

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

\*\*\*\*\*

Paix – Travail – Patrie



UNIVERSITE DE DOUALA

\*\*\*\*\*

THE UNIVERSITY OF DOUALA

\*\*\*\*\*

BP 2701-Douala-Cameroun

Tél /Fax:(237) 243 40 71 28

Website: www.univ-douala.com

REPUBLIC OF CAMEROON

\*\*\*\*\*

Peace – Work – Fatherland



INSTITUT DES SCIENCES HALIEUTIQUES  
A YABASSI

\*\*\*\*\*

INSTITUTE OF FISHERIES AND  
AQUATIC SCIENCES AT YABASSI

\*\*\*\*\*

E-mail: [infos.ish@univ-douala.com](mailto:infos.ish@univ-douala.com)

PO Box 7236-Douala-Cameroun

Tel/Fax: (237) 243 18 33 58/691 81 39 05

Website: www.ish.cm

**DEPARTEMENTS DE GESTION DES PECHEES ET ECOSYSTEMES**

**DEPARTMENT OF MANAGEMENT OF FISHINGS AND ECOSYSTEM**

**CARTOGRAPHIE DES MACROPHYTES ET DISTRIBUTION DES  
LAMANTINS D'AFRIQUE (*Trichechus senegalensis*, Link 1795) DANS LE  
LAC MWEMBE (Dizanguè-Cameroun)**



**Mémoire soutenu et corrigé en vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur Halieute**

**Filière : Gestion des Pêches et Écosystèmes Aquatiques**

**Par : YAMB Lionel Brice**

Ingénieur des Travaux Halieutes

Matricule : 11BO6518

**3<sup>ème</sup> Promotion**

**Année académique 2015-2016**

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

\*\*\*\*\*

Paix – Travail – Patrie



UNIVERSITE DE DOUALA

\*\*\*\*\*

THE UNIVERSITY OF DOUALA

\*\*\*\*\*

BP 2701-Douala-Cameroun  
Tél /Fax:(237) 243 40 71 28  
Website: www.univ-douala.com

REPUBLIC OF CAMEROON

\*\*\*\*\*

Peace – Work – Fatherland



INSTITUT DES SCIENCES HALIEUTIQUES  
A YABASSI

\*\*\*\*\*

INSTITUTE OF FISHERIES AND  
AQUATIC SCIENCES AT YABASSI

\*\*\*\*\*

E-mail: [infos.ish@univ-douala.com](mailto:infos.ish@univ-douala.com)  
PO Box 7236-Douala-Cameroun  
Tel/Fax: (237) 243 18 33 58/691 81 39 05  
Website: www.ish.cm

**DEPARTEMENTS DE GESTION DES PECHEES ET ECOSYSTEMES**

**DEPARTMENT OF MANAGEMENT OF FISHINGS AND ECOSYSTEM**

**CARTOGRAPHIE DES MACROPHYTES ET DISTRIBUTION DES  
LAMANTINS D'AFRIQUE (*Trichechus senegalensis*, Link 1795) DANS LE  
LAC MWEMBE (Dizanguè-Cameroun)**



Mémoire soutenu et corrigé en vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur Halieute

**Filière : Gestion des Pêches et Écosystèmes Aquatiques**

**Par : YAMB Lionel Brice**

Ingénieur des Travaux Halieutes

Matricule : 11BO6518

**3<sup>ème</sup> Promotion**

**SUPERVISEUR**

**Dr NACK Jacques**

Chargé de Cours

**ENCADREUR**

**M. NYAMSI TCHATCHO Nectaire Lié**  
Assistant

**Novembre 2016**

## FICHE DE CERTIFICATION D'ORIGINALITE DU TRAVAIL

Je soussigné, **YAMB Lionel Brice** matricule 11B06518, atteste que le présent mémoire est le fruit de mes travaux effectués à African Marine Mammal Conservation Organisation (AMMCO) dans la Réserve de Faune du Lac Ossa (RFLO) à Dizanguè. Ce travail s'est fait sous l'encadrement de **M. NYAMSI TCHATCHO Nectaire Lié**, Assistant et la supervision de **Dr NACK Jacques**, Chargé de Cours.

Ce mémoire est authentique et n'a antérieurement pas été présenté pour l'acquisition de quelque grade Universitaire que ce soit.

Nom et signature de l'Auteur



**YAMB Lionel Brice**

Date: 12 Octobre 2016

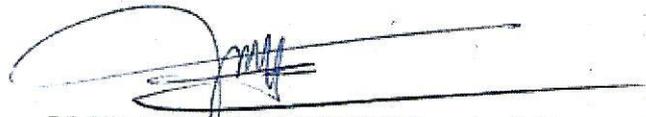
Nom et signature du Superviseur



**Dr NACK Jacques**  
Chargé de Cours

Date: 28 OCT 2016

Nom et signature de l'Encadreur Académique



**M. NYAMSI TCHATCHO Nectaire Lié**  
Assistant

Date: 07 Octobre 2016

Visa du Chef de Département



**Dr NACK Jacques**

Date: 28 OCT 2016

Visa du Chef du d'Etablissement

**Pr TOMEDI EYANGO Minette épse TABI ABODO**

Date: .....

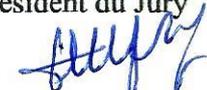
**FICHE DE CERTIFICATION DES CORRECTIONS APRES SOUTENANCE**

Je soussigné, **YAMB Lionel Brice** matricule **11B06518**, atteste que le présent mémoire d'insertion professionnelle, fruit de mes travaux effectués à African Marine Mammal Conservation Organisation (AMMCO) dans la Réserve de Faune du Lac Ossa (RFLO) à Dizanguè, a été soutenu et corrigé selon les observations du jury de la soutenance.

Nom et signature de l'Auteur

  
**YAMB Lionel Brice**  
Le... 08/02/17 .....

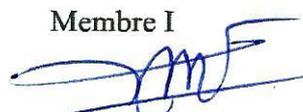
Président du Jury

  
**Pr TAFFOUO Victor Désiré**  
Le ... 08/02/2017 .....

Rapporteur

  
**Dr Gordon Ajonina**  
Le ... 08/02/17 .....

Membre I

  
**Mr. NWAMO Roland Didier**  
Le ... 10/02/17 .....

Membre II

  
**Mr. ESSOME BANG Gabel**  
Le ... 08/02/2017 .....

Visa et signature du Chef de Département

  
**Dr NACK Jacques**  
Le... 05 FEV 2017 .....



Visa et signature du Chef d'Etablissement

**Pr TOMEDI EYANGO Minette épouse TABI ABODO**  
Le.....

## TABLE DES MATIERES

<b>DEDICACE</b> .....	<b>i</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>ii</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>iii</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>iv</b>
<b>LISTE DES PHOTOS</b> .....	<b>v</b>
<b>LISTE DES ANNEXES</b> .....	<b>vi</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b> .....	<b>vii</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>PREMIERE PARTIE : INITIATION AUX TRAVAUX DE RECHERCHE</b>	
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
1- Contexte et justification.....	1
2- Problématique.....	2
3- Hypothèse d'étude.....	2
4- Objectifs.....	2
5- Intérêt de l'étude.....	2
6- Difficultés rencontrées.....	3
<b>CHAPITRE I : REVUE DE LITTERATURE</b> .....	<b>4</b>
I- Généralité sur le Lamantin.....	4
I-1. Biologie du Lamantin. ....	4
I-2. Taxonomie .....	4
I-3. Description.....	4
I-4. Caractéristiques morphologiques.....	5
I-5. Reproduction.....	5
I-6. Écologie du Lamantin.....	6
I-7. Distribution du Lamantin Africain.....	7
I-7-1. En Afrique .....	7
I-7-2. Au Cameroun. ....	8
I-8. Etat des lieux de la recherche sur le Lamantin d'Afrique au Cameroun.....	8
<b>CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES</b> .....	<b>9</b>
II.1. Présentation de la zone d'étude.....	9
II.1.1. Localisation administrative et géographique.....	9
II.1.2. Pédologie et Topographie .....	9
II.1.3. Hydrographie et Climat.....	10
II.1.4. Flore.....	10
II.1.5. Faune.....	11

II.1.6. Milieu humain et activités socioéconomiques.....	11
II.2- Période de l'étude, objectifs et méthodes de l'étude.....	11
II-3- Collecte des données secondaires.....	12
II-4- Collecte des données primaires.....	13
II-5- Conduite de l'essai. ....	14
II-5-1- Identification et dénombrement des espèces macrophytiques.....	17
II-5-2- Caractérisation et cartographie des sites à <i>Echinochloa pyramidalis</i> .....	17
II-5-3- Zones de repos dans le Lac Mwembè.....	17
II.6- Paramètres étudiés.....	18
<b>CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION.....</b>	<b>19</b>
III-1- Résultats.....	19
III- 1-1- Identification et dénombrement des macrophytes du Lac Mwembè.....	19
III- 1- 1-1- Richesse spécifique.....	19
III- 1-1-2- Richesse spécifique par transects.....	22
III-1-2- Cartographie et caractérisation des sites potentiels d'alimentation.....	23
III-1-2-1- Distribution des sites d'alimentation dans le Lac Mwembè.....	23
III-1-2-2- Caractéristiques des sites d'alimentation .....	24
III-1-3- Zones à forte valeur pour les Lamantins dans le Lac Mwembè.....	26
III-2- Discussion.....	28
<b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>30</b>
<b>DEUXIEME PARTIE : PROJET TECHNIQUE.....</b>	<b>31</b>
<b>FAITS SAILLANTS DU PROJET.....</b>	<b>32</b>
<b>CHAPITRE I : PRESENTATION DU PROJET.....</b>	<b>33</b>
<b>I-1 Brève présentation des promoteurs du projet.....</b>	<b>33</b>
<b>I-2 Genèse et historique du projet.....</b>	<b>33</b>
<b>I-3 Activités.....</b>	<b>34</b>
I-3-1 A Court terme.....	34
I-3-2 A Moyen terme.....	34
I-3-3 A Long terme.....	34
<b>CHAPITRE II : ANALYSE MACRO-ECONOMIQUE.....</b>	<b>35</b>

<b>II-1 But du projet.....</b>	<b>35</b>
<b>II-2 Objectifs du projet.....</b>	<b>35</b>
<b>II-3 Bénéficiaires du projet.....</b>	<b>35</b>
<b>II-4 Effets du projet sur la population et l'environnement.....</b>	<b>36</b>
II-4-1 Sur la population.....	36
II-4-2 Sur l'environnement.....	36
II-5 Opportunité du projet.....	36
<b>II-6- Localisation du projet.....</b>	<b>37</b>
II-6-1 Caractéristiques du site de projet.....	37
II-6-2 Milieu humain.....	37
II-6-3- Environnement politique.....	38
II-6-4- Environnement économique.....	38
<b>CHAPITRE III : POLITIQUE ET MOYENS COMMERCIAUX.....</b>	<b>40</b>
<b>III-1 Etude du marché.....</b>	<b>40</b>
III-1-1 Analyse de l'offre.....	40
<b>III-1-2 Analyse de la demande.....</b>	<b>42</b>
III.1.2-1 Clientèle primaire.....	42
III-1.2.2 Clientèle secondaire.....	42
III-1-3 Confrontation de l'offre à la demande.....	42
<b>III-2 Politique de prix et de distribution.....</b>	<b>43</b>
III-2-1 Politique de prix.....	43
III-2-2 Politique de distribution.....	44
<b>CHAPITRE IV : ETUDE TECHNIQUE.....</b>	<b>45</b>
IV-1. Processus de production .....	45
IV-1.1. Description des différentes unités de production.....	45
IV-1.2. Description des différentes étapes d'implantation.....	46
IV-1.2.1 Travaux d'aménagement du site.....	46
IV-1.2.2 Travaux de construction et d'équipement de la structure.....	46
IV-1.2.3 Aménagement d'une plage, pont de singe et tyrolienne.....	46
IV-1.2.4 Mise en place des dispositifs de concentration de poisson.....	46
IV-1.3 Programme des travaux.....	46
IV-1.4. Détermination des quantités.....	48
IV-2- Personnel.....	48
IV-2.1- Le personnel permanent .....	48
IV-2.2- Le personnel temporaire.....	48
IV-2.3- Profil et masse salariale du personnel .....	48
<b>CHAPITRE V : ETUDE FINANCIERE.....</b>	<b>50</b>
V-1. Matériels de production.....	50

V-2. Récapitulatifs des besoins de financement.....	51
V-3. Prévision du Chiffre d’Affaire (CA) .....	51
V-3.1. Production prévisionnelle.....	51
V-3.2. Prix unitaire prévisionnel .....	52
V-3.3. Prévision du Chiffre d’affaire.....	52
V-4. Exploitation prévisionnelle.....	53
V-4.1. Amortissement des investissements.....	53
V-4.2. Tableau du compte d’exploitation de l’année 1.....	53
V-4.3. Tableau du compte d’exploitation prévisionnel des trois années.....	55
V-4.4. Taux de rentabilité interne (TRI) du projet à l’année 1.....	56
V-5. Bilan d’ouverture.....	56
V.5.1. Bilan d’ouverture.....	56
V-5-2. Plan de financement.....	57
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>58</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>59</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>62</b>

**DEDICACE**

A LA FAMILLE YAMB

## REMERCIEMENTS

Ce travail n'aurait pas pu se réaliser sans l'appui de nombreuses personnes à qui j'exprime ma reconnaissance et ma profonde gratitude. Mes remerciements vont à l'endroit de :

➤ **Pr TOMEDI EYANGO Minette épouse TABI ABODO**, Directeur de l'Institut des Sciences Halieutiques qui n'a cessé de déployer des efforts pour que nous ayons une formation de qualité ; son esprit du travail bien fait et ses nombreux conseils nous ont été très utiles et je lui en suis sincèrement reconnaissant ;

➤ **Dr NACK Jacques**, Superviseur de ce travail pour sa simplicité, sa patience et son dynamisme ont fortement contribué à ma formation et à la réalisation de ce document ;

➤ **M. NYAMSI TCHATCHO Nectaire Lié**, Encadreur de ce travail qui n'a cessé de me faire bénéficier de ses nombreux conseils, de ses critiques, de ses compétences, de son soutien et de son orientation dans la réalisation scientifique de ce document ;

➤ **TAKOUKAM KAMLA Aristide**, Encadreur de terrain et Président de l'ONG African Marine Mammal Conservation Organisation (AMMCO) pour la logistique mise sur pied et pour les moyens financiers mis à ma disposition pour faciliter la réalisation de ce travail, je lui exprime également ma profonde gratitude pour m'avoir intégré facilement à la jeune et dynamique équipe des chercheurs sur la mégafaune aquatique que constitue AMMCO ;

➤ **NGAFACK Paul Rodrigue**, AMMCO Projet Manager, pour sa disponibilité et pour ses conseils qui m'ont été d'une grande utilité pour la réalisation de ce travail ;

➤ **TOUMBOU NOUAZI Amandine Laure**, Responsable des activités sociales et de l'éducation environnemental (AMMCO), pour sa disponibilité dans les activités de collecte de données ;

➤ **AKONO NNANGA Eddy Yannick**, Camarade et ami, pour sa contribution à l'élaboration du protocole de recherche et sa grande participation aux activités de collecte de données sur le terrain ;

➤ **Mes enseignants et camarades de promotion de l'Institut des Sciences Halieutiques** pour les nombreux conseils et le soutien académique.

➤ Mes parents **M. YAMB MEKOULOU Sylvain** et **Mme EFEFALE Ophélie Clotilde** pour leur amour inconditionnel, leur soutien moral et financier ainsi qu'à toute la grande famille YAMB.

## LISTE DES TABLEAUX

	<b>Pages</b>
<b>Tableau I</b> : Abondance des espèces reparties en familles dans le Lac Mwembè.....	19
<b>Tableau II</b> : Récapitulatif des promoteurs.....	33
<b>Tableau III</b> : Indicateurs macroéconomiques du Cameroun.....	39
<b>Tableau IV</b> : Analyse FFOM du marché.....	40
<b>Tableau V</b> : Tarification applicable à la clientèle.....	43
<b>Tableau VI</b> : Chronogramme des activités.....	47
<b>Tableau VII</b> : Quantités des services produits durant la première année.....	48
<b>Tableau VIII</b> : Profil et masse salariale du personnel permanent.....	49
<b>Tableau IX</b> : Investissement nécessaire pour le projet.....	50
<b>Tableau X</b> : Mécanisme de financement.....	51
<b>Tableau XI</b> : Quantités prévisionnelles des services produits sur la première année.....	51
<b>Tableau XII</b> : Prix de vente des services.....	52
<b>Tableau XIII</b> : Prévision du chiffre d'affaire pour les 3 premières années d'exercice.....	52
<b>Tableau XIV</b> : Amortissement des immobilisations.....	53
<b>Tableau XV</b> : Compte d'exploitation prévisionnel en année 1.....	54
<b>Tableau XVI</b> : Compte prévisionnel de résultat sur trois ans.....	55
<b>Tableau XVII</b> : Tableau du Taux de rentabilité (TRI).....	56
<b>Tableau XVIII</b> : Bilan pro-forma d'ouverture.....	57
<b>Tableau XIX</b> : Modalités de financement du projet.....	57

## LISTE DES FIGURES

	Pages
<b>Figure 1</b> : Présentation de la zone d'étude.....	9
<b>Figure 2</b> : Zones de repos, Corridors et Zones de roseaux dans le Lac Ossa.....	13
<b>Figure 4</b> : Disposition des quadras sur les berges du Lac Mwembè.....	15
<b>Figure 5</b> : Zones de repos, Corridors et Zones de roseaux dans le Lac Mwembè.....	17
<b>Figure 6</b> : Abondance relative des familles de macrophytes dans le Lac Mwembè.....	20
<b>Figure 7</b> : Abondance relative des différentes espèces de macrophytes.....	21
<b>Figure 8</b> : Variation spatiale de la richesse spécifique dans le Lac Mwembè.....	21
<b>Figure 9</b> : Répartition par transect des différentes familles des macrophytes du Lac Mwembè.....	22
<b>Figure 10</b> : Site d'alimentation des Lamantins dans le Lac Mwembè.....	23
<b>Figure 11</b> : Carte des potentiels sites d'alimentation des Lamantins dans le Lac Mwembè estimés sur la base de l'étendue de la végétation de <i>Echinochloa pyramidalis</i> .....	24
<b>Figure 12</b> : Carte des potentiels zones d'alimentation des Lamantins dans le Lac Mwembè établies sur la base des profondeurs.....	25
<b>Figure 13</b> : Zones d'alimentation potentiellement accessibles aux Lamantins dans le Lac Mwembè.....	26
<b>Figure 14</b> : Carte des zones de repos définies par le MINEFOF intégrant celles définies par l'auteur.....	27
<b>Figure 15</b> : Carte de localisation du projet.....	37

## LISTE DES PHOTOS

	<b>Pages</b>
<b>Photo 1</b> : Récolte et caractérisation de la végétation des macrophytes.....	14
<b>Photo 2</b> : Espacement des transects et quadras sur les berges du Lac Mwembè.....	15
<b>Photo 3a</b> : Quadra disposé sur une berge.....	16
<b>Photo 3b</b> : Contour du Lac Mwembè en pirogue.....	16
<b>Photo 4</b> : Etendu d'un site d'alimentation.....	16
<b>Photo 5</b> : Site potentiel d'alimentation.....	16

## LISTE DES ANNEXES

	<b>Pages</b>
<b>Annexe 1</b> : Fiche d'enregistrement des potentiels sites d'alimentation des Lamantins d'Afrique le long les berges du Lac Mwembè.....	62
<b>Annexe 2</b> : Fiche d'enregistrement des caractéristiques des transects et quadras disposés le long des berges du Lac Mwembè.....	63
<b>Annexe 3</b> : Fiche d'enregistrement des caractéristiques des transects et quadras disposés le long des berges du Lac Mwembè.....	63
<b>Annexe 4</b> : Principaux types de plantes aquatiques (Niang, 2000 modifié).....	64
<b>Annexe 5</b> : Fiche d'identification du Lamantin Africain.....	64
<b>Annexe 6</b> : Végétation d' <i>Echinochloa pyramidalis</i> broutée par le Lamantin dans le Lac Mwembè.....	64
<b>Annexe 7</b> : Aire de répartition des Lamantins dans le globe.....	65
<b>Annexe 8</b> : Aire de répartition du Lamantin Africain.....	65
<b>Annexe 9</b> : Braconnage de Lamantins.....	65
<b>Annexe 10</b> : Lamantins pris dans des filets de pêcheurs.....	66
<b>Annexe 11</b> : Museaux de Lamantins hors de l'eau pour respirer (à Gauche) Lamantin échoué sur une plage (à droite).....	66
<b>Annexe 12</b> : Pêche aux bambous de Chine dans le Lac Ossa, l'une des principales causes de l'envasement du plan d'eau qui entraîne la perte de l'habitat du Lamantin d'Afrique.....	66

## LISTE DES ABREVIATIONS

<b>AMMCO</b>	: African Marine Mammal Conservation Organisation
<b>AQUA-RMG</b>	: Aquatic Ressources Management Group
<b>CV</b>	: Cheveaux
<b>DCP</b>	: Dispositifs de Concentration des Poissons
<b>DSCE</b>	: Document Stratégique pour la Croissance et l'Emploi
<b>GPS</b>	: Global Positioning Système
<b>SIG</b>	: Système d'Information Géographique
<b>OCDE</b>	: Organisation de Coopération et de Développement Economique
<b>PIB</b>	: Produit intérieur Brute
<b>PNUE</b>	: Programme des Nations Unies pour l'Environnement
<b>LM</b>	: Lac Mwembè
<b>MINEPDED</b>	: Ministère de l'Environnement de la Protection de la Nature et du Développement Durable
<b>MINTOUR</b>	: Ministère du Tourisme
<b>MINFOF</b>	: Ministère des Forets et de la Faune
<b>OMD</b>	: Objectifs du Millénaire pour le Développement
<b>ONG</b>	: Organisation Non Gouvernementale
<b>RFLO</b>	: Reserve de Faune du Lac Ossa
<b>RCA</b>	: République Centrafricaine
<b>SONAR</b>	: Soun Navigation and Ranging
<b>TLO</b>	: Transect Lac Ossa
<b>UICN</b>	: Union International pour la Conservation de la Nature
<b>ZSL</b>	: Zoological Society of London
<b>ZIP</b>	: Zones d'Interdiction de Pêche

## RESUME

Dans le but de contribuer à l'amélioration du statut de conservation du Lamantin Ouest Africain (*Trichechus senegalensis*), une étude en collaboration avec African Marine Mammal Conservation Organisation (AMMCO) a été menée entre mars et septembre 2016 au sein de la Réserve de Faune du Lac Ossa à Dizanguè (10°01'84" latitude Nord et 3°75'83" longitude Est). L'objectif était de circonscrire les zones de prédilection du Lamantin d'Afrique dans le Lac Mwembè à travers l'étude de la distribution spatiale des macrophytes plus spécifiquement de la végétation herbacée constituée en grande partie de *Echinochloa pyramidalis*, espèce qui constitue majoritairement son régime alimentaire dans le plan d'eau. Suivant la méthode des Transects et Quadras, les espèces de macrophytes le long des berges du Lac Mwembè ont été récoltées, identifiées et dénombrées. Dans le but de cartographier et de caractériser les potentiels sites d'alimentation du Lamantin d'Afrique, le contour complet des 728 ha qui font la superficie du Lac Mwembè a été réalisé à l'aide d'une embarcation motorisée équipée d'un SONAR. Les données cartographiques ainsi obtenues ont été superposées à celle obtenues en 2015 par les services de la conservation de la Réserve de Faune du Lac Ossa et les parties prenantes. Les principaux résultats ont été les suivants : 25 espèces de macrophytes réparties en 21 familles ont été identifiées avec une forte dominance de *Echinochloa pyramidalis* et de la famille des Poaceae. Les zones probables d'alimentation des Lamantins dans le Lac Mwembè sont majoritairement concentrées dans sa partie Sud. De ce fait, la prise en compte de la nécessité d'intégrer les zones propices à l'alimentation de *Trichechus senegalensis* dans les zones de repos suggère une réactualisation des zones d'interdiction de pêche dans le Lac Mwembè.

Le projet de mise sur pied d'un complexe écotouristique à Dizanguè dans le Département de la Sanaga Maritime est promu par trois Ingénieurs des Sciences Halieutiques. Le but principal de ce projet est de promouvoir le maintien de la biodiversité tout en tirant les revenus substantiels de la conservation. Le coût total du projet est estimé à 53 905 000 F CFA avec un investissement de 38 905 000 F CFA et 15 000 000 F CFA comme besoin de fond de roulement. Le projet va générer à la fin de la première année, un bénéfice négatif de - 6 840 000 F CFA, ce bénéfice devient positif à partir de la deuxième année et s'élèvera par la suite à 22 040 000 FCFA à partir de la 3ème année avec un taux de rentabilité interne de 26,93%.

**Mots clés :** Cartographie, Macrophytes, Lac, Ecotourisme

## ABSTRACT

In order to improve the status of West Africa Manatee (*Trichechus senegalensis*), a study led by African Marine Mammal Conservation Organization (AMMCO) was conducted between March and September 2016 in lake Ossa wildlife reserve in Dizanguè. The objective of this work was to define area of predilection of the african Manatees in Mwembè lake, through the study of the spatial distribution of macrophytes, specifically the herbaceous vegetation constituted of large part of *Echinochloa pyramidalis* species mostly feeding. By Transects and Quadrats method, all macrophytes species along the shores of Mwembè lake were collected, identified and counted. In order to map and characterize the potential feeding sites of the african Manatees, the complete area of 728 hectares that make Mwembè lake was performed using a motorboat equipped with SONAR. The resulting map data were superimposed to that obtained in 2015 by the staff of the conservation of lake Ossa wildlife reserve and stakeholders. The main results were as follows: 25 macrophytes species distributed in 21 families were identified with a strong dominance of *Echinochloa pyramidalis* and Poaceae's family. The probable feeding areas of Manatee in Mwembè lake are mainly concentrated in the North. Therefore, taking into account the need to integrate areas suitable for food of *Trichechus senegalensis* to rest areas suggests an update of fishing areas restriction zones in Mwembè lake.

The project of putting in place an ecotourism complexe in Dizanguè in the Sanaga Maritime is promoted by three Engineers in Fishing and Aquatics Sciences. The main point of this project is to promote the preservation of biodiversity while taking substantial revenues for conservation. The technical, financial and environmental studies show that the project is viable. The total project cost is estimated at 53 905 000 FCFA with an investment of 38.905 million CFA francs and 15 million CFA francs as working capital needed. The project will generate at the end of the first year, a negative profit of – 6 840 000 CFA francs, it becomes positive earnings from the second year and rise therefore to 22 040 000 FCFA from the 3rd year with an internal rate of return approximately 26,93%.

**Keywords:** Cartography, Macrophytes Lake Ecotourism

**PREMIERE PARTIE : INITIATION AUX TRAVAUX DE RECHERCHE**

**CARTOGRAPHIE DES MACROPHYTES ET DISTRIBUTION DES  
LAMANTINS D'AFRIQUE (*Trichechus senegalensis*, Link 1795) DANS LE  
LAC MWEMBE (Dizanguè-Cameroun)**

# INTRODUCTION

## 1- Contexte et justification

Les macrophytes sont des végétaux aquatiques photosynthétiques dont tout le cycle de vie, y compris la reproduction, se déroulent dans l'eau. Ils regroupent les phanérogames et les macro-algues qui sont par opposition aux micro-algues, visibles à l'œil nu. La majorité des macrophytes sont des plantes annuelles, à cycles végétatifs courts, qui peuvent être prolongés par la production des rhizomes et des racines durables (Marsh et *al.*, 2012). La dynamique de ces peuplements est sous l'influence des saisons qui agissent sur la composition et l'abondance des organismes (Best, 1981). Connaître la répartition et la diversité des macrophytes d'un hydrosystème est capital lorsqu'on veut étudier l'occupation du territoire, les aspects de la biologie, la physiologie et le comportement des espèces qui en dépendent (Reynolds and Powell, 2002). C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude qui aidera à mieux comprendre les facteurs qui influencent la répartition spatiale du Lamantin d'Afrique (*trichechus senegalensis*) dans la réserve de faune du Lac Ossa plus particulièrement dans sa partie sud au niveau de la zone dite Mwembè ; en se référant aux études de Powell (1996) sur la distribution et la biologie des Lamantins d'Afrique de l'Ouest et Aristide K. (2011) sur l'utilisation de l'habitat et la conservation du Lamantin d'Afrique de l'Ouest dans la réserve de faune du Lac Ossa qui révèlent leur préférence alimentaire pour *Echinochloa pyramidalis*, espèce végétal semi-flottante de la Famille des Poaceae peuplant en général les bords des cours d'eau et des milieux humides. En effet, les Lamantins et les Dugongs sont les seuls mammifères marins herbivores connus à ce jour (Domning et *al.*, 2007). Ils consomment une grande variété de plantes vasculaires et les algues dans les eaux douces et les eaux marines cependant, on sait peu sur ce qui influence leur répartition spatiale en particulier dans les habitats d'eau douce qui représentent une grande partie de l'habitat qui leur est disponible (Domning et *al.*, 2007). Trois espèces de Lamantins ont déjà été identifiées: *trichechus senegalensis* ou Lamantin d'Afrique; *trichechus manatus* ou Lamantin des caraïbes et *trichechus inunguis*, Lamantin d'Amazonie (Reynolds, 1979). Le Lamantin d'Afrique (*trichechus senegalensis*) est le moins étudié de tous les siréniens. Jusqu'à présent, les études faites sur le Lamantin d'Afrique ne se limitent qu'à sa description biologique (morphologie / anatomie) et sa localisation à grande échelle. Hors, du fait de son statut d'espèce vulnérable (UICN), la connaissance de son préférendum spatiale est un élément nécessaire pour une stratégie efficace de conservation de l'espèce car elle pourra renseigner sur les zones probables de prédilection du Lamantin d'Afrique dans le Lac Mwembè.

## 2- Problématique

Les Lamantins d'Afrique sont menacés dans le Lac Ossa par la perte de leur habitat, le braconnage et les prises accidentelles. L'une des principales causes de ses menaces est le chevauchement entre les zones de forte activités anthropiques et les zones de prédilections des Lamantins dans le cours d'eau (Kamla., comm pers). Il existe très peu d'informations sur la distribution des Lamantins et sur l'utilisation de leurs habitats. Les zones de fortes fréquentations des Lamantins dans le Lac Mwembè sont jusqu'à ce jour encore peu connues et ce faible niveau de connaissance est à l'origine de cette confusion entre les zones de fortes activités de pêche et l'espace de vie des Lamantins surtout en période d'étiage lorsque le niveau de l'eau diminue. Ce chevauchement d'espaces vitaux serait à l'origine des captures accidentelles, l'une des principales menaces auxquelles font face les Lamantins d'Afrique dans le Lac Ossa en général et en particulier dans le Lac Mwembè (Kamla., comm pers). Le Lamantin d'Afrique étant partiellement herbivore non ruminant, une cartographie des plantes à macrophytes (plus précisément de l'espèce *Echinochloa pyramidalis* qui constituent selon les auteurs son aliment de base dans le Lac Mwembè) permettra d'avoir une idée précise sur les zones de forte fréquentation et pourrait être utilisée par les services de la conservation comme un outil d'aide à la décision pour mieux circonscrire les zones d'interdiction de pêche.

### 2- Hypothèse d'étude

- *Echinochloa pyramidalis* majoritairement représenté sur les berges du lac Mwembè, constituerai le principale régime alimentaire du lamantin d'Afrique (*trichechus senegalensis*);
- les potentiels sites d'alimentation du Lamantin d'Afrique dans le Lac Mwembè seraient confondus avec les zones de fortes activités de pêche ;
- les zones d'interdiction de pêche actuelles ne correspondraient pas aux zones de prédilection ou de forte fréquentation du Lamantin d'Afrique dans le Lac Mwembè.

### 4- Objectifs

Le but de ce travail est d'améliorer le statut de conservation du Lamantin d'Afrique à travers l'étude de la distribution spatiale des macrophytes dans le Lac Mwembè. Plus spécifiquement il sera question de :

- identifier et dénombrer les macrophytes du Lac Mwembè ;
- caractériser et cartographier les sites à *Echinochloa pyramidalis* ;
- réactualiser la cartographie des zones de pêche du Lac Mwembè.

### 5- Intérêt de l'étude

Une telle étude est intéressante dans la mesure où elle donne à la littérature du secteur de la préservation de la biodiversité, un document récent et fiable pouvant améliorer le statut de conservation du Lamantin d'Afrique dans la réserve de faune du Lac Ossa. En effet, *Trichechus*

*senegalensis* a une importante valeur écologique, économique et culturelle en Afrique de l'Ouest et est apprécié également au Cameroun pour diverses raisons. Cependant, comme certaines traditions s'érodent et comme les menaces s'accroissent de plus en plus avec l'urbanisation, la pollution et la conversion de leur habitat, une appréciation plus large du Lamantin d'Afrique tant au niveau biologique qu'au niveau de sa distribution spatiale est nécessaire (Hayward et *al.*, 2007).

## **6- Difficultés rencontrées**

La collecte de données sur de terrain était parfois influencée par des intempéries qui rendaient difficile l'obtention des données cartographiques de la zone d'étude. De plus, le faible temps imparti n'a pas permis à ce que l'étude s'étende sur la grande saison pluvieuse (Septembre à Novembre) or il aurait été pertinent de comparer les données biologiques et cartographiques obtenues en saison sèche à ceux obtenues en saison de pluie.

# CHAPITRE I

## REVUE DE LITTÉRATURE

### I- Généralité sur le Lamantin

#### I-1. Biologie

Des trois espèces de Lamantins qui constituent la famille des Trichechidae, *Trichechus senegalensis* est la moins étudiée (Powell, 1996). Néanmoins, au cours des dix dernières années, de multiples études menées ou appuyées par Wetlands international Afrique dans le cadre de son Programme de conservation du Lamantin, les évaluations faites par l'UICN pour la mise à jour de sa Liste Rouge des espèces menacées et des études réalisées par des scientifiques indépendants ont permis de mieux connaître les caractéristiques biologiques de l'espèce (Ngafack, 2014). Elle est essentiellement herbivore, mais il a néanmoins été observé que le Lamantin se nourrit aussi, occasionnellement, de petits poissons pris dans les filets des pêcheurs et de mollusques divers (Ciofolo et Sadou, 1996).

#### I-2. Taxonomie

La famille des Trichechidae est constituée d'un seul genre, le genre *Trichechus* avec trois espèces ayant chacune des biotopes différents. Il s'agit de : *Trichechus manatus* aux Indes Occidentales ou Caraïbes, *Trichechus inunguis* en Amazonie et *Trichechus senegalensis* en Afrique officiellement déclarée en 1795 par le naturaliste Johann Heinrich Friedrich Link (*Trichechus manatus*, selon la conformation du crâne et l'écologie, se subdivise en deux sous espèces dont une rencontrée en Amérique, le Lamantin de Floride (*Trichechus manatus latirostris*) et une autre aux Antilles (*Trichechus manatus*) (Reynolds et Odell, 1991). Ces trois espèces se ressemblent physiquement au point que le Lamantin de Floride, *Trichechus manatus latirostris* et le Lamantin d'Afrique, *Trichechus senegalensis* sont difficilement distinguables. En effet, ces deux espèces ont une forte ressemblance physiologique, ainsi que la couleur de peau. Le museau présente une courbure descendante moins prononcée chez *Trichechus senegalensis*. Toutefois ces deux espèces peuvent vivre indifféremment en eaux douce, saumâtre voire salée (Dodman et al., 2008). Le Lamantin d'Amazonie (*Trichechus inunguis*), contrairement aux deux précédentes espèces, est le plus petit et le moins lourd. Sa peau est de teinte beaucoup plus foncée et les nageoires pectorales sont dépourvues d'ongles.

### **I-3. Description**

D'apparence pratiquement identique à son cousin de Floride, Le Lamantin d'Afrique (*Trichechus senegalensis*) peut se différencier de ce dernier par la courbe descendante de son museau, moins prononcée et à la proéminence de ses yeux (Reynolds et Odell, 1991). Le Lamantin présente une silhouette fusiforme et lourde. La peau, variant du brun au noirâtre, plus claire sur le ventre, est pratiquement nue à l'exception des vibrisses rigides et noires de chaque côté de la bouche, plissée et épaisse (5 cm) avec une importante couche de graisse. Des mouvements de la queue dans le plan vertical permettent à l'animal de progresser dans l'eau (Lucy Keith, comm pers). Des nageoires terminées par cinq doigts aux ongles réduits remplacent les membres inférieurs.

### **I-4. Caractéristiques morphologiques**

Le Lamantin d'Afrique est un mammifère aquatique mesurant en général entre 2,38 et 2,47 m à maturité (Powell, 1996 ; Keith Diagne, données non publiées) mais peut atteindre 3.5 m et peser jusqu'à 460 kg (Marsh et al., 1994). Son corps en forme de tige est protégé par une couche de tissu adipeuse sous la peau épaisse et rugueuse, ce qui peut varier du gris au noir en fonction de l'environnement (Cf. annexe 11). Comme chez d'autres espèces de la famille des Trichechidae, le cou du Lamantin Africain est extrêmement court et peut difficilement être distingué du reste du corps de plus, chaque animal a de petits yeux proéminents dotés d'un sphincter. Son museau a la particularité d'être doté de poils sensoriels (vibrisses) qui lui permettent de mieux détecter son environnement. Lors d'une plongée, ses narines sont fermées par des soupapes qui s'ouvrent seulement lorsqu'il remonte à la surface pour respirer. Ses pattes avant sont transformées en nageoires pectorales et se terminent par une sorte de main avec 3 à 4 clous rudimentaires. Ses membres postérieurs sont transformés en palette natatoire arrondie (Domning et Hayek, 1986).

### **I-5. Reproduction**

Les détails sur le statut reproducteur de *Trichechus senegalensis* sont encore à l'état embryonnaire, mais on suppose qu'ils s'apparentent à ceux du Lamantin des Indes qui a été étudié plus en détail (Dodman et al., 2008). La gestation dure probablement 12 à 14 mois environ et la maturité entre quatre et cinq ans, tandis que la longévité peut atteindre 70 ans (Powell 2002). On ne connaît pas bien le comportement reproductif mais, il a été fait état d'accouplements de bandes qui se forment entre juillet et septembre pendant la montée des niveaux d'eau (Kienta, 1985). En effet, les animaux se frottent contre des objets immergés et y laissent des traces olfactives de leur passage. De plus, lors de leurs rencontres, les Lamantins se flairent mutuellement, reniflant les zones ano-génitales de leurs congénères. La parturition a lieu dans des eaux peu profondes, les

lagunes isolées et tranquilles, les anses et les ruisseaux et tout au long de l'année avec une prédominance durant la saison des pluies allant de Mars à Novembre (Bertram et Bertram, 1963). Les mises bas ont lieu sous l'eau en moyenne tous les 2 ans et demi voire 5 ans (Reep et Bonde, 2006). La femelle donne en moyenne un « veau » par mise bas cependant, des cas de gémellité sont possibles mais rares. A la naissance, le « veau » pèse en moyenne 30 à 50 kg pour une taille comprise entre 20 et 50 cm. La durée de l'allaitement est de 2 ans au minimum. Peu après sa naissance la mère pousse son petit à la surface pour qu'il respire. A la naissance, le petit possède déjà des dents (Ngafack 2014).

## **I-6. Écologie**

Le Lamantin est un animal doux, discret et placide, ce qui le rend vulnérable. Il occupe divers habitats et se nourrit de plusieurs variétés de végétaux. Il est considéré comme une espèce très peu sociale. Ses mouvements deviennent importants à l'approche de la pluie (Ngafack R. 2014). Contrairement au Lamantin d'Amazonie qui ne vit qu'en eau douce, les Lamantins des Indes Occidentales et d'Afrique peuvent vivre indifféremment dans les eaux marines, saumâtres ou douces du moment qu'elles lui sont accessibles et parfois dans les océans (Bengtson et Magor, 1979). De façon générale, le Lamantin préfère les milieux peux profonds 3-4m de profondeur (Powell, 1996). Les bancs de sables et les lagunes côtières sont les lieux de repos privilégiés de ce mammifère. Toutefois, il peut arriver qu'il se repose au milieu des mangroves ou des fleuves probablement pour se protéger des chasseurs. La présence du Lamantin au Lac Tchad démontre son fort degré d'adaptabilité. L'occupation d'un biotope par un Lamantin est conditionnée par la nature des eaux et l'accès à la nourriture. En Afrique, les Lamantins ont une préférence pour les lagunes côtières, les milieux estuariens côtiers et fluviaux peux profonds ainsi que la mangrove. Ces habitats sont riches :

- en végétaux aquatiques tels que les herbes et/ou pousses les herbacées émergentes (*Vossia sp.*, *Eichornia crassipes*) bordant les cours inférieurs des fleuves;
- en macrophytes marins (*Ruppia*, *Halodule* ou *Cymodocea*) ;
- en plantes comme les palétuviers (*Rhizophora racemosa*), le *Polygonum sp* (Powell, 1996 ; Diop, 2006 ; Lucy Keith comm pers).

Le Lamantin africain vit pratiquement dans chaque type d'habitat aquatique accessible dans son aire de distribution, que ce soit des eaux marines, saumâtres ou douces. Il arrive parfois à se frayer un passage dans les lacs et au-delà des cataractes, lorsqu'il n'y a plus de voie franchissable ailleurs. Les principaux habitats occupés ont un facteur commun, les eaux abritées et l'accès à la nourriture et l'eau douce. Tous les Sireniidae sont exclusivement herbivores et non ruminants excepté *Trichechus senegalensis*. Ils broutent sur les fonds marins comme les Bovidae.

C'est pourquoi on les appelle « vaches marines ». Les Lamantins d'Afrique sont majoritairement herbivores ayant pour préférence alimentaire l'espèce *Echinochloa pyramidalis* qui borde la plupart des cours d'eaux et des lacs constituant son environnement le long de la côte Ouest Africaine (Bessac, H., et Villiers, A. 1948). Les Lamantins d'Afrique consomment également d'autres plantes et des herbes d'eau douce immergées, ou émergentes ou encore flottant à la surface de l'eau (*Ceratophyllum*, *Eichhornia*, *Hydrilla*, *Panicum*, *Paspallum*, *Phragmites*, *Pistia*, *Pontederia*, *Potamogeton*, *Vallisneria*). Ils peuvent se nourrir aussi des pousses et des feuilles de mangrove *Avicennia*, *Rhizophora*, *Laguncularia*, de *moko-moko Montrichardia*, et des feuilles de *Ipomoea* (Husson, 1978 ; Hartman, 1979 ; Bengtson, 1981). Le Lamantin a des griffes pour porter la nourriture à sa bouche. Les Lamantins peuvent consommer quotidiennement des plantes aquatiques surtout des algues représentant l'équivalent d'environ 10% du poids total de leur corps (Bonde et al. 2004). Ils ont un taux élevé d'efficacité digestive comprise entre 45 et 80% et un taux très faible d'excrément pour un animal à digestion intestinale anale. Hurst (1987) a calculé que les besoins d'énergie d'un adulte Lamantin de 600 Kg et ne produisant pas de lait étaient supérieurs à 4 000 Kcal par jour soit environ entre 29,5 et 45 Kg de *Ceratophyllum* par jour. Les Lamantins sont non ruminants, et consomment des herbes flottantes ou immergées. Ils consomment des plantules de palétuviers, des jacinthes d'eau, du boulgour et des graminées. L'alimentation se ferait exclusivement la nuit même si c'est un animal diurne (Suchel. 1987).

## **I-7. Distribution**

Les Lamantins sont largement distribués du Sud de la Mauritanie et de l'Angola, à l'intérieur des terres dans des pays comme le Niger, le Mali ou le Tchad (Husar, 1987). Les niches écologiques occupées par le Lamantin sont diversifiées. Le Nord de l'aire de distribution du Lamantin est aride (Mauritanie) ou semi-aride (Sénégal), par contre le Golfe de Guinée est humide et riche en forêts tropicales.

### **I-7-1. Distribution en Afrique**

Le Lamantin Africain est présent dans des zones humides et des écosystèmes côtiers très variés, couvrant une vingtaine de pays allant de la frontière sénégal-mauritanienne (16° N) au fleuve Longa en Angola (18°S), sa limite sud supposée. Il vit dans les parties moyennes et basses des fleuves et des rivières de cet espace côtier Atlantique (Hatt, 1934 ; Powell, 1996 ; Kouadio, 2004). On le trouve également dans les plaines d'inondation saisonnières adjacentes, les lacs et les eaux côtières peu profondes, et autour de certains archipels et îles proches du continent. Actuellement, le centre initial d'endémisme du Lamantin africain est inconnu, cependant, on signale que les plus fortes densités de populations se retrouvent au Sénégal, en Guinée-Bissau, en Côte d'Ivoire, au Cameroun et au Gabon. Toutefois, l'espèce ne fréquente pas les eaux marines

profondes, et n'a pas atteint d'Etats insulaires au large des côtes tels que le Cap-Vert. Des populations isolées peuvent être observées bien loin en amont de nombreux fleuves de la région, y compris le Niger, la Bénoué, l'Oubangui et le Chari. L'espèce aurait été vue jusqu'à une distance de 2000 km à l'intérieur des terres (Kouadio, 2004). Les eaux estuariennes tranquilles, les lagunes côtières et les embouchures de fleuves constituent ses habitats côtiers de prédilection, tandis qu'à l'intérieur des terres, il a une préférence pour les vastes systèmes de zones humides possédant des lacs et des plaines d'inondation. Dans ces domaines, il se cache pendant la saison sèche dans les zones qui ont de l'eau toute l'année et reste donc en isolement jusqu'à l'inondation de la prochaine saison des pluies.

### **I-7-2. Distribution au Cameroun**

Selon plusieurs auteurs les Lamantins sont abondants dans le pays (Powel, 1996 ; Kamla, 2011). Leur densité, basée sur la fréquence des observations signalées, semble forte dans certaines zones de Korup et Mamfé (Grigione, 1996). Le Lamantin se rencontre dans la région côtière du Cameroun, des vastes mangroves et eaux estuariennes du Delta de Ndian et de la zone de Bakassi à l'Ouest jusqu'aux fleuves Wouri et Mungo et à l'Estuaire du Camerou (Grigione, 1996). On les retrouve également en direction du Sud vers le Fleuve Sanaga et les cours inférieurs des fleuves Nyong et Ntem (Powell, 1996). La réserve de faune de Douala-Edéa située sur l'embouchure de la rive sud du Fleuve Sanaga dans l'écorégion de la forêt côtière congolaise qui s'enfoncé à l'intérieur des terres sur 35 km est un site clé pour le Lamantin, comprenant le lac Tissongo (Grigione, 1996). De là, ils s'enfoncent dans les forêts inondées pour s'alimenter, et on peut les observer plus loin en amont du fleuve jusqu'à Edéa où il existe un barrage et des rapides ainsi que dans le Lac Ossa (relié à la Sanaga), qui peut servir de sanctuaire pour la saison sèche (Powell, 1996). A l'intérieur des terres, on trouve des Lamantins dans la partie supérieure de Cross River, notamment autour de la confluence de Munaya-Cross. On les observe aussi dans le Nord du Cameroun à partir de la Bénoué et de l'embouchure du Faro au lac Léré (Powell, 1996).

### **I-8. Etat des lieux de la recherche sur le Lamantin d'Afrique au Cameroun**

Au Cameroun, la recherche sur le Lamantin d'Afrique n'est qu'embryonnaire, mais un futur intéressant peut être entrevu quant à l'accentuation de celle-ci. En effet, il est difficile d'observer le Lamantin sous l'eau pour établir l'abondance relative de l'espèce, en dépit de la grande activité et du grand nombre d'individus. Cependant, certains pionniers dans ce domaine (Allen, 1942; Nishiwaki et al., 1982 ; Grigione, 1996 ; Powell, 1996) ont balisé le chemin pour rendre disponible quelques données scientifiquement fiables sur la connaissance du Lamantin Africain au Cameroun.

## CHAPITRE II

### MATERIEL ET METHODES

#### II.1. Présentation de la zone d'étude

##### II.1.1. Localisation géographique

Le Lac Mwembè est situé dans la commune de Dizangue, Département de la Sanaga Maritime, Région du Littoral-Cameroun. Il se trouve à 40 km à l'Est de la côte atlantique du Golfe de Guinée à une altitude de 8 mètres au-dessus du niveau de la mer (Fig. 1). Les coordonnées géographiques de la région sont de : 3°45'42 et 3°53' de Latitude Nord et 9°9' et 10°4'12 de Longitude Est (Wirrmann et Élouga, 1998).

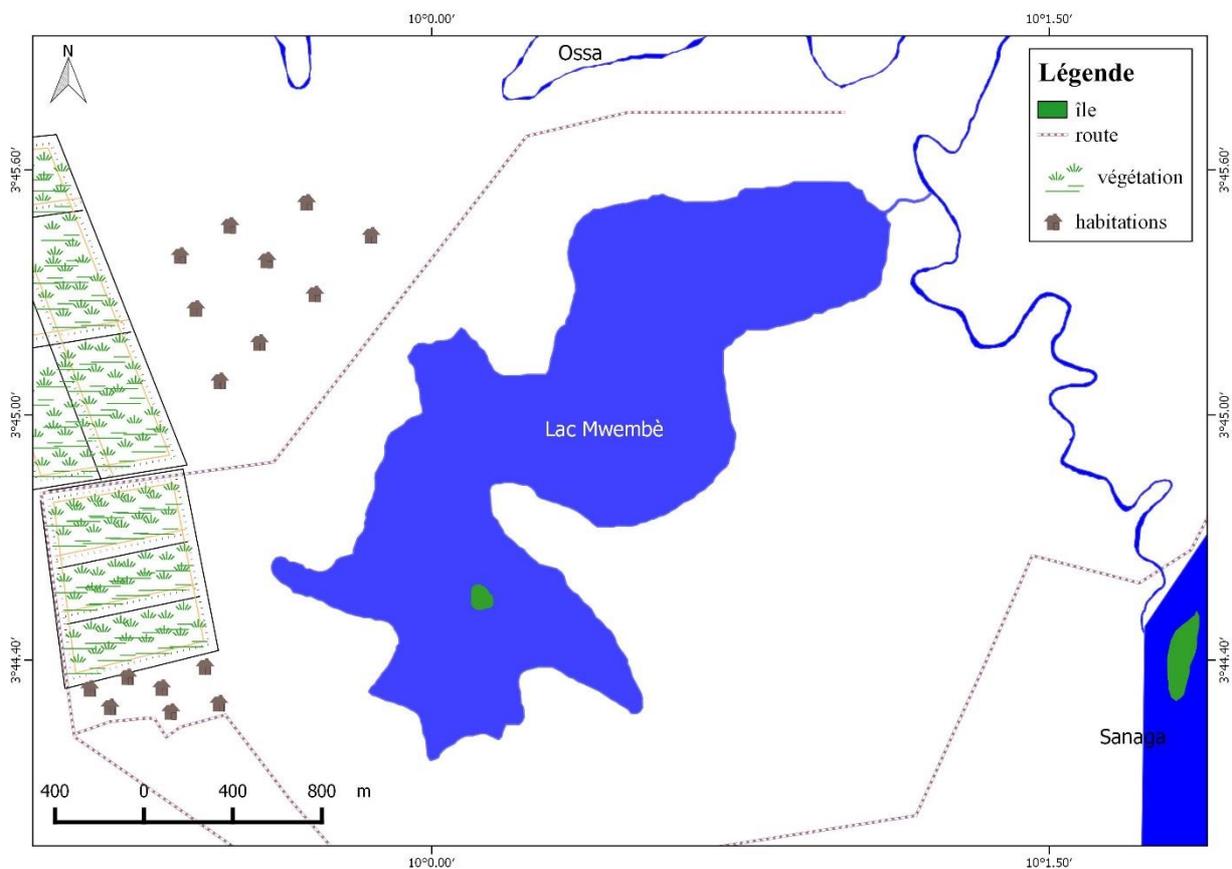


Figure 1 : Présentation de la zone d'étude (Lac Mwembè)

##### II.1.2. Pédologie et Topographie

Dans cette localité, les sols sont ferralitiques jaunes, dérivés des roches sédimentaires (Vallerie, 1968 ; Segalen, 1978). La ferralitisation est caractérisée par une hydrolyse totale des minéraux primaires autres que le quartz, une élimination de la majeure partie des bases et de la silice, une néoformation de kaolinite et, d'oxyhydroxydes de fer et d'aluminium (gibbsite, hématite) (Duchaufour, 1983). Le relief est dominé par des sommets plats atteignant parfois 80 m

d'altitude. Mais, les pentes menant vers les cours d'eau et les dépressions lacustres sont assez fortes (Wirrmann, 1992). Le Lac Ossa submerge le fond d'une ancienne vallée encaissée qui a été barrée par les alluvions de la rivière Sanaga, probablement à la fin de la dernière époque glaciaire (Wirrmann, 1992). Sa superficie en eau est estimée à 3779 ha, pour une superficie totale de 4507 ha en comptant les îles. Le complexe lacustre Ossa est formé de trois bassins, le bassin Ossa (3103 ha), le bassin Mevia (676 ha), et le bassin Mwembè non loin de l'agglomération de Dizangué avec 728 ha de superficie communiquant par un bras d'eau (Wirrmann, 1992). Les rives du Lac Mwembè sont de pentes raides, s'élevant rapidement jusqu'à une hauteur 80 mètres. Les roches émergentes représentent moins de 1% de la superficie du bassin versant. Ce versant entaillé par de nombreux thalwegs, est drainé par plusieurs ruisseaux saisonniers.

### **II.1.3. Hydrographie et climat**

La localité de Dizangué est arrosée par les fleuves Sanaga et la petite Dibamba. Ce réseau hydrographique se complète principalement par les Lacs Ossa et Simbe. Le Lac Ossa est un complexe regorgeant en son sein trois lacs : Mévia, Mwembè et Ossa. Un canal assure la liaison du Lac Ossa avec la Sanaga au Sud-Est du lac (Wirrmann, 1992). Cette zone de jonction assure le flux et le reflux d'eau entre la Sanaga et le complexe Lacustre. La localité de Dizangué est soumise à un régime climatique équatorial de type guinéen (Suchel, 1987). Elle est caractérisée par une saison sèche de trois mois (décembre à février) et par une longue saison pluvieuse de mars à novembre. Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 3000 mm (Farrera et al., 1996). Les températures moyennes mensuelles sont peu élevées. La moyenne annuelle est de 25°C pour un écart diurne moyen de 8,4°C. La moyenne des mois chauds (février, mars, avril) est de 32,7°C (Wirrmann, 1992 ; Ngafack, 2014).

### **II.1.4. Flore**

La flore est représentée par un sous-type de la forêt sempervirente Biaffréenne de basse altitude ou forêt atlantique. Composée de deux strates dont une arborescente et l'autre arborée, la strate arborescente est essentiellement caractérisée par l'abondance de *Lophira alata*, *Sacoglottis gabonensis* et *Cynornetra hankei*. Par contre, la strate arborée renferme une grande proportion de *Coula edulis*. *Lophira alata* est surtout développée sur les interfluves et ne se régénère pas malgré ses nombreuses fructifications (Letouzey, 1968). Autour du lac, une forêt littorale jeune est rencontrée (Letouzey, 1968). Sur la bordure Sud-Est du lac, une forêt marécageuse prend le relais alors qu'une forêt secondaire adulte ou jeune colonise le Nord. A l'Ouest, des cultures industrielles occupent toute la zone riveraine (palmiers à huile et hévéas de la plantation de Dizangué), en association avec des cultures vivrières.

### **II.1.5. Faune**

La réserve de faune du Lac Ossa regorge plusieurs espèces fauniques terrestre et aquatique (Plan Communal de Développement, 2002). La faune terrestre est essentiellement constituée de groupes d'animaux pour la plupart victimes de braconnage car très prisés pour leur chair (Wirrmann, 1992 ; Ngafack, 2014). La faune aquatique quant à elle est dominée par le hareng (*Pellonula miri*), l'hétérotis (*Heterotis niloticus*), le clarias (*Clarias albopunctatus*, *C. anguillaris*, *C. gariepinus*), le tilapia (*Tilapia rendalli*, *T. zillii*), le tetraodon (*Tetraodon lineatus*), le barbus (*Barbus* spp.), le poisson-chat (*Auchenoglanis biscutatus*, *A. occidentalis*), le binga (*Hydrocinus vittatus*, *H. brevis*, *H. forskalli*) et le capitaine (*Lates niloticus*) (Wirrmann, 1992).

### **II.1.6. Milieu humain et activités socioéconomiques**

La population de Dizanguè est une population cosmopolite concentrée autour du lac. Les groupes ethniques autochtones sont les suivants : Yakalaks, Ndonga, Malimba, Pongo, Bakoko et Bassa. Cette population est installée dans deux cantons (Ndonga et Yakalak) et 32 villages. Les autres groupes ethniques allogènes comprennent principalement les Yambassa, les Bamiléké et les Toupouri. Une communauté des expatriés y est aussi rencontrée. Celle-ci se compose des dirigeants pour les agro-industries locales (SOCAPALM et SAFACAM) ou d'autres plantations privées individuelles. Les religions couramment pratiquées dans la localité sont : l'Animisme, le Christianisme et l'Islam. Les populations tirent leurs revenus des agro-industries locales dans lesquelles elles travaillent comme ouvriers dans les plantations de palmiers à huile et d'hévéa. Mais, les activités pour les personnes installées dans la réserve du Lac Ossa sont la pêche et la culture des produits vivriers. On remarque également quelques activités exceptionnelles comme l'exploitation forestière et la chasse (Che Awah, 2010). La collecte et la vente de produits forestiers non ligneux tels que les *Ricenodendron heudelotti* (Njansang), et *Irvingia gabonensis* (mangue sauvage) sont également pratiquées ici par quelques femmes.

### **II.2- Période de l'étude, objectifs (sous objectifs) et méthodes de l'étude**

La présente étude s'est faite sur six mois dans la réserve de faune du Lac Ossa plus précisément dans sa partie sud dénommée le Lac Mwembè. Elle a bénéficié de l'encadrement de l'ONG African Marine Mammal Conservation Organisation (AMMCO) basée à Dizanguè au Cameroun. AMMCO est une organisation de recherche et développement à but non lucratif donc la mission est de contribuer à la protection de la mégafaune aquatique et de ses habitats en Afrique centrale en améliorant la connaissance scientifique et en impliquant les pêcheurs et les autres parties prenantes. L'étude s'est effectuée en trois phases :

- la première, allant de Mars à mi-Avril 2016, a été consacrée à la prospection du site en vue d'une meilleure connaissance du bassin versant et du choix de la méthodologie d'échantillonnage des macrophytes la mieux adaptée au contexte ;
- la deuxième phase allant de mi-avril à fin juin 2016 a consisté à l'échantillonnage des macrophytes, la collecte des données morphométriques et GPS;
- la troisième phase de juillet à Août 2016 a consisté à l'analyse des données et la rédaction du mémoire final.

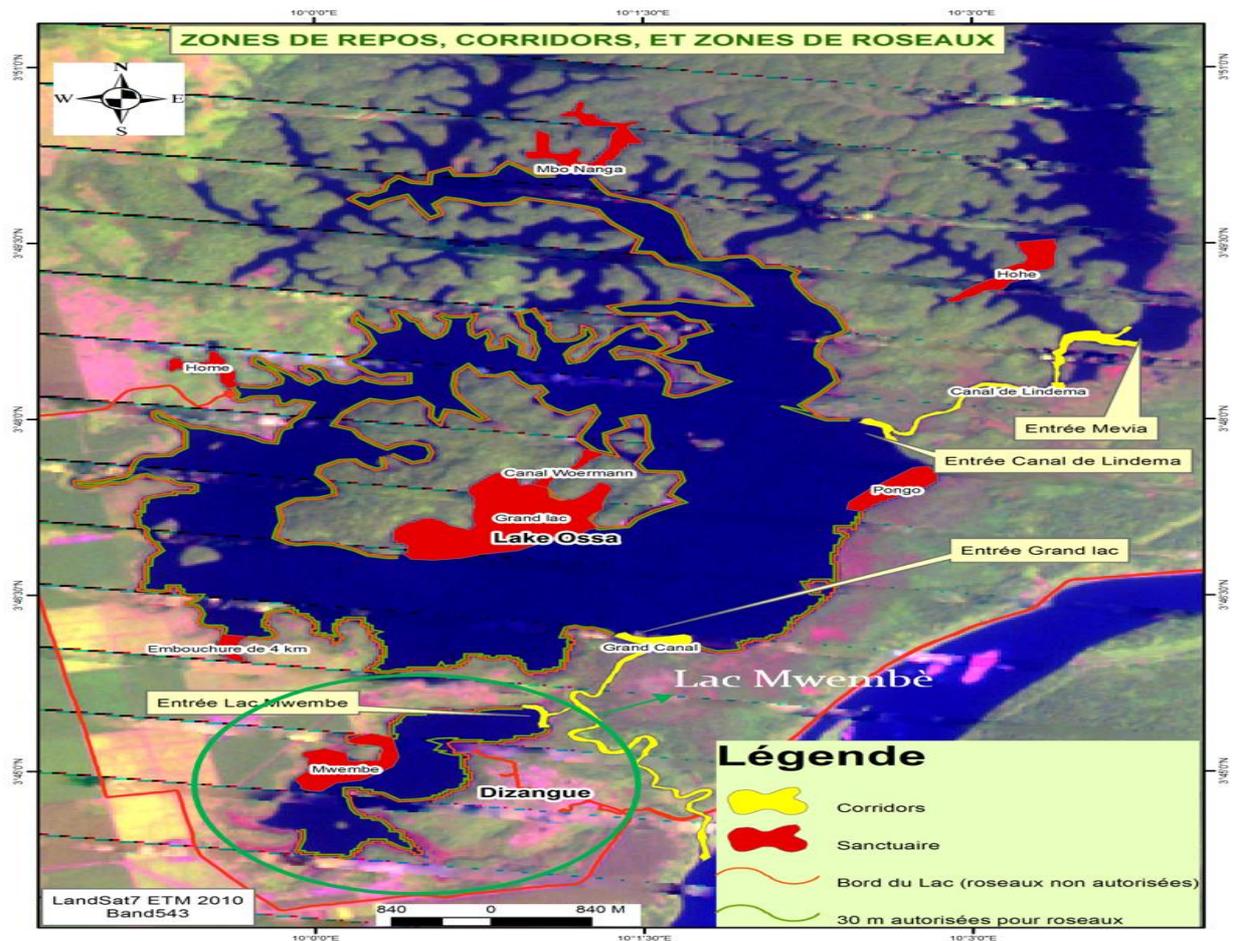
Pour mener à bien cette étude, la méthodologie de recherche a été structurée en plusieurs phases notamment :

- l'élaboration du protocole de recherche qui a permis de définir le plan et les différentes méthodes de collecte des informations et outils de traitement des données ;
- la recherche bibliographique qui consistait à rassembler la documentation traitant du sujet. Cette phase s'est poursuivie jusqu'à la rédaction du document final ;
- l'identification des causes des captures accidentelles dans le Lac Mwembè, l'une des principales menaces donc fait face le Lamantin d'Afrique qui y vit. Cette phase a été importante pour orienter et recadrer la méthodologie de l'étude ;
- la consultation des méthodes d'identification et de délimitation des zones à risque dans le Lac Mwembè.

### **II-3- Collecte des données secondaires**

La littérature relative à la cartographie des types biologiques dans les milieux lacustre et l'influence de ses derniers sur la répartition spatiale des espèces qui en dépendent a été obtenue des mémoires et des articles publiés sur les Lamantins d'Afrique et des Caraïbes. Les cartes représentant les délimitations des zones de repos, les corridors des Lamantins et les zones des

roseaux dans l'étendu du Lac Ossa ont été obtenues des services de la conservation (Fig.2).



**Figure 2 :** Zones de repos, Corridors et Zones de roseaux dans le complexe lacustre Ossa (Source : MINEFOF, ZSL, AMMCO, 2015)

#### II-4. Collecte des données primaires

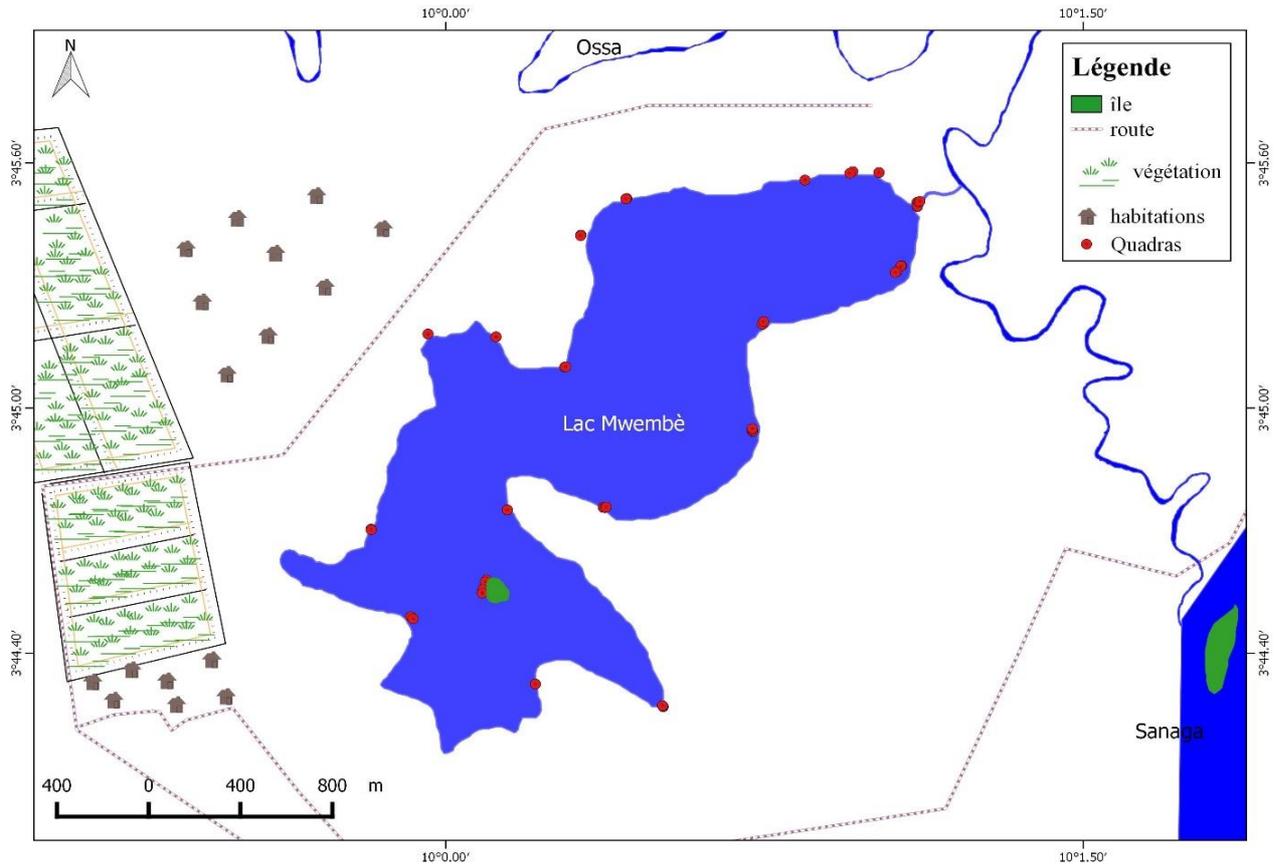
Au début de l'étude, une prospection du site a été réalisée avant la collecte des données. Elle a permis de statuer sur la méthodologie d'échantillonnage à utiliser, de se familiariser avec le milieu et de recueillir des informations préliminaires. La collecte des données primaires a consisté à récolter et caractériser la végétation des macrophytes le long des berges du Lac Mwembè à l'aide des transects et quadrats (photo 1a et b). Afin de mettre sur pied une carte représentant le plus fidèlement possible le Lac Mwembè en incluant les sites potentiels d'alimentation du Lamantin d'Afrique qu'il contient, un contour complet de la zone a été réalisé à l'aide d'une embarcation motorisée équipée d'un SONAR de marque LAWRENCE HDS et les coordonnées GPS des sites potentiels d'alimentation ont été enregistrés pour être cartographier par la suite. L'étendu de la végétation, les espèces dominantes, la profondeur de l'eau et l'évidence des signes de broutage observée au niveau des sites potentiels d'alimentation des Lamantins ont également été enregistrées dans la base de données.



**Photo 1 (a et b) :** Récolte et caractérisation de la végétation des macrophytes

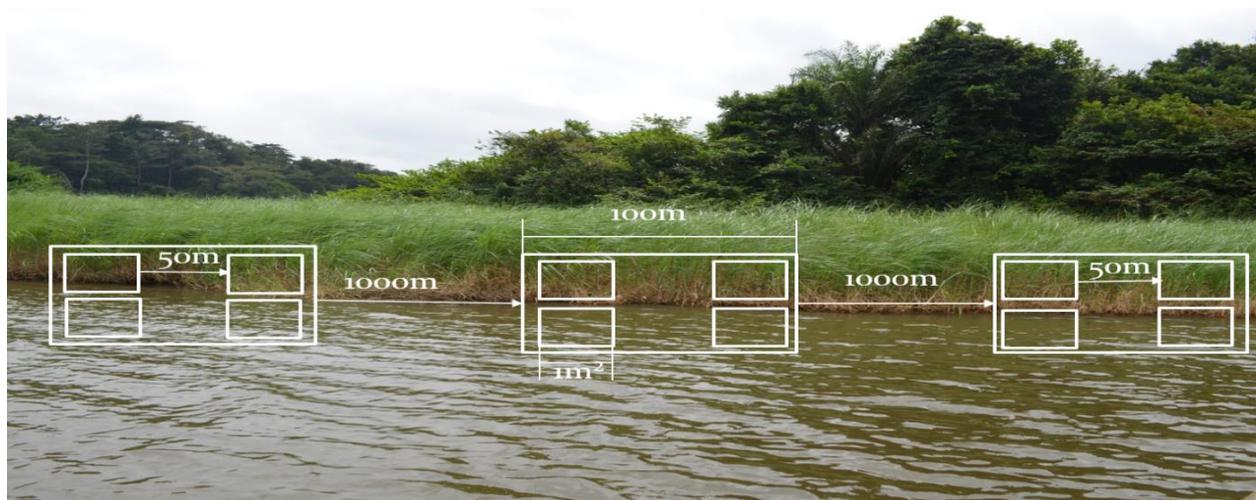
## **II- 5. Conduite de l'essai**

L'étude s'est faite dans le Lac Mwembè à Dizanguè. Le site a été choisi en raison de la présence dans ce lieu du Lamantin d'Afrique, principale cible de l'étude. Dans le cadre de l'étude, le lac a été divisé en 20 transects de 100m de long et 2m de large, avec un total de 80 quadras (Fig. 4).



**Figure 4** : Disposition des quadras sur les berges du Lac Mwembè

Chaque transect était formés à l'aide d'un Laser mètre optique pour l'inventaire floristique et divisés en 04 quadras de 1m<sup>2</sup> chacun espacés les uns des autres de 50m sur la longueur des berges et divisé à leur tour en 16 grilles de 25cm<sup>2</sup> chacune (Photo 2 et 3a).



**Photo 2** : Espacement des transects et quadras sur les berges du Lac Mwembè

Sur l'ensemble du Lac Mwembè et contrairement à certains auteurs, une distance de 1000 m entre les transects a été retenue en raison de la vaste étendue du lac, son architecture et sa morphologie qui n'obéissent pas à une forme régulière. Le recouvrement d'échantillonnage

(surface des transects x nombre de transects / superficie total) était de 5% et les spécimens récoltés dans les différents transects ont été montés, étiquetés (N° du transect, date et code), pressés, puis mis sous une source de chaleur pendant trois (03) jours. Les échantillons ainsi préparés ont été transportés à l'Herbier National pour être identifiés.

Dans un second temps, le parcours du Lac Mwembè dans l'ensemble de son contour a été effectué à l'aide d'une embarcation motorisée équipée d'un SONAR avec GPS intégré (Photo 3b), ceci a permis à la fois d'enregistrer les contours exact du lac afin de ressortir une carte représentant la zone d'étude et également d'enregistrer les coordonnées GPS et la profondeur au niveau des sites potentiel d'alimentation des Lamantins dans le Lac Mwembè.



**Photo 3a** : Quadra disposé sur une berge

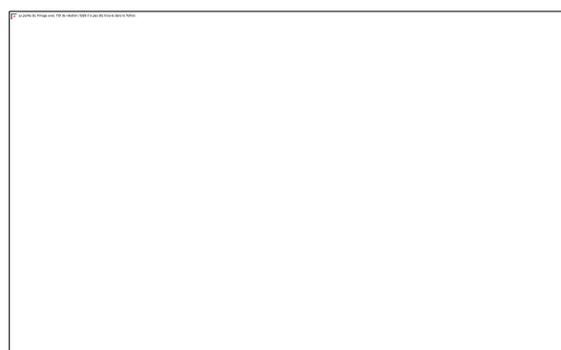


**Photo 3b** : Contour du Lac Mwembè en pirogue

Un télémètre numérique de marque Bushnell a été utilisé pour évaluer l'étendue des sites potentiels d'alimentation sur les berges du Lac Mwembè (Photo 4). Un appareil photo de marque NIKON a permis de photographier l'esquisse de forme de la végétation au niveau des sites potentiels d'alimentation des Lamantins pour mieux les représenter sur une carte (Photo 5).



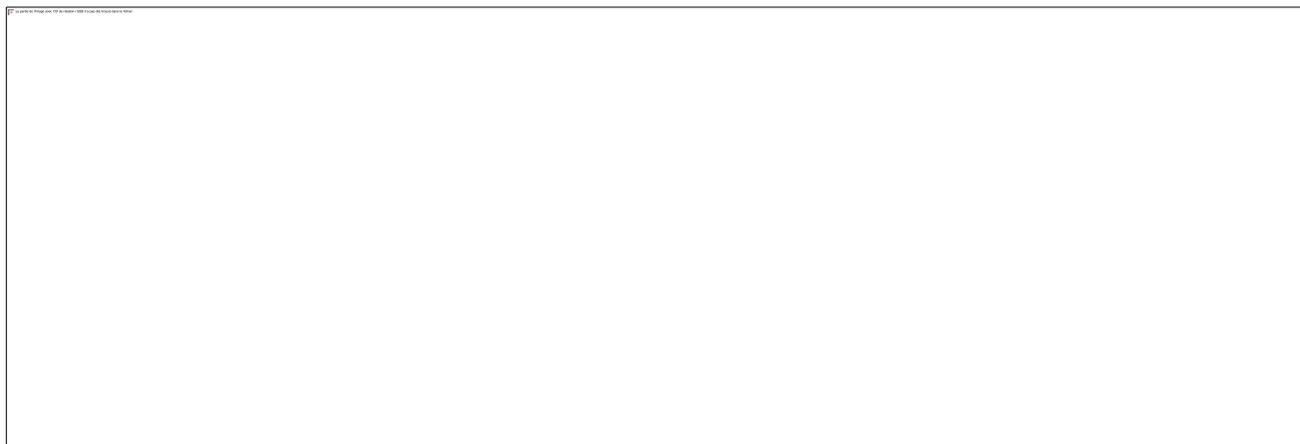
**Photo 5** : Site potentiel d'alimentation



**Photo 4** : Etendu d'un site d'alimentation

Le logiciel de cartographie QGIS 2.12.0 a permis de ressortir sur la carte les différents sites d'alimentation des Lamantins dans le Lac Mwembè, de représenter les différents transects et quadras sur la carte du site et de superposer la carte présentant les zones de repos actuelles dans le Lac Mwembè (Fig. 5) avec celle des sites potentiels d'alimentation obtenues. Le résultat a

permis de faire les recommandations au service de la conservation et aux ONG d'appuis à la conservation exerçant dans la localité de Dizanguè.



**Figure 5 :** Zones de repos, Corridors et Zones de roseaux dans le Lac Mwembè

(Source : MINEFOF, ZSL, AMMCO, modifié)

### **II-5-1- Identification et dénombrement des espèces macrophytiques**

Après que les échantillons de plantes récoltés dans les différents quadrats aient été pressés, séchés et identifiés à l'Herbier, il s'en est suivi une analyse des données obtenues à l'aide du tableur Excel.

### **II-5-2- Caractérisation et cartographie des sites à *Echinochloa pyramidalis***

Les sites potentiels d'alimentation ou zones à dominance *Echinochloa pyramidalis* ont fait l'objet d'un suivi particulier pendant la durée de l'étude. Afin de ressortir sur une carte tous les sites d'alimentation du Lamantin d'Afrique dans le Lac Mwembè (Fig.9), les coordonnées GPS au niveau desdits sites (au début et à la fin) ont été enregistrés à l'aide d'un SONAR et introduits dans le logiciel de cartographie Quantum GIS version 2.12.0. L'esquisse de forme de chaque zone sur l'étendue des berges du Lac Mwembè a été photographiée et enregistrée pour mieux être représentée sur la carte. La caractérisation des sites à *Echinochloa pyramidalis* consistait à déterminer pour chacun, l'étendue de la végétation herbacée dont il est constitué et la profondeur de l'eau à proximité du site.

### **II-5-3- Zones de repos dans le Lac Mwembè**

Dans le but d'apporter un plus au récent travail fait par les agents du Ministère en charge des Forêts et de la Faune (MINEFOF) en collaboration avec les ONG de conservation de la biodiversité installées à Dizanguè (ZSL et AMMCO) sur le code de pêche en général et sur les zones d'interdiction de pêche dans le Lac Mwembè en particulier, l'actuelle carte présentant les différentes zones d'interdiction de pêche dans le Lac Mwembè (Fig.2) a été superposée à celle présentant les potentiels sites d'alimentation des Lamantins obtenue à la fin de l'étude en utilisant

le logiciel QGIS. La carte issue de la superposition de ces 02 cartes (carte actuelle des zones de repos et carte des sites potentiels d'alimentations des Lamantins) présentait alors les zones à intégrer dans la carte actuelle des zones d'interdiction de pêche dans le Lac Mwembè.

## **II-6. Paramètres étudiés**

Dans le but de caractériser les sites potentiels d'alimentation des Lamantins dans le Lac Mwembè, les paramètres tels que la profondeur et l'étendue ont été analysés.

### **• la profondeur**

La profondeur au niveau des sites d'alimentation a été évalué dans le but de savoir si la zone pouvait facilement être accessible aux les Lamantins du Lac Mwembè en période d'étiage. En effet selon Powell (1996), les Lamantins Africains affectionneraient beaucoup plus des zones d'une profondeur minimale de 1.5m pour se nourrir.

### **• l'étendue**

Au niveau des sites d'alimentation des Lamantins dans le Lac Mwembè, l'étendue de la végétation a été mesurée à l'aide d'un Laser mètre optique de marque Bushnell (Fig. 9). Le but de cette activité était d'avoir une estimation de la quantité de nourriture disponible pour les Lamantins dans le Lac Mwembè en période d'étiage, lorsque le niveau de l'eau diminue. En effet, c'est lorsque le niveau de l'eau diminue qu'il devient difficile pour les Lamantins de se nourrir ; à ce moment le conflit d'espace avec l'Homme est presque inévitable (Powell, 1996).

## CHAPITRE III

### RESULTATS ET DISCUSSION

#### III-1- Résultats

#### III- 1-1- Identification et dénombrement des macrophytes du Lac Mwembè

#### III- 1- 1-1- Richesse spécifique

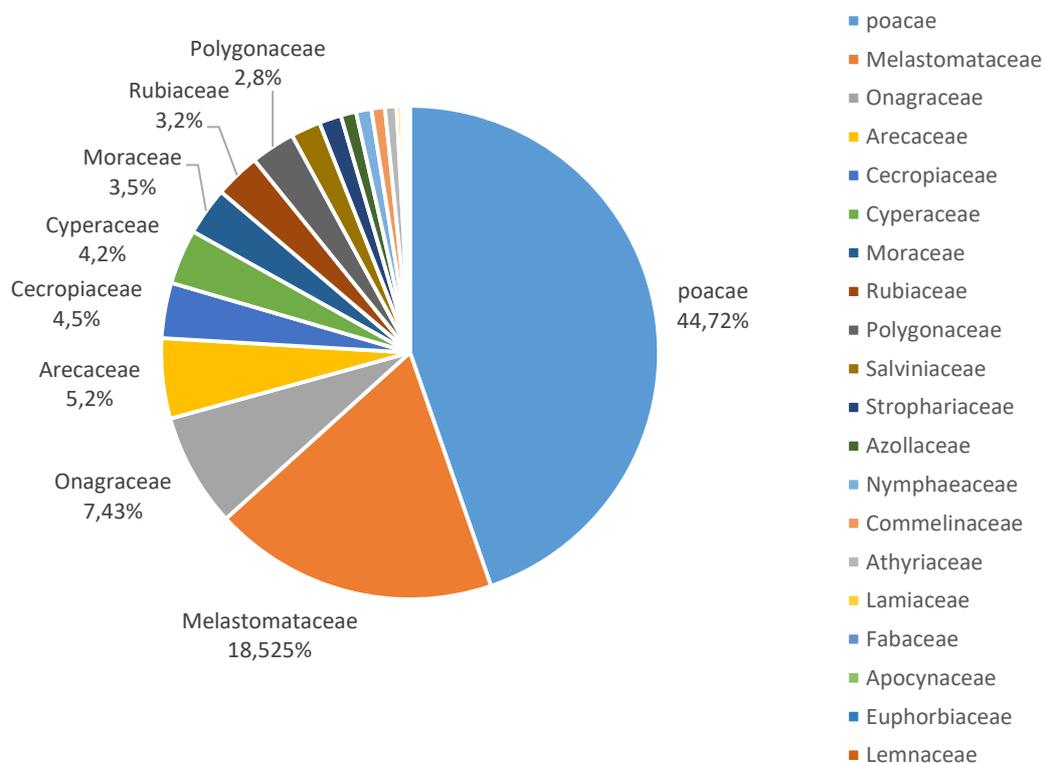
Au cours de l'inventaire floristique effectué sur l'ensemble des 20 transects, il a été dénombré vingt-cinq (25) espèces de macrophytes réparties en vingt-un (21) familles et six (06) classes (tableau 1). La famille la plus riche en termes d'espèces est la famille des Poaceae avec 05 espèces donc *Echinochloa pyramidalis*.

**Tableau I** : Abondance des espèces réparties en familles recensées dans le Lac Mwembè

FAMILLES	ESPECES	CLASSES	ABONDANCE
Apocynaceae	<i>Allamanda cathartica</i> L.1771	Magnoliopsida	10
Arecaceae	<i>Calamus acidus</i> J. Dransf. 1990	Liliopsida	420
Athyriaceae	<i>Diplanzuim sammatii</i> Sw., 1801	Equisetopsida	60
Azollaceae	<i>Azolla africana</i> Lam., 1783	Filicopsida	80
Cecropiaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol., 1840	Magnoliopsida	290
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Liliopsida	70
Cyperaceae	<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	Liliopsida	288
Euphorbiaceae	<i>Alchornea cordifolia</i> (Müll.Arg., 1865	Magnoliopsida	10
Fabaceae	<i>Vigna radiata</i> (L.) R. Wilczek, 1954	Magnoliopsida	14
Lamiaceae	<i>Leonatis leonorus</i> (L.) R.Br.	Magnoliopsida	25
Araceae	<i>Lemna minor</i> L., 1753	Liliopsida	10
Melastomataceae	<i>Dissotis erecta</i> Onochie, C. F. A., 1955	Magnoliopsida	1302
Cyperaceae	<i>Fuirena umballata</i> Rottb.	Liliopsida	230
Moraceae	<i>Ficus benghalensis</i> L., 1753	Magnoliopsida	250
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea</i> Claude Monet 1914	Magnoliopsida	80
Onagraceae	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell 1957	Magnoliopsida	595

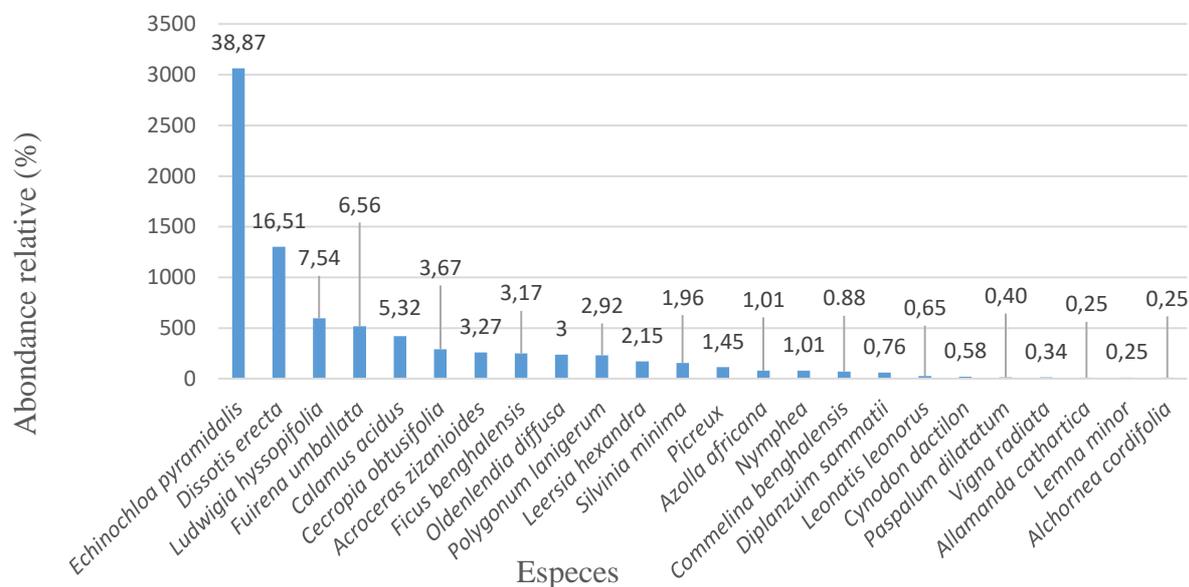
Poaceae	<i>Acroceras zizanioides</i> (Kunth) Dandy, 1931	Liliopsida	258
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers., 1805	Liliopsida	20
	<i>Echinochloa pyramidalis</i> (Lam.) Hitchc. & Chase	Liliopsida	3065
	<i>Leersia hexandra</i> Sw., 1788	Liliopsida	170
	<i>Paspalum dilatatum</i> L., 1759	Liliopsida	15
Polygonaceae	<i>Polygonum lanigerum</i> R. Br.	Magnoliopsida	231
Rubiaceae	<i>Oldenlandia diffusa</i> Roxb.	Magnoliopsida	237
Salviniaceae	<i>Silvinia minima</i> Baker, 1886	Polypodiopsida	155
Strophariaceae	<i>Picreux</i> Mark. 1923	Agaricomycetes	115

La composition taxonomique des familles de macrophytes recensées dans le Lac Mwembè pendant la période d'étude révèle une dominance des Poaceae sur l'ensemble des 80 quadras avec 44,72% des individus suivis des Melastomataceae (18,525%) et des Onagraceae (7,43%) (Fig. 6). Les moins représentées sont la famille des Apocynaceae suivie des Lamiaceae et des Fabaceae avec 0,12, 0,12 et 0,17% des individus respectivement.



**Figure 6 :** Abondance relative des familles de macrophytes recensées dans le Lac Mwembè.

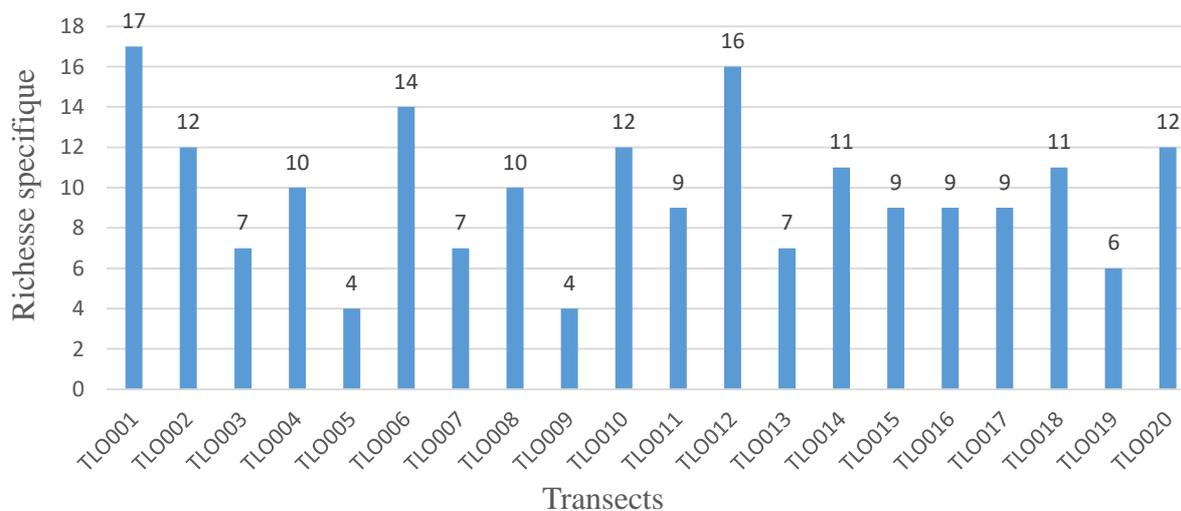
L'espèce la plus représentée était *Echinochloa pyramidalis* avec un pourcentage de 38,31% suivie de *Dissotis erecta* (15%), *Ludwigia hyssopifolia* (7,43%), *Calamus acidus* (5,25%) et *Cecropia obtusifolia* (3,62%) (Fig. 7). Les espèces *Alchornea cordifolia*, *Allamanda cathartica* et *Lemna minor* ont été les moins représentées avec un taux de 0,12% précédé de *Vigna radiata*, *Paspalum dilatatum* et *Cynodon dactylon* (0,17%, 18% et 0,25% respectivement).



**Figure 7 :** Abondance relative des différentes espèces de macrophytes du Lac Mwembè.

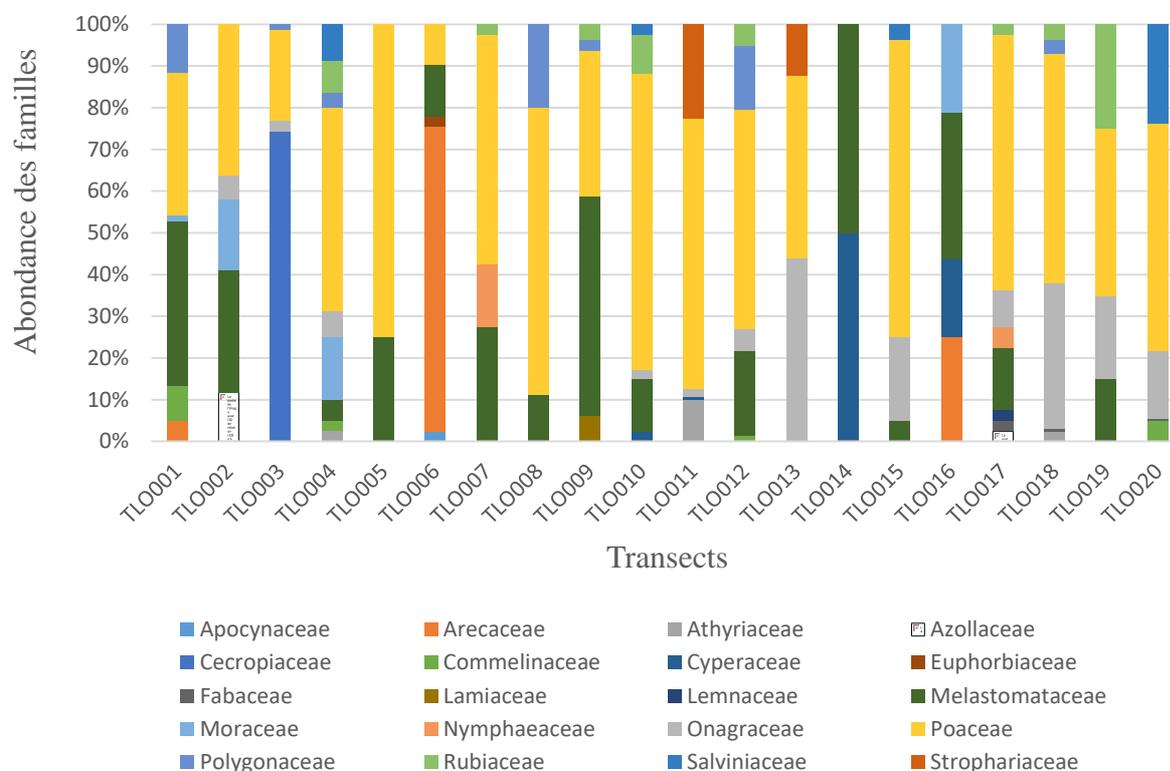
### III- 1-1-2- Richesse spécifique par transects

La richesse spécifique la plus élevée a été observée au transect TLO001 suivie de TLO012 et TLO006 (17, 16 et 14 espèces respectivement). Les transects TLO019, TLO009 et TLO005 ont quant à eux ont présentés les richesses spécifiques les moins élevées (Fig. 8).



**Figure 8 :** Variation spatiale de la richesse spécifique dans le Lac Mwembè pendant la période d'étude

L'abondance des familles au sein de chaque transects n'est pas uniforme. La famille des Poaceae est la plus représentée dans la quasi-totalité des transects suivie des Melastomataceae et des Onagraceae (fig. 9).



**Figure 9 :** Répartition des différentes familles des macrophytes par transect sur le Lac Mwembè pendant la période d'étude

### III-1-2- Cartographie et caractérisation des sites potentiels d'alimentation

Douze (12) sites potentiels d'alimentation des Lamantins ou site à *Echinochloa pyramidalis* ont été enregistrés dans le Lac Mwembè pendant la période de l'étude. Rappelons que les sites potentiels d'alimentation des Lamantins sont des zones dominées par la présence de cette espèce et sur lesquelles des signes d'alimentation (broutage) ont été observés et attribués au Lamantin d'Afrique vivant dans le Lac Mwembè.

#### III-1-2-1- Distribution des sites d'alimentation dans le LM

La carte ci-dessous (Fig. 10) réalisée à base du logiciel QGIS Version 2.12.0 présente les sites potentiels d'alimentation des Lamantins enregistrés dans le Lac Mwembè.



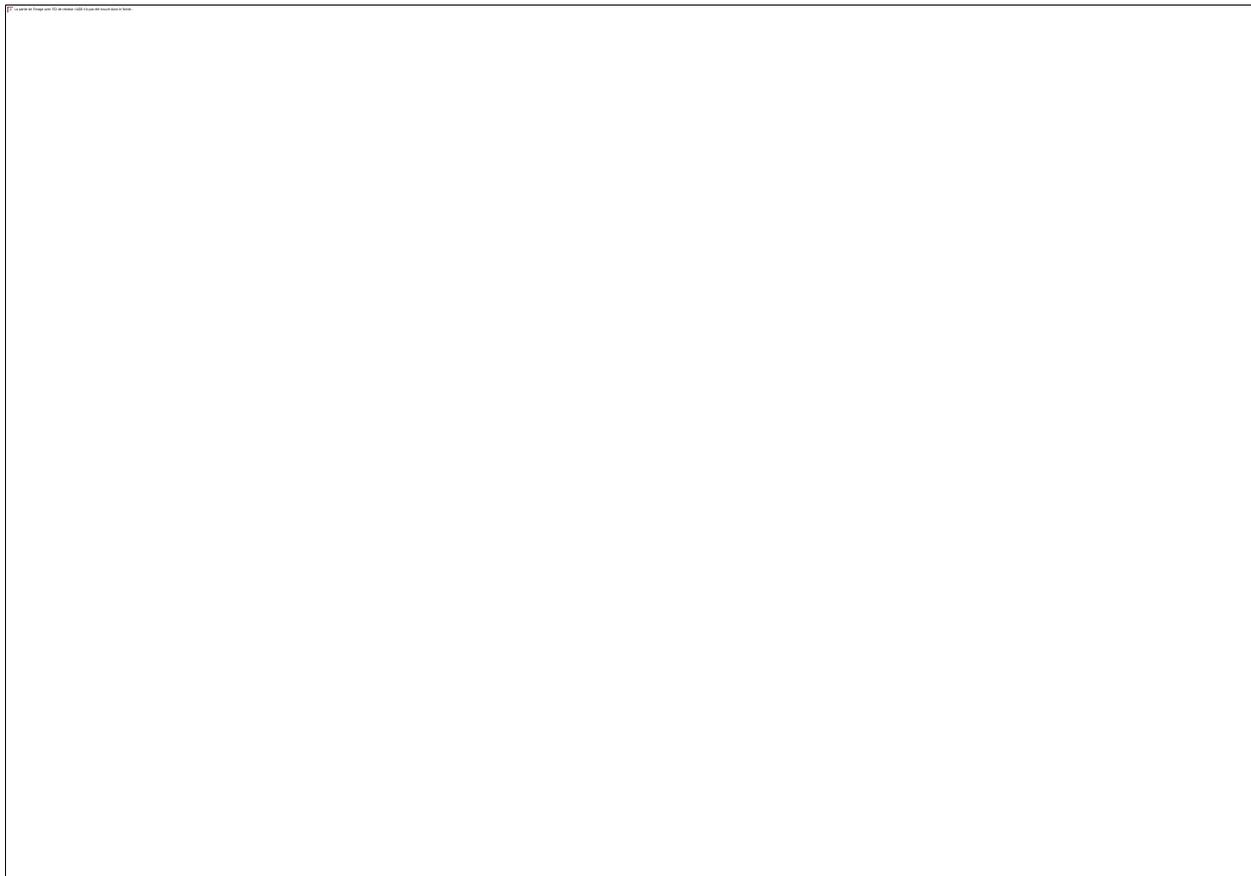
**Figure 10** : Sites d'alimentation des Lamantins dans le Lac Mwembè

### **III-1-2-2- Caractéristiques des sites d'alimentation**

La caractérisation des sites potentiels d'alimentation des Lamantins dans le LM consistait à définir pour chacun, l'étendu (des berges à l'intérieur de la terre ferme) de la végétation herbacée à dominance *Echinochloa pyramidalis* dont elle est constituée d'une part et la profondeur de l'eau au niveau de chaque zone d'autre part.

#### **- Etendue**

La carte des potentiels sites d'alimentation des Lamantins dans le Lac Mwembè estimés sur la base de l'étendu de chacun, indique des plus grandes surfaces de végétation d'*Echinochloa pyramidalis* sur les berges Sud par rapport aux berges Nord (Fig.11).



**Figure 11 :** Carte des potentiels sites d'alimentation des Lamantins dans le Lac Mwembè estimés sur la base de l'étendue de la végétation d'*Echinochloa pyramidalis*

**- Profondeur**

Les sites potentiels d'alimentation des Lamantins dans le Lac Mwembè estimés sur la base de la profondeur ont été illustrés (Fig. 12). Les zones en rouge représentent les sites d'alimentation potentiellement inaccessible au Lamantins vivant dans le LM. La localisation des potentiels sites d'alimentation dans le Lac Mwembè estimés sur la base des profondeurs à permit de réaliser qu'à l'exception des zones de coordonnées géographiques 10°01'84" latitude Nord et 3°75'83" longitude Est, 10°01'59" latitude Nord et 3°75'96" longitude Est, 10°00'65" latitude Nord et 3°75'82" longitude Est, et 10°00'46" latitude Nord et 3°75'16" longitude Est, situées au centre de lac (en rouge), le reste des zones d'alimentation sont facilement accessible par les Lamantins.



**Figure 12** : Carte des potentiels zones d'alimentation des Lamantins dans le Lac Mwembè établies sur la base des profondeurs

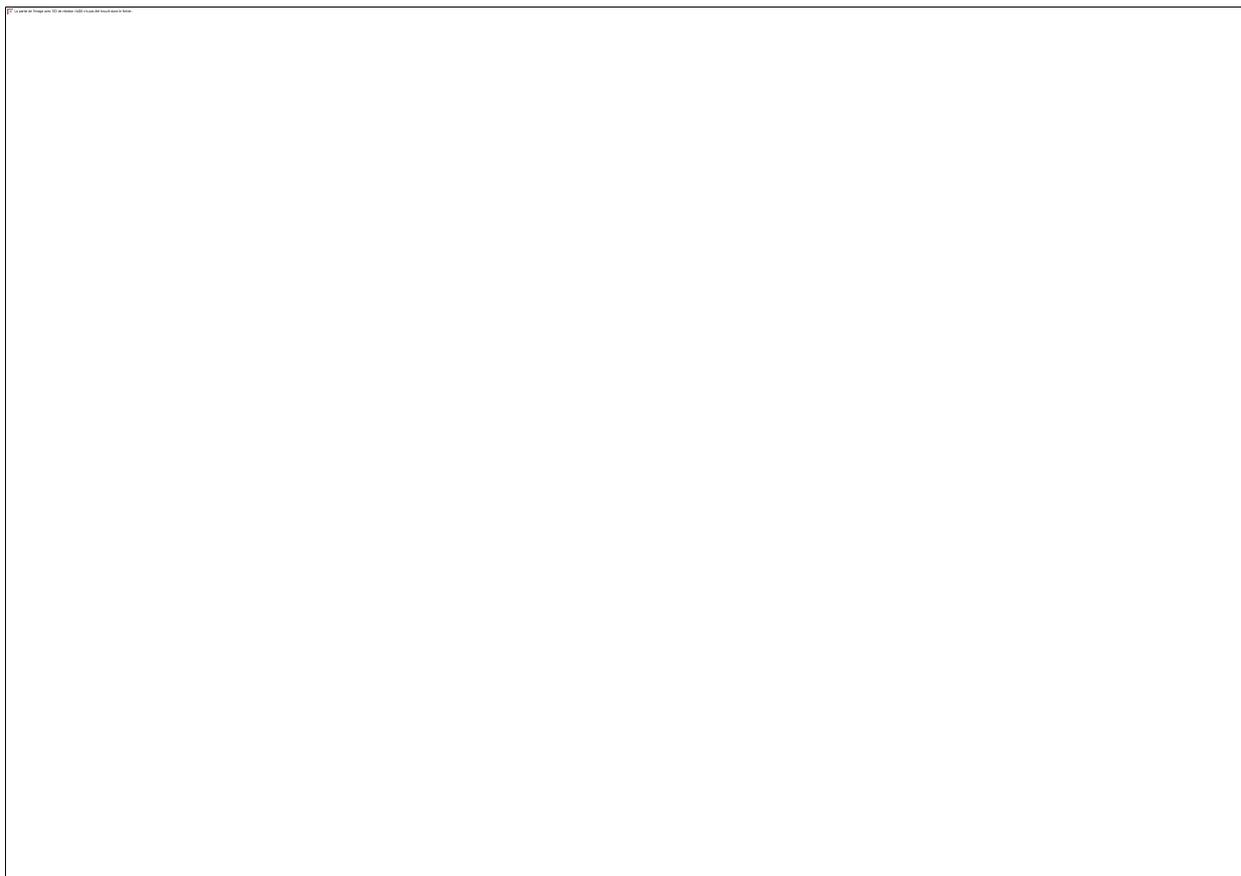
### **III-1-3- Zones à forte valeur pour les Lamantins dans le Lac Mwembè**

Les zones d'alimentation potentiellement accessible aux Lamantins d'Afrique dans le Lac Mwembè ont été identifiées et représentées sur la carte de la figure 13.



**Figure 13 :** Zones d'alimentation potentiellement accessible aux Lamantins dans le Lac Mwembè

En superposant la carte de la figure ci-dessus (fig.13) à celle de la figure 5 illustrant les zones de repos, de roseaux et les corridors des espèces dans le Lac Mwembè récemment établie par le Ministère des Forêts et de la Faune (MINEFOF) avec l'appuis de la Zoological Society of London (ZSL) et African Marine Mammal Conservation Organisation (AMMCO), on obtient la carte ci-dessous (fig.14) qui ressort en plus de celle déjà établies, d'autres zones à forte valeur pour les Lamantins et devant être érigées en zones d'interdiction de pêche ou zones de repos dans le Lac Mwembè.



**Figure 14 :** Carte des zones de repos définies par le MINEFOF intégrant celles définies par l'auteur

### III-2- Discussion

Malgré la faible anthropisation du milieu, le plan d'eau possède relativement une grande diversité d'espèces de macrophytes (26 espèces). Cette diversité spécifique serait due à la grande variété des familles et la richesse du milieu en éléments nutritifs provenant des activités agropastorales pratiquées non loin des berges du lac. La grande diversité macrophytique observée peut être attribuée également à la nature dynamique de l'habitat (fluctuation du niveau de l'eau au courant de l'année). Il est intéressant de relever l'absence des Charophytes, groupe taxonomique connu pour sa sensibilité à l'enrichissement excessif du milieu en éléments nutritifs (Diop, 2010). La forte proportion des Poacae notamment de l'espèce *Echinochloa pyramidalis* par rapport aux autres familles et espèces peut s'expliquer par le fait que ces taxons possèdent une grande possibilité de tallage (production de multiples tiges à partir de la plantule initiale). Ces résultats rejoignent ceux de Njoya (2015) qui dans le même site d'étude a obtenu une forte dominance des espèces de la famille des Poacae. La famille des Poacae dominant quasiment dans tous les transects disposés le long des berges du Lac Mwembè, cela peut s'expliquer par la grande capacité de colonisation et la forte adaptabilité des espèces qui la constitue face à la dégradation

du milieu. En effet, l'adaptabilité associée à la préférence d'habitat influence la distribution ou la diversification des espèces dans un milieu (Dibong et Ndjouondo, 2014). Ces deux facteurs limitent la prolifération de certaines espèces par rapport à d'autres (Diop, 2010). La variation de la richesse spécifique entre les transects situés sur la partie Nord du Lac Mwembè (TLO001, TLO002, TLO003, TLO004, TLO005, TLO006, TLO007, TLO008, TLO009, TLO010, TLO011, TLO012) et ceux situés sur la partie Sud (TLO013, TLO014, TLO015, TLO016, TLO017, TLO018, TLO019, TLO020) s'explique par les résultats des travaux menés par Haslam et Wolsely (1987) qui montrent que plus le milieu est dégradé, moins il est diversifié en terme d'espèces. En effet, la partie Nord du Lac Mwembè est la zone la plus anthropisée du plan d'eau. Plusieurs activités y sont pratiquées à savoir la pêche, le commerce et l'agriculture, on observe également dans cette zone un trafic élevé d'embarcations motorisées. Sarr et *al.*, (2001) au cours de leur travaux sur les macrophytes et groupement de végétaux aquatiques et amphibies de la basse Ferlo au Sénégal, ont trouvé 103 espèces végétales herbacées et ont montré que lorsque le milieu est soumis à des perturbations d'origine anthropique comme l'eutrophisation, la richesse spécifique tend à diminuer. Par contre, la richesse spécifique obtenue pour l'ensemble des 80 quadrats dans le Lac Mwembè est très inférieure à celle obtenue par Priso et *al.*, (2012) sur la rivière Kondi, soit 97 espèces et par Dibong et Ndjouondo (2014) sur la rivière Kambo à Douala, soit 42 espèces. Cette faible valeur serait due au fait que les relevés actuels ne concernent que les macrophytes de la période d'étiage sachant que la montée des eaux influencerait considérablement la richesse en terme d'espèces de macrophytes dans le Lac Mwembè. Cependant, la richesse spécifique obtenue est proche de celle de Nyoya en 2015 dans l'ensemble du Lac Ossa soit, 15 espèces.

Douze (12) sites potentiels d'alimentation des Lamantins ou site à *Echinochloa pyramidalis* ont été enregistrés dans le Lac Mwembè pendant la période de l'étude. Ce résultat a été favorisé par la période au cours de laquelle s'est tenue la campagne d'échantillonnage. En effet, la période de basses eaux (période d'étiage) a permis à la végétation souvent immergée pendant une bonne partie de l'année de ressortir hors de l'eau et d'être visible, ce qui a permis de recenser ce nombre relativement élevé de groupement de végétaux herbacée. Au-delà de ça, la carte révèle que la majeure partie des sites potentiels d'alimentation des Lamantins dans le Lac Mwembè se situent sur la partie Sud du plan d'eau (lieudit Koungouè, à 10°00'24" latitude Nord et 3°74'58" longitude Est); ce qui pourrait s'expliquer par le fait que cette zone soit moins influencée par les activités anthropiques qui se déroulent majoritairement sur la partie Nord du lac ceci en raison de la présence à cet endroit de l'un des plus importants débarcadères et marchés de poisson du Lac Ossa. On observe que l'étendue des sites potentiels d'alimentation des Lamantins

rencontrés dans le Lac Mwembè varie également en fonction que la zone soit située au Nord ou au Sud du plan d'eau. Cela peut s'expliquer de deux façons : La zone Sud faiblement anthropisée par rapport au Nord offrirait plus de conditions favorables à l'espèce *Echinochloa pyramidalis* pour se développer et coloniser le milieu. Ou alors, la zone Nord à cause du fait qu'elle soit située proche du canal d'alimentation, recevrait une quantité d'eau plus importante qui recouvrirait la quasi-totalité des sites d'alimentation qui s'y trouve de tel sorte que seulement une infime partie de chacun émerge de la surface de l'eau. Les profondeurs au niveau des différents sites d'alimentation ont été en grande partie supérieur ou égale à 1.5m ce qui les rend beaucoup plus accessible au Lamantin d'Afrique vivant dans le Lac Mwembè selon Powell (1996). En effet, selon les études de Powell (1996) sur la distribution et la biologie des Lamantins Ouest Africain (*Trichechus senegalensis* Link, 1795), la profondeur serait parmi les facteurs influençant la dynamique des populations de cette espèce dans son aire de répartition. Les Lamantins d'Afrique affectionneraient alors beaucoup plus les zones d'une profondeur minimale d'environ 1.5m. Les profondeurs relativement élevées observées au niveau ses potentiels sites d'alimentation des Lamantins dans le Lac Mwembè pourraient s'expliquer par la période pendant laquelle la collecte des données a eu lieu (entre mi-avril et fin juin) qui est certes une période de basse eau mais également le début des précipitations qui marque l'entrée de la petite saison de pluie. Par contre, les profondeurs inférieures à 1.5m observées au niveau de certains sites pourraient être dues aux formations rocheuses sur le fond de l'eau.

La superposition de la carte actuelle présentant des zones d'interdiction de pêche établie par le MINEFOF avec l'appuis de la ZSL et AMMCO à celle des zones d'alimentation potentiellement accessibles aux Lamantins dans le Lac Mwembè, à permit de ressortir en plus des zones déjà circonscrit dans le code de pêche, de nouvelles zones de grande importance pour le Lamantin d'Afrique. Une extension de la zone d'interdiction de pêche définie par les organisations d'appuis à la conservation jusqu'à l'extrémité Sud (au lieudit Nkonti 10°00'24" latitude Nord et 3°74'58" longitude Est) serait bénéfique au Lamantin d'Afrique (*trichechus senegalensis*) et participera à améliorer le statut de conservation de l'espèce dans le Lac Mwembè.

## CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Au terme de ce travail donc l'objectif principal était d'améliorer le statut de conservation du Lamantin d'Afrique (*Trichechus senegalensis*) à travers l'étude de la distribution spatiale des macrophytes dans le Lac Mwembè, il ressort que les services de la conservation et les parties prenantes impliquées devraient mettre à jour la carte des zones d'interdiction de pêche afin d'optimiser la protection des Lamantins dans le Lac Mwembè. En effet, l'inventaire des macrophytes du Lac Mwembè a permis d'identifier 26 espèces de plantes avec une forte dominance d'*Echinochloa pyramidalis* et des espèces de la famille des Poaceae.

La caractérisation des sites à *Echinochloa pyramidalis* en fonction de la profondeur et l'étendue a permis également d'établir que les potentiels sites d'alimentation des Lamantins sont en grande partie localisés au Sud du lac, plus précisément au lieu-dit Nkonti à 10°00'24" latitude Nord et 3°74'58" longitude Est.

La prise en compte de la nécessité d'intégrer les zones propices à l'alimentation de *Trichechus senegalensis* aux zones de repos suggère une réactualisation des zones d'interdiction de pêche dans le Lac Mwembè ; ce qui reviendra à étendre la zone d'interdiction de pêche actuelle aux extrémités Sud (10°00'24" latitude Nord et 3°74'58" longitude Est) du plan d'eau.

Comme recommandation d'ordre pratique, il serait nécessaire que les intérêts de toutes les parties prenantes soient pris en compte dans le processus de prise de décision qui précèdera l'adoption et l'implémentation de ces nouvelles aires de repos biologique. En effet, pour faciliter l'adoption des zones d'interdiction de pêche, la mise en place de celles-ci se doit d'être participative afin qu'elle ne constitue un entrave à l'activité de pêche. Les recommandations d'ordre scientifique, vont dans le sens où il serait important d'étendre l'étude sur la période de crue tout en intégrant au facteur alimentation étudié dans le cadre de ce travail, d'autres facteurs pouvant influencer la répartition spatiale des Lamantins dans le Lac Mwembè tel que les paramètres physicochimiques, les paramètres biologiques et les activités anthropiques.

## **DEUXIEME PARTIE : PROJET TECHNIQUE**

**TITRE DU PROJET : PROJET DE CREATION D'UN CIRCUIT ECOTOURISTIQUE  
DANS LA RESERVE DE FAUNE DU LAC OSSA**

**FAITS SAILLANTS DU PROJET**

**Nom de l'entreprise :** AQUA-RMG

**Nom des promoteurs :** AKONO NNANGA Eddy Yannick, YAMB Lionel Brice,  
MEKOULOU MEDA Alfonse Gatien

**Maître d'œuvre:** ZSL (Zoological Society of London)

**Date d'ouverture :** Janvier 2017

**Durée du projet (an) :** 5 ans

**Territoire visé :** Cameroun

**Marchés visés :** National, sous régional et international

**Service offert :** Ecotourisme et renforcement des capacités institutionnelles pour la  
gestion durable de la réserve de faune du Lac Ossa

**Coûts total du projet :** 53 905 000 FCFA

**Financement recherché :** 38 905 000 FCFA

**Investissement personnel :** 15 000 000 FCFA

**Partenaires :** Mairie de Dizanguè ; Chefs de villages ; AMMCO

**Nombre d'emplois créés (3ans) :** 17

**Perspectives :** Extension sur la côte Camerounaise

## CHAPITRE I : PRESENTATION DU PROJET

### I.1. Brève présentation des promoteurs du projet

Les compétences des promoteurs sont regroupées dans le tableau 2.

**Tableau II** : Récapitulatif des promoteurs

Noms	prénoms	diplôme	Compétences	Adresse mail et téléphone
AKONO NNANGA	Eddy Yannick	Ingénieur Halieute	Expert assistant en suivi et évaluation des habitats des espèces aquatiques	<b>eddyyannick@ymail.com</b> <b>697 97 47 65</b>
YAMB	Lionel Brice	Ingénieur Halieute	Expert assistant en valorisation des espèces de plante envahissante	<b>yamb.lionel@yahoo.fr</b> <b>697 22 66 51</b>
MEKOULOU MEDA	Alphonse Gatien	Ingénieur Halieute	Expert assistant en évaluation de la qualité de l'eau et de traitement	<b>arnaudmekoulou@yahoo.fr</b> <b>695 86 97 57</b>

### I.2. Genèse et historique du projet

D'après le DSCE (Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi), la vision de développement du gouvernement camerounais définie par le chef de l'Etat pour l'horizon 2035, s'arrime aux OMD (Objectifs du Millénaire pour le Développement), dont les principaux axes s'articulent autour de la réduction de la pauvreté et de la croissance économique dans les pays en voie de développement. La création d'emplois et la production des richesses sont les points capitaux sur lesquels est accentuée la politique économique du Cameroun.

En termes d'opportunités et de potentialités, le Cameroun est un vaste champ ouvert à l'entrepreneuriat où le secteur privé devrait se déployer et garantir l'insertion professionnelle de nombreux jeunes. C'est dans cette logique que les objectifs du DSCE se résument à promouvoir l'initiative entrepreneuriale dans tous les secteurs d'activité, aussi bien dans le secteur primaire (activités agricoles), le secteur secondaire (industries), tertiaire (services) que dans le secteur informel. De nombreux efforts doivent être déployés pour la mise en œuvre d'une stratégie basée sur les principes du développement durable tel que définis par l'Organisation des Nation Unis. C'est dans ce contexte que le projet de création d'un circuit écotouristique, que nous souhaitons mettre en place dans la réserve de faune du Lac Ossa du Cameroun, qui s'inscrit non seulement

dans une logique de conservation de la biodiversité (Tortue d'eau douce, Crocodile, Oiseau...etc.) en général et de la protection du lamantin, menacé d'extinction, en particulier dans de la zone.

### **I.3. Activités**

Les activités sont effectuées à court, moyen et long terme.

#### **I.3.1. A court terme**

A l'immédiat, les activités vont concerner la planification, l'organisation, la formation de la ressource humaine et la collecte des données de référence. Ces activités sont les suivantes :

- Impliquer toutes les parties prenantes au projet à travers la sensibilisation pour une gestion durable des ressources de la réserve de faune du Lac Ossa ;
- Grouper les utilisateurs des produits de la RFLO (exploitants de bois, les pêcheurs,...) en coopérative pour une bonne gestion ;
- Former des écogardes et des guides touristiques à partir des autochtones.

#### **I-3-2 A Moyen terme**

A moyen terme, les activités immédiates vont se poursuivre notamment en ce qui concerne la mise en place des infrastructures (écolodges et autres...). Il est surtout question de réaliser les activités de mise en œuvre effective du projet.

- Construction des écolodges et d'un pont de singe reliant deux îles ;
- Activités de sport nautique (pédalo et pêche sportive) ;
- Navigation pour l'observation de la diversité biologique du Lac Ossa (safari aquatique) ;
- La marche d'observation de la nature dans la plus grande des trois îles cibles ;
- La danse et la consommation des mets traditionnelles sur commande des touristes dans un restaurant fait avec le matériel local ;
- Mettre en place un centre d'information d'écotourisme.
- Investir dans la production de poissons de table dans les cages flottante afin d'augmenter les nombres de sites d'attraction et augmenter le chiffre d'affaire

#### **I-3-3 A Long terme**

Après la 5<sup>ème</sup> année de fonctionnement, le projet AQUA-RMG compte investir dans la production de poissons de table dans les cages flottantes afin d'augmenter le nombre de sites d'attractions et augmenter son chiffre d'affaire. Une attention particulière sera accordée également au respect des règles de sauvegarde de la nature et la réduction de l'empreinte écologique à travers le traitement des eaux usées, la gestion des déchets et l'utilisation des panneaux solaires.

## **CHAPITRE II : ANALYSE MACRO-ECONOMIQUE**

### **II.1. But du projet**

Selon Vincent (2005), le tourisme écologique renvoie à une forme de tourisme qui consiste à visiter des zones naturelles relativement intactes ou peu perturbées, dans le but de découvrir et/ou d'expérimenter le patrimoine naturel et culturel, d'étudier ou d'admirer le paysage, les plantes et les animaux sauvages qu'il abrite, ainsi que toute manifestation culturelle visant la conservation permanente de l'équilibre de l'écosystème, le développement de la biodiversité et la valorisation socioculturelle et économique des communautés locales. Dans le cadre de notre projet dans la Reserve du Lac Ossa, le but est de favoriser l'observation et l'information des touristes sur le lamantin d'Afrique et d'autres espèces, et de promouvoir le divertissement des touristes et de la communauté.

### **II.2. Objectifs du projet**

Compte tenu de la rareté de protection du lamantin et des potentialités que présente la région, il est question de développer au sein de l'arrondissement de Dizanguè une unité éco touristique permettant de tirer les revenus substantiels de sa conservation et des autres espèces menacées comme les tortues et crocodiles. De ce fait, il s'agira de :

➤ Aménager les sites touristiques à travers la mise en place des structures d'hébergement en pleine nature et l'accompagnement des touristes dans l'observation de la biodiversité ;

➤ Développer dans la localité une suite d'activités nautiques et pêche sportive afin d'inciter l'épanouissement des clients ;

➤ Valoriser le savoir-faire local avec génération de plusieurs emplois directs et indirects (restauration, danse traditionnelle, transport, artisanat, petit commerce, l'art culinaire ...);

➤ Et préserver le milieu naturel à travers nos activités respectueuses de l'environnement et s'inscrivant ainsi dans le cadre du développement durable.

### **II.3. Bénéficiaires du projet**

Le présent projet s'inscrit en droite ligne avec les politiques de la protection de l'environnement, mais aussi de réduction du taux de chômage. Le projet de par la mise en œuvre de ses activités permettra d'une part aux populations riveraines bénéficiaires de disposer des capacités techniques, matériels et organisationnelles nécessaires à la production et à la commercialisation continue et durable des richesses locales. Les autres bénéficiaires seront :

➤ les ONG de la société civile seront un support technique (consolidation des bases de données) pour la mise en place d'un système de notification et de vérification pour le suivi du projet ;

- le gouvernement par les services techniques de l'état, trouvera une réorientation de la politique du gouvernement à travers l'expérience de ce projet. Les services gouvernementaux (MINFOF, MINEPDED, MINTOUR) sont les acteurs dans la mise en œuvre de l'amélioration des politiques d'utilisation des terres ;

Le projet de par sa dimension sociale et économique sera une source de revenus alternative pour les dites populations dans la mesure où ces derniers auront une activité à temps plein.

## **II.4. Effets du projet sur la population et l'environnement**

### **II.4.1. Sur la population**

Le projet participera de manière effective à l'amélioration des conditions de vie des populations cibles directes et des populations de Dizanguè général. Les populations autochtones pourront mieux commercialiser leurs produits locaux et verront leurs revenus s'améliorer grâce l'expansion de l'écotourisme dans cette zone.

### **II.4.2 Sur l'environnement**

Les avantages environnementaux de ce projet sont énormes car le projet est une «technologie propre». Ce projet permettra de sensibiliser d'avantage les populations sur l'importance de protéger et de conserver notre environnement à travers les connaissances qu'elle mettra à la disposition de ces derniers. L'écotourisme étant l'outil de prédilection pour mieux gérer un écosystème, ce projet entreprendra également la conservation de la biodiversité et va essayer de stabilise l'écosystème de manière plus durable.

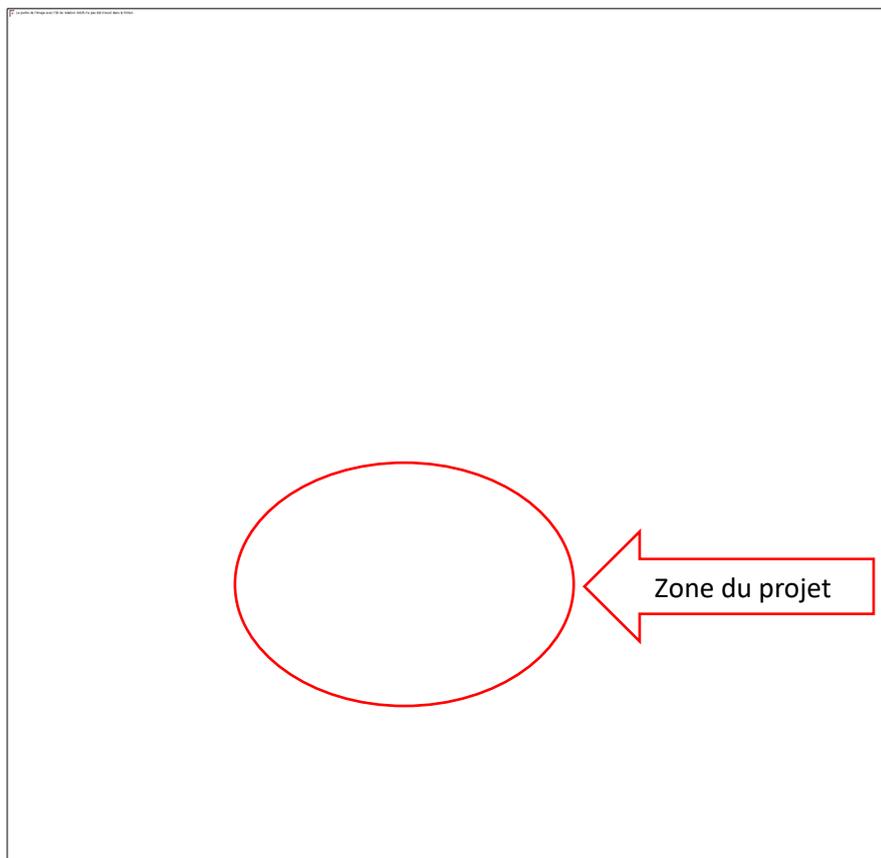
## **II.5. Opportunité du projet**

Le projet AQUA-RMG présente des opportunités diverses. Nous pouvons citer entre autres :

- la proximité du centre écotouristique des zones urbaines principalement Edéa, Douala, Yaoundé voire Kribi ;
- le milieu présentant tout son intégralité et peu anthropisé ;
- La possibilité d'accueil de la clientèle des autres structures pour visites ;
- La proximité du fleuve Sanaga (le plus long fleuve du Cameroun)
- La présence des plantations d'hévéa et de palmerais pourront élargir le champ de notre activité par l'intégration de l'agrotourisme.

## II.6. Localisation du projet

Situé au Cameroun dans le Département de la Sanaga maritime, Région du Littoral, le Lac Ossa s'inscrit dans un rectangle d'orientation N-S d'environ 10 x 12 km de côtés, dont les coordonnées extrêmes sont: 03°45,7'-03°53' de latitude Nord et 09°9'-10°4,2' de longitude Est et culmine à une altitude de 8 mètres au-dessus du niveau de la mer. Le lac Ossa communique avec l'océan atlantique à travers le fleuve Sanaga avec lequel il est relié par un canal de 12km de long. Le lac Ossa a été érigé en réserve de faune en 1948 par le Haut-commissaire français peu après en réserve d'avifaune et d'hippopotames du Lac Ossa. Après plusieurs investigations, on constata plutôt la présence des lamantins d'Afrique dans ledit lac. Et aussi avec les indépendances des pays d'Afrique couplé à l'organisation du territoire, celui sera désormais appelé Réserve de Faune du Lac Ossa (RFLO). Le projet prendra place dans les trois îles situées au centre du lac (Fig. 15).



**Figure 15 :** Zone d'implantation du projet

### II.6.1 Caractéristiques du site de projet

La réserve est entièrement située dans une plaine sédimentaire très basse, de 0 à 50 m d'altitude, parcourue de cours d'eau, avec de nombreux marécages. La plus grande surface en eau est le lac de Tissongo. Une grande partie de la réserve est recouverte de mangroves, qui constituent la limite sud de la grande zone de mangroves de

l'estuaire du Wouri. Au nord du Nyong, près de son embouchure, se trouve une forêt inondable.

### **II.6.2. Milieu humain**

La RFLO est un milieu marqué par un relief de faible altitude variant entre 120 et 300 m. le climat de la localité est de type équatorial Camerounien marqué par :

- Une saison des pluies (mi-mars à mi-novembre) ;
- Une saison sèche (mi-novembre à mi-mars).

Le sol est de trois sortes : ferrallitiques acides, d'apports fluviaux ou sableux de couleur blanche qu'on retrouve au niveau des îlots. La RFLO est aussi marquée par sa richesse floristique et faunique. La flore de la localité est constituée par une forêt du type Littoral en zone ombrophile Guinéo-Congolaise avec comme essence dominante le *Lophira alata*. D'autres essences y abondent à l'exemple de l'*Irvingia gabonensis* et le *Uaparka sp.*. Quant à la faune, on retrouve une forte variété des espèces de poissons communément observés dans les eaux du Cameroun. Cependant, la réputation de ce milieu est marquée par présence abondante d'une protégée qu'est le lamantin d'Afrique. On y ajoute dans le même sillage les crocodiles du Nil et les tortues d'eaux douces.

### **II.6.3 Environnement politique**

Depuis son indépendance en 1960, le Cameroun jouit d'une grande stabilité politique, en dépit de l'extrême hétérogénéité de sa population et des conflits dans les pays voisins. En mai 2013, le pays a ouvert les portes du Sénat. Au cours des dernières élections législatives et locales de septembre 2013, 56 des 180 sièges parlementaires ont été remportés par des femmes.

### **II.6.4. Environnement économique**

La croissance est restée soutenue en 2014, avec un rythme de 5.3 %, mais elle demeure inférieure à l'objectif de 6 % en moyenne fixé dans le Document de stratégie pour la croissance et l'emploi (DSCE 2010-20) dont l'objectif est d'inscrire le Cameroun dans le groupe des pays émergents à l'horizon 2035.

L'économie camerounaise a fait preuve de résilience dans un environnement régional marqué par les crises sécuritaires et humanitaires aux frontières du nord avec le Nigéria et de l'est avec la République centrafricaine (RCA), et un contexte économique mondial marqué par la stagnation dans les pays de l'OCDE et le ralentissement de la croissance dans les pays émergents. La croissance camerounaise a été tirée par le secteur secondaire et par une offre accrue d'énergie et de produits agricoles. Le rythme de croissance du pays devrait se maintenir en 2015 et 2016 avec des projections respectives de 5.4 % et 5.5 %, sous l'impulsion

d'une politique de diversification de l'économie à travers le développement de chaînes de valeur agricoles, du secteur de la construction et de l'offre d'énergie (Tableau 3).

**Tableau III** : Indicateurs macroéconomiques du Cameroun

	2013	2014(e)	2015(e)	2016(p)
Croissance du PIB	5.5	5.3	5.7	5.5
Taux de croissance du PIB réel par habitant	3	2.8	2.9	3
Inflation	2.1	2.9	2.4	2.2
Solde budgétaire (% PIB)	-4.1	-5.2	-6.4	-5.8
Compte courant (% PIB)	-3.8	-4.2	-4.3	-4.5

**Source** : Données des administrations nationales ; calculs des auteurs pour les estimations (e) et les prévisions (p).

## CHAPITRE III : POLITIQUE ET MOYEN COMMERCIAUX

### III.1. Etude du marché

#### III.1.1. Analyse de l'offre

Dans l'arrondissement où le projet sera implémenté, on ne peut vraiment pas parler de concurrence de nos prestations et services. C'est vrai qu'une étude de faisabilité a été menée à Dizangué pour une possibilité d'implémenter un projet d'écotourisme, mais ce projet n'a pas encore vu le jour jusqu'aujourd'hui. Toutefois, on dénombre au niveau local trois (03) auberges dont la première chez mama Yaro fournit la nuitée à 3 500 F CFA hors nutrition et comporte quatre (04) chambres. La deuxième auberge, il s'agit du complexe multi-touristique qui est constitué de dix (10) chambres et dont la nuitée uniquement est proposée à 2 500 F CFA. Quant à la troisième, au Club Ossa, contient quatre (04) chambres à partir de 5000 F CFA la nuitée. Cette politique de prix adoptée par la concurrence peut laisser découler la qualité de prestations y afférentes. Il faut signaler que la qualité d'accueil dans ces structures n'a pas vocation écologique.

Mis à part des concurrents directs, des concurrents indirecte existent aussi, ceux-ci concernent essentiellement les structures hôtelière urbaine à Edéa, à Douala, à Kribi et à Yaoundé. Ces structures sont secondées par d'autres zones d'attractivité comme la Reserve de Faune Douala-Edéa, les plages de Yoyo, et même les sites balnéaires de la côte camerounaise.

Une analyse globale du marché permettra de choisir nos les orientations en maximisant les points forts du projet tout en minimisant les points faibles, afin d'optimiser le projet. Ainsi, dans le concept relatif à l'opérationnalisation de l'affaire, une étude a été faite sur la qualité des services et prestations locaux, et également ce qu'offre l'environnement au niveau régional. A cet effet, le tableau 4 récapitule les informations sur une étude FFOM du projet.

**Tableau IV** : Analyse FFOM du marché

<b>Force</b>	<b>Faible</b>	<b>Opportunité</b>	<b>Menace</b>
Caractère purement écologique du concept à développer	Faible représentation locale des guides spécialistes	Proximité du centre écotouristique des zones urbaines principalement Edéa, Douala, Yaoundé voire Kribi	Possible altération de la qualité des eaux dues aux activités agroindustrielles sur le versant
Mise en place	Demande d'une forte mobilisation pour	Milieu présentant tout son	Modification de la visibilité du

d'une équipe dynamique et solide pour la communication de nos offres et services	motivation des touristes et visiteurs	intégralité et peu anthropisé	lac en saison de pluie parce qu'influencé par le flux et le reflux de la Sanaga
Activité nautique touristique	Condition temporelle Journalière d'observation des lamantins	Possibilité d'accueil de la clientèle des autres structures pour visites	12 km de route non bitumée pouvant rendre l'accès difficile dans la localité
Qualité / prix légèrement supérieur à la moyenne	Faible extension de notre structure d'accueil en termes de suite pour hébergement	La proximité du fleuve Sanaga et pourrait élargir le champ de notre activité par l'intégration de l'aquaculture sur cage flottante.	Présence d'insectes nuisibles sur le site du projet en saison sèche.
Haute sécurité individuelle et des biens de nos clients			Proximité d'autres zones d'attraction comme Beach soccer à Kribi
Activité pionnière dans la région voire au Cameroun			

L'analyse FFOM permettra de mieux organiser la stratégie et le plan commercial.

### **III.1.2. Analyse de la demande**

En 2013 au Cameroun, 1 745 établissements et guides de tourisme ont été agréés pour une capacité de 6555 et 1 358 emplois générés contre une capacité totale de 2807 et 517 emplois générés en 2012 ; 912 000 touristes internationaux enregistrés contre 812 000 en 2012 soit une augmentation en valeur relative de 10 % ; et 181 milliards 414 millions de francs CFA de contribution du tourisme au budget de l'Etat contre 142 milliards 983 millions de francs CFA en 2012. Soit un accroissement de recettes de 26,87%. La Région du Littoral reste la plus fournie en structure hôtelière et est cependant celle ayant moins de centres d'attractivité. Dans le Département de la Sanaga maritime, on dénombre plus d'une dizaine de structure d'hébergement avec quelques sites touristiques valorisables dont le Lac Ossa.

#### **III.1.2.1. Clientèle primaire**

Dans le cadre de ce concept, la clientèle visée est composée essentiellement des personnes ayant pour but de découvrir de nouvelle contrée. Compte tenu du statut qu'a le Cameroun, celui de destination touristique, notre mission principale sera d'atteindre le camp de 3 260 touristes internationaux à la 3ème année d'exercice. A travers la qualité de services et la localisation de notre projet, une autre principale clientèle sera les organisations ou les structures voulant organisées les mini-conférences dans notre centre et cela en plein nature. Celui-ci ne sera atteint qu'à travers un plan marketing solide. A côté de notre cible première, on pourra aussi avoir une autre part de marché pas moins considérable.

#### **III.1.2.2. Clientèle secondaire**

En ce qui concerne nos clients de second ordre, nous aurons pour visée potentielle la population locale, les visiteurs nationaux et les étrangers résidents au Cameroun. A la troisième année de notre activité, l'objectif sera d'accueillir près de 3 000 visiteurs par an à partir de la 3ème année du projet. Cette seconde catégorie de clients s'intéressera beaucoup plus aux prestations des loisirs et au safari que nous leur offriront. Elle va de moins en moins occupée notre structure d'hébergement. Ainsi, pour cette autre catégorie une autre politique d'attraction devra s'appliquer. Au total, l'unité écotouristique compte réaliser un chiffre annuel d'au moins 4 980 visiteurs et touristes au cours de la 3ème année d'exercice. Pour cela l'entreprise devra se tenir devant la concurrence et développer un meilleur rapport qualité/prix.

### **III.1.3. Confrontation de l'offre à la demande**

La confrontation du marché de l'offre et de la demande des services liés à la valorisation de l'écosystème du Lac Ossa révèle un déficit d'offre dans les prestations écotouristiques.

## III.2. Politique de prix et de distribution

La politique commerciale sera basée autour de trois points essentiels : la tarification et la distribution.

### III.2.1. Politique de prix

Le système de visite instauré par le service de la conservation de la localité de Dizanguè dans la RFLO a défini une politique de prix de visite, en se basant sur deux déterminants majeures ou alors deux catégories de personnes, les étrangers et les nationaux. En revanche, on distinguera un plan tarifaire identique pour les deux catégories, dans le circuit écotouristique. Le tableau 5 résume l'ensemble de prix pour les services vendus à notre clientèle.

**Tableau V** : Tarification applicable à la clientèle

<b>Libellé de l'activité</b>	<b>Prix unitaire des visiteurs (FCFA)</b>
Hébergement (nuitée)	10 000
Restauration journalière	2 000
Safari aquatique	2 000
Randonnée sur les îles	1 000
Baignade	1 000
Canoë kayak ou pédalo	2 000
Pêche sportive	5 000
Tyrolienne	1 000

A l'arrivée du client, il pourra déboursier une somme symbolique afin de s'imprégner de la vie de certains être vivant en milieu aquatique. Après cela, il sera conduit gratuitement en pirogue dans le site d'hébergement où il s'intéressera au reste de nos services.

### **III.2.2. Politique de distribution**

La vente ou la commercialisation de nos services pourra se faire par deux principales : la voie en ligne ou par voie de guichet.

- En ligne : sur le site d'hébergement d'AQUA-RMG, une rubrique de réservation en ligne sera ouverte pour notre clientèle. Le client une fois ayant rempli le formulaire recevra un reçu de transaction imprimable qu'il présentera une fois dans les lieux. L'argent prélevé à cet effet sera mouvementé dans un compte à Atlantique Banque qui appartient à AQUA-RMG.
- Par guichet : c'est la forme de paiement communément employée. En effet, le client arrivera devant le gérant et lui fera part des services. Suite à quoi le gérant évaluera la demande et fera payé par le client la somme d'argent correspondante. Le client exigera un reçu de celui-ci.

## **CHAPITRE IV : ETUDE TECHNIQUE**

### **IV.1. Processus de production**

#### **IV.1.1. Description des différentes unités de production**

Dans le cadre du projet, plusieurs infrastructures sont mises en œuvre pour plus d'attractivité du complexe à savoir :

- la construction des écolodges pour les visiteurs et touristes (quatre hangars contenant quatre tentes l'un) ; il s'agit de bâtir une série d'hangars au niveau de l'île de Woerman la plus grande des 03 îles au centre du lac en utilisant les matériaux locaux (bois de qualité) avec des douches indépendantes.
- la mise en place d'une boucaros de 16 places, toujours en bois de qualité ; installée au milieu de la structure circulaire des hangars.
- Construction d'un restaurant sur pilotis et son magasin, assortir d'un pont menant vers le large ;
- Acquisition d'une chaloupe de 20 places équipée de moteur hors-bord de 15 CV ; ce matériel servira au déplacement sur le plan d'eau et à la balade aquatique avec les visiteurs.
- Acquisition de cinq canoé kayak pour le sport nautique
- Construction d'un pont de singe reliant l'île de Woerman à une des îles et d'une tyrolienne sur l'eau la reliant à l'autre île du complexe.
- Installation des cages flottantes pour l'élevage des poissons qui serviront à certaines activités récréatives. Ces cages flottantes serviront également à approvisionner le complexe en poisson d'eau douce
- Un dispositif de concentration de poisson pour faciliter la pêche sportive
- Installation des panneaux solaires et d'un groupe électrogène pour alimentation de la structure et d'une citerne pour l'alimentation en eau.
- Achat de 20 gilets de sauvetages et 05 jumelles longues vues ; les premiers servent à confirmer notre détermination à être pointilleux sur la sécurité de nos clients. Quant aux seconds, elles nous serviront à observer les animaux lors de la marche dans la forêt.

## **IV.1.2. Description des différentes étapes d'implantation**

### **IV.1.2.1. Travaux d'aménagement du site**

Pour mettre en place des différentes structures prévues dans le cadre de ce projet, il sera nécessaire d'aménager 10 000 m<sup>2</sup> de terrain dans l'île de "Woerman". Pour cela, l'essentiel des travaux se résumera à l'aménagement des aires de mise en place des hangars et du boucaros de rassemblement. Les travaux seront suivis de l'aménagement d'une plage semi artificielle occupé partiellement par le restaurant. La mise en place de celle-ci se fera avec prise en compte du niveau de débordement d'eau entre les saisons sèche et pluvieuse. La plage permettra ainsi la valorisation du sol sablonneux de l'île. L'exécution des travaux se fera dans un délai de 04 mois au plus.

### **IV.1.2.2. Travaux de construction et d'équipement de la structure**

Après l'aménagement, l'étape suivante sera l'acquisition de matériels de construction. Suivant les missions de chaque prestataire, le temps globalement estimé pour la réalisation des travaux est de 06 mois. Il s'agit du temps qui s'écoulera entre l'aménagement et la livraison. A la fin des travaux d'édification, huit (08) plaques solaires pour la fourniture d'électricité seront installées dans le complexe. Ce matériel sera commandé une fois avec le matériel de pêche sportive et de marche d'observations 2 mois avant la fin de construction de la structure d'hébergement.

### **IV.1.2.3. Aménagement d'une plage, construction du pont de singe et de la tyrolienne**

En ce qui concerne la mise sur pied d'une plage aménagée, le travail consistera à défricher les abords de la zone de plage sur une surface de 9 m × 100 m. Il s'agira également de tailler les arbustes pour orner le décor, sur une période de 04 mois. Un pont et une tyrolienne seront construits sur une période d'un mois pour relier la plus grande île au deux autres îles.

### **IV.1.2.4. Mise en place des dispositifs de concentration de poisson**

Des DCP seront construits et installés dans des zones appropriées pour améliorer la présence des gros poissons dans les zones ciblées du lac où s'effectuera la pêche sportive. Cette opération se fera pendant un mois.

## **IV.1.3. Programme des travaux**

En se basant sur les différentes activités énumérées ci-dessus, le tableau 6 ressort l'ordre d'exécution de celles-ci.

**Tableau VI : Chronogramme des activités**

Réalizations	Activités	Durée d'exécution en mois											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1- Mise en place des structures d'hébergements	1.1-Procédure d'acquisition du terrain	■											
	1.2- Aménagement du terrain	■	■										
	1.3-Acquisition de matériels de construction		■										
	1.4- Exécution des travaux de construction		■	■	■								
	1.5- Travaux de finition				■								
	1.6- Réception de l'infrastructure				■								
2- Acquisition du matériel	2.1- Commande du matériel					■							
	2.2- Réception de l'infrastructure						■	■					
	2.3- Installation du matériel								■	■	■		
3. Aménagement de la mini-plage	3.1. Dégagement du site d'implantation					■	■						
	3.2. Modélisation du terrain de future plage							■					
	3.3. Livraison des travaux								■				
4. Construction du pont de singe et de la tyrolienne	4.1. Commande et confession du pont et de la tyrolienne											■	
	4.2. Test et livraison											■	
	4.3. Acquisition d'un pont de singe et d'une tyrolienne											■	
5. Mise en place du DCP (Dispositif de Concentration de Poisson)	5.1 Confection du DCP												■
	5.2 Mise en place du DCP												■

#### IV.1.4. Détermination des quantités

Le tableau 7 présente les quantités de services produits durant une année X.

**Tableau VII** : Quantités des services produits durant la première année

Désignation	Unité	Nombre pour année 1	Période
		Visiteurs	
Hébergement	Nuitée	50	Par mois
Restauration	Plat	150	Par mois
Safari aquatique	Personne	50	Par mois
Randonnée	Personne	50	Par mois
Baignade	Personne	50	Par mois
Canoë kayak	Personne	50	Par mois
Pêche sportive	Personne	20	Par mois
Tyrolienne	Personne	10	Par mois

#### IV.2. Personnel

##### IV.2.1. Le personnel permanent

Le personnel permanent du complexe sera composé d'un coordonnateur, d'un responsable touristique, d'une assistante de direction, 2 maitres de sports nautique, 2 secouristes, d'un pêcheur, 2 guides touristiques, d'un pilote, deux cuisiniers (es), deux ménagères et d'un vigile.

##### IV.2.2. Le personnel temporaire

En plus du personnel permanent, le projet sera quelques fois assisté d'un personnel externe et temporaire sollicité en cas de besoin et selon les domaines. Ainsi, le complexe aura temporairement besoin de l'expertise d'un cabinet d'étude d'impact environnemental, d'un service d'assurance, d'un avocat et des ouvriers qui seront payés à la tâche sous forme de contrat.

##### IV.2.3. Profil et masse salariale du personnel

L'estimation de la masse salariale annuelle du personnel temporaire et externe au projet s'élève à 15 000 000 F CFA. Ce montant peut être revu à la hausse ou à la baisse selon les cas. S'agissant du personnel permanent, le profil et la masse salariale sont consignés dans le tableau 8.

**Tableau VIII** : Profil et masse salariale mensuelle du personnel permanent

Postes	Taches	Profils	Salaire (fcfa)	Salaire (fcfa)
01 coordonnateur	Assure la coordination du projet.	Licence professionnelle	250 000	3 000 000
01 responsable touristique	Assure l'aménagement et la gestion des sites écotouristiques,	BTS en tourisme et transport	200 000	2 400 000
Assistant de direction	Assure la tenue du cahier de charge.	Baccalauréat,	100 000	1 200 000
02 maitres de sport nautique	Responsable de l'animation des activités de sport nautique.	Baccalauréat,	200 000	2 400 000
02 secouristes	Responsable de la sécurité des touristes	Formation en secourisme	150 000	1 800 000
02 guides touristiques	Orienter, et informer les touristes	Doit connaitre la localité	100 000	1 200 000
01 pêcheur	Responsable du transport des touristes	Doit être de la localité	50 000	600 000
01p pilote	Responsable des courses	Avoir un permis de conduire	50 000	600 000
02 cuisiniers	Responsable de la cuisine		100 000	1 200 000
Totaux	15 000 000 F CFA			

## CHAPITRE V : ETUDE FINANCIERE

### V.1. Matériels de production

Le tableau 9 présente l'ensemble du matériel nécessaire pour l'atteinte de nos objectifs, ainsi que leur coût. Les prix présentés ici, contiennent déjà les frais de transport dans les sites d'implantation. Celui-ci contient également la main d'œuvre d'exécution des travaux.

**Tableau XI** : Investissement nécessaire pour le projet

Rubrique	Quantité	Prix Unitaire (FCFA)	Prix Total (FCFA)
Acquisition et aménagement de la plage	/	9. 000 000	9 000 000
Construction et équipement des logements	/	15. 000 000	15 000 000
Chaloupe	01	7. 000 000	7 000 000
Moteur hors-bord (15 CV)	01	1. 500 000	1 500 000
Canoé kayak, transport et dédouanement	05	163. 000	815 000
Gilets	20	15. 000	300 000
Longue vue	05	50. 000	250 000
Roteur Wifi	01	40. 000	40 000
Plaque solaire et installation	01	3. 000 000	3 000 000
Main d'œuvre générale	/	2. 000 000	2 000 000
<b>Total</b>			<b>38 905 000</b>

## V.2. Récapitulatifs des besoins de financement

Le tableau 10 présente le financement nécessaire pour la mise en œuvre de ce projet de circuit écotouristique.

**Tableau X : Mécanisme de financement**

<b>Actifs</b>		<b>Passifs</b>	
<b>Libellé</b>	<b>Montant (FCFA)</b>	<b>Libellé</b>	<b>Montant (FCFA)</b>
Investissement du projet	38 905 000	Capital social des promoteurs	15 000 000
Besoin de fond de roulement	15 000 000	Besoin de financement	38 905 000
<b>Coût total (CT)</b>	<b>53 905 000</b>	/	/

## V.3. Prévision du Chiffre d’Affaire

### V.3.1. Production prévisionnelle

Les quantités de services produites durant la première année du projet sont récapitulées dans le tableau 11 :

**Tableau XI : Quantités prévisionnelle des services produits sur la première année.**

Désignation	Unité	Nombre pour année 1	Période
		Visiteurs	
Hébergement	Nuitée	50	Par mois
Restauration	Plat	150	Par mois
Safari aquatique	Personne	50	Par mois
Randonnée	Personne	50	Par mois
Baignade	Personne	50	Par mois
Canoë kayak	Personne	50	Par mois
Pêche sportive	Personne	20	Par mois
Tyrolienne	Personne	10	Par mois

### V.3.2. Prix unitaire prévisionnel

Le tableau 12 présente les prix prévisionnels des services fournis dans le cadre du projet :

**Tableau XII : Prix de vente des services**

Désignation	Unité	Nombre pour année 1	Période	Prix Unitaire (FCFA)
		Visiteurs		
Hébergement	Nuitée	50	Par mois	10 000
Restauration	Plat	150	Par mois	2 000
Safari aquatique	Personne	50	Par mois	2 000
Randonnée	Personne	50	Par mois	1 000
Baignade	Personne	50	Par mois	1 000
Canoë kayak	Personne	50	Par mois	2 000
Pêche sportive	Personne	20	Par mois	5 000
Tyrolienne	Personne	10	Par mois	1 000

### V.3.3. Prévision du Chiffre d'affaire

Le chiffre d'affaire prévisionnel sur les trois premières années est présenté dans le tableau 13.

**Tableau XIII : Prévision du chiffre d'affaire pour les 3 premières années d'exercice**

Désignation	Unité	Nombre pour année 1	Période	Prix Unitaire (FCFA)	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
		Visiteurs					
Hébergement	Nuitée	50	Par mois	10 000	6 000 000	15 000 000	21 000 000
Restauration	Plat	150	Par mois	2 000	3 600 000	9 000 000	12 600 000
Safari aquatique	Personne	50	Par mois	2 000	1 200 000	3 000 000	4 200 000
Randonnée	Personne	50	Par mois	1 000	600 000	1 440 000	2 100 000
Baignade	Personne	50	Par mois	1 000	600 000	1 440 000	2 100 000

Canoë kayak		Personne	50	Par mois	2 000	1 200 000	2 880 000	4 200 000
Pêche sportive		Personne	20	Par mois	5 000	1 200 000	3 600 000	6 600 000
Tyrolienne		Personne	10	Par jour	1 000	120 000	480 000	960 000
<b>Totaux (CA)</b>						14 520 000	37 080 000	53 760 000

#### V.4. Exploitation prévisionnelle

##### V.4.1. Amortissement des investissements

La nature et les coûts des dépenses possibles résumés dans le tableau concernant les investissements des activités techniques (Tableau 14).

**Tableau XIV : Amortissement des immobilisations**

Rubrique	Valeur d'origine	Durée de vie (an)	Taux d'amortissements annuel (%)	Montant en Fcfa/an
Equipement des logements	15 000 000	15	50,15	1 000 000
Chaloupe	7 000 000	14	25,08	500 000
Moteur hors-bord (15 CV)	1 500 000	06	12,54	250 000
Canoë kayak	815 000	08	5,11	101 875
Gilets	300 000	20	0,75	15 000
Longue vue	250 000	08	1,57	31 250
Routeur Wifi	40 000	04	0,5	10 000
Plaque solaire et installation	3 000 000	35	4,3	85 700
<b>Total</b>	<b>1 993 825</b>			

##### V.4.2. Tableau du compte d'exploitation de l'année 1

La faisabilité financière passe par la maîtrise des chiffres et des équilibres du marché qui, établit un compte de résultat et élabore à travers un compte d'exploitation des besoins, un plan de financement à adopter (Tableau 15).

**Tableau XV : Compte d'exploitation prévisionnel en année 1**

<b>Désignation</b>	<b>Unités</b>	<b>Quantités par mois</b>	<b>Prix unitaire (FCFA)</b>	<b>Montant total (FCFA)</b>
Hébergement	Nuitée	50	10 000	6 000 000
Restauration	Plat	150	2 000	3 600 000
Safari aquatique	Personne	50	2 000	1 200 000
Randonnée	Personne	50	1 000	600 000
Baignade	Personne	50	1 000	600 000
Canoë kayak	Personne	50	2 000	1 200 000
Pêche sportive	Personne	20	5 000	1 200 000
Tyrolienne	Personne	10	1 000	120 000
<b>(CA)</b>				<b>14 520 000</b>
Achat consommé				1 800 000
Service et autres consommations				120 000
<b>Marge brute</b>				<b>12 600 000</b>
Carburant et huile de moteur				720 000
Suivi et maintenance				120 000
Publicité et marketing				300 000
<b>VA</b>				<b>11 460 000</b>
Charge du personnel				15 000 000
<b>Excédent brute d'exploitation (EBE)</b>				<b>-3 540 000</b>
Dotation aux amortissements				1 993 825
<b>Résultat d'exploitation</b>				<b>-5 533 825</b>

Charge financière				500 000
<b>Résultat avant impôt</b>				<b>-5 033 825</b>
Impôt sur le résultat				0
<b>Résultat net d'exploitation</b>				<b>-5 033 825</b>

#### V.4.3. Tableau du compte d'exploitation prévisionnel des trois années

L'hypothèse de la planification des résultats financiers de notre activité passe par une estimation propre du volume du marché dans la zone d'implémentation dentelles directes exerçant dans ce domaine. Ainsi, la faisabilité financière établie sur la base des études et enquêtes préliminaires auprès de potentiels laisse entrevoir une croissance du marché au cours des années futures, ce qui rend ce secteur d'activité propice à d'éventuels d'investissements

**Tableau XVI : Compte prévisionnel de résultat sur trois ans**

	<b>Compte de résultat</b>		
<b>Libellé</b>	<b>Année 1</b>	<b>Année 2</b>	<b>Année 3</b>
Hébergement	6 000 000	15 000 000	21 000 000
Restauration	3 600 000	9 000 000	12 600 000
Safari aquatique	1 200 000	3 000 000	4 200 000
Randonnée	600 000	1 440 000	2 100 000
Baignade	600 000	1 440 000	2 100 000
Canoë kayak	1 200 000	2 880 000	4 200 000
Pêche sportive	1 200 000	3 600 000	6 600 000
Tyrolienne	120 000	480 000	960 000
<b>(CA)</b>	<b>14 520 000</b>	<b>37 080 000</b>	<b>53 760 000</b>
Achat consommé	1 800 000	2 500 000	3 200 000
Service et autres consommations	120 000	200 000	250 000
<b>Marge brute</b>	<b>12 600 000</b>	<b>34 380 000</b>	<b>50 310 000</b>
Carburant et huile	720 000	1 300 000	1 500 000
Suivi et maintenance	120 000	120 000	120 000

Publicité et marketing	300 000	200 000	100 000
<b>VA</b>	<b>11 460 000</b>	<b>32 760 000</b>	<b>48 590 000</b>
Charge du personnel	15 000 000	15 000 000	15 000 000
<b>Excédent brut d'exploitation (EBE)</b>	<b>-3 540 000</b>	<b>17 760 000</b>	<b>33 590 000</b>
Dotation aux amortissements	1 993 825	1 993 825	1 993 825
<b>Résultat d'exploitation</b>	<b>-5 533 825</b>	<b>15 766 175</b>	<b>31 596 175</b>
Charge financière	500 000	2 500 000	4 500 000
<b>Résultat avant impôt</b>	<b>-5 033 825</b>	<b>18 266 175</b>	<b>36 096 175</b>
Impôt sur le résultat	0	0	0
<b>Résultat net d'exploitation</b>	<b>-5 033 825</b>	<b>18 266 175</b>	<b>36 096 175</b>

#### V.4.4. Taux de rentabilité interne (TRI) du projet à l'année 1

Le taux de rentabilité interne (TRI) représente la proportion d'actualisation pour laquelle les flux nets de trésorerie sont à même de couvrir le montant de l'investissement. Autrement dit, c'est un taux correspondant à une valeur actuelle nette nulle (Tableau 17).

**Tableau XVII : Tableau du Taux de rentabilité (TRI)**

	<b>Année 1</b>	<b>Année 2</b>	<b>Année 3</b>
<b>Entrées</b>	<b>11 220 000</b>	<b>27 840 000</b>	<b>42 210 000</b>
<b>Sorties</b>	<b>18 060 000</b>	<b>19 320 000</b>	<b>20 170 000</b>
Achat consommé	1 800 000	2 500 000	3 200 000
Service et autres consommations	120 000	200 000	250 000
Carburant et huile de moteur	720 000	1 300 000	1 500 000
Suivi et maintenance	120 000	120 000	120 000
Publicité et marketing	300 000	200 000	100 000
Charge du personnel	15 000 000	15 000 000	15 000 000
<b>Totaux sorties</b>	<b>18 060 000</b>	<b>19 320 000</b>	<b>20 170 000</b>
<b>BFR</b>	<b>15 000 000</b>	<b>15 000 000</b>	<b>15 000 000</b>

<b>Flux net de trésorerie (FNT) = entrées – sorties</b>	<b>-6 840 000</b>	<b>8 520 000</b>	<b>22 040 000</b>
<b>FNTAn</b>	<b>-5 947 826</b>	<b>6 442 344</b>	<b>14 491 658</b>
<b>VAN</b>	<b>31435851.1</b>		
<b>TRI= (Profit brutmoy / Investissement) × 100</b>	<b>26.93%</b>		

$$\text{TRI} = (\text{Profit brut} / \text{Investissement}) \times 100$$

$$\text{TRI} = 26.93\%$$

Le TRI calculé est élevé par rapport au taux d'intérêt sur la marche financière au Cameroun, qui est de 10%. Cela suppose que le projet est rentable.

$$\text{VAN} = \sum \text{Bénéfices Nets} / (1+r)^n$$

Avec : r = 15 % qui est le taux d'intérêt

n = 5 ans qui est le nombre d'années

**VAN = 31435851.1** (la VAN de ce projet est supérieur à zéro, dont il est rentable).

## V.5. Bilans

### V.5.1. Bilan d'ouverture

Le bilan prévisionnel initial relatif à la première année de lancement qui, regroupe l'ensemble des besoins et des ressources de l'entreprise au début de l'activité, dégage la somme de 53 905 000 FCFA, nécessaire à la construction et à l'installation totale du projet dont le démarrage effectif est prévu au 1er janvier de l'année 2016 (Tableau 18).

**Tableau XVIII : Bilan pro-forma d'ouverture**

<b>Actifs</b>	<b>Montants (FCFA)</b>	<b>Passifs</b>	<b>Montants (FCFA)</b>
Investissement du projet	38 905 000	Capital social des promoteurs	15 000 000
Besoin de fond de roulement	15 000 000	Besoin de financement	38 905 000
<b>Total des Actifs</b>	<b>53 905 000</b>	<b>Total des Passifs</b>	<b>53 905 000</b>

### V-5.2. Plan de financement

Le bilan prévisionnel initial relatif à la première année de lancement qui, regroupe l'ensemble des besoins et des ressources de l'entreprise au début de l'activité, dégage la somme de 53 905 000 FCFA, nécessaire à la construction et à l'installation totale du projet dont le démarrage effectif est prévu au 1er janvier de l'année 2017 (Tableau 19).

**Tableau XIX : Modalités de financement du projet**

<b>Source de financement</b>	<b>Montants (FCFA)</b>	<b>Type de financement</b>	
		<b>Espèce</b>	<b>Nature</b>
Promoteur	15 000 000		
Banque	38 905 000		
<b>Financement total</b>	<b>53 905 000</b>		

## CONCLUSION

Parvenu au terme de notre projet, il en ressort que l'écotourisme est un outil doublement bénéfique. En effet, c'est un moyen qui peut permettre aux pays en voie de développement de sortir de la pauvreté et de mieux gérer leur environnement. Sur cette base, le projet écotouristique au sein de la réserve de faune du Lac Ossa se révèle promoteur sur plusieurs aspects. Sur le plan socioéconomique, il contribue à la création de 13 emplois directs sur les trois premières années de fonctionnement, améliore les conditions de vie des populations locales par la création d'emplois indirect, valorise la culture locale. Sur le plan environnemental, il prévoit une réduction de la pression sur la faune aquatique, ainsi que la protection et la conservation des espèces menacées telles que les lamantins d'Afrique. Ce projet s'est montré rentable. Les bénéfices nets qu'il générera sont de -6 840 000 FCFA, 8 520 000 FCFA et 22 040 000 FCFA respectivement les première, deuxième et troisième années. Par ailleurs, son lancement nécessite un financement de 53 905 000 F CFA. Le lancement des activités est prévu pour Janvier 2017.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **Alen K.**, 1942 Detection of free- ranging West Indian manatees *Trichechus manatus* using side-scan sonar. *Endangered Species Research* 40(8) pp 249-257.
- **Aristide T.**, 2011. Activity center, habitat use and conservation of the West African manatee (*trichechus senegalensis* link, 1795) in the Edea and lake Ossa wildlife reserve; Msc thesis University of Dschang, Cameroon. 124 p.
- **Best R.**, (1981). Foods and feeding habits of wild and captive Sirenia. *Mammal Review* 11(1) pp 3-29.
- **Bengtson J., Magor D.**, 1979. A survey of manatees in Belize. *Journal of Mammalogy* 60(1) pp 230-232.
- **Bessac H., Villiers A.**, 1948. Le Lamantin du Sénégal, *la Nature* (3154). pp 188-189
- **Bertram C., Bertram K.**, 1963. The status of manatees in the Guianas. *Oryx*. 7(3) pp 127-135.
- **Bengtson J.**, 1981. Ecology of manatees (*Trichechus manatus*) in the St. Johns River, Florida. Doctorat inédit, Université de Minnesota, Minneapolis. 126p.
- **Bonde R., Deutsch J., James R., Howard I.**, (2004). FL Manatee Mouvement ». *The Journal of Wildlife Management* 67(1) pp : 25-42
- **Che AWAH.**, 2010. Conservation of the west African manatee (*trichechussenegalensis*, link 1795) in the Douala-Edea and lake Ossa Wildlife Reserves: ethnobiological and attitude survey .Msc thesis, *University of Dschang*, Cameroun. 134p.
- **Ciofolo I., et Sadou I.**, 1996 .Le Lamantin du Niger (*Trichechus senegalensis*). Technical report 7 CACP/MIR/O82. Ministère des Finances et du Plan. Union Européenne. Genève. 48p.
- **Dibong., Ndjouondo J. A., Biosci.**, 2014. Inventaire et écologie des macrophytes aquatiques de la rivière Kambo à Douala (Cameroun) 68p.
- **Domning D., Thomason J., Corbett D. G.**, (2007). Steller's sea cow in the Aleutian Islands. *Marine Mammal Science* 23(4) pp 976-983.
- **Diop M. D.**, 2006. West African Manatee-The Regional Manatee Project Conservation for the West African Manatee (*Trichechus senegalensis*) *Sirenews* 45 (3) pp 23-24.
- **Diop N. F.**, 2010. Intégration de la biodiversité d'eau douce dans le processus de développement en Afrique : Mobilisation de l'information et sites de démonstration. Projet de démonstration du bassin du fleuve Gambie. 48 p.
- **Dodman T., Diop M. D., Sarr K.**, 2008. Stratégie de conservation du Lamantin ouest africain (*Trichechus senegalensis* ), Dakar: Wetlands International Afrique . 138p.
- **Domning D. P., Hayek L. C.**, 1986. Interspecific and intraspecific morphological variation in manatees (Sirenia: *Trichechus* ). *Marine Mammal Science* 36 (2) pp 87-144.
- **Duchauffour P.**, 1983. *Pédologie*, foine 1. *Pédogenèse et classification*. Masson, Paris, 2ème édition, 491p.

- **Farrera I., Maley J., Wirmann D.,** 1996. Végétation et climat dans les forêts du Sud-Ouest du Cameroun depuis 4 770 ans : analyse pollinique des sédiments du Lac Ossa, C.R.Acad. Sci. Paris, 322, *sérieIIa*, 312p.
- **Grigione J. E.,** (1989). Aspects of the structural and functional anatomy of the gastrointestinal tract of the West Indian manatee, *Trichechus manatus*, University of Miami. PhD Dissertation, 160p.
- **Grigione M. M.,** 1996. Observations on the status and distribution of the West African manatee in Cameroon. Afr. J. Ecol. 34 (4) pp 189-195.
- **Hayward M. W., O'Brien J., Kerley G. I. H.,** (2007). Carrying capacity of large African predators: Predictions and tests. Biological Conservation 139 (6) pp 219-229.
- **Husar L. A.,** 1987. *Trichechus senegalensis*. Mammalian species. American Society of Mammalogists. 186p.
- **Hurst L. A.,** 1987. The status and distribution of the West Indian manatee (*Trichechus manatus*) in Jamaica, with an evaluation of the aquatic vegetation of Alligator Hole River. Thèse de maîtrise, Université de Florida, Gainesville. 170p.
- **Husson S. L.,** 1978. *Trichechus manatus*. Mammalian Species. 93p.
- **Hartman D. S.,** 1979. Ecology and behavior of the manatee (*Trichechus manatus*) in Florida, American Society of Mammalogy Special Publication. 153 p.
- **Hatt R. T.,** 1934. The American Museum Congo expedition: manatee and other recent manatees. Bulletin of American Museum and Natural History 66 (3) pp 533- 566.
- **Haslam S. M., Wolseley P. A.,** 1987. River plants of Western Europe. The macrophytic vegetation of water courses of the European Economic Community. Cambridge Univ. 512p.
- **Kienta M.,** 1985. Preliminary investigation on the manatee (*Trichechus senegalensis*) at lac Debo, Barnaoko, West Africa (unpublished data). 203p.
- **Kouadio A.,** 2004 .The ecology of the West African manatee in the lagoon complex of Fresco. In Fishers and the West African manatee in the Fresco lagoon complex, Côte d'Ivoire, Common property, conflict and conservation. PhD thesis, DICE, University of Kent at Canterbury, Kent, UK. 254p.
- **Letouzey R.,** 1968. Étude phytogéographique du Cameroun. *Lechevalier, Paris*. 508p.
- **Marsh H., O'Shea T. J., Reynolds J.,** (2012). Ecology and conservation of the Sirenia: dugongs and manatees. Conservation Biology. Cambridge, Cambridge University Press. 316p.
- **Marsh H., Lefebvre W.,** 1994. Sirenian status and conservation effort. Aquatic Mammals. 170p.
- **Nishiwaki M. M., Yamaguchi S., Shokita S., Uchida T., Kataoka.,** 1982 .Recent survey on the distribution of the African manatee . Scientific Reports of the Whales Research Institute 34 (5) pp 137-147.
- **Ngafack R., Aristide K.,** (2015). Assessing the distribution and threats on the West African manatee in Cameroon. 125p.

- **Ngafack R.**, 2014. Prédiction saisonnière de présence du lamantin d'Afrique (*Trichechus senegalensis*, Link, 1795) en fonction des caractéristiques physico-chimiques de l'eau : cas du Lac Ossa, Cameroun. Mémoire de Master écologie appliquée et gestion de la faune sauvage, Université de Dschang, Département de Biologie Animale, 98p.
- **Perrin W. F.**, 2001. Conservation Status of the West African Manatee. *Sirenews*. 611p.
- **Powell A. J.**, 1996. The Distribution and Biology of the West African Manatee (*Trichechus senegalensis* Link, 1795). 68p.
- **Powell J. A.**, 2002. Manatees and Dugongs. Colin Baxter Photography, Grantown-on-Spey, Scotland. 85p.
- **Priso R. J., Oum G. O., Din N.**, 2012. Utilisation des macrophytes comme descripteurs de la qualité des eaux de la rivière Kondi dans la ville de Douala (Cameroun-Afrique Centrale). *J. Appl. Biosci.* 53 (5) pp 3797–3811.
- **Reynolds J. E.**, (1979). Internal and external morphology of the manatee (Sea Cow). *Anatomical Record* 193(3) pp 663-663.
- **Reynolds J. E., Powell J. A.**, (2002). Manatees in Perrin, W.F., Wursig, B. and Thewissen, J.G.M., Eds. *Encyclopedia of Marine Mammals morphology*. Academic Press. San Diego, CA. 389p.
- **Reynolds J. E., Odell D. K.**, 1991. Manatees and Dugongs Fact on File. 191p.
- **Reep L. R., Bonde R. K.**, 2006. The Florida Manatee: Biology and Conservation. *Thalassae*. University Press of Florida. 189p.
- **Saar A., Thiam A., Bâ A. T.**, 2001. Macrophytes et groupements végétaux aquatiques et amphibies de la basse vallée du ferlo (sénégal). *African Journal of Science and Technology*. 52 (1) pp 89- 97.
- **Ségalen P.**, 1978. Les sols et la géomorphologie au Cameroun. *Cahiers ORSTOM*, série *Pédologie*, 420p.
- **Suchel B.**, 1987. La répartition des pluies et des régions pluviométriques au Cameroun. Thèse de Doctorat d'État, Université de Bordeaux III, Travaux et Documents de Géographie Tropicale. 288 p.
- **Vallerie M.**, 1968. Carte pédologique du Cameroun Occidental à 1/1000000. Édit. ORSTOM, n° 45, avec notice explicative, 48 p.
- **Wirrmann D., Élouga M.**, (1998). Discovery of an Iron Age site in Lake Ossa, Cameroonian littoral Province. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris, Sciences de la Terre et des Planètes*, 326(5) pp 383-389.

## ANNEXES

**Annexe 1 :** Fiche d'enregistrement des potentiels sites d'alimentation des Lamantin d'Afrique le long les berges du Lac Mwembè



### Area covered by macrophytes

Date: -----/-----/----- (mm/dd/year) Location: ----- Collector initials: -----

Veg ID	Point begin	Point end	Widths (m)	Graze signs ?	Species grazed	Pic ID	Sketch
	WP :  Lat :  Lon :	WP :  Lat :  Lon :	a= b= c= d= e=	No  Few  many			
	WP :  Lat :  Lon :	WP :  Lat :  Lon :	a= b= c= d= e=	No  Few  many			
	WP :  Lat :  Lon :	WP :  Lat :  Lon :	a= b= c= d= e=	No  Few  many			

Sheet N° \_\_\_/\_\_\_

**Annexe 2 : Fiche d'enregistrement des caractéristiques des transects et quadrats disposés le long des berges du Lac Mwembè**

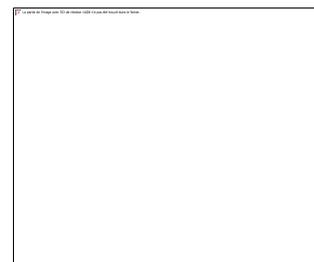


**Vegetation Sampling Plots**

Date : ----/-----/----- (mm/dd/year) Location : ----- Collector initials : -----

plot ID	Point/Transect N°	Plot N°	WP	GPS coordinates	Distance from shore	Water depth	Total water cover (%)	Total plant cover (%)	N° of species
				Lat : Long :					Emerged: Submerged : Floating : Total :
				Lat : Long :					Emerged: Submerged : Floating : Total :
				Lat : Long :					Emerged: Submerged : Floating : Total :

**Annexe 3 : Fiche d'enregistrement des caractéristiques des transects et quadrats disposés le long des berges du Lac Mwembè**



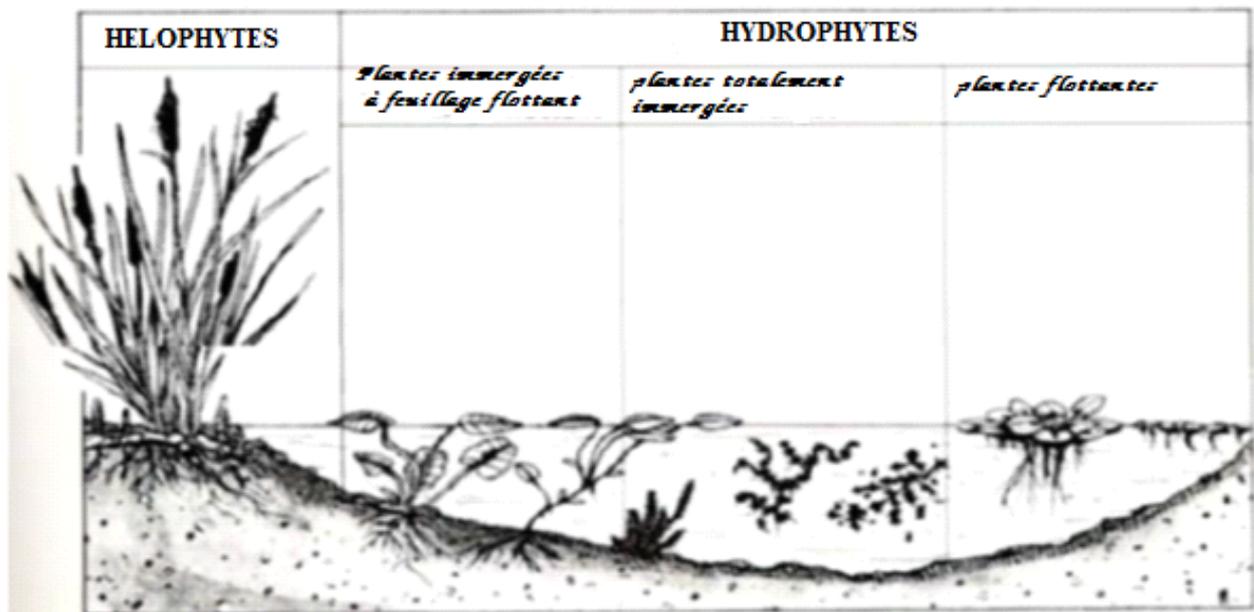
**Species list by Transect/point**

**Transect/Point N°** \_\_\_\_\_ **WP** \_\_\_\_\_

Date : ----/-----/----- (mm/dd/year) Location : ----- Collector initials : -----

Emerged plant species	Trees	Floating plants	Submerged plants

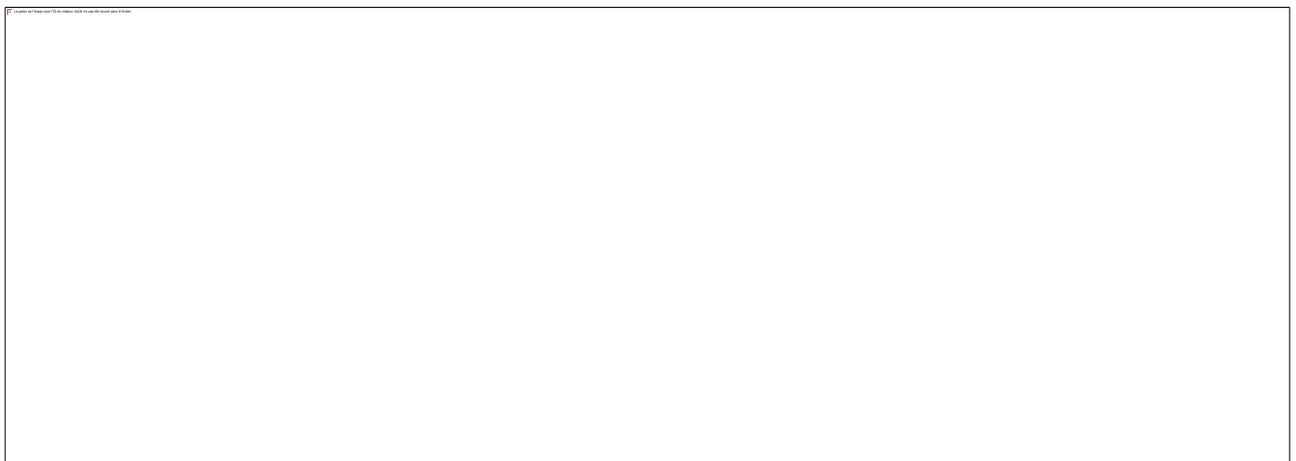
**Annexe 4 :** Principaux types de plantes aquatiques (Niang, 2000 modifié).



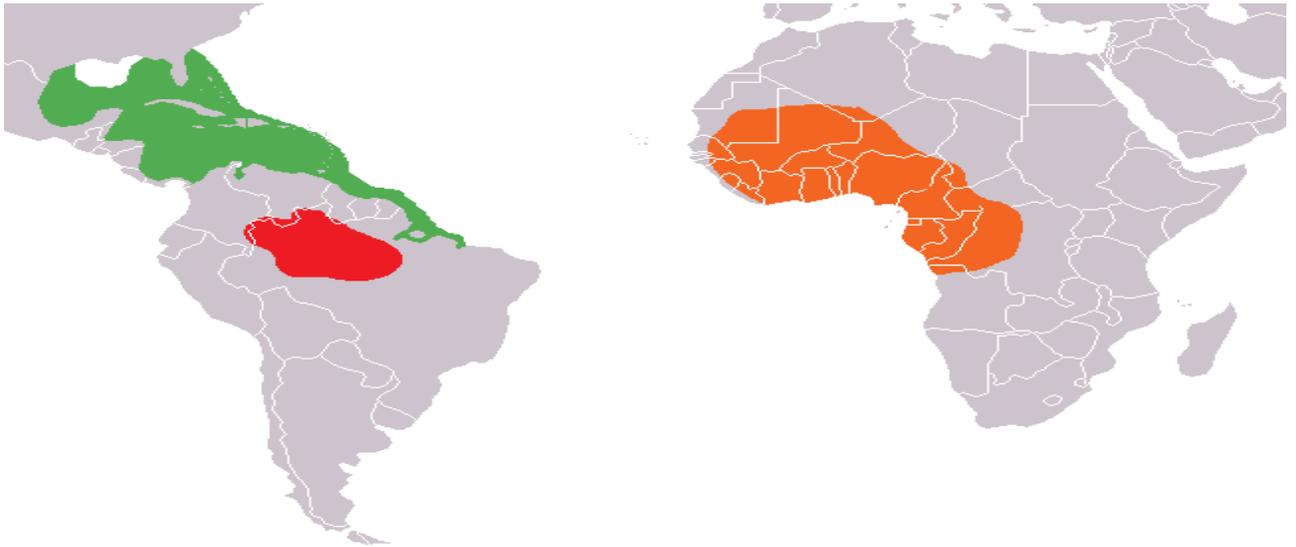
**Annexe 5 :** Fiche d'identification du Lamantin Africain

<b>Règne</b>	<b>Animale</b>	
Embranchement	Chordé	
Sous Ebranchement	Vertébré	
Classe	Mammifères	
Sous-classe	Thériens	
Infra-classe	Placenté	
Ordre	Siréniens	
Famille	Trichechidae	
Genre, espèce auteur et année	<i>Trichechus senegalensis</i> (Link, 1795)	
Noms	Lamantin d'Afrique	
Communs	Français	
	Anglais	African Manatee, Sea cow
	Bakoko et Bassa	N'djaga

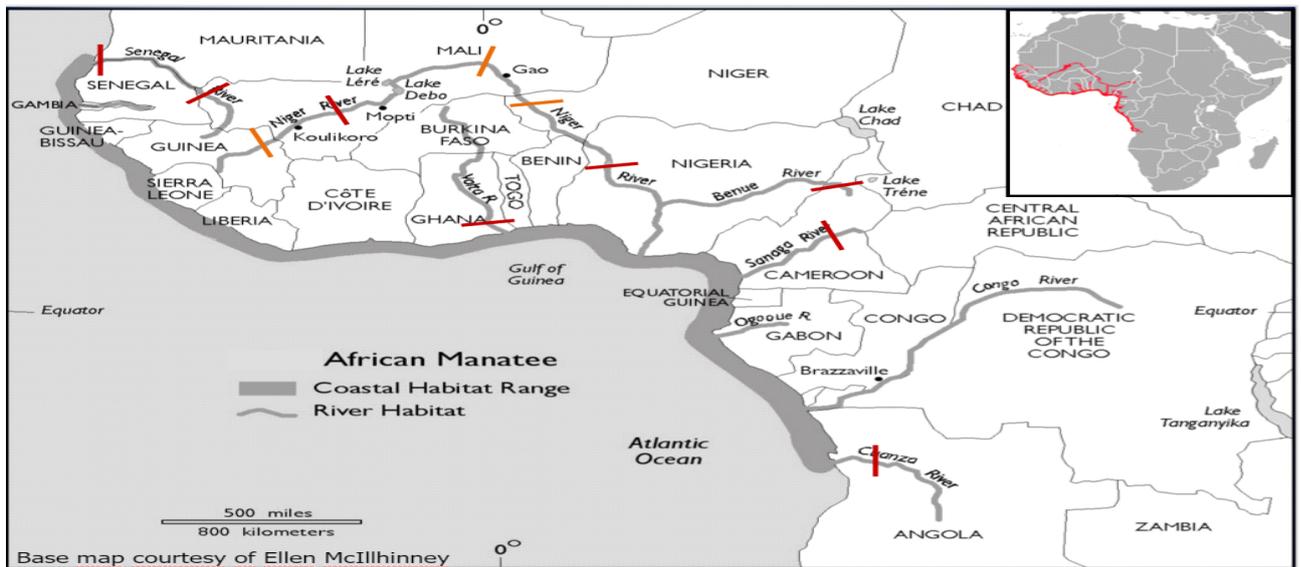
**Annexe 6 (a et b) :** Végétation d'*Echinochloa pyramidalis* broutée par les Lamantins dans le Lac Mwembè



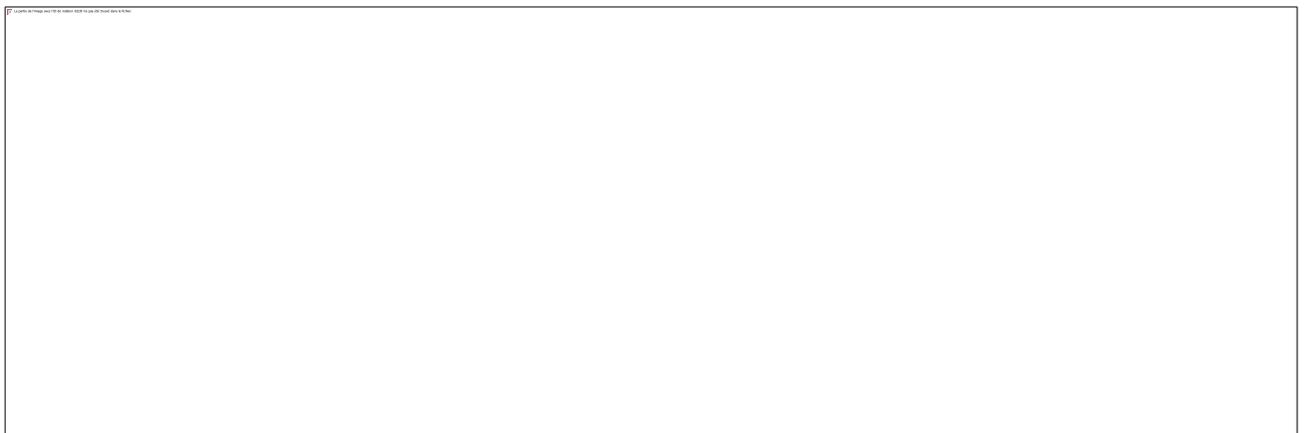
**Annexe 7 : Aire de répartition des Lamantins dans le globe.**



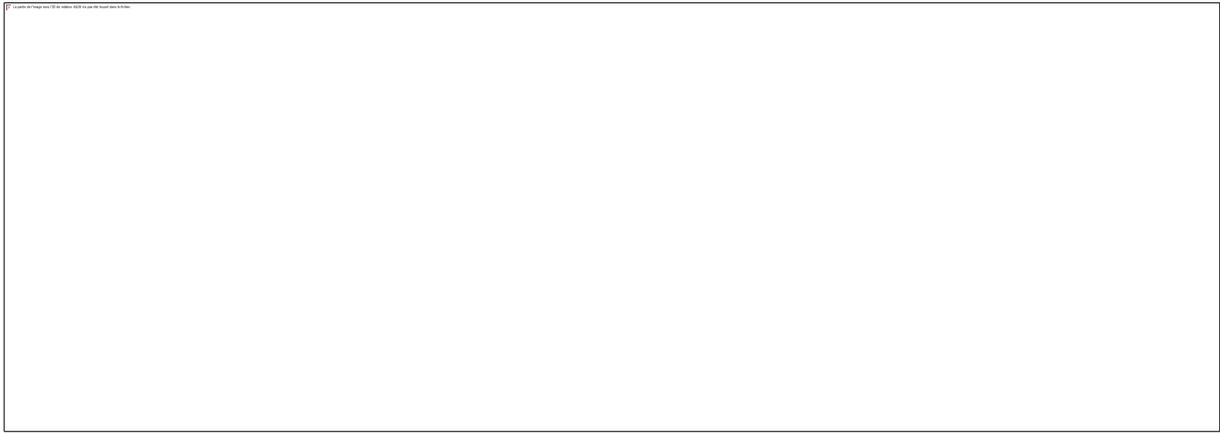
**Annexe 8 : Aire de répartition du Lamantin Africain**



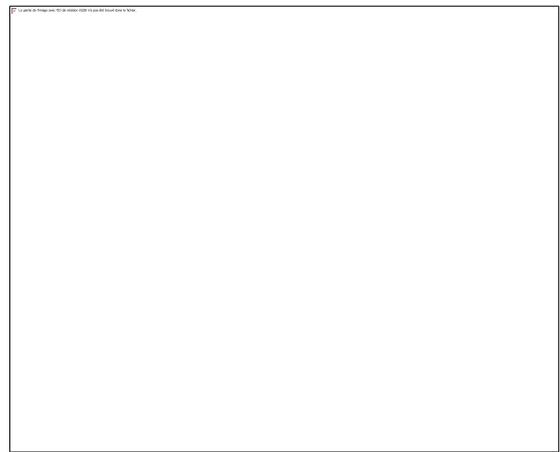
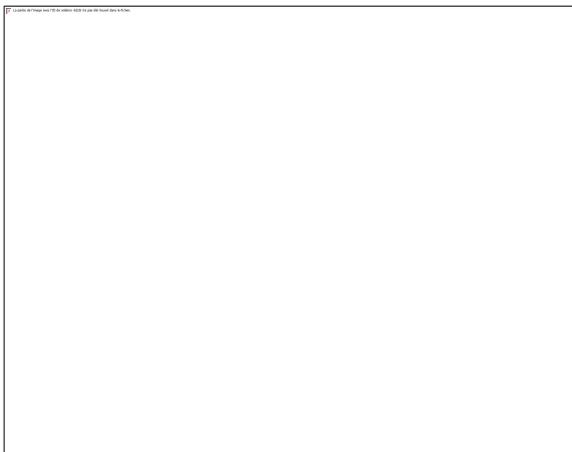
**Annexe 9 (a et b) : Braconnage de Lamantins (Niang, 2000)**



**Annexe 10 (a et b) : Lamantins pris dans des filets de pêcheurs (Niang, 2000)**



**Annexe 11 : Museaux de Lamantins hors de l'eau pour respirer (à gauche) Lamantin échoué sur une plage (à droite)**



**Annexe 12 : Pêche aux bambous de chine dans le Lac Ossa, l'une des principales causes de l'envasement du plan d'eau qui entraîne la perte de l'habitat du Lamantin d'Afrique**

