



USAID/COMFISH Project
PENCOO GEJ

Collaborative Management of Sustainable Fisheries in Senegal

*Cartographie de la situation de
référence et mise en place d'une
base de données géographiques
pour le projet
USAID/COMFISH*

Centre de Suivi Ecologique (CSE)

Septembre 2011



USAID/COMFISH is a 5-year Project dedicated to the collaborative management of sustainable fisheries in Senegal. It is funded by USAID and implemented by the University of Rhode Island in collaboration with the Government of Senegal and other local partners. This publication is available electronically on the Coastal Resources Center's website at <http://www.crc.uri.edu>. For more information contact: Coastal Resources Center, University of Rhode Island, Narragansett Bay Campus, South Ferry Road, Narragansett, Rhode Island 02882, USA. Tel: (401) 874-6224; Fax: (401) 874-6920.

Citation: Ba T., M. Sall (2011), Cartographie de la situation de référence et mise en place d'une base de données géographiques pour le projet USAID/COMFISH , 15 pp.

Disclaimer: This report is made possible by the generous support of the American people through the United States Agency for International Development (USAID). The contents are the responsibility of the authors and do not necessarily reflect the views of USAID or the United States Government. Cooperative Agreement No. 685-A-00-11-00059-00.

Project Contacts

USAID/COMFISH Project
Cité Djily Mbaye – Yoff, Villa N° 306, BP 26740, Dakar – Sénégal
Tel.: (221) 33 820 51 94 ; Fax: (221) 33 820 83 88
Email : comfish@uri-comfish.org

Sommaire

Acronymes et glossaire	iv
1. CONTEXTE.....	1
2. METHODOLOGIE.....	2
2.1 Revue documentaire et collecte de données.....	2
2.2 Cartographie	3
3. RESULTATS ET PRODUITS	7
3.1 Carte administrative de la zone du projet.....	7
3.2 Carte de localisation des Conseils Locaux de Pêche Artisanale (CLPA)	8
3.3 Répartition spatiale des espèces	9
3.4 Localisation des sites de pêche dans le delta du Saloum.....	9
3.5 Localisation des sites de débarquement	10
3.6 Occupation du sol	11
4. CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	14
5. RECOMMANDATION MAJEURES.....	15

Liste des figures

Figure 1: Carte administrative de la zone du projet	7
Figure 2: Carte de localisation des CLPA	8
Figure 3 : Carte de la répartition spatiale des espèces	9
Figure 4: Carte de localisation des sites de pêche au Delta du Saloum.....	10
Figure 5: Carte de localisation des sites de débarquement.....	11
Figure 6: Statistiques des catégories d'occupation du sol (ha)	13
Figure 7 : Carte d'occupation du sol de la zone du projet.....	14

Liste des tableaux

Tableau 1: Différentes classes d'occupation du sol identifiées dans la zone d'étude.....	6
Tableau 2: Statistiques des classes et catégories d'occupation du sol	12

Acronymes et glossaire

CSE	Centre de Suivi Ecologique pour la Gestion des Ressources Naturelles
AMP	Aire Marine Protégée
CLP	Comité Local de Pêche
CLPA	Conseil Local de Pêche Artisanale
COMFISH	Collaborative Management for a Sustainable Fisheries Future in Senegal
CRODT	Centre de Recherche Océanographique de Dakar Thiaroye
CSAO	Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest
DPM	Direction des Pêches Maritimes
ENDA	Environnement et Développement en Afrique
ETM	Enhanced Thematic Mapper
GPS	Global Positioning System
PRCM	Programme Régional de Conservation de la Zone Côtière et Marine en Afrique de l'Ouest
REPAO	Réseau sur les Politiques de Pêche en Afrique de l'Ouest
SIG	Système d'information géographique
UICN	Union Mondiale pour la Nature
USAID	United States Agency for International Development
UTM	Universal Transverse Mercator
WGS	World Geodesic system
WWF	World Wide Fund
ZEE	Zone Economique Exclusive

1. CONTEXTE

La pêche est l'un des principaux secteurs de l'économie sénégalaise dont les côtes sont très poissonneuses. Elle contribue à la sécurité alimentaire des populations locales fortement dépendantes de ses produits et en pleine croissance démographique. Le secteur halieutique constitue une source importante de revenus et joue également un rôle déterminant dans la résorption du chômage au Sénégal. Il emploie plus de 3 millions de personnes à plein temps ; ce qui correspond à plus de 10% de la population active. La plupart de ces emplois sont rattachés au sous-secteur de la pêche artisanale où l'accès aux ressources halieutiques est souvent libre. Ce sous-secteur absorbe une grande partie des populations sans emploi du fait de la baisse des activités agricoles et de la crise de l'emploi dans les villes (Diapol, CSAO, REPAO 2007¹).

Cependant, l'effort de pêche de plus en plus croissante, l'insuffisance du respect de la réglementation dans les techniques de pêche, la faiblesse des moyens de contrôle des activités des navires étrangers, les perturbations climatiques, constituent une menace de taille aussi bien pour les populations que pour le maintien de la biodiversité marine et côtière.

Conscient de cette situation, l'Etat tente d'initier et d'encourager des actions de préservation des stocks à travers la réglementation, les études prospectives, l'organisation des acteurs, etc.

C'est dans ce contexte que le projet COMFISH (Collaborative Management for a Sustainable Fisheries Future in Sénégal), appuyé par l'USAID, intervient dans des zones de pêche prioritaires (Kayar, Petite cote, delta du Saloum et secondairement Casamance) pour améliorer les connaissances, renforcer les capacités des acteurs et des structures institutionnelles en vue d'aider à la mise en place des conditions durables de la pêche.

Le Centre de Suivi Ecologique (CSE) est partie prenante de ce projet pour la mise en œuvre des activités prévues dans la première phase. Il s'agit de :

- élaborer une carte administrative et une carte d'occupation du sol de la zone d'intervention (Kayar, Petite cote (Rufisque à Joal), delta du Saloum et éventuellement Casamance) ;
- faire une étude visuelle de la répartition des Conseils locaux de Pêche Artisanale (CLPA) et des Comités Locaux de Pêche (CLP); une cartographie de ces cadres de

¹ Diapol, CSAO, REPAO, 2007 : Analyse conjointe de la cohérence des politiques en matière de développement dans le secteur des pêches dans les pays de la CSRP (Afrique de l'Ouest), 70p.

concertation est effectuée en prenant éventuellement en compte les dates de mise en place, leur composition, leur structuration ;

- cartographier l'intervention des bailleurs qui interviennent dans la zone en prenant en compte dans la mesure du possible les espèces ciblées ;
- cartographier la ressource: il s'agira de localiser les aires critiques, les zones de ponte (voir avec WWF), les zones de pêche, les habitats clé, les itinéraires de migration, les zones de distribution des espèces sédentaires, les sites de débarquement, la localisation des récifs (voir avec DPM), la localisation des AMP (préciser leur niveau de fonctionnalité: plan de gestion, etc.) ;
- inventorier le nombre de pirogues de pêche dans la zone d'intervention ;
- élaborer un rapport méthodologique synthétique présentant les données utilisées, la méthodologie adoptée, les informations pas facilement cartographiables, etc. ;

2. METHODOLOGIE

L'approche utilisée comporte 3 étapes :

- une revue bibliographique et une collecte de données existantes ;
- une cartographie ; et
- l'analyse des produits cartographiques et l'exploitation de la bibliographie

Des experts du projet et des structures membres sont étroitement associés à toutes les étapes de ce processus.

2.1 Revue documentaire et collecte de données

- La première étape a consisté en une revue documentaire ciblant les documents disponibles au niveau du projet et de ses partenaires. Les travaux portant sur la pêche et les écosystèmes de la zone d'étude ont été passés en revue pour identifier toutes les informations pouvant contribuer à la mise en œuvre de la présente étude. Ainsi, nous avons procédé à une large collecte de données (cartes, données SIG, données GPS, données socio-économiques...) couvrant les zones ciblées. Les différentes études réalisées et disponibles au niveau de la zone du projet ont été exploitées, ainsi que les travaux réalisés dans la zone par des organismes comme le CSE, le WWF, Wetlands Int., l'UICN, le PRCM, ENDA, la Direction des Pêches Maritimes (DPM), etc.

- Par la suite, les données collectées ont été évaluées et organisées en vue de leur valorisation dans le processus.
- Les données spatiales de base suivantes ont ainsi été collectées :
 - limites administratives de la zone d'étude,
 - limites de la zone économique exclusive (Zee),
 - les principales villes et les villages,
 - le réseau hydrographique (eau permanente, cours d'eau temporaires),
 - la bathymétrie,
 - les limites des Aires marines protégées
 - les limites des autres aires protégées,
 - l'occupation du sol et les principaux habitats,
 - les principaux sites de débarquement,
 - la limite des CLPA
 - les zones humides,
 - la répartition spatiale des principales espèces,
 - etc....

2.2 Cartographie

L'information descriptive tirée de la revue documentaire et la série d'informations cartographiques stockées, structurées et traitées à l'aide du logiciel de système d'information géographique ArcGIS, constituent l'amorce d'un système d'information géographique (SIG) pour le projet COMFISH. Ce SIG est la base de données à référence spatiale avec laquelle s'effectuent les opérations nécessaires à la réalisation des produits cartographiques du projet. Il incorpore aussi, au fur et à mesure qu'elles sont produites, les nouvelles informations à référence spatiale et non spatiale, étant ainsi en constante évolution.

- La cartographie de base (administrative) de la zone du projet est la première étape de ce processus en prenant en compte les limites administratives, les localités, les aires

protégées, les voies de communication, le réseau hydrographique. Cette carte sera le support principal de tous les autres produits.

- A l'aide de ces produits cartographiques et en utilisant les modules d'analyse spatiale des outils SIG, nous avons procédé à la cartographie de la répartition spatiale des CLPA.
- Pour la détermination de la répartition spatiale des principales espèces, les données issues de la revue documentaires et surtout de la base de données du WWF ont été utilisées.
- Pour la cartographie de l'occupation du sol, la méthodologie suivante a été utilisée :
- La cartographie de l'occupation des sols est tirée d'une combinaison des données de base, des travaux de terrain et du traitement d'images. Grâce à une classification supervisée effectuée sur les images Landsat de novembre 2009, une carte d'occupation du sol est produite à l'échelle du 1/200 000.
- Le choix des images : Compte tenu des effets du couvert herbacé en saison des pluies et des feux de brousse ou des aérosols en saison sèche, la meilleure période d'achat des images a été autant que possible calée entre novembre et janvier.
- Assemblage des scènes : L'assemblage de différentes images entre elles se dit mosaïque. Pour y parvenir, il faut d'abord connaître le recouvrement précis au pixel près des scènes. Il a suffit pour cela de choisir une série de points identifiables dans la zone commune et d'arriver à en dégager un nombre optimal pour le calage. Nous avons ainsi pris une des images comme référence et redressé l'autre par rapport à elle.
- **Rectification géométrique** : Elle consiste à ramener une prise de vue spatiale à une norme de coordonnées cartographiques. Dans le cas de cette étude nous sommes partis d'images de références tirées de la base de données du CSE. Une attention particulière a été apportée à la répartition des points de contrôle à travers l'image.
- L'application de la correction géométrique a conduit à une image dotée d'un système de coordonnées compatible avec celui des cartes topographiques et directement exploitables sur le terrain. Pour rendre ces images conformes à la base de données, elles ont été projetées dans le système UTM et sur l'ellipsoïde WGS 84.
- **Numérisation** : Après redressement et découpage de la zone d'étude, il a été fait une interprétation et une numérisation de certains thèmes d'occupation du sol relatifs au

réseau routier, à l'hydrographie et à certaines localités remarquables. Les noms des localités ont été pris sur les cartes topographiques et dans la base de données du CSE.

- **Classification :** Etant donné la diversité des thèmes à cartographier, l'étendue de la zone d'étude et l'échelle de sortie, il est fastidieux et peu efficace de se limiter à l'interprétation visuelle. L'approche a donc consisté à recourir à une classification supervisée complétée par une interprétation visuelle. Comme son nom l'indique, la classification s'appuie sur des travaux de terrain et la base de données. Ces supports ont servi à sélectionner et à identifier des aires d'entraînement. La classification s'est faite sur le modèle statistique du maximum de vraisemblance.
- **Les travaux de terrain :** La collecte des données s'est faite au niveau du couvert végétal, des sites de débarquement et des sièges de CLPA, mais aussi de la toponymie. Pour cette dernière, la dynamique de l'habitat a beaucoup évolué par rapport aux anciennes cartes. Il a donc fallu acquérir des cartes numériques récentes pour mettre à jour les données ou prendre certaines localités au GPS.

Pour ce qui est du couvert végétal, au fur et à mesure que l'équipe se déplaçait sur le terrain, elle a pris au GPS des aires d'entraînements caractéristiques. Le parcours en véhicule de centaines de kilomètres dans la zone, a permis de rencontrer et de positionner des paysages représentatifs de la zone d'étude.

- **Conversion des données :** La diversité des logiciels pouvant servir à la réalisation d'une carte conduit ipso facto à une transformation des données. Le changement de format pour passer d'un logiciel de traitement d'images à un autre peut se faire sans altérer la nature de l'élément en question. Le passage du traitement d'image au SIG se traduit par la conversion des données RASTER en VECTEUR. Les premières étant structurées en pixels et lignes et les seconds en points et polygones. Il a aussi été nécessaire de filtrer les images en supprimant les éléments superflus et en élaguant les petits polygones par rapport à l'échelle de sortie.
- Les vecteurs issus de la numérisation et de la classification ont été convertis en format coverage, et shapes à partir du logiciel de traitement d'images. Les classes utilisées sont numérotées dans le tableau suivant :

Tableau 1: Différentes classes d'occupation du sol identifiées dans la zone d'étude

Savane arborée
Savane arboré à arbustive
Savane arbustive à arborée
Savane arbustive
Steppe arbustive
Mangrove
Végétation naturelle
Culture maraîchère et arboriculture
Culture maraîchère
Culture pluviale
Culture pluviale et arboriculture
Culture pluviale sous parc arboré
Plantation
Zones de culture
Tanne herbu
Vasière/Tanne
Dune vive
Plage sableuse
Zone inondable
Zones nues
Carrière
Habitat
Lotissement
Île
Complexe touristique
Salin
Zones artificialisées
Surface en eau

- Les types de formations végétales ont été déterminés en se référant à la classification de Yangambi selon laquelle :
- la Savane arborée : Formation composée en majorité d'arbres supérieurs à 5m dont le recouvrement ne dépasse pas 25%. Densité moyenne 50 pieds/ha. Le tapis herbacé est presque continu ;

- la Savane arbustive correspond à une formation herbeuse comportant une strate graminéenne continue d'au moins 80cm de hauteur, ordinairement brûlée annuellement, avec une strate ligneuse composée essentiellement d'arbustes disséminés ;
- la Steppe arborée correspond à une formation herbeuse ouverte avec des graminées vivaces largement espacées, n'atteignant généralement pas 80 cm, des plantes annuelles abondantes entre les vivaces, parfois mêlées de petits arbres, d'arbustes et d'arbrisseaux ;
- la Steppe arbustive correspond à une formation herbeuse ouverte à graminées vivaces largement espacées, n'atteignant généralement pas 80 cm et à plantes annuelles abondantes entre les vivaces, avec une strate ligneuse d'arbustes et d'arbrisseaux.

3. RESULTATS ET PRODUITS

3.1 Carte administrative de la zone du projet

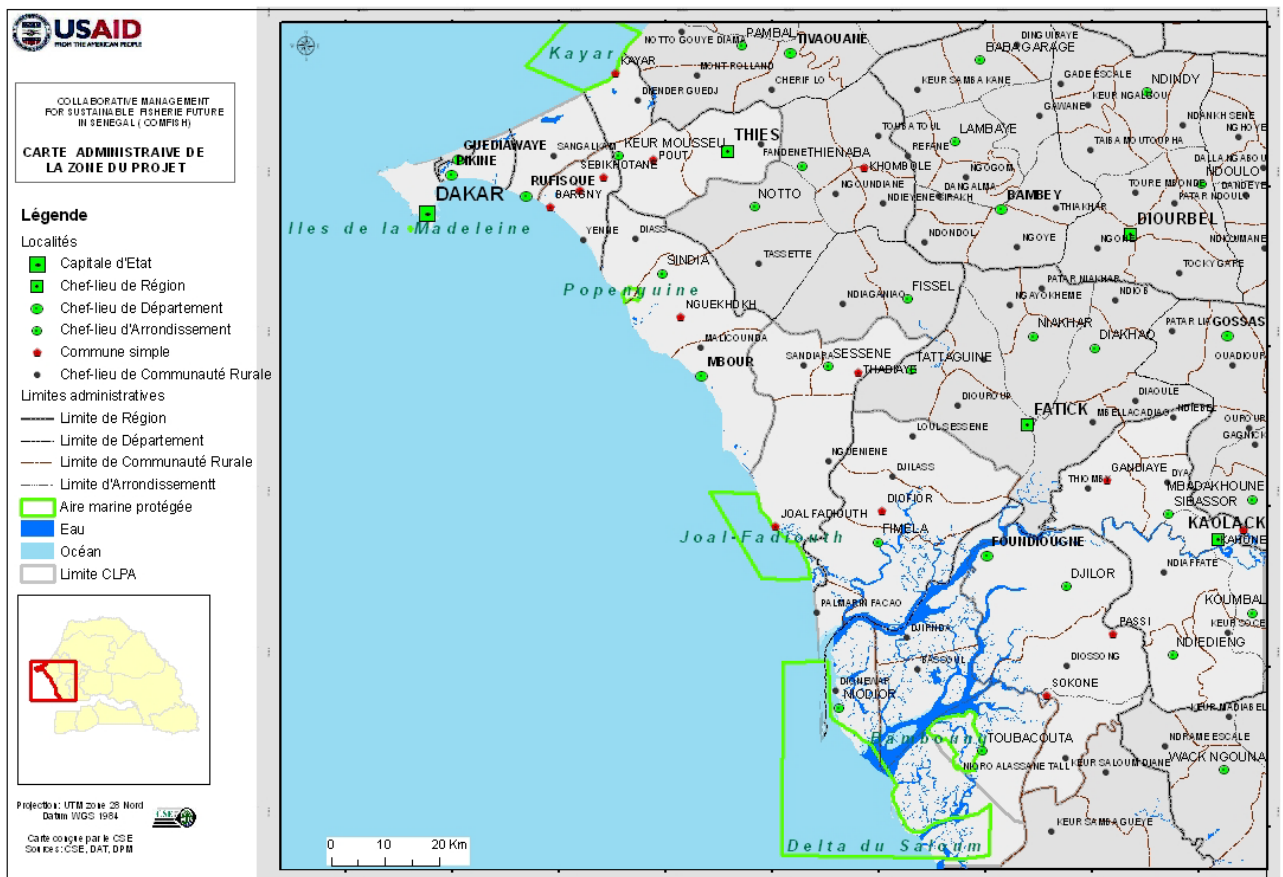


Figure 1: Carte administrative de la zone du projet

3.2 Carte de localisation des Conseils Locaux de Pêche Artisanale (CLPA)

Au total, il y'a dans la zone du projet 16 CLPA qui ont tous été cartographiés (figure 2). Pour les besoins de la cartographie nous avons considéré la limite du CLPA comme étant celle de l'entité administrative dont l'autorité fait office de président du CLPA. Nous constatons cependant, quelques chevauchements entre CLPA notamment celle de Niodior, Bassoul et Foundiougne, Gandiaye et Kaolack, Foundiougne et Fimela, Rufisque-Bargny et Yenn-Dialao. Notons que ces différents chevauchements sont essentiellement dus à certains villages appartenant à un CLPA donné et se retrouvant spatialement dans un autre CLPA. Le CLPA métier de Mbour est quant à lui inclus dans celui de Sindia.

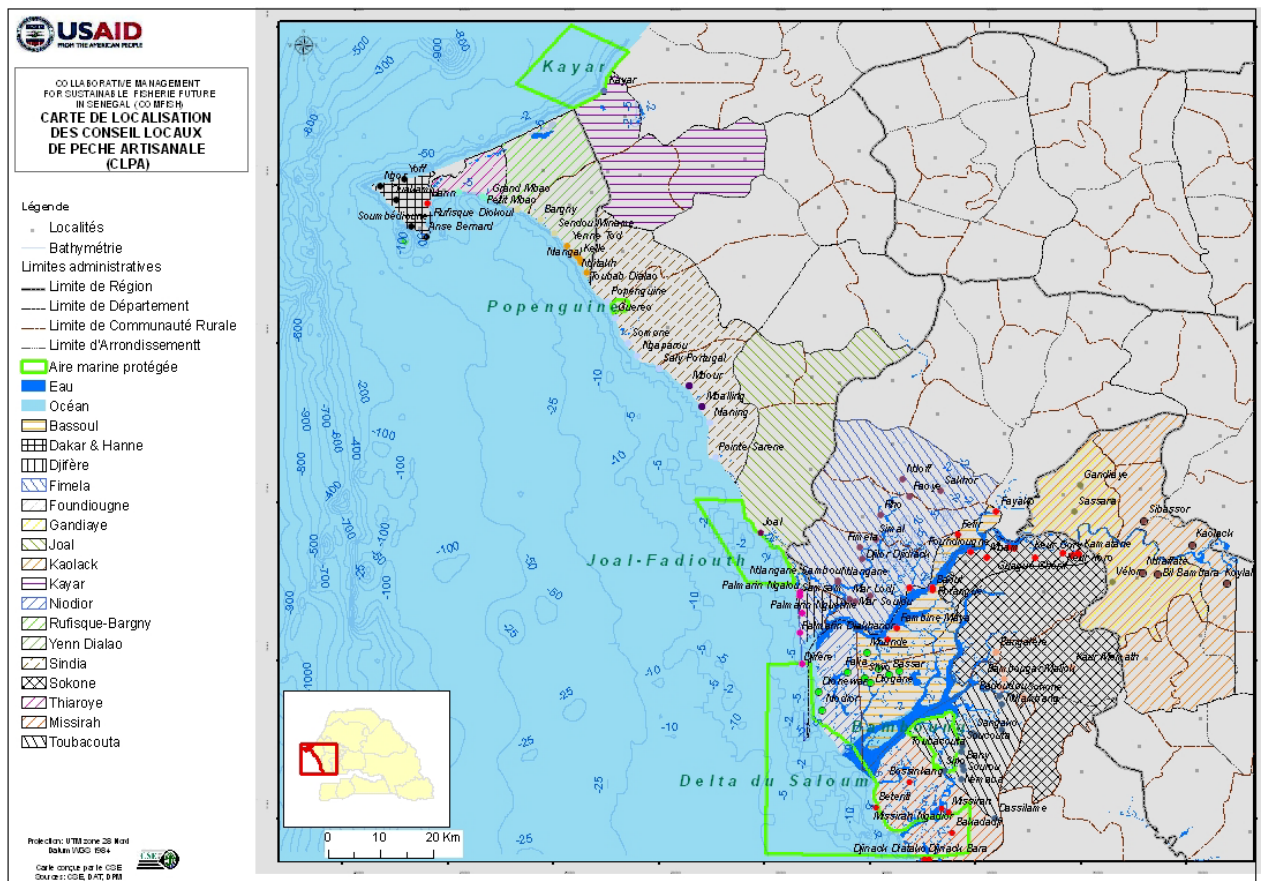


Figure 2: Carte de localisation des CLPA

3.3 Répartition spatiale des espèces

Pour la répartition spatiale des espèces, nous nous sommes limités aux informations provenant de la base de données du WWF étant entendu qu'au cours de la deuxième phase un accent particulier sera apporté à cette thématique.

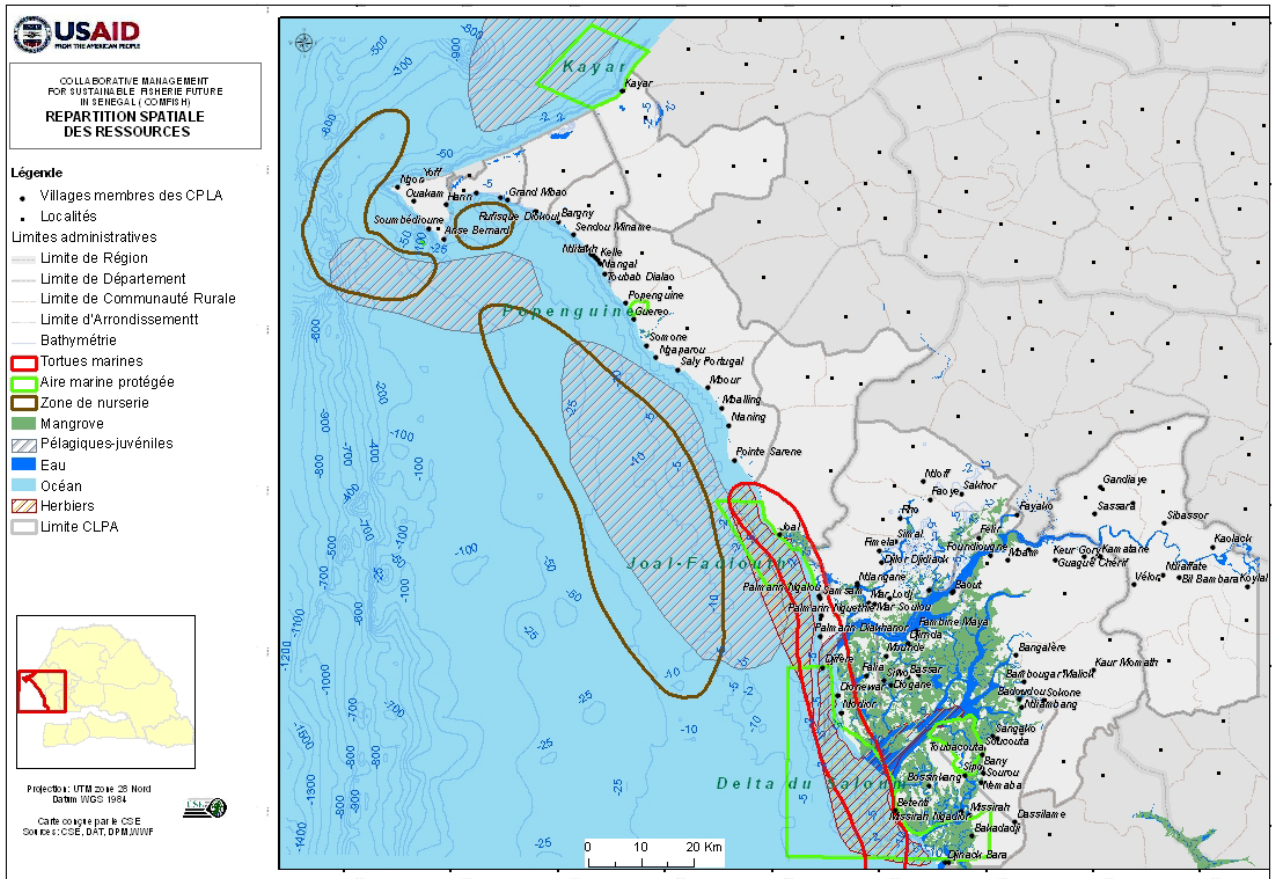


Figure 3 : Carte de la répartition spatiale des espèces

3.4 Localisation des sites de pêche dans le delta du Saloum

La localisation des sites de pêche nécessite du temps et des ressources financières considérables car il va falloir accompagner les pêcheurs en pleine mer pour pouvoir géolocaliser les différents sites et les documenter. C'est la raison pour laquelle, pour cette première phase nous nous sommes limités aux sites de pêche du Delta du Saloum. Derrière ces différents sites nous avons une base de données numérique indiquant le nom du site, les espèces rencontrées, les coordonnées géographiques, et le type d'habitat associé.

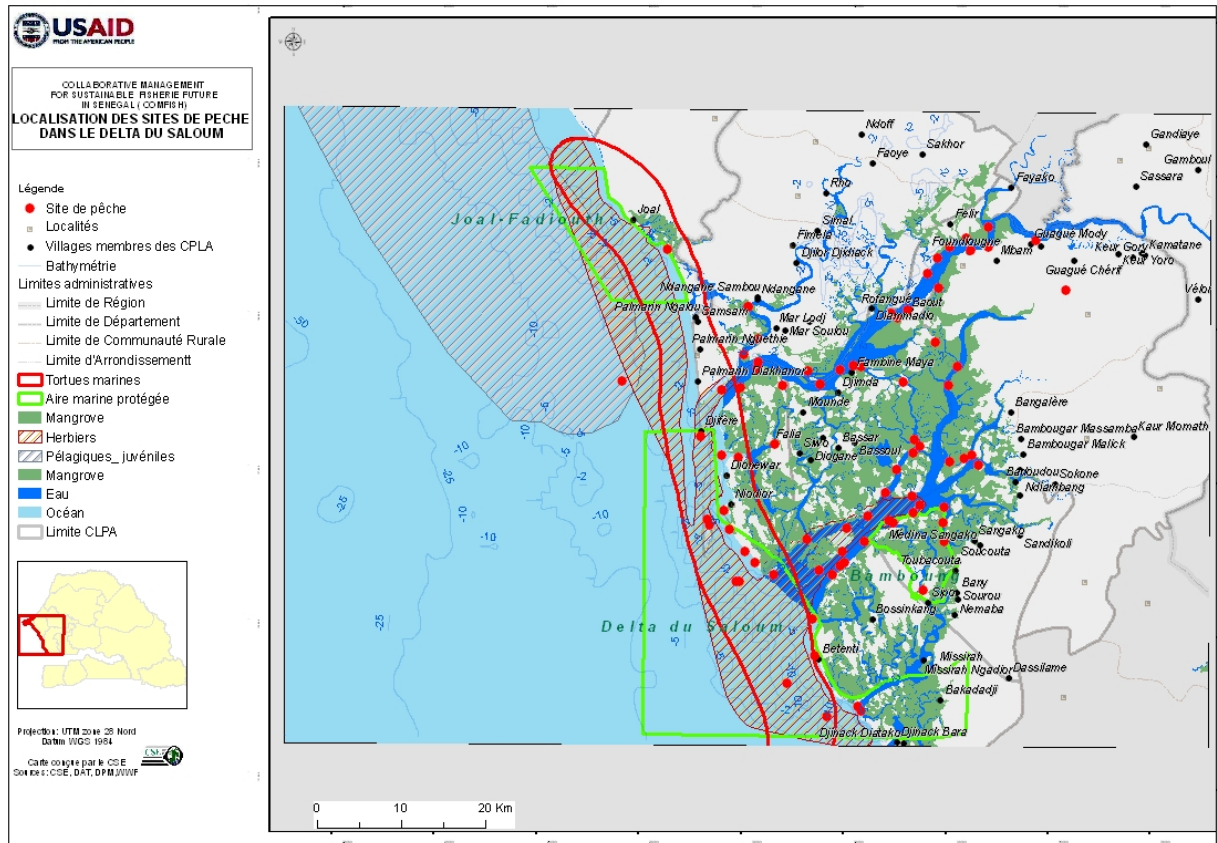


Figure 4: Carte de localisation des sites de pêche au Delta du Saloum

3.5 Localisation des sites de débarquement

Au niveau de la zone du projet, nous avons identifié soixante onze (71) sites de débarquement allant de Kayar au Delta du Saloum. Ces différents sites sont représentés sur la carte suivante (Figure 5). Il importe de noter que des informations sur le niveau et la durée de l'érosion ainsi que le niveau de prélèvement du sable est disponible de façon numérique (voir base de données numériques).

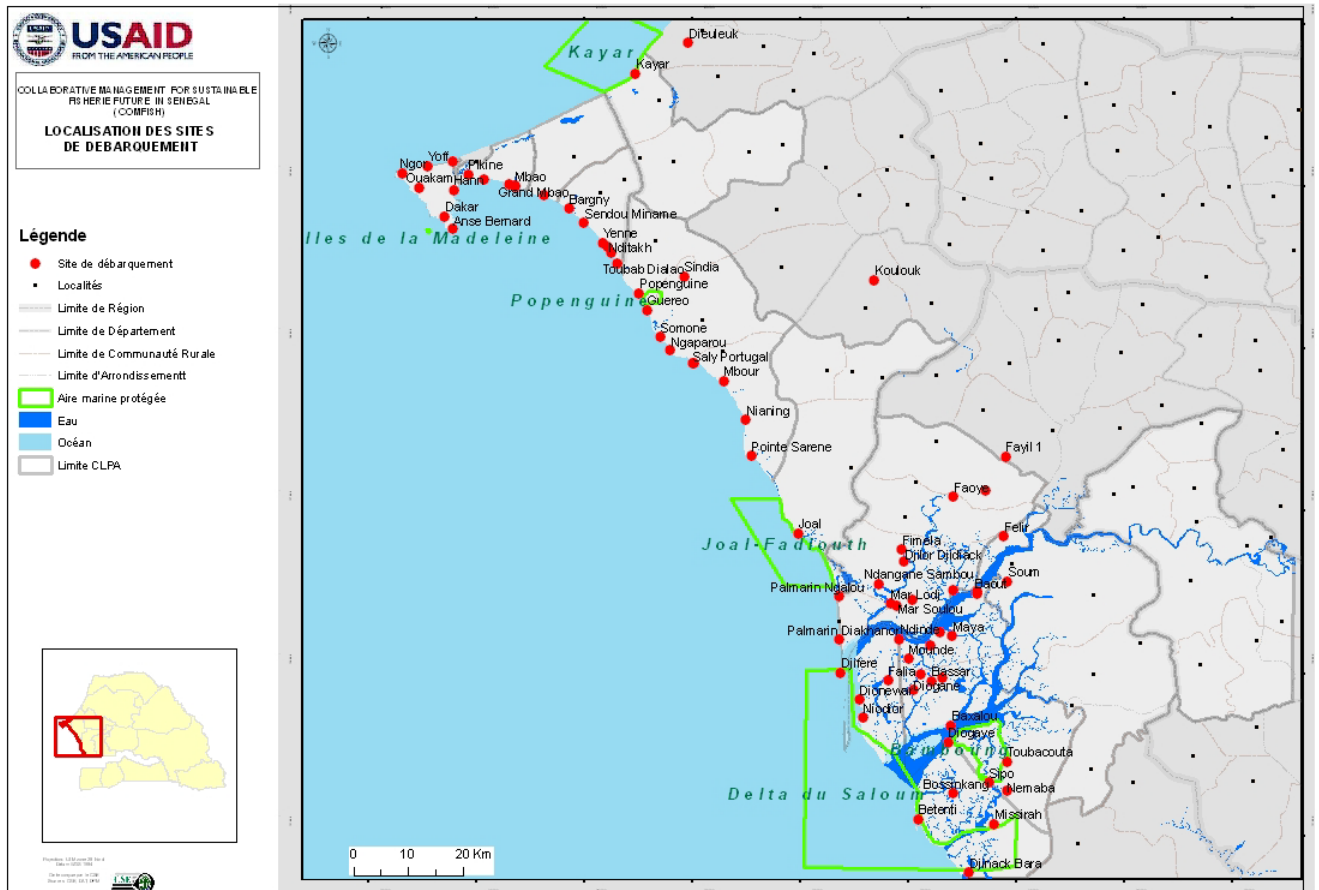


Figure 5: Carte de localisation des sites de débarquement

3.6 Occupation du sol

Vingt quatre (24) thèmes sont cartographiés et correspondent aux unités d’occupation/utilisation des sols identifiées dans la zone du projet. L’interprétation des images satellitales fait ressortir sept (7) types de formations végétales. Les autres thèmes sont afférents aux eaux de surface, aux zones de culture, aux zones nues et aux zones artificialisés. Les classes d’occupation du sol sont regroupées en cinq (5) catégories que sont : la zone de végétation naturelle, les zones de culture, les surfaces en eau, les zones artificielles et les zones dénudées.

Tableau 2: Statistiques des classes et catégories d'occupation du sol

Classe	Superficie (ha)	%
Savane arborée	34735,10	2,26
Savane arboré à arbustive	6916,08	0,45
Savane arbustive à arborée	63631,91	4,15
Savane arbustive	24978,89	1,63
Steppe arbustive	18670,56	1,22
Mangrove	75644,61	4,93
Végétation naturelle	224577,14	14,64
Culture maraîchère et arboriculture	32456,35	2,12
Culture maraîchère	10048,40	0,65
Culture pluviale	185382,22	12,08
Culture pluviale et arboriculture	22608,81	1,47
Culture pluviale sous parc arboré	496644,81	32,37
Plantation	2905,47	0,19
Zones de culture	750046,06	48,88
Tanne herbu	1155,94	0,08
Vasière/Tanne	146406,75	9,54
Dune vive	1254,66	0,08
Plage sableuse	894,33	0,06
Zone inondable	9325,10	0,61
Zone nues	159036,78	10,37
Carrière	113,05	0,01
Habitat	37785,46	2,46
Lotissement	2319,45	0,15
Île	432,18	0,03
Complexe touristique	251,22	0,02
Salin	1394,48	0,09
Zone artificialisée	360369,41	23,49
Surface en eau	40322,30	2,63

Les formations végétales naturelles occupent près de 15% de la superficie totale avec une prédominance des savanes (9%), suivie de mangrove (5%), ensuite viennent les formations steppiques qui occupent environ 2% de la zone.

Les zones de culture représentent presque la moitié (49%) de la superficie de la zone avec une prédominance des cultures pluviales suivies des cultures maraîchères avec quelques plantations.

Les zones en eau composées pour l'essentiel par le fleuve Saloum représentent environ 3% de la zone cible.

Les zones artificialisées qui témoignent de la forte anthropisation du milieu représentent un peu plus de 23% de la zone.

Les zones dénudées qui sont plus ou moins stériles et dominées par le complexe vasière/tanne, occupent environ 11% de la superficie totale de la zone.

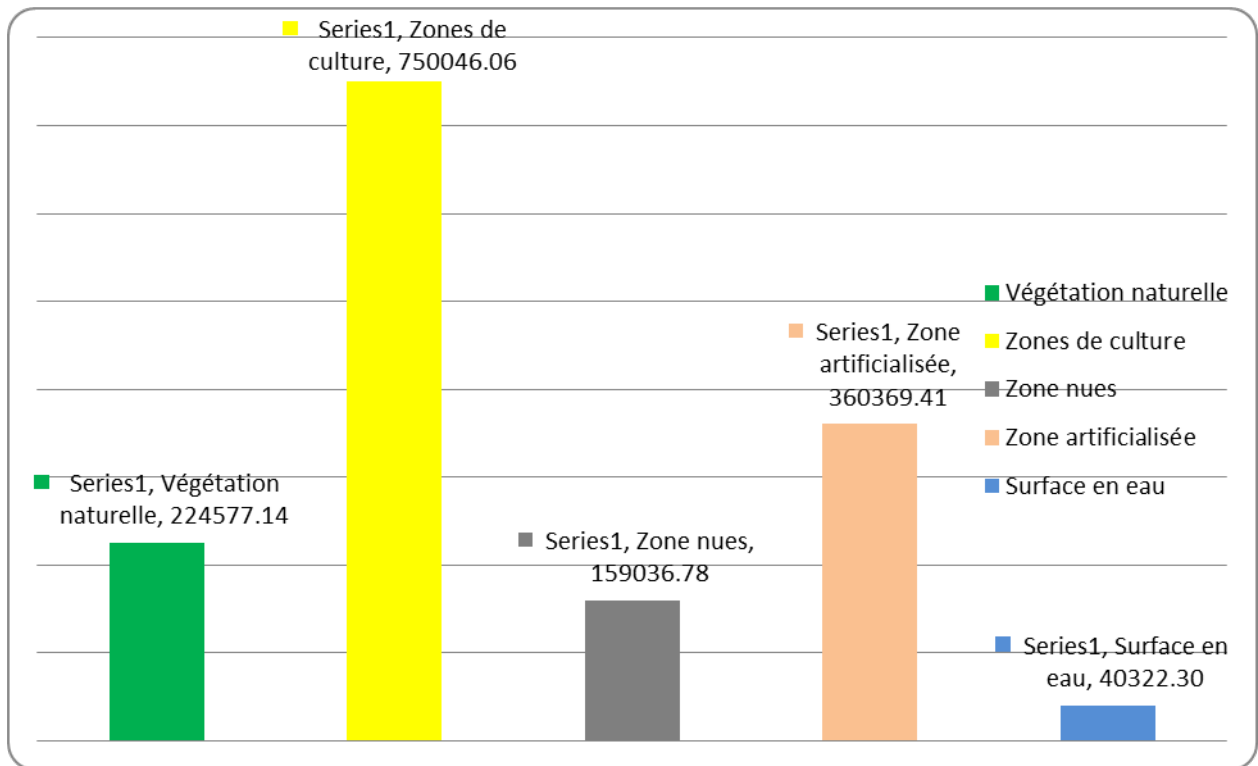


Figure 6: Statistiques des catégories d'occupation du sol (ha)



Figure 7 : Carte d'occupation du sol de la zone du projet

4. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La zone d'étude est assez hétérogène avec vingt quatre classes d'occupation/utilisation du sol identifiées à partir des images satellitaires Landsat ETM+ de 2009 et des travaux de terrain. La prépondérance du domaine agricole qui occupe 50% de la superficie totale montre une forte anthropisation du milieu. Ce domaine comprend les zones de culture pluviale et les parcs arborés plus éloignés du littoral mais également les zones de cultures maraîchères et les vergers plus à proximité du littoral.

Les difficultés rencontrées au cours de cette étude se résument au délai d'exécution très court et à l'inaccessibilité de certaines données pourtant disponibles au niveau de certains partenaires du projet notamment le CRODT, la DPM, etc.

5. RECOMMANDATION MAJEURES

Cette première phase a permis d'avoir une situation de référence et surtout des produits permettant de faire une analyse visuelle de l'état de la zone en termes de répartition géographique des CLPA, de la localisation des sites de débarquement et d'une partie des sites de pêche, de la distribution géographique des espèces, des limites des zones de pêche, de l'occupation du sol, etc.

En terme de perspectives pour la deuxième phase et eu égard aux informations auxquelles nous n'avons pas pu accéder nous comptons améliorer les produits ci-dessus et également s'atteler à la réalisation des activités suivantes :

- évolution historique des habitats (évolution mangrove par ex) ;
- identification et spatialisation des habitats clés ;
- zones d'importance écologique ;
- matérialisation des itinéraires de migration des pêcheurs et/ou des poissons ;
- localisation des récifs ;
- destination des produits à travers le pays ;
- Identification des types de pêche pratiquée par autochtone et types de pêche pratiquée par allochtone ;
- localisation des sites de pêches au niveau de la zone du projet ;
- La spatialisation de la densité de population ;
- Cartographie participative au niveau des CLPA ;
- Mise en place d'un système d'information géoréférencées.

Pour mener à bien ces activités nous invitons la direction du projet à nous faciliter d'avantage l'accès à certaines données indispensables et qui sont détenues par ses partenaires clés que sont la DPM et le CRODT.