existantes (ha)	Superficies extension (ha)	Superficies nouvelles créations (ha)	Longueur de l'existant (km)	Longueur prolongée (km)	Longueur créations (km)
GUIDICK			300			1
BAATU KHEIGNE	200	500		0.7	2	
NDIAKHAYE MAR			1300			4
SENERTE-DIAKHAYE	100	500		2.5	1	
SERIGNE MANSOUR DIAMIL (SENERTE TACQUE)			2400			2.8
MBANE			1200			2.8
ELHADJ SALL	100	100		1.5	1	
FOYER MBANE			300			1
FOYER SENERTE	150	350		0.7	0.3	
BELEL-NDINDI-DIAKHAYE	200	300		0.6	1	
GPF MBANE	20	280		0.3	0.8	
TEMEYE-LEWA	200	300		1	1.7	
MAGUETTE BO	400	1600		2.1	3	
MAME DIOP	100	900		0.2	1	
DIELLER	300			1.1		
SAMBA THIOUB	200			0.8		
LIMALE DIOP	150			0.8		
AMADOU DER DARO THIAM	200			0.6		
THIECKENE	50	250		0.1	1	
FOSS MALLA			1000			2
MALICK GAYE	200			0.5		
ISMAILA NDIAYE	150	300		1	1	
NDIAGA GUEYE	500			0.8		
TOTAUX	3220	5380	6500	15.3	13.8	13.6

ANNEXE 4 : LOCALISATION DES PRISES (SOURCE SAED)



ANNEXE 5 : EVOLUTION DE LA MISE EN VALEUR (EN HA) DANS LE SECTEUR DU LAC DE GUIERS 2001/02 A 2007/08 (PAR SPECULATION)

(Source « projet de réfection et de création de chenaux dans la zone du lac de Guiers/ SAED, juillet 2008 »)

SPECULATIONS	ANNEES AGRICOLES						
	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
Arachide	51,5	28,8	360,57	272,17	378,33	382,65	385
Aubergine	17,9	1,5	3,15	38,28	185,8	129,45	35
Bananeraie				20	88		
Bissap					0,1	12,85	
Coton	20						
Carotte	0,1		2				
Choux	17,6	11	2,1	41,9		79,9	
Arbres fruitiers	1,6				31,2	10,9	
Gombo	9,92	0,48	0,3	22	6,85	29,65	111,05
Jaxatu	1	0,5		15,5		1	
Maïs			100,2	73,2	157,1		
Manioc	40,51	37,9	107,54	335,9	302,88	365,67	351,55
Melon	11						22
Niébé			26,5		346,5	62,9	
Oignon	70,7	47,44	109,4	130,8	181,52	179,15	197,55
Pastèque	119,75	5,4	105,3	111,55	202,3	499,7	30
Patate douce	1 000,38	275,5	578,25	828,76	1 172,95	1 288,70	1 468,70
Piment	10,2	9,3	1,3	28	43,8	70,57	
Pomme de terre			0,1			10	
Riz	795,46	840,99	1 592,64	1 435,69	1 613,73	1 565,18	1 839,79
Sésame					0,2		
Sorgho	1		2,3				
Tomate	161,45	132,55	120,3	162,18	198,2	215,5	162,35
Tournesol					1		
Divers	164,23	243,32	38,21	35,25	73,25	53,15	909
TOTAL	2 494,30	1 634,68	3 150,16	3 551,18	4 983,71	4 956,92	5511,99

ANNEXE 6 : DONNEES SUR LE STOCKAGE ET LA SURFACE DU LAC DE GUIERS EN FONCTION DU NIVEAU

hauteurs en m IGN	surface en Km2	volume en millions m3	profondeur (m)		hauteurs en m IGN	surface en Km2	volume en millions m3	profondeur (m)		hauteurs en m IGN	surface en Km2	volume en millions m3	profondeur (m)
-2.00	0.000	0.000	0.000		-1.51	19.227	0.412	0.490		-1.02	78.752	31.360	0.980
-1.99	0.025	0.001	0.010		-1.50	20.677	0.444	0.500		-1.01	79.755	32.186	0.990
-1.98	0.050	0.002	0.020		-1.49	22.116	0.475	0.510		-1.00	80.751	33.019	1.000
-1.97	0.075	0.003	0.030		-1.48	23.544	0.507	0.520		-0.99	81.739	33.858	1.010
-1.96	0.100	0.003	0.040		-1.47	24.961	0.539	0.530		-0.98	82.720	34.703	1.020
-1.95	0.125	0.004	0.050		-1.46	26.368	1.090	0.540		-0.97	83.694	35.555	1.030
-1.94	0.150	0.005	0.060		-1.45	27.763	1.648	0.550		-0.96	84.662	36.412	1.040
-1.93	0.175	0.006	0.070		-1.44	29.148	2.211	0.560		-0.95	85.623	37.276	1.050
-1.92	0.200	0.007	0.080		-1.43	30.522	2.780	0.570		-0.94	86.576	38.147	1.060
-1.91	0.225	0.008	0.090		-1.42	31.886	3.356	0.580		-0.93	87.524	39.023	1.070
-1.90	0.249	0.009	0.100		-1.41	33.239	3.937	0.590		-0.92	88.464	39.906	1.080
-1.89	0.274	0.009	0.110		-1.40	34.582	4.525	0.600		-0.91	89.399	40.795	1.090
-1.88	0.299	0.010	0.120		-1.39	35.914	5.118	0.610		-0.90	90.326	41.691	1.100
-1.87	0.324	0.011	0.130		-1.38	37.237	5.718	0.620		-0.89	91.248	42.593	1.110
-1.86	0.349	0.012	0.140		-1.37	38.549	6.323	0.630		-0.88	92.163	43.501	1.120
-1.85	0.374	0.013	0.150		-1.36	39.851	6.935	0.640		-0.87	93.071	44.415	1.130
-1.84	0.399	0.014	0.160		-1.35	41.144	7.552	0.650		-0.86	93.974	45.336	1.140
-1.83	0.424	0.015	0.170		-1.34	42.426	8.176	0.660		-0.85	94.870	46.263	1.150
-1.82	0.449	0.015	0.180		-1.33	43.699	8.806	0.670		-0.84	95.761	47.197	1.160
-1.81	0.474	0.016	0.190		-1.32	44.962	9.441	0.680		-0.83	96.645	48.137	1.170
-1.80	0.499	0.017	0.200		-1.31	46.216	10.083	0.690		-0.82	97.524	49.083	1.180
-1.79	0.524	0.018	0.210		-1.30	47.459	10.731	0.700		-0.81	98.397	50.035	1.190
-1.78	0.549	0.019	0.220		-1.29	48.694	11.385	0.710		-0.80	99.264	50.994	1.200
-1.77	0.574	0.020	0.230		-1.28	49.919	12.045	0.720		-0.79	100.125	51.959	1.210
-1.76	0.599	0.021	0.240		-1.27	51.135	12.711	0.730		-0.78	100.981	52.931	1.220
-1.75	0.624	0.021	0.250		-1.26	52.342	13.383	0.740		-0.77	101.831	53.909	1.230
-1.74	0.649	0.022	0.260		-1.25	53.539	14.062	0.750		-0.76	102.676	54.894	1.240
-1.73	0.674	0.023	0.270		-1.24	54.728	14.746	0.760		-0.75	103.515	55.884	1.250
-1.72	0.699	0.024	0.280		-1.23	55.908	15.436	0.770		-0.74	104.349	56.882	1.260
-1.71	0.723	0.025	0.290		-1.22	57.078	16.133	0.780		-0.73	105.178	57.885	1.270
-1.70	0.748	0.026	0.300		-1.21	58.240	16.836	0.790		-0.72	106.001	58.895	1.280
-1.69	0.773	0.027	0.310		-1.20	59.393	17.545	0.800		-0.71	106.819	59.912	1.290
-1.68	0.798	0.027	0.320		-1.19	60.538	18.260	0.810		-0.70	107.633	60.935	1.300
-1.67	0.823	0.028	0.330		-1.18	61.674	18.981	0.820		-0.69	108.441	61.964	1.310
-1.66	0.848	0.029	0.340		-1.17	62.802	19.708	0.830		-0.68	109.244	63.000	1.320
-1.65	0.873	0.030	0.350		-1.16	63.921	20.442	0.840		-0.67	110.042	64.042	1.330
-1.64	0.898	0.031	0.360		-1.15	65.032	21.181	0.850		-0.66	110.836	65.090	1.340
-1.63	0.923	0.032	0.370		-1.14	66.135	21.927	0.860		-0.65	111.625	66.145	1.350
-1.62	2.514	0.063	0.380		-1.13	67.229	22.679	0.870		-0.64	112.409	67.207	1.360
-1.61	4.092	0.095	0.390		-1.12	68.316	23.437	0.880		-0.63	113.188	68.275	1.370
-1.60	5.659	0.127	0.400		-1.11	69.394	24.202	0.890		-0.62	113.963	69.349	1.380
-1.59	7.213	0.158	0.410		-1.10	70.465	24.972	0.900		-0.61	114.733	70.430	1.390
-1.58	8.756	0.190	0.420		-1.09	71.527	25.749	0.910		-0.60	115.499	71.518	1.400
-1.57	10.287	0.222	0.430		-1.08	72.582	26.532	0.920		-0.59	116.260	72.612	1.410
-1.56	11.805	0.253	0.440		-1.07	73.629	27.321	0.930		-0.58	117.017	73.712	1.420
-1.55	13.313	0.285	0.450		-1.06	74.669	28.116	0.940		-0.57	117.770	74.819	1.430
-1.54	14.808	0.317	0.460		-1.05	75.701	28.918	0.950		-0.56	118.519	75.932	1.440
-1.53	16.293	0.349	0.470		-1.04	76.725	29.725	0.960		-0.55	119.264	77.052	1.450
-1.52	17.765	0.380	0.480		-1.03	77.743	30.539	0.970		-0.54	120.004	78.179	1.460

Etude du Schéma Directeur d'Aménagement Agricole de la zone du Lac de Guiers
Rapport Etude des Ressources en Eau du Lac de Guiers

hauteurs en m IGN	surface en Km2	volume en millions m3	profondeur (m)	hauteurs en m IGN	surface en Km2	volume en millions m3	profondeur (m)	hauteurs en m IGN	surface en Km2	volume en millions m3	profondeur (m)
-0.53	120.740	79.312	1.470	-0.04	153.083	142.942	1.960	0.45	182.023	222.944	2.450
-0.52	121.473	80.451	1.480	-0.03	153.689	144.409	1.970	0.46	182.614	224.752	2.460
-0.51	122.201	81.597	1.490	-0.02	154.294	145.882	1.980	0.47	183.205	226.567	2.470
-0.50	122.926	82.750	1.500	-0.01	154.898	147.363	1.990	0.48	183.796	228.390	2.480
-0.49	123.647	83.909	1.510	0.00	155.500	148.850	2.000	0.49	184.388	230.219	2.490
-0.48	124.364	85.075	1.520	0.01	156.101	150.344	2.010	0.50	184.981	232.056	2.500
-0.47	125.078	86.247	1.530	0.02	156.701	151.845	2.020	0.51	185.574	233.899	2.510
-0.46	125.788	87.426	1.540	0.03	157.300	153.353	2.030	0.52	186.169	235.750	2.520
-0.45	126.494	88.611	1.550	0.04	157.898	154.867	2.040	0.53	186.764	237.608	2.530
-0.44	127.197	89.803	1.560	0.05	158.495	156.389	2.050	0.54	187.360	239.473	2.540
-0.43	127.897	91.002	1.570	0.06	159.091	157.917	2.060	0.55	187.956	241.345	2.550
-0.42	128.593	92.207	1.580	0.07	159.686	159.452	2.070	0.56	188.554	243.225	2.560
-0.41	129.286	93.419	1.590	0.08	160.281	160.994	2.080	0.57	189.152	245.111	2.570
-0.40	129.975	94.637	1.600	0.09	160.874	162.543	2.090	0.58	189.751	247.005	2.580
-0.39	130.661	95.862	1.610	0.10	161.467	164.099	2.100	0.59	190.352	248.906	2.590
-0.38	131.345	97.093	1.620	0.11	162.059	165.662	2.110	0.60	190.953	250.814	2.600
-0.37	132.025	98.332	1.630	0.12	162.650	167.232	2.120	0.61	191.555	252.729	2.610
-0.36	132.702	99.576	1.640	0.13	163.240	168.808	2.130	0.62	192.159	254.652	2.620
-0.35	133.376	100.828	1.650	0.14	163.830	170.392	2.140	0.63	192.763	256.582	2.630
-0.34	134.047	102.086	1.660	0.15	164.420	171.982	2.150	0.64	193.368	258.519	2.640
-0.33	134.715	103.350	1.670	0.16	165.008	173.579	2.160	0.65	193.975	260.463	2.650
-0.32	135.381	104.622	1.680	0.17	165.597	175.184	2.170	0.66	194.583	262.414	2.660
-0.31	136.043	105.900	1.690	0.18	166.185	176.795	2.180	0.67	195.191	264.373	2.670
-0.30	136.703	107.184	1.700	0.19	166.772	178.413	2.190	0.68	195.801	266.339	2.680
-0.29	137.361	108.476	1.710	0.20	167.359	180.038	2.200	0.69	196.413	268.312	2.690
-0.28	138.015	109.774	1.720	0.21	167.946	181.670	2.210	0.70	197.025	270.292	2.700
-0.27	138.668	111.078	1.730	0.22	168.532	183.309	2.220	0.71	197.639	272.280	2.710
-0.26	139.317	112.390	1.740	0.23	169.118	184.956	2.230	0.72	198.254	274.275	2.720
-0.25	139.965	113.708	1.750	0.24	169.704	186.609	2.240	0.73	198.870	276.277	2.730
-0.24	140.609	115.033	1.760	0.25	170.290	188.269	2.250	0.74	199.488	278.286	2.740
-0.23	141.252	116.364	1.770	0.26	170.876	189.936	2.260	0.75	200.107	280.303	2.750
-0.22	141.892	117.702	1.780	0.27	171.461	191.610	2.270	0.76	200.728	282.327	2.760
-0.21	142.530	119.047	1.790	0.28	172.047	193.291	2.280	0.77	201.349	284.358	2.770
-0.20	143.166	120.399	1.800	0.29	172.632	194.978	2.290	0.78	201.973	286.397	2.780
-0.19	143.800	121.757	1.810	0.30	173.217	196.674	2.300	0.79	202.597	288.443	2.790
-0.18	144.431	123.122	1.820	0.31	173.803	198.376	2.310	0.80	203.224	290.496	2.800
-0.17	145.061	124.494	1.830	0.32	174.388	200.085	2.320	0.81	203.851	292.556	2.810
-0.16	145.689	125.872	1.840	0.33	174.974	201.801	2.330	0.82	204.481	294.624	2.820
-0.15	146.314	127.257	1.850	0.34	175.560	203.524	2.340	0.83	205.111	296.699	2.830
-0.14	146.938	128.649	1.860	0.35	176.146	205.254	2.350	0.84	205.744	298.782	2.840
-0.13	147.560	130.048	1.870	0.36	176.732	206.991	2.360	0.85	206.378	300.872	2.850
-0.12	148.180	131.454	1.880	0.37	177.319	208.735	2.370	0.86	207.013	302.969	2.860
-0.11	148.798	132.866	1.890	0.38	177.905	210.487	2.380	0.87	207.651	305.073	2.870
-0.10	149.415	134.285	1.900	0.39	178.492	212.245	2.390	0.88	208.289	307.185	2.880
-0.09	150.030	135.711	1.910	0.40	179.080	214.011	2.400	0.89	208.930	309.304	2.890
-0.08	150.644	137.144	1.920	0.41	179.668	215.783	2.410	0.90	209.572	311.431	2.900
-0.07	151.256	138.583	1.930	0.42	180.256	217.563	2.420	0.91	210.216	313.565	2.910
-0.06	151.866	140.029	1.940	0.43	180.845	219.349	2.430	0.92	210.862	315.706	2.920
-0.05	152.475	141.482	1.950	0.44	181.434	221.143	2.440	0.93	211.509	317.855	2.930

Etude du Schéma Directeur d'Aménagement Agricole de la zone du Lac de Guiers
Rapport Etude des Ressources en Eau du Lac de Guiers

hauteurs en m IGN	surface en Km2	volume en millions m3	profondeur (m)		hauteurs en m IGN	surface en Km2	volume en millions m3	profondeur (m)		hauteurs en m IGN	surface en Km2	volume en millions m3	profondeur (m)
0.94	212.158	320.011	2.940		1.43	246.434	434.836	3.430		1.92	286.151	568.112	3.920
0.95	212.809	322.174	2.950		1.44	247.189	437.369	3.440		1.93	287.019	571.029	3.930
0.96	213.462	324.345	2.960		1.45	247.946	439.910	3.450		1.94	287.889	573.954	3.940
0.97	214.116	326.524	2.970		1.46	248.705	442.458	3.460		1.95	288.760	576.886	3.950
0.98	214.773	328.709	2.980		1.47	249.467	445.014	3.470		1.96	289.635	579.827	3.960
0.99	215.431	330.903	2.990		1.48	250.231	447.578	3.480		1.97	290.511	582.776	3.970
1.00	216.091	333.103	3.000		1.49	250.997	450.150	3.490		1.98	291.389	585.733	3.980
1.01	216.753	335.311	3.010		1.50	251.765	452.729	3.500		1.99	292.269	588.698	3.990
1.02	217.417	337.527	3.020		1.51	252.536	455.316	3.510		2.00	293.152	591.671	4.000
1.03	218.083	339.749	3.030		1.52	253.310	457.911	3.520		2.01	294.037	594.652	4.010
1.04	218.751	341.980	3.040		1.53	254.085	460.514	3.530		2.02	294.923	597.641	4.020
1.05	219.420	344.218	3.050		1.54	254.863	463.124	3.540		2.03	295.812	600.638	4.030
1.06	220.092	346.463	3.060		1.55	255.644	465.742	3.550		2.04	296.703	603.643	4.040
1.07	220.765	348.715	3.070		1.56	256.426	468.368	3.560		2.05	297.596	606.656	4.050
1.08	221.441	350.976	3.080		1.57	257.211	471.002	3.570		2.06	298.491	609.677	4.060
1.09	222.119	353.243	3.090		1.58	257.999	473.643	3.580		2.07	299.387	612.706	4.070
1.10	222.798	355.518	3.100		1.59	258.788	476.292	3.590		2.08	300.286	615.743	4.080
1.11	223.480	357.801	3.110		1.60	259.580	478.949	3.600		2.09	301.187	618.788	4.090
1.12	224.164	360.091	3.120		1.61	260.375	481.614	3.610		2.10	302.090	621.842	4.100
1.13	224.850	362.389	3.130		1.62	261.172	484.286	3.620		2.11	302.995	624.903	4.110
1.14	225.537	364.694	3.140		1.63	261.971	486.966	3.630		2.12	303.902	627.973	4.120
1.15	226.227	367.007	3.150		1.64	262.772	489.654	3.640		2.13	304.810	631.050	4.130
1.16	226.919	369.327	3.160		1.65	263.576	492.350	3.650		2.14	305.721	634.136	4.140
1.17	227.614	371.655	3.170		1.66	264.382	495.054	3.660		2.15	306.633	637.230	4.150
1.18	228.310	373.990	3.180		1.67	265.191	497.765	3.670		2.16	307.547	640.332	4.160
1.19	229.008	376.333	3.190		1.68	266.002	500.485	3.680		2.17	308.464	643.442	4.170
1.20	229.709	378.683	3.200		1.69	266.815	503.212	3.690		2.18	309.382	646.560	4.180
1.21	230.412	381.041	3.210		1.70	267.630	505.947	3.700		2.19	310.301	649.686	4.190
1.22	231.116	383.406	3.220		1.71	268.448	508.690	3.710		2.20	311.223	652.821	4.200
1.23	231.823	385.779	3.230		1.72	269.268	511.440	3.720		2.21	312.146	655.963	4.210
1.24	232.533	388.160	3.240		1.73	270.091	514.199	3.730		2.22	313.072	659.114	4.220
1.25	233.244	390.548	3.250		1.74	270.916	516.965	3.740		2.23	313.999	662.273	4.230
1.26	233.958	392.944	3.260		1.75	271.743	519.740	3.750		2.24	314.927	665.440	4.240
1.27	234.674	395.347	3.270		1.76	272.572	522.522	3.760		2.25	315.858	668.615	4.250
1.28	235.392	397.758	3.280		1.77	273.404	525.312	3.770		2.26	316.790	671.798	4.260
1.29	236.112	400.176	3.290		1.78	274.238	528.110	3.780		2.27	317.723	674.990	4.270
1.30	236.834	402.602	3.300		1.79	275.074	530.916	3.790		2.28	318.659	678.189	4.280
1.31	237.559	405.036	3.310		1.80	275.913	533.729	3.800		2.29	319.596	681.397	4.290
1.32	238.286	407.477	3.320		1.81	276.754	536.551	3.810		2.30	320.534	684.613	4.300
1.33	239.016	409.926	3.330		1.82	277.597	539.380	3.820		2.31	321.475	687.838	4.310
1.34	239.747	412.383	3.340		1.83	278.442	542.218	3.830		2.32	322.416	691.070	4.320
1.35	240.481	414.847	3.350		1.84	279.290	545.063	3.840		2.33	323.360	694.311	4.330
1.36	241.217	417.319	3.360		1.85	280.140	547.916	3.850		2.34	324.305	697.560	4.340
1.37	241.956	419.798	3.370		1.86	280.992	550.778	3.860		2.35	325.251	700.817	4.350
1.38	242.696	422.285	3.380		1.87	281.846	553.647	3.870		2.36	326.199	704.082	4.360
1.39	243.439	424.780	3.390		1.88	282.703	556.524	3.880		2.37	327.148	707.356	4.370
1.40	244.185	427.282	3.400		1.89	283.562	559.409	3.890		2.38	328.099	710.638	4.380
1.41	244.932	429.793	3.410		1.90	284.423	562.302	3.900		2.39	329.051	713.928	4.390
1.42	245.682	432.310	3.420		1.91	285.286	565.203	3.910		2.40	330.005	717.226	4.400

Etude du Schéma Directeur d'Aménagement Agricole de la zone du Lac de Guiers
Rapport Etude des Ressources en Eau du Lac de Guiers

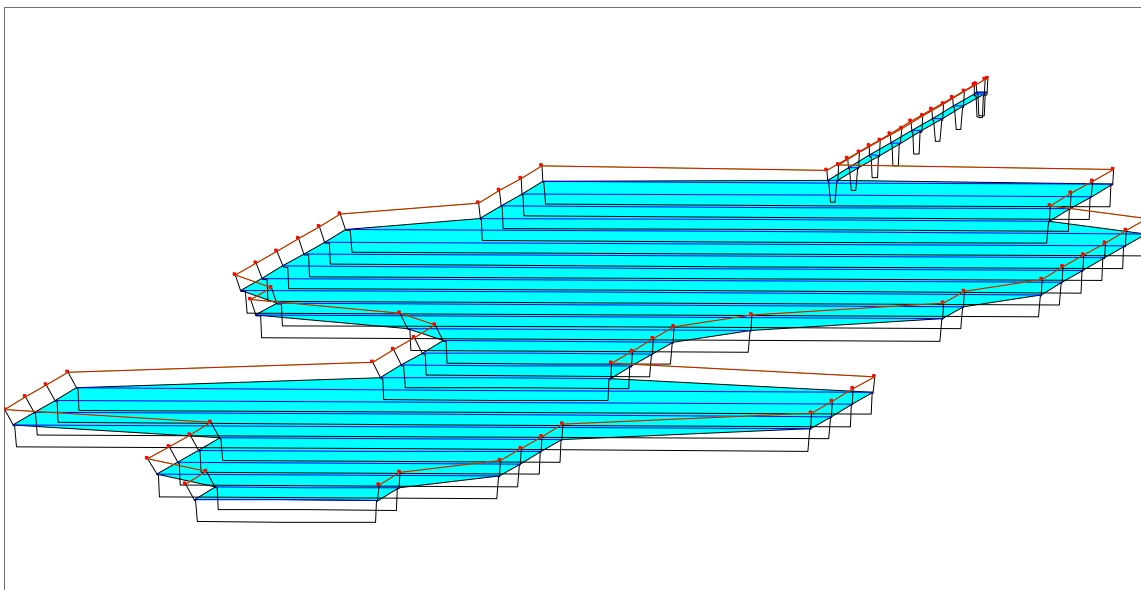
hauteurs en m IGN	surface en Km2	volume en millions m3	profondeur (m)		hauteurs en m IGN	surface en Km2	volume en millions m3	profondeur (m)				
2.41	330.960	720.532	4.410		2.89	377.270	882.365	4.890				
2.42	331.916	723.847	4.420		2.90	378.236	885.742	4.900				
2.43	332.874	727.170	4.430		2.91	379.202	889.119	4.910				
2.44	333.833	730.502	4.440		2.92	380.167	892.496	4.920				
2.45	334.793	733.841	4.450		2.93	381.133	895.873	4.930				
2.46	335.754	737.189	4.460		2.94	382.098	899.250	4.940				
2.47	336.717	740.546	4.470		2.95	383.064	902.627	4.950				
2.48	337.681	743.910	4.480		2.96	384.030	906.004	4.960				
2.49	338.646	747.283	4.490		2.97	384.995	909.381	4.970				
2.50	339.612	750.664	4.500		2.98	385.961	912.758	4.980				
2.51	340.577	754.040	4.510		2.99	386.926	916.135	4.990				
2.52	341.543	757.417	4.520		3.00	387.892	919.512	5.000				
2.53	342.509	760.794	4.530									
2.54	343.474	764.171	4.540									
2.55	344.440	767.548	4.550									
2.56	345.405	770.925	4.560									
2.57	346.371	774.302	4.570									
2.58	347.337	777.679	4.580									
2.59	348.302	781.056	4.590									
2.60	349.268	784.433	4.600									
2.61	350.233	787.809	4.610									
2.62	351.199	791.186	4.620									
2.63	352.165	794.563	4.630									
2.64	353.130	797.940	4.640									
2.65	354.096	801.317	4.650									
2.66	355.062	804.694	4.660									
2.67	356.027	808.071	4.670									
2.68	356.993	811.448	4.680									
2.69	357.958	814.825	4.690									
2.70	358.924	818.202	4.700									
2.71	359.890	821.579	4.710									
2.72	360.855	824.956	4.720									
2.73	361.821	828.333	4.730									
2.74	362.786	831.710	4.740									
2.75	363.752	835.087	4.750									
2.76	364.718	838.464	4.760									
2.77	365.683	841.841	4.770									
2.78	366.649	845.218	4.780									
2.79	367.614	848.595	4.790									
2.80	368.580	851.972	4.800									
2.81	369.546	855.349	4.810									
2.82	370.511	858.726	4.820									
2.83	371.477	862.103	4.830									
2.84	372.442	865.480	4.840									
2.85	373.408	868.857	4.850									
2.86	374.374	872.234	4.860									
2.87	375.339	875.611	4.870									
2.88	376.305	878.988	4.880									

ANNEXE 7 : ETUDE DU SYSTEME TAOUEY-LAC DE GUIERS A L'AIDE DU MODELE HYDRODYNAMIQUE HECRAS

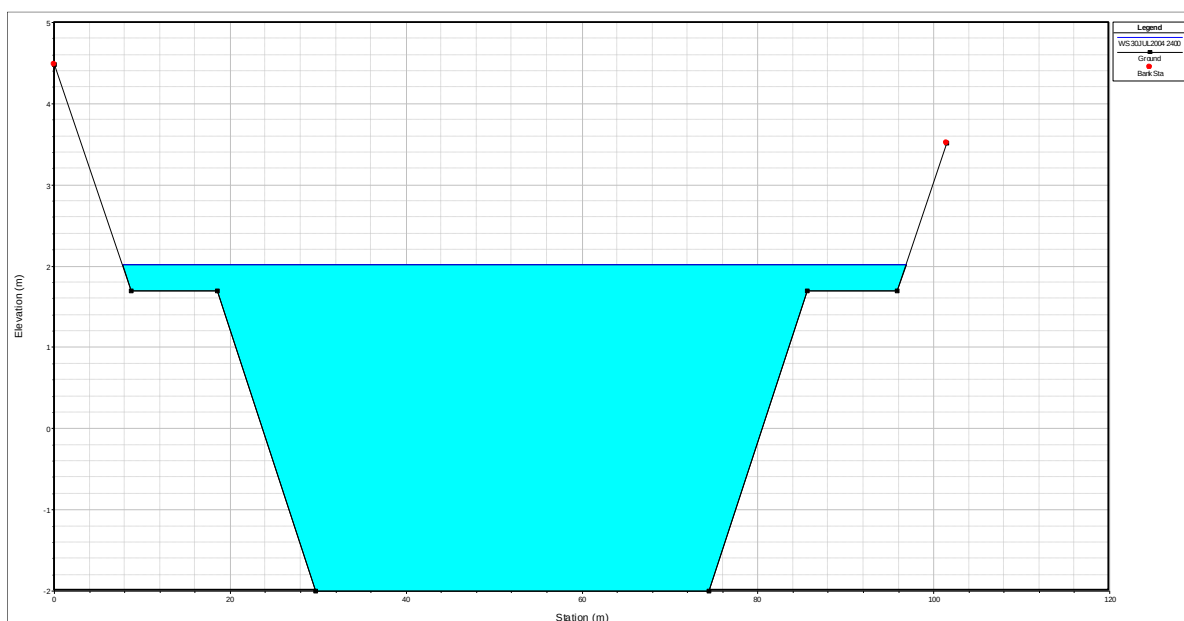
Le système lac de Guier Taouey est représenté ci-dessous ainsi que les sections transversales de la Taouey et du lac de Guiers. Les conditions aux limites du système sont les suivantes :

- A Richard Toll jonction Taouey fleuve Sénégal : les niveaux du fleuve Sénégal
- Le total des débits sortants du système, y compris l'évaporation.

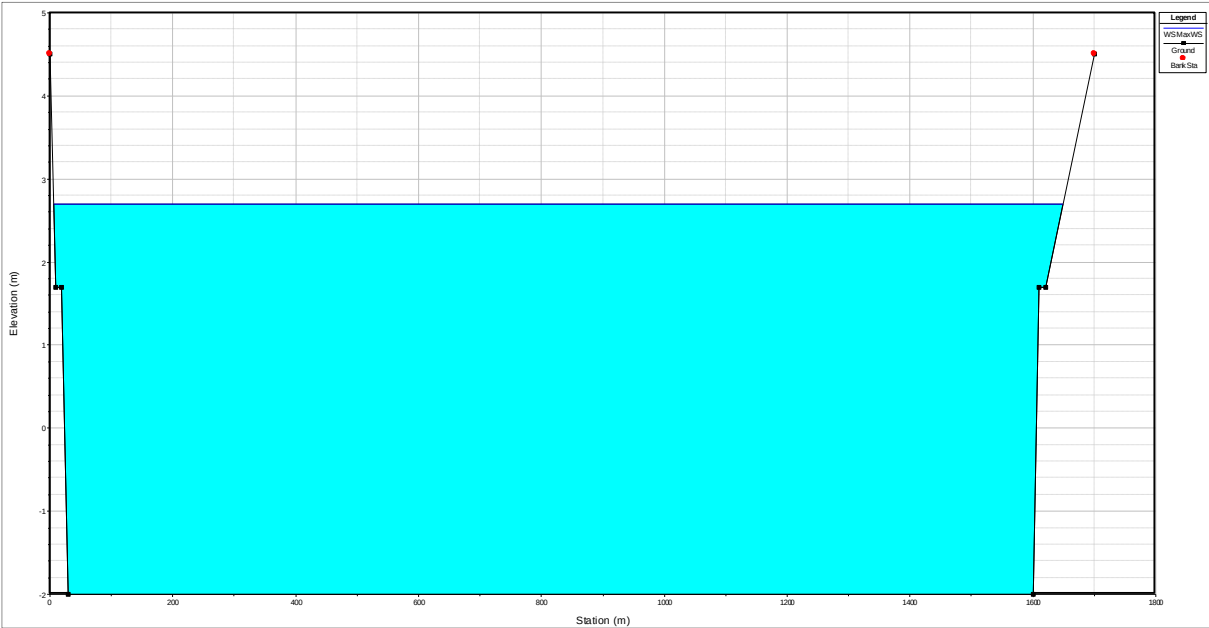
Les résultats des simulations sont présentés dans le tableau synthétique et les figures ci-jointes. L'exercice montre que le niveau du lac baisse en fonction de l'importance du débit soutiré. Les scénarii qui donnent une hauteur minimale trop faible (variante scénario 2, scénario 3 et sa variante) peuvent créer des difficultés aux autres secteurs (production d'eau potable, qualité des eaux, pêche, etc...)



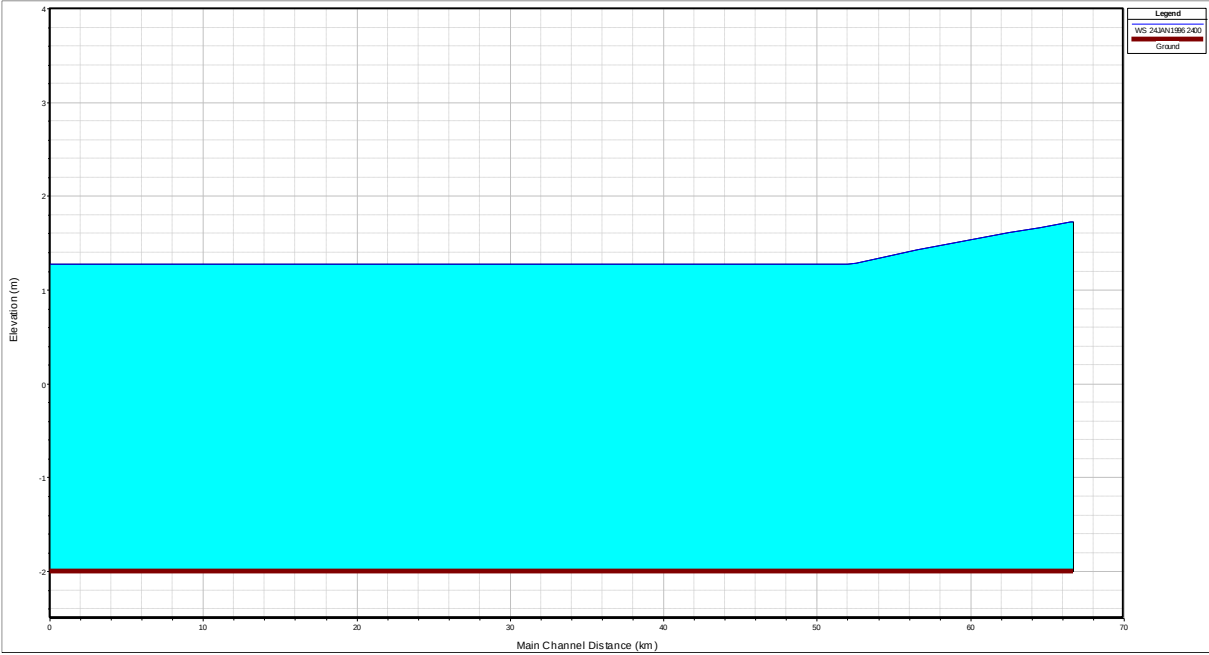
Schématisation de la région Nord du Lac



PROFIL EN TRAVERS DE LA TAOUEY

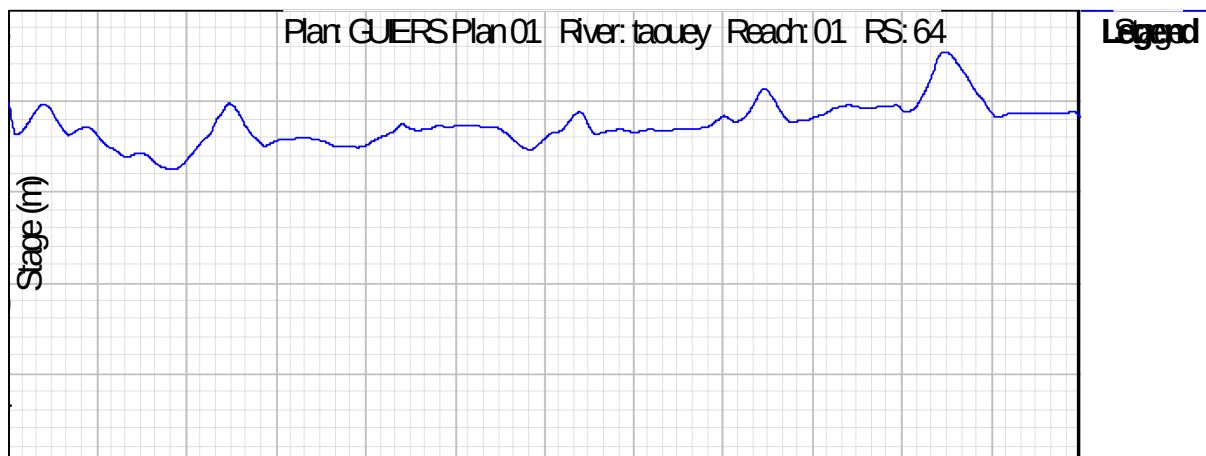


PROFIL EN TRAVERS DU LAC DE GUIERS

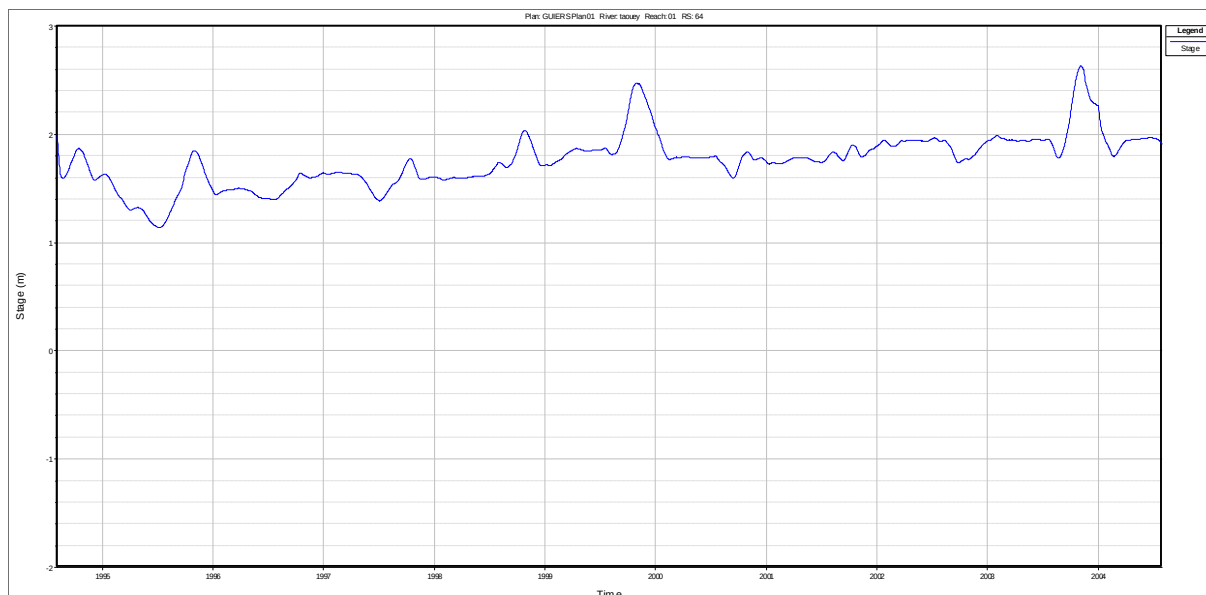


PROFIL EN LONG TAOUEY LAC DE GUIERS pour un débit de la Taouey de 71.81 m³/s

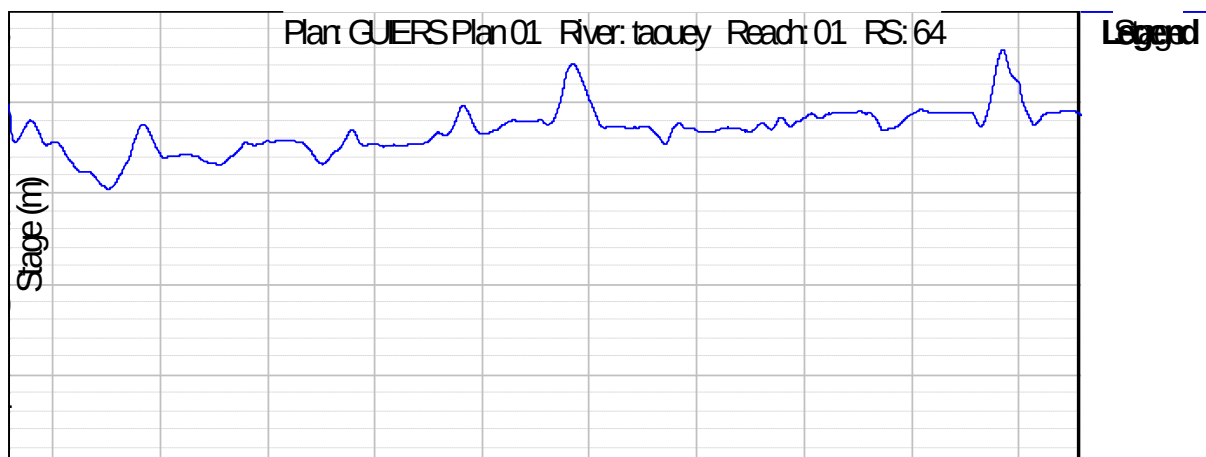
Impacts du bilan hydrologique selon les scénarii							
Scénario	Scénario 0 Situation actuelle (5 500 ha)	Scénario 1 (10 000 ha)	Variante Scénario 1 (10 000 ha, AEP Dakar long terme, extension CSS, NDiael et Touba)	Scénario 2 (20 000 ha)	Variante Scénario 2 (20 000 ha, AEP Dakar long terme, extension CSS, NDiael et Touba)	Scénario 3 (50 000 ha)	Variante Scénario 3 (50 000 ha, AEP Dakar long terme, extension CSS, NDiael et Touba)
Les apports							
Apports moy de la Taouey	40.0 m3/s	42.2 m3/s	52.75 m3/s	46.97 m3/s	57.52 m3/s	61.26 m3/s	71.81 m3/s
Les sorties							
Evaporation	21.3 m3/s (=6.0 mm/jour)	21.3 m3/s (=6.0 mm/jour)	21.3 m3/s (=6.0 mm/jour)	21.3 m3/s (=6.0 mm/jour)	21.3 m3/s (=6.0 mm/jour)	21.3 m3/s (=6.0 mm/jour)	21.3 m3/s (=6.0 mm/jour)
AEP Dakar Gnith	0.75 m3/s	0.75 m3/s	1.91 m3/s	0.75 m3/s	1.91 m3/s	0.75 m3/s	1.91 m3/s
AEP Dakar KMS	1.39 m3/s	1.39 m3/s	3.88 m3/s	1.39 m3/s	3.88 m3/s	1.39 m3/s	3.88 m3/s
AEP Touba	0 m3/s	0 m3/s	3.20 m3/s	0 m3/s	3.20 m3/s	0 m3/s	3.20 m3/s
Alimentation Ferlo	7.0 m3/s	7.0 m3/s	7.0 m3/s	7.0 m3/s	7.0 m3/s	7.0 m3/s	7.0 m3/s
Alimentation Ndiael	0.5 m3/s	0.5 m3/s	3.20 m3/s	0.5 m3/s	3.20 m3/s	0.5 m3/s	3.20 m3/s
Irrigation CSS	6.5 m3/s	6.5 m3/s	7.5 m3/s	6.5 m3/s	7.5 m3/s	6.5 m3/s	7.5 m3/s
Irrigation Villages	2.62 m3/s	4.76 m3/s	4.76 m3/s	9.53 m3/s	9.53 m3/s	23.82 m3/s	23.82 m3/s
Total Sorties	40.0 m3/s	42.2 m3/s	52.75 m3/s	46.97 m3/s	57.52 m3/s	61.26 m3/s	71.81 m3/s
Hauteur moyenne fleuve Sénégal à Richard Toll	2.20 m	2.20 m	2.20 m	2.20 m	2.20 m	2.20 m	2.20 m
Hauteur moyenne lac de Guiers	1.94 m	1.91 m	1.75 m	1.85 m	1.66 m	1.59 m	1.37 m
Différence de niveau ΔH entre le fleuve et le lac	0.26 m	0.29 m	0.45 m	0.35 m	0.54 m	0.61 m	0.83 m



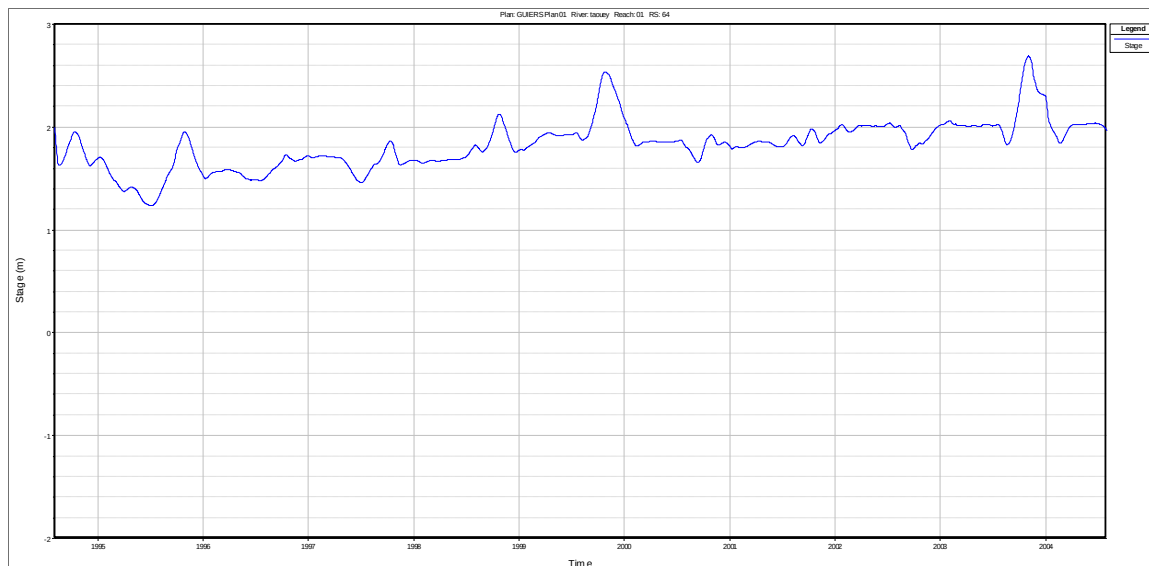
Simulation des niveaux du lac pour un débit sortant de 40 m³/s



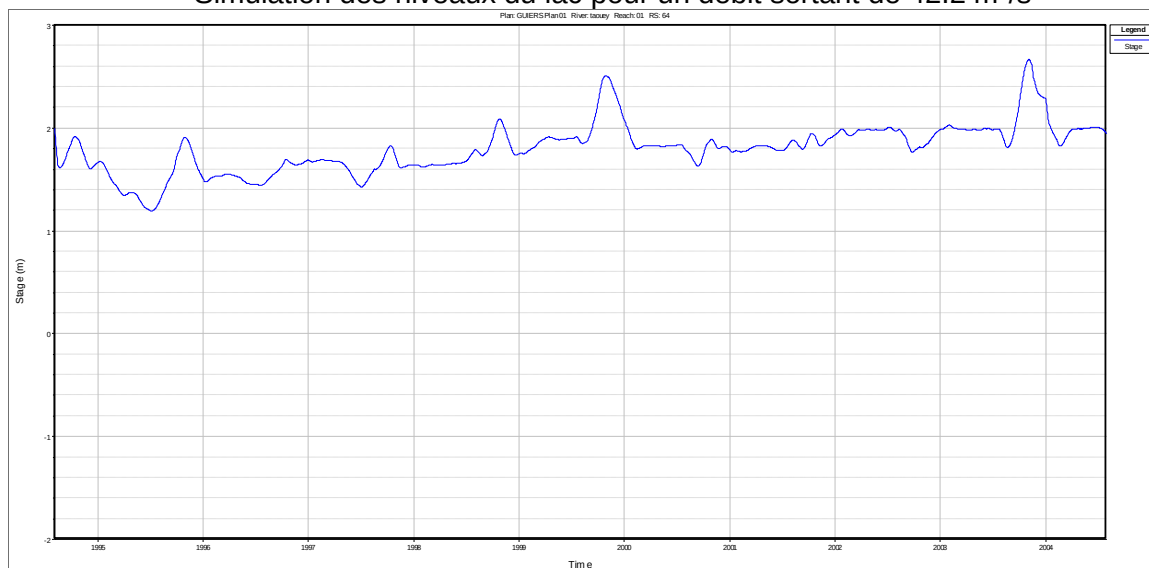
Simulation des niveaux du lac pour un débit sortant de 52.75 m³/s



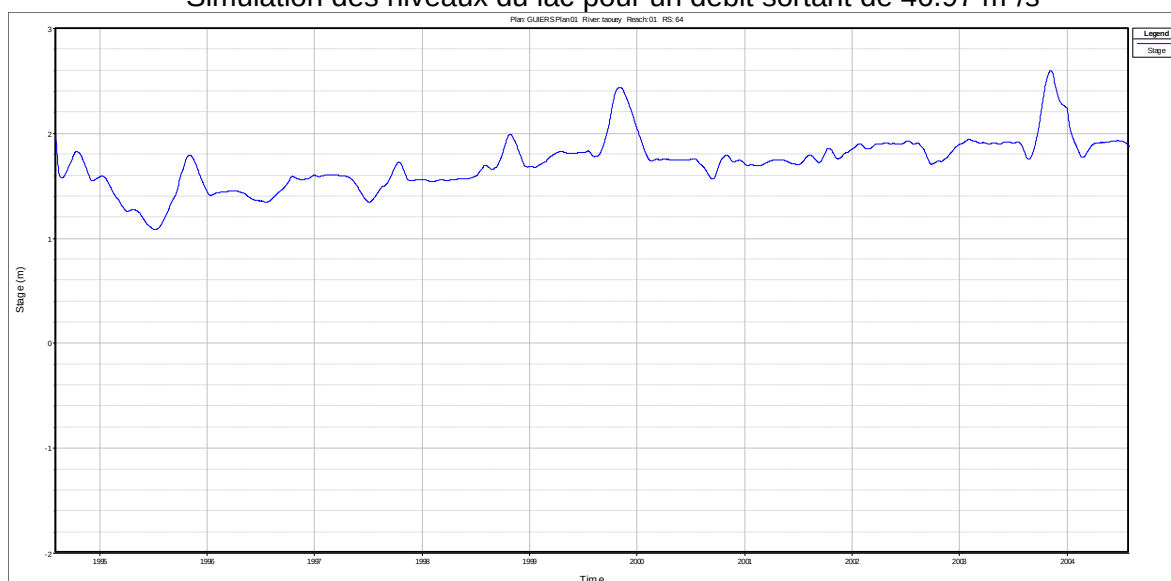
Simulation des niveaux du lac pour un débit sortant de 60 m³/s



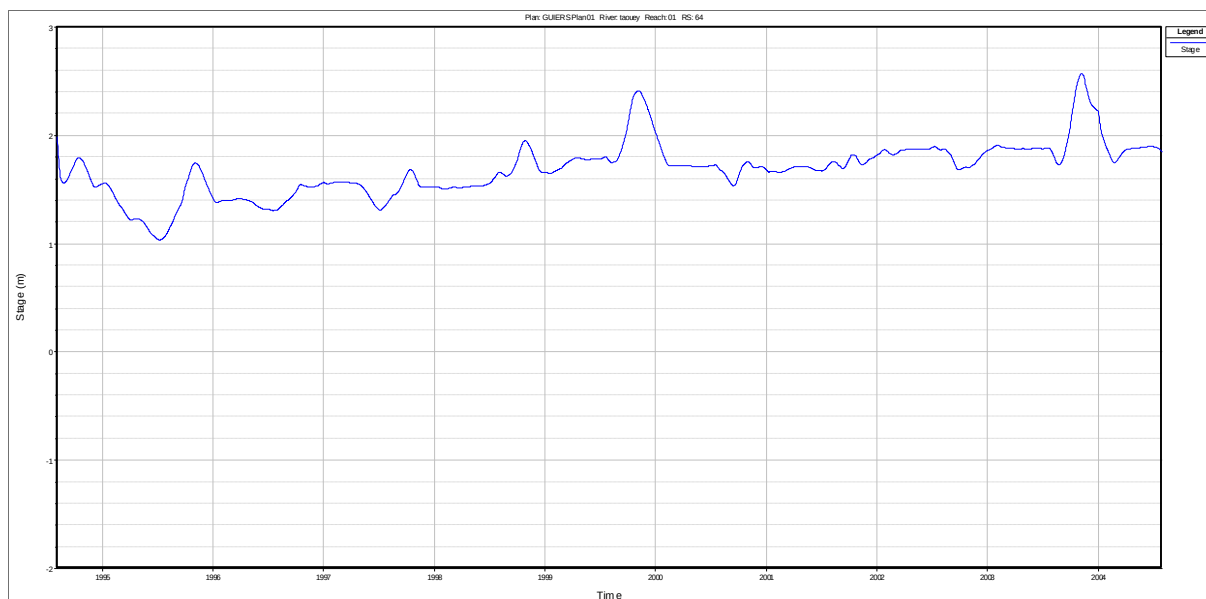
Simulation des niveaux du lac pour un débit sortant de 42.2 m³/s



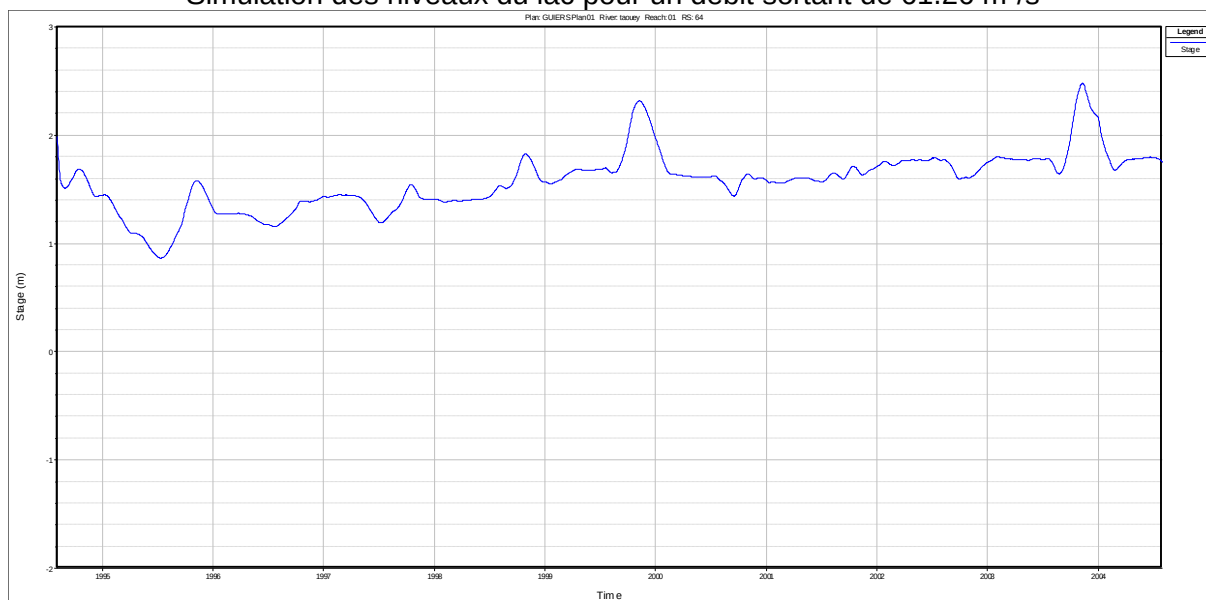
Simulation des niveaux du lac pour un débit sortant de 46.97 m³/s



Simulation des niveaux du lac pour un débit sortant de 57.52 m³/s



Simulation des niveaux du lac pour un débit sortant de 61.26 m³/s



Simulation des niveaux du lac pour un débit sortant de 71.81 m³/s