

Union Internationale pour la Conservation de la Nature
(UICN-Sénégal)

**PROJET DE RESTAURATION DES FONCTIONS ECOLOGIQUES ET
ECONOMIQUES DU LAC DE GUIERS (PREFELAG)**

**ETUDE SUR L'ICHTYOFAUNE ET LA PECHE DANS
LE LAC DE GUIERS ET LA RESERVE DU NDIAEL**



RAPPORT PROVISOIRE JANVIER 2016

Pape Samba DIOUF &
Mamadou NGOM

Table des matières

Liste des abréviations et acronymes	3
Remerciements	5
Résumé	6
Introduction	10
1. Contexte	12
1.1. Présentation générale du lac de Guiers et de la Réserve du Ndiaèl.....	12
1.2. Climat et hydrologie	14
1.2.1. Le Climat	14
1.2.2. L'hydrologie	14
2. Méthodologie	18
2.1. La recherche bibliographique	18
2.2. Les enquêtes auprès des pêcheurs et des services techniques	19
2.3. Les pêches expérimentales	20
3. L'ichtyofaune	22
3.1. La composition spécifique.....	22
3.2. L'abondance	25
3.3. La reproduction.....	29
3.4. Déplacements des poissons	33
3.5. Disponibilité de poissons pour les oiseaux ichtyophages dans le la Réserve du Ndiaèl	34
4. La pêche	37
4.1. Les pêcheurs et leur armement	38
4.2. Les captures	42
4.3. Les contraintes.....	44
4.3.1. Les plantes envahissantes	44
4.3.2. Les mauvaises pratiques de pêche	46
4.3.3. Le Problème des «Maliens».....	47
4.3.4. La pollution.....	49
4.3.5. Les contraintes institutionnelles.....	50
Conclusion et recommandations	51
Bibliographie	53
Annexes	57
Annexe 1. Guide d'entretien avec les services techniques	57
Annexe 2. Guide d'entretien avec les pêcheurs et les mareyeurs.....	58
Annexe 3. Liste des localités et sites où ont eu lieu les enquêtes (par ordre alphabétique)	59

Liste des abréviations et acronymes

AEWA :	Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie
AIV :	Association Inter Villageoise
ANAM :	Agence nationale des Affaires maritimes
APTE :	L'Organisation Assainissement, Pêche, Tourisme et Environnement
BAD :	Banque Africaine de Développement
CERES-LOCUSTOX :	Le Centre Régional de Recherche en Eco-toxicologie et de Sécurité Environnementale
CNRS :	Centre national de la recherche scientifique
CRODT:	Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye
DEFCCS :	Direction des Eaux et Forêts, Chasses et de la Conservation des Sols
DGPRE :	Direction de Gestion et de Planification des Ressources en Eau
DPC :	Direction de la Pêche continentale
DPSP :	Direction de la Protection et de la Surveillance des Pêches
EISMV :	Ecole Inter Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar
FAO:	Food and Agriculture Organisation
GIE :	Groupement d'Intérêt Economique
IRD :	Institut de Recherche pour le Développement
IRD :	Institut de Recherche pour le Développement
IREF :	Inspection Régionale des Eaux et Forêts
IUPA :	Institut Universitaire de Pêche et d'Aquaculture
MDR :	Ministère du Développement Rural
OLAG :	Office du Lac de Guiers
OMPO :	Oiseaux Migrateurs du Paléarctique Occidental
OMVS:	Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal
ONG :	Organisation Non-Gouvernementale
ORSTOM :	Office de la recherche scientifique et technique outre-mer
PNUD :	Programme des Nations Unies pour le Développement
PREFELAG :	Projet de Restauration des Fonctions Ecologiques et Economiques du lac de Guiers
RBTDS :	Réserve de Biosphère Transfrontière du Delta du Fleuve Sénégal
RSAN :	Réserve spéciale d'avifaune du Ndiaël

SA : Société Anonyme
SAED : Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta
UCAD : Université Cheikh Anta Diop de Dakar
UEMOA : Union économique et monétaire ouest africaine
UICN : Union internationale pour la conservation de la nature
UNESCO: United Nations Educational Scientific & Cultural Organisation

Remerciements

- Nous tenons à remercier vivement les personnes suivantes qui ont apporté un appui considérable à la réalisation de ce travail :
- Racine Kane de l'UICN,
- Amadou Matar Diouf de l'UICN,
- Sidy Fall de l'OLAG,
- Adama Gaye de l'OLAG,
- Adama Mbaye du CRODT,
- Yéro Baldé de la Réserve Spéciale d'Avifaune du Ndiaël (mention spéciale)
- Amadou Sow de l'AIV,
- Ouseynou Niang de la Réserve de Tocc Tocc,
- Mika Diallo de l'AIV (mention spéciale),
- Makhmout Fall l'AIV (mention spéciale),
- Abdoulaye Thiam du Centre de Pêche de Mbane,
- Famara Niassy du Service Régional des Pêche de Saint-Louis,
- Abdoulaye Mbodji du Service Régional des Pêche de Saint-Louis,
- Moussa Diop de l'IREF de Saint-Louis,
- Tout le personnel du Centre de Documentation de l'OMVS (mention spéciale),
- Toute l'équipe de pêche expérimentale de Richard-Toll (mention spéciale),
- Babacar Sarr de l'UICN,
- Alassane Sarr de l'IUPA,
- Mamadou Dia du bureau de l'Organisation APTE à Saint-Louis (mention spéciale),
- Omar Diouf du bureau de l'Organisation APTE à Saint-Louis et toute sa famille (mention spéciale),
- Tous les pêcheurs, mareyeurs, femmes transformatrices qui ont bien voulu répondre à nos nombreuses questions.

Résumé

Dans la perspective d'une remise en eau de la cuvette du Ndiaël et de la restauration de ses fonctions écologiques afin de sortir la Réserve Spéciale d'Avifaune du Ndiaël de la liste de Montreux, l'établissement d'une situation de référence pour ichtyofaune et la pêche, deux composantes essentielles du fonctionnement actuel de cet écosystème, s'impose.

En 2015, la majorité des espèces d'eau douce qui étaient présentes avant la construction des barrages sont toujours dans le lac de Guiers et la Réserve du Ndiaël. Les espèces de mer et d'eau saumâtre sont maintenant bloquées dans leur migration par le barrage de Diama et sont donc absentes. L'abondance de certaines espèces d'eau douce telles que les *Heterobranchus*, les *Protopterus* et les *Lates* (surtout de grande taille) a fortement diminué.

En ce qui concerne la répartition spatiale de la richesse spécifique, le lac et le chenal qui relie le lac et le Ndiaël hébergent plus d'espèces que la Réserve. Ceci se comprend bien, le lac étant le réservoir qui alimente la Réserve en poissons via le chenal de Nieti Yone. La station de Gnit, qui est dans la zone centrale du lac et qui est une zone de mélange des peuplements de poissons des parties nord et sud abritent un nombre plus élevé d'espèces.

Le nombre de poissons capturés dans la Réserve est relativement élevé, notamment à la station Mirador (à côté du Mirador). Toutefois, dans la Réserve, ce sont en majorité des individus juvéniles de très petite taille qui ont été capturés (60 à 80 % des individus capturés). Le fait qu'il y ait de nombreux poissons de petite taille durant la période allant d'octobre à mars peut être très bénéfiques aux oiseaux ichthyophages car, ce sont les proies idéales pour l'avifaune.

Le potentiel halieutique du lac de Guiers a été estimé entre 1 800 t / an et 2 400 t / an et celui de la cuvette du Ndiaël entre 5 00 t / an et 600 t / an.

Les études antérieures menées dans le fleuve Sénégal, le lac de Guiers et les cuvettes environnantes indiquent que l'essentiel de la reproduction a lieu entre juin et début octobre. Le présent travail confirme ce fait. Il faut signaler que la végétation actuellement très abondante autour du lac de Guiers et dans les plans d'eau de la Réserve du Ndiaël offrent un biotope de reproduction favorables à *Gymnarchus niloticus*, *Heterotis niloticus* pour la confection de nids et à *Protopterus annectens* pour le dépôt des œufs.

Avec l'artificialisation et l'anthropisation du bassin du fleuve Sénégal, des entraves majeures aux déplacements des poissons ont été mises en place. De grandes quantités de poissons tentent d'entrer dans le lac de Guiers pendant la période d'ouverture du pont-barrage de Richard-Toll. Malheureusement l'intense activité de pêche menée dans la Taouey, limite grandement la migration des poissons dans le lac.

Les migrations du lac vers le fleuve, concernent principalement des poissons âgés, qui effectuent ces déplacements surtout en début de période d'ouverture du pont-barrage. Il s'agit surtout de *Gnathonemus*, de *Brienomyrus*, de *Hyperopisus*, de *Distichodus*, de *Labeo*, de *Gymnarchus niloticus* et de gros *Lates niloticus* (devenus rares).

Par ailleurs, chaque année, il y a une dérivation vers le lac de Guiers d'un flux catadrome (allant vers la mer) important d'alevins provenant du fleuve. Ce phénomène est biologiquement crucial et bénéfique pour l'ensemble des pêcheries du complexe fluvio-lacustre parce qu'il évite le charriage d'une grande quantité d'alevins d'espèces d'eau douce en mer où ils ne peuvent pas

survivre. De plus, l'environnement offert par le lac est plus propice à la croissance de ces alevins que celui du fleuve.

Dans le fonctionnement actuel du système, en période des hautes eaux, une bonne part des géniteurs se déplace du lac vers les mares et les cuvettes telles que celle du Ndiaël, mais également des zones les plus profondes du lac vers les berges pour s'y reproduisent.

En tenant compte des capacités de déplacement des oiseaux piscivores et la proximité du lac de Guiers et du Delta du fleuve Sénégal, on peut estimer que l'avifaune du Ndiaël aura accès à entre 500 et 600 t de poissons dans la Réserve (principalement), 1 800 à 2 400 t dans le lac de Guiers et 7 000 à 8 000 t dans le Delta. Il est bien évident que toute cette biomasse n'est pas uniquement réservée aux oiseaux. Cependant, dans le lac de Guiers et la réserve du Ndiaël, la compétition entre l'avifaune piscivore et la pêche risque de tourner à l'avantage des oiseaux. En effet, les plantes envahissantes gênent beaucoup plus les pêcheurs que les oiseaux dans le lac. En ce qui concerne la Réserve, la législation qui gère la pêche dans ce lieu favorise les oiseaux.

Il apparaît qu'avec une bonne remise en eau du Ndiaël, le maintien des connexions entre la réserve, le lac et le fleuve Sénégal, la régulation stricte de la pêche dans la Réserve, le Ndiaël peut connaître encore la richesse biologique et le lustre d'antan.

Une part importante de la production (10 à 26 % dans le département de Dagana et 5 à 10 % dans le Département de Louga) est transformée en poisson séché (Guedj). Le *Clarias* séché appelé «Guedjou Yess» est exporté vers les grandes villes du Sénégal et dans la sous-région. Ce produit à une grande valeur commerciale, le kg sur les marchés de Dakar peut couter entre 7 000 et 12 000 F CFA.

Une revue historique des captures dans le lac de Guiers, montre qu'il y a eu, d'une manière générale, une augmentation de sa production halieutique : 500 tonnes de 1954 à 1959, 800 à 1 300 tonnes de 1960 à 1964, 1 300 à 3 100 tonnes de 1965 à 1969 (années durant lesquelles des campagnes de pêche étaient organisées dans le lac de Guiers), 600 à 1 000 tonnes de 1970 (année d'arrêt de l'organisation des campagnes de pêche) à 1973 (Reizer, 1974), 1 500 tonnes en 1981 (Lazard, 1981), environ 2 000 tonnes durant les années 90 (Diouf *et. al.*, 1991). La production actuelle tourne autour de cette valeur.

Les enquêtes menées auprès des services techniques, des pêcheurs, des mareyeurs, des femmes transformatrices des produits halieutiques ont permis d'identifier plusieurs contraintes aux activités de pêche. Parmi celles-ci, on peut citer :

- Les plantes envahissantes ;
- Les mauvaises pratiques de pêche, en particuliers celles des pêcheurs maliens ;
- Les contraintes institutionnelles liées à l'insuffisance des moyens humains, techniques, logistiques et financiers des services techniques mais également à un code de la pêche continentale en déphasage avec les réalités actuelles ;
- La gestion de l'eau qui favorise l'approvisionnement de Dakar en eau et la culture irriguée ;
- La pollution par les pesticides qui doit être considérée avec beaucoup de sérieux car, pouvant constituer un frein à ce que la réserve du Ndiaël soit ôtée de la liste de Montreux.

Au terme de cette étude, Il semble que la faune ichthyologique présente soit en mesure de supporter une avifaune abondante, ceci surtout, si la priorité est donnée aux oiseaux piscivores en limitant la pêche dans le Ndiaël aux seuls pêcheurs autochtones et en y interdisant l'emploi d'engins de pêche destructeurs.

L'application des recommandations suivantes permettra au Ndiaël de retrouver sa biodiversité et son lustre d'antan. Il s'agit de :

- 1) Veiller à ce que la pêche ne soit tolérée que pour les pêcheurs autochtones qui opéraient habituellement dans la Réserve. Il faudra établir pour eux des cartes spéciales de pêcheurs et exiger qu'ils n'utilisent que des engins non destructeurs, autorisés par le code de la pêche continentale.
- 2) Réduire la pression de pêche sur la Taouey durant la période d'ouverture du pont-barrage afin de permettre un empoissonnement adéquat du lac de Guiers et par suite de la cuvette du Ndiaël.
- 3) Prendre en compte les besoins spécifiques de l'ichtyofaune dans la gestion de l'eau du lac de Guiers.
- 4) Etablir des conventions locales pour une gestion durable des ressources halieutiques dans le lac de Guiers, la Taouey et la cuvette du Ndiaël.
- 5) Mener une étude pour trouver des solutions pratiques durables aux problèmes causés à la pêche par les plantes envahissantes.
- 6) Renforcer les capacités des services techniques chargées de la gestion de la pêche dans les départements de Dagana et Louga (formation, équipement, appui institutionnel pour le fonctionnement).
- 7) Continuer à renforcer les capacités de l'Association Inter Villageoise.
- 8) Redynamiser les conseils de pêche.
- 9) Sensibiliser les pêcheurs maliens sur la gestion durable des ressources halieutiques et instaurer des concertations avec l'Association des Pêcheurs maliens.
- 10) Mettre en place un programme de suivi des peuplements de poissons. En utilisant la même méthodologie que celle utilisée dans cette étude et en y ajoutant un autre engin d'échantillonnage, la senne tournante. Il serait judicieux que le projet achète ses propres engins de pêche.
- 11) Suivre de manière régulière l'évolution des effectifs d'oiseaux piscivores, notamment les pélicans, les cormorans, les hérons cendrés et les aigles pêcheurs.
- 12) Favoriser l'analyse multidisciplinaire des différentes études menées dans le lac et la Réserve du Ndiaël (hydrologie, avifaune, Ichtyofaune, socio-économie...).
- 13) Mettre en place des activités génératrices de revenus et des mécanismes de financement durable (mutuelles d'épargne et de crédit, crédits revolving, ligne de crédit dans les banques...) pour les pêcheurs, les mareyeurs et les femmes transformatrices.
- 14) Développer la pisciculture dans la zone en utilisant des stratégies permettant la coexistence d'une avifaune abondante et des activités piscicoles.
- 15) Améliorer la transformation des *Clarias* (hygiène et qualité) qui peut générer des revenus substantiels.

- 16) Mettre en place une plateforme multi-acteurs afin de créer un environnement propice au dialogue entre parties prenantes à une gestion et une valorisation durable de l'espace. Cette plateforme serait un mécanisme de concertation, de prise de décision, de renforcement de capacités et d'outil d'aide à la prise de décision.
- 17) Elaborer et mettre en œuvre, avec tous les acteurs, un plan d'action pour sortir la Réserve du Ndiaël de la liste de Montreux.

Introduction

Avant l'édification des barrages de Diama et de Manantali, le fleuve Sénégal avait un régime naturel avec des crues, une inondation des plaines et une période d'étiage. Chaque phase jouait un rôle important dans l'écologie et la biologie des poissons. Le lac de Guiers était alimentait en eau (salée et douce) par le fleuve Sénégal via la Taouey. La cuvette du Ndiaël était connectée au lac par le chenal de Niéti Yone. Le fonctionnement hydrologique du Ndiaël était particulier, en ce sens que le remplissage se faisait principalement par l'amont, à partir du lac de Guiers par le chenal de Niéti Yone, l'eau étant évacuée par les Trois Marigots au sud-ouest. Mais, suivant les modalités de la crue et le niveau marin, le remplissage pouvait aussi se faire par l'aval et le Marigot de Menguèye.

La communauté de poissons du fleuve Sénégal, du lac de Guiers et de la Cuvette du Ndiaël était alors composée à la fois de poissons d'eau salée, d'eau saumâtre et d'eau douce (Diouf *et al.* 1991).

Durant la décennie 1950-1959, les effets des travaux de construction de la route-digue reliant Saint Louis à Richard Toll viennent s'ajouter à ceux ayant obstrué la brèche du Niéti Yone sur la rive du lac de Guiers, coupant ainsi l'approvisionnement en eau du Ndiaël partiellement en 1951, puis définitivement en 1956. Toute alimentation significative est dès lors impossible par les chenaux du nord. C'est alors l'assèchement définitif, qui intervient selon les témoignages à la fin des années cinquante ou au début des années soixante. Le système d'alimentation a donc, connu une rupture qui est due à des aménagements effectués à la jonction entre le Lac et le Niéti Yone, qui visaient à optimiser les capacités de stockage de l'eau du Lac.

Depuis 1985, le barrage de Diama, situé à 27 km de l'embouchure, empêche la montée des eaux salées de la mer qui se faisait jadis, pendant la période des basses eaux du fleuve. Par sa présence, il fait également obstacle aux poissons d'eau salée et estuariens. Depuis lors, seule l'eau douce entre dans le lac de Guiers.

La transformation de l'écosystème est d'autant plus brutale et radicale que la péjoration du climat vient à son tour, à partir de la fin des années soixante, limiter les apports d'eaux pluviales et de ruissellement. L'homme est le principal responsable de cette situation de dégradation de l'écosystème deltaïque par ses travaux de construction de barrages, de digues et de routes-digues. Mais l'homme est aussi aujourd'hui capable de corriger ses propres erreurs et de restaurer au moins partiellement l'écosystème ancien (Maire *et al.*, 1994).

La réserve du Ndiaël qui est une zone humide d'importance internationale, site Ramsar, s'est ainsi asséchée. Elle a alors connu un changement dans ses caractéristiques écologiques, ce qui a conduit le Conseil Scientifique International chargé du suivi des sites Ramsar à l'inscrire dans le Registre de Montreux, réservé aux zones humides d'importance internationale en danger.

Ces aménagements hydroagricoles ont fortement affecté le peuplement ichtyologique du lac de Guiers et de la cuvette du Ndiaël. Le peuplement de poissons qui était constitué d'éléments d'origine marine, estuarienne et d'eau douce, ne comporte plus, actuellement, que des espèces dulçaquicoles.

L'Ichtyofaune et la pêche constituent des éléments importants du fonctionnement écologique et de la vie sociale et économique du Delta et, plus particulièrement du lac de Guiers et de la Réserve Spéciale d'Avifaune du Ndiaël. Dans la perspective d'une remise en eau de la cuvette du Ndiaël et de la restauration de ses fonctions écologiques afin de sortir la Réserve Spéciale d'Avifaune du Ndiaël de la liste de Montreux, l'établissement d'une situation de référence pour ces deux composantes (ichtyofaune et pêche) essentielles de cet écosystème s'impose.

C'est dans le cadre du Projet de Restauration des Fonctions Ecologiques et Economiques du lac de Guiers (PREFELAG), né d'un partenariat entre l'UICN, l'Office du Lac de Guiers (OLAG) et la Banque Africaine de Développement (BAD), que ce travail a été mené.

L'objectif de cette étude est de caractériser l'ichtyofaune et les activités de pêche du lac de Guiers et de la cuvette du Ndiaël afin d'avoir une situation de référence qui permettra de suivre l'évolution de ses deux éléments en relation avec la remise en eau du Ndiaël.

Les résultats attendus sont :

- Une situation de référence de l'ichtyofaune et des activités de pêche du lac de Guiers et de la cuvette du Ndiaël est établie ;
- Une méthodologie permettant de suivre l'évolution de l'ichtyofaune et des activités de pêche est mise au point ;
- Des recommandations permettant d'améliorer la gestion des ressources halieutiques du lac de Guiers et de ses annexes sont formulées.

Ce rapport comporte cinq parties :

- Le contexte du lac de Guiers et de la Réserve du Ndiaël ;
- La méthodologie utilisée ;
- La caractérisation de l'ichtyofaune du lac de Guiers et de la Réserve du Ndiaël ;
- Une analyse de la pêche dans ces deux milieux ;
- Les recommandations pour améliorer la gestion de l'ichtyofaune et de la pêche afin de contribuer à la sortie de la Réserve Spéciale d'Avifaune du Ndiaël de la liste de Montreux des zones humides en danger.

de Ndiandija ; mare de Mbarodi ; mare de Belwel ; mare de Podadadji ; mare de Biliar ; mare de Tanay (Faye, 2015).

Lors de la sécheresse des années 70, le lac de Guiers ne bénéficiait pratiquement plus, en saison sèche, de l'apport du fleuve qui lui-même arrivait à l'étiage vers le mois de juin. Cette situation faisait craindre un déficit d'eau surtout pour l'irrigation des milliers d'hectares qui dépendaient du lac. Une décision fut alors prise à l'époque de fermer les principaux exutoires tels que le Nieti Yone qui alimentait les zones humides dont la dépression du Ndiaël. La fermeture de ces exutoires a eu comme conséquence, l'assèchement, chaque année, sur plus de sept mois de la Réserve du Ndiaël (Mbaye, 2013). Avec la construction des barrages de Diama en 1985 et de Manantali en 1987 les hauteurs d'eau se sont aujourd'hui nettement améliorées avec une cote de +2 qui permet le remplissage adéquat du lac en toute saison.

Patrimoine Mondial, la Réserve du Ndiaël est aujourd'hui sur la liste rouge de Montreux des zones humides d'importance internationale menacées de disparition. Sa superficie a été ramenée par le décret 2012-366 du 20 mars 2012 portant déclassement partiel, de 46 550 ha à 20 000 ha dont, 10 000 ha d'aire centrale et 10 000 ha de zone tampon.

Les 26 550 ha déclassés en zone périphérique pour cause d'utilité publique ont été réaffecté par décret 2012 - 367 du 20 mars 2012 au projet Senhuile S.A. (20 000 ha) et aux populations des collectivités locales de Ngnith, Ronkh à hauteur de 6 550 ha (Faye, 2015).

La Réserve du Ndiaël a été Créée pour le maintien de l'équilibre entre les grands aménagements hydro agricoles au Nord du delta et la conservation d'une faune aviaire inféodée à un biotope humide. Elle constitue une zone de grande valeur économique, culturelle, scientifique et récréative dont la disparition aurait des conséquences écologiques et sociales d'une extrême gravité. Elle remplit des fonctions particulières de protection, de réceptacle des eaux de pluie, d'alimentation des nappes phréatiques, mais également d'accueil des oiseaux d'eau migrateurs (Faye, 2015).

La réserve du Ndiaël polarise plusieurs acteurs dont les initiatives ont des impacts importants sur sa gestion. Parmi ces acteurs, on peut citer : Senhuile S.A, les éleveurs, les pêcheurs, les amodiataires, les Collectivités Locales, la Réserve de Tocc Tocc, l'Association inter villageoise (AIV), l'Unité de Coordination de la RSAN, l'IREF, l'OLAG, la SAED, les ONG, etc.... (Faye, 2015).

L'AIV mérite une attention particulière. Mise en place en 2004 par la Coordination de la Réserve du Ndiaël, avec le soutien du projet biodiversité Mauritanie-Sénégal, l'AIV est devenue au fil des années la principale structure de protection et de gestion de l'écosystème du Ndiaël. Elle est composée de comités villageois et est présente dans pratiquement dans toute l'espace polarisée par la réserve. Les programmes successifs de capacitation technique et administrative ont fortement aidé l'association à asseoir un leadership dans le domaine de la conservation de la biodiversité (Faye, 2015). C'est ainsi qu'en novembre 2015, l'AIV a reçu, à Bonn en Allemagne, le prestigieux Prix AEWA 2015 qui sanctionne les efforts de conservation de cette organisation en faveur de l'avifaune.



Figure 2. M. Amadou Sow, Président de l'Association Inter Villageoise du Ndiaël et le Prix AEWA

Source : Wetlands International (2015)

1.2. Climat et hydrologie

1.2.1. Le Climat

Sur le plan climatique la zone du lac de Guiers et de la Réserve du Ndiaël se caractérise par :

- un hivernage de courte durée (3 mois) entre le mois d'août et celui d'octobre, avec des pluies faibles et irrégulières ;
- une saison sèche fraîche de novembre à février (avec des températures variant entre 12 et 34°C, une humidité relative faible, des vents forts, secs et relativement frais) et chaude de mars à juin avec des températures variant en 26° et 40°C, la prédominance de l'harmattan, vent chaud et sec chargé de poussière et pouvant souffler jusqu'à 70 km/h ;
- une insolation qui peut dépasser 3 000 heures par an, une radiation élevée toute l'année (10 h/j en moyenne) et une évaporation faible en hivernage atteignant son maximum en mai (DGPRES, 2005).

1.2.2. L'hydrologie

L'environnement du complexe Taouey / lac de Guiers / Réserve du Ndiaël est dominé par l'existence du pont-barrage de Richard-Toll et des connexions entre le lac et la cuvette du Ndiaël. On distingue deux grandes saisons hydrologiques :

- La période d'ouverture du pont-barrage durant la montée des eaux ;
- La période de fermeture limitant les échanges entre le fleuve et le lac.

Le rétablissement des liens hydrologiques entre le lac et la Réserve est en train de restaurer les fonctions écologiques du Ndiaël.

Température des eaux

Il existe un cycle saisonnier des températures de l'eau (Figure 3). Les valeurs les plus basses sont enregistrées à la fin du mois de janvier et les plus fortes en septembre. Le réchauffement des eaux noté entre février et septembre est bien plus rapide (0,04°C j-1) que le refroidissement observé d'octobre à janvier (0,08°C j-1).

Les températures au fond sont plus basses que celles de surface (moyenne annuelle au fond 24,7°C, à la surface 25,2°C). La différence de température entre les deux niveaux est nette de janvier à juin, puis les valeurs sont homogènes sur la colonne d'eau. Les amplitudes

quotidiennes sont fortes en début d'année, surtout en surface où elles peuvent dépasser les 4 à 5°C, ce qui est considérable (Arfi *et al.* 2003).

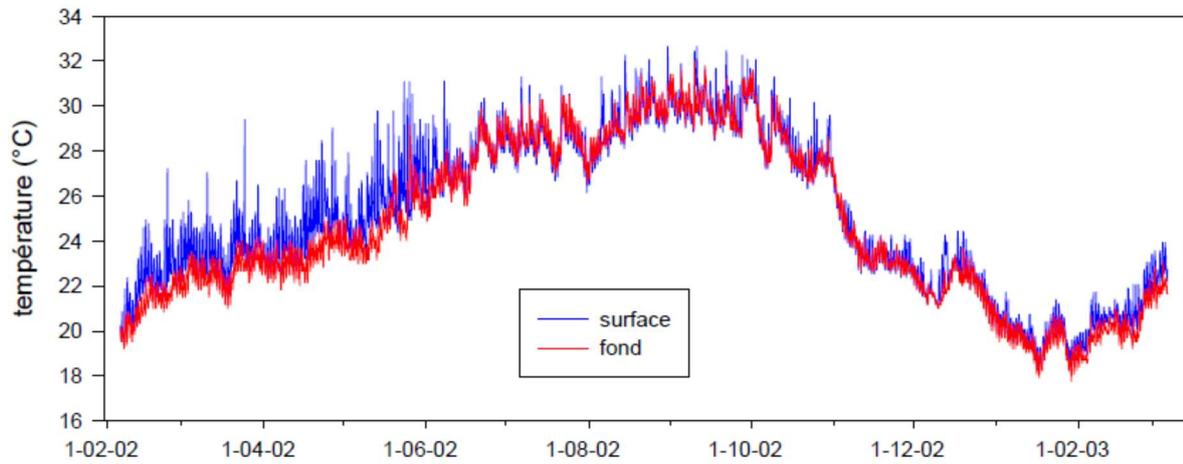


Figure 3. Variations annuelles des températures de l'eau dans le lac de Guiers (enregistrements horaires à la station de la Baie située à côté de Gnit).

Source : Arfi *et al.* (2003)

Les températures mesurées lors des pêches expérimentales (Tableau 1) dans le lac de Guiers et les mares de la Réserve du Ndiaël sont en parfaite concordance avec les résultats de Arfi *et al.* (2003).

Tableau 1. Températures de l'eau mesurées lors des pêches expérimentales

Stations	Date	Heure de levée du filet	Temps	Température (° C)
Diokoudy	01/11/2015	10H30	Temps ensoleillé	29,3
Mirador	31/10/2015	12H45	Légèrement couvert	34,5
Niéti Yone Aval	01/11/2015	14h15	Temps ensoleillé	31,1
Niéti Yone Amont	02/11/2015	12H45	Temps ensoleillé	30
Tolleu	03/11/2015	12H00	Temps ensoleillé	30,1
Gnit	03/11/2015	12H15	Temps ensoleillé	31,7
Guéo	02/11/2015	15H30	Temps ensoleillé	33

Salinité de l'eau

Depuis l'édification du barrage de Diama, la salinité dans le lac de Guiers et la réserve du Ndiaël est faible et tourne autour de 0 ‰ comme le montrent les salinités mesurées aux différentes stations de pêche expérimentale (Tableau 2).

Tableau 2. Salinité de l'eau aux différentes stations de pêche expérimentale

Stations	Date	Salinité (‰)
Diokoudy	01/11/2015	0,02
Mirador	31/10/2015	0,02
Niéti Yone Aval	02/11/2015	0
Niéti Yone Amont	01/11/2015	0
Tolleu	03/11/2015	0
Gnit	03/11/2015	0
Guéo	02/11/2015	0

Les salinités des mares (Diokoudy et Mirador) sont plus élevées. Les gammes de salinité mesurées lors des pêches expérimentales (0 à ,02 ‰) ne paraissent pas jouer un rôle discriminant dans la répartition des espèces.

Conductivité

Les mesures effectuées par Arfi *et al.* (2003) semblent indiquer qu'il n'y a pas de différence entre les valeurs en surface et au fonds de l'eau dans le lac de Guiers. Les conductivités sont plutôt basses (moyenne 181 $\mu\text{S cm}^{-1}$, minimum 164 et maximum 204 $\mu\text{S cm}^{-1}$).

La série (Figure 4) présente deux types de fluctuations : une diminution progressive quand le niveau du lac augmente (l'apport d'eau du fleuve « dilue » la masse d'eau de Guiers) et une

augmentation progressive quand le niveau du lac diminue (l'évaporation n'est plus compensée par les apports du fleuve et la concentration fait augmenter la conductivité). L'amplitude annuelle des variations reste modeste. Le mode de gestion actuel du lac favorise cette stabilité.

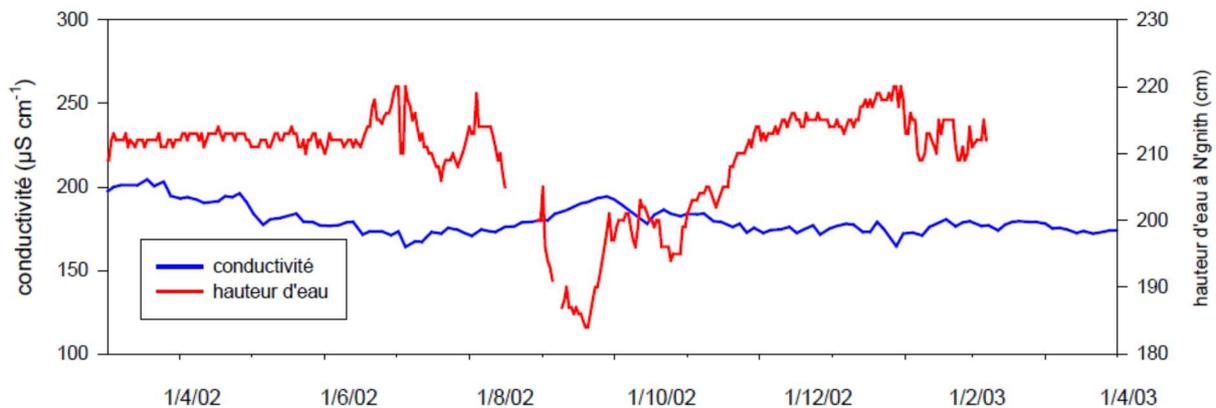


Figure 4. Série chronologique de la conductivité à Gnit

Source : Arfi *et al.* (2003)

Les conductivités mesurées en octobre 2015, lors des pêches expérimentales dans le lac de Guiers sont du même ordre que celles de Arfi *et al.* (2003). Par contre celles enregistrées dans les mares de la Réserve sont de 4 à 5 fois plus élevées.

pH

Les mesures effectuées par Arfi *et al.* (2003) montrent une tendance à l'augmentation du pH au cours de l'année. Les mesures réalisées au niveau des Typha indiquent qu'à l'intérieur de ces plantes, le pH est généralement plus faible.

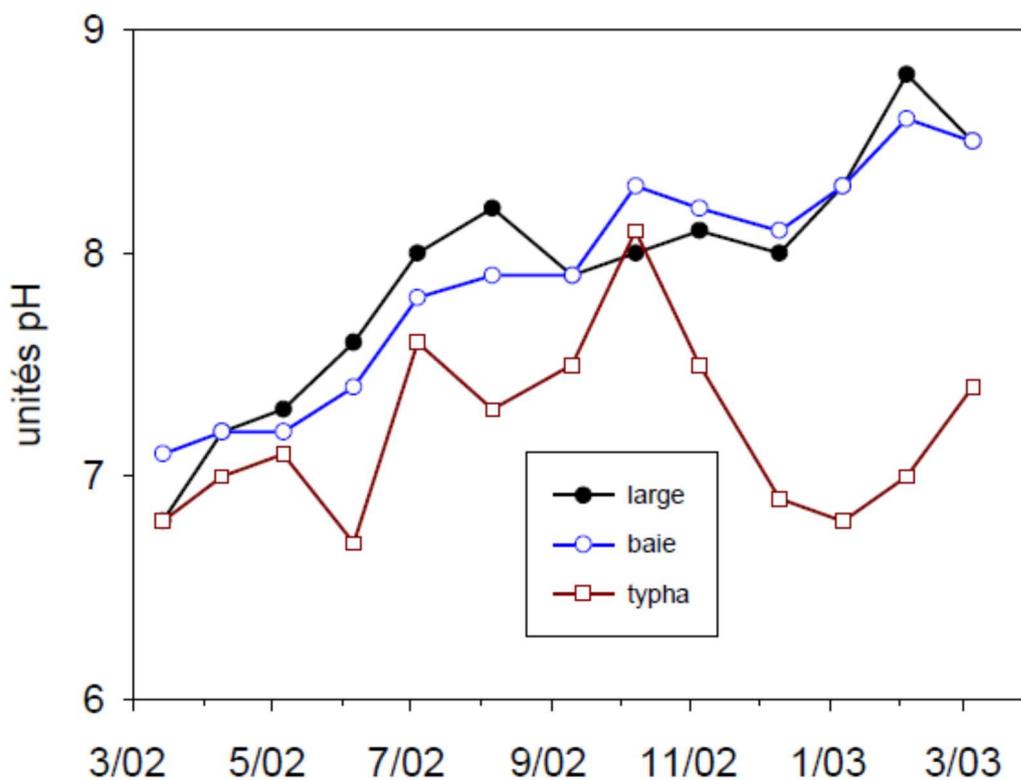


Figure 5. Evolution du pH dans le lac de Guiers.

Source : Arfi et al. (2003).

Les pH mesurés lors des pêches expérimentales (Tableau 3) sont du même ordre de grandeur. Toutefois, le pH des mares a tendance à être plus acide que celui du lac de Guiers.

Tableau 3. pH mesurés lors des pêches expérimentales

Stations	Date	pH
Diokoudy	01/11/2015	6,85
Mirador	31/10/2015	6,35
Niéti Yone Aval	02/11/2015	6,66
Niéti Yone Amont	01/11/2015	6,5
Tolleu	03/11/2015	6,84
Gnit	03/11/2015	7,11
Guéo	02/11/2015	7,9

Oxygène dissous

Les pourcentages de saturation des eaux du lac situées au large varient peu et tournent autour de 90 % de saturation. Les valeurs mesurées à 0,5 m sous la surface sont généralement supérieures à celles mesurées au fond. Les sous-saturations sont rares (de l'ordre de 80%), les sursaturations peu intenses (de l'ordre de 105%). Dans les zones abritées, telles que les baies, la situation est un peu différente. Les fluctuations sont plus fortes. Les sous-saturations sont plus marquées (entre 60 et 80%).

Dans les zones à Typha, les sursaturations sont du même ordre de grandeur qu'au large, les sous-saturations sont beaucoup plus accusées. Toutefois, aucune anoxie n'a été observée (Arfi *et al.*, 2003 ; DGPRE, 2005).

2. Méthodologie

La méthodologie utilisée dans cette étude est basée sur trois types d'outils :

- la recherche bibliographique ;
- les interviews, les enquêtes par questionnaire et le focus groupe ;
- les pêches expérimentales.

2.1. La recherche bibliographique

Les bibliothèques de plusieurs institutions ont été visitées. Il s'agit du Centre de Documentation de l'OMVS, du CRODT, de la DPM, du Service Départemental de la Pêche de Dagana et de l'Inspection Régionale des Eaux et Forêts de Saint-Louis. Plusieurs experts travaillant dans ces mêmes institutions, ainsi qu'à l'IUPA de l'Université Cheikh Anta Diop, au Service Départemental de Louga, l'université Gaston Berger et à l'Agence Nationale d'Aquaculture ont fourni d'importants documents pour enrichir ce travail.

En plus, des recherches très fouillées ont été menées dans internet pour collecter toutes les informations pertinentes concernant la pêche et l'environnement du lac de Guiers et de la Réserve Spéciale d'Avifaune du Ndiaël.

2.2. Les enquêtes auprès des pêcheurs et des services techniques

Des entretiens, des enquêtes¹ par questionnaire et des focus groupes² ont été organisés avec les services techniques³, des pêcheurs (50), des mareyeurs (5) et des femmes transformatrices (10) pour récolter des informations sur l'ichtyofaune et la pêche dans le lac de Guiers et la réserve du Ndiaël. Deux guides d'entretiens, un pour les services techniques (annexe 1) et un autre pour les pêcheurs, les mareyeurs et les femmes transformatrices (annexe 2), ont servi de base à la conduite des focus groupes et des interviews.

L'entretien individuel est une technique de recueil de l'information qui se déroule dans une relation de face-à-face entre l'enquêteur et la personne enquêtée. C'est un outil simple et rapide d'utilisation. Il nous a permis de recueillir différents types d'informations sur la composition des espèces et leur abondance, les engins de pêche, les pêcheurs et les contraintes.

L'enquête par questionnaire est un outil d'observation qui permet de quantifier et comparer l'information. Cette information a été collectée auprès des différents acteurs de la pêche dans le lac de Guiers et la Réserve du Ndiaël. Un questionnaire, qui est un ensemble de questions construit dans le but d'obtenir l'information correspondant aux questions formulées a été élaboré et appliqué.

Le focus groupe est un type d'entretien avec un groupe composé de personnes concernées par une politique de développement ou une intervention. Il a permis d'obtenir des informations sur les contraintes liées à la pêche.



Figure 6. Focus groupe à Témèye Toucouleur

¹ Cf. annexes

² Les focus groupes ont été menés avec les pêcheurs

³ Cf. remerciements

2.3. Les pêches expérimentales

Les pêches expérimentales ont été menées avec quatre engins⁴ à chaque station :

- Une senne de rivage de 75 m de long et 16 m de chute (supérieure à la profondeur de toutes les stations de pêche) et 14 mm de maille ;
- Trois filets maillants dormants de 40 m de longueur et 5 m de chute (maille 40, maille 36 et maille 28).

Sept stations ont été échantillonnées : quatre dans la Réserve (Diokoudy, Mirador, Niéti Yone Aval et Niéti Yone amont) et trois dans le lac de Guiers (Tolleu, Gnit et Guéo ; une station dans chacune des zones du lac à savoir nord, centre et sud).

La même équipe a été utilisée dans toutes les stations pour avoir le même effort de pêche. Chaque filet maillant était laissé dans l'eau 24 h.

A chaque station de pêche, la date, l'heure, la profondeur de disparition du disque de Secchi, la profondeur maximale, le pH, la conductivité, la température et le temps qu'il faisait (ensoleillé, couvert) étaient notés.

Les appareils suivants ont été utilisés :

- Un salinomètre, Model TM-30D TAKEMURA ELECTRIC WORK LTD ;
- Un Conductimètre de poche CF CHECK ;
- Un pH-mètre HANNA HI8424 ;
- Un disque de Secchi gradué au mm;
- Un ichtyomètre gradué au mm;
- Une balance électronique de 0,01 gramme de précision.

Pour chaque pêche, les espèces ont été identifiées⁵, comptées et pesées. Pour chaque espèce la totalité des individus était étudiée si le nombre était inférieur à 30. Par contre si le nombre était supérieur à 30, un échantillon de 30 individus était prélevé pour un examen plus approfondi.

Pour chaque individu étudié, la taille (longueur à la fourche, à défaut longueur standard pour les espèces dont la queue n'est pas fourchue), le poids, le sexe et le stade maturité sexuelle étaient déterminés. C'est ainsi qu'au cours de cette étude 1 018 poissons ont été disséqués et étudiés (Figure 7).

⁴ Engins loués auprès des pêcheurs locaux.

⁵ Les identifications des espèces de poissons ont été faites avec les deux tomes de «Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'ouest» (Lévêque, Paugy et Teugels, 1990).



Figure 7. Dissection des poissons pêchés

Le stade de maturité des poissons a été déterminé en utilisant l'échelle suivante (Albaret et Legendre, 1985 ; Diouf, 1996). Cette échelle comporte huit stades :

Stade O: Individu immature (avant la première maturation). La gonade se présente généralement sous la forme d'un très mince cordon blanchâtre à blanc, collé au fond de la cavité abdominale. A ce stade, le sexe de l'individu ne peut pas être distingué.

Stade I : Individu en repos sexuel. Les gonades sont légèrement allongées et élargies. À ce stade, le sexe est identifiable. Les ovaires sont blanchâtres et translucides. Ils ont une consistance plus ou moins ferme et ne présentent pas de vascularisation superficielle. La section est ronde ou ovale. Les testicules fins et aplatis apparaissent comme deux filaments gris blanchâtre. Ils sont fermes et de section triangulaire ou en forme de croissant. En cas d'hésitation sur le sexe, la forme de la section permet de faire la distinction.

Stade 2 : Individu en début de maturation. Les ovaires augmentent de taille. La couleur varie du blanc rosé au rose saumon. A leur surface apparaît une légère vascularisation. Quant aux testicules, ils se sont encore allongés et élargis. Leur couleur est blanc laiteux.

Stade 3 : Individu en maturation. L'ovaire continue à croître et occupe une partie importante de la cavité abdominale. La vascularisation de surface s'est accrue et la coloration varie en général et suivant les espèces du jaune clair au jaune orangé. Les ovaires sont mous et les ovocytes sont visibles à travers la paroi ovarienne. Les testicules de couleur blanc laiteux plus accentuée, ont augmenté de volume. Une incision des testicules fait apparaître un peu de liquide séminal par pression de la gonade.

Stade 4 : Individu en maturation avancée. La quasi-totalité de la cavité abdominale est occupée par les gonades. Les ovaires sont en général jaune orangé. Ils présentent une très importante vascularisation superficielle et contiennent de gros ovocytes. Une pression de la gonade à ce stade provoque l'expulsion d'ovocytes.

Stade 5 : Individu mûr. C'est durant ce stade très fugace chez les femelles qu'a lieu l'émission des produits génitaux. Les ovaires, souvent de couleur jaune orangé, ont atteint leur stade ultime de maturation. Les ovules sont expulsés à la moindre pression sur l'abdomen. La vascularisation est très abondante. Les testicules ont atteint leur taille maximale et sont blanc nacré. Ils sont mous et une simple pression sur la cavité abdominale fait couler le liquide spermatique.

Stade 6 : Post-ponte, retour au repos sexuel saisonnier. Après l'émission des produits génitaux, les ovaires deviennent flasques. Ils sont richement vascularisés et paraissent sanguinolents. Les ovaires ne contiennent plus que les petits ovocytes qui n'ont pas évolué et quelques gros ovocytes résiduels.

Stade 7 : Post-ponte et reprise d'un cycle de maturation ovocytaire. Les gonades des individus qui ont déjà pondu et qui reprennent un cycle, présentent des nécroses. Elles ont une coloration plus foncée et une vascularisation plus importante, qui permettent de les distinguer de celles des individus qui entament la reproduction pour la première fois.

3. L'ichtyofaune

3.1. La composition spécifique

Des études portant sur l'ichtyofaune du fleuve Sénégal et du lac de Guiers, bien que souvent très anciennes, existent (Reizer, 1974 ; Cogels, 1984 ; Diouf et Bousso, 1988 ; Pandare *et al.*, 1990 ; Diouf *et al.*, 1991 ; Albaret et Diouf, 1994 ; Consortium SNC-LAVALIN/BCEOM, 1996 ; Consortium SNC-LAVALIN/BCEOM, 1999 ; Roche International, 2000 ; Sarr *et al.*, 2013) . En ce qui concerne celles du Ndiaël, elles sont rares et / ou incomplètes (PNUD, 2014 ; Faye, 2015).

Avant l'édification du barrage de Diama, les variations des peuplements ichtyologiques du Bas-Delta, du lac de Guiers et des cuvettes annexes, comme la réserve du Ndiaël étaient rythmées par une période de crue inondant les zones humides annexes au fleuve Sénégal et la remontée de la langue salée en saison sèche. Pendant cette période avant-barrages, trois peuplements de poissons, marins, estuariens et dulçaquicoles, se relayaient et colonisaient le Delta, le lac de Guiers et la cuvette du Ndiaël (Diouf *et al.*, 1991 ; Albaret et Diouf, 1994 ; Roche International, 2000 ; PNUD, 2014 ; Diouf, 2015).

La construction du barrage de Diama et l'endiguement du fleuve et du lac de Guiers limitent aujourd'hui les migrations latérales et longitudinales, pourtant cruciales pour le cycle de développement de nombreuses espèces, notamment estuariennes et marines. Ce sont désormais les espèces sédentaires et opportunistes qui sont favorisées (PNUD, 2014).

Actuellement, le recrutement du peuplement de poissons de la réserve du Ndiaël se fait en grande partie par le canal OMPO permettant la communication avec la zone des trois marigots et par le canal du Ndiaël. En raison de l'ouverture de la brèche dans la Langue de Barbarie, le canal OMPO n'alimente que très difficilement le Ndiaël, ou alors seulement la partie Sud. Les quantités de poissons apportées sont de fait, de moindre importance. De plus la station de pompage en amont du canal du Ndiaël a des grilles qui empêchent le passage des gros poissons. A cela s'ajoute l'impact du pompage lui-même, puisque les plus gros individus sont gênés par la pompe (PNUD, 2014).

Lors de pêches expérimentales effectuées dans le lac de Guiers (trois stations) et la réserve du Ndiaël (quatre stations) en octobre 2015 avec des filets maillants et une senne de rivage (Cf. le chapitre sur la méthodologie pour les caractéristiques des engins de pêche utilisés), vingt-neuf espèces appartenant à quinze familles ont été capturées (Tableau 4).

Tableau 4. Liste des espèces capturées lors des pêches expérimentales dans le Lac de Guiers et la Réserve du Ndiaël

<p>ALESTIDAE <i>Alestes baremoze</i> <i>Brycinus leuciscus</i> <i>Hydrocynus forskalii</i></p> <p>BAGRIDAE <i>Bagrus bajad</i></p> <p>CENTROPOMIDAE <i>Lates niloticus</i></p> <p>CHANNIDAE <i>Parachanna obscura</i> <i>Parachanna africana</i></p> <p>CICHLIDAE <i>Oreochromis niloticus</i> <i>Tilapia zillii</i> <i>Tilapia dageti</i> <i>Hemichromis fasciatus</i> <i>Hemichromis bimaculatus</i></p>	<p>CITHARINIDAE <i>Citharinus citharus</i></p> <p>CLARIDAE <i>Clarias angularis</i></p> <p>CLAROTEIDAE <i>Clarotes laticeps</i> <i>Auchenoglanis occidentalis</i> <i>Chrysichthys auratus</i> <i>Chrysichthys maurus</i> <i>Chrysichthys nigrodigitatus</i></p> <p>CYPRINIDAE <i>Labeo coubie</i> <i>Labeo parvus</i></p> <p>GYMNARCHIDAE <i>Gymnarchus niloticus</i></p>	<p>MOCHOKIDAE <i>Brachysynodontis batensoda</i>⁶</p> <p>MORMYRIDAE <i>Hyperopisus bebe</i></p> <p>OSTEOGLOSSIDAE <i>Heterotis niloticus</i></p> <p>POLYPTERIDAE <i>Polyterus senegalus</i></p> <p>PROTOPTERIDAE <i>Protopterus annectens</i></p> <p>TETRAODONTIDAE <i>Tetraodon lineatus</i></p>
---	--	---

La liste des poissons présentée est loin d'être exhaustive, notamment en ce qui concerne les espèces de petite taille et celles inféodées à des habitats bien particuliers difficiles d'accès. En effet, le temps d'échantillonnage d'une semaine n'a pas permis de prospecter convenablement tous les milieux spécifiques du lac de Guiers et de la réserve du Ndiaël.

Sur ces vingt-neuf espèces, vingt-cinq ont été pêchées dans le lac de Guiers et vingt dans la réserve du Ndiaël. Seize espèces sont communes, neuf spécifiques au lac et quatre n'ont été capturées que dans la Réserve (Tableau 5).

Tableau 5. Répartition des espèces dans le lac de Guiers et la Réserve du Ndiaël
(+ signifie pêché dans le milieu correspondant)

Espèces	Réserve du Ndiaël	Lac de Guiers
Alestes baremoze	+	+
Auchenoglanis occidentalis		+
Bagrus bajad		+
Brachysynodontis batensoda	+	+
Brycinus leuciscus		+

⁶ Certains systématiciens proposent de séparer les genres *Brachysynodontis* et *Synodontis* (http://www.planetcatfish.com/common/species.php?species_id=780)

Chrysichthys maurus		+
Chrysichthys nigridigitatus		+
Chrysichthys chrysichthys	+	
Citharinus citharus		+
Clarias anguilaris	+	+
Clarotes laticeps	+	+
Ctenopoma petherici	+	
Gymnarchus niloticus	+	+
Hemichromis bimaculatus	+	+
Hemichromis fasciatus	+	+
Heterotis niloticus	+	+
Hydrocynus forskalii		+
Hyperopisus bebe		+
Labeo coubie	+	+
Labeo parvus	+	+
Lates noloticus		+
Oreochromis niloticus	+	+
Parachanna africana	+	+
Parachanna obscura	+	+
Polypterus senegalus	+	+
Protopterus annectens	+	
Tetraodon lineatus	+	+
Tilapia dageti	+	
Tilapia zillii	+	+
Nombre d'espèces communes aux deux milieux		16
Nombre d'espèces pêchées dans le lac de Guiers		25
Nombre d'espèces spécifique au lac de Guiers		9
Nombre d'espèces pêchées dans la Réserve du Ndiaël		20
Nombre d'espèces spécifiques à la Réserve du Ndiaël		4

Il est fort probable qu'un effort d'échantillonnage plus fort changerait cette répartition. En effet, on devrait pouvoir trouver *Chrysichthys nigridigitatus* et *Tilapia dageti* dans le lac de Guiers. En ce qui concerne *Protopterus annectens* (Khabe), les pêcheurs qui vivent autour du lac confirment qu'il y est devenu très rare.

En 2015, la majorité des espèces d'eau douce qui étaient présentes avant les barrages sont toujours dans le lac de Guiers et la Réserve du Ndiaël. Seules les espèces d'eau saumâtre sont maintenant bloquées dans leur migration vers la moyenne vallée, le lac de Guiers et la Réserve du Ndiaël et sont donc absentes. L'abondance de certaines espèces d'eau douce a également diminué, telles que les *Heterobranchus*, les *Protopterus* et les *Lates* (surtout de grande taille). Les espèces d'eau douce qui étaient les plus abondantes avant la construction des barrages sont toujours parmi les espèces dominantes en 2015.

En ce qui concerne la répartition spatiale de la richesse spécifique, il apparaît clairement que les stations de pêche situées dans le lac (Tolleu, Gnit et Guéo) et le chenal qui relie le lac et le Ndiaël (Nieti Yone Amont et Nieti Yone Aval) hébergent plus d'espèces (Figure 8). Ceci se comprend bien, le lac étant le réservoir qui alimente la Réserve en poissons via le chenal de Nieti Yone. La station de Gnit, qui est dans la zone centrale du lac et qui est une zone de mélange des peuplements de poissons des parties nord et sud abritent un nombre plus élevé d'espèces.

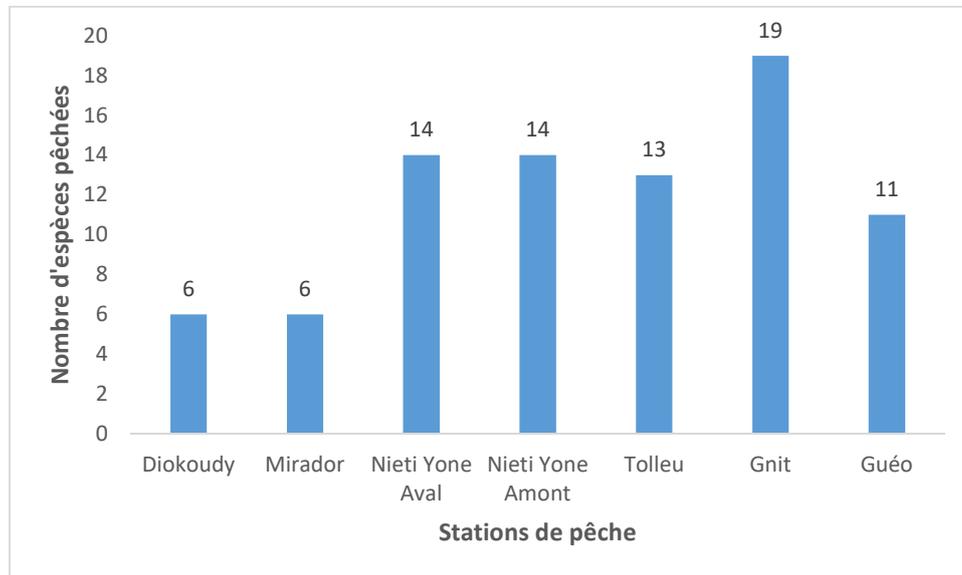


Figure 8. Nombre d'espèces pêchées aux différentes stations

3.2. L'abondance

Plusieurs facteurs déterminent l'abondance d'une espèce. Elle est fonction de la coexistence des éléments suivants : des zones favorables à la reproduction, des aires d'alimentation convenables et des zones d'abri permettant d'échapper aux prédateurs. Une espèce se développera d'autant mieux qu'elle pourra circuler librement entre ces milieux (Reizer, 1974 ; Diouf *et al.*, 1991). Les pratiques de pêche, les aménagements hydro-agricoles et la pollution sont également des éléments déterminants.

Actuellement dans le lac de Guiers et la Réserve du Ndiaël, les facteurs qui affectent le plus négativement l'abondance des poissons sont :

- La fragmentation de l'habitat naturel avec la construction de barrages, les ponts, les endiguements et les aménagements hydro-agricoles qui entravent le passage des poissons d'une zone à l'autre (reproduction, alimentation, abris) ;
- Les mauvaises pratiques de pêche, notamment l'utilisation des monofilaments et la pêche des juvéniles souvent reprochée aux pêcheurs «maliens⁷» opérant dans la zone ;
- La pollution semble également affecter certaines espèces notamment les juvéniles des Cichlidae (*Tilapia*) (Diouf, 2015).

Les pêches expérimentales effectuées dans le lac de Guiers et la Réserve du Ndiaël avec trois filets maillants (maille 40, 36 et 28) et une senne de rivage donnent une idée de l'abondance

⁷ Nous mettons maliens entre guillemets car plusieurs d'entre eux ont actuellement une carte d'identité sénégalaise.

des poissons dans ces deux milieux. Pour chaque station, les prises des différents engins sont cumulées.

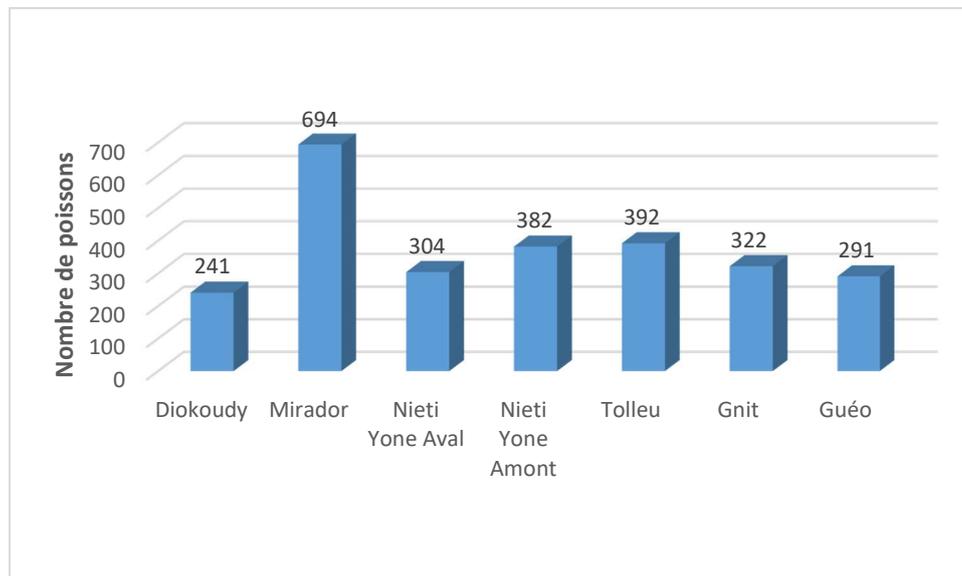


Figure 9. Nombre total de poissons capturés par station

Le nombre de poissons capturés dans la Réserve est relativement élevé, notamment à la station Mirador (à côté du Mirador). Toutefois, dans la Réserve, ce sont en majorité des individus juvéniles de très petite taille qui ont été capturés (60 à 80 % des individus capturés). Ceci se reflète d'ailleurs dans la répartition du poids des poissons capturés au niveau des différentes stations (Figure 10). En effet, à l'exception de la station Niéti Yone amont, qui est un lieu de passage des poissons vers la cuvette du Ndiaël et où les individus en migration se concentrent, les captures en termes de poids sont plus élevées dans le lac de Guiers.

Le fait qu'il y ait de nombreux poissons de petite taille durant la période allant d'octobre à mars peut être très bénéfiques aux poissons ichtyophages car, ce sont les proies idéales pour l'avifaune.

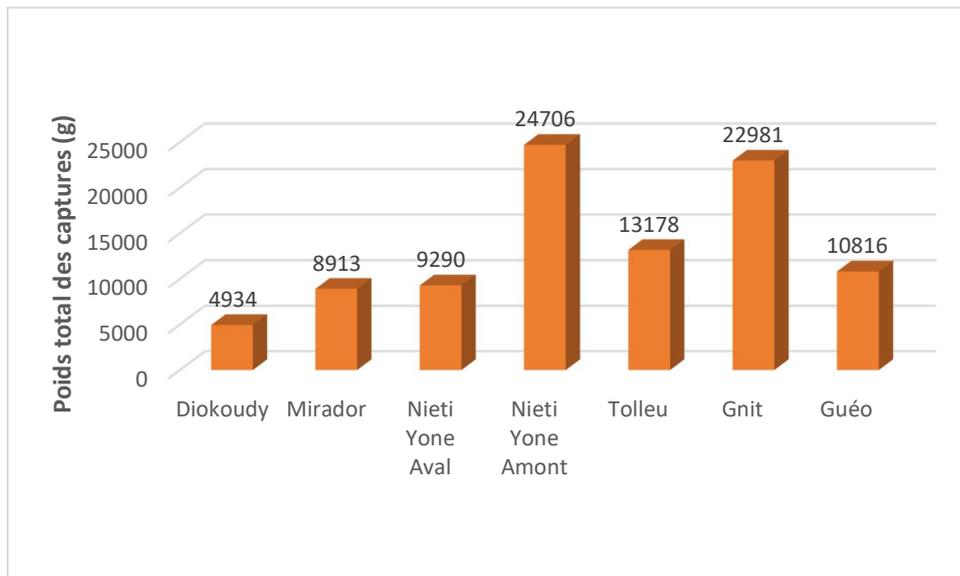


Figure 10 Poids total des captures au niveau de chaque station

Sur la base d'une observation de l'évolution de la production, Reizer (1974) avait évalué la productivité dans le lac de Guiers à 60 à 80 kg / ha. Ces chiffres ont été confirmés par Diouf *et al.* (1991).

Sur cette base et en considérant qu'à la cote + 2 le lac de Guiers fait 300 km² (30 000 ha) et que la cuvette du Ndiaël fait 10 000 ha (Mbaye, 2013) on peut évaluer le potentiel halieutique de ces deux milieux.

Pour le lac de Guiers :

- Minimum 0,060 t x 30 000 ha = 1 800 t / an
- Maximum 0,080 t x 30 000 ha = 2 400 t / an

Ce potentiel est légèrement plus faible que les prévisions de Denneville et Jamet (1982) qui prévoyait, au terme des aménagements de l'OMVS, un potentiel minimal de 2 070 t/an et un potentiel maximal de 2 760 t / an.

En comparant les captures dans le lac de Guiers (Tolleu, Gnit et Guéo) et celles dans les mares de la Réserve du Ndiaël (Diokoudy, Mirador, Nieti Yone Aval et Nieti Yone Amont) on voit qu'avec le même effort de pêche (même engins de pêche, même équipe de pêche, même durée de pêche et aux mêmes heures) le lac de Guiers est 1,3 fois plus productif que les mares de la Réserve. On peut ainsi estimer (avec précaution) la productivité des plans d'eau de la réserve à :

- Minimum 0,05 t x 10 000 ha = 500 t / an
- Maximum 0,06 t x 10 000 ha = 600 t / an

Le tableau suivant donne une idée de l'abondance des principales espèces pêchées aux différentes stations.

Tableau 6. Evaluation de l'abondance des principales espèces capturées

(Rare = 1 individu capturé = + ; Peu abondant = 2 à 20 individus capturés = ++ ; moyennement abondant = entre 21 et 50 individus capturés = +++ ; abondant = entre 51 et 100 individus capturés = ++++ et très abondant = plus de 100 individus capturés = +++++)

Espèces	Diokody	Mirador	Niéti Yone Aval	Niéti Yone Amont	Tolleu	Gnit	Guéo
Alestes baremoze			++++			+++	+++++
Auchenoglanis occidentalis						+	
Bagrus Bajad						++	++
Brachysynodontis batensoda			++	+		++	++
Brycinus leuciscus					++++	++++	
Chrysichthys maurus						+++++	
Chrysichthys nigrdigitatus						+	
Chrysichthys chrysichthys				+			
Citharinus citharus					+++++	+	+++
Clarias anguilaris	++	++	+	++	+		
Clarotes laticeps			+			++	
Ctenopoma petherici			++	++++			
Gymnarchus niloticus			++	+	++		++
Hemichromis bimaculatus	++	+++	+	++	++		
Hemichromis fasciatus	+++	++	++	+++	++	++	++
Heterotis niloticus			++	++		+	
Hydrocynus forskalii					+	+	++
Hyperopisus bebe						++	
Labeo coubie			++++		+++	++	++
Labeo parvus				++			+
Lates niloticus					+		
Oreochromis niloticus	+		++	++	++	++	
Parachana africana	+	++	++	++	++	++	
Polypterus senegalus			++		+	+	
Protopterus annectens				+++++			
Tetraodon lineatus				+		++	
Tilapia dageti	++++	+++++					
Tilapia zillii	+++++	++	+++++	++++	+++	++++	++

Dans la Réserve, les espèces dominantes dans les captures sont les Cichlidae (*Tilapia zillii*, *Tilapia dageti*, *Hemichromis fasciatus*, *Hemichromis bimaculatus*, *Oreochromis niloticus*), les Channidae (*Parachana africana*) et les Claridae (*Clarias anguilaris*).

Pour le lac, les espèces les plus abondantes sont représentées par les Alestidae (*Alestes baremoze* et *Brycinus leuciscus*), les Cyprinidae (*Labeo coubie*), les Cichlidae (*Tilapia zillii* et *Hemichromis fasciatus*) et les Claridae (*Chrysichthys maurus*).

3.3. La reproduction

La maturation des gonades de la majorité des espèces débute et se déroule principalement lorsque les poissons se trouvent encore dans le lit mineur du fleuve, entre juin et août. Certaines espèces peuvent compléter l'ensemble de leur cycle reproducteur dans le lit mineur, avant même l'inondation de la plaine et des cuvettes, à la fin août (Diouf *et al.*, 1991). C'est le cas des espèces suivantes :

- *Alestes baremoze*;
- *Brycinus nursei*
- *Labeo senegalensis*;
- *Tilapia zillii*.

D'autres espèces qui possèdent une saison de reproduction relativement étendue ont la possibilité de pondre leurs œufs soit dans le lit mineur du fleuve, soit dans le lac de Guiers, soit dans les cuvettes (Diouf *et al.*, 1991). C'est le cas des espèces suivantes :

- *Oreochromis niloticus* ;
- *Schilbe intermedius* ;
- *Tetraodon lineatus*.

Pour d'autres espèces, la ponte et l'éclosion des œufs semblent se dérouler entièrement dans les cuvettes et se limiter exclusivement à la période d'inondation. C'est le cas de :

- *Bagrus bajad*;
- *Citharinus citharus*;
- *Hemichromis bimaculatus* ;
- *Heterotis niloticus*;
- *Hydrocynus forskalii*.

Il semblerait que *Alestes dentex* et *Alestes baremoze* ne murissent pas leurs gonades dans le lac (Reizer, 1974) et qu'il faille maintenir la communication avec le fleuve Sénégal pour pouvoir conserver ces deux espèces dans le Guiers.

Les études antérieures menées dans le fleuve Sénégal, le lac de Guiers et les cuvettes environnantes (Roche International, 2000 ; Sonogo, 1999 ; Diouf *et al.*, 1991) indiquent pratiquement toutes que l'essentiel de la reproduction a lieu entre juin et début octobre.

Le présent travail confirme ce fait à travers l'étude de l'état de maturité sexuelle des poissons et les informations recueillies auprès des pêcheurs lors des enquêtes de terrain. En effet une part importante des poissons capturés durant cette présente étude (fin octobre – début novembre 2015) était composée de juvéniles et d'individus adultes qui avaient terminé leur cycle de reproduction (Figure 11 à 16). Il semble qu'à la période (fin octobre – début novembre) durant laquelle les pêches expérimentales ont été réalisées, l'essentiel de la reproduction avait déjà eu lieu.

F = Femelle ; M = Mâle et IM = immature

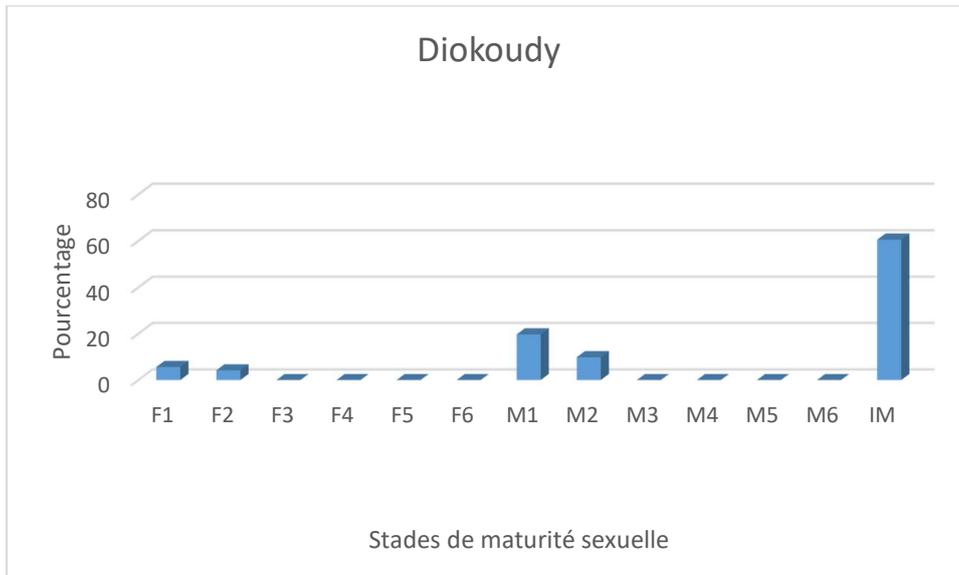


Figure 11. Stades de maturité sexuelle des poissons capturés à Diokoudy

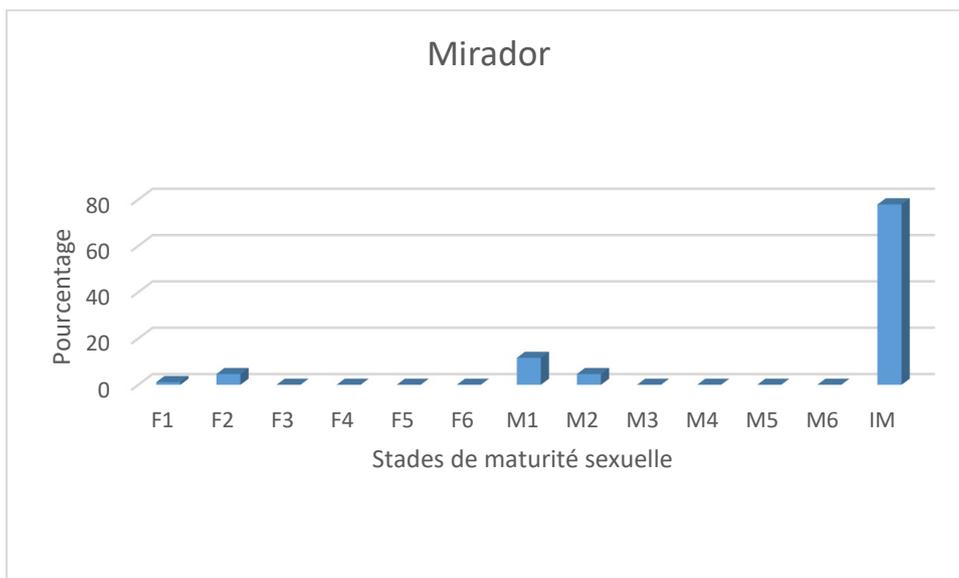


Figure 12. Stades de maturité sexuelle des poissons capturés à Mirador

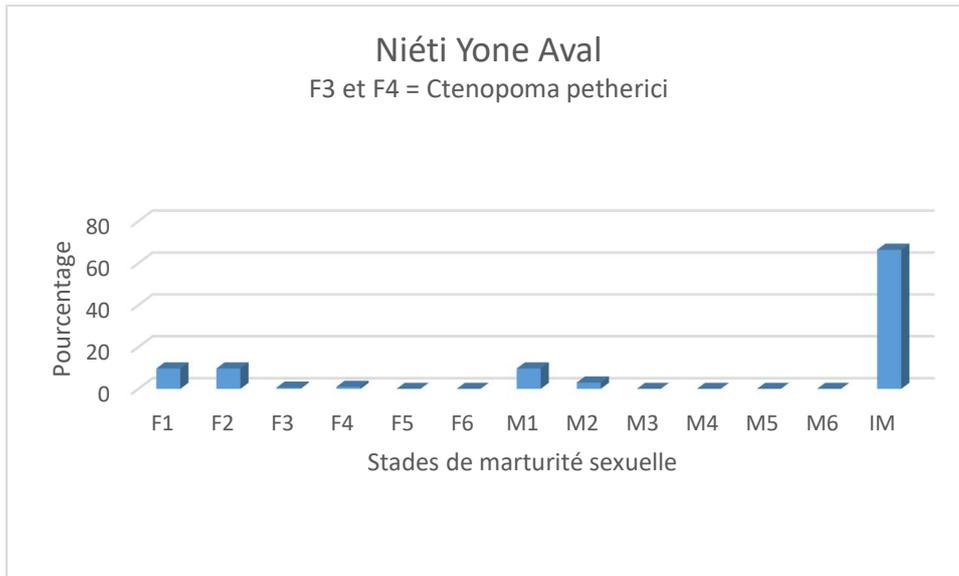


Figure 13. Stades de maturité sexuelle des poissons capturés à Niéti Yone Aval

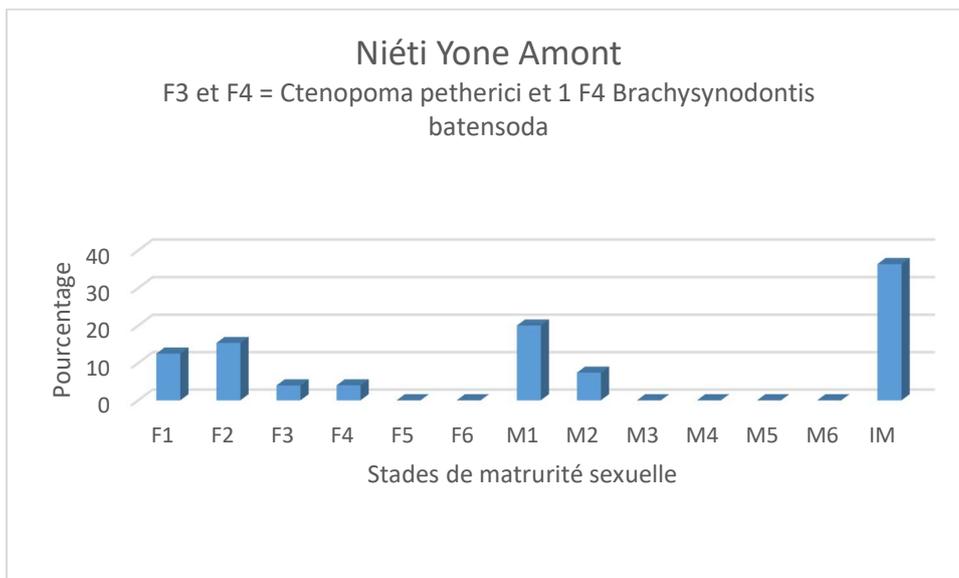


Figure 14. Stades de maturité sexuelle des poissons capturés à Niéti Yone Amont

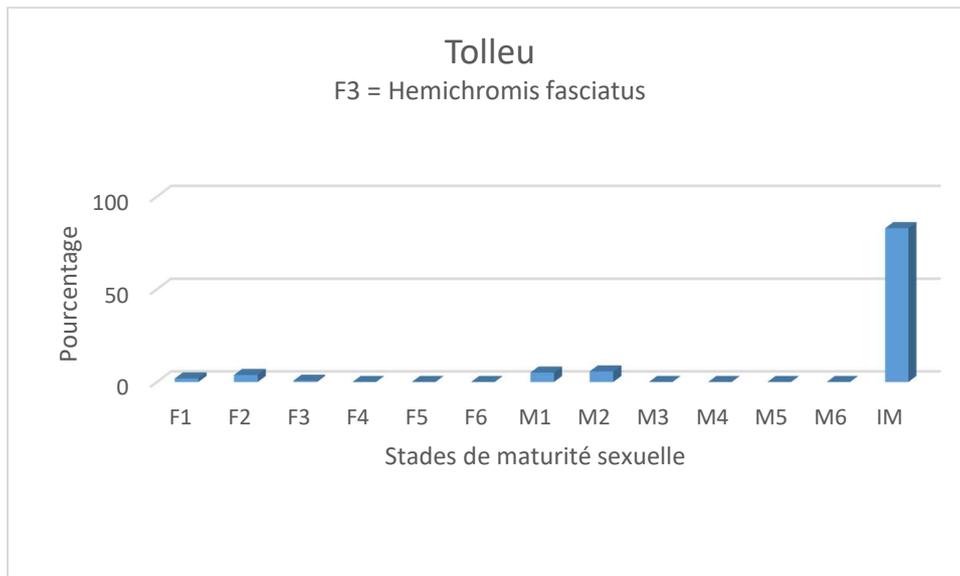


Figure 15. Stades de maturité sexuelle des poissons capturés à Tolleu

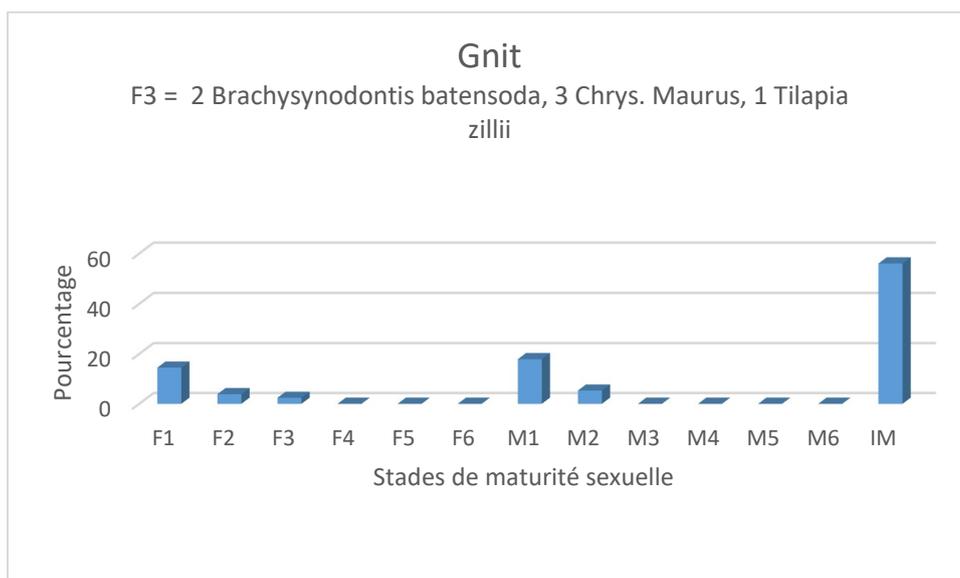


Figure 16. Stades de maturité sexuelle des poissons capturés à Gnit

Les plans d'eau du Ndiaël et les eaux du lac proches du rivage et bien protégées par la végétation abondante sont utilisées pour la croissance des poissons juvéniles. Les pêches expérimentales menées dans ces endroits étaient composées en majorité de juvéniles (60 à 80 %). Il faut également signaler que des géniteurs étaient présents dans les mares de la Réserve, mais ils avaient, pour la plupart, déjà accompli leur reproduction.

Il faut signaler que la végétation actuellement très abondante autour du lac de Guiers et dans les plans d'eau de la Réserve du Ndiaël offrent un biotope de reproduction favorables à *Gymnarchus niloticus*, *Heterotis niloticus* pour la confection de nids et à *Protopterus annectens* pour le dépôt des œufs.

3.4. Déplacements des poissons

Les différentes écophases (juvéniles, adultes) et les habitats critiques (zone de reproduction, zone d'alimentation, zone d'abri...) d'une espèce peuvent être à des endroits différents. Pour que les espèces puissent accomplir correctement leur cycle de vie et s'épanouir, il importe qu'elles puissent circuler librement dans le milieu où elles vivent.

Avant l'édification des barrages, les déplacements majeurs des poissons étaient dictés par la crue et l'intrusion saline. Pendant la crue, la totalité du fleuve, y compris le Bas-Delta, était colonisé exclusivement par les poissons d'eau douce. Une bonne partie de la biomasse de poisson effectuait une migration latérale, qualifiée de fluctuante, qui la conduisait dans les grands défluent et puis après la plaine d'inondation. Les mares et les cuvettes telles que le Ndiaël étaient colonisées par les poissons en migration. L'occupation de la plaine durait tant que la montée des eaux persistait.

A l'inversion du courant, le mouvement migratoire inverse débutait et les poissons retournaient dans le lit mineur pour la plupart (migration latérale dite refluite). Ensuite commençait une migration anadrome des espèces d'eau douce pour fuir l'intrusion saline. Le Bas-Delta était alors occupé surtout par des espèces estuariennes et marines.

Avec l'artificialisation et l'anthropisation du bassin du fleuve Sénégal, des entraves majeures aux déplacements des poissons ont été mises en place.

La première est le barrage de Diama qui a pratiquement exclu les espèces estuariennes et marines de la partie située en amont du fleuve Sénégal, du lac de Guiers et de la Réserve du Ndiaël. Plusieurs de ces espèces pouvaient être pêchées dans le lac et même la réserve du Ndiaël avant l'artificialisation du milieu. Il s'agit entre autres, de *Elops lacerta*, *Mugil cephalus*, *Mugil curema*, *Liza grandisquamis*, *Ethmalosa fimbriata*, *Caranx hippos*, *Monodactylus sebae* (Diouf *et al.*, 1991).

La seconde entrave est l'endiguement du lac, le développement des aménagements hydroagricoles et la construction d'infrastructures routières qui a coupé le lac de cuvettes comme celle de la Réserve du Ndiaël. Le Ndiaël à un certain moment s'était pratiquement asséché ; ce qui avait entraîné la disparition d'une bonne part de son ichtyofaune.

Les pont-barrages, de par la gestion de leur période d'ouverture et surtout leur conception (certains ont des grilles qui empêchent les gros individus de passer) peuvent à certains moments de l'année bloquer le passage du poisson dans un sens ou l'autre. Une bonne illustration de ce phénomène est la station de pompage en amont du canal du Ndiaël qui a des grilles qui empêchent le passage des gros poissons (PNUD, 2014).

La végétation envahissante, par endroit est tellement dense, qu'elle gêne les déplacements des poissons (surtout les gros individus) du lac vers la cuvette du Ndiaël et les plans d'eau tout autour. Actuellement les migrations du fleuve vers le lac et du lac vers le fleuve se font à travers le canal de la Taouey, quand il est ouvert.

De grandes quantités de poissons tentent d'entrer dans le lac de Guiers pendant la période d'ouverture du pont-barrage de Richard-Toll. Malheureusement l'intense activité de pêche menée dans la Taouey, limite grandement la migration des poissons dans le lac. Diouf *et al.* (1991) ont pu compter sur la Taouey, durant la période d'ouverture du pont-barrage, un filet

maillant dormant tous les 10 m sur une distance de 5 km, ce qui fait environ 500 filets qui pêchaient chaque jour sur la Taouey durant cette période.

Par ailleurs, pratiquement chaque année, il y a une dérivation vers le lac de Guiers d'un flux catadrome (allant vers la mer) important d'alevins provenant du fleuve. Ce phénomène est biologiquement crucial et bénéfique pour l'ensemble des pêcheries du complexe fluvio-lacustre parce qu'il évite le charriage d'une grande quantité d'alevins d'espèces d'eau douce en mer où ils ne peuvent pas survivre. De plus, l'environnement offert par le lac est plus propice à la croissance de ces alevins que celui du fleuve (Reizer, 1974).

Les migrations du lac vers le fleuve, concernent principalement des poissons âgés, qui effectuent ces déplacements surtout en début de période d'ouverture du pont-barrage. Il s'agit surtout de *Gnathonemus*, de *Brienomyrus*, de *Hyperopisus*, de *Distichodus*, de *Labeo*, de *Gymnarchus niloticus* et de gros *Lates niloticus* (devenus rares) (Reizer, 1974 ; Diouf *et al.*, 1991).

Dans le fonctionnement actuel du système, en période des hautes eaux, une bonne part des géniteurs se déplace du lac vers les mares et les cuvettes telles que celle du Ndiaël, mais également des zones les plus profondes du lac vers les berges pour s'y reproduisent. C'est ce qui explique le nombre élevé de petits poissons de cette année capturés dans le Ndiaël (60 à 80 %) et les rivages du lac (35 à 70 %) lors des pêches expérimentales. Les travaux de Reizer (1974) confirment ce phénomène. Il faudra s'assurer qu'il y a assez d'eau toute l'année dans le Ndiaël pour que ces juvéniles ne soient pas piégés par l'assèchement et meurent par asphyxie. Ce phénomène était fréquent dans les mares et les cuvettes.

3.5. Disponibilité de poissons pour les oiseaux ichtyophages dans le la Réserve du Ndiaël

L'avifaune et en particulier les oiseaux d'eau douce, constitue un élément central de la gestion et de la valorisation de la Réserve du Ndiaël. Elle lui a valu, en grande partie, son érection en site Ramsar et en patrimoine mondial. Les menaces qui pesaient sur l'avifaune, avec l'assèchement du Ndiaël, ont contribué à son inscription sur le registre de Montreux des zones humides d'importance internationale en péril.

Le Système Delta du fleuve Sénégal – lac de Guiers – Djoudj et Ndiaël est capital pour la conservation des oiseaux migrateurs afro-tropicaux et de l'hémisphère nord.

Les données publiées sur les dénombrements effectués avant l'assèchement du site témoignent de son ancienne extraordinaire richesse. Ainsi d'après Morel et Roux (1966)⁸, les effectifs moyens se situaient autour de : 50 000 sarcelles d'été, 11 000 canards pilet, 5 000 flamants roses, plusieurs milliers d'ibis falcinelle et plusieurs dizaines de milliers de barges à queue noire (Diop, 2015).

Avec l'assèchement du Ndiaël, les effectifs ont fortement chuté et pendant de nombreuses années, aucun dénombrement n'a été mené sur le site. Au début des années 1990, une lagune résultant de l'évacuation du trop-plein des rizières s'est stabilisée et a favorisé la présence régulière de différentes espèces. Les premières qui furent notées sont les ardéidés, les flamants roses et les pélicans. L'enrichissement progressif du site s'est ensuite avéré propice à son utilisation par les anatidés et les limicoles. Ainsi, en janvier 1993, sur la zone d'évacuation du trop-plein ont été dénombrés 70 000 combattants *Philomachus pugnax*, 10 000 barges à queue noire, 1 000 anatidés (Diop, 2015).

⁸ Cité par Diop, 2015

Parmi les espèces d'oiseaux piscivores présentes dans le Ndiaël on peut citer⁹ :

- les pélicans (136)
- le cormoran africain (361)
- le grand cormoran (6)
- le héron cendré (37)
- l'aigle pêcheur,
- le balbuzard pêcheur,
- les ombrettes,
- le martin pêcheur, (33)
- la grande aigrette (102)
- l'aigrette ardoisée (31)



Figure 17. Grand Cormoran



Figure 18. Héron cendré



Figure 19. Aigle pêcheur

Bien qu'il soit souvent très difficile de déterminer avec précision les besoins en nourriture des oiseaux sauvages, des essais de quantification ont été tentés dans différents écosystèmes, notamment en Afrique de l'Ouest (Cormier-Salem *et al.*, 1999). C'est ainsi qu'en Guinée, 1 100 pélicans gris dénombrés sur une superficie de 683 km² de mangrove consommeraient 0,6 t de poissons par jour ce qui représente pour toute l'année 219 t soit environ la moitié du potentiel halieutique annuel de la Réserve du Ndiaël.

En Afrique du Sud, les prédateurs annuels des pélicans blancs (poids de corps de *P. onocrotalus* à l'âge adulte de 11 500 g pour les mâles et 7 600 g pour les femelles,) sont estimées respectivement au Cap et au Rwenzorie à 2 500 g (densité de 8,1 pélicans par km²) et 580 g (densité de 1,9 pélican par km²) de poisson par oiseau et par km² d'eau. Ces prédateurs

⁹ Les chiffres entre parenthèses représentent les données de l'inventaire de l'avifaune de la réserve du Ndiaël durant le 3^{ème} trimestre 2015

représentent environ 10 à 25 % de la production annuelle de poisson de ces deux milieux (Cormier-Salem *et al.*, 1999).

Le tableau 7 suivant donne une estimation de la consommation journalière de plusieurs espèces d'oiseaux (Cormier-Salem *et al.*, 1999 ; Inspection de la pêche du canton de Berne, 2005)

Le tableau 7. Consommation journalière de plusieurs espèces d'oiseaux piscivores

Espèces d'oiseaux piscivores	Consommation journalière en kg
Pélicans blancs	0,9 à 1,2
Pélicans gris	0,7
Cormorans	0,500
Aigle pêcheur	0,310 à 0,272
Hérons cendrés	0,340
Petite aigrette	0,06
Tantales	0,45
Spatules	0,175
Sternes caspiennes	0,1
Sternes royales et moyennes	0,07



Figure 20. Grand cormoran pêchant un poisson

Source : Cormier-Salem *et al.* (1999) et Inspection de la pêche du canton de Berne, 2005

Les espèces qui ont les plus fortes consommations journalières sont les pélicans (surtout les pélicans blancs), les cormorans, les aigles pêcheurs, les tantales et les hérons cendrés. Il faudra pour une bonne gestion de la réserve suivre de manière régulière l'évolution des effectifs de ces espèces dans le Ndiaël.

En tenant compte des capacités de déplacement des oiseaux piscivores et la proximité du lac de Guiers et du Delta du fleuve Sénégal, on peut estimer que l'avifaune du Ndiaël aura accès à entre 500 et 600 t de poissons dans la Réserve, 1 800 à 2 400 t dans le lac de Guiers et 7 000 à 8 000 t dans le Delta. Il est bien évident que toute cette biomasse n'est pas uniquement réservée aux oiseaux. Cependant, dans le lac de Guiers et la réserve du Ndiaël, la compétition entre l'avifaune piscivore et la pêche risque d'être à l'avantage des oiseaux. En effet, les plantes envahissantes gênent beaucoup plus les pêcheurs que les oiseaux dans le lac. En ce qui concerne la Réserve, la législation qui gère la pêche dans ce lieu favorise clairement les oiseaux.

Il apparaît évident qu'avec une bonne remise en eau du Ndiaël, le maintien des connexions entre la réserve, le lac et le fleuve Sénégal, la régulation stricte de la pêche dans le Ndiaël (uniquement les autochtones utilisant des engins non destructifs, qui y pêchaient habituellement doivent être tolérés dans la réserve), le Ndiaël peut connaître encore la richesse biologique d'antan.

4. La pêche

Ce sont les services départementaux de la pêche de Dagana et Louga qui assurent la gestion des activités halieutiques dans la zone couverte par cette étude. La plupart des informations provient de ces deux structures et des enquêtes menées auprès des pêcheurs, des mareyeurs et des femmes transformatrices.

Dans le département de Dagana la pêche est pratiquée dans le lac de Guiers, la Taouey, les canaux d'irrigation, les rizières et le Fleuve Sénégal. La communauté de pêcheurs estimée à plus de 7 500 acteurs est composée essentiellement de nationaux (Walo-walo et Thioubalo) et

d'étrangers (Maliens) résidants dans les localités riveraines des différents plans d'eau du département. Le département de Dagana renferme les plans d'eau les plus poissonneux de la Vallée que sont le Lac de Guiers, la Taouey et une importante réserve de pêche de 4 km de long située entre ces deux cours d'eau (Fall, 2015).

La pêche est pratiquée dans la réserve du Ndiaël, bien que cette activité ne soit pas citée parmi celles qui sont autorisées par l'Article 4 du décret 65-053 du 2 février 1965, au titre des droits d'usage.

Dans le département de Louga, coexistent la pêche maritime et la pêche continentale. La pêche continentale est pratiquée au niveau du département de Louga dans le lac de Guiers, notamment dans l'arrondissement de Keur Momar Sarr, principalement dans les villages de Guidick, Malla, Guéo, Diaminar keur Kane, Diaminar loyenne, Gawga et Syer (Diouf, 2013). Dans ce présent rapport, seule la pêche continentale sera prise en compte.

4.1. Les pêcheurs et leur armement

Il y a deux types de pêcheurs dans la zone couverte par l'étude : les pêcheurs professionnels et les pêcheurs semi-professionnels. La distinction entre ces deux catégories repose sur le critère du temps consacré à la pêche et aux autres activités. Avec l'introduction de la culture irriguée et l'implantation de sociétés agro-industrielles, on trouve de plus en plus de villages de pêcheurs – agriculteurs autour du lac, l'agriculture étant pratiqué en dehors des périodes de pêche intense (Diouf *et al.*, 1991).

Plusieurs recensements des pêcheurs du lac de Guiers ont été effectués au fil des années.

Tableau 8. Evolution du nombre de pêcheurs et de leur armement dans le lac de Guiers.

Année	Nombre de pêcheurs	Source
1958	450 pêcheurs	Ministère de l'Économie rurale
1974	160 pirogues dans le lac de Guiers en 1974 300 pêcheurs	Reizer (1974)
1984	141 pêcheurs professionnels et 255 pêcheurs semi-professionnels = 396 205 pirogues	Division Pêche Continentale de la Direction des Eaux, Forêts et Chasses Diouf <i>et al.</i> (1991)
1986	167 pêcheurs professionnels et 411 pêcheurs semi-professionnels = 578 962 aides 223 pirogues 3258 filets de pêche (seine de rivage, filet dérivant, éperviers) et 2633 palangres	Division Pêche Continentale de la Direction des Eaux, Forêts et Chasses
1999	336 pêcheurs dont 269 pêcheurs professionnels et 67 pêcheurs non professionnels	Roche International, 2000
2014	592 pirogues 1 575 pêcheurs	Calculés à partir de données du

		Service Départemental de la pêche de Dagana (Diouf, 2014)
		Service Régional de la pêche de Louga (Diouf, 2014)
		Service Départemental de la pêche de Dagana (Fall, 2015)
		Lo (2014)

En comparant le nombre de pêcheurs entre 1958 et 1974 on note une baisse d'environ 22 %. La raison principale de cette diminution est la dure sécheresse des années 70 qui avait fortement fait baisser les activités halieutiques dans le lac de Guiers (Diouf *et al.*, 1991).

Entre 1974 et 1984, l'augmentation du nombre de pêcheurs est très lente et n'est que de 32 % en 10 ans. Il en est de même pour l'évolution du parc piroguier qui s'est accru que de 28 % en une décennie. L'explication de cet état de fait réside dans le déclin de la pêche, consécutif à la succession de plusieurs années de déficit pluviométrique sévère.

Entre 1984 et 1986, on note une augmentation de 45 % des pêcheurs, due en grande partie à la reprise de la pêche dans le lac, consécutive à l'édification du barrage de Diama permettant un meilleur remplissage du lac.

En 1999, on note une légère baisse liée, sans doute, au développement de la culture irriguée qui attire de plus en plus de personnes, mais également aux plantes envahissantes qui constituent une entrave majeure à la pêche.

Entre 1999 et 2014, le nombre de pêcheurs a presque quintuplé, ceci certainement du fait de l'augmentation des ressources halieutiques due à l'augmentation des quantités d'eau dans le lac.

Les engins de pêche les plus utilisés sont : les filets maillants dormants (*ngalaal*, *sabaal* *grareye*), les sennes de rivage (*goubol*), les palangres sans appât (*dolinké*), les palangres avec appâts vivants (*sidori*), les nasses et les casiers (*souka*).

Un recensement des villages et des campements de pêche effectué en 1986 avait permis de dénombrer trente-six (36) villages et campements de pêche sur le pourtour du lac de Guiers (Figure 21).

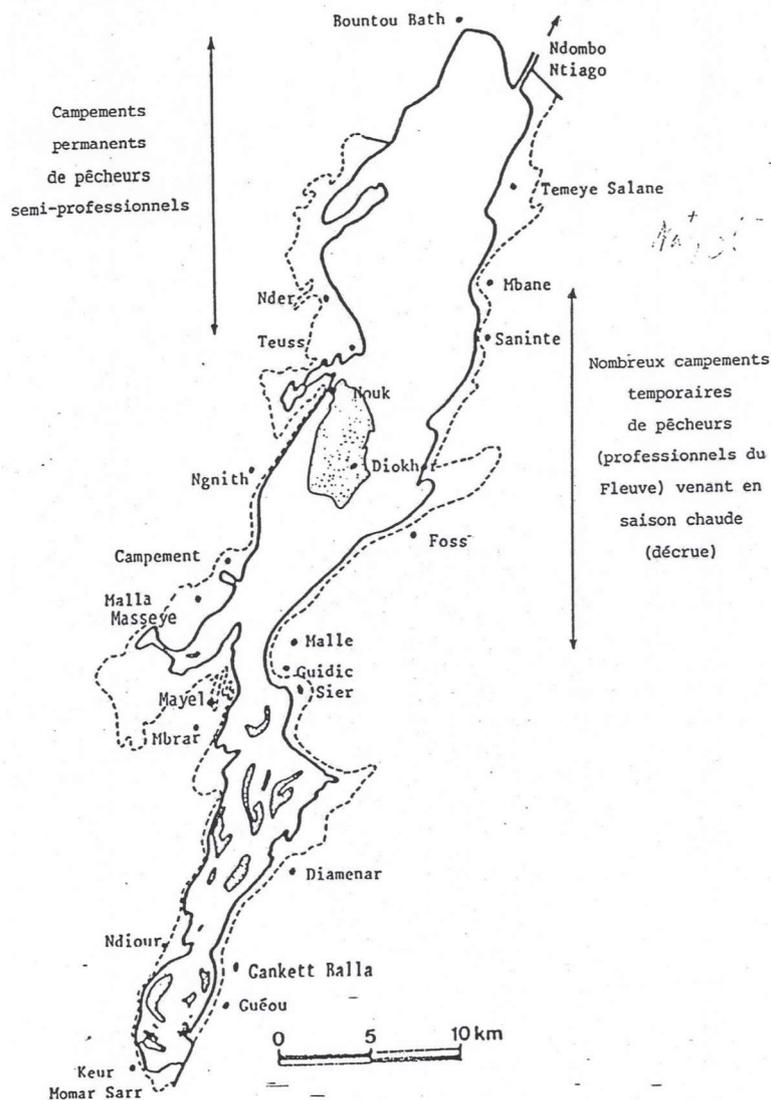


Figure 21. Principaux villages et campements du lac de Guiers et de la Taouey

Il existe une migration de pêcheurs entre le lac et le fleuve, essentiellement durant l'hivernage (juin à septembre). Des pêcheurs gaé-gaé établissent des campements de pêche rudimentaires sur les berges du lac de Guiers. Par ailleurs, de nombreux pêcheurs du fleuve participent aux campagnes de pêche de la Taouey lors de l'ouverture du pont-barrage (Diouf *et al.*, 1991).

Il faut signaler la présence de pêcheurs maliens. Ils sont estimés à plus de six cents (600) individus installés principalement dans les localités suivantes : Saneinte, Témeye-Toucouleur, Ndiakhaye, Bokhol, Richard-Toll, tout au long des canaux d'irrigation des rizières aux environs de Mboundome, et dans des campements qui longent le canal de Corona sur la route nationale 2 (Fall, 2015 a). Certains d'entre eux ne viennent pêcher dans les plans d'eau que pendant l'hivernage (période de bonne pêche) : ce sont les saisonniers qui constituent 40% de l'effectif total. Les pêcheurs maliens vivent le plus souvent en famille (maris, épouses, enfants et employés « *sourga* ») (Fall, 2015 a).

Les deux tableaux suivants donnent une idée de la répartition des pêcheurs dans les différents sites des départements de Dagana et Louga.

Tableau 9 : Nombre de pêcheurs dans les différents villages du département de Dagana en 2014

(Taouey est ici inclus dans lac de Guiers)

Sites d'habitation	Nombre de ménages de pêcheurs	Nombre de pirogues	Nombre de pêcheurs
Bount Baat (Lac de Guiers)	8	8	10
Diokhor (Lac de Guiers)	2	3	5
Pokhotane (Lac de Guiers)	2	3	5
Bount Njeuk (Lac de Guiers)	3	4	7
Gnith (Lac de Guiers)	22	25	40
Tolleu (Lac de Guiers)	25	30	35
Pomo (Lac de Guiers)	2	2	4
Thiago(Lac de Guiers)	112	86	350
Mbane (Lac de Guiers)	10	13	24
Ndiakhaye (Lac de Guiers)	4	8	13
Sénene (Lac de Guiers)	23	56	96
Campement (Lac de Guiers)	18	14	72
Diaksao (Lac de Guiers)	36	22	84
Gadelkhout (Lac de Guiers)	92	65	312
Témeye Toucouleur (Lac de Guiers)	53	85	250
Gaé 2	35	24	80
Dagana	10	12	19
Gaé	85	76	138
Maraye	4	8	10
Rawet	2	1	6
Maka Diama	12	24	45
Débi	6	12	20
Total	566	581	1 625

Source : Fall (2015)

Tableau 10 : Nombre de pêcheurs dans les différents villages de l'arrondissement de Keur Momar Sarr (département de Louga) en 2014

Sites d'habitation	Nombre de ménages de pêcheurs	Effectif total des ménages	Nombre de pirogues	Nombre de pêcheurs
Yiba	16	158	16	61
Gawga	6	93	10	14
Gankète Balla	13	255	22	24

Diaminar Keur Kane	12	168	10	22
Guéo	31	286	40	53
Guidick	17	221	15	16
Diaminar Loyenne	24	224	19	33
Syer	25	239	13	37
Malla	38	635	23	38
Total	182	2279	168	268

Source : Diouf (2015)

NB : Toutes ces pirogues n'ont pas été opérationnelles durant 2014. Cette situation ne tient pas en compte les saisonniers.

4.2. Les captures

Les captures présentées dans ce document portent sur celles du Département de Dagana et de la pêche continentale dans le Département de Louga. Cette zone couvre le lac de Guiers et la Réserve du Ndiaël.

La pêche dans le Département de Dagana porte sur le Fleuve Sénégal et ses affluents (la Taouey, le Gorom et le Lamsar) ainsi que le lac de Guiers. Dans le Département de Louga, les sites de pêche sont situés dans le lac de Guiers (pour l'essentiel) et le Bas-Ferlo.

Le tableau suivant présente les débarquements, la valeur commerciale, la consommation locale, le mareyage et la transformation des produits de la pêche continentale dans les départements de Dagana et Louga

Tableau 11. Débarquements, valeur commerciale, consommation locale, mareyage et transformation des produits de la pêche continentale dans les départements de Dagana et Louga.

Rubriques	Département de Dagana			Département de Louga		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Tonnage débarqué (en tonnes)	4042	5 842	4 361	785	999	847
Valeur commerciale (en millions de F CFA)	650	713	641	582	724	640
Consommation locale (en tonnes)	600	1 348	947	76	162	227
Mareyage (en tonnes)	2 387	3 515	2 902	632	616	508
Transformation (en tonnes)	1055	980	512	Pas de données	73	37

On note une baisse des débarquements en 2014 due à la mauvaise pluviométrie de cette année (Fall, 2014). Pour pallier le déficit de poisson, la population se ravitaillait en poissons de mer (Sardinelles) directement de la Mauritanie via Rosso Sénégal et les points de passage clandestins situés le long du Fleuve Sénégal (Fall, 2014).

Les espèces qui ont les plus grands tonnages dans les captures annuelles du Département de Dagana sont les *Lates niloticus* (Djeun Wekh) (2 550 tonnes), *Chrysichthys spp.* (sess, nemë) (470 tonnes), *Tilapia spp.* (wass) (385 tonnes), *Clarias spp.* (Yess) (265 tonnes), *Labeo spp.* (satt) (150 tonnes), *Alestes spp.* (selinth) (50 tonnes), *Gymnarchus niloticus*

(Galakh) (40 tonnes), et *Heterotis niloticus* (njagël) (33,6 tonnes) (Sarr, 2012).

Dans les débarquements de la pêche continentale, du Département de Louga les espèces dominantes de la production annuelle sont les suivantes : *Oreochromus niloticus* (177 tonnes), *Chrysichthys spp* (174 tonnes), *Heterotis niloticus* (110 tonnes), *Labeo coubie* (100 tonnes) et *Clarias anguilaris* (84 tonnes) (Diouf, 2015).

Une part importante de la production (10 à 26 % dans le département de Dagana et 5 à 10 % dans le Département de Louga) est transformée en poisson séché (Guedj). Le *Clarias* séché appelé «Guedjou Yess» est exporté vers les grandes villes du Sénégal et dans la sous-région. Ce produit à une grande valeur commerciale, le kg sur les marchés de Dakar peut couler entre 7 000 et 12 000 F CFA.



Figure 22. Clarias séchés

Du fait de la prolifération des plantes aquatiques, les pêcheurs ont des difficultés à capturer les poissons dans le lac de Guiers. De leur avis, les poissons sont devenus plus nombreux et plus gros (DGRPE, 2005)¹⁰. Les dissections de poissons lors de cette étude, confirment l'embonpoint des poissons, attesté par la présence d'une couche adipeuse (graisse) abondante chez la plupart des poissons capturés dans le lac.

Une revue historique des captures dans le lac de Guiers, montre qu'il y a eu, d'une manière générale, une augmentation de sa production halieutique : 500 tonnes de 1954 à 1959, 800 à 1 300 tonnes de 1960 à 1964, 1 300 à 3 100 tonnes de 1965 à 1969 (années durant lesquelles des campagnes de pêche étaient organisées dans le lac de Guiers), 600 à 1 000 tonnes de 1970 (année d'arrêt de l'organisation des campagnes de pêche) à 1973 (Reizer, 1974), 1 500 tonnes en 1981 (Lazard, 1981), environ 2 000 tonnes durant les années 90 (Diouf *et. al.*, 1991). La production actuelle tourne autour de cette valeur.

Une colonie malienne est impliquée dans plusieurs maillons de l'économie halieutique du lac de Guiers et de la Réserve du Ndiaël. En effet, ils sont présents dans les segments production, transformation et mareyage. En ce qui concerne la capture du poisson, les maliens se sont installés dans des villages riverains ou dans des campements temporaires qu'ils ont créés le long des canaux d'irrigation. Pour ce qui est du mareyage, d'autres maliens (environ une quinzaine) viennent acheter le poisson auprès des mareyeurs autochtones au marché Khouma de Richard-Toll où convergent toutes les mises à terre du département de Dagana et une partie

¹⁰ Les enquêtes auprès des pêcheurs lors de la présente étude ont confirmé ce fait.

de celles du Département de Louga (notamment Guidick) (Service Départemental de Dagana, 2012). Le circuit de mareyage des maliens est assuré par des mareyeurs, des chauffeurs de camions frigorifiques et des apprentis chauffeurs.

En période de bonne pêche, les mareyeurs maliens injectent quotidiennement environ 3 millions de F CFA dans le marché. Ce poisson frais est destiné aux marchés maliens. Chaque semaine, il y a le départ d'un véhicule de 30 tonnes en période de bonne capture et d'un camion de 10 tonnes quand les prises sont faibles (Fall, 2015).

4.3. Les contraintes

Les enquêtes menées auprès des services techniques, des pêcheurs, des mareyeurs, des femmes transformatrices des produits halieutiques ont permis d'identifier plusieurs contraintes aux activités de pêche. Parmi celles-ci, on peut citer :

- Les plantes envahissantes ;
- Les mauvaises pratiques de pêche ;
- Les contraintes institutionnelles liées à l'insuffisance des moyens humains, techniques, logistiques et financiers des services techniques ;
- La gestion de l'eau qui favorise l'approvisionnement de Dakar en eau et la culture irriguée.

4.3.1. Les plantes envahissantes

Le dépouillement des enquêtes menées lors de la présente étude indique que 100 % des pêcheurs et des agents des services techniques interrogés ont classé les plantes envahissantes comme la contrainte majeure aux activités de pêche. En effet, avec l'occupation par ces végétaux de pratiquement toutes les berges des plans d'eau douce et la prolifération d'espèces flottantes en pleine eau, les pêcheurs ont d'énormes difficultés à circuler en pirogue et à capturer les poissons. Ces derniers se réfugient dans la végétation dense et sont ainsi pratiquement inaccessibles aux engins de pêche actuellement utilisés dans le lac et les mares.

La progression de la surface occupée par les plantes envahissantes peut être rapide. Dieng (2000 et 2002) a estimé celle du Typha à environ 10 % par an. Ces résultats ont été corroborés par les travaux de Henning (2002). Cette progression dépend des conditions du milieu dans lequel vit cette plante. En effet l'expansion dépend en majeure partie du pH de l'eau (PNUD, 2014), de la salinité et de la gestion des niveaux d'eau. Quand la salinité dépasse 2 ‰, le Typha non seulement ne progresse plus mais a tendance à mourir. Il en est de même si le milieu est acide (PNUD, 2014). Dans le lac de Guiers, la superficie occupée par le Typha est estimée à 12 058 ha (PNUD, 2014).

Le typha (*Typha australis*) se développe de préférence dans des eaux permanentes, d'un niveau stable et d'une profondeur moyenne d'environ un mètre, conditions qui se rencontrent actuellement dans plusieurs parties du lac de Guiers. Ce qui signifie que la plante y trouve des conditions particulièrement favorables à son développement (DGPPE, 2005).



Figure 23. Zone à Typha dans le lac de Guiers

Phragmites australis (Figure 24) communément appelé roseau est une plante que l'on retrouve au lac de Guiers, souvent en association avec le typha dont il occupe généralement l'arrière-plan dans les eaux profondes. Dans les écosystèmes où ils sont implantés, les roseaux remplissent d'importantes fonctions comme la régulation hydrologique, la rétention de sédiments et de nutriments (Mbaye, 2013) et des zones de refuge et de reproduction pour certaines espèces de poissons.



Figure 24. Zone à Phragmites australis (roseau) dans le lac de Guiers

Les pêcheurs déplorent également les difficultés causées par un autre végétal envahissant flottant, qui gêne l'utilisation des engins de pêche et qui est en train de prendre de plus en plus d'importance. Il s'agit de *Ceratophyllum demersum* (Figure 25) qui est aussi caractéristique des lacs eutrophes (DGPPE, 2005).



Figure 25. *Ceratophyllum demersum* récolté dans le lac de Guiers

Tout en déplorant l'impact négatif des plantes envahissantes sur leurs activités, les pêcheurs ont signalé que certaines espèces, notamment *Heterotis niloticus*, *Gymnarchus niloticus*, *Clarias spp* et *Tilapia spp*. se reproduisent dans les typha.

Pour pouvoir résoudre ce problème, il a été recommandé par les services techniques, de mener des recherches pour mieux comprendre les relations entre les poissons et les plantes envahissantes et proposer des solutions pratiques permettant d'améliorer la situation.

4.3.2. Les mauvaises pratiques de pêche

Les mauvaises pratiques de pêche les plus en cours dans le lac de Guiers et la Réserve du Ndiaël sont :

- L'utilisation abusive des filets de type monofilament, qui sont prohibés par le code de la pêche. Dans pratiquement tous les sites de pêche visités, cet engin est présent. Les pêcheurs prétendent l'utiliser parce qu'il est efficace et bon marché. Ils pensent que la solution à ce problème passe par l'interdiction effective, avec une surveillance rigoureuse de l'Etat, de la commercialisation de ce matériel au Sénégal.
- L'utilisation de filets avec de faibles mailles (sennes de rivage et filets maillants)¹¹. Pour pallier la réduction des grands individus dans le lac et la Réserve du Ndiaël, du fait de la surexploitation, une des stratégies adoptée par les pêcheurs est de réduire les mailles de leurs engins. Lors des pêches expérimentales de la présente étude, les filets avec de grandes mailles telles que 40 prenaient très peu de poissons. La réduction des mailles a pour effet de prélever une portion importante des juvéniles qui devaient maintenir la richesse du milieu. Les maliens sont incriminés par les pêcheurs locaux qui déplorent la capture massive de juvéniles de poissons par ces étrangers.
- Le non-respect de la disposition du Code de la Pêche Continentale interdisant de barrer plus des 2/3 de la largeur d'un plan d'eau avec un engin de pêche. Ceci est fréquent dans la Taouey, les chenaux d'irrigation et les mares. Lors des enquêtes, les pêcheurs de Témeye Toucouleur ont déploré les stratégies de pêche déployées sur la Taoué. En effet, ils considèrent qu'elles correspondent presque à des pêches

¹¹ ARTICLE 7 : Sont seuls autorisés les filets ou engins à mailles carrées, rectangulaires, losangiques ou hexagonales dont la dimension minimum mesurée entre deux nœud le long du côté ne pourra être inférieure à :

- 30 m/m sur le fleuve Sénégal ;
- 50 m/m sur le lac de Guiers.
- L'utilisation des filets de longueur inférieure à 2,50 m et à mailles de 25 m/m pourra être autorisée par le service des Eaux et Forêts (République du Sénégal, 1963b).

d'épuisement, dans la mesure où leurs filets barrent le cours d'eau et empêchent les poissons d'entrer dans le lac de Guiers.

- La pêche dans les zones interdites telles que les réserves. Les pêcheurs affirment que l'absence d'une délimitation physique de ces zones (ex : bouées), rend difficile, pour eux, leur identification. La pêche illégale semble très développée dans le Département de Dagana. Pour preuve, une opération de surveillance menée conjointement avec les compagnies de gendarmerie territoriale de Saint-Louis, de Louga et de Matam, les escadrons de gendarmerie de Saint-Louis, de Linguère et de Ourosogui, ainsi que les unités fluviales de Richard Toll, de Gnith et de Matam, en janvier 2015, a permis de saisir 362 Filets monofilament (dont la longueur totale cumulée fait 70 km), 122 embarcations, 7,500 tonnes de poissons sec en carton, 30 kg de poisson frais, 43 casiers. En plus de ces saisies, l'équipe de surveillance a procédé à la destruction de 25 fours à fumer, interpellé 444 personnes dont 214 pêcheurs clandestins (Diédhiou, 2015).
- Le manque de cadres de concertations fonctionnels et efficaces constitue aussi une contrainte. Le seul comité de pêche dynamique est celui de la Taouey, tous les autres sont en léthargie. Parmi les autres cadres de concertation, on peut citer l'Association des Pêcheurs du Oualo et le GIE Deggo qui regroupe les mareyeurs. Une redynamisation du cadre des usagers du lac où les pêcheurs sont normalement représentés dans les unions et des autres comités de pêche pourrait être une solution. En ce qui concerne la gestion des conflits, l'OLAG joue un rôle important en s'appuyant sur le code de l'eau pour départager les usagers. Toutefois, un cadre spécifique à la pêche serait souhaitable.
- Le déficit d'infrastructures pour la pêche continentale représente également une grande entrave au développement des activités halieutiques. Les besoins en quai de débarquement, en dépôts de glace, de magasins et de véhicules frigorifiques sont énormes. Bien que les produits halieutiques transformés, notamment les *Clarias* séchés, aient une forte valeur commerciale, il n'existe pas dans la zone, d'aires de transformation adéquates, en termes d'hygiène et de qualité, pour résorber les invendus.

4.3.3. Le Problème des «Maliens»

Le problème des Maliens est très délicat et sensible ; ceci d'autant plus que le code de la pêche continentale en son article 5 stipule : «Les étrangers résidant au Sénégal et les frontaliers usagers habitués des eaux continentales jouissent des mêmes droits que les nationaux sous réserve de réciprocité de la part de leur Etat d'origine. Toutefois, en vue de la protection des intérêts nationaux, l'exercice du droit de pêche des étrangers pourra être limité par décret » (République du Sénégal, 1963).

Au cours des enquêtes menées dans le cadre de cette étude, les pêcheurs sénégalais ont déploré le fait que les maliens utilisent des filets monofilament prohibés, capture une grande quantité de juvéniles de poissons et ne respectent pas les mailles réglementaires. Ils dénoncent également le fait que les pêcheurs maliens déchirent leurs filets en leur absence, ce qui peut être une source de conflit entre les deux communautés.

Les pêcheurs maliens sont estimés à environ six cent dix-huit individus installés principalement à Saneinte, Témeye-Toucouleur, Ndiakhaye, Bokhol, Richard-Toll, le long des canaux d'irrigation des rizières aux environs de Mboundome, et dans des campements qui jouxtent le canal de Corona sur la route nationale 2 (Fall, 2015).

Les maliens sont présents dans les segments de la production, de la transformation et du mareyage vers leur pays. Leur «efficacité» en termes de pêche et leur mode d'organisation ont

une conséquence directe négative sur la pression sur les ressources halieutiques et l'approvisionnement du marché local (Fall, 2015).

Le tableau suivant donne une répartition spatiale des Maliens dans la zone.

Tableau 12. Répartition spatiale des Maliens

Arrondissements	Localités	Effectifs	Activités menées
MBANE	Saneinte	100	Pêche
	Témeye Toucouleur	72	Pêche
	Ndiakhaye	20	Pêche
NDIAYE	Mboundome et environs dans les canaux des rizières	125	Pêche et Transformation
	Canaux d'irrigation CSS (Corona)	150	Pêche et Transformation
	Bokhol (côté Fleuve)	50	Pêche
	Richard-Toll	15	Mareyage
	Individuels isolés	86	Pêche et Transformation
TOTAL		618	

Source : Fall (2015)

Certains pêcheurs maliens n'opèrent dans la zone que pendant l'hivernage (période de bonne pêche) : ce sont les saisonniers qui constituent 40% de l'effectif total. Ces ressortissants maliens sont en majorité détenteurs d'une carte nationale d'identité sénégalaise, sans doute avec la complicité d'agents chargés de l'état civil. Certains d'entre eux ont construit leur propre maison dans les localités citées plus haut.

Les pêcheurs maliens qui opèrent dans le Lac de Guiers et le Fleuve Sénégal emploient pour la plupart du temps (saison sèche) des filets maillants de type monofilament communément appelés «*Thiass*» interdits par la réglementation en vigueur. En saison des pluies, ils utilisent comme leurs collègues sénégalais des filets dormants à grande ouverture de mailles localement appelés «*Ngalal*» spécialisés dans la pêche aux poissons de grande taille.

Pour ceux qui pêchent dans les canaux d'irrigation de la CSS ou ceux des rizières, ils utilisent des nasses et des casiers (pièges) localement appelés «*souka*» placés sur toute la largeur des canaux. Cette technique de pêche ne laisse aucune chance aux poissons de s'échapper afin de pouvoir poursuivre leur croissance à l'intérieur des plans d'eau et ensuite rejoindre le lac ou le fleuve (Fall, 2015).

Les pêcheurs maliens qui exercent leurs activités dans les canaux d'irrigation ont comme cible les *Clarias* «*yess*» quel que soit la taille (géniteurs + alevins). Il est ensuite transformé au fumage dans des fours artisanaux construits aux alentours des campements avant d'être conditionné en colis et acheminer au Mali.

Lors de la capture des clarias à l'aide des nasses et casiers, de petits Tilapia «*wass*» sont pris par ces pêcheurs maliens. La prise des petits individus de *Clarias* et de *Tilapia* indique la faible sélectivité de ces engins de pêche (nasses et casiers) due principalement aux petites mailles utilisées lors de la confection de ces engins de pêche.

Lors du remplissage des canaux d'irrigation, des œufs, des larves, des alevins et des géniteurs peuvent quitter le fleuve, la Taouey ou le lac pour aller se réfugier dans ces plans d'eau (canaux d'irrigation et casiers rizicoles) où ils vont se reproduire et grandir. Au moment des récoltes,

après le drainage des eaux de culture ces jeunes poissons piégés dans les retenues, donc ne pouvant pas rejoindre le cours d'eau naturel sont exposés à la mort par asphyxie (Fall, 2015).

Les principaux problèmes causés par les pratiques de ces pêcheurs maliens sont :

- L'augmentation de la pression exercée sur les ressources halieutiques ;
- L'utilisation abusive des filets monofilament dans le Lac de Guiers, engins destructeurs qui peuvent continuer à tuer les poissons, pendant plusieurs dizaines d'années quand ils sont perdus dans l'eau (pêche fantôme) ;
- La capture massive d'individus immatures principalement au niveau des canaux d'irrigation ;
- Les problèmes d'approvisionnement du marché local, le poisson étant exporté au Mali.

Les pêcheurs maliens profitent souvent de la faiblesse des moyens des services techniques et de la brigade de surveillance fluviale pour pêcher illégalement (Fall, 2015).

4.3.4. La pollution

La pollution par les pesticides provenant de milliers d'hectares de périmètres irrigués dont les eaux de drainage sont déversées dans la réserve du Ndiaël, constitue une menace importante pour l'ichtyofaune et même les personnes qui consomment les poissons capturées. Une attention toute particulière doit être accordée à la zone proche de la Compagnie Sucrière Sénégalaise et celle des trois marigots. Plusieurs interviewés ont mentionné l'empoisonnement d'oiseaux piscivores et granivores. Il est indispensable, que des analyses écotoxicologiques des eaux, des poissons et des oiseaux morts soient menées pour mieux appréhender ce phénomène. Un partenariat avec la fondation CERES / LOCUSTOX, l'université Cheikh Anta Diop et l'Université Gaston Berger serait fort utile. Ce problème de pollution doit être considéré avec beaucoup de sérieux car, pouvant constituer un frein à ce que la réserve du Ndiaël soit ôtée de la liste de Montreux.

4.3.5. Les contraintes institutionnelles

La situation des services départementaux (et régional pour Louga) en termes de moyens humains, techniques, logistiques et financiers est alarmante. Dans un tel état de dénuement, ces services, malgré toute leur bonne volonté, rencontrent de sérieuses difficultés à faire correctement leur travail. L'exemple du Service Départemental de Dagana est illustratif. En effet le service n'a que deux agents pour s'occuper des aspects techniques et une vieille voiture qui n'est plus en mesure de fonctionner correctement.

Pratiquement tous les services techniques visités au cours de cette étude, ont déploré la quasi-absence de données statistiques fiables sur la pêche dans le lac de Guiers et la réserve du Ndiaël. Un programme de renforcement de capacités pour la collecte, le traitement et la diffusion de statistiques fiables s'impose.

Par ailleurs, le Code de la Pêche Continentale qui date de 1963, est totalement dépassé et en déphasage complet avec les réalités actuelles. Son actualisation est indispensable.

Un autre problème, qui a une conséquence majeure est que la gestion de l'eau du lac favorise l'approvisionnement de Dakar en eau et la culture irriguée. Les besoins de la pêche n'étant pas toujours compatibles avec ces priorités, la pêche est traitée en parent pauvre. Il s'ensuit que des écosystèmes importants pour le maintien de la biodiversité et l'abondance de l'ichtyofaune sont privés ou mal approvisionnés en eau. C'était le cas de la Réserve du Ndiaël qui a été asséché pendant des années et des plaines qui ne bénéficient pratiquement plus du phénomène naturel des inondations qui sont capitales pour la reproduction et la croissance des poissons et par conséquent des oiseaux piscivores.

Les solutions préconisées pour faire face à ces problèmes sont :

- Doter les services techniques de moyens humains, financiers et logistiques suffisants ;
- Mettre en place un système efficace de collecte et de traitement des données sur la pêche ;
- Mettre en place un programme de recherche sur la pêche et les plantes envahissantes ;
- Mettre en place des complexes frigorifiques pour la conservation du poisson ;
- Actualiser le code de la pêche ;
- Sensibiliser les acteurs sur la législation de la pêche et les techniques de pêche ;
- Interdire l'importation, la détention et la commercialisation des monofilaments ;
- Ne tolérer la pêche dans le Ndiaël, en particulier dans la zone tampon, que pour les pêcheurs autochtones opérant habituellement dans cette zone et utilisant des engins non destructifs à l'image de ce qui se fait dans le Parc National du Banc d'Arguin en Mauritanie ;
- Renforcer la surveillance en y associant les acteurs (surveillance participative) ;
- Elaborer et mettre en œuvre des conventions locales pour la pêche ;
- Développer l'aquaculture dans les villages dans et à la périphérie de la réserve du Ndiaël, en adoptant des techniques permettant de limiter la prédation des poissons des bassins de pisciculture par les oiseaux. En effet ces derniers sont capables de prélever la totalité des poissons élevée comme le montre des recherches menées en France (Genard, 1993 ; Broyer *et al.*, 2005).

Conclusion et recommandations

Au terme de cette étude, il apparaît que les aménagements hydroagricoles ont eu un impact majeur sur l'écosystème du lac de Guiers et de la cuvette du Ndiaël. Les peuplements de poissons à affinité marine et estuarienne, qui colonisaient périodiquement ces deux milieux durant la période d'étiage du fleuve Sénégal, ont pratiquement toutes disparues. Seules les espèces dulçaquicoles persistent. Par ailleurs, le lac de Guiers, du fait d'un meilleur remplissage et de la prolifération des plantes aquatiques qui empêchent les pêcheurs d'avoir accès aux poissons, semble avoir une faune ichthyologique plus abondante.

Quant à la cuvette du Ndiaël, les conditions écologiques sont en train de s'améliorer et ceci se reflète sur les peuplements ichthyologiques. Cependant, pour maintenir cette tendance, il est important que l'approvisionnement correct en eau de ce milieu soit assuré afin que toute l'année qu'il puisse y avoir une hauteur d'eau permettant aux poissons de survivre et qu'une portion des juvéniles et des grands géniteurs puissent regagner le lac et ultérieurement le fleuve.

Il semble que la faune ichthyologique présente soit en mesure de supporter une avifaune abondante, ceci surtout, si la priorité est donnée aux oiseaux piscivores en limitant la pêche dans le Ndiaël aux seuls pêcheurs autochtones et en y interdisant l'emploi d'engins de pêche destructeurs.

L'application des recommandations suivantes permettra au Ndiaël de retrouver sa biodiversité et son lustre d'antan. Il s'agit de :

- 1) Veiller à ce que la pêche ne soit tolérée que pour les pêcheurs autochtones qui opéraient habituellement dans la Réserve. Il faudra établir pour eux des cartes spéciales de pêcheurs et exiger qu'ils n'utilisent que des engins non destructeurs, autorisés par le code de la pêche continentale.
- 2) Réduire la pression de pêche sur la Taouey durant la période d'ouverture du pont-barrage afin de permettre un empoissonnement adéquat du lac de Guiers et par suite de la cuvette du Ndiaël.
- 3) Prendre en compte les besoins spécifiques de l'ichtyofaune dans la gestion de l'eau du lac de Guiers.
- 4) Etablir des conventions locales pour une gestion durable des ressources halieutiques dans le lac de Guiers, la Taouey et la cuvette du Ndiaël.
- 5) Mener une étude pour trouver des solutions pratiques durables aux problèmes causés à la pêche par les plantes envahissantes.
- 6) Renforcer les capacités des services techniques chargées de la gestion de la pêche dans les départements de Dagana et Louga (formation, équipement, appui institutionnel pour le fonctionnement).
- 7) Continuer à renforcer les capacités de l'Association Inter Villageoise.
- 8) Redynamiser les conseils de pêche.
- 9) Sensibiliser les pêcheurs maliens sur la gestion durable des ressources halieutiques et instaurer des concertations avec l'Association des Pêcheurs maliens.
- 10) Mettre en place un programme de suivi des peuplements de poissons. En utilisant la même méthodologie que celle utilisée dans cette étude et en y ajoutant un autre engin d'échantillonnage, la senne tournante. Il serait judicieux que le projet achète ses propres engins de pêche.
- 11) Suivre de manière régulière l'évolution des effectifs d'oiseaux piscivores, notamment les pélicans, les cormorans, les hérons cendrés et les aigles pêcheurs.
- 12) Favoriser l'analyse multidisciplinaire des différentes études menées dans le lac et la Réserve du Ndiaël (hydrologie, avifaune, Ichtyofaune, socio-économie...).

- 13) Mettre en place des activités génératrices de revenus et des mécanismes de financement durable (mutuelles d'épargne et de crédit, crédits revolving, ligne de crédit dans les banques...) pour les pêcheurs, les mareyeurs et les femmes transformatrices.
- 14) Développer la pisciculture dans la zone en utilisant des stratégies permettant la coexistence d'une avifaune abondante et des activités piscicoles.
- 15) Améliorer la transformation des Clarias (hygiène et qualité) qui peut générer des revenus substantiels.
- 16) Mettre en place une plateforme multi-acteurs afin de créer un environnement propice au dialogue entre parties prenantes à une gestion et une valorisation durable de l'espace; Cette plateforme serait un mécanisme de concertation, de prise de décision, de renforcement de capacités et d'outil d'aide à la prise de décision.
- 17) Elaborer et mettre en œuvre, avec tous les acteurs, un plan d'action pour sortir la Réserve du Ndiaël de la liste de Montreux.

Bibliographie

- Albaret J.J. et Diouf P.S., 1994.- Peuplements de poissons, ressources halieutiques et pisciculture dans le bassin du fleuve Sénégal. Communication au séminaire sur l'étude de l'environnement du Delta du fleuve Sénégal - phase II du 26 au 29 juillet 1994 au centre SAED de Ndiaye, 22 p.
- ALBARET J.J. et LEGENDRE M., 1985.- Biologie et écologie des Mugilidae en lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). Intérêt potentiel pour l'aquaculture lagunaire. Rev. Hydrobiol, Trop., 18 (4) : 281-303.
- Arfi R., Ba N., Bouvy M., Corbin C., Diop Y., Ka S., Lebihan F., Mboup M., Ndour E.H., Pagano M. et Sané S., 2003. Lac de Guiers (Sénégal). Conditions environnementales et communautés planctoniques. Document Centre IRD Dakar, 77 pages.
- Broyer J., Alex-Beloeil, Gros L. et Combaud J., 2005. Impact des oiseaux piscivores sur la production des étangs piscicoles. Etude en Dombes. Faune Sauvage n° 268 : 33 – 41 pp.
- Cogels F-X, 1984. Etude limnologique d'un lac sahélien : le lac de Guiers (Sénégal). Arlon, Belgique, Fondation Universitaire Luxembourgeoise (FUL), Thèse de Doctorat, 329 p.
- Consortium SNC-LAVALIN/BCEOM, 1996. Faune Ichtyenne. In : Etude des impacts du Canal du Cayor sur l'Environnement. République du Sénégal. Ministère de l'hydraulique. Mission d'Etudes et d'Aménagement du Canal du Cayor. Consortium SNC-LAVALIN/BCEOM, Rapport provisoire. 215 p.
- Consortium SNC-LAVALIN/BCEOM, 1999. - Faune ichtyenne. In : Etude d'impact environnemental du PRVF sur le fleuve Sénégal, le lac de Guiers et la basse vallée du Ferlo. République du Sénégal, Consortium SNC-LAVALIN/Dessau-Soprin / Ministère de l'hydraulique, Programme de Revitalisation des Vallées Fossiles, Rapport provisoire, Vol. C, 65 p.
- Cormier-Salem M-C., Guiral D., Delpeuch F., Diop S., Diouf P.S., Ecoutin J-M., Faye O., Guillou J-J, Guiral D., Handschumacher, P., Jurnet O., Le Loeuff P., Montoroï J-P., Mouchet J., Penot E., Ruë O., Soumaré D., Sow M. et Wery M., 1999. Mangrove et sociétés ouest-africaines, Volume 1. IRD, Marie Christine Cormier Salem (Edit.), IRD, 417 p. Delavaud J-P et Collet P., 2012. Végétaux aquatiques, poissons, avifaune, etc. Environnement du 29 Février 2012, 3 p.
- Denneville J., et Jamet J., 1982. Bilan Programme du Secteur de la Pêche Continentale. CILSS / FAO, 124 p
- Diallo I., 2014. Sénégal: Avantages sociaux et environnementaux de Diama - Le barrage a répondu aux attentes, mais... Sud Quotidien du 7 mai 2014, 5 p.
- Diédhiou A., 2015. Pêche clandestine et sauvage le long du fleuve Sénégal, du Lac de Guiers, par des étrangers, L'Obs n° du 10 février 2015, 2p.
- Dieng S.D., 2000 : Utilisation du *Typha australis* comme combustible domestique au Sénégal. PSACD.
- Dieng, S.D, 2002 : Le Typha, Bilan des résultats : PSACD. Présenté au Colloque de Saint-Louis.
- Diop M. S. et G. Magrin, 2006. Les nouvelles conditions de la pêche au lac de Guiers : de l'après-barrage à la décentralisation. Cahiers de GIRARDEL : 155-177 pp.

- Diop M.S., 2015. Suivi des oiseaux d'eau au Ndiaël - Techniques d'identification et comptage. Session de formation sur la gestion des zones humides pour les acteurs de la réserve du Ndiaël. UICN / OLAG, 31 p.
- Diouf I., 2013. Résultats généraux de la pêche dans la Région de Louga 2012. Service Régional des Pêches et de la Surveillance de Louga, 28 p.
- Diouf I., 2015. Résultats généraux de la pêche dans la Région de Louga 2014. Service Régional des Pêches et de la Surveillance de Louga, 32 p.
- Diouf P.S. et Bouso T., 1988. - Fleuve Sénégal environnement aquatique et pêche. Doc. Sci. CRODT, 108, 109 p.
- Diouf P.S., 1991.- La pisciculture dans le bassin du fleuve Sénégal. Doc. Scient. CRODT, 125, 25 p.
- Diouf P.S., 1996. Les peuplements de poissons des milieux estuariens de l'Afrique de l'ouest : L'exemple de l'estuaire hyperhalin du Sine-Saloum. Thèse de doctorat de l'Université de Montpellier, TDM no. 156 3 microfiches, ORSTOM éditions. 177 p.
- Diouf P.S., 2015 a. Module de formation sur les peuplements ichtyologiques du système fleuve Sénégal, lac de Guiers et le Ndiaël. UICN / OLAG, 22 p
- Diouf P.S., Bouso T. et KEBE M., 1993.- Projet "pêches fluviales du Sénégal". Dakar, Rapport technique CRDI (référence 3-P-89-0015), 75p.
- Diouf P.S., Bouso T., Kébé M. et Diadhiou H.D, 1993.- La pêche dans les estuaires du Sénégal. *In* : Gestion des ressources côtières et littorales du Sénégal. DIAW A.T., BOULAND P., DIOUF P.S. LAKE L-A., MBOW M-A., THIAM P. et THIAM M.D. (Edit.) : 311-322.
- Diouf P.S., M. Kebe, L. Le Reste, T. Bouso, H.D. Diadhiou et A.B. Gaye, 1991.- Contribution à l'élaboration d'un Plan d'Action Forestier. Pêche et aquaculture continentales. Vol. 1 Diagnostic, CRODT, 325 p.
- Diouf P.S., M. Kebe, L. Le Reste, T. Bouso, H.D. Diadhiou et A.B. Gaye, 1991.- Contribution à l'élaboration d'un Plan d'Action Forestier. Pêche et aquaculture continentales. Vol. 2. Proposition d'Action. CRODT/FAO/MDR, 32 p.
- Fall M., 2015 a. Rapport sur la présence des pêcheurs maliens dans le département de Dagana. Service Régional des Pêches et de la Surveillance de Saint-Louis / Service Départemental des Pêches et de la Surveillance de Dagana, 5 p.
- Fall M., 2015 b. Note de synthèse sur la Pêche Continentale dans le Département de Dagana. Service Régional des Pêches et de la Surveillance de Saint-Louis / Service Départemental des Pêches et de la Surveillance de Dagana, 4 p.
- Faye B., 2015. Plan de gestion simple de la Réserve Spéciale du Ndiaël (RSAN). DEFCCS, Wetlands International, UICN, Both ENDS / The Ecosystem Alliance, 69 p.
- Gac J-Y et Cogels F-X., 1986. Le lac de Guiers : paramètres du milieu actuel et évaluation des répercussions de l'aménagement de la vallée du fleuve Sénégal. Water Quality Bulletin, 11, 2 : 82-87.
- Genard M., Massa J. et Rigaud C., 1993. Approche expérimentale de l'impact des oiseaux piscivores sur une pisciculture extensive littorale. Bull. Fr. Pêche Piscic. n° 329 : 231 - 243 pp.

- Guèye M., 2012. Procès-verbal de la mission DPC, DPSP et ANAM du 6 Décembre 2012 au Centre de Pêche de Mbane. Ministère de la Pêche et des Affaires Maritimes / Direction des Pêches Continentales, 5 p.
- Inspection de la pêche du canton de Berne, 2005. Oiseaux piscivores d'importances dans le canton de Berne. L'inspection de la pêche du canton de Berne, 7 p.
- Lazard J., 1981.- Plan directeur de développement forestier du Sénégal. Diagnostic. Pêche et pisciculture continentales. CTFT/SCET Intem, 120 p.
- Lévêque C., Pauguy G. et Teugels G., 1990. Faune des poissons d'eaux douces et d'eaux saumâtres d'Afrique de l'ouest. Tome 1 et 2. Musée Royal de l'Afrique Centrale, Éditions de l'ORSTOM, Paris, 385 p et 521 p.
- Lo I., 1996. Contribution à l'étude du peuplement ichthyologique et l'état des pêcheries traditionnelles du Parc National des Oiseaux du Djoudj et ses environs. Thèse Docteur Vétérinaire, UCAD / EISMV, 77 p.
- Lo S.F., 2014. La pêche continentale en eaux troubles à Dagana. Mauvaises pratiques de pêche, problèmes environnementaux, et fuite des prises..., Le Soleil du 22/05/2014.
- Maire R., Pomel S., Salomon J-N. (Eds.), 1994. Enregistreurs et indicateurs de l'évolution de l'évolution en zone Tropicale. PUB, collection 'Espaces Tropicaux' 13, CEGET-LGPA, 492 p.
- Mbaye A. D, 2013. Plan de gestion environnementale et sociale du Projet de restauration des fonctions socio-écologiques du lac de Guiers – PREFELAG. BAD, Rapport Final, 48 p.
- Mietton M. et Humbert J., 1994. Dynamique du milieu naturel et transformations par l'homme dans le delta du Sénégal : La cuvette du Ndiàël hier, aujourd'hui et demain. Université L. Pasteur et CEREG, CNRS : 345 - 354.
- Pandare D., Niang S. et Bouso T., 1990. Ichtyofaune du fleuve Sénégal : résultats préliminaires. In : Ateliers conjoints de recherche sur la productivité des estuaires et mangroves de l'Afrique de l'Ouest, COMARAF, Rapport technique n° 4 : 76 – 86.
- PNUD, 2014. Situation de référence de la biodiversité dans les zones de peuplement en Typha. PNUD / GEF, 47 p.
- Reizer C., 1974. Définition d'une politique d'aménagement des ressources halieutiques d'un écosystème aquatique complexe par l'étude de son environnement abiotique, biotique et anthropique – Le Fleuve Sénégal Moyen et Inférieur. Fondation Universitaire Luxembourgeoise, Doctorat en Sciences de l'Environnement, 2. Environnement biotique, 227 p.
- République du Sénégal, 1963a. Loi n° 6340 du 10 juin 1963 règlementant la pêche dans les eaux continentales. République du Sénégal, 7 p.
- République du Sénégal, 1963b. Décret n° 65 –506 du 19.juillet 1965 portant application de la loi n° 6340 du 10 juin 1963 règlementant la pêche dans les eaux continentale modifiée partiellement par les décrets 67.0128 du 1.2.1967 et 70.1423 du 28.12.1970. République du Sénégal, 4 p.
- Roche International, 2000. Etude des ressources ichthyologiques du fleuve Sénégal. OMVS, Rapport Final, 294 p.

- Sanogo Y, 1999. - L'ichtyofaune du Parc national des oiseaux du Djoudj et de sa périphérie : biologie de la reproduction et croissance de *Tilapia guineensis* (Bleeker in Gunther, 1862). Université de Dakar, Sénégal, Thèse de 3e cycle de Biologie animale, 78 p.
- Sarr A., Kinzelbach R., Diouf M. and Njie E., 2013. A contribution to the study of the ichthyofauna of the Ferlo Lower in Senegal. *Journal of Environmental Science and Water Resources*, 2 : 403-409.
- Sarr M., 2009. Rapport annuel 2009. Inspection Régionale des Pêches de Saint-Louis / Secteur de Dagana, 6 p.
- Sarr M., 2010. Rapport annuel 2010. Inspection Régionale des Pêches de Saint-Louis / Secteur de Dagana, 6 p.
- Sarr M., 2011. Rapport annuel 2011. Inspection Régionale des Pêches de Saint-Louis / Secteur de Dagana, 8 p.
- Sarr M., 2012. Rapport annuel 2012. Inspection Régionale des Pêches de Saint-Louis / Secteur de Dagana, 5 p.
- Service Départemental des Pêches de Dagana, 2012. Synthèse présentation département de Dagana. Région de Saint-Louis, 26 p.
- Service Départemental des Pêches et de la Surveillance de Dagana, 2015. Note de synthèse sur la Pêche Continentale dans le département de Dagana, Service Régional des Pêches et de la Surveillance de Saint-Louis, 5 p.
- UEMOA, 2013. Rapport national sur l'enquête cadre 2012 - «Pêche artisanale continentale», UEMOA, 107 p.

Annexes

Annexe 1. Guide d'entretien avec les services techniques

1. Quels sont les problèmes liés à l'hydrologie, à la pêche et à l'environnement du lac de Guiers et de la réserve du Ndiaël ?
2. Quels sont les zones importantes pour le fonctionnement de ce système hydrologique ?
3. Quels sont les problèmes relatifs à la pêche et aux poissons du lac de Guiers et de la réserve du Ndiaël ?
4. Quelles sont les solutions et les recommandations que vous préconisez ?
5. Est-ce qu'il y a des cadres de concertations et de coordination impliquant la pêche ?
6. Est-ce qu'il y a des mécanismes de gestion des conflits impliquant des acteurs de la pêche ?
7. Est-ce qu'il y a des changements que vous souhaiteriez voir se réaliser ?

Annexe 2. Guide d'entretien avec les pêcheurs et les mareyeurs

1. Est-ce qu'il y a des activités de pêche dans la localité ?
2. Comment ont évolué les activités de pêche par rapport à la situation d'avant barrages ?
3. Quels sont les engins de pêche utilisés ?
4. A combien estimez-vous le nombre de pirogues et de pêcheurs ?
5. Qui est pêcheurs dans votre localité ?
6. Est-ce que les pêcheurs de votre localité mènent d'autres activités économiques ?
7. Quels sont les problèmes de la pêche ?
8. Quelles sont les périodes de l'année durant lesquelles il y a le plus de poisson ?
9. Quelles sont les périodes de reproduction des poissons ?
10. Quel est le rôle des plantes envahissantes ?
11. Quelles sont les espèces de poissons qu'on pêche actuellement ?
12. Quelles sont les espèces de poissons qui ont disparu ou qui ont fortement diminué ?
13. Quelles sont les organisations de concertation impliquant les acteurs de la pêche ?
14. Quels sont les villages et les campements de pêche de la zone ?
15. Quels sont les mécanismes de gestion des conflits impliquant des acteurs de la pêche ?
16. Quels sont les changements survenus au niveau des peuplements de poissons ces dernières années et quelles sont les causes ?
17. Quelles recommandations feriez-vous pour l'amélioration de la gestion de la pêche ?

Annexe 3. Liste des localités et sites où ont eu lieu les enquêtes (par ordre alphabétique)

- Belel
- Diaminar
- Diokody
- Gidick
- Gnit
- Guéo
- Keur Momar Sarr
- Mbane
- Mirador
- Nder
- Niéti Yone
- Pome
- Réserve de Tocc Tocc
- Réserve du Ndiaël
- Richard-Toll
- Ross Béthio
- Saint-Louis
- Saninthe
- Ser
- Sie de Senhuile
- Taouey
- Temeye Toucouleur
- Teus
- Tolleu