



RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

DIRECTION DES AIRES MARINES COMMUNAUTAIRES PROTÉGÉES

RESERVE NATURELLE COMMUNAUTAIRE DE PALMARIN

RAPPORT SUR L'INVENTAIRE FLORAL DE LA RESERVE NATURELLE
COMMUNAUTAIRE DE PALMARIN (RNCP)



02-17 Février 2016

Capitaine Abdou DIONGUE
Badara DIOUF

Table des matières

INTRODUCTION	3
I. PRESENTATION DE LA RNCP	3
1.1. Situation géographique et administrative	3
1.2. Milieu physique	4
1.3. Végétation	5
II. OBJECTIFS DE L'INVENTAIRE	5
III. MATERIELS UTILISES	5
IV. DEMARCHE METHODOLOGIQUE	7
4.1. Dispositif d'échantillonnage	7
4.2. Inventaire floral.....	7
V. RESULTATS.....	11
5.1. Traitement des données	11
5.2. Quantification de la biomasse et l'estimation du carbone équivalent	11
5.2.1. En écosystème de mangrove.....	11
VI. DISCUSSIONS RECOMMANDATIONS	30
6.1. En mangrove.....	30
6.2. En savane	31
ANNEXES	32
<u>Annexe 1</u> : Liste des participants	32
<u>Annexe 2</u> : Fiches d'inventaire.....	32

INRODUCTION

La connaissance des potentialités forestières en termes de ressources ligneuses nécessite la réalisation d'un inventaire floral. C'est pourquoi, le potentiel ligneux de la RNCP a été évalué du 02 au 17 Février grâce à un inventaire de la biomasse de ses différentes strates (savane boisée, savane arborée, tanne, savane arbustive, zones marécageuses, zones agricoles et jachère, forêt mangrove et plantation de mangrove).

Ce travail est réalisé par Enda Energie avec la collaboration de la RNCP et les éco-guides de la réserve.

En effet, c'est le premier inventaire réalisé depuis la création de la réserve en 2001 et a pour but de faire un état des lieux sur la biomasse et le carbone disponible.

Ce rapport s'articule autour de cinq parties que sont respectivement:

- Présentation de la RNCP ;
- Les objectifs de l'inventaire ;
- Le matériel utilisé ;
- La méthodologie ;
- Les résultats et discussions.

I. PRESENTATION DE LA RNCP

1.1. Situation géographique et administrative

La RNCP se trouve à l'Est de la commune de Palmarin qui elle-même se trouve dans l'arrondissement de Fimela, région de FATICK. La commune couvre une superficie de 10455 ha¹ avec sa réserve et est limitée au Nord par la commune de Fimela, à l'Ouest par l'océan Atlantique, au Sud et à l'Est par le bras de mer du Saloum (le bolong).

La commune compte cinq villages (Ngallou qui regroupe les quartiers Sam-Sam et Sessene, Ngueth, Goudoumane et Jaxanor qui abrite le hameau de Djiffer).

¹ Source DAMPC 2015

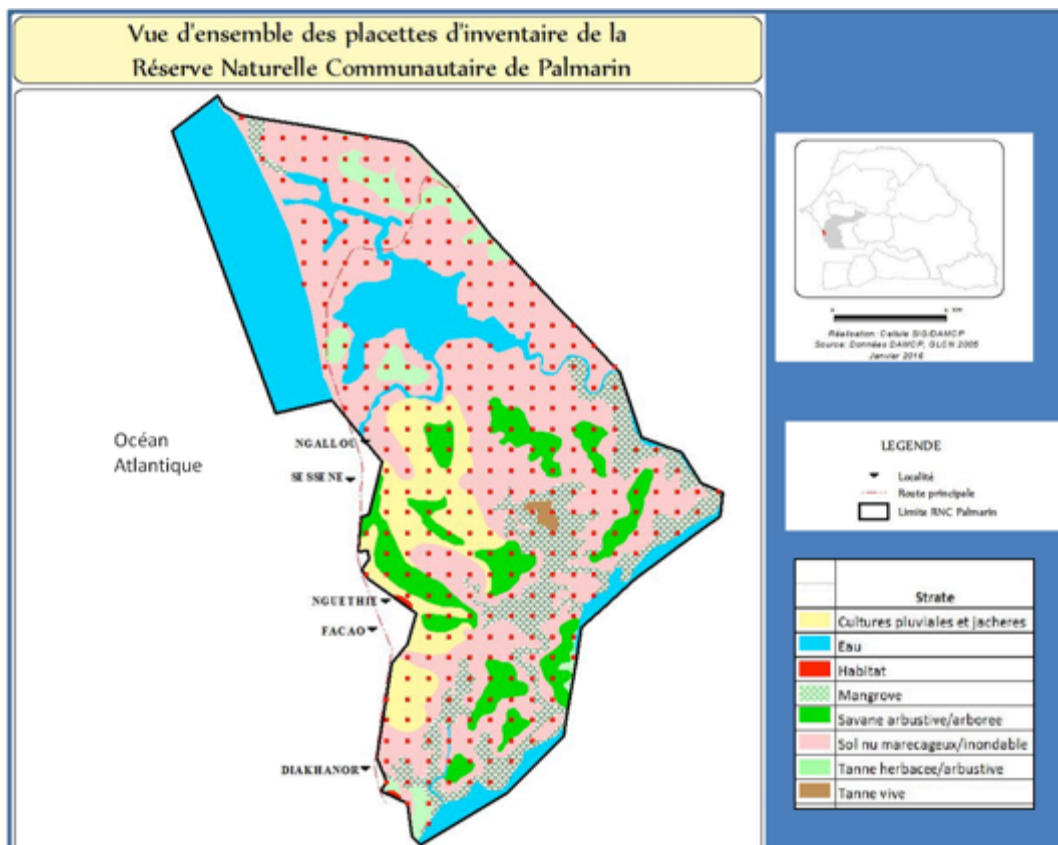


Figure 1 : Carte de la RNCP avec les placettes d’inventaire (Source : DAMPC, 2016)

1.2. Milieu physique

➤ Le Relief

Le relief de la RNCP est un plateau qui présente quelques petites dépressions dans la partie du bolong et une partie des tannes vives à basse altitude. On note aussi des formations de petites dunes de sable dans la partie Ouest.

➤ Le Climat

La situation géographique de la commune de Palmarin lui confère un caractère de presqu’île avec une température moyenne de 28°C.

Les trois principaux vents qui soufflent dans la localité sont : l’Alizé maritime, l’ Harmattan et la Mousson.

➤ Les Sols

On rencontre dans la RNCP des sols Dior favorables aux cultures pluviales, au maraîchage et à l’élevage, des tannes et des sols argileux dans les zones de mangrove.

➤ Le Réseau hydrographique :

Il est marqué par le bras de mer du Saloum et l’Océan Atlantique. Ce qui offre d’importantes opportunités de pêche et d’écotourisme.

1.3. Végétation

La végétation de la RNCP est principalement constituée de mangrove (1220 ha), de savane arbustive/arborée (1030 ha) et de tanne herbacée/arbustive.

La liste des espèces rencontrées au cours de cet inventaire est présentée dans la dernière partie de ce rapport.

II. OBJECTIFS DE L'INVENTAIRE

Dans le contexte d'une exploitation anarchique des forêts par les populations autochtones peu soucieuses de l'avenir de ces ressources naissait en 2001 la RNCP. Ceci dans le but de protéger les ressources disponibles et de densifier la population des espèces animales et végétales.

C'est ainsi que pour une bonne connaissance des potentialités forestières de cette réserve, Enda Energie, comme par le passé s'engage, avec la participation des agents de la réserve à faire l'inventaire floral.

Cet inventaire a aussi pour objectif de renseigner sur la densité et la diversité floristique, l'importance de la régénération naturelle en sanve et en mangrove, et l'état des plantations de Rhizophora réalisées dans la réserve.

Ces potentialités sous-tendent un sol favorable au développement de la végétation ; c'est pourquoi l'étude des facteurs édaphiques a aussi été réalisée.

Ce dernier objectif de cet inventaire consistera à estimer la biomasse et le carbone séquestré dans la réserve afin de mieux appréhender la part de cet écosystème dans l'atténuation des changements climatiques par la séquestration de carbone.

La réalisation de ces objectifs pourrait participer à la promotion d'une gestion plus rationnelle des forêts par le biais d'une politique de création d'autres réserves naturelles communautaires.

III. MATERIELS UTILISES

Pour réaliser cet inventaire, différents outils ont été utilisés en savane et en mangrove :

1. Une perche télescopique pour la mesure de la hauteur des arbres ;
2. Dendromètre Sunto (mesure de la hauteur des arbres) ;
3. Un GPS (Global Positionning System) pour la navigation vers les points échantillonnés ;
4. Un ruban métrique de 30 m et des jalons pour la délimitation des placettes ;
5. Un compas forestier pour les mesures dendrométriques de diamètre ;
6. Une tarière pour l'étude de la texture du sol ;

7. Une boussole pour la détermination des azimuts ;
8. Deux véhicules 4X4 et une pirogue motorisée pour le transport des équipes ;
9. Une clé de détermination : Flore du Sénégal : Berhaut ;
10. Des fiches de collectes ;
11. Une machette ;
12. Une Carte de repérage (voir carte de situation).
13. Refractomètre pour la mesure de la salinité de l'eau en mangrove
14. Règles dépliant pour la mesure du diamètre en mangrove
15. Tube dépliant métallique de 3 m pour la mesure de la profondeur en mangrove
16. Un pH-mètre pour la mesure du pH de l'eau
17. Des jalons pour l'établissement de la placette
18. Un appareil photo pour les illustrations

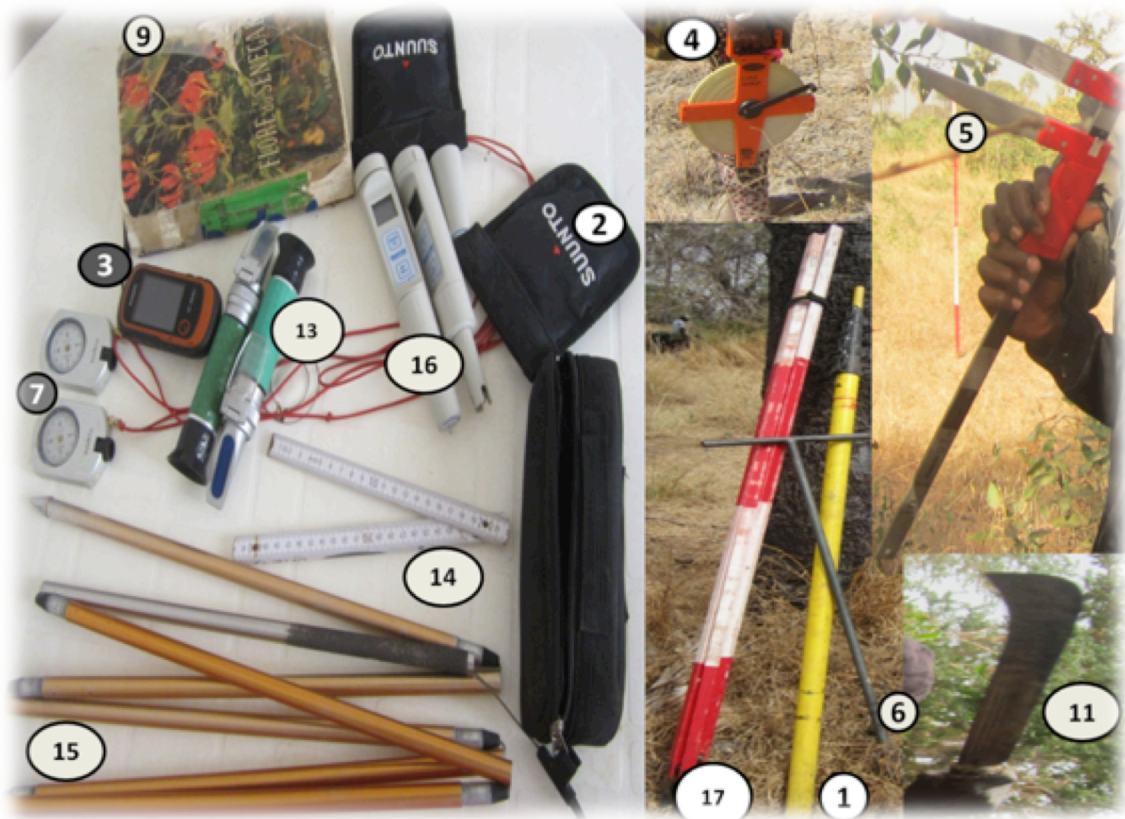


Photo 1 : Quelques outils utilisés

IV. DEMARCHE METHODOLOGIQUE

4.1. Dispositif d'échantillonnage

Un échantillonnage aléatoire stratifié a été utilisé sur la base d'une cartographie de la zone avec une superficie à inventorier couvrant la totalité de la réserve.

Sur la base de cette cartographie, on a dans la réserve, les formations forestières présentées dans le tableau suivant :

Tableau 1: Synthèse des superficies inventoriées, du nombre de placette en fonction de différentes strates

Strate	Superficie (ha)	Nombre placettes
Cultures pluviales et jachères	951	36
Eau	2290	0
Habitat	7	0
Mangrove	1220	51
Savane arbustive/arborée	1030	43
Sol nu marécageux/inondable	4521	184
Tanne herbacée/arbustive	403	16
Tanne vive	33	0
TOTAL	10455	330

Il faut par ailleurs noter que, l'inventaire nous a permis de constater la présence d'une zone rizicole importante.

4.2. Inventaire floral

La démarche consiste tout d'abord à rechercher le centre de la placette à l'aide des cartes de repérage et des coordonnées GPS.

a) Le repérage des placettes :

Les centres des placettes sont repérés à l'aide de la fonction « GO TO » du GPS. Grâce à cette fonction, le GPS montre en permanence la direction à prendre et la distance qui sépare du centre de la placette choisie.

b) La collecte de données

Les protocoles de collectes utilisés diffèrent selon le type de végétation (savane et mangrove) :

➤ En savane :

La méthode utilisée est celle pratiquée par le PROGEDE 2. Avec cette approche, chaque placette est matérialisée par quatre jalons suivant les points cardinaux (N, E, S, O.).

Les considérations suivantes ont été faites au centre de chaque placette :

✚ Le remplissage de certaines informations sur la fiche :

Il s'agit du numéro de l'équipe, la date, les coordonnées GPS, la nature du sol, sa structure et sa texture (sable, argile ou limon) le relief (plateau, zone de dépression...), les signes de parcours du bétail, les coupes illicites ou émondages, etc.



Figure 2: Mesure de la profondeur du sol avec une tarière **Figure 3:** Etude de la texture du sol

✚ Les mesures dendrométriques et de la hauteur :

Les différentes strates sont divisées en placettes circulaires de 20 m de rayon soit 1256 m² avec des écartements de 500 m. Le dispositif suivant a été adopté :

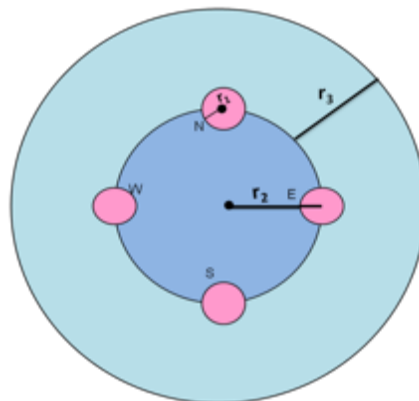


Figure 2 : Représentation schématique de la disposition des placettes d'inventaire

➤ **Pour l'échantillonnage de la régénération :**

Dans chaque placette de 20 m de rayon, une grappe de quatre placettes circulaires (r₁) de 1 m² dont les centres se trouvent à 10 m au Nord, Est, Sud et Ouest du centre a été réalisée.

Au niveau de ces placettes de 1m², certains renseignements comme le nombre d'individus de la régénération et le nombre d'espèces nous ont intéressés mais uniquement sur les individus avec un diamètre inférieur à 3,0 cm.



Figure 4: Décompte des individus de la régénération

➤ ***Pour l'échantillonnage des ligneux vivants et des souches :***

On réalise une placette circulaire de 10 m de rayon (r_2) centrée sur le point échantillon puis on procède à la mesure du dbh pour les individus ayant un diamètre compris entre 3,0 et 9,9 cm.



Figure 5: Mesure du dbh à l'aide d'un compas



Figure 6: Mesure du dbh des tiges

Dans la deuxième placette de 20 m à partir du centre de la placette circulaire de 10 m de rayon (r_3), soit 1256 m², les relevés se feront uniquement sur les arbres ayant un dbh ≥ 10 m. Pour les grands arbres, la circonférence à hauteur de poitrine est mesurée puis le diamètre déduit à partir de la formule $D = \frac{C}{\pi}$.

La hauteur est ensuite mesurée à l'aide de la perche ou du dendromètre suunto.



Figure 7: Mesure de la circonférence à 1,3 m



Figure 8: Mesure de la hauteur

➤ **En mangrove :**

Pour la collecte des données en mangrove, nous avons utilisé la méthode d'estimation développée par Donato et al. (2009) et appliquée dans le projet SWAMP (Sustainable Wetlands Adaptation and Mitigation Program).

Cette estimation de la biomasse commence par la mise en place d'un dispositif d'échantillonnage qui dépend du type de mangrove (petite, haute ou moyenne). On procède ensuite à la prise des métadonnées au niveau du centre puis aux mesures dendrométriques.

✚ **Le remplissage de l'entête de la fiche :**

Après avoir repéré le centre de la placette à l'aide du GPS, les métadonnées suivantes ont été reportées : la date, les coordonnées GPS, la profondeur moyenne du sol, le pH de l'eau interstitielle, sa température et sa salinité.



Figure 09 : Mesure de la salinité de l'eau

✚ **Les mesures dendrométriques et de la hauteur :**

Au préalable, nous avons procédé à la mise en place des placettes circulaires de 10 m de rayon étant donné que les mesures ont été faites uniquement sur des mangroves de petite et moyenne taille.

Dans chaque placette, à partir du centre, on établit une première placette circulaire et concentrique de 2m de rayon avant d'effectuer la mesure du diamètre à 1,3 m de toutes les tiges principales dont la dernière racine est au dessous de 1,3 m et se situant dans la placette. Pour les individus de hauteur inférieure à 1,3 m on effectue la mesure du diamètre et la hauteur avant de procéder au marquage de l'individu. Au delà du rayon de 2 m, seules les tiges ayant un diamètre ≥ 5 cm sont considérées et ceci dans l'intervalle 2-7 m uniquement. Les individus déjà mesurés seront ensuite marqués et les valeurs reportées sur la fiche.

En mangrove comme en savane, l'identification des espèces se fait par simple observation visuelle ou avec la clé de détermination de Berhaut. Toutefois, lorsque l'identification de l'arbre se révèle ardue, le nom local est provisoirement noté en attendant de consulter la clé.

V. RESULTATS

Les résultats obtenus grâce à cet inventaire sont traités et présentés séparément compte tenu de la différence des approches suivant le type de végétation (mangrove et toutes savanes confondues).

5.1. Traitement des données

Pour le traitement des données collectées, nous avons utilisé le logiciel Excel. Ainsi, les relations allométriques utilisées pour estimer la quantité de carbone de la biomasse ligneuse ont été saisies sous forme de macros afin d'automatiser les calculs. Et enfin le traitement de texte a été effectué par le logiciel Word.

5.2. Quantification de la biomasse et l'estimation du carbone équivalent

La quantification de la biomasse ligneuse de chaque espèce est obtenue en utilisant les formules allométriques adaptées au type de mesure effectuée et au milieu.

Les quantités de biomasse ligneuse obtenues sont converties en masse de carbone selon différents facteurs de conversion.

5.2.1. En écosystème de mangrove

Sur une surface totale de 1220 ha stratifiés soit 51 placettes positionnées, l'objectif de départ était de réaliser un inventaire sur 20 placettes dans la mangrove. Le nombre élevé de points échantillons nous a permis de remplacer certains points de la carte qui étaient en dehors de la mangrove.

Toutes fois la plupart des points échantillonnés ont été déterminés sur le terrain mais toujours de façon aléatoire. Cela veut dire qu'à partir de la première placette, on mesurait 500 m suivant une direction précise pour placer le second point et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on ait sur le site cinq (5) placettes alignées et distantes de 500 m.

Ces nouveaux points seront intégrés dans la carte et les points inaccessibles éliminés.

Tableau 2 : Synthèse des coordonnées GPS des placettes et le nom des sites :

N° Placette	Nom du site	Latitude = X	Longitude = Y
01	Fossémou	0314524	1552946
02		0314028	1553009
03		0314609	1553202
04		0314628	1552707
05		0314304	1552509
06	Ndiobolé	0311771	1551098
07	Nguininé	0312186	1550797
08	Folombite	0312665	1550943
09	Diokholo	0313124	1551141
10		0313244	1551623
11	Diakhanor	0310024	1546446
12		0309510	1546529
13	Souhême	0309575	1547025
14		0310074	1547060
15		0310375	1547454
16	Kobamack	0312524	1553446
17		0312985	1553251
18	Diènène	0313576	1553474
19	Douko	0314047	1553638
20	Ngagnane	0312029	1553369

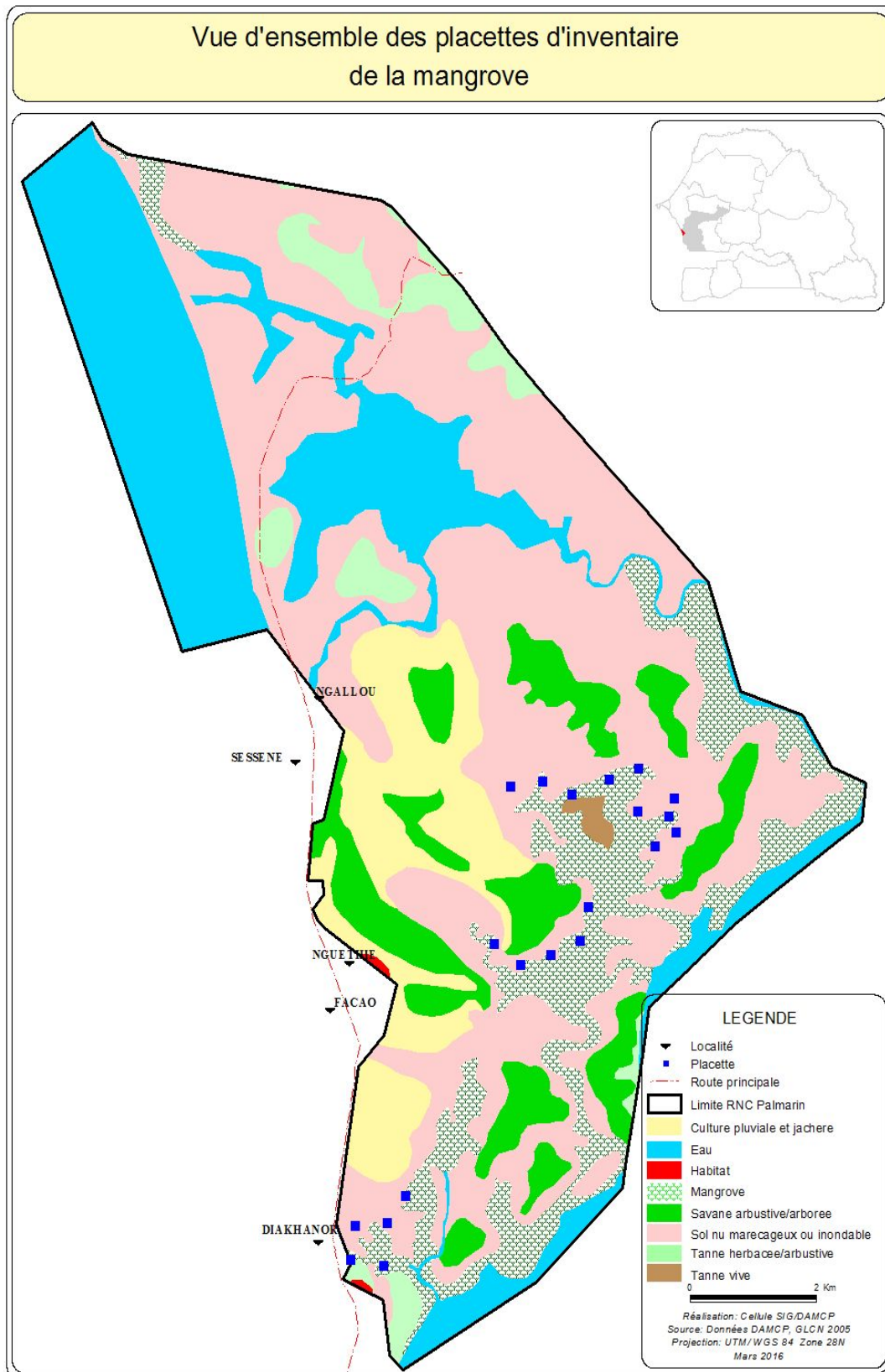


Figure 3 : Carte placettes inventaire mangrove (Source : DAMCP, 2016)

Chacune des placettes des onze (11) sites est caractérisée par un pH, une salinité, une température et une profondeur de son sol.

Tableau 3: Valeurs moyennes de la salinité, de la température et de la profondeur des sites

SITE	pH moyen	Salinité moyenne (‰)	Température moyenne (°C)	Profondeur moyenne (cm)
Fossémou	7,26	57,6	29,394	171,25
Ndiobolé	8	50	22	>300
Nguininé	8,1	70	23,3	64
Folombite	7,9	60	23,3	>300
Diokholo	7,65	61	24,35	>300
Diakhanor	7,95	60	23,95	117,5
Souhême	8	75	26	>257
Kobamack	7,65	72,5	22,35	>300
Diénène	7,8	75	22,8	>300
Douko	7,5	65	22	125
Ngagnane	7,7	70	23,6	>300

Les espèces retrouvées dans les différentes placettes sont *Rhizophora mangle* et *Avicennia spp.* Cette nomenclature a été adoptée par prudence scientifique même si ces individus sont très probablement du genre *Avicennia africana*.

Toutefois, il a été signalé la présence de *Avicennia germinans* dans le Delta du Saloum ; en particulier à Diamniadio lors d'un inventaire réalisé dans le cadre du projet SWAMP en 2013. L'identification nous paraît dès lors difficile car la seule espèce de genre *Avicennia* décrite dans la flore du Sénégal est *africana*.

On note aussi la présence des individus de *Rhizophora racemosa* mais ces derniers n'ont pas été retrouvés à l'intérieur de nos placettes. Une autre espèce de mangrove, extrêmement rare dans la réserve a également été retrouvée en dehors des placettes: il s'agit de *Conocarpus erectus*.



Figure 10 : *Rhizophora mangle*



Figure 11 : *Avicennia spp.*



Figure 12 : *Conocarpus erectus*

Dans un écosystème, les différentes parties de la plante notamment les tiges, feuilles et racines sont capables de stocker du carbone. Pour déterminer le carbone de ces différentes composantes, il est nécessaire de déterminer d'abord la biomasse de chaque composante.

Pour se faire, on détermine le carbone de la partie épigée et celui de la partie hypogée.

5.2.1.1. Détermination de la biomasse

Pour déterminer la biomasse d'un arbre quelconque, plusieurs équations allométriques publiées sont appliquées (Chave et al. 2005). Cette estimation consiste à établir une relation entre la biomasse de l'arbre entier (ou de ses parties), et le diamètre des arbres à 1,30 m au-dessus du sol.

La méthodologie d'estimation que nous avons utilisée est celle de Kauffman et Donato, 2012 pour les forêts de mangrove. Notre choix se justifie par le fait que cette approche permet d'estimer séparément la biomasse de la partie aérienne et celle de la partie racinaire.

La formule allométrique utilisée dépend de l'état physiologique de la plante. On distingue la biomasse des pieds vivants et celle des arbres morts.

Biomasse aérienne ou épigée (kg) :

La première étape consiste à identifier l'arbre afin d'appliquer l'équation allométrique spécifique si elle est disponible.

➤ **Pour les arbres vivants :** L'équation utilisée est celle de Fromard et al. 1998 pour *Rhizophora spp. (mangle et racemosa)* : $Biomasse = 0,128 * D^{2,6}$ avec D= diamètre à 1,3 m.

➤ **Pour les arbres morts :**

Pour les arbres morts, on distingue trois classes ou statut en fonction de la nature des parties de la plante perdues. Ainsi, les différentes formules allométriques sont liées aux considérations suivantes :

- On soustrait les feuilles du calcul de la biomasse des arbres morts de classe 1, (arbres récemment morts avec des branches encore attachés. (Clough et Scott 1989, Komiyama et al. 2005, Smith et Whelan 2006).
- Pour la biomasse des arbres morts de statut 2 ayant perdu quelques branches en plus des feuilles est calculée d'une manière similaire, mais on prend en compte les feuilles et branches perdues.
- La biomasse des arbres morts de statut 3 ayant perdu une partie importante de leur volume. Le volume restant de l'arbre peut être calculée en utilisant une équation pour un

tronc. On applique ainsi les formules suivantes : classe 1 : $B=0,128*D^{2,6}*0,975$; classe 2 : $B=0,128*D^{2,6}*0,8$; classe 1 : $B=0,128*D^{2,6}*0,5$.

Biomasse hypogée (racinaire) :

La biomasse souterraine est une composante importante dans les mangroves. Pour mesurer cette biomasse, l'équation générale utilisée est celle reportée par Komiyama et al. (2008) :

$$\text{Biomasse hypogée (kg)} = 0,199 * \rho^{0,899} * D^{2,22}$$

Avec ρ = densité du bois (g/cm^3) et D = diamètre (dhp) de l'arbre.

Ces valeurs de la biomasse ont ensuite été converties en unité de masse par hectare (Mg/ha) pour chaque placette de 2 m ou 7 m de rayon.

Les densités respectives utilisées dans ces calculs sont 0,840 pour *Rizophora mangle* et 0,90 pour *Avicennia africana/germinans*.

5.2.1.2. Estimation du carbone

Le carbone de la végétation est obtenu en multipliant la biomasse par un facteur de conversion. Cette teneur en carbone du bois est généralement un peu moins de 50%. On utilise également la valeur 0,46 à 0,5, si les valeurs locales ou spécifiques à l'espèce ne sont pas disponibles (Kauffman et Donato, 2012). Pour ce rapport, les équations utilisées dans l'estimation du carbone sont les suivantes :

$$\text{Carbone de la partie épigée (Mg C ha}^{-1}\text{)} = \text{Biomasse épigée (Mg/ha)} * 0,47$$

$$\text{Carbone de la partie hypogée (Mg C ha}^{-1}\text{)} = \text{Biomasse hypogée (Mg/ha)} * 0,39. \text{ (Kauffman et Donato, 2012).}$$

Le stock total de carbone est estimé en sommant le carbone équivalent de tous les composants.

Après traitement des données, les différentes mesures des diamètres des tiges principales ont permis de déterminer la biomasse et le carbone des parties hypogée et épigée de la végétation pour chaque placette. Les résultats obtenus pour l'ensemble des placettes sont les suivants :

Tableau 4: Valeurs de la biomasse et du carbone total de la mangrove

Site	Biomasse épigée (Mg/ha)		Biomasse hypogée (Mg/ha)		C de la partie épigée (Mg C/ha)		C de la partie hypogée (Mg C/ha)		C total (Mg C/ha)	
	Moy	Total	Moy	Total	Moy	Total	Moy	Total	Moy	Total
Fossemou	0,3	11,74	0,32	12,3	0,141	5,516	0,123	4,799	0,264	10,315
Ndiobolé	0,56	16,38	0,43	12,3	0,266	7,7	0,166	4,81	0,431	12,51
Diakhanor	0,97	43,59	0,87	39,2	0,455	20,49	0,34	15,28	0,795	35,768
Kobamack	0,75	20,19	0,58	15,6	0,352	9,492	0,225	6,063	0,576	15,554

Nguininé	0,06	0,28	0,08	0,4	0,027	0,133	0,031	0,155	0,058	0,288
Folombite	0,09	5,14	0,11	6,42	0,04	2,415	0,042	2,502	0,082	4,917
Diokholo	0,7	85,73	0,62	76,5	0,328	40,29	0,242	29,818	1,423	70,111
Souhème	0,2	6,55	0,22	7,1	0,096	3,078	0,087	2,77	0,183	5,848
Diénène	0,24	5,96	0,17	4,35	0,112	2,803	0,068	1,698	0,18	4,501
Douko	1,82	59,99	1,44	47,4	0,854	28,2	0,56	18,493	1,415	46,688
Ngagnane	0,51	2,56	0,53	2,66	0,241	1,203	0,207	1,036	0,448	2,239
TOTAL	0,56	258,1	0,49	224	0,264	121	0,19	87,42	0,532	208,74

La traduction des résultats de ce tableau en diagrammes montre la répartition de la biomasse et du carbone dans les différentes parties de la végétation et par site.

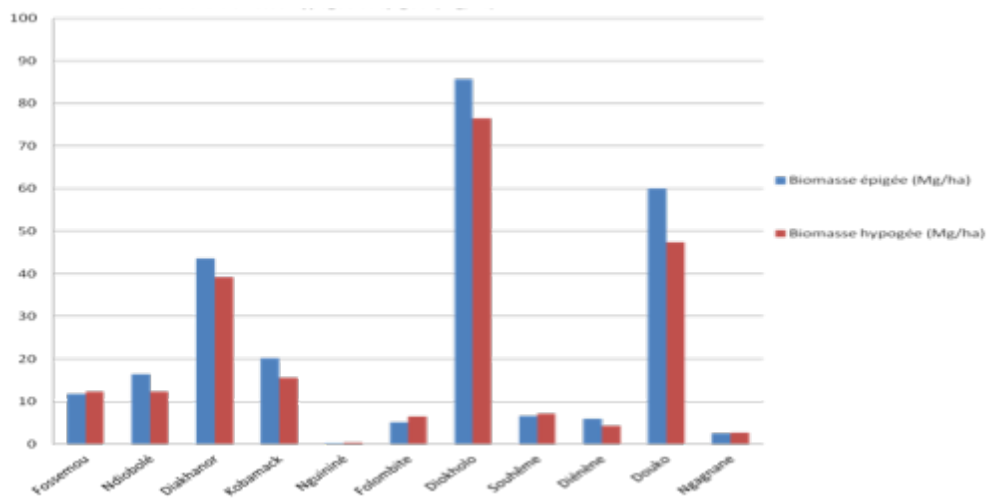


Figure 4 : Répartition des valeurs moyennes de la biomasse hypogée et épigée (Mg/ha)

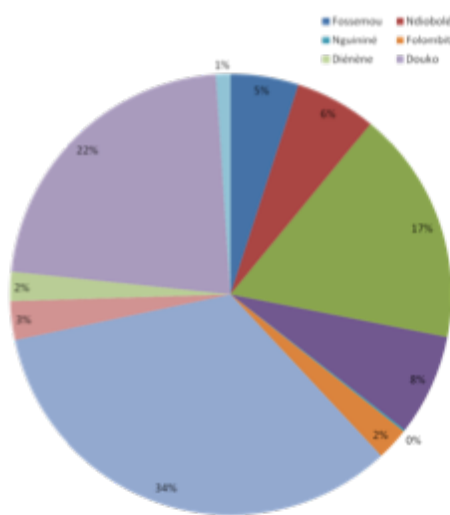


Figure 5 : Répartition de la biomasse totale (Mg/ha)

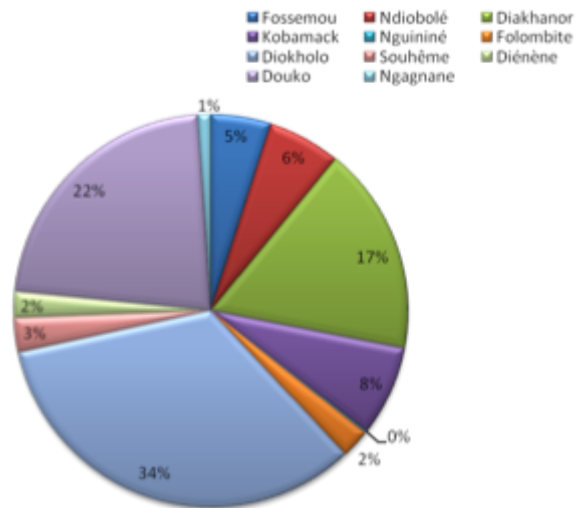


Figure 6 : Répartition du carbone total dans les sites (Mg/ha)

La quantité de biomasse dépend en grande partie de la densité des palétuviers, laquelle dépend de la densité des tiges. Pour apprécier ce paramètre, le graphique suivant a été établi :

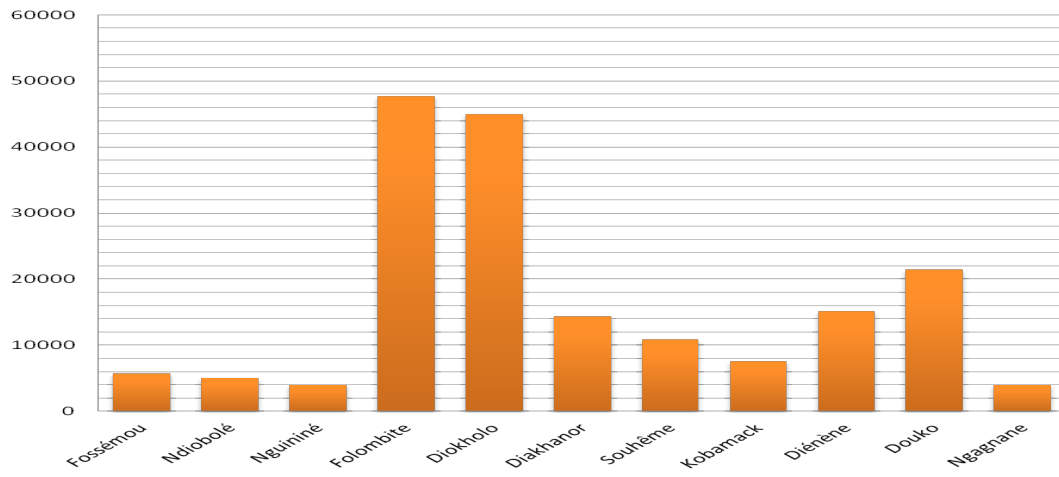


Figure 7 : Variation du nombre moyen de tige/h

5.2.2. En savane

5.2.2.1. Superficie placette et taux d'échantillonnage

Tableau 5 : Taux d'échantillonnage

Strate	Nombre Placette	Superficie placette R=1 m	Superficie placette R=10 m	Superficie placette R= 20 m	Superficie inventoriée	Superficie Strates m ²	Taux échantillon
Culture Jachère	36	12,56	314	1256	56972	9510000	60%
Savane arbustive/arborée	43	12,56	314	1256	68050	10300000	66%
Sol nu marécageux	14	12,56	314	1256	22156	45210000	5%
Tanne herbacée/arbustive	2	12,56	314	1256	3165	4030000	8%
Total placettes inventoriées	95						
Superficie régénération inventoriée		1193,2 m²					
Superficie rayon 10 m inventoriée			29830 m²				
Superficie rayon 20 m inventoriée				119320 m²			

Au total quatre vingt et quinze (95) placettes sont inventoriées. Et le focus est plus mis sur les strates Culture-jachère et savanes compte tenu des caractères dénudés des autres strates. Au finish 79 placettes ont été effectivement inventoriées dans ces deux écosystèmes.

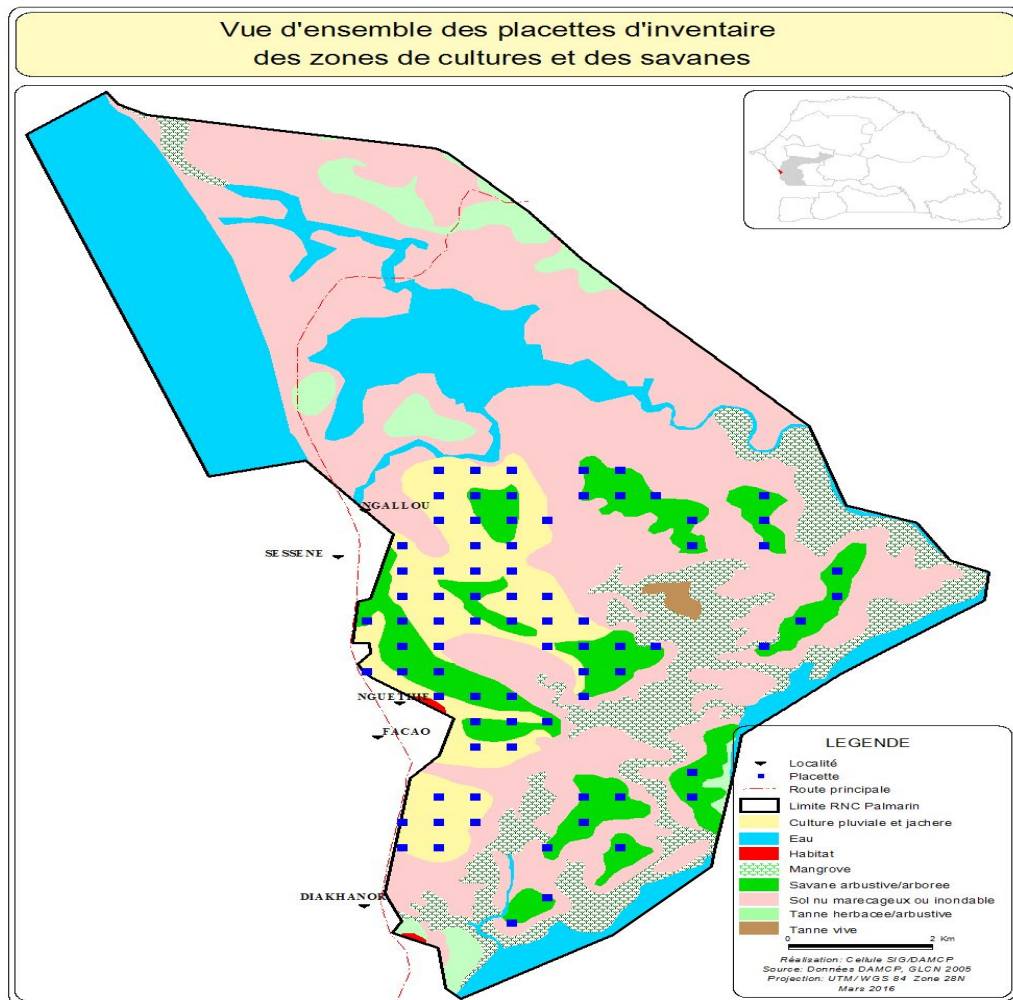


Figure 8 : Carte : placettes inventaire Savane/Culture Jachère

5.2.2.2. Inventaire de la régénération dans le rayon de 1 m

Tableau 6 : Synthèse résultats régénération

Rayon 1m								
Strates	Noms scientifiques	Nombre de francs de pieds	Nombre de pieds*	Nombre de cépées	Nombre de pieds*	Total pieds**	Superficie strate	Total RN
Culture/Jachère	Acacia albida	4	4	1	3	7	951	55475
	Acacia raddiana	2	2	0	0	2	951	15850
	Arithie serer	1	1	0	0	1	951	7925
	Azadirachta indica	1	1	0	0	1	951	7925
	Diospyros mespiliformis	4	4	0	0	4	951	31700
	Maytenus senegalensis	2	2	10	40	42	951	332850
	Neocarrya macrophylla	1	1	0	0	1	951	7925
	Piliostigma thonningii	11	11	0	0	11	951	87175
	Tamarix senegalensis	8	8	0	0	8	951	63400
Arbustive/Arborée	Ficus vogelli	17	17	0	0	17	1030	145917
	Elaeis guineensis	16	16	0	0	16	1030	137333
	Acacia albida	8	8	1	3	11	1030	94417
	Acacia ataxacantha	0	0	1	3	3	1030	25750
	Acacia ataxacantha	0	0	1	2	2	1030	17167
	Acacia raddiana	0	0	7	31	31	1030	266083
	Acacia raddiana	21	21	0	0	21	1030	180250
	Acacia seyal	1	1	0	0	1	1030	8583
	Avicennia africana	1	1	0	0	1	1030	8583
	Azadirachta indica	23	23	0	0	23	1030	197417
	Borassus aethiopum	4	4	2	16	20	1030	171667
	Combretum aculeatum	0	0	1	6	6	1030	51500
	Diopyros mespiliformis	10	10	0	0	10	1030	85833
	Maytenus senegalensis	84	84	5	67	151	1030	1296083

	Neocarrya macrophylla	4	4	0	0	4	1030	34333
	Piliostigma thonningii	10	10	0	0	10	1030	85833
	Rizophora mangle	1	1	0	0	1	1030	8583
	Tamarix senegalensis	8	8	3	59	67	1030	575083
	Ziziphus mauritiana	1	1	0	0	1	1030	8583
Sol nu marécageux	Avicennia africana	1	1	0	0	1	4521	37675
	Rizophora mangle	1	1	0	0	1	4521	37675

Tableau 7 : Résultat global régénération

Rayon 1 m	Espèces	Nombre de pieds	Nombre pieds/ha
Régénération naturelle	<i>Acacia ataxacantha</i>	42917	7
	<i>Acacia seyal</i>	8583	1
	<i>Acacia albida</i>	149892	23
	<i>Acacia raddiana</i>	462183	71
	Arithie serer	7925	1
	<i>Azadirachta indica</i>	205342	32
	<i>Diospyros mespiliformis</i>	117533	18
	<i>Maytenus senegalensis</i>	1628933	251
	<i>Neocarrya macrophylla</i>	42258	6
	<i>Piliostigma thonningii</i>	173008	27
	<i>Tamarix senegalensis</i>	638483	98
	<i>Avicennia africana</i>	46258	7
	<i>Borassus aethiopum</i>	171667	26
	<i>Combretum acculeatum</i>	51500	8
	<i>Rizophora mangle</i>	46258	7
	<i>Ziziphus mauritiana</i>	8583	1
<i>Ficus vogelli</i>	145917	22	
<i>Elaeis guineensis</i>	137333	21	

Dans l'ensemble on note une bonne régénération avec une forte dominance des espèces comme *Maytenus senegalensis* (251 pieds/ha), *Tamarix senegalensis* (98 pieds/ha) et 71 pieds/ha pour *Acacia raddiana*. Pour les essences de valeur comme *Detarium segalense*, *Adonsonia digitata*, l'étude n'a pas noté de régénération. Par contre l'étude a démontré pour *Ziziphus mauritiana* (1pieds/ha), *Elaeis guineensis* (21 pieds/ha), *Borassus aethiopum* (26 pieds/ha), *Neocarrya macrophylla* (6 pieds/ha) et *Diospyros mespiliformis* (18 pieds/ha).

5.2.2.3. Inventaire dans le rayon de 10 m

Tableau 8 : Synthèse résultat rayon 10 m

Strate	Nom scientifique	Nombre d'arbres	Diamètre moyen	Hauteur moyenne	Superficie Strate	Total arbre
Culture jachère	<i>Acacia albida</i>	9	6	2,9	951	2869
	<i>Acacia raddiana</i>	8	4,3	3,9	951	2550
	<i>Acacia seyal</i>	1	5	5,6	951	319
	<i>Azadirachta indica</i>	2	4,5	4,8	951	638
	<i>Euphorbia tricali</i>	4	5	4,15	951	1275
	<i>Ficus étrangleur</i>	1	5,5	3	951	319
	<i>Ziziphus mauritiana</i>	27	4,9	4,3	951	8608
Savane arbustive/arborée	<i>Acacia albida</i>	8	7	5,2	1030	2762
	<i>Acacia ataxacantha</i>	10	3,4	2,9	1030	3453
	<i>Acacia nilotica</i>	3	4,8	2,7	1030	1036
	<i>Acacia raddiana</i>	17	3,4	3,5	1030	5870
	<i>Acacia seyal</i>	6	6,8	3,9	1030	2072
	<i>Azadirachta indica</i>	3	3,3	4,1	1030	1036
	<i>Combretum acculeatum</i>	8	4	2,45	1030	2762
	<i>Jatropha curcus</i>	4	5,5	4,02	1030	1381
	<i>Piliostigma reticulatum</i>	7	3,8	2,9	1030	2417
	<i>Prosopis juliflora</i>	12	5,3	4,9	1030	4143
	<i>Ziziphus mauritiana</i>	15	5,3	4,2	1030	5179
	<i>Ziziphus mucronata</i>	8	5,1	7,2	1030	2762
Sol nu marécageux	<i>Acacia albida</i>	1	8	4,6	4521	1516

Tableau 9 : Résultat global rayon 10 : arbres dont 3 cm ≤ diamètre ≤ 9 cm

	Espèces	Nombre de pieds	Diamètre moyen	Hauteur moyenne	nombre pieds/ha
Rayon 10	<i>Acacia albida</i>	7147	7	4	1,10
	<i>Acacia raddiana</i>	8420	4	4	1,30
	<i>Acacia seyal</i>	2391	6	5	0,37
	<i>Acacia ataxacantha</i>	3453	3	3	0,53
	<i>Acacia nilotica</i>	1036	5	3	0,16
	<i>Azadiractha indica</i>	1673	4	5	0,26
	<i>Jatropha cucas</i>	1381	6	4	0,21
	<i>Euphorbia tricali</i>	1275	5	4	0,20
	<i>Ficus etrangleur</i>	319	6	3	0,05
	<i>Ziziphus mauritiana</i>	13787	5	4	2,12
	<i>Ziziphus mucronata</i>	2762	5	7	0,42
	<i>Piliostigma reticulatum</i>	2417	4	3	0,37
	<i>Prosopis juliflora</i>	4143	5	5	0,64
	<i>Combretum acculeatum</i>	2762	4	3	0,42

La densité à l'hectare des espèces forestières de diamètre supérieur à 3 cm et inférieur à 10 cm reste très faible. Elle est dominée par les essences épineuses *Ziziphus mauritiana* (2,12 pieds/ha), *Acacia raddiana* (1,3 pieds/ha) et *Acacia albida* (1,1 pieds/ha).

5.2.2.4. Inventaire dans le rayon de 20 m

Tableau 10 : Synthèse résultats rayon 20 m

Rayon 20 m						
Strate	Nom scientifique	Nombre d'arbres	Diamètre moyen	Hauteur moyenne	Superficie Strate	Total arbre
Culture/Jachère	<i>Acacia albida</i>	13	25,8	7,7	951	1036
	<i>Acacia senegal</i>	2	13	5,6	951	159
	<i>Acacia seyal</i>	1	12	5,3	951	80
	<i>Adansonia digitata</i>	3	228,7	14,7	951	239
	<i>Azadirachta indica</i>	2	21,5	11	951	159
	<i>Borassus aethiopum</i>	11	28,4	19,7	951	877
	<i>Cassia sieberiana</i>	1	26	4,8	951	80
	<i>Celtis integrifolia</i>	10	37,2	13,2	951	797
	<i>Detarium senegalense</i>	4	70	13,7	951	319
	<i>Elaeis guineensis</i>	13	27,6	8,8	951	1036
	<i>Ficus gnaphalocarpha</i>	2	70	11,1	951	159
	<i>Ficus vogelii</i>	1	57,3	17	951	80
	<i>Lannea acida</i>	6	20,5	7,3	951	478
	<i>Neocarrya macrophylla</i>	9	47,2	13,6	951	717
	<i>Tamarindus indica</i>	2	22,5	15	951	159
	<i>Ziziphus mauritiana</i>	4	17,5	7,6	951	319
<i>Crateva religiosa</i>	1	14	5,6	951	80	
Savane arbustive/arborée	<i>Acacia albida</i>	25	29	8,5	1030	2158
	<i>Acacia nilotica</i>	1	11	4	1030	86
	<i>Acacia raddiana</i>	6	11,5	4	1030	518
	<i>Acacia seyal</i>	13	13,8	4,5	1030	1122
	<i>Adansonia digitata</i>	9	171	14	1030	777
	<i>Azadirachta indica</i>	5	16,4	5	1030	432
	<i>Borassus aethiopum</i>	8	36	17	1030	691

	<i>Celtis integrifolia</i>	2	32	14	1030	173
	<i>Detarium senegalense</i>	4	67	8	1030	345
	<i>Elaeis guineensis</i>	9	35	10	1030	777
	<i>Euphorbia balsamifera</i>	4	13	3	1030	345
	<i>Euphorbia tricali</i>	1	10	4	1030	86
	<i>Ficus cycomorus</i>	1	10	4	1030	86
	<i>Ficus gnaphalocarpha</i>	2	208	15	1030	173
	<i>Crateva reliziosa</i>	2	13	5	1030	173
	<i>Lannea acida</i>	1	24	5	1030	86
	<i>Neocarrya macrophylla</i>	4	30	9	1030	345
	<i>Ziziphus mauritiana</i>	7	12	5	1030	604
Sol nu marécageux	<i>Lannea acida</i>	6	15	4	4521	2273
	<i>Tamarindus indica</i>	1	70	14	4521	379

Tableau 11 : Résultats globaux rayon 20 m : arbres dont le diamètre \geq 10 cm

	Espèces	Nombre de pieds	Diamètre moyen	Hauteur moyenne	Nombre pieds/ha
Rayon 20	<i>Acacia albida</i>	3194	22	8	0,49
	<i>Acacia seyal</i>	1202	13	5	0,18
	<i>Acacia nilotica</i>	86	11	4	0,01
	<i>Azadiractha indica</i>	591	14	8	0,09
	<i>Euphorbia tricali</i>	86	10	4	0,01
	<i>Acacia senegal</i>	159	13	6	0,02
	<i>Borassus aethiopum</i>	1567	32	18	0,24
	<i>Adansonia digitata</i>	1016	200	14	0,16
	<i>Elaeis guineensis</i>	1813	32	9	0,28
	<i>Celtis integrifolia</i>	970	35	14	0,15
	<i>Detarium senegalense</i>	664	69	11	0,10
	<i>Tamarindus indica</i>	538	46	15	0,08
	<i>Neocarrya macrophylla</i>	1063	39	11	0,16
	<i>Lannea acida</i>	2838	20	5	0,44
	<i>Ficus gnaphalocarpa</i>	332	139	13	0,05
	<i>Creteva reliziosa</i>	252	14	5	0,04
	<i>Ficus vogelli</i>	80	57	17	0,01
	<i>Ficus cycomorus</i>	86	10	4	0,01
	<i>Cassia sieberiana</i>	80	26	5	0,01
<i>Euphorbia basamifera</i>	345	13	3	0,05	

Dans cette catégorie d'arbres la densité à l'hectare reste également faible. Elle est à dominance d'*Acacia albida* avec 0,49 pieds/ha.

5.2.2.5. Inventaire complémentaire des arbres fruitiers

Tableau 12 : Résultats inventaire systématique des espèces fruitières

Résultats de l'inventaire systématique des arbres fruitiers dans la RNCP								
Localités	ESPECES							
	<i>Detarium senegalense</i>	<i>Adansonia digitata</i>	<i>Neocarya macrophylla</i>	<i>Elaeis guineensis</i>	<i>Borassus aethiopium</i>	<i>Cocus nucifera</i>	<i>Tamarindus indica</i>	<i>Ziziphus mauritiana</i>
Zone I (Diakhanor)								
Bouba	0	107	0	0	3	0	32	310
Forêt de Diakhanor	56	83	65	31	6	86	20	41
Kaad de Diakhanor	45	33	52	33	3	6	7	16
Souhème	1	63	41	2	2	0	31	61
Habitation	0	0	0	0	0	66	0	0
Effectif total zone I	102	286	158	66	14	158	90	428
Zone II (Ngounoumane / Nguethie)								
Combamack/sinii	15	317	12	65	560	0	48	185
Thiobe	299	100	501	308	2	23	2	0
Kam	66	97	19	103	2	0	3	28
Thiobe/bélingalou	53	31	120	44	3	34	0	36
Pathie	41	12	0	126	10	8	5	47
Dioumbar/kaora/kouré	111	169	25	169	25	66	11	49
Goloumane/koulé	66	66	66	51	1	9	6	31
Saata/soulbané	4	163	17	0	49	0	25	58
Diokholo	0	44	0	0	0	0	17	41
Douko	12	22	0	19	186	0	7	10
fossemou	5	47	2	57	1089	0	2	2
Diakhasso/sangosango	0	25	0	0	0	0	0	13
Fafanda	0	26	0	0	0	0	0	1
Habitation (Ngueth)	0	0	0	22	5	238	0	0

Habitation (Ngounoumane)	0	21	0	0	2	198	1	2
Effectif total zone II	672	1140	762	964	1934	576	127	503
Zone III (Ngallou Sam-sam / Ngallou Sessène)								
Niassm	24	146	10	49	240	0	10	11
Nébane	1	233	1	5	361	0	86	264
Foundo	35	611	38	178	739	0	31	108
Fangol	65	165	48	78	189	0	28	16
Diade	0	107	0	0	0	0	0	155
Diénéne	19	22	11	63	552	0	21	67
Habitation (Sam sam-Sessène)	0	0	0	0	0	675	0	0
faboura	0	34	0	0	0	0	0	0
Effectif total zone III	144	1318	108	373	2081	675	176	621
Effectif Total	918	2744	1028	1403	4018	1409	393	1552

Ce travail a été effectué sur une durée de 8 jours impliquant douze (12) personnes issues des 6 villages que polarise la RNCP. Il s'est fait sur toute l'étendue de la réserve et sur toutes les entités écologiques (Savanes arborées, arbustives et herbeuses, zones de culture, tann et habitations). Cette différence de résultats dans cette catégorie d'arbre entre l'inventaire par échantillonnage stratifié et l'inventaire systématique peut s'expliquer par :

- **La différence d'approche** : En effet, dans l'inventaire par échantillonnage stratifié c'est l'approche par tige qui a été utilisée alors que dans l'inventaire systématique l'approche par pieds a prévalu ;
- **Le comptage dans des arbres situés les villages** et qui concerne essentiellement *Adansonia digitata*, *Cocus nucifera* et *Elaeis guineensis*.

VI. DISCUSSIONS RECOMMANDATIONS

6.1. En mangrove

Au terme de l'inventaire, un total de 20 placette a été inventorié sur des mangroves de moyenne taille et des mangroves de petite taille avec quelques placettes sur des reboisements récents (2009, 2010 et septembre 2015). Le traitement des données récoltées sur le terrain montre une variation de la biomasse, du carbone et de la densité des tiges au niveau des sites.

En ce qui concerne l'utilisation des équations générales de Fromard et al.1998 ainsi que celle de Kauffman et Donato, 2012 pour les espèces de mangroves dans ce travail, le choix se justifie par le fait qu'aucune équation spécifique pour les palétuviers n'est encore développée au Sénégal.

Cela peut remettre en question la précision des estimations de biomasse des peuplements de palétuviers pour plusieurs raisons : la densité du bois, la morphologie et les relations hauteur-diamètre varient selon la zone géographique. Aussi, la densité du bois des individus de la même espèce peut varier considérablement entre les sites.

Cependant, cette approche utilisée est particulièrement importante pour les stratégies d'atténuation. Elle nous a permis d'évaluer objectivement la biomasse et le carbone au niveau des onze (11) sites.

Elle révèle une répartition de la biomasse et du carbone plus importante respectivement dans le site de Diokholo, Douko, Diakhanor, Kobamack, Diobolé, Fossémou, Souhème, Folombite, Diénène, Ngagnane et enfin NGuininé avec les taux les plus faibles.

Cette différence notée est liée à la taille des mangroves puisque les cinq premiers sites sont caractérisés par une taille moyenne et les deux derniers sont des reboisements récents. Cependant, dans certains sites comme Fossémou et Souhème, on retrouve des placettes avec des mangroves de petite et de moyenne taille.

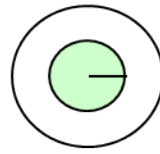
Toutefois, cette étude ne permet pas de déterminer la variation de la biomasse et du carbone selon les espèces car on a principalement des placettes mono spécifiques de *Rhizophora mangle* et des placettes mixtes de *Rhizophora* et d'*Avicennia spp.*

Une corrélation de la variation de la biomasse et du carbone avec la température des eaux interstitielles, la salinité, la profondeur et le pH montre que cette variation n'est pas étroitement liée à ces paramètres. Cependant, on a pu remarquer que les sites ayant le pH légèrement neutre (7,26 à 7,65) ont généralement la biomasse et la quantité de carbone

Nom forêt:

Equipe:

Date:



r = 10 m

N° Plot:

X [m]:

Y [m]:

N° Cépée	Cépée					Tiges / Souches à D 130 ≥ 3 cm							Bille / Sur-Billes									
	Nom scientifique ou local	Code	Nbre tiges D 20 < 3 cm	Nbre tiges D 20 ≥ 3 cm	N° Tige	D 130 [cm]	Dist. Base	Dist. visée	Visée haut	Visée bas	H tot [m]	Souche	Ecorce	Fronde	Mutilé	Creux	Termites	Soudure	Rondeur	Rectitude	Defauts	

Souche: H tot < 0,7m

Rondeur: section cylindrique = 1 / ovale = 2 / cannelée = 3
 Rectitude: billon droit = 1 / incliné ou courbé = 2 / croché = 3
 Défauts apparents: sans = 0 / mineurs = 1 / moyens = 2 / Majors = 3

Page: /

Nom forêt:

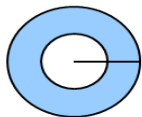
Form for forest name

Equipe:

Form for team name

Date:

Form for date



r int. = 10 m r ext. = 20 m

N° Plot

Form for plot number

X [m]

Form for X coordinate

Y [m]

Form for Y coordinate

Main data table with columns for Cépée (N° Cépée, Nom scientifique ou local, Code, Nbre tiges D 20 < 3 cm, Nbre tiges D 20 ≥ 3 cm, N° Tige) and Tiges / Souches à D 130 ≥ 10 cm (D 130 [cm], Dist. Base [m], Dist. visée [m], Visée haut [%], Visée bas [%], H tot [m], Souche, Ecorcé, Emouvé, Mûrie, Creux, Termites) and Bille / Sur-Billes (Sur-Bille Longueur [m], Rondeur, Rectitude, Défauts).

Souche: H tot = 0,7m

Rondeur: section cylindrique = 1 / ovale = 2 / carrée = 3
Rectitude: billon droit = 1 / incliné ou courbé = 2 / croché = 3
Défauts apparents: sans = 0 / mineurs = 1 / moyens = 2 / Majors = 3

Form for page number

moyenne la plus élevée. Il faut toutefois noter que les valeurs moyennes du pH des eaux interstitielles fluctuent selon le niveau de l'eau dont dépend la salinité.

La biomasse et le carbone totaux sont obtenus par addition des valeurs de la biomasse et du carbone épigée et hypogée.

D'après nos résultats, la biomasse aérienne (épigée) est plus importante que celle hypogée dans la plupart des sites sauf à Fossemou, Nguininé, Folombite et Souhème où la biomasse racinaire est plus importante. Mais de manière générale, la biomasse aérienne totale est légèrement plus importante que la biomasse racinaire totale (258,1 contre 224 Mg/ha) ; ce qui donne une quantité totale de 482,1 Mg/ha soit 208,74 Mg C/ha.

Ce taux de carbone est plus faible que celui estimé en Février 2013 dans le Delta du Saloum (1829,110 Mg C/ha) sur 36 placettes réparties à Diamniadio, Fambine, Djirnda, Sangué et Moundé.

Toutefois, cet inventaire du projet SWAMP était fait sur des strates de petite, haute et moyenne taille. L'étude a permis par ailleurs de constater un état de régénération de cette mangrove par endroit.

6.2. En savane

Cette étude florale a révélé d'intéressants résultats :

- Absence de régénération naturelle et d'arbres moyens des essences de valeur telles que : *Detarium senegalense* et *Adonsonia digitata* ;
- La densité à l'hectare des essences de valeur (*Detarium senegalense*, *Adonsonia digitata*, *Elaeis guineensis*, *Borassus aethiopum*, *Neocarrya macrophylla*, *Diospyros mespiliformis*, *Tamarindus indica* et *Acacia albida*) reste également très faible ;

Il faudra en termes de recommandations pour cette étude :

- Installer des placettes permanentes pour le suivi de la dynamique florale ;
- Sensibiliser les agriculteurs sur certaines pratiques culturales (défrichage, feu de contre saison, labour, etc.) destructrices de la régénération naturelle ;
- Procéder à la restauration des essences *Detarium senegalense* et *Adonsonia digitata* compte tenu de leur valeur économique pour les populations locales ;
- Lutter contre l'élongage des branches et les pratiques de mauvaises cueillettes des sur les espèces fruitières ;
- Promouvoir les énergies de substitution (gaz, fours solaires) et l'économie d'énergie (foyers améliorés, etc.).

