



PROPOSITION D' ACTIONS POUR LA MISE EN ŒUVRE D' UN SCHEMA DE GESTION LOCAL DE L'EAU SUR PLUSIEURS ZONES DU DELTA DU FLEUVE SENEGAL

VERSION PROVISoire

MAI 2013

SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE
ET D'AMENAGEMENT DE LA REGION PROVENÇALE



Le Tholonet - CS 70064 - 13182 Aix-en-Provence CEDEX 5
Tél. 04 42 66 70 00 - Fax. 04 42 66 70 80 - www.canal-de-provence.com

1 INTRODUCTION

Suite à l'étude réalisée en 2011 pour l'OMVS (rapport SCP-CSE-CACG) sur l'opportunité de mise en place d'une politique de gestion locale concertée de l'eau et des milieux aquatiques sur le fleuve Sénégal, un premier travail de mise en œuvre de Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux est proposé sur des zones spécifiques du delta dont les enjeux autour de la gestion de l'eau sont intimement liés à l'influence du barrage de Diama.

L'étude a pour objectif principal la proposition d'un plan d'actions découlant du SDAGE à une échelle locale. Parmi les axes prioritaires de conciliation des usages de l'eau que le SDAGE a mis en évidence, l'impact des usages de l'eau sur la santé environnementale constitue un des critères auquel les populations sont les plus sensibles et les plus exposées.

La perspective d'un programme d'actions locales pertinentes, notamment du fait de leur complémentarité avec les sous-programmes nationaux (PEPAM en particulier) doit faire résonner l'intérêt et l'ambition du SDAGE.

La méthodologie impose pour cela de réaliser dans un premier temps une synthèse des actions en faveur de la réduction des impacts des usages de l'eau sur la santé humaine et animale au niveau des secteurs d'étude retenus. En d'autres termes, l'enjeu de la qualité de l'eau devient un thème central de même importance que la disponibilité quantitative.

A partir de l'analyse détaillée des actions issues des programmes et sous-programmes d'échelle nationale ayant une action sur la qualité de l'eau, on **identifiera les actions manquantes, à soutenir ou à compléter qui paraissent prioritaires en lien avec les mesures du SDAGE** et répondant par la même occasion aux objectifs du millénaire (OMD).

Lors de la mission, on s'appuiera également sur l'analyse des enjeux prioritaires et des conditions d'évaluation de mise en œuvre d'une gestion locale concertée de l'eau (SCP-CACG-CSE, 2011).

A l'occasion de cette étude, l'opportunité de mettre en place une forme de politique locale de l'eau a été abordée. En effet, après plusieurs années d'études, de réflexions, de concertations et de communication par l'OMVS auprès des populations sur l'intérêt d'un schéma directeur pour l'aménagement et la gestion du fleuve Sénégal en vue de concilier les différents usages, la traduction du bilan du SDAGE sous forme de Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) pour des bassins pilotes a été soulevé.

Aujourd'hui, la mise en œuvre d'une gouvernance locale n'apparaît pas être une des priorités de la mise en œuvre d'un SAGE étant donné le nombre d'acteurs opérationnels déjà existant mais aussi du fait de la réalité de terrain qui ne permet pas d'envisager la création de structures supplémentaires dont les prérogatives en matière de gestion de l'eau seraient qui plus est difficiles à établir.

Il apparaît plus opportun aujourd'hui de penser à un schéma de gestion locale de l'eau (SAGE) d'abord en termes de **programme d'actions**, accompagné d'une réflexion sur leur pilotage associant les **acteurs locaux et l'OMVS** ainsi que sur les **conditions de communication et d'association de la population au SAGE**.

Cette orientation pragmatique peut constituer une **première méthodologie** de mise en œuvre d'une gestion locale coordonnée de l'eau à étendre aux autres sous-bassins.

D'une part cette approche s'adapte aux infrastructures et au fonctionnement de la société civile Sénégalaise. D'autre part, elle permet la mise en valeur du travail d'étude réalisé sur le SDAGE du fleuve Sénégal à une échéance « visible » et de verser les diverses actions en faveur de la qualité de l'eau au bénéfice de la **notion de bassin**. La dimension synthétique et hydrologique du raisonnement permettra d'apprécier les actions utiles à déclencher au-

delà du découpage administratif ou d'une approche technique (l'accès à l'eau potable mesuré en termes de raccordements au réseau public par exemple).

Les enjeux relatifs à la qualité de l'eau ainsi qu'à l'identification d'acteurs majeurs impliqués dans la gestion des usages de l'eau sur la zone d'influence de Diama ont fait l'objet d'une première synthèse.

Il est proposé pour cette première mission consacrée à la mise en œuvre d'un SAGE de se focaliser sur certaines zones spécifiques du delta qui concernent l'amont du barrage de Diama et la commune de Saint-Louis.

Cette proposition de zonage ne reprend pas en l'état le découpage du sous bassin de l'étude SCP-CACG-CSE 2011. Il a été préféré un exercice pratique conciliant une application représentative du SDAGE en lien avec les enjeux thématiques forts de l'accès à l'eau potable et l'assainissement, thèmes regroupés aujourd'hui avec d'autres sous la dénomination d'enjeu de santé environnementale.

Le concept de santé environnementale illustre bien la prise de conscience de la relation entre l'état de l'environnement, en particulier de l'eau, et celui de la santé de l'homme. L'accès à l'eau ne peut implicitement être considéré comme un accès à l'eau potable dès lors que des problèmes qualitatifs existent. Or, ces problèmes proviennent de l'interaction même de l'homme avec son environnement.

La relation paraît évidente mais la prendre en compte dans le développement économique représente de nombreuses implications sur les activités humaines.

La prise en compte d'une portion amont de Diama a pour objet d'intégrer à l'étude un enjeu stratégique sanitaire fort avec l'accès à l'eau potable, touchant aussi bien la rive droite que la rive gauche du fleuve et surtout les conditions de pérennisation de protection de l'eau et de son accès. Cet aspect comprend un spectre large d'actions sur la qualité de l'eau.

Sommaire

1	INTRODUCTION	3
2	METHODOLOGIE DE L'ETUDE	7
2.1	OBJET DE L'ETUDE ET RAPPEL DES TERMES DE REFERENCE	7
2.2	SELECTION DES ZONES D'ETUDES	7
2.3	DESCRIPTION DE LA METHODE DE DIAGNOSTIC APPROFONDI	9
3	DIAGNOSTICS APPROFONDIS DES ZONES D'ETUDES	12
3.1	A_ROSSO EN MAURITANIE – RICHARD TOLL	12
3.1.1	A_1. Rejets d'eau usées et d'eau pluviale de Rosso	14
3.1.2	A_2. Rejets d'eau de drainage de cultures irriguées en rive droite et gauche	15
3.1.3	A_3. Rejets d'eau de process de fabrication du sucre de canne (CSS)	16
3.1.4	A_4. Rejets de tanneries et de teintureries de Rosso	16
3.1.5	A_5. Décharges sauvages d'ordures ménagères	16
3.2	B_CANAL DE LA TAOUY / LAC DE GUIERS	18
3.2.1	B_1. Dynamique hydraulique et développement des plantes envahissantes	20
3.2.2	B_2. Les intrants agricoles	21
3.2.3	B_3. La gestion de l'accès à l'eau potable et des usages domestiques	28
3.2.4	B_4. Décharges sauvages d'ordures ménagères	30
3.3	C_DEBI – DIAMERE – KEUR MASSEN	33
3.4	D_ZONE D'INFLUENCE DE DIAMA : PERIMETRES IRRIGUE DU LAMPSAR (NOAR – NDIAËL) / PARC NATIONAL DES OISEAUX DU DJOUDJ (RIVE DROITE ET GAUCHE)	37
3.5	E_L'AGGLOMERATION DE SAINT LOUIS	41
4	PROPOSITION D'ACTION SUR LES ZONES D'ETUDES	44
4.1	A_ROSSO EN MAURITANIE – RICHARD TOLL	44
4.1.1	Pondération des enjeux et impacts	44
4.1.2	Préconisations techniques et conditions de réalisation	45
4.1.3	Objectifs et indicateurs de performances	47
4.2	B_CANAL DE LA TAOUY / LAC DE GUIERS	49
4.2.1	Pondération des enjeux et impacts	49
4.2.2	Préconisations techniques et conditions de réalisation	50
4.2.3	Objectifs et indicateurs de performances	55
4.3	C_DEBI – DIAMERE – KEUR MASSEN	61
4.3.1	Pondération des enjeux et impacts	61
4.3.2	Préconisations techniques et conditions de réalisation	61
4.4	D_ZONE D'INFLUENCE DE DIAMA : PERIMETRES IRRIGUE DU LAMPSAR (NOAR – NDIAËL) / PARC NATIONAL DES OISEAUX DU DJOUDJ (RIVE DROITE ET GAUCHE)	62
4.4.1	Pondération des enjeux et impacts	62
4.4.2	Préconisations techniques et conditions de réalisation	62
4.5	E_L'AGGLOMERATION DE SAINT LOUIS	64
4.5.1	Pondération des enjeux et impacts	64
4.5.2	Préconisations techniques et conditions de réalisation	64
5	INTEGRATION DES PLANS D' ACTIONS AU SDAGE ET PORTAGE DES PROJETS	66
5.1	A_ROSSO EN MAURITANIE – RICHARD TOLL	67
5.2	B_CANAL DE LA TAOUY / LAC DE GUIERS	69
5.3	C_DEBI – DIAMERE – KEUR MASSEN	76
5.4	D_ZONE D'INFLUENCE DE DIAMA : PERIMETRES IRRIGUE DU LAMPSAR (NOAR – NDIAËL) / PARC NATIONAL DES OISEAUX DU DJOUDJ (RIVE DROITE ET GAUCHE)	77
5.5	E_L'AGGLOMERATION DE SAINT LOUIS	78

Annexes.

Annexe 1 : Liste des interlocuteurs rencontrés pendant la mission de février 2013

Annexe 2 : Références bibliographiques

Table des illustrations.

Figure 1 : Représentation des zones d'études.....	8
Figure 2 : Dégrillage des eaux pluviales de Rosso.....	14
Figure 3 : Exutoire des eaux pluviales de Rosso.....	14
Figure 4 : Vue de l'espace occupé par le marché après le barrage de Richard-Toll sur la Taouey (zone nettoyée récemment).	16
Figure 5 : fréquentation de la zone de décharge par des animaux en divagation.....	16
Figure 6 : Potamogeton prélevé sur les abords du lac de Guiers.....	20
Figure 7 : Vue d'une couverture de Potamogeton aux abords du lac de Guiers (Mbane).....	20
Figure 8 : Canal de collecte des eaux de drains traitées et non traitées (rejet X6).....	23
Figure 9 : Rejet X6 CSS dans le lac de Guiers.....	23
Figure 10 : Lagunage d'eaux de drains de CSS (premier bassin).....	23
Figure 11 : Lagunage d'eaux de drains de CSS (eaux traitées).....	23
Figure 12 : vue de la prise d'eau AEP sur le lac du village de Mbane.	28
Figure 13 : Vue de la berge du lac contigüe à la zone de la prise AEP du village de Mbane.	28
Figure 14 : Point d'eau aménagé pour le bétail à l'écart du lac de Guiers (Tiago).....	29
Figure 15 : Aspect de l'eau des points d'abreuvement du bétail.....	29
Figure 16 : Cas de contamination du milieu naturel par des produits détergents après des opérations domestiques de vaisselle et lessive.....	30
Figure 17 : Vaisselle et lavage de linge au lieu d'aisance du village.....	30
Figure 18 : Vue de la décharge de Keur Momar Sarr sur le marché de Gaou.....	30
Figure 19 : Vue de l'exutoire de drainage du périmètre irrigué de Toumbouss.....	34
Figure 20 : Station de pompage (Bélééré).....	34
Figure 21 : Irrigation d'une partie du périmètre.....	34
Figure 22 : Eau stagnante à la station de pompage de Ndiaël.	38
Figure 23 : prolifération de Pistia stratiotes sur le parc du Djoudj.....	40
Figure 24 : Efflorescence d'algues sur le parc du Djoudj.....	40
Figure 25 : Vue de l'arrivée des eaux usées brutes à la station de lagunage de Saint – Louis.	42
Figure 26 : Vue d'un bassin de lagunage de la station d'épuration de Saint-louis.	42
Figure 27 : Parcelle de maraichage installée en bordure de lagunage d'épuration avec puisage des eaux usées pour irrigation.....	42
Figure 28 : Programme d'étude initiative 2000 de lutte contre la bilharziose par introduction de crevette prédatrice de buccins. Relevé de casiers pour introduction de crevettes sur une zone d'expérimentation du Lampsar.	54

2 METHODOLOGIE DE L'ETUDE

2.1 Objet de l'étude et rappel des termes de référence

L'objectif de l'étude est de faire émerger des plans d'actions de nature à initier le principe de gestion local concerté de l'eau sur des territoires cohérents sur le plan hydrologique et sur le plan socio-économique. Les acteurs et les structures à impliquer dans ces programmes d'actions sont à rechercher par les organisations déjà en place autour de la gestion de l'eau à différentes échelles et à différents niveaux de compétences.

En premier lieu, pour définir une proposition de programmes d'actions qui pourra être étoffée au fur et à mesure que les acteurs concernés se saisiront des sujets, il est nécessaire d'identifier des **problématiques prioritaires** sur le thème des intrants et de dégradation des milieux aquatiques portant préjudice à l'environnement et à l'homme lui-même. On s'appuie pour cela sur un ensemble de références bibliographiques qui incluent les dernières études réalisées pour l'OMVS au sujet des sources de pollution sur le bassin versant du fleuve Sénégal.

Le travail de sélection des problématiques est décrit plus bas.

L'étude propose ensuite pour chaque diagnostic affiné d'une problématique des propositions d'actions à engager pour réduire ou éliminer les effets néfastes sur le milieu aquatique. Les interactions entre les usages et les enjeux, principalement autour de la qualité de l'eau ou de l'état écologique de milieux est mis en perspective de ces actions pour en définir les objectifs. De même, le lien entre les actions dans l'esprit du SDAGE est rappelé en mettant en exergue les thèmes auxquelles se rapportent les actions et l'enjeu amont – aval, rive – droite – rive gauche de celles-ci.

2.2 Sélection des zones d'études

Afin de répondre à l'objectif fixé, la préconisation d'un programme d'actions correspondant à la mise en œuvre d'un SAGE implique de porter une attention aux différents diagnostics disponibles sur les sources de pollution du fleuve Sénégal, affluents et défluent compris, ainsi que les masses d'eaux de types lacs ou zone humides sur la zone du grand delta.

L'étendue du delta étant trop vaste pour être prise en compte dans la réflexion des programmes d'actions, on se focalisera sur des **zones en particulier**. En cohérence avec le découpage de sous-bassins proposé par l'étude SCP/CACG/CSE (2011) et sur la base des informations récemment établies concernant les diagnostics pollutions (BRL, 2012), ont été retenus les secteurs géographiques suivant :

A_Rosso en Mauritanie – Richard Toll

B_Canal de la Taouey / Lac de Guiers

C_Débi – Diamère – Keur Massen

D_Zone d'influence de Diama : périmètres irrigué du Lampsar (Noar – Ndiaël) / Parc National des Oiseaux du Djoudj (rive droite et gauche)

E_L'agglomération de Saint Louis

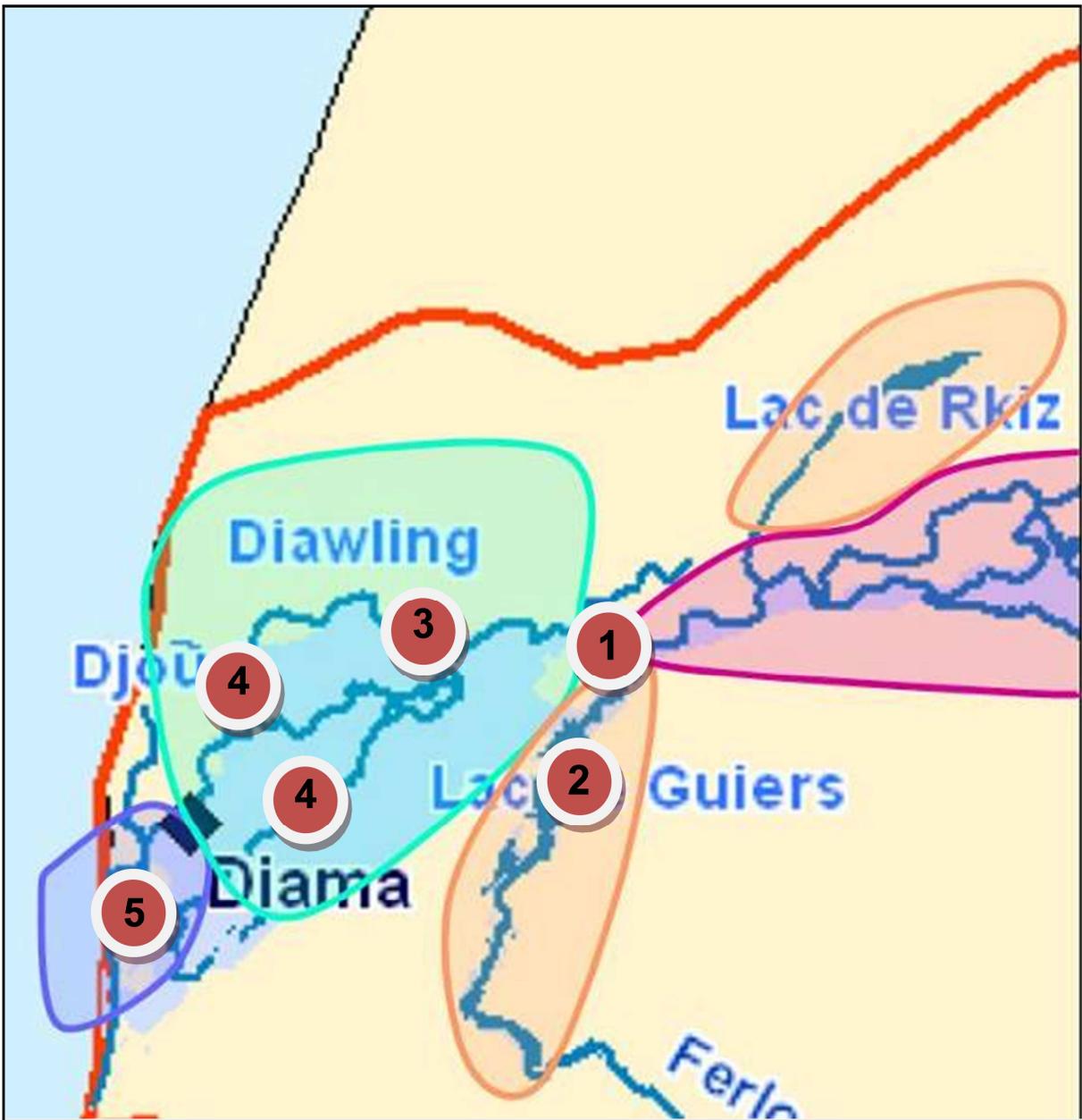


Figure 1 : Représentation des zones d'études.

2.3 Description de la méthode de diagnostic approfondi

L'**objectif** de cette première sous-étape est d'identifier les **sources de pollutions prioritaires** pour lesquelles un programme d'action devrait être mis en œuvre.

Ce travail de sélection reposera sur l'ensemble des informations à dispositions, en particulier le dernier diagnostic réalisé par BRL-ASCONIT (2012) dans le cadre de la conception d'un réseau de mesure.

Toute autre source d'information complétant l'état des lieux de ce diagnostic (évolution des rejets, nouvelles données disponibles, arrêt de rejet, nouveau rejet) sera également prise en compte pour affiner ce diagnostic. Il s'agira essentiellement de résultats d'études en cours ou non finalisées pendant le diagnostic précédent, de publications scientifiques et techniques non recensées ou exploitées jusqu'à présent et enfin de plans d'actions ou d'études récemment programmées par des organismes divers.

Le principe de pondération retenu pour hiérarchiser les actions à engager en fonction des problématiques repose sur 2 types d'évaluations :

- 1. Est-ce que le milieu aquatique fait l'objet d'une problématique de conflit d'usage sur la zone d'étude ? si oui, quel est le degré de cette problématique (multiplicité des usages) ?
- 2. Concernant l'état du milieu aquatique vis-à-vis des usages identifiés, quel est le degré de connaissance attribué aux problématiques ? Les conditions de pollutions sont-elles caractérisées, y-a-t-il des éléments d'informations qui incitent la prise en compte d'un enjeu localisé ou à défaut d'étudier la situation pour définir l'enjeu plus précisément ? Aucune information disponible en situation d'usage non conflictuelle ne peut être considérée comme un sujet de plan d'action.

Les critères retenus pour qualifier ces 2 étapes d'évaluation font l'objet d'une pondération avec l'attribution d'un coefficient.

Les critères sont récapitulés ci-après :

Etape 1.

Catégorie	Sensibilité du milieu et enjeux des usages de l'eau	Coef
I	Enjeux multiples : sanitaires (homme et animal), écologique et économique (retombées directes à courts et termes) avec interaction forte avec d'autres zones et d'autres activités locales.	3
II	Enjeux isolés : dimension unique ou en associant 2 à 2 (écologique, sanitaire, économique) et interaction restreinte avec d'autres zones et d'autres activités locales	2
III	Zone sans enjeu spécifique, ou réduit ou indéterminé.	1

Etape 2.

Catégorie	Intrants – sources de pollution ou d'impact sur les usages de l'eau	Coef
A	Disponibilités de données caractérisant une source d'intrant : débits, caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques, autre (mesures rejets ou aval immédiat milieu récepteur). Disponibilité d'informations sur des usages de l'eau dont la dégradation ou la périlclité est qualifiée et mise en concordance avec une dégradation de l'état du milieu aquatique ou une activité polluante. Disponibilité de données épidémiologiques sur des maladies hydriques avec relation établie entre prévalence et état du milieu ou activité polluante.	3
B	Observation d'état dégradé des abords du milieu aquatique avec présomption ou constatation d'impact fort sur le milieu et ses usages. Observations de terrain de rejet liquide avec suspicion de caractère polluant : couleur, odeur, poissons morts, etc.	2
C	Existence de rejet sans caractéristique ou donnée d'observation disponible.	1

La pondération de l'ensemble des critères à partir des informations disponibles est exploitée dans une matrice pour établir la **qualification globale de l'enjeu** comme suit :

Qualification des problématiques	I	II	III
A	9	6	3
B	6	4	2
C	3	2	1

- Action prioritaire : notes de 7 à 9
- Action d'importance forte à moyenne : notes de 4 à 6
- Action d'importance moyenne : note de 1 à 3.

La logique qui guide la qualification des actions prioritaires pourrait se résumer à : « des enjeux de pollutions/d'intrants sont réels ou peuvent être considérés comme tels et sont impactant sur la zone d'étude par rapport aux usages de l'eau ou aux enjeux que représente le milieu (usages, équilibre écologique, etc), il faut donc engager les actions qui paraissent les plus pertinentes pour réduire ces effets) ».

Suite à la sélection des points et problématiques d'étude, des programmes d'actions devront être définis en explicitant clairement :

- L'objectif visé par le programme d'action : arrêt des rejets, réduction des débits intrants, prétraitement, traitements complémentaires ou traitement complet,
- Les bénéfices attendus : usages concernés, intérêt sanitaire, écologique et économique
- Les résultats d'évaluation prévus : mesures de paramètres de qualité d'eaux, réalisation d'ouvrages, mise en œuvre d'équipements, changement de pratiques, etc.
- L'indicateur global permettant de vérifier l'atteinte des objectifs.

Comme évoqué précédemment, **l'approche doit être transversale avec les autres usages de l'eau** ou activités ayant un impact sur la qualité de l'eau même si on s'intéresse à des situations au cas par cas jugées prioritaires.

Dans cette optique, il sera important de montrer le lien entre les données de caractérisation des pollutions et les conséquences que l'on en tire, voire que l'on observe.

La capacité des acteurs, des structures (UIVDD et autres) et de leurs moyens pour pérenniser les actions proposées doit être vérifiée dans la perspective d'une coordination entre programmes par les CLC. L'étude ne fait ici qu'identifier les possibilités et opportunités de portage de projet.

La mission SCP-CACG effectuée en décembre 2010 et coordonnée par l'OMVS a permis de rencontrer un certains nombres d'acteurs clés du territoire du grand delta en lien avec différents enjeux que l'on souhaite aborder dans le cadre de cette nouvelle mission dévolue à la mise en œuvre d'un SAGE

On s'appuiera également sur les contacts pris par BRL-ASCONIT à l'occasion de l'étude de mise en place d'un réseau de suivi de la qualité de l'eau (2012).

Des contacts seront pris avec des représentants d'exploitations agricoles qui gèrent des infrastructures de drainage (pompage et rejet), qui seraient susceptibles d'utiliser des produits fertilisants et phytosanitaires (CSS, SOCAS, PIV ...).

Les discussions avec les contacts locaux devront permettre :

- de confirmer ou compléter des informations de dire d'expert dont ils ont connaissance : pratiques non officielles à caractère polluant, conséquences subies au quotidien, pondération entre différentes sources de pollution,
- de faciliter la prise d'autres contacts locaux d'acteurs et usagers de l'eau : contact pour connaître plus en détail certaines conditions d'activité à l'origine de pollutions potentielles,
- de recueillir d'éventuelles suggestions sur les actions souhaitées relatives à la problématique abordée (souhaits de populations, d'élus ou de représentants de l'Etat),
- d'échanger sur la faisabilité d'actions pressenties : changement et impact potentiel sur les habitudes de la population, facteurs d'adhésion de la population à prendre en compte, enjeu financier (exploitation et entretien), volet institutionnel (compatibilité avec les prérogatives de l'Etat)

Les opportunités de réalisation dépendent des possibilités de financement des actions. En fonction de leurs natures, on précisera les bailleurs de fond les plus adaptés pour une sollicitation de collaboration.

3 DIAGNOSTICS APPROFONDIS DES ZONES D'ETUDES

3.1 A_Rosso en Mauritanie – Richard Toll

La zone de Rosso en Mauritanie et Richard-Toll est représentée ci-dessous. Elle correspond à 2 rives car on considère cette zone comme un nœud d'influence avec des sources d'intrants rapprochées dans le fleuve Sénégal. On inclura des sources de pollution diagnostiquées en limite du fleuve ou au niveau du barrage de Richard-Toll dont les effets concernent le canal de la Taouey mais aussi le fleuve Sénégal. Il s'agit d'une zone d'interface de pollution.



Le recensement disponible des sources de pollution circonscrit à cette zone est détaillé ci-après :

Diagnostic pollution disponible (étude bibliographique)			
<i>Indicatif</i>	<i>Situations et contexte</i>	<i>Caractéristiques disponibles (qualité et quantité)</i>	<i>Exutoire</i>
A_1	Rejets d'eau usée et d'eau pluviale de Rosso	Mélange d'eaux usées et pluviales – mauvaise odeur. Pas de données.	Fleuve Sénégal en aval de la prise d'AEP (800 m)
A_2_1	Rejets d'eau de drainage de cultures irriguées en rive gauche (CSS _Khouma 1 et 2) – Richard Toll	Eaux de drainage de salinité potentiellement élevée et contenant des phytocides. Rejets limités sur Khouma 1 car l'eau est réutilisée par CSS	Fleuve Sénégal
A_2_2	Rejets d'eaux de drainage de cultures irriguées en rive droite_Mauritanie : Mpourié, Breun Darou, Gouère, Gasa el Baraka	Les prises d'eaux sur le fleuve Sénégal correspondent à un ensemble de périmètres irrigués parfois éloignés de la commune de Rosso même.	Dépressions naturelles
A_2_3	Rejets d'eaux de drainage Rosso (Mauritanie) : 2 points (Touguène).	Pas d'informations/données.	Fleuve Sénégal
A_3	Rejets d'eaux de process de fabrication du sucre de canne (fabrication sucre à canne) CSS	Pas de rejet liquide au dire de CSS.	Sans objet.
A_4_1	Tanneries Rosso (Mauritanie)	Pas d'informations/données.	Non précisé
A_4_2	Teintureries Rosso (Mauritanie)	Pas d'informations/données.	Non précisé
A_5	Décharges sauvages d'ordures ménagères	Pas d'informations/données.	Fleuve Sénégal

La mission locale réalisée au mois de février 2013 a permis de pondérer certaines sources potentielles de pollutions en procédant à l'examen in situ des risques.

3.1.1 A 1. Rejets d'eau usées et d'eau pluviale de Rosso

La visite des lieux a été effectuée par temps sec en fin d'après-midi. Il n'y avait pas d'écoulement des eaux ce qui laisse envisager un mélange avec des eaux usées réduit (pas d'effet permanent de contribution). L'impact potentiel des rejets n'est pas déterminable faute de données de surveillance physicochimique et microbiologique.

On note une stagnation d'eaux dans le chenal d'évacuation avant dégrillage ainsi qu'un exutoire naturel encombré de déchets et isolé du fleuve par la prolifération de typha. Cette situation ne favorise pas l'évacuation des eaux pluviales à fort débit.



Figure 2 : Dégrillage des eaux pluviales de Rosso



Figure 3 : Exutoire des eaux pluviales de Rosso

Eléments d'informations retenus	Conséquences et dangers	Limitation des effets jugée nécessaire
<ul style="list-style-type: none"> - Stagnation des eaux (amont déversoir) - Stagnation des eaux et présence de déchets - Barrière de typha intermédiaire avec le fleuve 	<p>Favorise la prolifération de moustiques (larves) au plus près de la population</p> <p>Risque d'obstruction de l'écoulement des eaux et risque sanitaire associé à la proximité des habitants</p>	<p>Limitation du stockage des eaux dans les ouvrages ou couverture des ouvrages à écoulement libre.</p> <p>Traiter les eaux usées avant rejet</p> <p>Favoriser l'écoulement et la dilution des rejets dans le fleuve.</p>

La proximité même amont de la prise d'eau AEP doit inciter à la vigilance pour qu'il n'y ait pas de risque de propagation d'éléments chimique sou microbiologiques polluants depuis ce rejet.

3.1.2 A 2. Rejets d'eau de drainage de cultures irriguées en rive droite et gauche

Il est apparu sur le terrain que les rejets d'eaux de drainage avaient pour exutoire des dépressions naturelles éloignées du fleuve Sénégal sur la rive droite. Les dépressions en question ne constituent pas des enjeux écologiques ou socioéconomiques en l'état. Sans préjuger de la qualité de l'eau des rejets de drainage, leur impact sur le bassin versant du fleuve Sénégal ne paraît pas significatif. Aucun défluent ou aucune zone humide d'intérêt écologique n'est concernée par ces rejets.

S'il n'apparaît pas d'enjeu clair sur les rejets d'eaux de drainage sur la rive droite du fleuve au niveau de Rosso, on citera néanmoins les résultats intéressants d'A. D. Diallo (2011) sur le périmètre irrigué de la plaine de M'Pourié. Il mesure des teneurs en nitrites dans les principaux canaux d'irrigation et de drainage à des valeurs exceptionnellement élevées (jusqu'à plus de 20 mg/l). Ce constat est également réalisé au niveau du fleuve Sénégal à un point non déterminé dans l'étude. En revanche, il n'y a pas de teneurs anormales dans le fleuve Sénégal en amont et en aval de Rosso sur l'ensemble des points caractérisés en bordure du périmètre irrigué.

Le même constat est valable pour les teneurs en azote ammoniacal (NH₄) ce qui pourrait expliquer l'origine des nitrites vu le faible taux de nitrates.

Une étude d'E. Mohamedou *et al* (2008) tend à mettre en évidence un effet d'enrichissement du fleuve Sénégal en phosphore en amont au niveau de Rosso du aux rejets « d'eaux usées » de CSS. L'étude ne permet pas précisément d'identifier le point d'influence de CSS et les résultats ne sont pas cohérents entre l'amont et l'aval. Néanmoins, les stations de suivi sont en aval de plusieurs autres rejets de drainage que celui pris en compte dans l'étude ce qui expliquerait l'influence amont sur les résultats.

On observe aussi des taux de nitrites importants avec un effet particulièrement marqué au niveau du rejet d'une station dite agricole au Sud-Ouest de Rosso (> 1 mgNO₂/l).

Il y a qui plus est une tendance saisonnière sur ces deux paramètres avec une tendance aux valeurs plus élevées en période d'étiage (hiver).

Eléments d'informations retenus	Conséquences et dangers	Limitation des effets jugée nécessaire
<ul style="list-style-type: none"> - Exutoires principaux des rejets de drainage en rive droite (Rosso) dans des dépressions naturelles. - Existence de 2 ou 3 rejets sur la zone de Rosso dans le fleuve Sénégal avec influence marquée sur plusieurs paramètres de qualité d'eau : - teneurs en nitrites et en ammonium très élevés sur plusieurs points au niveau du périmètre de M'Pourié, - influence des rejets agricoles sur teneurs en nitrites et en phosphates au Sud-Ouest de Rosso et au niveau de rejets de CSS. 	<p>Toxicité des nitrites et de l'ammonium en fortes concentrations pour les organismes aquatiques (poisson).</p> <p>Exposition animale et humaine à l'eau d'irrigation</p>	<p>Vérifier les teneurs des eaux et identifier les sources d'intrants : retours usés, utilisation inadéquate de fertilisants.</p> <p>Traiter les eaux avant rejets.</p>

3.1.3 A 3. Rejets d'eau de process de fabrication du sucre de canne (CSS)

CSS assure ne pas avoir de rejets d'eaux « usées » car les eaux sont toutes recyclées. L'usine n'a pas fait l'objet de visite. On se remettra donc à la garantie de CSS et la responsabilité de la DEEC dans le contrôle des émissions de l'usine. On rappellera simplement qu'une usine comme CSS génère forcément des eaux chargées en matière organique à différentes étapes du process de fabrication du sucre (écumage, eaux de lavage, eaux de condensats). La création de l'unité de fabrication d'éthanol contribue vraisemblablement à la récupération de ces eaux pour valorisation.

3.1.4 A 4. Rejets de tanneries et de teintureriers de Rosso

La mission de terrain n'a pas confirmé d'enjeu autour d'une activité à caractère industriel relative à l'une de ces deux sources de pollutions potentielles non contrôlées (BRL, 2012). Il existe effective une famille qui réalise de la teinture de vêtements mais il s'agit d'une production très faible qui ne peut même pas être qualifiée d'artisanal.

Éléments d'informations retenus	Conséquences et dangers	Limitation des effets jugée nécessaire
Identification d'une seule activité de teinturerie familiale.	Impact faible. Enjeu non prioritaire ;	Sans objet.

3.1.5 A 5. Décharges sauvages d'ordures ménagères

En rive droite du fleuve, après le barrage de Richard-Toll, il y a régulièrement un marché en bordure du canal de la Taouey qui génère une quantité importante de déchets domestiques. Ces déchets sont jetés au plus près sur les rives de la Taouey. Le dépôt d'ordures domestiques (sacs, emballages, déchets de légumes ou de fruits) attire à son tour le dépôt d'autres déchets (pneus, bidons d'huiles, etc.).



Figure 4 : Vue de l'espace occupé par le marché après le barrage de Richard-Toll sur la Taouey (zone nettoyée récemment).

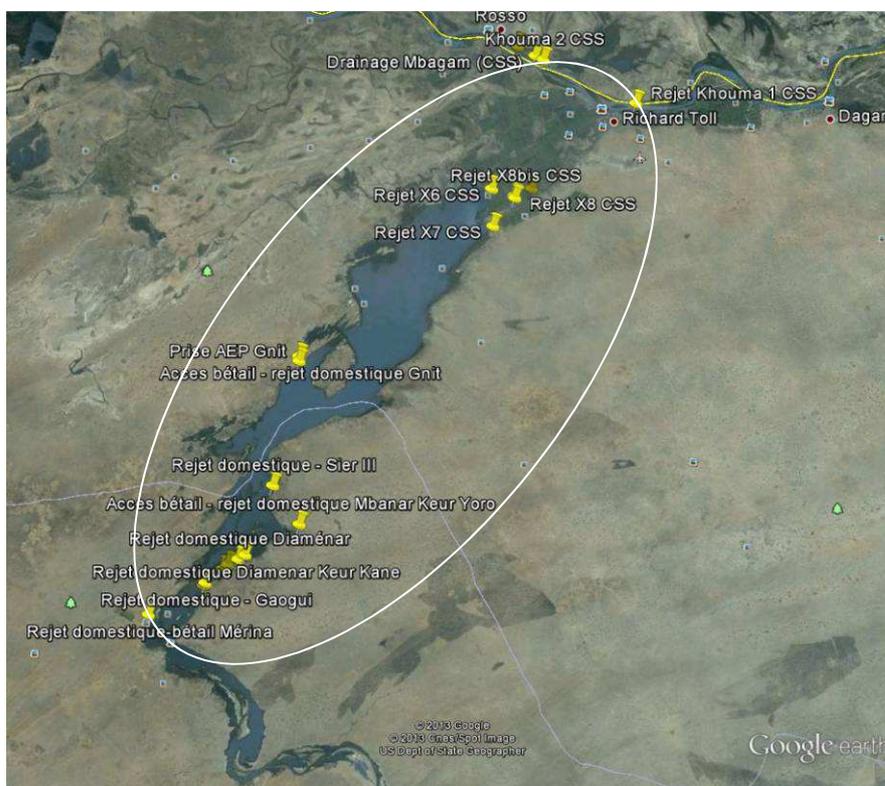


Figure 5 : fréquentation de la zone de décharge par des animaux en divagation.

Éléments d'informations retenus	Conséquences et dangers	Limitation des effets jugée nécessaire
<p>Identification des dépôts d'ordures sur les rives et de leur contact avec l'eau</p>	<p>Eutrophisation de l'eau (oxygénation – matières oxydables, transfert de polluants métalliques et autres) avec impact sur les organismes aquatiques, Risque sanitaire au contact de l'eau (concentration de germes, développement de cyanobactéries) et par ingestion (animaux), contribution à la dégradation de la qualité de l'eau pour usage AEP en aval, Problèmes hygiéniques : odeurs nauséabondes, saleté, concentration d'animaux vecteurs de parasites, Problème de sécurité : abords fréquentés par des enfants.</p>	<p>Interdiction d'entreposage de déchets. Système de collecte des déchets.</p>

3.2 B_Canal de la Taouey / Lac de Guiers

L'hydro-système constitué par le canal de la Taouey depuis le barrage de Richard Toll et le lac de Guiers jusqu'à Keur Momar Sar (KMS) représente la zone géographique ciblée dans le cadre de l'étude pour définition d'actions locales sur la gestion de l'eau.



Le lac de Guiers a fait l'objet de nombreuses études sur lesquelles la DGPRE s'est appuyée pour mettre en place un plan de gestion et d'action à travers l'Office du Lac de Guiers (OLAG) qui a notamment en charge sa mise en œuvre opérationnelle. Les actions et modalités de gestion du lac sont établies de façon coordonnée avec l'OMVS.

Les problématiques recensées d'après les études disponibles de la bibliographie et les objectifs ciblés par les plans de gestion et d'actions de la DGPRE sont résumés ci-après :

Diagnostic problématique - pollution disponible (étude bibliographique)			
<i>indicateurs</i>	<i>Situations et contexte</i>	<i>Caractéristiques disponibles (qualité et quantité)</i>	<i>Exutoire</i>
B_1	Dynamique hydraulique du lac et développement des plantes invasives	La préoccupation relative à la circulation de l'eau est liée à des réflexions sur l'atténuation des impacts d'intrants (rejets de drainage) ou la lutte contre les plantes invasives ainsi que les moyens de réalimenter des zones humides. Pas de données modèles sur l'effet attendu des projets de connexion du lac (Niet Yon).	Communication avec le Ferlo. Projets de raccordement avec le Niéti Yone.
B_2	Intrants agricoles	Le système Taouey – Guiers est soumis à différentes sources d'intrants potentiels ou avérés : rejets de drainages, proximité de cultures maraîchères.	Le canal de la Taouey et le lac de Guiers.
B_3	Rejets domestiques/urbains	Des plus ou moins bien identifiés de rejets d'eaux usées sont présumés autour du lac au niveau des villages/communes. Leur proximité avec des usages sensibles (AEP) constituent un enjeu sanitaire	Le canal de la Taouey et le lac de Guiers.
	Gestion de l'accès à l'eau potable et activités à caractère polluant	- Divagation du bétail, - Activités domestiques : vaisselle, linge. Ces impacts sur l'eau sont concentrés sur des accès restreints aux rives du lac, et notamment au sein d'accès pour des usages sensibles (AEP).	Le canal de la Taouey et le lac de Guiers.
B_4	Les décharges sauvages _ Dépôts d'ordures au contact de l'eau	Le dépôt d'ordures spontané sur les abords du lac est fréquent (comparable à la situation globale le long du fleuve).	Le canal de la Taouey et le lac de Guiers.

3.2.1 B 1. Dynamique hydraulique et développement des plantes envahissantes

Le fonctionnement du lac est qualifié de « fluvio-évaporatif » (C. Faye, 2009). Le remplissage du lac dépend essentiellement des apports du fleuve Sénégal, les eaux de drainage et les eaux de pluie ne contribuant que très peu ($120\,000\text{ m}^3/\text{j}$ soit environ $44\text{ Mm}^3/\text{an}$).

Avec des pertes annuelles de l'ordre de 80% du volume du lac (550 à 650 Mm^3 selon les sources bibliographiques), l'évaporation constitue la plus importante source de perte d'eau. Les prélèvements pour l'irrigation et les usages AEP restent chacun inférieurs à 10% du volume d'évaporation (BRL, 2008).

Il en résulte un temps de séjour théorique en moyenne inférieur à 1 an (entre 182 et 289 jours en 1997 et 1998 d'après les données de la DGPRE et les travaux de C. Faye, 2009).

Le temps théorique de renouvellement des eaux du lac relativement court peut contribuer à expliquer un état qualitatif bon du point de vue physicochimique (oxygénation, salinité, teneurs en nutriments et en matière organique). L'état biologique du lac n'est pas pour autant qualifiable de bon (cas d'efflorescences algales comme en milieu eutrophe) même s'il est difficile à déterminer étant donné le peu de données disponibles sur les indices biotiques.

A l'opposé, le développement des végétaux aquatiques constitue un symptôme apparent de dégradation de l'état du lac que l'on attribue à un enrichissement en nutriments de l'eau et à une circulation insuffisante de l'eau.

Outre la prolifération de typha, on note l'extension des zones de Potamogeton (photos ci-dessous).



Figure 6 : Potamogeton prélevé sur les abords du lac de Guiers



Figure 7 : Vue d'une couverture de Potamogeton aux abords du lac de Guiers (Mbane).

Le développement de ces végétaux n'est pas nécessairement lié à une mauvaise qualité de l'eau. Leur développement est surtout favorisé par des conditions hydrauliques très stables, l'absence de salinité et le cas échéant la présence de sédiments accumulés via le transport hydraulique.

D'un point de vue physicochimique et biologique, le milieu est assez homogène (Arfi, 2003) mais l'explication principale réside dans la **forte influence du régime des vents** plus que l'hydrodynamisme du lac. Le mouvement des couches d'eaux de surface favorise le mélange des nutriments et son oxygénation.

De la même façon, le potentiel d'accumulation de sédiments (envasement) dans le lac ainsi que les conditions d'accumulation de nutriments et de polluants dans ces sédiments peut être variable selon les zones du lac.

L'examen des flux d'intrants permettrait de pondérer l'importance des concentrations des différentes sources d'apports dans le lac, elles-mêmes incomplètement caractérisées.

Les enjeux autour de la gestion de la qualité de l'eau du lac et les actions en faveur de sa protection doivent intégrer ce fonctionnement particulier du lac (temps de renouvellement courts, faible profondeur, hydrodynamique vraisemblablement perturbée par la végétation et surtout prépondérance de l'influence des vents sur l'homogénéisation de l'eau).

D'après les études relatives aux sources de pollution sur la zone du lac de Guiers et son alimentation (canal de la Taouey), ont été identifiées les sources d'intrant principales suivant (BRL, 2012) :

- Rejets localisés agricoles : rejets d'eaux de drains de CSS
- Rejets localisés d'eaux usées urbaines et domestiques
- Déjections de bétail (localisés – diffus)

Les différents points ont donné lieu à un recensement et une identification géo localisée.

Le diagnostic local approfondi a pour objet de compléter les précédents diagnostics en identifiant de nouvelles sources d'intrants et/ou en caractérisant celles-ci en vue d'évaluer la possibilité d'engager des actions pour éliminer ou réduire leur impact sur l'hydro système canal Taouey – lac de Guiers.

3.2.2 B 2. Les intrants agricoles

Le potentiel de pollution des eaux de drainage sur le lac de Guiers est jugé significatif par plusieurs acteurs de la gestion de l'eau ou à défaut suscite des interrogations. Effectivement les données de caractérisation physicochimiques sont rarement disponibles et connues. Il en résulte une méfiance vis-à-vis de ces rejets qui sont en conséquence considérés comme des sources de pollutions potentielles.

Sur le territoire correspondant aux abords du lac de Guiers et la jonction avec le fleuve Sénégal par le canal de la Taouey, on distingue les périmètres irrigués de la compagnie sucrière du Sénégal (CSS) pour la culture de la canne à sucre des périmètres d'irrigation privés pratiquant des cultures variées. Il ressort souvent de la bibliographie une appréciation de l'impact de l'activité agricole sur le lac de Guiers quasi uniquement à travers les rejets de drains de la CSS.

On peut toutefois moduler la problématique des intrants agricoles sur plusieurs points.

3.2.2.1 Les périmètres irrigués de CSS et les rejets de drains

3.2.2.1.1 La contribution quantitative

Sur un périmètre irrigué total de 8 000 ha, une partie seulement correspond à des rejets de drains dans le canal de la Taouey et le lac.

Le volume moyen de rejet des drains de CSS dans la Taouey et Guiers est estimé à 40 000 m³/j (DHI 2005). Les rejets de drainage de la CSS constituent la quasi intégralité des sources de rejets de drainage en amont du lac de Guiers (canal de la Taouey) mais leur contribution par rapport aux autres périmètres irrigués (PIP) n'est pas déterminée. On attribue souvent par défaut l'intégralité des volumes d'eaux en termes d'intrants agricoles uniquement à CSS.

Le volume d'eau des rejets CSS correspond à environ 5% des apports du lac (44 Mm³/an) soit 6 à 8% du volume total.

Les rejets sont localisés sur le lac de Guiers et le canal de la Taouey comme suit (Asconit – BRL, 2012) :

Nom du site	Localisation	Milieu récepteur	Observation
Richard-toll, rejet X6 CSS	Sénégal	lac de Guiers	Point de surveillance par la DEEC. Mélange eau de drain traité et eau de drain non traité
Richard-toll, Rejet agricole rejet X6829 CSS	Sénégal	canal de la Taouey	Sans objet
Richard-toll, rejet X8 CSS	Sénégal	canal de la Taouey	Sans objet
Richard-toll, rejet X7 CSS	Sénégal	lac de Guiers	Le rejet fonctionne surtout en hivernage
Richard-tollé, rejet X8bis CSS	Sénégal	canal de la Taouey	Relais de X8

Leur situation est représentée sur la carte ci-dessous :



Localisation des points de rejets d'eaux de drainage de CSS (fleuve Sénégal, canal Taouey et lac de Guiers).

Les eaux correspondant au point de rejet Khouma 1 sont rarement déversées dans le fleuve Sénégal mais plus souvent réutilisées pour l'irrigation.

On retient que la contribution des rejets de CSS est localisée en tête du lac, qu'elle correspond à un faible volume en proportion des apports totaux (fleuve Sénégal via le canal de la Taouey). Bien que non complètement négligeable, il apparaît que le volume des apports de CSS ne représente pas non plus une opportunité pour contribuer à l'équilibre hydrologique du lac. Ce constat est d'autant plus renforcé que la considération des rejets en termes d'apport d'eau dite « douce », comme on retrouve parfois cet argument concernant les effets des rejets de CSS, est tout à fait relatif comme on le verra sur les aspects qualitatifs.

Concernant l'impact potentiel des rejets sur le milieu naturel et ses enjeux écologiques mais aussi socio-économiques, la contribution des rejets doit être évaluée en termes de flux d'éléments chimiques. Il faut pour cela disposer d'une appréciation qualitative des rejets.

3.2.2.1.2 La contribution qualitative

Sur l'ensemble des points de rejets, on distingue des rejets bruts, des rejets partiellement épurés et des points sur lesquels des rejets sont partiellement réutilisés.

Le rejet X6 correspond à un rejet dont une partie de l'eau de drain collecté est traitée par lagunage et une partie non traitée. Le mélange est régulé environ à 60% traité et 40% non traité.



Figure 8 : Canal de collecte des eaux de drains traitées et non traitées (rejet X6)



Figure 9 : Rejet X6 CSS dans le lac de Guiers



Figure 10 : Lagunage d'eaux de drains de CSS (premier bassin)



Figure 11 : Lagunage d'eaux de drains de CSS (eaux traitées)

Le système de lagunage pourrait être optimisé mais il participe déjà à réduire les teneurs en matière organique des eaux (source de consommation d'oxygène de l'eau). Concernant les teneurs en sels minéraux, il est plus délicat de se prononcer sur l'abattement potentiel.

Les réserves formulées sur la qualité des effluents de lagunage tiennent dans le fait qu'il n'y a pas de données disponibles pour confirmer ces suppositions.

Les rejets de CSS dans l'ensemble, et donc y compris les rejets bruts X7 et X8 respecteraient les limites physico-chimiques prévues par la réglementation américaine sur les normes de rejets agricoles d'après CSS. Toutefois, il n'y a pas eu de possibilité de consulter de données et la DEEC n'a pas de données disponibles non plus. La caractérisation des rejets reste donc un axe de travail dans la poursuite de la connaissance des intrants.

3.2.2.1.3 Flux et concentration de salinité

En fonction des modalités de régulation hydraulique, l'influence du climat constitue le facteur influent le plus important de cause de variation de salinité du lac. Il y a un gradient de salinité croissant du nord vers le sud lié à l'amplification de l'effet d'évaporation avec la baisse de profondeur d'eau. Le lac de Guiers est néanmoins un milieu lacustre de type eau douce car les salinités évoquées sont très faibles.

Les mesures les plus complètes disponibles sur la salinité (conductivité) (Povry, 1999 et Arfi 2003). Elles concernent des mesures en aval de rejet. Elles montrent un impact en aval proche (100 m) qui peut conduire à l'élévation de la conductivité d'un facteur 4 à 10 environ. La contribution des eaux de drainage de la CSS aux apports de sels dans le lac est estimée à 55% des apports totaux alors que les volumes d'eaux correspondent à moins de 5%.

Les conductivités du milieu ne sont pas en elles-mêmes incompatibles avec les enjeux écologiques mais elles témoignent de rejets fortement salins ($> 2000 \mu\text{S}/\text{cm}$) et de vraisemblables perturbations localisées du milieu.

Des mesures en aval éloigné ($> 100 \text{ m}$) indiquent un retour à la normale du milieu, c'est-à-dire une salinité moyenne. La dite salinité du lac correspond à un milieu faiblement minéralisé ($200 \mu\text{S}/\text{cm}$) en moyenne (eau du fleuve Sénégal $< 100 \mu\text{S}/\text{cm}$).

On remarque davantage d'augmentation de la salinité dans le lac selon 2 phénomènes.

Le premier concerne la stratification du lac avec une salinité significativement plus élevée au fond du lac. Le renouvellement « rapide » théorique du volume d'eau du lac ne conduit pas nécessairement à une circulation homogène de l'eau et un brassage de celle-ci. L'effet des vents doit être prédominant sur un lac de faible profondeur comme Guiers.

Enfin, le phénomène d'évaporation s'exprime sur la salinité globale du nord au sud avec une augmentation de la salinité de l'eau en région sud.

En conclusion, on en déduit que l'impact des rejets de CSS sur la plan de la salinité demande à être confirmé par des mesures récentes. Si celles-ci confirment, les données de 1999, on pourra distinguer les impacts à effet localisé de la contribution à l'échelle du lac. L'effet des apports de CSS sur l'équilibre hydrologique et la salinité du lac demandent à être confirmés sur la base de données récentes et suffisamment représentatives. La connaissance des variations de salinité et de leurs fréquences est indispensable pour mieux appréhender le fonctionnement de l'état écologique du lac de Guiers (enjeu économique sur la ressource halieutique).

3.2.2.1.4 Flux et concentrations de nutriments

Les taux de nutriments dans le lac sont très faibles (quelques dixièmes de $\mu\text{M/l}$ de phosphore et d'azote). Les concentrations issues des rejets de CSS ne sont pas connues exceptées quelques données sur les décharges CSS 1 et 2 datant de 2003. Celles-ci tendent à indiquer des valeurs ayant des effets d'augmentation significatifs à une échelle très localisée.

Parallèlement, on sait que les apports pour la culture de la canne à sucre consistent principalement à des traitements à l'urée 3 fois par an avec un dernier apport par pulvérisation aérienne. Les traitements au DAP et au KCl sont effectués au début de la culture pour une période de 5 à 10 ans.

Il apparaît difficile d'extrapoler une problématique d'intrants en azote et en phosphore sur la base des éléments de diagnostic déjà connu.

3.2.2.1.5 Flux et concentrations de pesticides

Les pesticides employés par CSS sont des produits agréés par le CSP. Les produits employés sont :

- **Acetochlor** (matière active, famille : chloroacétamides) : herbicide homologué aux Etats-Unis et au Canada, interdit par l'Union Européenne et retrait de l'autorisation de mise sur le marché (AMM) en 2013 en France.
- **Améthrine** (matière active, famille : triazines) : herbicide non autorisé dans l'Union Européenne et en France.
- **Basagran** (appellation commerciale, matière active : bentazone, famille des diazines) : herbicide post-levée contre les dicotylédones. La substance active est homologuée par l'Union Européenne ainsi qu'en Amérique du Nord (USA et Canada),
- **Glyphosate** (matière active, famille : phosphonoglycines) : herbicide non sélectif. La substance est homologuée par l'Union Européenne ainsi qu'en Amérique du Nord (USA et Canada). L'utilisation à des fins agricoles est soumise à des prescriptions techniques de bonnes pratiques en France afin notamment de limiter les risques de contaminations des ressources en eau (limitation des doses). L'emploi pour le traitement des fossés et des plans d'eaux est interdit en France. Le sous-produit de dégradation est l'AMPA (acide aminométhylphosphonique). C'est souvent ce produit qui est retrouvé dans les eaux contaminées plutôt que la substance mère.
- **Diuron** (matière active, famille des urées) : herbicide non sélectif. Homologué en Amérique du Nord, l'emploi du Diuron comme seule substance active dans les préparations de produits phytosanitaires est interdit depuis 2003 sauf pour certaines plantations dont la canne à sucre.
- **Extreme plus** (appellation commerciale, matière active : mélange métribuzyn (famille : triazines) + chlorimuron-ethyl (famille : sulfonylurée)) : herbicide à spectre large. Les substances actives sont autorisées dans l'Union Européenne et en Amérique du Nord.
- **Furadan** (appellation commerciale, matière active : carbofuran, famille : carbamates) : Insecticide utilisé pour la lutte contre les nématodes. Abandon de l'utilisation en cours aux Etats-Unis et au Canada. Interdit d'utilisation dans les préparations par l'Union Européenne depuis 2007 et en France depuis 2008.
- **Sencor** (appellation commerciale, substance active : métribuzine, famille : triazinones) : herbicide à spectre large. La substance active est autorisée dans l'Union Européenne et en Amérique du Nord.
- **Velpar** (appellation commerciale, matière active : hexazinone, famille des triazines) : herbicide non sélectif, autorisé en Amérique du Nord. La substance active est interdite en France depuis 2007.

Parmi les produits utilisés, on remarque que le glyphosate est employé pour l'entretien des fossés qui induit un risque de contamination avec le lac, le produit pouvant être également en condition d'eau stagnante. Toutes les substances sont homologuées par le Comité Sahélien des Pesticides (CSP). **Pour comparaison, on remarque parmi ces 9 substances que 4 d'entre elles ne sont plus autorisés par l'Union Européenne et retirés du marché.**

Les seules concentrations dans les rejets disponibles proviennent d'une campagne de recherche sur 9 molécules au mois de septembre 2004 sur les rejets CSS 1 et 2 (DGPRE, 2005).

Ils mettent en évidence des concentrations significatives voire importantes d'améthrine (3.49 µg/l sur CSS2), d'atrazine et de malathion.

Il n'y a pas pour l'instant de données disponibles sur l'ensemble des substances employées par CSS.

Les analyses sur le lac (DGPRE 2005) confirment une contamination significative en différents produits (améthrine, carbofuran, malathion, propanil) alors que la recherche n'a porté que sur 9 molécules.

Les quelques résultats disponibles indiquent par ailleurs une contribution des intrants par le fleuve Sénégal (Richard-Toll).

Bien qu'inférieurs aux recommandations des valeurs guides de l'OMS par rapport aux enjeux de la consommation humaine, l'interprétation des valeurs de concentrations individuelles de pesticides obtenues en 2004 ne doit pas faire oublier que :

- une actualisation des données est indispensable pour continuer d'évoquer la situation et envisager des actions (étude OLAG - LocusTox en cours),
- qu'il manque beaucoup de substances dans l'évaluation de la qualité de l'eau, y compris leurs métabolites,
- que le risque sanitaire et environnemental doit prendre en compte les effets cumulés des pesticides, donc a minima la somme des pesticides,
- que la persistance de certaines molécules peut laisser craindre une accumulation forte de molécules dans les sédiments.

Le flux d'intrants de nutriments et de pesticides dans le lac de Guiers n'est pas possible à établir.

L'état trophique du lac s'avère bon si on considère les données anciennes à dispositions sur l'azote et le phosphore. Il est néanmoins connu qu'une présence non négligeable d'algues et en particulier de cyanobactéries peuvent faire leur apparition dans certaines zones du lac et à certains moments de l'année. L'identification d'espèces telles que *Cyldrindrospermopsis* rappelle qu'il y a un enjeu sanitaire significatif lié à l'équilibre écologique en suspens. Les données de caractérisation physicochimique ne suffisent pas à définir l'état trophique du lac.

Il ressort des informations disponibles que l'état des connaissances concernant la contamination du milieu aquatique [Entrée fleuve Sénégal - Taouey – Guiers] est très insuffisante pour évaluer l'état du milieu vis-à-vis des pollutions chimiques : absence de données qualitatives et quantitatives récentes et représentatives de l'ensemble des composés organiques utilisés par CSS mais aussi l'ensemble des activités agricoles.

Une étude en cours menée par l'OLAG doit aboutir à combler ce déficit de connaissance avec des résultats attendus pour 162 molécules recherchées sur un nombre significatif de points de contrôles des eaux mais aussi des contrôles sur la chair de poisson.

3.2.2.1.6 Perspectives d'évolutions des activités de CSS

La CSS envisage d'aménager un point supplémentaire de rejet avec traitement préalable des eaux (X4bis). Il s'agit pour l'instant d'un projet.

D'autre part, la CSS réfléchit aux possibilités de recyclage de ses rejets d'eaux de drainage. Les eaux correspondant au point de rejet Khouma 1 sont rarement déversés dans le fleuve Sénégal mais plus souvent réutilisées pour l'irrigation.

La CSS a également une démarche de diversification de ses activités pour valoriser au mieux ses sous-produits. Une unité de production d'éthanol a été créée et un projet est à l'étude pour la valorisation des sous-produits lourds (mélasse).

En résumé, la CSS souhaiterait arrêter de rejeter des eaux dans le lac et étudie pour cela les différents moyens possibles.

3.2.2.2 Les cultures irriguées (PIP) et activités maraichères autour du Lac de Guiers

En dehors de la CSS, il existe des activités agricoles potentiellement génératrices d'intrant autour du lac. Les cultures irriguées concernent majoritairement du maraichage (oignons, tomates, légumes divers). La culture de la patate douce représentait plus de 50% des surfaces irriguées en 2002 sur un total de 1517 ha (Tropis, 2004).

Il n'y a pas d'amendement des sols mais l'utilisation d'engrais minéraux. La lutte contre les maladies ou contre les nuisibles de cultures (nématodes) obligent les agriculteurs à recourir à certains pesticides. Le traitement au Furan est souvent employé pour protéger les cultures de patate douce contre les insectes et les nématodes.

Les risques de contamination du lac sont inféodés aux pratiques agricoles (système d'irrigation, dosage et conditions de traitements) et aux conditions environnementales (proximité des parcelles agricoles, infiltration des sols, lessivage en période de pluie, etc). Sur ce point, **il apparaît que le risque de contamination des eaux du lac par des intrants serait majoritairement lié à un phénomène de ruissellement car les terrains ne sont pas drainés.**

Le rapport de proportion avec les rejets directs est difficile à établir en l'absence de données (pratiques et dosage des traitements aux pesticides, estimation des flux en période de pluie).

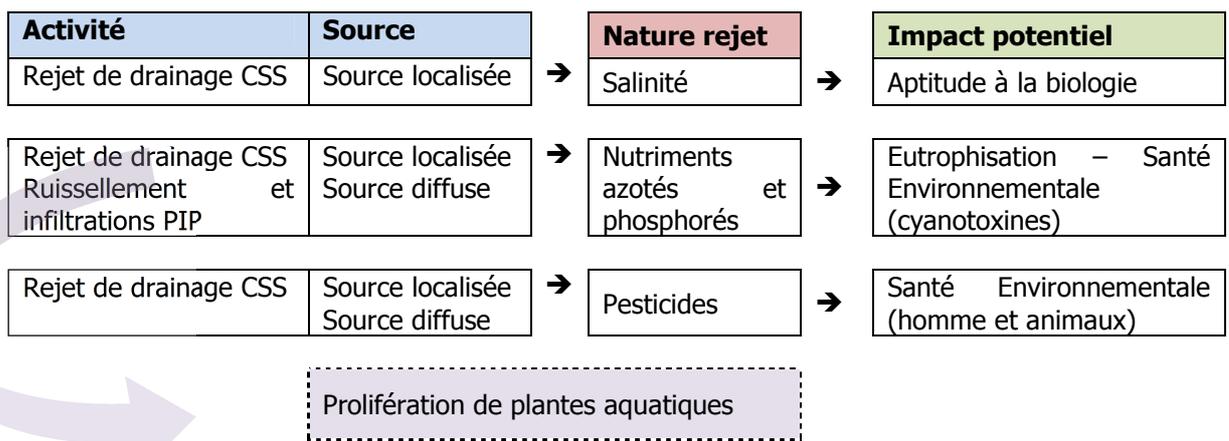
Malgré l'augmentation de la culture de maraichage la demande en produits phytocides est réputée stable. L'explication viendrait en priorité du manque de moyen financier pour les agriculteurs pour recourir à ces produits et enfin au manque de connaissance technique. En raison de conditions économiques, les produits utilisés sont principalement produits au Sénégal (SPIA).

Il faudrait néanmoins pouvoir disposer d'avantage d'informations sur les produits utilisés car au-delà des matières actives, se pose le problème de la présence d'impuretés en cas de recours à des produits de « mauvaise qualité » (métaux lourds, dérivés de pesticides, etc).

Le risque d'intrant lié aux activités agricoles hors CSS sur le pourtour du lac n'est pas caractérisé ni caractérisable en l'état des connaissances actuelles. On retient en revanche que le risque n'est pas à négliger car il peut être une source de dégradations ponctuelles de l'eau préjudiciables pour certaines activités (périodes de pluie). Hors les caractéristiques du lac et son état trophique participent à lui donner une forte réactivité aux différentes perturbations dont il peut faire l'objet. Il faut s'employer à identifier et encadrer les pratiques agricoles afin de limiter les risques de provoquer un déséquilibre écologique du lac avec des conséquences pour les activités humaines.

Bilan des impacts potentiels des rejets agricoles.

On peut distinguer principalement 3 sources d'impact physico-chimique des rejets de type agricole sur le milieu naturel, tout spécialement dans le cadre des rejets de drains :



NB : comme évoqué précédemment, la problématique relative à la prolifération des plantes aquatiques est largement imputable aux conséquences des aménagements hydrauliques : stabilisation du régime d'écoulement des eaux, plus de période d'assèchement et de variation de salinité. Toutefois, on ne peut pas complètement écarter la contribution des intrants agricoles aussi faible soit-elle en apparence, étant donné les concentrations relativement faibles en nutriments azotés et phosphorés établies d'après les données disponibles. A cet égard, il apparaît surtout souhaitable de disposer de davantage de données de caractérisation des rejets et du milieu en vue d'apprécier l'importance de l'enjeu trophique du lac.

La pondération des différents impacts dépend des enjeux mais aussi des critères d'appréciation de la situation actuelle à disposition.

3.2.3 B 3. La gestion de l'accès à l'eau potable et des usages domestiques

Plusieurs zones autour du lac sont décrites comme potentiellement soumises à des pressions significatives de pollutions en germes fécaux du fait la contamination, ou la proximité, de déjections animales en quantité importante et de fréquence aléatoire.

Le mode d'élevage au Sénégal est principalement de type pastoral. A ce sujet, le gouvernement Sénégalais a la volonté de promouvoir cette activité agricole. Il est donc possible que la problématique décrite ci-après s'amplifie car l'intensification de l'élevage passera par une augmentation du cheptel mais pas à proprement parler à la mise en œuvre d'un élevage intensif.

La prolifération du typha autour du lac de Guiers et aux abords du canal de la Taouey est représentative de la situation générale sur le delta le fleuve Sénégal.

Les accès aux berges du lac et du canal sont obtenus au prix d'entretiens réguliers des espaces par les populations riveraines. Le faucardage manuel du typha étant fastidieux, il est compréhensible que les zones dégagées soient proches des villages et soient limitées en nombre comme en espace.

En conséquence, les hommes concentrent leurs activités nécessitant de l'eau sur ces zones, de même que les animaux s'y concentrent pour l'abreuvement.

La concentration du bétail dans ces espaces implique la multiplication de déjections elles-mêmes concentrées à proximité des accès aux berges. Une contamination microbiologique importante de l'eau des berges peut avoir lieu en période de pluie. Le risque sanitaire est accru lorsqu'il y a un enjeu AEP situé sur cette même zone.

Ce phénomène d'accès à l'eau pour des usages et des besoins multiples (vaisselle, lessive, baignade/toilette, embarcation de pêche) est une problématique dans la mesure où ceux-ci sont générateurs de dégradation de qualité. Il y a qui plus est un enjeu sanitaire exacerbé lorsque ces activités ont lieu au droit de prises d'eaux pour usage eau potable.

Parmi ces activités, certaines comme l'accès à l'eau potable, la baignade et même les tâches domestiques génératrices de pollution de l'eau ne sont pas compatibles avec cette proximité d'animaux et de déjections pour des raisons sanitaires.



Figure 12 : vue de la prise d'eau AEP sur le lac du village de Mbane.



Figure 13 : Vue de la berge du lac contigüe à la zone de la prise AEP du village de Mbane.

Le captage d'eau du village de pêcheurs de Mbane est situé dans le lac à **50 m de la berge** et l'eau pompée dans un tuyau plymouth posé à même le sol.

On constate sur les abords, et dans l'eau des déjections animales, des animaux domestiques (chevaux) en divagation, des enfants qui se baignent, etc. Ce même emplacement est utilisé pour laver le linge et la vaisselle.

A minima, il faut considérer des enjeux sanitaires importants sur les accès à l'eau à partir du moment où il y a une prise pour usage AEP à proximité. Le risque lié au contact des enfants avec l'eau ne devrait pas être négligé non plus.

D'une part, le système de chloration de l'eau du village peut connaître des dysfonctionnements qui impliquent une défaillance de désinfection. D'autre part, la chloration peut se révéler insuffisamment efficace vis-à-vis de certains germes. Les conditions de chloration ne sont pas forcément optimales en raison de contraintes techniques (effet de la température sur le degré chlorométrique, maîtrise du taux de chlore, etc) et d'autre part, les parasites sont plus résistants au chlore que les bactéries fécales. **Des résultats de teneurs faibles voire conformes (absence) de traceurs fécaux ne sont pas garants d'innocuité de l'eau lorsque celle-ci présente une vulnérabilité aux parasites : oocystes de cryptosporidium et kystes de giardia. Ces parasites sont pathogènes pour l'homme et sont transmis par les déjections animales.**

Les cas de **Giardiases** sont très répandus au Sénégal en raison de ce problème d'hygiène (contamination microbiologique d'origine animale). La transmission se fait par voie hydrique mais aussi solide (contacts avec du sable ou de la terre souillée).

Des aménagements existent pour tenter de tenir à l'écart les animaux des berges du lac. CSS participent à la réalisation de certains d'entre par ailleurs (photos ci-dessous).



Figure 14 : Point d'eau aménagé pour le bétail à l'écart du lac de Guiers (Tiago).



Figure 15 : Aspect de l'eau des points d'abreuvement du bétail.

Malheureusement ceux-ci ne suffisent pas car la fréquentation du bétail vacant peut être très importante (2 millions de tête estimée sur le territoire de Guiers). D'autre part, l'eau stagne trop longtemps dans ces réserves et constitue une source de contamination du bétail par la petite douve (animaux sauvages).

Enfin, les **activités domestiques impliquant l'emploi de détergents et de lessives** sont indésirables car sources de nutriments (phosphore) dans l'eau. Elles contribuent en zone stagnante à favoriser la croissance de végétaux.



Figure 16 : Cas de contamination du milieu naturel par des produits détergents après des opérations domestiques de vaisselle et lessive



Figure 17 : Vaisselle et lavage de linge au lieu d'aisance du village.

L'aménagement des zones d'accès à l'eau étant malgré tout réduit, la proximité avec les végétaux est une source de contamination récurrente de **la bilharziose**. Malgré l'efficacité des traitements, la prévalence des populations ne baisse pas en raison des infections récurrentes.

3.2.4 B 4. Décharges sauvages d'ordures ménagères

Comme évoqué sur le diagnostic du secteur Rosso – Richard Toll, on observe de nombreuses décharges « sauvages » d'ordures ménagères ou de déchets organiques sur les bords du lac.

On citera le cas éloquent de la décharge de Keur Momar Sarr sur le marché de Gaou où les amoncellements de déchets sont en bordure immédiate des étals du marché. On y trouve pêle-mêle jusqu'aux berges masquées par le typha des déchets plastiques, des déchets organiques, des animaux morts, etc.

Le site est insalubre et représente un danger sanitaire pour l'homme. Il est probablement sources de différentes contaminations de l'eau (communication du lac avec le Ferlo).



Figure 18 : Vue de la décharge de Keur Momar Sarr sur le marché de Gaou

Indicatifs	Éléments d'informations retenus	Conséquences et dangers	Limitation des effets jugée nécessaire
B_1	Hydrologie, développement de plantes invasives et état trophique	La surface du lac a été considérablement empiétée par le développement du typha et pose des problèmes pour plusieurs usages humains (AEP, pêche). Les typha constituent des refuges pour les oiseaux granivores et sont des vecteurs de propagation de maladies parasitaires.	<p>Identifier et caractériser l'état du lac par rapport à la progression du typha ainsi que des macrophytes en expansion du type potamogeton et myriophylle.</p> <p>Réduire les teneurs en nutriments dans l'eau (azote et phosphore).</p> <p>Etablir une surveillance de la progression des macrophytes.</p>
B_2_1	Rejets drains agricoles CSS	<p>Débits non significatifs à l'échelle du lac. Flux de salinité significatif. Effet des contributions et de leurs variations sur la biologie du lac.</p> <p>Pas de connaissance des flux de nutriments et de pesticides. Teneurs en pesticides, phosphates et en nitrites à vérifier.</p>	<p>Améliorer la connaissance des flux de salinité, nutriments et pesticides des eaux rejetées. Limitation des flux d'eaux de drainage ou amélioration des traitements.</p>
B_2_2	Pollution diffuse activités maraichères	Utilisation réduite de fertilisant et de pesticides mais pas de mesure pour encadrer l'évolution des pratiques et les risques de pollution diffuses.	Encadrer les pratiques agricoles à proximité du lac pour connaître la nature et la quantité de produits phytosanitaires utilisées. Eviter la progression de l'usage de ces produits, favoriser l'usage de solutions alternatives (paillage).
B_3_1	Accès à l'eau et usages domestiques	Déversement de déchets domestiques et de produits lessiviels = contribution à la dégradation de la qualité de l'eau. Quantités vraisemblablement faibles mais	Eviter le déversement de produits détergents et à base de phosphates dans l'eau.

		capacité épuratoire du lac incertaine (faible courant) et croissance de macrophytes favorisée (potamogeton).	Eviter le contact prolongé avec l'eau des femmes à l'occasion des tâches ménagères (lessive et vaisselle).
B_3_2	Accès à l'eau et abreuvement	L'accès par le bétail aux espaces utilisés par les hommes implique des risques élevés d'intercontamination microbiologique par voie fécale.	Empêcher l'accès du bétail et des animaux errants aux zones proches des prises AEP et des lieux de baignades. Améliorer les conditions d'abreuvement.
B_3_3	Protection sanitaire	Des prises d'eaux AEP de villages sont vulnérables faute d'éloignement suffisant des berges et faute de protection de leur environnement. La présence parfois élevée dans l'environnement (terre et eau) de déjections animales constitue un facteur à risque d'infection parasitaire par voie orale. Risque de libération de cyanotoxine en cas d'efflorescence algale (cyanobactéries).	Sécuriser l'environnement immédiat des prises AEP. Protéger l'environnement rapproché des prises AEP. Surveiller l'évolution de la qualité de l'eau spécifiquement par rapport au risque cyanobactérie.
B_5	Décharges sauvages	Les déchets entreposés favorisent l'eutrophisation de l'eau aux abords du lac avec des conséquences sanitaires et écologiques : fréquentation/hébergement de nuisibles, réserves d'eaux pour larves de moustiques, consommation d'oxygène de l'eau, effets néfastes des déchets non biodégradables (plastiques) sur les organismes aquatiques, etc	Interdire le dépôt d'ordure sur les berges du lac et du canal de la Taouey.

3.3 C_Débi – Diamère – Keur Massen

Le périmètre de cette zone investiguée est représenté ci-dessous. Une attention plus spécifique a été portée sur la rive droite du fleuve. Les points abordés en Mauritanie au cours de l'entretien avec M. Diatt et M. Bouda ont porté sur l'approfondissement des risques de pollution d'origine agricole vis-à-vis du fleuve Sénégal.



Les sources de pollution identifiées préalablement étaient relativement réduites en nombre :

Diagnostic pollution disponible (étude bibliographique)		
<i>Situations et contexte</i>	<i>Caractéristiques disponibles (qualité et quantité)</i>	<i>Exutoire</i>
Rejet d'eaux de drainage Debi - Tiguette	CR Diama. Eaux potentiellement salines avec des teneurs en nutriments et en substances phytocides potentiellement significatives	Fleuve Sénégal
Rejet d'eaux de drainage entre Gouère et Keur Macène	Eaux potentiellement salines avec des teneurs en nutriments et en substances phytocides potentiellement significatives.	Dépression naturelle
Rejet d'eaux de drainage voie de Keur Macène	Keur Macène. Idem	Dépression naturelle
Rejet d'eaux de drainage Béléré	Keur Macène. Idem	Fleuve Sénégal

Les problématiques d'intrants dans le milieu naturel liés aux exhaures d'eaux de drainage concernent :

- la salinité,
- les teneurs en nutriments,
- les teneurs en produits phytocides (pesticides).

On distingue 2 typologies de rejets d'eaux de drains par rapport au contexte d'étude : les rejets exercés dans des dépressions naturelles et les rejets dans le fleuve Sénégal.

D'après les investigations menées sur site, il n'apparaît pas judicieux de considérer les rejets en dépressions naturelles comme des sources d'intrants au même titre que les rejets dans le fleuve dans la logique SDAGE et SAGE.

Le site de culture de riz de Toumbouss (exploitation privée de M. Bouda) est un exemple de très grand périmètre irrigué avec pour exutoire des drains une dépression naturelle très éloignée du fleuve (figure ci-dessous). Cette dépression est envahie par le typha et ne constitue pas d'enjeu écologique, social ou économique.



Figure 19 : Vue de l'exutoire de drainage du périmètre irrigué de Toumbouss



Figure 20 : Station de pompage (Béléré)



Figure 21 : Irrigation d'une partie du périmètre de Toumbouss.

La participation à l'émission d'intrants du territoire cultivé vers le fleuve et ses défluentés paraît très réduite étant donné le peu de possibilité que les eaux de drainage communiquent avec le fleuve Sénégal.

Sur la zone irriguée de Béléré, une coopérative agricole irrigue à partir d'un pompage dans le Dialo. Le périmètre est endigué mais s'il advenait un débordement il y aurait communication avec une deuxième dépression (Mpourié, Yab). On voit donc que les risques d'intrants en provenance de la rive droite vers le fleuve sont très limités sur ce secteur.

On peut conduire la réflexion autour des sources de rejets des drains vis-à-vis des sols à défaut du fleuve.

La salinité

Il y a une différence de qualité des eaux de drainage et des sols entre l'Est de Rosso et Keur Macène.

Sur Keur Macène, les sols sont acides (accumulation de sels) au point qu'il est nécessaire de pratiquer un pré-drainage avant le démarrage de l'irrigation. Cette contrainte est consommatrice d'eau. Les systèmes d'irrigation plus économes en eau ne sont pour le moment pas développés pour les cultures sur lesquelles des techniques alternatives pourraient être expérimentées (une parcelle de goutte à goutte en cours d'expérimentation PK3).

L'enjeu de l'irrigation sur ces terres se situe donc sur l'avenir des sols et leur devenir si la salinisation et l'acidification de ceux-ci se poursuit.

Les nutriments

Les modalités d'amendements et de traitement des cultures sont comparables aux différents périmètres visités, à savoir :

- un épandage initial dit complexe (mélange de DAP et de TSP, KCl et urée) pour les cultures de riz, blé et autres,
- un deuxième traitement fertilisant (35è j) à l'urée pour les cultures maraichères.

Comme vu sur d'autres périmètres irrigués, en période hors irrigation l'eau stagnante des drains a une apparence noire du fait de la fermentation de la matière organique. Cet aspect n'est pas représentatif de l'eau courante en période d'exploitation normale ou de teneurs exceptionnelles en nutriments.

Les eaux de drainage ne sont pas caractérisées chimiquement. Il n'est pas possible de comparer les impacts potentiels des rejets avec ceux de la rive gauche, eux-mêmes peu caractérisés.

Les pesticides

L'enquête sur les pratiques de traitements phytocides a permis de recueillir des renseignements pour comparaison avec les pratiques agricoles sur la rive gauche.

Les traitements sont appliqués une fois par an (18 ou 30è j). Les principales substances sont le Propanil, le 2,4 D et le Londax. Les opérations sont réalisées manuellement avec des pulvérisateurs portables par une majorité de saisonniers sénégalais reconnus pour leur compétence. Cette reconnaissance de compétence n'apparaît pas très claire en termes de consignes de pratiques et de pratiques elles-mêmes appliquées.

Les pesticides (herbicides, insecticides) généralement employés sur les cultures sont :

- **Round up 360 ou Kalach** : matière active glyphosate (métabolite AMPA),
- **Ronstar** : matière active oxadiazon,
- **Gramoxone** : matière active paraquat,
- **Londax** : matière active bensulfuron méthyle,
- **Diuron** (avec métabolisation DCA)
- **Methylparathion** (+ métabolite principal PNP) : insecticide organophosphoré pour la riziculture + traitement antiacridien
- **Propanil** : matière active 2,3 dichloropropionanilide (DCPA) + métabolite 3,4 dichloroaniline (DCA), herbicide employé pour la riziculture.

D'autres pesticides sont employés plus spécifiquement pour la lutte anti acridienne : le fenitrothion (EID), le chlorpyrifos, le malathion, le bendiocarbe, les pyréthrénoïdes et le fipronil.

Le contrôle des produits utilisés et de leur manipulation pose question du fait de leur diversité et de leur manipulation par des saisonniers, même s'ils sont qualifiés de compétents par les propriétaires d'exploitations agricoles. Ce sont ces derniers qui se chargent de l'achat des produits. Les conditions d'approvisionnement n'ont pu faire l'objet de recherche approfondie mais **il apparaît nécessaire d'associer ces producteurs dans la démarche SAGE pour garder un lien d'information entre les substances retrouvées ou susceptibles d'être retrouvées dans le milieu aquatique, prendre en compte les changements de produits utilisés, connaître leur origine et leur qualité par rapport au risque de présence d'impuretés, etc.**

Concernant les pratiques agricoles hors traitement, les conditions de stockage et d'élimination des contenants ne sont pas encadrées : les travailleurs brûlent eux-mêmes les sacs de produits sur les terrains, les conditions de stockage des produits, de préparation des solutions de traitement, de transvasement dans les équipements dépendent des installations agricoles, des habitudes, etc. Les pulvérisateurs sont rincés directement sur les parcelles.

La densité de population est quasi nulle sur les périmètres d'irrigation mais les conditions d'accès à l'eau des professionnels fait toujours l'objet d'interrogation sur le risque sanitaire d'exposition aux pesticides. Les personnes vivent sur périmètres cultivés et sont obligées de s'approvisionner dans l'eau des canaux d'irrigation. Des kits de traitements leur sont distribués mais ils ne peuvent pas retenir les éventuelles contaminations aux pesticides : sulfate de cuivre + chloration.

indicatifs	Eléments d'analyse retenus	Conséquences et dangers	Limitation des effets jugée nécessaire
C_1	Rejets de drains agricoles dans les dépressions naturelles	Accumulation potentielle de pesticides dans les sols Salinisation des sols	Etudes de caractérisations et perspectives de développement des surfaces irriguées
C_2	Rejet de drain dans le fleuve Sénégal (Béléré)	Caractérisation physicochimique des eaux (nutriments et pesticides)	Améliorer la connaissance des rejets.
C_3	Gestion des contenants de pesticides	Exposition des travailleurs Contaminations importantes ponctuelles	Formation des travailleurs. Organiser la collecte et la récupération des contenants.
	Encadrement des pesticides employés (agrément CSP)	Risque de diffusion d'impuretés	Organiser la traçabilité des produits employés chez les agriculteurs.
C_4	Accès à l'eau potable pour les travailleurs	Risque sanitaire	Améliorer les systèmes de traitements individuels pour éliminer les pesticides potentiellement présents dans l'eau.

3.4 D_Zone d'influence de Diama : périmètres irrigués du Lampsar (Noar – Ndiaël) / Parc National des Oiseaux du Djoudj (rive droite et gauche)

La problématique mise en avant sur ce secteur géographique concerne principalement le questionnement concernant l'impact des rejets de drainage agricoles sur le milieu naturel et leur contribution potentielle à des flux d'intrants vers le fleuve Sénégal ou des zones d'intérêts écologiques.

Il y a également un impact fort de la prolifération des végétaux aquatiques sur les activités humaines et la sauvegarde de la biodiversité dans les zones écologiques sensibles.

Diagnostic pollution disponible (étude bibliographique)			
<i>Indicatifs</i>	<i>Situations et contexte</i>	<i>Caractéristiques disponibles (qualité et quantité)</i>	<i>Exutoire</i>
D_1	Rejet d'eaux de drainage de Ndiaël	Caractérisation des effluents incomplète. Bonne connaissance de la minéralisation (pH, conductivité) mais données à confirmer pour les teneurs en nutriments ou à établir (cas des pesticides).	Ndiaël
D_2	Rejet d'eaux de drainage de Noar	Caractérisation des effluents incomplète. Bonne connaissance de la minéralisation (pH, conductivité) mais pas des teneurs en nutriments et en pesticides.	Noar
D_3	Développement de plantes invasives dans la réserve de Ndiaël	Prolifération du typha recouvrant une grande partie de la réserve.	Sans objet
	Développement de plantes invasives dans la réserve du Djoudj	Prolifération de multiples plantes invasives.	Sans objet

Le système de drainage du périmètre du Lampsar ne permet pas la communication des eaux de drains avec le Lampsar ni avec le fleuve Sénégal, et donc de transfert potentiel de nutriments ou de pesticides (voir carte en annexe). Il en est de même pour l'axe du Gorom (avec une qualité d'eau de drainage différente par contre).

La totalité des eaux est dirigée vers des dépressions naturelles. La dépression du Ndiaël fait l'objet d'une attention particulière car c'est une réserve naturelle reconnue d'importance internationale (RAMPSAR).

Les apports d'eaux de drainage contribuent à alimenter en eau cette zone humide en période d'irrigation mais la qualité de cette eau est remise en cause par les défenseurs de la zone naturelle qui y voient un risque plus qu'une opportunité : risque de favoriser le développement de plantes invasives par des apports d'azote et de phosphore, risque de transfert et d'accumulation de pesticides (sédiments, végétaux, etc).

La SAED contrôle régulièrement la qualité des eaux d'irrigation et de drainage pour les besoins du développement de l'agriculture irriguée (riz et maraichage).

Il apparaît que les eaux de drainage sont faiblement minéralisées car les sols sont peu acides (l'eau du fleuve Sénégal et de ses défluent est faiblement minéralisée à l'origine). Les eaux de drainage sont d'ailleurs souvent réutilisées sur des parcelles de maraichage.

Le long du drain REU des eaux de drainage pour maraichage (eaux faiblement minéralisées car terres peu acides (contraire à la zone du delta dont les sols sont acides et sulfatés) contrairement au périmètre de Boundoum.

En dehors de la minéralisation, il apparaît que les teneurs en nitrates et en phosphates ne seraient pas particulièrement élevées. L'aspect des eaux au niveau des stations de refoulement des rejets en période hors irrigation est parfois pris en compte « en l'état » pour décrire les eaux de drainage. Hors, il s'agit d'eaux stagnantes (plusieurs mois) qui se sont troublées et qui ont pris des colorations noirâtres en raison de phénomènes de fermentation. Ces eaux contiennent des matières oxydables mais aussi des teneurs en nutriments qui permettent également la croissance végétaux adaptés à ce genre de contexte. Les exploitants et la SAED constatent l'apparition ou le développement accru de certaines plantes comme le « chara » (photo ci-dessous).



Figure 22 : Eau stagnante à la station de pompage de Ndiâél.

Les traitements aux pesticides concernent essentiellement les cultures du riz et de la tomate. De façon générale, les pulvérisations sont réalisées en fin de journée pour éviter les pertes par évaporation. Quant aux périodes d'applications, elles sont concentrées en mars (levée des plants de tomates) et en août (tomate et riz).

L'impact des traitements aux pesticides sur les risques de contamination des eaux de drainage sont différents selon les périodes :

- les traitements en mars correspondent à une période de faible irrigation, les concentrations des eaux de drainage sont potentiellement plus élevées mais les flux réduits en proportion des débits d'irrigation,
- les traitements en août correspondent à des débits importants de drainage dans lesquels les concentrations de pesticides potentiellement présents seront diluées. Les flux seront par contre plus importants en comparaison de ceux du mois de mars.

Comme pour les périmètres irrigués, le Grand Domaine Sénégal (GDS) rejettent les eaux de drainage de ses cultures sous serre dans une dépression naturelle. Celle-ci ne fait pas l'objet d'enjeu.

De grands projets de drainage (MCA) pour rejeter les eaux en aval de Diama sont en cours d'étude car la préoccupation environnementale de l'impact des rejets de drainage sur les sols et les milieux écologiques est prise au sérieux. On note que ces perspectives de grands travaux pourraient s'appuyer sur davantage de données des flux de polluants et nutriments suspectées car l'évacuation des eaux de drainage représentera une perte d'eau douce importante sur le territoire.

Éléments d'analyse retenus	Conséquences et dangers	Limitation des effets jugée nécessaire
Rejets de drains agricoles dans les dépressions naturelles insuffisamment caractérisés pour connaître les flux réels de nutriments et les risques de contamination en pesticides des milieux naturels.	Evaluation négative par défaut de données disponibles. Risque de rejets de pesticides dans le milieu naturel et de contamination de la faune et de la flore.	Améliorer la connaissance des teneurs en nutriments et en pesticides des eaux de drainage.
Connaissance de l'état des eaux de drainage stagnantes en période hors irrigation incertain.	Les phénomènes de fermentation expliquent les aspects d'eaux non nécessairement « toxiques » mais leurs caractéristiques ne sont pas établies pour autant (teneurs en nutriments et en pesticides)	Connaître l'impact des rejets des premières eaux de drainage stagnantes dans le milieu naturel. Eviter le rejet ou traiter les premières eaux de drainage en cas de caractéristiques susceptibles de produire des effets néfastes sur l'environnement.
Connaissance des pratiques agricoles à approfondir pour extrapoler des flux de substances dans les eaux de drainage.	Interprétation de l'impact des pratiques agricoles faussé. Faible recours aux fertilisants et aux phytocides souvent affirmé mais pas de données disponibles.	Recenser, tracer et calculer les quantités de produits réellement appliqués (comparaison avec les recommandations techniques)
Conséquence des perspectives d'arrêts de rejets d'eaux de drainage dans les dépressions naturelles pas clairement établi (émissaire A, MCA)	Risque de se priver d'une évaluation plus fine sur des enjeux autour de volumes d'eaux douces disponibles et potentiellement réutilisables.	Evaluation globale de l'impact écologique sur la réserve de Ndiaël (hydrologie, transfert de substances chimiques)

Les apports de nutriments dans un milieu naturel par des sources extérieures d'intrants (eaux de drainage) associés à une artificialisation du régime des eaux (post barrages Diama et Manantali) sont avancés pour expliquer la prolifération de plantes invasives dans les zones humides ou les plans d'eaux.

Les publications scientifiques disponibles sur les causes de prolifération des plantes invasives (IRD, 1993) montrent que l'adoucissement d'eaux saumâtres est la cause principale d'envahissement des lacs par des espèces du type Typha et Pistia.

Il est difficile d'établir des causes évidentes. Les données de caractérisation du milieu étant souvent limitées. Les agents du parc procèdent en priorité à la surveillance de la faune et de la flore. Les données de qualité d'eau connues concernent le pH avec une valeur moyenne neutre mais des fluctuations a priori parfois importantes.



Figure 23 : prolifération de *Pistia stratiotes* sur le parc du Djoudj



Figure 24 : Efflorescence d'algues sur le parc du Djoudj

L'obstruction des chenaux ou le recouvrement progressif des anses du parc par des espèces de macrophytes telles que *Pistia stratiotes* est très importante et les perturbations écologiques en conséquence : désoxygénation de l'eau, eutrophisation, etc

Par le passé le lac a dû recourir à des solutions extrêmes lorsque la laitue d'eau avait atteint un stade de développement critique : désherbage chimique, brûlage, assèchement du parc.

La circulation d'eau n'existe plus au sein du parc du fait de l'obstruction totale du chenal de communication avec le fleuve (barrage au crocodile) par le typha.

La stagnation des eaux permet en outre le développement de macrophytes tels que les myriophylles qui n'avaient jusqu'à présent pas fait l'objet d'observations particulières. On les observe en quantités de plus en plus importantes (affleurement en surface).

La prolifération du Typha et des *Pistia* constituent en outre des enjeux sanitaires car ils abritent le développement de larves de vecteurs de maladies parasitaires (moustiques et mollusques)

Des solutions radicales d'élimination des plantes sont nécessaires pour restaurer et préserver l'état du parc du Djoudj mais des solutions alternatives à ces grands moyens doivent être envisagées pour juguler les problèmes de recolonisation de ces plantes.

Eléments d'analyse retenus	Conséquences et dangers	Limitation des effets jugée nécessaire
Etat d'envahissement critique du parc par le typha et la laitue d'eau (<i>Pistia stratiotes</i>)	Anoxie du milieu aquatique Développement de maladies parasitaires	Élimination des végétaux Lutte contre la recolonisation ou la progression des plantes
Connaissances sur la biologie et la physicochimie de l'eau du parc limitées	Pas de suivis des effets sur le lac en cas d'actions de grandes ampleurs ou de perspectives d'aménagements hydrauliques	Réaliser des études de suivis scientifiques.

3.5 E_L'agglomération de Saint Louis

Les investigations sur la commune de Saint-Louis se sont concentrées autour de l'assainissement. Les enjeux de la qualité de l'eau dans ce secteur du delta sont divers mais il y a une convergence intéressante de plusieurs problématiques autour de l'assainissement (tableau ci-dessous).

Diagnostic pollution disponible (étude bibliographique)		
<i>Situations et contexte</i>	<i>Caractéristiques disponibles (qualité et quantité)</i>	<i>Exutoire</i>
Station d'épuration en surcharge. Pas de possibilité d'améliorer les performances pour réduire l'impact de la station sur le milieu naturel.	Concentrations des rejets conformes aux normes Sénégalaises mais débits traités multipliés par 3 depuis la mise en route de la station. Surveillance des rejets avec analyses microbiologiques. Pas de surveillance du milieu récepteur du rejet.	Fleuve Sénégal
Réseau pluvial existant avec différents postes de refoulement de capacité suffisante pour rejet direct. Problème d'encombrement des réseaux par des déchets à l'origine de pollutions pendant les épisodes pluvieux.	Pas de données quantifiables mais rapports de l'ONAS sur les interventions.	Fleuve Sénégal (estuaire)
Activités de maraîchage à proximité de la station. Utilisation des eaux usées non traitées pour l'irrigation.	Plusieurs jardins « sauvages » visibles sur site avec puisard pour irrigation. Démarche de l'ONAS dans le cadre de sa certification pour dissuader les activités maraîchères mais sans succès.	Sans objet.

Environ 70 % de la population est raccordée au réseau d'assainissement contre 90% pour l'eau potable. Les zones desservies sont l'île de Saint-Louis, Saint-Louis rive gauche, la langue de Barbarie et récemment le quartier de Sor. Le quartier de Pikine n'est pas encore raccordé. Les eaux pluviales rejoignent un bassin puis vont au fleuve.

Le projet POLA DARAM a été mis en œuvre pour accélérer et améliorer le taux de raccordement par le biais d'un mécanisme financier pour alléger les charges des foyers. Le taux escompté de 100% n'est pas atteint comme en témoigne les données de l'ONAS en raison du manque de moyen des populations les plus défavorisées.

Les demandes de raccordement individuelles sont gérées par l'intermédiaire de la Fondation Droit à la Vie (gestion + financement par mairie). L'ONAS intervient sur demande également pour appui technique.

Elle procède ainsi à la mise en place de systèmes de dégraisseur et de déshuileur pour des stations essences avant raccordement au réseau d'eaux usées.

La station d'épuration fait l'objet d'une activité agricole à la périphérie immédiate des bassins de lagunage. Des maraîchers installent dans l'illégalité des jardins qu'ils irriguent avec les

eaux de lagunage par l'intermédiaire de puisards (photos ci-dessous). Les eaux usées brutes sont même davantage prisées pour leurs teneurs en azote et en phosphore au détriment du risque sanitaire encouru. L'ONAS a procédé à plusieurs reprises à des mesures d'information et de dissuasion des maraichers mais ceux ont persisté à se réinstaller systématiquement.

L'accès à la station d'épuration ou plus exactement aux terrains environnant constitue un enjeu sanitaire important mais qui ne concerne pas l'objet de mesures à prévoir dans l'esprit d'un SAGE. Des propositions seront faites malgré tout dans l'esprit d'écarter l'association d'un risque sanitaire avec la qualité des effluents à proprement parler puisqu'il s'agit d'un détournement de leur destination.



Figure 25 : Vue de l'arrivée des eaux usées brutes à la station de lagunage de Saint – Louis.



Figure 26 : Vue d'un bassin de lagunage de la station d'épuration de Saint-louis.



Figure 27 : Parcelle de maraichage installée en bordure de lagunage d'épuration avec puisage des eaux usées pour irrigation.

On retiendra principalement du diagnostic un enjeu plutôt accès sur les rejets pluviaux. Le manque d'éducation des populations conjugué à des habitudes de longue date est à l'origine du déversement « manuel » et « volontaire » de nombreux déchets ménagers et d'eaux grises dans le réseau. Une partie de la population ne conçoit pas encore que le réseau d'assainissement collectif auquel elle est raccordée est à même de recevoir des eaux grises même chargées en déchets organiques. Le statut des « eaux pluviales » est par conséquent mis en porte à faux et peut présenter des aspects plus proches d'eaux usées. La saleté des voiries contribuent également à détériorer l'état des eaux de ruissellement.

Ceci a pour conséquence des problèmes d'obstructions du réseau avec refoulement des eaux ainsi que des rejets dans le fleuve très chargés en déchets et en pollution organique dans le fleuve.

Indicatifs	Éléments d'informations retenus	Conséquences et dangers	Limitation des effets jugée nécessaire
E_1	Irrigation de cultures maraichères avec les eaux usées de la station	Risque sanitaire lié à la consommation d'aliments.	Sécuriser l'accès à la station et son environnement. Prévoir des sanctions aux contrevenants.
E_2	Rejets d'eaux grises et de déchets dans le réseau pluvial	Obstruction du réseau pluvial. Déversement dans le milieu naturel d'eaux de type eaux usées.	Recommencer des campagnes d'informations sur l'utilisation du réseau d'assainissement et du réseau pluvial.

4 PROPOSITION D'ACTION SUR LES ZONES D'ETUDES

Chaque plan d'actions est proposé spécifiquement pour le territoire figurant de sous-bassin. Néanmoins, les actions concernent globalement les objectifs fixés par le SDAGE pour le bassin versant. Bon nombre de problématiques sont récurrentes sur la zone du delta avec des intensités variables selon les sous-bassins.

La définition d'objectifs et d'indicateurs de performance permet de prévoir les conditions de mesure des bénéfices attendus par la mise en œuvre des actions.

4.1 A_Rosso en Mauritanie – Richard Toll

4.1.1 Pondération des enjeux et impacts

D'après la méthodologie d'évaluation prévue, on arrive à la pondération suivante des enjeux et problématiques recensés dans le diagnostic :

		Impacts	Sensibilité du milieu	Qualification
A_1	Rejets d'eaux pluviales et d'eaux usées de Rosso (Mauritanie)	1	2	3
A_2.1	Rejets d'eaux de drainage de CSS (Khouma)	2	2	4
A_2.2	Rejets d'eaux de drainage en dépressions naturelles (Mauritanie)	1	1	1
A_2.3	Rejets d'eaux de drainage dans le fleuve Sénégal (2) sur Rosso (Mauritanie)	1	2	2
A_3	Rejets d'eaux de process de fabrication du sucre de canne (fabrication sucre à canne) CSS	1	2	2
A_4	Rejets de tanneries et teintureries de Rosso (Mauritanie)	1	1	1
A_5	Dépôt d'ordures du pont Richard Toll (Sénégal)	3	3	9

Sur le secteur géographique, la décharge sur les berges du canal de la Taouey au niveau du pont de Richard Toll constitue un enjeu hygiénique, sanitaire et écologique important. Elle constitue l'impact le plus visible parmi ceux-ci retenus pour évaluation.

L'interrogation sur les teneurs en nutriments et pesticides des rejets de CSS (Khouma 2) et les quelques résultats disponibles dans la bibliographie justifient de prendre en compte cette source d'intrants dans le plan d'action, à minima pour établir une connaissance qualitative de ces rejets significative sur une année.

Les activités de teintureries et de tanneries supposées ne font pas l'objet de proposition d'actions faute d'activité réellement significative établie.

4.1.2 Préconisations techniques et conditions de réalisation

Action prioritaire

Problématique	Propositions
Dépôt d'ordure de Richard Toll sur le canal de la Taouey	Aménagement d'un centre de stockage de déchets à l'écart du canal et du fleuve
	Signaler l'interdiction de dépôt d'ordure aux endroits habituellement utilisés (marchés)
	Aménager les espaces publics avec des poubelles voir des bennes
	Associer la population, les vendeurs de marché à garder les berges propres
	Accompagner le maire dans la mise en œuvre de système de collecte et de traitement des déchets adapté aux moyens de la collectivité

- *Aménagement d'une décharge à l'écart du canal et du fleuve* : d'après le diagnostic, les conditions de gestion des déchets de la ville sont de nature à impacter l'hydro-système fleuve Sénégal – canal Taouey – lac de Guiers. Une décharge doit accueillir ces déchets. Un projet de tri et de valorisation peut constituer une opportunité de changement des habitudes des populations et de réduction de l'impact des déchets. Le projet doit évaluer en amont le gisement de déchet et la faisabilité de valorisations : tri des déchets plastiques, compost, etc.
- *Signaler les interdictions de dépôts sauvages d'ordures* : Des signalétiques (panneaux, encarts publics) interdisant le dépôt de déchets sur les rives mêmes ou des zones jouxtant les rives devraient ériger aux lieux concernés : proximité de marché, abords de rives. La signalisation peut s'articuler sur un volet information pédagogique (encart expliquant l'effet des déchets souillant l'eau, les problèmes provoqués pour les usages, les risques sanitaires). On a **l'objectif d'une responsabilisation citoyenne de la population**. Un volet complémentaire davantage réglementaire et juridique semble nécessaire aussi. Le maire peut prendre un arrêté communal par exemple pour assortir l'interdiction de jeter les ordures d'une peine, même s'il s'agit d'une amende symbolique, afin que la population comprenne que l'acte en question constitue une infraction.
- *Aménager les espaces publics avec des bacs poubelles et/ou des bennes* : La signalisation, l'information, voire l'idée d'une verbalisation d'infraction de dépôts d'ordure ne pourra être envisagée que conjointement à la mise à disposition de points de collecte des déchets. **L'objectif est d'assurer la propreté des lieux et de donner les moyens à l'ambition d'éduquer les populations sur la relation entre l'environnement, l'eau et les déchets**. On imagine des systèmes relativement ciblés en termes de localisation et de capacité moyenne. Des bacs poubelles fixes peuvent être disposés à plusieurs endroits de la ville. Une benne devrait être prévue à proximité des marchés (pont Richard Toll).
- *Associer la population, les vendeurs de marché à garder les berges propres* : un relais de terrain est important pour assurer le changement d'habitude des populations. Des actions d'informations et d'accompagnement technico-pédagogiques ciblées sur des personnes volontaires ou sollicitées pour leur représentativité (professionnel, artisan, vendeur sur le marché) peuvent faciliter la communication et l'acceptation du changement d'habitude. Ils serviraient à la fois de pilote – exemple dans leur engagement à eux-mêmes jeter leurs ordures dans des bacs ou bennes à disposition et pourraient relayer la nécessité d'agir ainsi auprès de leurs semblables.
- *Accompagner le maire dans la mise en œuvre de système de collecte et de traitement des déchets adapté aux moyens de la collectivité* : le maire a la compétence pour la gestion des déchets mais il n'a pas forcément les moyens. Il paraît nécessaire de prévoir

un projet finançable au moins en partie par des bailleurs de fond pour convaincre la commune d'engager des moyens sur la mise en œuvre d'un service de collecte, voire de tri des déchets. En parallèle, il faut parer à la gestion d'une décharge.

Actions importantes.

Problématique	Propositions
Rejet d'eaux de drainage de CSS dans le fleuve (Khouma 2)	<p>Accès aux données de suivis de CSS et réalisation de contrôles analytiques représentatifs sur les teneurs en nutriments, les pesticides et la salinité.</p> <p>Prendre en compte l'évolution des agréments/autorisations pesticides Europe/USA</p>

- Accès aux données de suivis de CSS et réaliser des contrôles périodiques (nutriments et pesticides). Installer un capteur de conductivité : L'enjeu de l'amélioration des connaissances rejoint l'enjeu d'une meilleure appréciation des conditions de protection de l'environnement mais aussi de l'activité agricole. Les rejets sont réputés faibles en débits relatifs, en concentrations de nitrates et de phosphore mais leur appréciation repose sur des données en nombre peu significatifs. CSS doit être partenaire dans cette démarche.
- Prendre en compte l'évolution des agréments et appréciation de la dangerosité des pesticides dans d'autres pays (UE, France, USA) conjointement au respect de la réglementation Sénégalaise (agréments CSP) : Il s'agit d'une démarche volontaire à initier par CSS avec un accompagnement dans le but d'intégrer au plus tôt des retours d'expériences d'impact de certaines substances actives (exemple : acétochlor et Velpar utilisé par CSS et interdit en Europe).

4.1.3 Objectifs et indicateurs de performances

Les indicateurs correspondant aux différentes actions proposées sont récapitulés ci-après :

Dépôt d'ordure de Richard Toll sur le canal de la Taouey			
	Action	Objectifs	Indicateur de performance (avancement en %)
A_5.a	Aménagement d'un centre de stockage	Centraliser les déchets et permettre d'arrêter la pratique d'abandon de déchets sur la voie publique, à proximité et dans le milieu aquatique.	Réalisation d'un centre de stockage avec accès sécurisé et conditions maîtrisées de gestion des déchets. Tri des déchets souhaitable pour valorisation.
A_5.b	Signaler l'interdiction de dépôt d'ordure aux endroits habituellement utilisés (marchés) Aménager les abords des berges à proximité du pont	Marquer l'obligation de laisser l'espace propre. Informer de l'impact des déchets sur le milieu aquatique (pictogramme). Installer des barrières pour limiter les possibilités de déversement dans l'eau	Elaboration, fabrication et pose de panneaux de signalisation
A_5.c	Aménager les espaces publiques avec des poubelles voir des bennes	Assurer la propreté des espaces publics soumis aux dépôts de déchets.	Mise à disposition des bacs et/ou des bennes.
A_5.d	Associer la population, les vendeurs de marché à garder les berges propres	Accompagner les changements d'habitudes demandés à la population	Réduction jusqu'à arrêt des dépôts d'ordures ménagères au lieu identifié conjointement à la mise à disposition de moyens de collecte et d'enlèvement des ordures.
A_5.e	Accompagner le maire dans la mise en œuvre de système de collecte et de traitement des déchets adapté aux moyens de la collectivité	Responsabiliser les élus locaux Etablir les conditions de mise en place d'un service de gestion des déchets.	Réalisation d'un plan de gestion des déchets Mise en place d'une assistance technico-économique pour création d'un service de gestion des déchets (définition des moyens, modes de financement, création de service, etc) Mise en œuvre effective d'une collecte et d'une gestion des déchets
	Evaluation globale	Arrêt de la contamination des eaux par les déchets sur le secteur de Richard Toll (pont)	Plus de déchets visibles sur les berges du canal de la Taouey et du côté du fleuve Sénégal à Richard Toll.

Rejet d'eaux de drainage de CSS dans le fleuve (Khouma 2)

	Action	Objectif	Indicateur de performance (avancement en %)
A_2.1.a	Accès aux données de suivis de CSS et réaliser un contrôle périodique sur les concentrations en nutriments et en pesticides. Installer un capteur de mesure continue de la conductivité.	Connaître le flux d'éléments minéraux et de substances chimiques	Installation d'un capteur de mesure continue de la conductivité. Réalisation de 3 à 4 campagnes d'analyses couvrant la période d'irrigation
A_2.1.b	Prendre en compte l'évolution des agréments/autorisations de mise sur le marché des pesticides en Europe/France/Amérique du Nord (USA, Canada)	Diminuer l'impact des pesticides potentiellement contenus dans les eaux de drainage sur le milieu naturel	Arrêt d'utilisation de pesticides qui ne sont plus homologués/agrésés par l'UE et les USA (prescriptions EPA)
	Evaluation globale	Caractérisation des rejets et de leur impact	Données de qualification disponibles avec absence de rejet de pesticides interdits par l'UE et les USA

4.2 B_Canal de la Taouey / Lac de Guiers

4.2.1 Pondération des enjeux et impacts

D'après la méthodologie d'évaluation prévue, on arrive à la pondération suivante des enjeux et problématiques recensés dans le diagnostic :

		Impacts	Sensibilité du milieu	Qualification
B_1	Régime hydrologique et état écologique	2	2	4
B_2.1	Rejets d'eaux de drainage CSS	2	3	6
B_2.2	Risque de pollution diffuse des activités maraichères	1	3	3
B_3.1	Usages domestiques et conflits d'usages	2	2	4
B_3.2	Accès du bétail au lac et conflit d'usage	2	2	4
B_3.3	Défaut de protection sanitaire des prises AEP	2	2	4
B_4	Décharges ordures sur berges	3	3	9

On retient de l'exercice de pondération des problématiques pour prioriser les plans d'actions 3 catégories d'enjeux.

Les enjeux prioritaires concernent la prise en compte des intrants de CSS et les dépôts d'ordures sur les berges de la Taouey et du lac de Guiers.

Il y a ensuite un ensemble de problématiques d'intérêt significatif qui concernent typiquement des conflits d'usages (abreuvement bétail, protection prises AEP, enjeux pollutions domestiques).

Faute de données de caractérisation suffisamment fine des pratiques agricoles des maraîchers ainsi que d'état de dégradation de l'eau lié à ces activités, la pondération aboutit à classer cette problématique comme la moins prioritaire.

Le classement par priorité ne signifie pas que les « dernières » priorités ne méritent pas d'action.

4.2.2 Préconisations techniques et conditions de réalisation

Actions prioritaires.

Problématique	Propositions
Rejet eaux de drainage CSS	Accès aux données de suivis de CSS ou réaliser un contrôle annuel sur la conductivité et les pesticides
	Prendre en compte l'évolution des agréments/autorisations pesticides Europe/USA
	Connaissance sur les teneurs de pesticides dans les sédiments du lac de Guiers

Accès aux données de suivis de CSS ou réaliser un contrôle annuel sur la conductivité et les pesticides : voir préconisation 3.1.2 sur Richard – Toll.

Prendre en compte l'évolution des agréments/autorisations pesticides Europe/USA : voir préconisation 3.1.2 sur Richard – Toll.

Connaissance sur les teneurs de pesticides dans les sédiments : des campagnes de mesures sur sédiments auront l'intérêt de renseigner sur le degré d'imprégnation des sédiments par rapport aux pratiques agricoles à l'origine d'intrants avérés et d'intrants suspectés. Les résultats seraient utiles dans la perspective d'étude de l'état biologique du lac. L'abondance et la diversité du benthos dont le rôle est essentiel dans le cycle écologique d'un milieu naturel sont notamment fortement impactées par les concentrations en substances chimiques polluantes (métaux lourds et phytocides). L'impact sur le compartiment halieutique est directement important également du point de vue écologique et sanitaire (bioaccumulation).

Problématique	Propositions
Dépôts d'ordures sur les berges et dans l'eau	Elimination des déchets entreposés sur les rives
	Aménagements de décharges à l'écart des berges et à proximité des villages
	Signaler l'interdiction de dépôt d'ordure aux lieux d'aisance – accès des berges
	Associer la population, les vendeurs de marché à garder les berges propres
	Accompagner le maire dans la mise en œuvre de système de collecte et de traitement des déchets adapté aux moyens de la collectivité

Elimination des déchets entreposés sur les rives : ces actions sont réalisées ponctuellement (initiatives des villages ou coordination avec l'OLAG). Il faudrait envisager un service de nettoyage périodique (mensuel ou trimestriel) afin de compléter les mesures correctives et préventives proposées (ci-après). Ces actions peuvent être envisagées sous la forme d'un travail associatif ou d'une action intercommunale. Elle devrait être accompagnée d'une communication aux maires pour apprécier l'évolution de l'état des berges et du comportement des populations. Les maires pourraient à leur tour restituer cette appréciation à leurs administrés pour entretenir le cercle vertueux d'actions engagées.

Aménagements de décharges à l'écart des berges et à proximité des villages : à l'image des propositions prévues sur Richard Toll, il est indispensable de prévoir un endroit aménagé qui serve officiellement de décharge même si les conditions de traitement et de gestion restent rustiques. L'objectif est de concentrer les déchets à l'écart du milieu aquatique pour éliminer toute source potentielle d'intrants liés aux déchets. L'identification d'un lieu de stockage est également importante pour consacrer les nouvelles habitudes d'élimination des déchets

demandées à la population. Les systèmes de stockages pourraient faire l'objet de tri en vue de valorisation (compost). Un système de benne peut être suffisant si la production de déchets (sacs plastiques) s'avère faible. Les bennes ainsi être collectées périodiquement pour être vidées dans un centre de stockage aménagé pour plusieurs villages.

Signaler l'interdiction de dépôt d'ordure aux lieux d'aisance – accès des berges : Un panneau d'interdiction simple (dessin), voire accompagné d'un panneau d'information pédagogique (sensibilisation aux déchets non biodégradables) pourrait être installé au niveau des aires d'aisance principales au bord du lac et du canal. L'impact psychologique de cette signalisation doit être de nature à faire comprendre que l'action de jeter des déchets dans l'eau ou ces abords est « mal ».

Associer la population, les vendeurs de marché à garder les berges propres : Un travail à caractère associatif doit être entrepris pour assurer une compréhension et une acceptation de la démarche par les populations. Voir mesure similaire 3.1.2 sur Richard Toll.

Accompagner le maire dans la mise en œuvre de système de collecte et de traitement des déchets adapté aux moyens de la collectivité : la compétence et la responsabilité des maires sont incontournables mais leurs moyens et leur connaissance de la problématique limités pour engager des projets de collecte et de gestion des déchets. De plus, une réflexion intercommunale devrait être privilégiée (CR). L'action comprend la mise en œuvre d'une collecte des déchets centralisés dans les villages au niveau de points de décharges ou de bennes ainsi que la gestion d'un centre de stockage central intercommunal.

Actions importantes.

Problématique	Propositions
Régime hydrologique et état écologique	Proposer une évaluation écologique du lac de Guiers sur le compartiment organismes aquatiques (diversité et abondance, bio-indicateurs, lien et application RAMSAR)
	Définir des indices biotiques et des seuils de qualité biologiques et chimiques
	Etat de la prolifération des plantes invasives : identification et répartition, impacts à venir. Apparition potamogeton (n'diante). Etude des effets prévisibles des projets d'aménagements hydrauliques sur les végétaux aquatiques (réouverture de chenaux d'anciens marigots, connexion avec le Nieti Yone, canal Guiers - Ndiaël)
	Caractériser la ressource halieutique en lien avec la mise au point d'indices biologiques.
	Caractériser le risque d'efflorescence algale, en particulier de cyanobactéries et de libération de toxines

Proposer une évaluation écologique du lac de Guiers sur le compartiment organismes aquatiques (diversité et abondance, bio-indicateurs, lien et application RAMSAR) : l'appréciation de l'état du lac de Guiers par rapport à des enjeux environnementaux, économiques et sanitaires passe par une appréciation multicritères. La prise en compte de la qualité de l'eau physicochimique demande encore des investigations complémentaires par rapport au manque de données sur certains critères (nutriments et pesticides). Des campagnes récentes entreprises par l'Olag (étude Ceres LocusTox) devraient combler certains de ces besoins d'actualisation de données. La recherche de métabolites supplémentaires des substances actives (AMPA pour le glyphosate par exemple) pourra être intégrée à l'occasion d'une prochaine campagne d'analyses chimiques. Il faut parallèlement envisager une caractérisation biologique du lac dont l'état peut s'être stabilisé depuis la mise en œuvre de la régulation hydraulique qui a mis fin aux variations de salinité et au marnage du lac. Les compartiments biologiques réagissent à la fois aux perturbations physiques et aux perturbations de qualité d'eau. Ce sont des indicateurs sensibles pour apprécier des changements d'état du milieu aquatique que la caractérisation physicochimique seule ne peut mettre en évidence.

Définir des indices biotiques appropriés au milieu ainsi que des seuils de qualité biologiques et chimiques : En perspective d'un état des lieux écologique du lac et de son suivi, des indicateurs et des limites devraient être établis afin d'apprécier les modifications du milieu en fonction des activités et actions entreprises en rapport avec la gestion des usages de l'eau.

Etat de la prolifération des plantes invasives : identification et répartition, impacts à venir.
Apparition potamogeton (n'diante) : Bien qu'il soit rattaché avec la proposition de définition et de suivi écologique du lac, l'état des lieux sur la prolifération des plantes invasives fait l'objet d'un cas à part dans la mesure où des informations historiques sont disponibles sur ce thème ; En revanche, la connaissance actualisée de l'état des lieux (dernier état des lieux en 2003) est important car des projets d'aménagements hydrauliques sont à l'étude ou en cours avec entre autre, l'ambition de favoriser une circulation de l'eau et un ralentissement, voire un retrait de la progression des plantes invasives. Le renouvellement d'eau peut être une source d'augmentation de flux de nutriments et à défaut de courant suffisant favoriser encore plus le développement des plantes. Les enjeux sont importants dans un contexte où le régime des eaux est qualifié de fluvio-évaporatif avec une influence des vents importante sur l'hydrodynamique d'une masse d'eau aussi peu profonde que le lac de Guiers. Etude des effets prévisibles des projets d'aménagements hydrauliques sur les végétaux aquatiques (réouverture de chenaux d'anciens marigots, connexion avec le Nieti Yone, canal Guiers - Ndiaël)

Caractériser la ressource halieutique en lien avec la mise au point d'indices biologiques : Egalement en lien avec la prise en compte de la dimension biologique pour juger de l'état du lac et du canal, la connaissance des populations de poissons est importante car elle constitue un indicateur écologique et économique directe pour les populations locales. Le dernier bilan effectué par le comité de village date de 2007. Il constatait une baisse diversité piscicole mais à dire d'expert. Celui-ci reste ambigu car il n'y a pas de suivi comptable rigoureux et la perte de diversité se réfère toujours à l'époque antérieure au barrage de Dama avec la disparition d'espèces des milieux saumâtres.

Caractériser le risque d'efflorescence algale : Il y a un enjeu écologique car la prolifération d'algues (microphytes) caractérise un état eutrophe pas forcément mis en évidence par des suivis physicochimiques. Il est donc complémentaire des autres suivis biologiques et physicochimiques. Le suivi régulier de la chlorophylle et des phéopigments est un indicateur à prendre en compte au minimum par rapport aux enjeux sanitaires. S'agissant de cyanobactéries, la libération de toxines présente des risques pour :

- les personnes au contact prolongé de l'eau avec risque d'ingestion : réactions dermatologiques, symptômes de gastroentérites,
- le bétail abreuvé : risques couvrant plusieurs symptômes possibles selon nature des toxines,
- les populations alimentées en eau potable : le système de traitement (filtration et chloration) ne permettent pas d'éliminer les toxines.

Une surveillance active avec échange d'information aux communes est souhaitable pour prévenir d'un risque sanitaire au moins pour l'usage AEP.

Dans le cadre du projet PREFEELAC, il y a déjà des actions prévues en faveur de la surveillance des eaux du lac avec l'ambition d'installer stations de surveillance hydrologiques supplémentaires aux 5 prévues en 2013 qui se rajoutent à 4 stations déjà existantes (avec paramètre qualité de l'eau).

Problématique	Propositions
Accès du bétail au lac (abreuvement) et conflit d'usage	Aménager les accès aux berges/accès réservés pour le bétail
	Alternatives de citernes et mini-étangs : améliorer condition renouvellement eau
	Alternative d'aménagement des berges pour éviter un risque de pollution massive en période pluie (ruissellement) - Opportunité pour utiliser élevage pour entretenir abords du lac (broutage pousses Typha)

Aménager accès aux berges pour animaux : la fréquentation par le bétail des accès à proximité des prises d'eaux ou des points d'usages domestiques (vaisselle, linge) ces derniers étant eux-mêmes à limiter ou éliminer, constituent un risque sanitaire d'infection par des parasites résistants à la chloration (cryptosporidium et giardia). Il protéger les prises contre ces intrusions de proximité (voir protection sanitaire) et à défaut aménager les points de fréquentation humains pour empêcher ou réduire l'approche possible d'animaux.

Des barrières suffisamment hautes et disposées convenablement avec des enrochements si nécessaire devraient au moins limiter l'accès des plus gros animaux (vaches, chevaux, ânes, etc)

Alternatives de citernes et mini-étangs : améliorer condition renouvellement eau : les aménagements pour abreuver le bétail à l'écart du lac présentent l'inconvénient de stagner trop longtemps et de faire l'objet de contaminations microbiologiques infectieuses pour le bétail. Des systèmes alternatifs ou des améliorations devraient être étudiées pour améliorer la qualité de l'eau d'abreuvement et continuer d'attirer le bétail vers ces sites.

D'autre part, l'implantation de ces réserves doit constituer un maillage cohérent avec les voies de transhumance.

Alternative d'aménagement des berges pour éviter un risque de pollution massive en période de pluie (ruissellement) : Si les conditions d'aménagements pour restreindre l'accès des berges au bétail constituent une difficulté incontestable, la prise en compte du risque accru en période de pluie est nécessaire. Elle nécessite pour cela des mesures de vigilance particulière qui devraient impliquer de veiller à la propreté des espaces habituellement souillés par les déjections animales et procéder au nettoyage si nécessaire.

Des aménagements pour empêcher le bétail de rentrer dans l'eau peuvent limiter ainsi le risque d'intrusion de déjections. L'opportunité d'utiliser le bétail d'élevage pour entretenir des abords faucardés peut être intéressant (broutage pousses Typha). En tout état de cause, ces accès au lac et aux berges du canal de la Taouey dans une moindre mesure, doivent être réservés à cet usage et prévus suffisamment à l'écart des prises d'eaux des villages.

Problématique	Propositions
Usages domestiques et conflit d'usage	Eloigner les points d'aisance avec pratiques domestiques p/ situation AEP

Eloigner les points d'aisance avec pratiques domestiques p/ situation AEP : afin d'éliminer les problèmes de rejets d'ordures ménagères et de produits lessiviels directement dans le milieu aquatique, et a fortiori à proximité de prises d'eau AEP, une solution consisterait à aménager des points d'eaux publics dans les villages avec rejets par infiltration dans les sols (lavoirs, éviers).

Problématique	Propositions
Protection sanitaire	Protéger le périmètre immédiat de la prise d'eau. Pratique de conception.
Lutte contre les maladies parasitaires	Action de partenariat pour expérimentations avec des programmes scientifiques expérimentaux de prédation des vecteurs de maladies ou des parasites eux-mêmes.

Protéger le périmètre immédiat de la prise d'eau : il s'agit pratique de conception mais qui peut être réalisée a posteriori. Toutes les prises d'eaux doivent faire l'objet d'une protection matérialisée pour empêcher toute activité à proximité du captage. Il faut prévoir une clôture en substance avec un accès par portail fermant à clé. La clôture doit s'étendre à quelques mètres (2 à 3 m maximum) des équipements de captage (pompe, tuyau en surface).

Lutte contre les maladies parasitaires: des programmes scientifiques continuent de rechercher des moyens de lutte contre les vecteurs de maladies. Il est à ce titre intéressant de constater que l'adoucissement des eaux en amont de Diama a favorisé la prolifération des végétaux en même temps qu'il a arrêté la remonté d'espèces aquatiques liées aux eaux saumâtres prédatrices d'un de ces vecteurs : le buccin responsable de la transmission de la bilharziose (intestinale et urinaire).

L'association initiative 2000 travaille sur un projet de lutte contre la bilharziose à partir de la prédation des buccins par une crevette autochtone du fleuve avant la construction des barrages (espèce migratoire).



Figure 28 : Programme d'étude initiative 2000 de lutte contre la bilharziose par introduction de crevette prédatrice de buccins. Relevé de casiers pour introduction de crevettes sur une zone d'expérimentation du Lampsar.

4.2.3 Objectifs et indicateurs de performances

Les indicateurs correspondant aux différentes actions proposées sont récapitulés ci-après :

Rejet d'eaux de drainage de CSS			
	Action	Objectif	Indicateur de performance (avancement en %)
B_2.1.a	Accès aux données de suivis de CSS ou réaliser un contrôle annuel sur la conductivité et les pesticides	Connaître le flux d'éléments minéraux et de substances chimiques	Installation d'un capteur de mesure continue de la conductivité. Réalisation de 3 à 4 campagnes d'analyses couvrant la période d'irrigation
B_2.1.b	Prendre en compte l'évolution des agréments/autorisations de mise sur le marché des pesticides en Europe/France/Amérique du Nord (USA, Canada)	Diminuer l'impact des pesticides potentiellement contenus dans les eaux de drainage sur le milieu naturel	Arrêt d'utilisation de pesticides qui ne sont plus homologués/agrésés par l'UE et les USA (prescriptions EPA)
B_2.1.c	Connaissance sur les teneurs de pesticides dans les sédiments du lac de Guiers	Evaluation du caractère écotoxique pour le benthos et les risques de remobilisation - bioamplification dans la chaîne.	Réalisation de 1 à 2 campagnes sur un ensemble de points caractérisant le lac.
	Evaluation globale	Caractérisation des rejets et de leur impact	Données de qualification disponibles avec absence de rejet de pesticides interdits par l'UE et les USA

Dépôts d'ordures sur les berges et dans l'eau

	Action	Objectif	Indicateur de performance (avancement en %)
B_4.a	Elimination des déchets entreposés sur les rives	Action curative avant déclenchement du plan d'action de protection des rives	Plus de déchets visibles.
B_4.b	Aménagements de décharges/centres de stockage à l'écart des berges et adaptés aux besoins de l'ensemble des villages	Centraliser les déchets et permettre d'arrêter la pratique d'abandon de déchets sur la voie publique, à proximité et dans le milieu aquatique.	Réalisation de centre(s) de stockage de proximité ou adapté à des liaisons inter-villages.
B_4.c	Signaler l'interdiction de dépôt d'ordure aux lieux d'aisance – accès des berges	Marquer l'obligation de laisser l'espace propre. Informer de l'impact des déchets sur le milieu aquatique (pictogramme). Installer des barrières pour limiter les possibilités de déversement dans l'eau	Elaboration, fabrication et pose de panneaux de signalisation
B_4.d	Associer la population, les vendeurs de marché à garder les berges propres	Accompagner les changements d'habitudes demandés à la population	Réduction jusqu'à arrêt des dépôts d'ordures ménagères au lieu identifié conjointement à la mise à disposition de moyens de collecte et d'enlèvement des ordures.
B_4.e	Accompagner les maires/CR dans la mise en œuvre de système de collecte et de traitement des déchets adapté aux moyens de la collectivité	Responsabiliser les élus locaux Etablir les conditions de mise en place d'un service de gestion des déchets.	Elaboration d'un plan de gestion des déchets Mise en place d'une assistance technico-économique pour création d'un service de gestion des déchets (définition des moyens, modes de financement, création de service, etc) Mise en œuvre effective d'une collecte et d'une gestion des déchets
	Evaluation globale	Arrêt de la contamination des eaux du lac de Guiers et du canal de la Taouey par des déchets solides d'ordures	Plus de déchets visibles sur les berges du canal de la Taouey et du lac de Guiers.

Régime hydrologique et état écologique

	Action	Objectif	Indicateur de performance (avancement en %)
B_1.a	Proposer une évaluation écologique du lac de Guiers sur le compartiment organismes aquatiques (diversité et abondance, bio-indicateurs, lien et application RAMSAR)	Evaluer le niveau d'équilibre écologique du lac post-aménagements hydrauliques et avant nouveaux projets de connexion.	Réalisation d'une étude sur la diversité et l'abondance des organismes aquatiques. Le cas des macrophytes est prévu dans le cadre de la mise à jour de l'état de prolifération des plantes invasives.
B_1.a	Définir des indices biotiques et des seuils de qualité biologiques et chimiques	Apprécier les perturbations du milieu aquatique qui peuvent impacter les ressources halieutiques et les usages de l'eau	Disponibilité des indices et programme de suivi bi-annuel.
B_1.a	Etat de la prolifération des plantes invasives : identification et répartition, impacts à venir. Apparition potamogeton (n'diante). Etude des effets prévisibles des projets d'aménagements hydrauliques sur les végétaux aquatiques (réouverture de chenaux d'anciens marigots, connexion avec le Nieti Yone, canal Guiers - Ndiaél)	Actualiser l'état de prolifération et identifier les perspectives de comportement des espèces principales (typha, myriophylle, etc) dans le cadre de perspectives d'aménagements hydrauliques impactant la salinité du lac et le renouvellement de l'eau.	Réalisation d'une étude avec conclusions sur les perspectives d'impacts potentiels des différents scénarii sur l'état de prolifération des végétaux.
B_1.a	Caractériser la ressource halieutique en lien avec la mise au point d'indices biologiques.	(Re)faire un point zéro sur le peuplement du lac post-Diama caractéristique d'un nouvel équilibre écologique (supposé). Evaluer plus finalement l'enjeu économique de l'activité de pêche en relation avec l'état écologique.	Réalisation de campagnes de pêches pour recensement/évaluation des populations de poissons. Mise au point et calcul d'indices biologiques spécifiques.
B_1.a	Caractériser le risque d'efflorescence algale, en particulier de cyanobactéries et de libération de toxines	Prendre en compte le caractère eutrophe du lac par rapport aux enjeux écologiques et sanitaires	Sondes complémentaires du suivi de la qualité de l'eau du lac (chlorophylle a et phéopigments). Mise en œuvre d'un système actif d'alerte des villages en cas de résultats trop élevés (risque de présence de cyantoxines).
	Evaluation globale	Evaluer l'état écologique (perturbé, équilibre) du lac par rapport aux conditions de fonctionnement hydrologique	Evaluation globale du niveau « d'équilibre » biologique du lac.

Usages domestiques et conflit d'usage

	Action	Objectif	Indicateur de performance (avancement en %)
B_3.1.a	Eloigner les points d'aisance avec pratiques domestiques p/ situation AEP	Eviter les risques de souiller l'eau avec des agents tensioactifs/détergents non traitables par les systèmes de traitement de l'eau.	Pas de point d'accès aux berges à moins de 200 m de prises d'eaux. Aménagements dans les villages pour permettre de réaliser la lessive et la vaisselle avec évacuation des eaux grises dans un puisard.

Accès du bétail au lac (abreuvement) et conflit d'usage

	Action	Objectif	Indicateur de performance (avancement en %)
B_3.2.a	Aménager les accès aux berges/accès réservés pour le bétail	Réduire le risque sanitaire lié à la fréquentation des points d'eaux pour activités humaines par les animaux (déjections).	Présence d'aménagements : barrières pour canaliser les animaux vers zone d'abreuvement. Solutions pour écarter les animaux des berges (fossés, mare avec circulation, etc).
B_3.2.b	Alternatives de citernes et mini-étangs : améliorer condition renouvellement eau	Réduire les cas d'infections du bétail et favoriser l'accès à une qualité d'eau satisfaisante en dehors du lac pour moins de contaminations fécales du lac (contact direct et ruissellement en période de pluie).	Réalisation d'aménagements avec fréquentation du bétail avérée.
B_3.2.c	Alternative d'aménagement des berges pour éviter un risque de pollution massive en période pluie (ruissellement) - Opportunité pour utiliser élevage pour entretenir abords du lac (brouillage pousses Typha)	Eviter les contaminations microbiologiques d'origine fécales de l'eau.	Plan de gestion des conditions d'accès à l'eau du bétail pendant les périodes de transhumance : valorisation des déjections (enlèvement, faucardage préalable du typha pour permettre le brouillage des pousses, etc°.
	Evaluation globale	Réduire le conflit d'usage entre besoin d'eau en quantité et en qualité satisfaisante pour l'abreuvement et les risques sanitaires pour les activités humaines.	Réduction du potentiel de contamination de l'eau par des déjections animales à un niveau jugé peu significatif.

Protection sanitaire

	Action	Objectif	Indicateur de performance (avancement en %)
B_3.3.a	Protéger le périmètre immédiat de la prise d'eau. Pratique de conception.	Eviter les risques d'infections de parasites (cryptosporidium et giardia) résistants au chlore ainsi que les risques d'infections à des bactéries et virus issus d'individus malades.	Présence de clôture et de portail au niveau des prises d'eau (berge) et protection des tuyaux d'adduction à l'air libre (enfouissement ou autre)
B_3.3.b	Association avec de programmes expérimentaux de lutte contre les maladies parasitaires	Approfondir les possibilités de moyens de lutte biologiques et des conditions de succès in-situ	Engagement d'au moins un partenariat avec une association/organisme (ex initiative 2000 avec le programme crevette sur le Lampsar)
	Evaluation globale	Améliorer la protection des populations contre les infections parasitaires par transmises par voie hydrique	Baisse de la prévalence des principales infections parasitaires.

4.3 C_Débi – Diamère – Keur Massen

4.3.1 Pondération des enjeux et impacts

		Impacts	Sensibilité du milieu	Qualification
C_1	Rejets de drains agricoles dans les dépressions naturelles (Mauritanie)	1	1	1
C_2	Rejets de drains dans le fleuve Sénégal (Debi – Tiguette ; Belere)	1	2	2
C_3	Gestion des contenants de pesticides et encadrement des emplois de pesticides	1	1	1
C_4	Accès à l'eau potable des travailleurs habitant sur le périmètre irrigué	1	2	2

Il n'y a pas eu d'enjeu significatif de mis en évidence sur le territoire de Débi à Keur Macène en rive droite du fleuve.

Les rejets de drainage s'effectuent à l'opposé du fleuve. Les principales préoccupations qui émergent concernent davantage la protection des travailleurs, ceux-ci étant saisonniers pour une grande partie.

On proposera à cet égard 2 prescriptions techniques.

4.3.2 Préconisations techniques et conditions de réalisation

- **Encadrement des conditions de récupération ou d'élimination des contenants de produits phytosanitaires,**
- **Fourniture de kits de traitement d'eau au charbon actif en poudre (CAP) pour les travailleurs vivant sur les périmètres irrigués et consommant l'eau en provenance des canaux d'irrigation.**

4.4 D_Zone d'influence de Diama : périmètres irrigué du Lampsar (Noar – Ndiaël) / Parc National des Oiseaux du Djoudj (rive droite et gauche)

4.4.1 Pondération des enjeux et impacts

		Impacts	Sensibilité du milieu	Qualification
D_1	Rejet de drains agricoles en dépression naturelle (Noar)	1	1	1
D_2	Rejet de drain agricole sur Ndiaël	1	2	2
D_3	Hydrologie et prolifération de plantes invasives. Cas de Typha australis, Pistoria stratiotes et de myriophyllum sur le Djoudj.	2	2	4

En l'absence de données objectives d'impacts des rejets de drains sur le secteur dont il est question (eau faiblement minéralisée, cas d'eaux noires limitées à des volumes réduits en période hors irrigation), on retient pour action plus importante la nécessité d'engager des actions de lutte contre les plantes invasives sur le parc du Djoudj.

On signalera tout de même l'intérêt d'établir de meilleures connaissances concernant les flux de substances chimiques des rejets de drains, et en particulier des phytocides en comparant les périodes d'irrigation fortes et basses qui correspondent à des conditions de traitements agricoles différents. Les variations de flux ne correspondent pas aux variations de flux selon les cas. Les enjeux environnementaux ne sont pas les mêmes.

4.4.2 Préconisations techniques et conditions de réalisation

Actions importantes.

Problématique	Propositions
Hydrologie et prolifération de plantes invasives. Cas de Typha australis, Pistoria stratiotes et de myriophyllum sur le Djoudj.	Travaux de curage pour déboucher les chenaux principaux du parc (remontée jusqu'au barrage au crocodile) Reconduire des essais de lutte biologique contre la laitue d'eau (Pistia stratiotes) Continuité écologique avec le milieu saumâtre

Travaux de curage pour déboucher les chenaux principaux du parc (remontée jusqu'au barrage au crocodile) : la circulation de l'eau dans le lac est totalement interrompue sur des chenaux colonisés par les laitues d'eau et le typha. Des opérations lourdes de curage (grues) sont indispensables pour redynamiser l'hydraulique du lac et limiter la perte de biodiversité.

Reconduire des essais de lutte biologique contre la laitue d'eau (Pistia stratiotes) : les moyens de lutte physiques et chimiques sont très contraignants contre les plantes invasives. Il est reporté dans la littérature une expérimentation de lutte biologique conduite avec succès auparavant contre Pistia stratiotes qui condamnent des surfaces très importantes du lac. Il serait donc judicieux de réévaluer la possibilité d'introduire le charançon Neohydronomus

affinis dans le parc du Djoudj pour éliminer ou faire reculer significativement la colonisation de Pistia stratiotes.

Continuité écologique avec le milieu saumâtre : comme cité à des occasions précédentes, l'adoucissement de l'eau est une cause importante de la prolifération des végétaux aquatiques dans le delta suite à la construction de Diama. L'étude des conditions pour recréer une salinisation partielle (sud du parc) via un aménagement qui permettrait par la même occasion de recréer une continuité écologique avec le milieu saumâtre devrait être envisagée. Cette communication artificielle et régulée serait peut être de nature à restaurer un équilibre naturel du parc et de lutter contre la prolifération végétale invasive.

Hydrologie et prolifération de plantes invasives. Cas de Typha australis, Pistoria stratiotes et de Myriophyllum sur le Djoudj.			
	Action	Objectif	Indicateur de performance (avancement en %)
D_3.a	Travaux de curage pour déboucher les chenaux principaux du parc (remontée jusqu'au barrage au crocodile)	Rétablir une circulation de l'eau ou a minima une communication entre chenaux du lac	Réalisation des travaux
D_3.b	Reconduire des essais de lutte biologique contre la laitue d'eau (Pistia stratiotes)	Réduire l'impact du développement de la laitue d'eau	Mise en œuvre d'un programme de lutte
D_3.c	Continuité écologique avec le milieu saumâtre	Réduire la prolifération des plantes invasives	Etude de faisabilité
	Evaluation globale	Protéger la biodiversité du parc.	Observation de la réduction de la surface colonisée par les plantes invasives.

4.5 E_L'agglomération de Saint Louis

4.5.1 Pondération des enjeux et impacts

		Impacts	Sensibilité du milieu	Qualification
E_1	Rejets de déchets et d'eaux grises dans le réseau pluvial de Saint-Louis	3	3	9
E_2	Détournement des eaux usées de la Step de Saint-Louis pour irrigation maraichère.	2	2	4

Le diagnostic effectué à Saint-Louis et réduit au devenir des eaux usées et des eaux pluviales montre que l'accès aux réseaux ou les infrastructures de collecte et de traitement ne sont pas les centres d'intérêts primordiaux. C'est leur sollicitation en l'occurrence qui a retenu notre attention.

4.5.2 Préconisations techniques et conditions de réalisation

Actions prioritaires

Problématique	Propositions
Rejets de déchets et d'eaux grises dans le réseau pluvial de Saint-Louis	Education des populations avec cibles prioritaires femmes et écoles Faisabilité de prétraitement des eaux pluviales

Education des populations avec cibles prioritaires femmes et écoles : le constat de l'ONAS est pessimiste sur les perspectives de sensibilisation des populations car de nombreuses campagnes d'informations ont déjà été faites et sur plusieurs supports (radio, télévision, etc). Il semble néanmoins nécessaire de persévérer dans l'éducation de la population. Les femmes sont des cibles d'information privilégiées car elles s'occupent des tâches ménagères et participent largement, au dire de l'ONAS, au déversement d'eaux vannes et de déchets ménagers dans le réseau. Il faut trouver un nouveau moyen de sensibilisation pour rompre avec les habitudes datant d'avant le raccordement de la population au réseau d'assainissement public. Une information doit être organisée à l'école, au niveau primaire et au niveau secondaire.

Action importante

Problématique	Propositions
Détournement des eaux usées de la Step de Saint-Louis pour irrigation maraichère.	Sécurisation de l'accès à station d'épuration et son environnement.

Sécurisation de l'accès à station d'épuration et son environnement : la situation difficile à gérer pour l'ONAS amène deux commentaires pour engagement d'actions d'améliorations. L'accès à la station est libre et le terrain clôturé environnant la station est réduit. La sécurisation du périmètre de la station en vue d'éliminer les pratiques maraichères puisant les eaux usées de la station nécessitent :

- Un accès limité et contrôlé de la station : portail et murs,
- Un environnement plus étendu et fermé : davantage de terrains autour de la station devraient être acquis pour permis la constitution de murs éloignant suffisamment les tentatives de puisages d'eaux usées. Cette prescription nécessite des expertises juridiques et foncières (expropriations ?) en premier lieu.

Rejets de déchets et d'eaux grises dans le réseau pluvial de Saint-Louis			
	Action	Objectif	Indicateur de performance (avancement en %)
E_1.a	Education des populations avec cibles prioritaires femmes et écoles	Rompre les habitudes prises par les habitants avant raccordement au réseau d'assainissement	Réduction jusqu'à arrêt des rejets d'eaux grises et de déchets ménagers dans le réseau pluvial.
E_1.b	Faisabilité de prétraitement des eaux pluviales	Adapter les conditions de rejets pluviaux dans le milieu naturel à la qualité réelle des effluents pluviaux	Etude et mise en œuvre d'un bassin tampon/système de prétraitement.
E_1.c	Evaluation globale	Améliorer l'efficacité du réseau pluvial	Elimination des problèmes de rejets d'eaux pluviales chargées de déchets et mélangées avec des eaux usées.

Détournement des eaux usées de la Step de Saint-Louis pour irrigation maraîchère.			
	Action	Objectif	Indicateur de performance (avancement en %)
E_1.a	Sécurisation de l'accès à station d'épuration et son environnement.	Eliminer le risque sanitaire indirect lié aux conditions de traitement des eaux usées sur le site de la Step de Saint-Louis	Arrêt des cultures maraîchères irriguées par les eaux usées de la Step à proximité du site.

5 INTEGRATION DES PLANS D' ACTIONS AU SDAGE ET PORTAGE DES PROJETS

Les propositions d'actions établies par secteurs géographiques identifiés comme des zones assimilables à des sous-bassins sont prévues pour être reprises pour expérimentation de gestion locale coordonnée de l'eau.

Des structures à différentes échelles, de l'échelle du bassin versant jusqu'à l'échelle villageoise existent et agissent avec des degrés de coordination différents selon leurs prérogatives, leurs domaines de compétences, leurs ambitions et leurs moyens.

L'étude présente intègre ces structures existantes dans le schéma d'une gestion locale concertée des usages de l'eau. L'enjeu relatif à la mise en œuvre des actions proposées réside dans la capacité de portage de ces actions en termes de projets et de les animer de façon concertée avec les usagers, les représentations de la société civile, de l'état et les partenaires techniques ou institutionnels impliqués.

Si les projets revêtent d'abord une problématique identifiée au niveau local, il est fréquent que l'une d'entre elles soit récurrente sur les autres sous-bassins. Une réflexion sur un degré de coordination et d'animation plus large, inter-sous-bassins doit alors être prévue pour certaines actions.

L'interaction entre les différents plans d'actions sur les usages de l'eau, la qualité de l'eau et sa protection ainsi que les enjeux écologiques s'inscrivent dans la démarche du SDAGE. Leur articulation avec les mesures prévues par le SDAGE est rappelée à cet égard.

5.1 A_Rosso en Mauritanie – Richard Toll

A_5.Plan d'action sur la problématique déchets ménagers et urbains (pont Richard Toll)

Nature des actions identifiées :

- études
- travaux
- achats équipements
- création de service

Compétences requises :

- gestion des déchets
- tissu de la population civile et des activités marchandes/commerces de rue

L'exercice de la compétence déchet revient au maire de la commune de Richard Toll. Les services de la commune peuvent néanmoins être accompagnés pour des besoins d'assistance technique. Le maire et ses services devraient en revanche afficher une démarche volontaire en prenant l'initiative et la responsabilité de coordonner des actions d'informations civiques. Celles-ci peuvent être menées sur le terrain par des associations civiles ou professionnelles. Le relais nécessaire avec la population implique la création d'un comité de pilotage avec le maire de la commune comme président.

Plan d'action A_5	Nature	Budget estimatif	Disposition/Libellé / mesure SDAGE	Porteur potentiel
Elaboration d'un plan de gestion des déchets Service de collecte et de gestion des déchets	Etude Service et achats équipements	20 – 25 MCFA	OF : compt Disposition 1 Mesure 3	CR Richard Toll
Réalisation d'un centre de stockage avec valorisation par tri.	Etude et travaux Service	200 MCFA		
Elaboration, fabrication et pose de panneaux de signalisation. Limitation des accès aux berges à proximité du pont	Etude et travaux Achats équipements	20 MCFA		
Mise à disposition des bacs et/ou des bennes a minima à proximité des espaces fréquentés près du fleuve et du canal (pont).	Achats équipements travaux	20 MCFA		
Associer la population, les vendeurs de marché à garder les berges propres.	Service	5 MCFA / an		

A_2.1. Plan d'action sur la problématique rejets d'eaux de drainage CSS (Khouma2)

Nature des actions identifiées :

- études
- travaux
- achats équipements
- création de service

Compétences requises :

- gestion des déchets
- tissu de la population civile et des activités marchandes/commerces de rue

Plan d'action A_21	Nature	Budget estimatif	Disposition/Libellé / mesure SDAGE	Porteur potentiel
Installation d'un capteur de mesure continue de la conductivité sur les zones de rejet de CSS Khouma. Réalisation de 3 à 4 campagnes d'analyses couvrant la période d'irrigation	Etude Achats équipements	Sonde : 20 MCFA Prélèvements : 15MCFA Rapport : 5 MCFA	OF : conn Disposition Mesure 1	Pilotage DEEC
Arrêt d'utilisation de pesticides qui ne sont plus homologués/agrésés par l'UE et les USA (prescriptions EPA)	Etude Service Achats	Sans objet (à confirmer par CSS)	OF : compt Disposition Mesure 1 Mesure 2	CSS

5.2 B_Canal de la Taouey / Lac de Guiers

B_2.1. Plan d'action sur l'amélioration des connaissances de l'impact des rejets d'eaux de drainage de CSS.

Nature des actions identifiées :

- études
- travaux
- achats équipements
- création de service

Compétences requises :

- prélèvement et analyses chimiques
- suivi de la qualité des eaux
- substances chimiques : pesticides et métabolites

Le dispositif institutionnel ainsi que la cadre réglementaire de suivi de la gestion du lac de Guiers n'est pas repris pour présentation de la gouvernance dans le diagnostic suivant. On pourra se reporter aux documents relatifs à l'élaboration du plan de gestion du lac pour plus de détail (Tropis, 2006).

L'Office du Lac de Guiers (OLAG) est le représentant institutionnel concernant la gestion opérationnelle du lac. Il constitue à ce titre l'organisme référent pour le pilotage et la coordination des actions en faveur des différentes fonctions du milieu aquatique.

La notion de plan d'action à échelle locale renvoyant nécessairement à un principe d'adhésion a minima des populations locales, mais aussi des élus, il est important de rappeler les enjeux démographiques ainsi que les conditions d'organisation de la société civile autour du lac de Guiers.

Plan action B_21	Nature	Budget estimatif	Disposition/Libellé /mesure SDAGE	Porteur potentiel
Installation d'un capteur de mesure continue de la conductivité. Réalisation de 3 à 4 campagnes d'analyses couvrant la période d'irrigation	Etude Service et achats équipements	Sonde : 20 MCFA Prélèvements : 15MCFA Rapport : 5 MCFA	OF : compt Disposition 1 Mesure 3	Comité de pilotage. Présidence : OLAG
Arrêt d'utilisation de pesticides qui ne sont plus homologués/agrésés par l'UE et les USA (prescriptions EPA)	Etude Achats	Sans objet (à confirmer par CSS)		
Réalisation de 1 à 2 campagnes d'analyses de pesticides sur sédiment sur un ensemble de points caractérisant le lac.	Etude	Analyse : 15 MCFA Rapport : 5 MCFA		

B_4. Dépôts d'ordures sur les berges et dans l'eau (canal de la Taouey – lac de Guiers)

Nature des actions identifiées :

- études
- travaux
- achats équipements
- création de service

Compétences requises :

- prélèvement et analyses chimiques
- suivi de la qualité des eaux
- substances chimiques : pesticides et métabolites

Plan action B_4	Nature	Budget estimatif	Disposition/ Libellé/ mesure SDAGE	Porteur potentiel
Réalisation de centre(s) de stockage de proximité ou adapté à des liaisons inter-villages.	Etude Travaux	A définir	OF : comp Disposition 1 Mesure 3	CR de Mbane ou KMS
Signaler l'interdiction de dépôt d'ordure aux lieux d'aisance – accès des berges : élaboration, fabrication et pose de panneaux de signalisation	Etude Achat Equipements	20 MCFA		CR de Mbane ou KMS
Associer la population, les vendeurs de marché à garder les berges propres	Etude	5 MCFA		Association civiles, professionnelles ou mixtes
Elaboration d'un plan de gestion des déchets Mise en place d'une assistance technico-économique pour création d'un service de gestion des déchets (définition des moyens, modes de financement, création de service, etc) Mise en œuvre effective d'une collecte et d'une gestion des déchets	Etude Service Achat Equipements	20 – 25 MCFA		CR de Mbane ou KMS
Elimination des déchets	Travaux	-		-

B_1. Régime hydrologique et état écologique

Nature des actions identifiées :

- études
- achats équipements

Compétences requises :

- expertises biologiques
- suivi de la qualité des eaux – relations état écologique

Plan action B_1	Nature	Budget estimatif	Disposition/Libellé /mesure SDAGE	Porteur potentiel
Réalisation d'une étude sur la diversité et l'abondance des organismes aquatiques avec évaluation de l'état écologique	Etude	100 – 200 MCFA	OF : compt Disposition 1 Mesure 1	OLAG
Définir des indices biotiques et des seuils de qualité biologiques et chimiques	Etude			
Réalisation de campagnes de pêches pour recensement/évaluation des populations de poissons. Mise au point et calcul d'indices biologiques spécifiques.	Etude			
Réalisation d'une étude avec conclusions sur les impacts potentiels des différents scénarii de projets d'aménagements hydrauliques sur l'état de prolifération des végétaux.	Etude	30 MCFA	OF : Conn Disposition 3 Mesure 2	OLAG
Sondes complémentaires de suivi de la qualité de l'eau du lac (chlorophylle a et phéopigments). Mise en œuvre d'un système actif d'alerte en cas d'efflorescence.	Etude Achat équipements	50 à 300 MCFA selon niveau d'équipement		OLAG- commune Mbane, FMS, Gnith

B_3.1. Usages domestiques et conflit d'usage

Nature des actions identifiées :

- études
- travaux
- achats équipements

Compétences requises :

- aménagement
- expertise des comportements sociaux

Plan action B_31	Nature	Budget estimatif	Disposition/Libellé/mesure SDAGE	Porteur potentiel
Présence d'aménagements : barrières pour canaliser les animaux vers zone d'abreuvement. Solutions pour écarter les animaux des berges (fossés, mare avec circulation, etc).	Etude et travaux	100 MCFA	OF : compt Disposition 1 Mesure 1	OLAG
Alternatives de citernes et mini-étangs : améliorer condition renouvellement eau	Etude et travaux	150 MCFA		Associations éleveurs/agriculteurs
Plan de gestion des conditions d'accès à l'eau du bétail pendant les périodes de transhumance Gestion et valorisation des déjections (enlèvement, faucardage préalable du typha pour permettre le broutage des pousses, etc°).	Etude et travaux	50 MCFA	OF : Dev Disposition 3 Mesure 2	OLAG – participation CSS, communes et associations d'éleveurs

B_3.2. Accès du bétail au lac (abreuvement) et conflit d'usage

Nature des actions identifiées :

- études
- travaux
- achats équipements

Compétences requises :

- aménagement
- hydraulique

Plan action B_32	Nature	Budget estimatif	Disposition/Libellé /mesure SDAGE	Porteur potentiel
<p>Aménagements dans les villages pour permettre de réaliser la lessive et la vaisselle avec évacuation des eaux grises dans un puisard.</p> <p>→ <i>Elimination au maximum des usages domestiques dans l'eau du lac et du canal de la Taouey.</i></p>	<p>Etudes Travaux Achats Equipements</p>	<p>200 MCFA</p>	<p>OF : compt Disposition 1 Mesure 3</p>	<p>OLAG – associations des femmes</p>

B_3.3. Protection sanitaire

Nature des actions identifiées :

- études
- travaux
-

Compétences requises :

- expertises sanitaires
- aménagement

Un porteur de projet institutionnel et coordonnateur d'actions central : l'OLAG

Le dispositif institutionnel ainsi que la cadre réglementaire de suivi de la gestion du lac de Guiers n'est pas repris pour présentation de la gouvernance dans le diagnostic suivant. On pourra se reporter aux documents relatifs à l'élaboration du plan de gestion du lac pour plus de détail (Tropis, 2006). L'Office du Lac de Guiers (OLAG) est le représentant institutionnel concernant la gestion opérationnelle du lac. Il constitue à ce titre l'organisme référent pour le pilotage et la coordination des actions en faveur des différentes fonctions du milieu aquatique.

La notion de plan d'action à échelle locale renvoyant nécessairement à un principe d'adhésion a minima des populations locales, mais aussi des élus, il est important de rappeler les enjeux démographiques ainsi que les conditions d'organisation de la société civile autour du lac de Guiers.

Collectivités et compétences locales.

Du point de vue de la gestion du territoire, l'hydro-système lac de Guiers – canal de la Taouey concerne :

- La commune de Richard-Toll
- Le CR de Ross Béthio,
- Le CR de Ronkh,
- Le CR de Mbane,
- Le CR de KMS,
- Le CR de Syer.

La population équivalente concernée est de l'ordre de 33 000 personnes (Scandia/Tropis, 2004). Elle correspondrait à 108 villages administrés entre les différents CR.

Les CR bénéficient des compétences transférés par l'Etat pour agir sur la protection et même l'amélioration de la qualité de l'eau du lac de Guiers :

- **Gestion du foncier, urbanisme et habitat et aménagement du territoire** → levier d'action pour encadrer l'occupation des sols et le développement des activités humaines,

- **Environnement et gestion des ressources naturelles** → portage de projet et d'actions en faveur de la connaissance et la protection de la ressource en eau,
- **Education, formation professionnelle, santé et action sociale** → association des usagers et de la population aux plans d'actions pour la protection de la qualité de l'eau, sensibilisation, information, éducation aux pratiques pour la protection et le bon usage de l'eau, explication sur les conséquences, les risques sanitaires et environnementaux encourus, etc

Les CR peuvent s'appuyer sur des équipes de techniciens constituant les CERP (Centres d'Expansion Ruraux Polyvalents) prévus pour assister les sous-préfectures. La compétence et la connaissance de terrains de ces équipes prévues pour les besoins de l'aménagement du territoire peuvent vraisemblablement être sollicitées pour la mise en œuvre de plans d'actions à échelle locale sur des sujets en faveur de la qualité de l'eau du lac de Guiers.

Les comités ruraux apparaissent comme les principaux acteurs ayant capacité à piloter des actions en faveur des enjeux sur la qualité de l'eau sur le secteur d'étude.

Plan action B_33	Nature	Budget estimatif	Disposition/Libellé/mesure SDAGE	Porteur potentiel
Protéger le périmètre immédiat de la prise d'eau. Pratique de conception.	Etude et travaux	200 MCFA	OF : compt Disposition 2 Mesure 4	OLAG _ communauté MBANE, KMS, Gnith
Promouvoir des programmes expérimentaux de lutte contre les maladies parasitaires	Etude	A proposer par l'ONG	OF : compt Disposition 2 Mesure 1	OLAG

5.3 C_Débi – Diamère – Keur Massen

Comme vu au diagnostic approfondi le niveau de priorisation des enjeux n'aboutit pas une proposition d'actions vis-à-vis de la protection du milieu aquatique en raison du nombre d'informations disponibles laissant présumer d'un impact significatif.

Le raisonnement tenu ne tient qu'en la priorisation des actions en vue de privilégier des schémas de gestion locaux pressentis comme « accessibles ». Le secteur Debi – Keur Macène est très peu peuplé et les rejets de drains au fleuve rares. Il n'y a d'autre part pas de conflit d'usage avec les éleveurs, les périodes de transhumance étant a posteriori des récoltes.

En revanche, il apparaît important de signaler qu'un accompagnement technique des agriculteurs dans les pratiques relevant du traitement des cultures (riz) aux pesticides et dans une moindre mesure aux fertilisants est à renforcer. Le recours aux saisonniers « qualifiés » pour réaliser de façon plus ou moins autonome les traitements ne doit pas constituer une source de compétence et d'opération qui doit échapper à la maîtrise des agriculteurs. Le renforcement de structures techniques locales peut s'avérer judicieux à cet égard (comité d'inspection du développement rural).

Lien avec le SDAGE :

OF : Dvp

Disposition 3 : Faire de la gestion des aménagements futurs une opportunité pour les hommes et les milieux.

Mesure 2 : Améliorer les structures d'appui et de conseils aux agriculteurs et aux éleveurs pour la diffusion des acquis de recherche et des « bonnes pratiques »

5.4 D_Zone d'influence de Diama : périmètres irrigué du Lampsar (Noar – Ndiaël) / Parc National des Oiseaux du Djoudj (rive droite et gauche)

D_3. Hydrologie et prolifération des plantes invasives (*Typha*, *Pistia*).

Nature des actions identifiées :

- études
- travaux
- achats équipements

Compétences requises :

- hydraulique - hydrologie
- modélisation
- lutte biologique
- gros travaux (entretien des canaux, etc)

Plan action D_3	Nature	Budget estimatif	Disposition/Libellé /mesure SDAGE	Porteur potentiel
Travaux de curage du Typha pour déboucher les chenaux principaux du parc (remontée jusqu'au barrage au crocodile)	Etude et travaux	300 MCFA	OF : Conn Disposition 3 Mesure 2	PNOD
Reconduire des essais de lutte biologie contre la laitue d'eau (<i>Pistia stratiotes</i>)	Etude et réalisation des essais	150 MCFA		PNOD
Continuité écologique avec le milieu saumâtre	Etude	150 MCFA	OF : Conn Disposition 2 Mesure 1	PNOD – comité inter-villageois de la périphérie du PNOD

5.5 E_L'agglomération de Saint Louis

E_1. Rejets de déchets et d'eaux grises dans le réseau de Saint-Louis.

Nature des actions identifiées :

- études
- travaux

Compétences requises :

- communication
- assainissement – traitement des eaux pluviales

Plan action E_1	Nature	Budget estimatif	Disposition/Label lé/mesure SDAGE	Porteur potentiel
Education des populations avec cibles prioritaires femmes et écoles	Etude et travaux	5 MCFA	OF : compt Disposition 1 Mesure 3	Association des femmes de Saint Louis
Faisabilité de prétraitement des eaux pluviales	Etude et travaux	30 MCFA	OF Risque Disposition 2 Mesure 2	ONAS

E_2. Détournement des eaux usées de la Step de Saint-Louis pour irrigation maraichère.

Nature des actions identifiées :

- études
- travaux

Compétences requises :

- communication
- travaux génie civil

Plan action E_2	Nature	Budget estimatif	Disposition/Libellé /mesure SDAGE	Porteur potentiel
Sécurisation de l'accès à station d'épuration et son environnement.	Etude et travaux	150 – 200 MCFA	OF : Risque Disposition 2 Mesure 2	ONAS

ANNEXES

ANNEXE I

Liste des interlocuteurs rencontrés pendant la mission de février 2013.

Adama GAYE ; OLAG ; Chargé de suivi environnemental

N DIATT ; service de l'eau de Rosso ; Chef du Comité d'Inspection du Développement rural - exploitant agricole mauritanien

A. SALIM BOUDA ; Exploitant agricole ferme privée (1400 ha de riz)

M. DIOP ; SAED ; responsable de la surveillance qualité de l'eau

Nicolas JOUANARD ; association Initiative 2000 ; agent de projet

Colonel Ibrahima DIOP ; Parc National des Oiseaux du Djoudj ; conservateur principal

ANNEXE II

Références bibliographiques

Arfi R et al., Lac de Guiers (Sénégal). Conditions environnementales et communautés planctoniques. Document Centre IRD Dakar, 77 pages (2003).

Cogei FX, Premiers effets des barrages du fleuve Sénégal sur le lac de Guiers, Hydrobiol. frop. 26 (2) : 106-117 (1993).

Diallo A. D et al, Variabilité des nitrates, nitrites et ammonium dans les eaux d'irrigation et de drainage : cas de la plaine de M'Pourié à Rosso (Mauritanie). ScienceLib Editions Mersenne : Volume 3, N ° 111206, (2011).

Diouf S. et al, Parasitoses intestinales de l'enfant en zone rurale Sénégalaise (Khombole), Médecine d'Afrique Noire : 47 (5) (2000)

Diop A., Le lac de Guiers : étude du régime et des bilans hydrologique et hydrochimique Cheikh Faye, Université Cheikh de Dakar - CAES/Histoire/Géographie (2009).

Direction des parc nationaux, plan de gestion du parc national des oiseaux du Djoudj 2010 - 2014.

Ministère de l'Hydraulique, Service de Gestion et de Planification des Ressources en Eau (SGPRE), Projet Sectoriel Eau, Etude Bathymétrique et Limnologique du Lac de Guiers Bathymétrie du Lac de Guiers (Carl Bro International, 1999)

Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature – Direction de l'Environnement et des Installations Classées. « Etude d'impact sur l'environnement du plan de gestion du lac de Guiers, du plan d'action du lac de Guiers et du projet de réhabilitation de la réserve d'eau de Saint-Louis ». (BRL – Ingetec, juin 2008).

Ministère de l'Hydraulique de la république du Sénégal, SGPRE, Projet Sectoriel Eau – « Etude bathymétrique et limnologique du Lac de Guiers » (Povry, 1999)

Ministère de l'hydraulique et de l'assainissement - OLAG, Note de synthèse sur la pollution des eaux du delta par les micropolluants, (2012).

Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique rurale et de la Sécurité alimentaire, Direction de Gestion et de Planification des Ressources en Eau (D.G.P.R.E), Projet Eau Long terme (PLT), Plan de Gestion du lac de Guiers (PGLG) (2006, DHI – Tropis),

Mohamedou E.O. et al, Typologie physico-chimique et métallique des eaux du fleuve Sénégal au niveau de la ville de Rosso (Mauritanie). Afrique SCIENCE 04(3) 394 – 409 (2008)

OMVS (étude BRL-Asconit) Conception d'un réseau de suivi de la qualité des ressources en eau du bassin du fleuve Sénégal (2012)

OMVS – SOE, Notes Techniques de l'Observatoire Relatives au Suivi-Evaluation de l'Etat de l'Environnement du Bassin du Fleuve Sénégal (juin 2005)

OMVS, Rapport de synthèse de l'état de l'environnement du bassin du fleuve Sénégal 2006 – 2010 (2011)

OMVS, Synthèse régionale Analyse Diagnostique Environnementale Transfrontalière du Bassin du Fleuve Sénégal (juin 2007),

OMVS, Plan d'Action Stratégique De Gestion des Problèmes Environnementaux Prioritaires du Bassin du Fleuve Sénégal (juillet 2008)

ONAS - Service Contrôle Traitement, Rapport de mission station d'épuration Saint-Louis/Bilan de pollution 6 heures (décembre 2010)

Salem K. M M et al., Evaluation de la qualité de l'Eau de la Rive droite du fleuve Sénégal. *Science Lib*, 3, 110706, p.12 (2011)

Salem K. M M et al.. Evolution spatio-temporelle de la qualité physicochimique de l'Eau de la Rive droite du fleuve Sénégal. *Science Lib*, 3, 111002, p.12 (2011)

Wade M., Case study from Senegal survey on irrigation modernization Périmètre irrigué de Boundoum (2002)