

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES DE DAKAR
(E.I.S.M.V.)



ANNEE 2010

N°4

BIOLOGIE ET GENETIQUE DU LAMANTIN OUEST AFRICAIN, *Trichechus senegalensis* (Link, 1795) AU SENEGAL

THESE

Présentée et soutenue publiquement le **02 Juillet 2010** à 11 heures devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le grade de

**DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE
(DIPLOME D'ETAT)**

Par

Andrée Prisca Ndjoug NDOUR

JURY

Président :

M. Bernard Marcel DIOP

Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto - Stomatologie de Dakar

**Directeur et
Rapporteur de Thèse :**

M. Ayayi Justin AKAKPO

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Membres :

M. Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar

M Bienvenu SAMBOU

Professeur à l'Institut des Sciences de l'Environnement de Dakar



UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR
ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES DE
(E.I.S.M.V.)



ANNEE 2010

N°4

BIOLOGIE ET GENETIQUE DU LAMANTIN OUEST AFRICAIN,
***Trichechus senegalensis* (Link, 1795) AU SENEGAL**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le **02 Juillet 2010** à 11 heures devant la Faculté de Médecine,
de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE
(DIPLOME D'ETAT)

Par

Andrée Prisca Ndjoug NDOUR

JURY

Président :

M. Bernard Marcel DIOP

Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie
et d'Odonto - Stomatologie de Dakar

Directeur et
Rapporteur de Thèse :

M. Ayayi Justin AKAKPO

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Membres :

M. Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar

M Bienvenu SAMBOU

Professeur à l'Institut des Sciences de l'Environnement de Dakar



ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

BP : 5077- Dakar (Senegal)

Tél (221) 835 10 08- Télécopie (221) 825 42 83

COMITE DE DIRECTION

LE DIRECTEUR

Professeur Louis Joseph PANGUI

LES COODONNATEURS

Professeur Ayayi Justin AKAKPO

Coordonnateur des Recherches / Développement

Professeur Germain Gérôme SAWADOGO

Coordonnateur des Stages et de la Formation postuniversitaire

Professeur Moussa ASSANE

Coordonnateur des Etudes

Année universitaire 2009-2010

PERSONNEL ENSEIGNANT

✚ PERSONNEL ENSEIGNANT EIMSV

✚ PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)

✚ PERSONNEL EN MISSION (PREVU)

✚ PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (PREVU)

PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV

A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DU DEPARTEMENT : PROFESSEUR Ayao MISSOHOU, Professeur

SERVICES

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Serge Niangoran BAKOU	Maitre de conférences agrégé
Galbert Simon NTEME-ELLA	Assistant
M. Bernard Agré KOUAKOU	Docteur vétérinaire vacataire
M. Fidele Constant S. MBOUGA	Moniteur

2. CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA WALADJO	Assistant
M ^{lle} Bilkiss V. M. ASSANI	Docteur vétérinaire vacataire
M. Abdoulaye SOUMBOUNDOU	Moniteur

3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY	Professeur
Adrien Mankor	Assistant
M. Gabriel TENO	Docteur vétérinaire vacataire

4. PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Alister LAPO	Assistant
M. Mamadou Sarr dit sarra NDAO	Moniteur

5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Gérôme SAWADOGO	Professeur
M. Kalandi MIGUIRI	Docteur vétérinaire vacataire
M. Kouachi Clément ASSEU	Moniteur

6- ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHOU	Professeur
Simlice AYESEDEWEDE	Assistant
M. Abou KONE	Moniteur

B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DU DEPARTEMENT : Rianatou BADA ALAMBEDJ, Professeur I

SERVICES

1. HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)

Khalifa Babacar SYLLA	Assistant
Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante
M. David RAKANSOU	Docteur vétérinaire vacataire

2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Rianatou BADA ALAMBEDJI	Professeur
Philippe KONE	Maître-Assistant
M. Abdel Aziz ARADA IZZEDINE	Docteur vétérinaire vacataire
M Yoboué José Noël KOFFI	Moniteur

3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Oubri Bassa GBATI	Maître-assistant
Claude Laurel BETENE A DOOKO	Docteur vétérinaire vacataire

4. .PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE - CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba KABORET	Professeur
Yacouba Kane	Maître-assistant
Mireille KADJA WONOU	Assistante
M. Médoune BADIANE	Docteur vétérinaire vacataire
M. Omar FALL	Docteur vétérinaire vacataire
M. Alpha SOW	Docteur vétérinaire vacataire
M. Abdoulaye SOW	Docteur vétérinaire vacataire
Ibrahima WADE	Docteur vétérinaire vacataire
Charles Benoît DIENG	Docteur vétérinaire vacataire

5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Gilbert Komlan AKODA	Assistant
Assiongbon TEKO AGBO	Chargé de recherche

C. DEPARTEMENT COMMUNICATION

CHEF DU DEPARTEMENT : PROFESSEUR Yalacé Yamba KABORET

SERVICES

1. BIBLIOTHEQUE

Mariam DIOUF Documentaliste

2. SERVICE AUDIO-VISUEL

Bouré SARR Technicien

3. OBSERVATOIRE DES METIERS DE L'ELEVAGE (OME)

D. SCOLARITE

M^{lle} Aminata DIAGNE Assistante

M. Théodore LAFIA Vacataire

M. El Hadj Mamadou DIENG Vacataire

Elise OULON Monitrice

PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

1. BIOPHYSIQUE

M. Boucar NDONG

Assistant
Faculté de Médecine et de Pharmacie
UCAD

2. BOTANIQUE

Dr. Kandouioura NOBA

Maître de conférences (**Cours**)

Dr. César BASSENE

Assistant (**TP**)
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3. AGRO-PEDOLOGIE

Fary DIOME

Maître-assistant
Institut des Sciences et de la Terre (IST)

4. ZOOTECHNIE

Abdoulaye DIENG

Docteur Ingénieur
ENSA-THIES

Léonard Elie AKPO

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

Alpha SOW

Docteur vétérinaire vacataire
PASTAGRI

El Hadji Mamadou DIOUF

Docteur vétérinaire vacataire
SEDIMA

5. HIDAOA

Malang SEYDI

Professeur
EISMV-Dakar

6. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Amadou DIOUF

Professeur
Faculté de Médecine et Pharmacie
UCAD

PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

1-TOXICOLOGIE CLINIQUE

Abdoulaziz EL HRAIKI

Professeur

Institut Agronomique et Vétérinaire
Hassan II (Rabat) Maroc

2-REPRODUCTION

Hamidou BOLY

Professeur

Université BOBO-DIOULASSO
Burkina-Faso

3-ZOOTECHNIE-ALIMENTATION ANIMALE

Jamel REKHIS

Professeur

Ecole Nationale de Médecine
Vétérinaire de TUNISIE

4-ZOOTECHNIE-ALIMENTATION ANIMALE

Salifou SAHIDOU

Professeur

Université Abovo-Calavy (Bénin)

PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (Prévu)

1-MATHEMATIQUES

Abdoulaye MBAYE

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

2-PHYSIQUE

Amadou DIAO

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

Travaux Pratiques

Oumar NIASS

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3-CHIMIE ORGANIQUE

Aboubacary SENE

Maître-assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

4-CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye DIOP

Mame Diatou GAYE SEYE

Maître de Conférences
Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

Travaux Pratiques

Assiongbon TECKO AGBO

Assistant
EISMV – Dakar

Travaux Dirigés

Momar NDIAYE

Maître-assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

5-BIOLOGIE VEGETALE

Dr Aboubacry KANE

Dr Ngansoma BA

Maître-assistant (**Cours**)
Assistant Vacataire (**TP**)
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

6-BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge Niangoran BAKOU

Maître de Conférences agrégé
EISMV – Dakar

7-EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Malick FALL

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

8-PHYSIOLOGIE ANIMALE

Moussa ASSANE

Professeur
EISMV – Dakar

9-ANATOMIE COMPAREES DES VERTEBRES

Cheikh Tidiane BA

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

9-BIOLOGIE ANIMALE (TP)

Serge Niangoran BAKOU

Maître de Conférences agrégé

EISMV – Dakar

Oubri Bassa GBATI

Maître-assistant
EISMV – Dakar

10-GEOLOGIE

- **FORMATIONS SEDIMENTAIRES**

Raphaël SARR

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

- **HYDROGEOLOGIE**

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

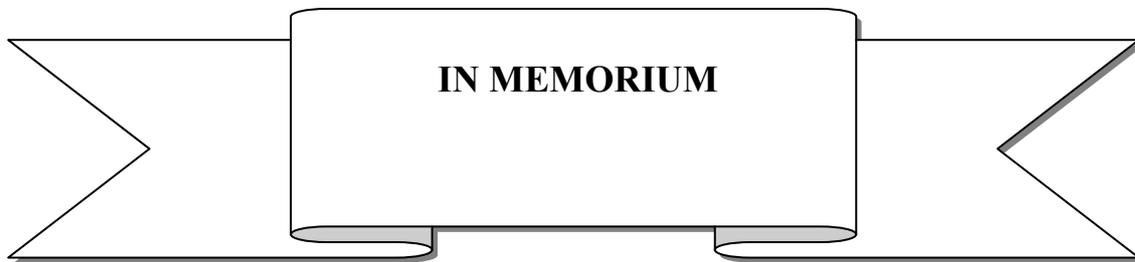
11-CPEV-SCOLARITE

Travaux p

M^{lle} Elise OULON

Monitrice

*A L'ÉTERNEL MON DIEU POUR TOUTES LES GRÂCES QU'IL M'A COMBLÉ, ME COMBLE
ET QU'IL ME COMBLERA.
IL EST MON BERGER ET JE SAIS QU'AVEC LUI JE NE MANQUERAI DE RIEN*



Je dédie ce travail au plus grand ami que je n'ai jamais eu.

Très cher ami, voilà près de quinze ans que t'es parti. Quinze ans que l'écho de ta voix, ton sourire, ta présence me manquent. Malgré les heures, les jours, les années qui passent, le gouffre que tu as laissé derrière toi n'a pu être comblé.

Très cher ami, la complicité qui nous liait me manque tellement. Tu étais toujours là quand j'avais besoin de toi mais en ce dimanche 30 Juillet 1995 tu es parti sur la pointe des pieds sans crier gare. Que de tristesse et d'émois! Cependant comme Jésus avait dit au Père au Mont des Oliviers:" Toutefois non pas ce que je veux mais ce que tu veux". Dieu a décidé de t'arracher à notre affection qu'il en soit ainsi.

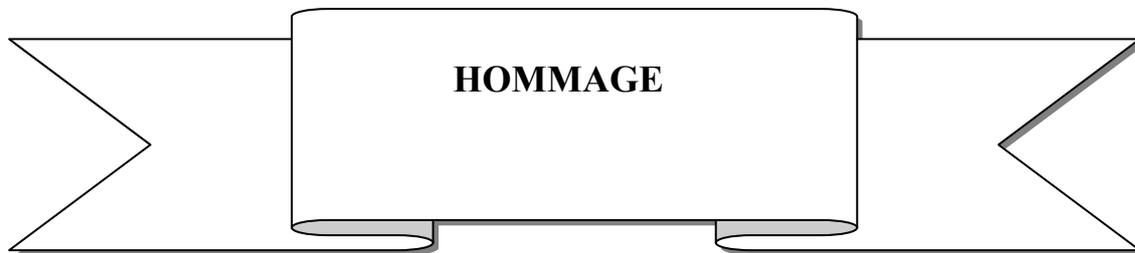
Papa, je voulais juste t'exprimer ma très profonde gratitude et ma déférence pour m'avoir donné la vie et pour tout ce que tu nous a inculqué durant ton bref séjour ici bas avec nous. La récolte va bientôt commencer et tu n'es pas là pour récolter les fruits de ta labeur. J'espère que là où tu es, tu prends part aux joies éternelles dans la Gloire du Fils de Dieu Ressuscité.

Papa, que la terre de Mbalakath où tu reposes auprès de ta mère et de ton père te soit à jamais légère. Que le Seigneur en qui tu as toujours cru et mis ton espoir fasse briller sur toi Sa Lumière sans fin.

Repose en paix Papa.

Ta fille qui t'aime et t'adore

Djidja comme il te plaisait de m'appeler



Hommage à

Toi mon oncle et mon ami, *Tonton Djibi*. Tu étais impatient de voir arriver le jour de cette soutenance pour montrer au monde entier à quel point tu étais fier du succès scolaire des enfants de ta sœur chérie. Malheureusement la maladie a eu raison sur toi en ce Dimanche 12 Avril 2009. Ta maladie a été si longue et douloureuse mais pas une seule fois tu n'as eu à montrer ta souffrance. Tu t'en es allé un jour de Pâques, jour de résurrection de Christ Sauveur. Nous (Maman, Jean, Charles, Georges, Lucie, Ton Birane et moi) avons foi que tu fais désormais parti de la troupe céleste du paradis. Que la terre de Ndiayendiaye te soit légère. Reposes en paix Ton Djibi!

Mon grand-père, *Thiat Kor Keyi* décédé le 5 Mars 2009. Que la terre de Ndiayendiaye te soit légère. Repose en paix Thiat Kor!

Akoi KOUADIO, l'un des rares spécialistes du lamantin de la Côte d'Ivoire et en Afrique de l'Ouest. Vous m'avez beaucoup encouragé à mener ces travaux sur le lamantin et encadré du mieux que vous avez pu malgré la distance. La nouvelle de votre décès m'a beaucoup ému. Que mes prières vous accompagnent et reposez en paix!

A mes Tatas *Coumba DIANGHAR*, *Guignane DIOUF*

A mes tontons *Déthié NDOUR*, *Ernest DIOP*

Abdoulaye NDIAYE n°2, *Omar SANE* et à tous ces camarades qui sont partis à la fleur de l'âge

A toutes ces personnes qui nous étaient chers et qui sont disparus, reposez en paix !



A MA FAMILLE

Maman, j'ai beau chercher un mot suffisamment fort pour t'exprimer toute ma gratitude mais en vain; aussi je me contente de te dire : Merci! Merci pour tout Maman! Que la Vierge Marie en qui tu ne cesses de prier et de te confier te comble de Grâces et Bienfaits. Nous ne pourrons jamais te rendre la monnaie de la pièce mais j'espère, un jour, pouvoir te combler pleinement. Je te suis entièrement reconnaissante pour tout. Longue vie à toi Maman!

A *Tonton Birane* pour ta présence et ton inconditionnel soutien. Si aujourd'hui je suis entrain de vouloir devenir un docteur vétérinaire c'est grâce à toi. N'eut été ton insistance et celle de Ton Wali, je ne sais que serais-je devenu. Merci! Que tes Saints patrons Thomas et Augustin continuent de te guider et d'intercéder pour toi auprès de Dieu. Longue vie à toi.

A mes frères *Jean, Charles, Georges* et à ma sœur *Lucie* qui m'ont toujours apporté leur soutien à leur manière. Continuons à nous battre ensemble pour la joie et le bonheur de Maman. Soyez bénis de Dieu



REMERCIEMENTS

Mes remerciements

A mon homonyme et marraine, *Andrée SYLLAN* et famille en France pour son inconditionnel soutien à mon père ainsi qu'à moi-même. Que le Dieu de Bonté, d'Amour te le rende au centuple!

Au Projet Régional de Conservation du Lamantin ouest africain par la voie de *Wetlands International Afrique* pour tout son appui quant à la réalisation de ce travail sans oublier *Dr. Mame Dagou DIOP NDIAYE*

A *Saliou GUEYE* (chef de brigade des Eaux et Forêts) de Mbane; *NIANE* et *Aboubakry KANE* d'UICN-Sokone; *Abdou Karim SALL*, *Ibrahima SAMB* et *William* de l'AMP de Joal pour m'avoir facilité les enquêtes sur le terrain

A toutes ces personnes qui se sont prêtées volontiers aux questionnaires

Aux *Dr. Bob BONDE*, *Maggie KELLOGG HUNTER* pour m'avoir accueillie, mis dans de bonnes conditions de travail et m'avoir appuyé dans la réalisation des analyses génétiques aux USA

A mon ami *Tomas DIAGNE*, arrivé par ricochet dans le monde du lamantin. Merci pour ton appui, ta disponibilité, d'avoir mis à ma disposition toutes tes photos et documents sur le monde des lamantins. Les désaccords sont fréquents entre nous mais ils ont toujours été instructifs

A mon frerot, le *Dr Gualbert* pour son inconditionnel soutien et sa disponibilité, pour avoir participé à la rédaction du document, relu et corrigé quant à l'amélioration de la qualité de ce document. Que le Dieu de Bonté et de Grâce te le rende au centuple

Aux *Dr Marius NIAGA* et *Alphonse SENE* pour la confiance qu'ils m'ont portée et leurs encouragements quant à la réalisation de ce travail

A Tonton *Wali SENE* pour ses conseils, son soutien

A Babe Mak *Djodj* et famille, Tonton *Nakfname* et famille

A mes cousins *Karfa*, *Diégane* pour leur soutien

A mes cousines *Daba NDOUR*, Claire Tine et famille, Agathe Marie Tine et famille

A la grande famille *NDOUR* «Mbine Bouré» de Mbalakh et à la grande famille *NDONG* de Ndiayendiaye à Ndiagianiao

A Ta *Anne Marie CASSIS* pour tes conseils et ta présence. Sois bénie de Dieu

A mes grandes amies *Renée, Eugénie, Mamy* et *Thiathi* pour tous les moments partagés et que l'on continue à partager. Soyez bénies et comblées de Dieu ! Merci à vos familles respectives!

A *Eric EHIMBA, Bernard SENE, Mbaye BA, Daouda FALL, Herbertin, Dr. Jean Pierre, Seyni Diop,* pour leur amitié, leur présence et leur soutien

Au cercle de cousin-cousine Ndeer in. Merci d'avoir compris que l'union fait la force !

A tonton *Diamé FAYE* et famille

A tonton *Grégoire Birame NGOM* et famille

A mes mamans *Rose Dianga TINE DIONE, Decka DIONE SENE, Marie Berthe TINE DIONE* et leurs familles

A mes tontons *Ameth SECK GAYE, Adéléké Hilarion VITTAÏN*

A mon neveu *Ndiouma TINE* et famille

Au Colonel *Seydina Issa SYLLA, Khady SARR, Ndeye Khéwé MBAYE* dite *Weya, Bakary COULIBALY, Médoune DIOP, Charles BEYE* pour leur sympathie, leur aide, tous les beaux moments passés ensemble à Wetlands International

A la 34^{ème} promotion, la promotion Samba Sidibé pour tous les instants partagés durant ces cinq-six années passées ensemble.

Au Professeur *Germain Jérôme SAWADOGO*, Professeur accompagnateur de la 34^{ème} promotion

Au corps professoral et technique, aux assistants de l'EISMV pour leurs enseignements

A l'ensemble de mes enseignants depuis la maternelle jusqu'au lycée en particulier *Christophe SARR* et *Roger NDOUR*

Au Dr *Gana PENE, Ousmane SECK* et à l'ensemble du personnel de GAMA

A mes aînés de l'EISMV en particulier les *Dr Ablaye NGOM, Makhtar DIOUF, Abdoulaye DIOP DIENG, Mamadou BA, Nicolas DIOUF, Michel DIONE, Lamine DIOUF, René Karim NDIAYE, Ibrahima NDAO* pour leur soutien, encouragements et encadrement

A ma cadette, ma fille *Awa GUEYE FALL* pour sa gentillesse, sa disponibilité, son soutien inconditionnel. Qu'Allah en qui t'a mis ta foi et ton espérance t'accorde ce qu'il y a de mieux

A la Cellule des Etudiants Vétérinaires Catholique (CEVEC), à l'Amicale des Etudiants Vétérinaires Sénégalais (AEVS) et à l'Amicale des Etudiants Vétérinaires de Dakar (AEVD)

A *Sonko*, l'infirmier de l'EISMV pour les soins prodigués et l'attention particulière accordée à mon état de santé

A mon fils, *Niokfior Dione* pour toute l'estime qu'il me porte et son respect. Persévère mon fils, avec de la bonne volonté, le succès est à la clé. Mes encouragements!

A ces membres du personnel administratif et technique ainsi qu'aux vigiles de l'EISMV

A toutes ces personnes qui de près ou loin ont eu à me soutenir à un moment ou un autre
durant mon cursus



A notre prédisent de jury, **Monsieur *Bernard Marcel DIOË*, Professeur à la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar**, c'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de présider cette thèse. Vos nombreuses qualités et vos compétences pédagogiques vous valent l'admiration de tous ceux qui vous connaissent. Soyez assuré de notre sincère reconnaissance.

A notre maître, Directeur et rapporteur de thèse, **Monsieur *Ayayi Justin AKAKPO*, Professeur à l'E.I.SM.V de Dakar**. Vous avez dirigé ce travail avec beaucoup de rigueur malgré vos multiples occupations. Vos sens du travail bien fait ainsi que vos qualités humaines et scientifiques suscitent respect et admiration. Veuillez bien vouloir trouver ici l'expression de notre grande estime et profonde reconnaissance.

A notre maître et juge, **Monsieur *Bienvenu SAMBOU*, Professeur à l'institut des Sciences de l'environnement**. Malgré vos multiples occupations, vous avez accepté de participer à notre jury de thèse. Sincères remerciements!

A notre maître et juge, **Monsieur *Serge Niangoran BAKOU*, Maître de conférences agrégé à l'EISMV de Dakar**. Vous avez accepté spontanément de siéger dans ce jury de thèse. Soyez assuré de notre grande considération!

« Par délibération, la faculté et l'école ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leurs sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation, ni improbation »

LISTE DES ACRONYMES

ADN= Acide désoxyribonucléique

AMP= Aire Marine Protégée

CBD-Habitat = Conservación de la Biodiversidad y su Habitat

CCNR= Convention de la Conservation de la Nature et des Ressources Naturelles

CITES= Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvage

CMS= Convention sur les espèces migratrices

CSS = Compagnie sucrière sénégalaise

KHz = KiloHertz

km= kilomètres

km/h= kilomètres par heure

MHz = MégaHertz

NCRC = Nature conservation Research Centre

OMVS = Organisation de la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal

ONG = Organisation Non Gouvernementale

PCR = Polymerase Chain Reaction (Réaction de Polymérisation en Chaîne)

PRCM = Programme Régional de Conservation de la zone côtière et Maritime

RBDS = Réserve de Biosphère du Delta du Saloum

SAED = Société d'Aménagement et d'Exploitation du Delta du Fleuve Sénégal

UICN = Union Mondiale pour la Nature

USGS = United State Geological Survey

VHF = Very High Frequency

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Les Siréniens à travers le Monde

Figure 2: Différentes espèces de *Trichechus*

Figure 3: Dugong

Figure 4: *Hydrodamalis gigas*

Figure 5: Classification phylogénétique des *Sirenidae* d'après Domning et l'encyclopédie des mammifères marins

Figure 6: Allure générale du Lamantin

Figure 7: Museau avec naseaux fermés

Figure 8: Museau avec naseaux ouverts

Figure 9: Squelette du lamantin

Figure 10: Dispositions des organes par rapport au diaphragme chez les mammifères et le lamantin

Figure 11: Cœur de lamantin

Figure 12: Tractus digestif du lamantin

Figure 13: Illustration schématique (vue ventrale) des organes génitaux des lamantins

Figure 14: Dimorphisme sexuel chez le lamantin

Figure 15: Queues de Siréniens

Figure 16: Dugong

Figure 17: Lamantin

Figure 18: Squelette de Dugong

Figure 19: Squelette de Lamantin

Figure 20: Mangrove

Figure 21: Type d'habitat du lamantin

Figures 22 A et B: Narines de lamantin au cours de la respiration (Casamance, Sénégal)

Figure 23: Répartition des lamantins en Afrique

Figure 24: Estimations des effectifs de lamantin

Figure 25: Réseau hydrographique du Sénégal

Figure 26: Distribution du lamantin ouest africain (*Trichechus senegalensis*) au Sénégal

Figure 27: Outils faits avec os de lamantin (CRDS)

Figure 28: Fétiches de la chasse aux lamantins

Figure 29: Harpon

Figure 30: Piège au lamantin en Côte d'Ivoire

Figure 31: Filet au lamantin

Figure 32: Mirador au Saloum

Figure 33: Lamantin échoué (Baie de Sangaréhya, Guinée Conakry)

Figure 34: Bois de Mangrove utilisé comme combustible en Guinée Conakry

Figure 35 : Lamantin mort suit à sa prise dans un filet de pêche

Figure 36 : Naseaux hémorragiques

Figure 37 : Cavité buccale hémorragique

Figure 38 A: Huitres sur les palétuviers

Figure 38 B: Feuilles de palétuviers

Figure 38 C: Propagule de palétuvier

Figure 39: *Typhas* consommés par les lamantins

Figure 40: Fruits de nénuphars

Figure 41 A et B : Restes de silures consommés par les lamantins

Figure 42 : Femelle poursuivie par plusieurs mâles

Figure 43 : Acte sexuel

Figure 44 : Localisation des lamantins du 14 Janvier au 2 Février

Figure 45 : Localisation des lamantins du 2 Février au 16 Mars

Figure 46 : Localisation des lamantins du 30 Mars au 13 Avril

Figure 47 : Localisation du lamantin femelle du 13 Avril au 19 Mai

Figure 48 : Localisation du lamantin jaune du 19 Mai au 23 Juillet

Figure 49 : Localisation du lamantin jaune du 23 Juillet au 25 Août

Figure 50 : Fiole contenant du tissu frais de lamantin

Figure 51 : Peau séchée de lamantin sous forme de cravache

Figure 52 : Peau sèche de lamantin

Figure 53 : Os de lamantin

Figure 54 : PCR amplicons non purifiés

Figure 54 : PCR amplicons purifiés

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Synonymies du lamantin africain dans le monde

Tableau II : Quelques noms vernaculaires du lamantin

Tableau III : Tableau synoptique de classification des Siréniens [115]

Tableau IV : Caractères distinctifs entre *Trichechidae* et *Dugongidae*

Tableau V : Valeurs thérapeutiques et bienfaitrices du Lamantin en Afrique

Tableau VI : Codes des échantillons

Tableau VII : Menaces pour la survie du lamantin au Lac de Guiers et au Saloum

Tableau VIII : Valeurs du lamantin

Tableau IX : Usages et croyances

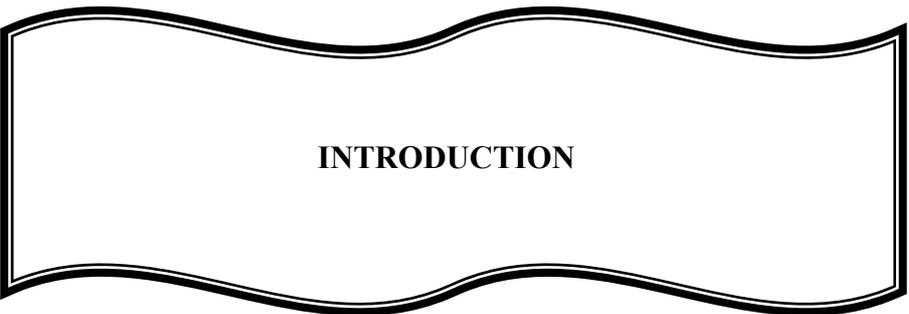
Tableau X : Mensuration des lamantins

Tableau XI : Distances parcourues par les lamantins

Tableau XII : Concentration d'ADN extrait par échantillon

Tableau XIII : Pourcentage des bases pour chaque échantillon

Tableau XIV : Haplotypes et Positions Nucléotidiques polymorphiques



INTRODUCTION

La nature joue un rôle capital pour le bien-être de l'homme, or voilà près d'un siècle que l'homme menace son environnement. En effet, de nombreux écosystèmes, espèces végétales et animales ont disparu ou seraient en voie de l'être du fait de l'action de l'homme. Depuis la conférence de Rio en 1992, le principe directeur de tout développement ne passe plus par un développement industriel uniquement mais également par une gestion rationnelle et durable de toutes les ressources [178]. La protection de la nature est devenue un credo pour tous les pays aussi bien du Nord que du Sud. Les activités anthropiques, le réchauffement climatique et ses corollaires constituent la principale menace actuelle de rupture de l'écosystème et de déstabilisation de notre biodiversité.

Le constat mondial est que si rien n'est fait d'ici 2015, 10% voire 15% de la biodiversité aura disparu [209]. Selon l'Union Mondiale pour la Nature (UICN), une espèce d'oiseaux sur huit, une plante sur huit, un mammifère sur quatre, sont menacés de disparition. En effet, sur près de cinq mille espèces de mammifères identifiées par l'UICN en 2006, près d'un millier figurent sur sa Liste Rouge des animaux menacés de disparition. Parmi elles figurent, le lamantin Ouest Africain, *Trichechus senegalensis* (Link, 1795) [199]. Ce sirénien est endémique à l'Ouest et au Centre Ouest de l'Afrique occidentale. A l'instar de ses congénères des Caraïbes (*Trichechus manatus*) et d'Amazonie (*Trichechus inunguis*), il est menacé de disparition et est qualifié de « Vulnérable » par l'UICN, suite au constat d'une réduction de près de 20% de sa population sur une durée de dix ans [108].

A la conférence de Bonn (Allemagne) sur les espèces migratrices en 1999, la nécessité de protéger cet animal s'est fait sentir. C'est ainsi que le genre *Trichechus* a été classé à l'Annexe II de la convention sur le commerce des espèces menacées de la flore et de la faune sauvage (CITES) [108] et de la convention sur la migration des espèces (CMS).

Le lamantin africain est le moins connu de tous les Siréniens [39]. En effet, très peu d'études scientifiques lui ont été consacrées. Les connaissances existantes sur ce mammifère sont le plus souvent empiriques et datent de l'époque coloniale, à l'exception de quelques études récentes, réalisées par Wetlands International entre 2005 et 2006, sur le statut de l'espèce en Afrique [40].

Le lamantin a une importance socioculturelle puisqu'ayant des vertus tant nutritives que thérapeutiques. Cette espèce occupe une place de choix dans la culture et la mythologie de la plupart des populations qui la connaissent. Les siréniens ont été à l'origine du fameux mythe de la sirène [118], [211], [188]. Beaucoup de mystères entourent ce placide animal et le lamantin est très souvent considéré comme ayant des pouvoirs surnaturels.

Les activités anthropiques et la perte de son habitat sont les causes principales du déclin de ce mammifère. La protection effective fait défaut du fait de l'application insuffisante ou nulle des lois relatives à la protection de l'animal.

Seul représentant en Afrique de l'unique ordre de mammifères herbivores aquatiques connu, le lamantin africain retient, de nos jours, l'attention. De plus, cet animal effectue d'importantes migrations transfrontalières et, les lois et réglementations des pays concernés pour la protection de l'espèce ne sont par forcément harmonisées [204]. Ainsi les pays de l'aire de distribution de *Trichechus senegalensis* en Afrique, se sont mis d'accord pour l'élaboration d'une stratégie commune de conservation du lamantin Ouest africain [40]. Pour la mise en œuvre de cette politique des études scientifiques et des campagnes de sensibilisation sont nécessaires. C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail qui porte sur la bio-écologie et la génétique du lamantin africain au Sénégal.

Les objectifs spécifiques de cette étude générale sur la sauvegarde de la biodiversité du lamantin ouest africain sont une meilleure connaissance de la biologie de l'espèce ; l'identification de ses axes de migration dans le Fleuve du Sénégal ; la caractérisation génétique des animaux vivant au Sénégal.

En effet, l'hypothèse de l'existence de deux variétés de lamantin [9], l'une à la peau claire ne vivant qu'en eau douce et l'autre à la peau beaucoup plus foncée ne se rencontrant que dans les eaux salées des embouchures des fleuves, a été émise depuis longtemps mais aucune étude scientifique n'est venue la confirmer [147]. Cependant une certaine différence génétique a été constatée entre les lamantins vivant au Nord de son aire de distribution (Guinée Bissau) et au Sud son aire de répartition (Tchad, Niger, Ghana) [106], [147] en Afrique de l'Ouest.

Notre travail sera présenté en deux parties. La première partie est une synthèse bibliographique des connaissances sur la biologie et l'éthologie de *Trichechus senegalensis*. La deuxième partie est relative à notre travail de terrain. Après avoir présenté les caractéristiques du milieu d'étude, nous exposerons les connaissances et l'intérêt que portent les populations aux lamantins, puis les caractéristiques génétiques de *Trichechus senegalensis* au Sénégal. Les informations recueillies vont nous permettre de faire des recommandations à l'endroit de l'Etat et autres acteurs pour une meilleure conservation de l'environnement et des lamantins.



Première Partie : **SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE DES CONNAISSANCES**
SUR LA BIOLOGIE ET L'ETHOLOGIE DU LAMANTIN

Unique ordre de mammifères herbivores aquatiques contemporains, les Siréniens ne se rencontrent que dans les eaux tropicales et subtropicales d’Afrique, d’Amérique, d’Asie et d’Australie. Dugongs et lamantins sont les membres constitutifs de cet ordre. Ils sont à l’origine du légendaire mythe de la sirène. Seul *Hydrodamalis gigas*, disparue de nos jours, vivait dans les eaux glaciales de l’arctique [7], [113], [116]. Les lamantins se rencontrent en Amérique (*Trichechus manatus* et *Trichechus inunguis*) et en Afrique de l’Ouest (*Trichechus senegalensis*) alors que le Dugong (*Dugong dugon*) ne se rencontre que dans les océans de l’Afrique de l’Est, de l’Asie du Sud-Est et de l’Australie (Figure 1).

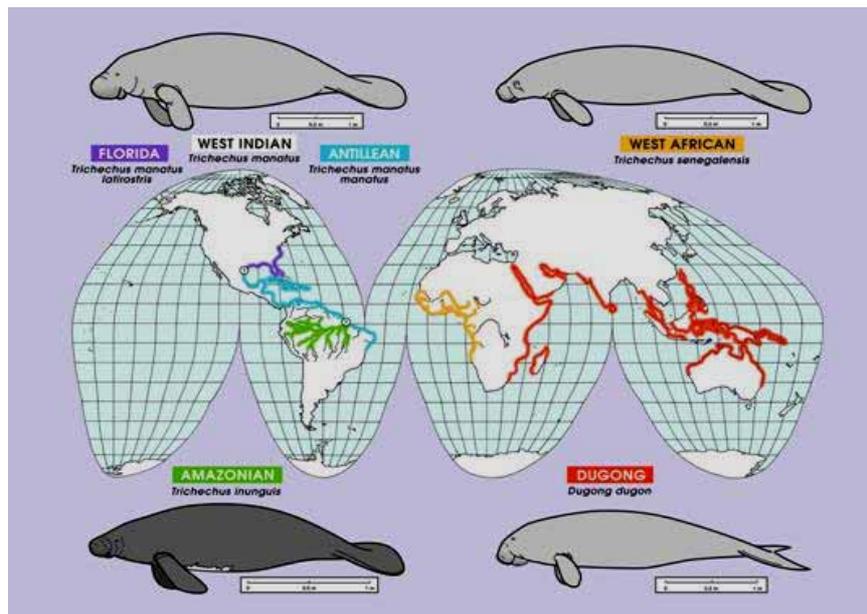


Figure 5: Les Siréniens à travers le Monde

Source : POWELL [110]

Nous présenterons dans les chapitres qui vont suivre:

- Les généralités sur le lamantin;
- L’importance du lamantin et les menaces sur sa survie;
- Et les stratégies de conservation du lamantin en Afrique.

Chapitre I: GENERALITES SUR LE LAMANTIN

Peu de données sont disponibles sur *Trichechus senegalensis*. Ainsi la description faite du lamantin dans ce chapitre s'inspire des données sur le lamantin de Floride, *Trichechus manatus latirostris* qui est l'espèce la mieux étudiée parmi les siréniens.

Après la classification, nous donnerons les particularités anatomiques, physiologiques, génétiques et bioéthologiques du lamantin.

I.1- SYNONYMIE ET TAXONOMIE

I.1.1- Synonymie

Les Siréniens sont communément appelés « vache marine » aussi bien en français, en anglais qu'en espagnol. Même le petit d'une femelle est nommé « veau ». En effet, le lamantin ou le dugon broute des végétaux sur les berges ou les fonds marins. Le lamantin est herbivore mais il ne rumine pas. Le tableau I récapitule certaines synonymies de *Trichechus senegalensis* à travers le monde.

Tableau I: Synonymies du lamantin africain dans le monde

Nom commun du lamantin	Langue
African Manatee Sea cow	Anglais
Lamantin d'Afrique Lamantin Ouest africain Lamantin du Sénégal Vache marine	Français
Seekuh	Allemand
Manati de Senegal	Espagnol
Peixe-boi Manatí	Portugais

Suivant les régions et les dialectes, le lamantin d'Afrique est bien connu comme le montrent les dénominations vernaculaires présentées au tableau II.

Tableau II: Quelques noms vernaculaires du lamantin

Nom	Groupe ethnique	Localité	Pays
Ajuh(Ayu)	Hausa		Nigéria
Ayow	Sonrai		Mali
Daman		Lac Lagdo	Cameroun
Diara			Cameroun
Gabou	Toucouleurs		Sénégal
Lemar	Sérère	Saloum	Sénégal Gambie
Léreo	Wolof		Sénégal
Liwogue	Pular		Sénégal
Niong	Mandingue		Sénégal
Ma	Bambara Bozo Peul		Mali
Maga	Basa	Edée	Cameroun
Maiga	Douala		Sud-Ouest du Cameroun
Manga	Douala	Cama	Gabon Cameroun
Mantingko		Archipelles Bijagos	Guinée_Bissau
Ngouloumassi	Lari Munukutuba Vili		Congo
Ne-hoo-le	Krou	Fleuve Cavally	Côte d'Ivoire
Nebi	Moundang	Lere	Tchad
Ngulu-mazes	Kikongo	Cours Bas du Fleuve Congo	République Démocratique du Congo
Tele		Fleuve Bandama	Côte d'Ivoire

I.1.2- Taxonomie

Les Siréniens sont apparus il y a environ cinquante millions d'années. Les études menées sur les fossiles ont montré que cet ordre se composait d'un peu plus d'une trentaine d'espèces réparties en quatre familles à savoir les *Prorastomidae*, les *Protosirenidae*, les *Dugongidae* et les *Trichechidae* [42], [44], [113]. Seules subsistent, de nos jours, deux familles composées chacune d'un genre. Il s'agit de la famille des *Trichechidae* et des *Dugongidae* avec respectivement les genres *Trichechus* et *Dugong*. Ces deux familles regroupent cinq espèces dont une, *Hydrodamalis gigas* a été exterminée au XVIII^{ème} siècle suite à une chasse intensive.

a- La Famille des *Trichechidae*

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,
- ✓ *Trichechus senegalensis* en Afrique.

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 manatus*) [113], [116].



Figure 6: Différentes espèces de *Trichechus*

Source: Dinosria [177]

Ces trois espèces se ressemblent physiquement au point que le lamantin de Floride, *Trichechus manatus latirostris* et le lamantin d'Afrique occidentale, *Trichechus senegalensis* sont difficilement distinguables. En effet, ces deux espèces ont une forte ressemblance physiologique et de la couleur de la peau. Le museau présente une courbure descendante moins prononcée chez *Trichechus senegalensis*. Toutefois ces deux espèces peuvent vivre indifféremment en eaux douces, saumâtres, voire salées [38], [40], [109], [147].

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. En plus d'être inféodé à l'eau douce, cette espèce a la particularité d'avoir une tache blanchâtre au niveau de la face ventrale de son corps aux alentours de l'ombilic [116], [118].

b- La Famille des *Dugongidae*

La Famille des *Dugongidae* comprenait deux genres : *Dugong* (Figure 3) et *Hydrodamalis* (Figure 4). Cependant, le genre *Hydrodamalis* a été exterminé 27 ans après sa découverte en

1741 par Georg Wilhelm Steller. Pour chaque genre, il n'existe qu'une seule espèce: *Dugong Dugon* ou Dugon et *Hydrodamalis gigas* ou Rhytine Steller [118], [210].



Figure 7: Dugong



Figure 8: *Hydrodamalis gigas*

Sources: www.big5.wallcoo.com et www.savethemanatee.org

I.1.2.1- Classification

Tableau III: Tableau synoptique de classification des Siréniens [115]

Règne	<i>Animalia</i>
Embranchement	<i>Chordata</i>
Sous-embranchement	<i>Vertebra</i>
Classe	<i>Mammalia</i>
Sous-classe	<i>Placentalia</i>
Ordre	<i>Sirenia</i>
Famille	<i>Trichechidae</i> <i>Dudongidae</i>
Genres	<i>Trichechus</i> (1) <i>Dugong</i> (2)
Espèces	(1) : <i>Trichechus manatus</i> <i>Trichechus inunguis</i> <i>Trichechus senegalensis</i> (2) : <i>Dugong dugong</i> <i>Hydrodamalis gigas</i>

I.1.2.2- Evolution

Les *Sirenidae* sont affiliés aux *Proboscidae* (ancêtre de l'éléphant) et ces deux familles appartiennent au groupe des *Tethyteria*. Leur évolution à l'Eocène moyen a duré 45 à 50 millions d'années [42], [44], [45], [66], [103].

Les premiers siréniens (*Prorastomidae* et *Protosrenidae*) apparus à l'Eocène supérieur étaient quadrupèdes, amphibies et présentaient les mêmes adaptations que celles des siréniens actuels [45]. Il s'agit des mamelles en position axillaire, un apex cardiaque bifide, des particularités

ostéologiques et dentaires communes [44], [66]. Les membres ont disparu dès que les siréniens sont devenus complètement adaptés à la vie aquatique à la fin de l'Eocène. Ainsi l'animal n'était plus propulsé par les membres postérieurs mais par des mouvements de la queue après que ceux-ci soient devenus vestigiaux à la fin de l'Eocène et les membres antérieurs transformés en des nageoires.

Les Siréniens actuels ont évolué du *Protosirenidae* (33-37 millions d'années environ). A partir de leur berceau qu'est l'Amérique du Sud, les *Trichechidae* se sont répandus dans les Caraïbes entre le Pliocène inférieur et le Pléistocène [42], [66], [110], [113] tandis que le lamantin d'Afrique a migré du Bassin Amazonien vers l'Afrique durant le Pliocène, il y a environ 5 millions d'années [109], [113]. Les premiers *Trichechidae* présentaient une réduction des membres postérieurs et des os pelviens devenant réduits à l'extrême chez les lamantins actuels.

Le remplacement continu des dents chez les lamantins est apparu à la fin du Miocène. La dispersion en Amérique du Nord et en Afrique de l'Ouest illustre leur capacité à s'adapter à des plantes aussi bien marines que d'eau douce [43], [46].

D'après l'historique des *Sirenidae*, les lamantins, avec trois espèces contemporaines, constituent la famille de siréniens la plus répandue.

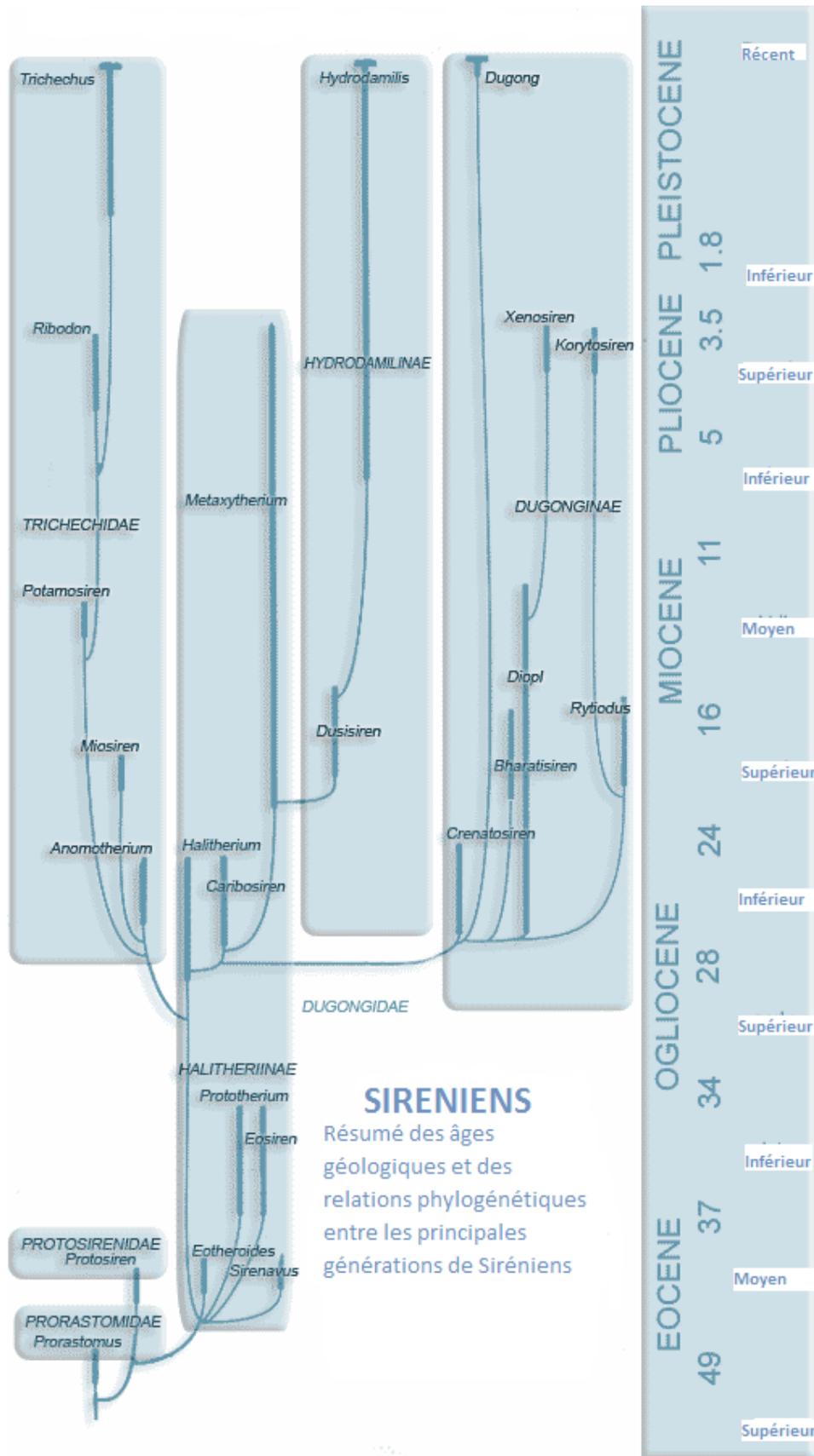


Figure 5: Classification phylogénétique des *Sireniidae* d'après Domning et l'encyclopédie des mammifères marins

Source: http://en.wikipedia.org/wiki/Evolution_of_sirenians

I.2- PARTICULARITES ANATOMO-PHYSIOLOGIQUES

I.2.1- Particularités anatomiques

Les lamantins sont de grands mammifères aux corps massifs et dodus, aux formes arrondies et protégés par une épaisse couche de lard (environ 4-5 cm). Leur poids peut atteindre les 300-500kg voire un peu plus à l'âge adulte.

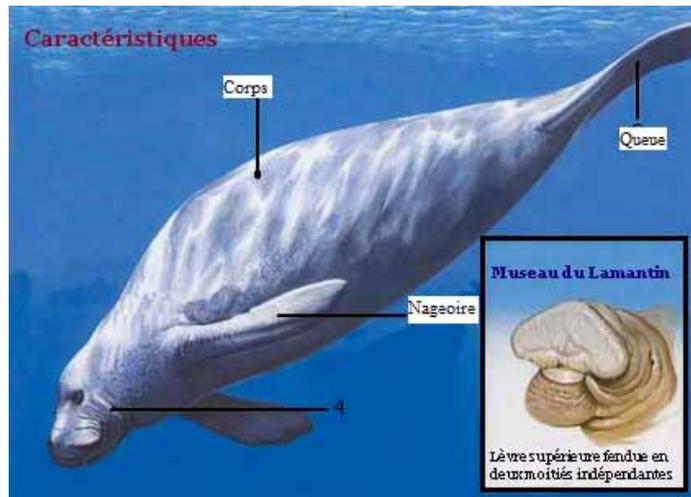


Figure 6: Allure générale du Lamantin

Source: www.fichesanimales.ifrance.com

I.2.1.1- Les organes

a- Organes externes

De par sa physionomie, le lamantin peut être confondu avec le phoque. La forme fusiforme de son corps rappelle celle du cigare. Quoique moins robuste que le lamantin de Floride, *Trichechus senegalensis* a une masse corporelle assez compacte. Malgré sa participation active dans la résistance dans l'eau, la forte densité du corps contribue à une flottabilité négative.

❖ Revêtement cutané

La peau a une couleur variant du gris au noir; elle est rugueuse et épaisse. Mais des algues, les coquillages peuvent s'y incruster, d'où certaines nuances de coloration (verdâtre,...). La peau renferme une couche de tissu adipeux d'épaisseur variable, allant de 5cm au niveau du dos à 1cm au niveau du ventre [44], [109]. Chez le jeune, le corps est recouvert de fins poils épars ayant tendance à disparaître chez l'adulte. Ces poils sensoriels ont un rôle dans la transmission sensitive et tactile.

❖ Tête

La tête est massive avec une déflexion rostrale de 28° contre $38,2^\circ$ pour *T. m. latirostris* alors que pour leur ancêtre commun du Pléistocène, elle serait de $30-35^\circ$ [109]. Le lamantin africain est adapté à s'alimenter sur les plantes émergentes et/ou sur les plantes dans les colonnes d'eau sur les rives y compris les espèces benthiques d'où la faible déflexion rostrale de son rostre. Le crâne large, forme devant les orbites, un rostre plus étroit. Le cou n'est pas apparent. En effet, il n'y a pas de distinction entre la tête et le reste du corps.

Les yeux sont petits, proéminents et recouverts d'un sphincter. Le lamantin africain a la particularité d'avoir les yeux plus protubérants que le lamantin de Floride.

Le museau est muni d'une lèvre supérieure, bifide, recouvrant entièrement la lèvre inférieure. Il est pourvu d'un coussinet et de nombreux poils tactiles, les vibrisses, ainsi que de nombreuses terminaisons nerveuses. Les vibrisses (poils sensoriels) entrent en jeu dans l'exploration environnementale, la manipulation, la préhension.

Les narines sont munies d'un système de soupape ou valves ne s'ouvrant que lorsque l'animal remonte à la surface pour respirer. N'étant pas amphibie, le lamantin doit remonter en surface en moyenne toutes les trois-quatre minutes pour inhaler de l'air. En apnée, ces clapets sont fermés.



Figure 7: Museau avec naseaux fermés



Figure 8: Museau avec naseaux ouverts

Photos : Tomas DIAGNE (Communication personnelle) et Cristina RIBEIRO SCHWARZ (Communication personnelle)

A la place des pavillons auriculaires, sont présents des conduits auditifs très étroits (diamètre dépassant rarement 3mm), difficilement accessibles et ce, dans le prolongement de l'angle postérieur des yeux [109], [116].

Chez l'adulte, la dentition est homodonte et de type molariforme. Les mâchoires supérieure et inférieure sont dotées de 12 à 15 molaires (M 12-15/12-15). Chez l'embryon, la mâchoire supérieure est dotée de 3 incisives (I) tandis que la mâchoire inférieure est munie de 3

incisives, d'une canine (C) et de 3 molaires (I3/3, C0/1, M0/3) [33], [118]. Le nombre des molaires est a priori indéterminé car ils sont continuellement remplacés tout comme chez les éléphants.

❖ Membres

Le lamantin est dépourvu de membres postérieurs, mais en lieu et place, est présent une queue aplatie dorso-ventralement et arrondie comme une palette natatoire. La queue n'est qu'un agrégat de tissu conjonctif.

Les membres antérieurs sont transformés en nageoires pectorales terminées par une sorte de main avec des ongles rudimentaires (3 à 4) aux extrémités. Ces derniers servent à la préhension des aliments et à les orienter vers la cavité buccale.

❖ Squelette

Le squelette est muni d'os denses, lourds et dépourvus de cavité osseuse. C'est pourquoi on les qualifie d'animaux pachyosteoclérotiques [44]. Les siréniens ont 6 vertèbres cervicales contrairement aux autres mammifères qui en ont 7. *T. senegalensis* a en moyenne 17 paires de côtes. Mais elles varient de 16 à 19 paires pour *T manatus*. Le bassin très réduit est rattaché à la 25^{ème} vertèbre coccygienne [116], [125].

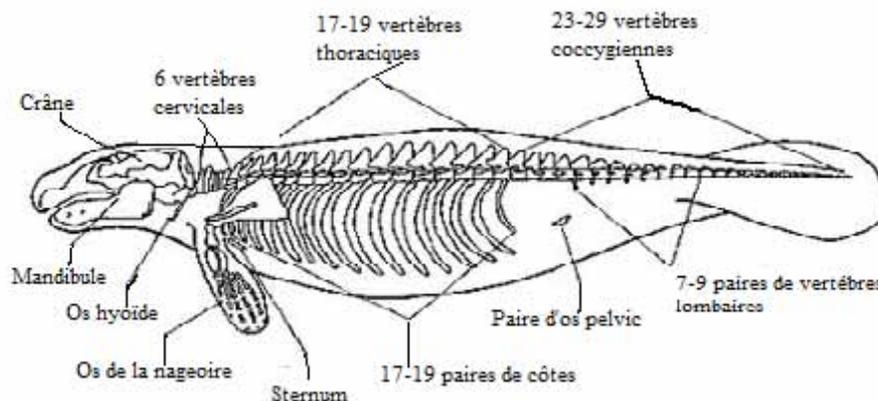


Figure 9: Squelette du lamantin

Source: www.savethemanatee.org

Le lamantin africain a la particularité d'avoir des arcades zygomatiques plus larges et prononcés comparés aux autres espèces de lamantin, probablement à cause des diverses attaches musculaires ou de leur rôle dans l'audition. Cependant il n'y a aucune description sur la musculature de *Trichechus senegalensis*.

b- Organes internes

Les viscères abdominaux et thoraciques sont différents de ceux des mammifères terrestres à cause de la position du diaphragme ; celui-ci est horizontal et non vertical selon un plan transverse comme chez les autres mammifères.

Le diaphragme des lamantins n'est pas relié au sternum et est non pré-hépatique.

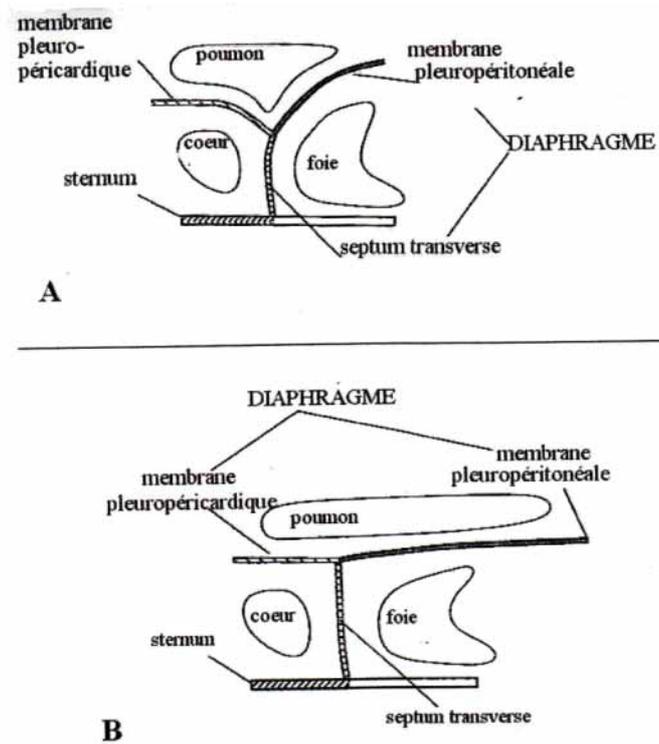


Figure 10: Dispositions des organes par rapport au diaphragme chez les mammifères et le lamantin

A : Diaphragme de type pré-hépatique chez les mammifères

B : Diaphragme de type non pré-hépatique chez le lamantin

Source: ROMMEL et REYNOLDS III [124]

❖ Diaphragme

Chez le lamantin, le diaphragme s'étend tout le long de la cavité thoracique donc, de la 6^{ème} vertèbre cervicale (première côte) à la 26^{ème} vertèbre dorsale soit environ 40% de la longueur totale de l'animal. Il est sous la forme d'un « I » au tendon central et aux extensions osseuses formant ainsi deux hémidiaphragmes distincts. Ces hémidiaphragmes divisent la cavité thoracique du lamantin en deux cavités pleurales en position dorsale par rapport au diaphragme et isolées l'une de l'autre. Les cavités abdominale et péricardique sont situées ventralement par rapport au diaphragme. Le diaphragme du lamantin n'est pas relié au sternum mais plutôt aux fibres crânielles reliant les côtes dorsales au cœur [124].

❖ Viscères thoraciques

Les poumons s'étendent dorsalement aux hémidiaphragmes alors que chez la plupart des mammifères, ils sont situés de chaque côté du cœur. Ils sont allongés, non lobés, relativement plats et approximativement situés à la hauteur des vertèbres dorsales. Ils cachent la partie antérieure du cœur.

Le cœur se termine en un apex bifide et le sternum en a même épousé la forme. L'apex bifide délimite les ventricules du cœur. Le cœur est séparé du foie par le septum transverse. Ce dernier n'est pas pour autant un élément du diaphragme.



Figure 11: Cœur de lamantin

Photo: Robert K BONDE (Communication personnelle)

Chez le lamantin, le septum transverse est situé entre les membranes pleuropéricardiques et pleuropéritonéales en position crâniale et le sternum en position caudale. Il s'étend dorsalement au diaphragme et ventralement au sternum.

❖ Viscères abdominaux

Le Tractus digestif

Le tractus digestif du lamantin représente 10% de la longueur totale de l'animal; avec son contenu, il équivaut à environ 20% du poids total du lamantin [116], [117]. La structure du système digestif est comparable à celle du cheval.

Situé entre l'œsophage et l'extrémité proximale de l'intestin grêle, l'estomac en forme de « C » est monoculaire (monolobulaire), d'aspect unicolore et pourvu d'une glande accessoire sur la grande courbure, la glande cardiaque ou appendice de Owen. La glande cardiaque produit du mucus et une enzyme digestive, l'acide hydrochloridique [117].

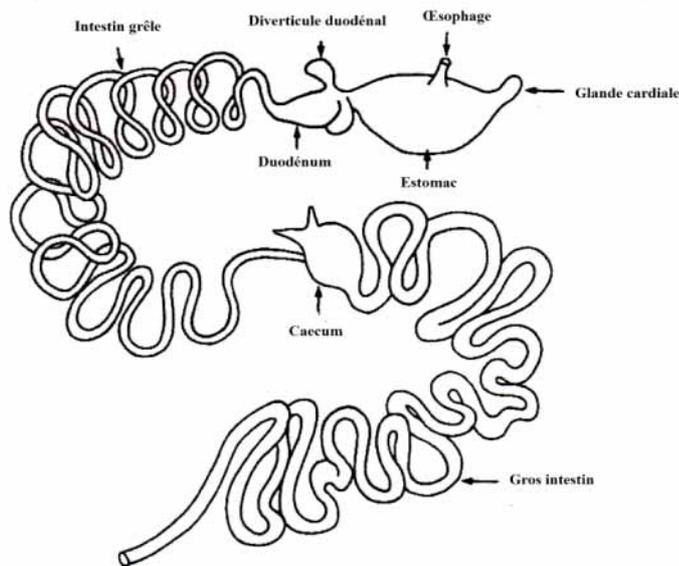


Figure 12: Tractus digestif du lamantin

Source: REYNOLDS et ODELL [116]

L'intestin grêle est un tube musculaire qui débute par le sphincter pylorique et prend fin au niveau du diverticule caecal à la valvule iléocæcale. Il mesure un peu plus de 20m et a deux subdivisions principales que sont la portion libre représentée par le duodénum et la portion liée ou mésentérique représentée par le jéjunum et l'iléon. Le duodénum se compose de trois éléments que sont les deux minuscules diverticules à sa jonction avec l'estomac (diverticules duodénaux) et la vaste ampoule duodénale. Le duodénum n'est pas sous forme de «U». Ces diverses poches duodénales servent au stockage des aliments ingérés en provenance de l'estomac.

L'ensemble constitué par le caecum, le colon et le rectum forment le gros intestin. Ce dernier peut atteindre 40m de long.

Les Glandes annexes

Le foie est trilobé et situé caudalement au diaphragme. Il a la particularité d'être plus dorsal et plus à droite comparé aux autres mammifères marins [117].

La rate est petite, ovoïde.

Histologie

Sur le plan histologique, peu de différences subsistent entre les lamantins. La distribution des glandes fundiques chez le lamantin ouest africain est beaucoup plus importante par rapport aux autres espèces de siréniens [117].

❖ Appareil uro-génital

Les reins sont multilobulés et en position caudale dans la cavité cœlomique sous la portion caudale des poumons. Ils sont plaqués contre le diaphragme. La structure anatomique des reins du lamantin suggère une capacité à concentrer les urines, ce qui peut être utile en eau salée.

La vessie des lamantins est petite par rapport à la taille de l'animal.

Chez les mâles

Les testicules, de forme ovoïde sont intra-abdominaux et en arrière des reins. Les lamantins mâles sont des énorchides. Le pénis est inclus dans un étui pénien dont les replis sont pareils aux replis vulvaires chez la femelle.

Chaque épидидyme est localisé dans une poche ou fosse hypogastrique à l'extrémité caudolatérale de la cavité abdominale. Chaque poche hypogastrique est parallèle à un plexus veineux inguinal recevant du sang frais des plexus thoracocaudaux superficiels.

Chez les femelles

Les femelles possèdent aussi une fosse hypogastrique ainsi que des structures veineuses semblables à celles observés chez les mâles. Les ovaires, les tubes (ou canaux) utérins et les extrémités distales des cornes utérines se trouvent dans cette poche. L'utérus est bicomme et présente une plicature longitudinale.

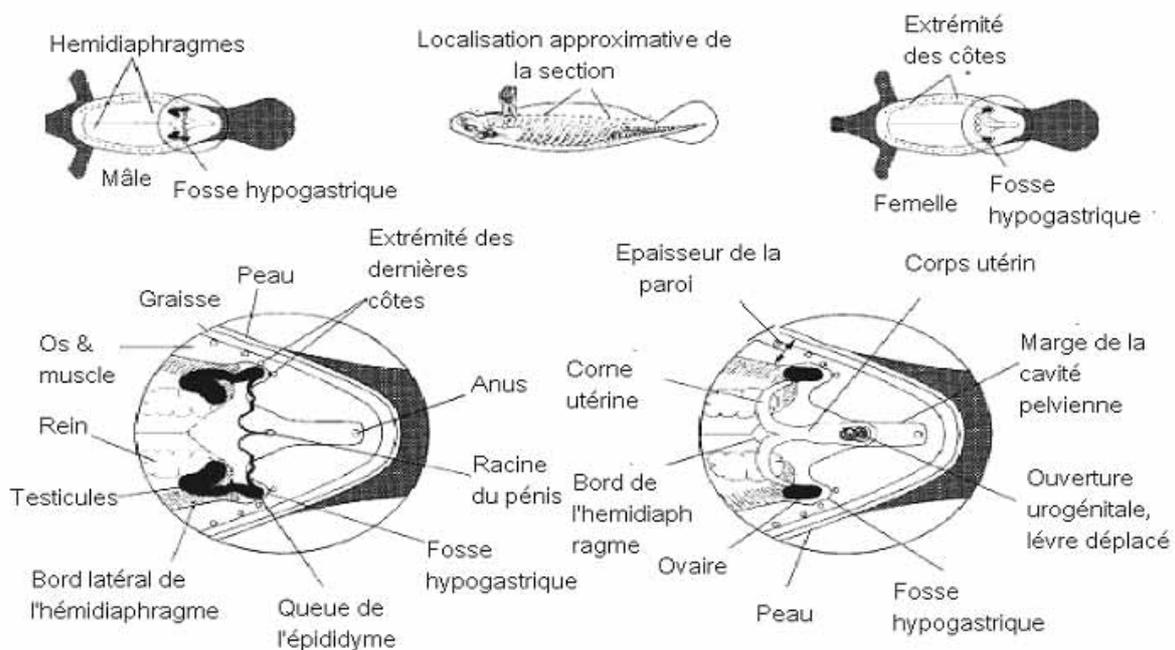


Figure 13: Illustration schématique (vue ventrale) des organes génitaux des lamantins

Source: ROMMEL et al. [122]

I.2.1.2- Caractères distinctifs

a. Dimorphisme sexuels des Lamantins

La distinction entre les mâles et les femelles est facile à opérer lorsque les animaux sont mis en décubitus dorsal. En effet, cette différenciation est fonction de la distance entre les ouvertures ano-génitales et la cicatrice ombilicale.

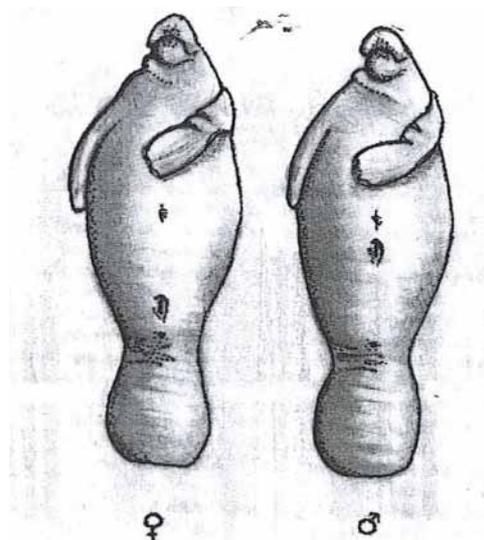


Figure 14: Dimorphisme sexuel chez le lamantin

Source : REYNOLDS et ODELL [116]

Chez la femelle, les ouvertures ano-génitales sont contiguës à la partie postérieure de l'animal [116], [122].

Chez le mâle, on constate aussi que l'ouverture génitale est contiguë à la cicatrice ombilicale à la partie supérieure du corps [116], [122].

A l'âge adulte, un lamantin du Sénégal peut mesurer 3,3m de long chez la femelle et 3m chez le mâle [109], [118], [211]. Dans la littérature, il est rapporté un spécimen de 4m pris à la plage de Guet Ndar dans la région de Saint Louis en 1977 [50]. Toutefois, les femelles sont généralement de taille et de poids supérieurs aux mâles.

Les nageoires, les mamelles, le poids et la taille constituent les autres éléments de différenciation entre femelle et mâle. En effet, les nageoires antérieures sont plus développées chez la femelle que chez le mâle. Par ailleurs, une paire de mamelles axillaires dont la taille est fonction du statut reproducteur est observable chez les deux sexes, d'où la grande taille des nageoires chez la femelle par rapport au mâle. C'est pourquoi le «veau» nage toujours aux côtés de sa mère pour être allaité [118], [197], [199]

b. Dissemblance entre *Trichechidae* et *Dugongidae*

Les principaux traits distinctifs entre *Trichechidae* et *Dugongidae* sont la structure de la queue, le faciès et l'aire de répartition. Chez le lamantin la queue est arrondie comme une palette alors qu'elle est bifide, échancrée et semblable à une fourche chez le dugon.

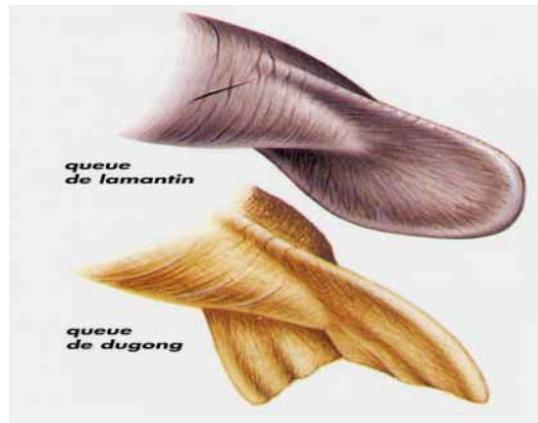


Figure 15: Queues de Siréniens

Source: DINOSORIA [177]

Du point de vue du faciès, la mâchoire supérieure est très développée et fortement incurvée chez le dugon. Ce qui confère alors un aspect carré à la face du dugon.



Figure 16: Dugong



Figure 17: Lamantin

Source: WIKIPEDIA [210] et [211]

Chez le dugon, la mâchoire supérieure est pourvue de larges incisives semblables à des défenses (Figure 16); chez le lamantin, il n'y a point d'excroissances (Figure 17).



Figure 18: Squelette de Dugong



Figure 19: Squelette de Lamantin

Source: DINOSORIA [177]

De nos jours, les dugons ne se rencontrent que dans les Océans Pacifique et Indien (animal exclusivement marin) à la différence des lamantins qui se rencontrent dans l’Océan Atlantique ainsi que les cours d’eaux douces, saumâtres et/ou salées.

Tableau IV: Caractères distinctifs entre *Trichechidae* et *Dugongidae*

		TRICHECHIDAE	DUGONGIDAE
RESSEMBLANCE	Squelette post crânial dense	+	+
	Six (6) vertèbres cervicales	+	+
	Habitat : eaux tropicales et subtropicales	+	+
	Squelette post crânial dense		
	Cuir dense et épais avec des poils épars	+	+
	Narines à l’extrémité du nez	+	+
	Nageoire dorsale	-	-
	Yeux globuleux et recouvert de membrane nictitante	+	+
	Présence de clapets aux narines	+	+
	Absence de pavillons auriculaires	+	+
DISSEMBLANCE	Queue	Arrondie en palette natatoire	Bifide en deux (2) lobes distincts et pointus
	Dentition	Remplacement continue des dents	Nombre de dents fixes
	Crâne : -Os nasaux -Incisives -Prémaxillaires	+ - Petits	- ou résiduels + Développés
	Longévité	60-70 ans	70 ans et plus
	Gestation	12-14 mois	13-14 mois

Légende :

+ : présence

- : absence

I.2.2- Particularités physiologiques

Les lamantins ont la particularité d'avoir une espérance de vie longue (60 ans voire 70 ans) [110].

Leur température corporelle est maintenue autour de 35,6°C à 36,4°C [122]. L'étude réalisée par Dekeyser [32] sur un lamantin ouest africain a montré que la température corporelle était influencée par la température de l'eau et celle du milieu extérieur.

L'adaptabilité à l'eau douce et à l'eau salée est régulée par les électrolytes du sang.

I.2.2.1- Digestion

Le gros intestin possède de nombreux fermenteurs avec des longues sections pour assurer le transit des aliments.

Le transit des aliments entre l'intestin grêle et le gros intestin est rapide. Le caecum est le lieu de production des acides gras volatiles et de la digestion de la cellulose par les microorganismes. Le système de digestion de la cellulose est très efficace comparée aux autres herbivores. L'absorption de la plupart des nutriments se fait dans le gros intestin.

Un nombre important de glandes cardiales et fundiques a été trouvé par Lemire cité par Reynolds et Rommel [117] chez *Trichechus senegalensis*. Cela fait penser à une activité enzymatique beaucoup plus intense chez cette espèce que par rapport aux deux autres *T. manatus* et *T. inunguis*.

Le métabolisme est extrêmement lent et cela se justifierait par un régime alimentaire pauvre en qualité, en protéines et en calories mais riche en fibres. Le lamantin africain peut rester de longues périodes sans manger.

I.2.2.2- Reproduction

Le statut reproducteur de *Trichechus senegalensis* est très peu connu. La maturité sexuelle intervient autour de 4 à 5 ans mais elle peut être influencée par la taille de l'animal. La gestation est longue et dure en moyenne 12 à 14 mois. Les mises bas ont lieu en moyenne tous les 2 ans et demi voire 5 ans [113], [116]. La parturition a lieu dans des eaux peu profondes et tout au long de l'année avec une prédominance durant la saison des pluies. La femelle donne en moyenne un « veau » par mise bas. La gémellité est possible mais rare. A la naissance, le

« veau » pèse en moyenne 30 à 50kg pour une taille comprise entre 30 et 50 cm. La durée de l'allaitement est de 2 ans au minimum.

I.3- PARTICULARITES GENETIQUES ET BIO-ETHOLOGIQUES

I.3.1- Caractéristiques génétiques

Les premières études génétiques sur les siréniens ont été initiées dans les années 1990 aux Etats-Unis. Cependant les premières investigations sur *Trichechus senegalensis* ont été réalisées dans les années 2000 par Parr et Duffield [106], Vianna et al. [147]. Ces études ont été justifiées par le fait que l'on croyait qu'il existait deux populations de lamantins, l'une vivant sur le littoral et l'autre dans les cours d'eaux à l'intérieur des terres de l'Afrique. Les résultats de cette étude ont montré que les lamantins des terres intérieures d'Afrique (Tchad) et les populations côtières sont génétiquement différents

Avec les travaux de Vianna et al. [147] en 2006, 5 haplotypes ont été découverts dans 6 échantillons dont 1 du Niger, 2 de la Guinée Bissau, 2 du Tchad et 1 du Ghana. En outre la classification phylogénétique a permis de scinder la population africaine des lamantins en 2 groupes. Au Nord de l'aire de distribution de *T. senegalensis*, le premier groupe est constitué uniquement des lamantins de la côte c'est-à-dire la population de la Guinée Bissau. Cependant au Sud de l'aire de distribution du lamantin africain, le deuxième groupe se compose aussi bien des lamantins de la côte (Ghana) que des lamantins des terres intérieures (Niger, Tchad). Ces haplotypes ont été nommés: Y01 et Y02 pour la Guinée Bissau, Y03 pour le Ghana, Y04 pour le Tchad et Y05 pour le Niger.

I.3.2- Caractéristiques bio-éthologiques

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.

I.3.2.1- Habitat et Alimentation

a- Habitat

Contrairement au lamantin d'Amazonie qui ne vit qu'en eau douce, les lamantins des Indes Occidentales et du Sénégal peuvent vivre indifféremment dans les eaux marines, saumâtres ou douces du moment qu'elles lui sont accessibles. De façon générale, le lamantin préfère les

milieux peu profonds (3-4m de profondeur). 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 peu profonds ainsi que la mangrove [38], [109], [183]. Ces habitats sont riches en:

- végétaux aquatiques tels les herbes et/ou pousses 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.*



Figure 20: Mangrove



Figure 21: Type d'habitat du lamantin

Source: KOUADIO A. [78] et MALI [84]

b- Alimentation

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 ». Le lamantin peut consommer par jour des végétaux représentant 10% de son poids [11].

Le régime alimentaire des lamantins se compose de végétaux riches en silice qui favorisent l'abrasion constante et permanente des dents qui sont de type homodonte. Le lamantin se nourrit de divers végétaux parmi lesquels:

- des végétaux aquatiques: les palétuviers (*Rhizophora sp.*), la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*), les nénuphars (*Nymphaea sp.*), la laitue d'eau;

-des végétaux terrestres: *Paspalum vaginatum*; *Echinochloa sp.*

En Afrique, Powell [109] a identifié 32 espèces végétales consommées par *T. senegalensis* (Annexe 1 à la page 140).

I.3.2.2-Comportement social

a- Groupe social

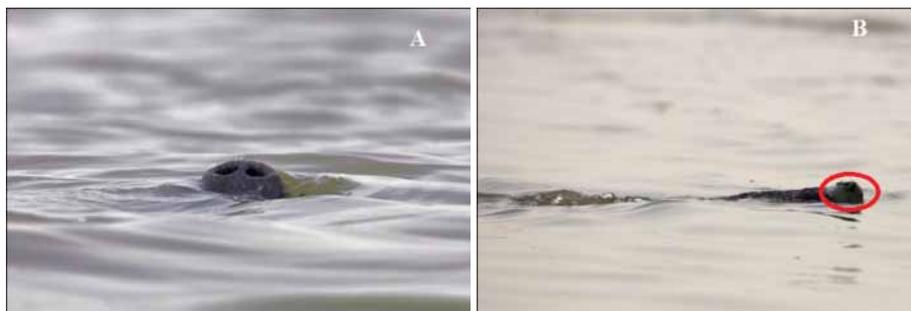
Le lamantin est par nature un animal solitaire. L'unique lien social solide existant est celui reliant la mère et son petit (« le veau »). Les rassemblements sont éphémères [113], [116], [211]. Néanmoins, *T. senegalensis* serait monogame et sa famille se composerait d'une femelle, d'un juvénile et d'un bébé [211].

Les déplacements en groupe ou famille s'observent généralement en période de migration, de rut, de jeu, de repos ou lors des rassemblements en eau chaude durant les saisons froides. Les lamantins se reposeraient ensemble en liberté et en de petits groupes de 2 à 6 individus.

b- Rythmes d'activité

Le lamantin africain est un animal diurne ayant tendance à devenir nocturne car plus actif la nuit que le jour sûrement en raison de la chasse.

Le lamantin doit remonter en surface en moyenne toutes les 3 à 4 minutes mais il peut émerger partiellement sa tête de l'eau, juste les narines, pour s'aérer et expulser l'air emmagasiné dans les poumons.



Figures 22 A et B: Narines de lamantin au cours de la respiration (Casamance, Sénégal)

Photos: Oceanium (Communication personnelle)

Cependant suite à une apnée de 7 minutes rapportée par Van den Bergh en 1968, Husar [183] pense que le lamantin peut immerger plus longtemps.

c- Mouvements migratoires

Le lamantin est un animal qui effectue des mouvements migratoires saisonniers d'une part pour répondre au changement de salinité, de température et du niveau des eaux, et d'autre part

pour la recherche de nourriture. Ce mammifère aquatique est capable de se déplacer sur des centaines voire des milliers de kilomètres. Sa vitesse de croisière est estimée à 9km/h mais face au danger elle peut atteindre les 25km/h [109], [183].

Chapitre II : LES LAMANTINS EN AFRIQUE DE L'OUEST ET DU CENTRE

L'aire géographique de répartition du lamantin africain est limitée au Nord par le Sud du Maghreb, à l'Ouest par l'Océan Atlantique, à l'Est par le Tchad, au Sud par l'Angola.



Figure 23: Répartition des lamantins en Afrique

Source: www.wetlandsinternational/africa

Légende:

■ : Pays de l'aire de distribution du lamantin

Dans le passé, les lamantins étaient largement distribués du Sud de la Mauritanie au Sud de l'Angola et à l'intérieur des terres dans des pays comme le Niger, le Mali ou encore le Tchad [93], [183]. Cependant la taille de la population a considérablement diminué sous la prédation de l'homme et les perturbations environnementales.

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.

II.1- LE LAMANTIN EN AFRIQUE DE L'OUEST

II.1.1- Sites écologiques

En Afrique occidentale, le lamantin est largement répandu dans tous les pays sauf en Mauritanie et au Togo où les populations de lamantins sont confinées dans la partie Sud de ces pays.

a- Mauritanie

Le lamantin est confiné dans les zones humides à l'extrême Sud du pays. Il vit dans le Fleuve Sénégal et ses affluents, le Parc National de Diawling [40], [109].

b- Sénégal

Les détails relatifs à la distribution du lamantin au Sénégal sont développés au sous-chapitre II.1.3 à la page 31.

c- Gambie

Le lamantin est bien représenté dans le Fleuve Gambie ainsi que dans certains bolongs et criques [40], [109], [207].

d- Guinée Bissau

La population de lamantins est concentrée dans l'Archipel des Bijagos. Néanmoins le lamantin est présent dans les Fleuves Gueba, Cacheu, Cassama et Mansoa. Dans ce pays, l'espèce a la particularité d'être très riveraine [109], [134], [192].

L'effectif le plus important de lamantins en Afrique serait concentré dans ce pays, à cause de sa mangrove, des ses zones humides et systèmes fluviaux très peu dégradés.

e- République de Guinée

Le lamantin est retrouvé dans les zones côtières mais aussi dans le Parc National du Haut Niger : dans les zones de Dubréka, Boffa et Boké [40], [77], [167].

f- Sierra Leone

Le lamantin est commun aux principaux fleuves et estuaires de la Sierra Leone. Il occupe les habitats ci-après : Scarcies River Estuary (Great et Little Scarcies), Sierra Leone River Estuary, Yawri Bay, Sherbo Estuary, Malam et Waanje. On le trouve également dans les lacs Mape et Mabesi [40], [109], [208]

g- Libéria

Le lamantin est endémique dans la frange côtière et dans les systèmes fluviaux (Fleuve Cavalla). Le Lac Piso ; les Fleuves St Paul, Mesurado, St John (cours inférieur), Cestos et Sankwen sont les principaux habitats qu'occupe l'espèce au Libéria [109], [158].

h- Côte d'Ivoire

Le lamantin a une préférence pour les habitats côtiers: les systèmes lagunaires Aby-Tendo-Ehy, les estuaires des rivières de Tanoh et Bia. Ce mammifère se rencontre aussi dans le Fleuve Ebrié Est, à l'embouchure des Fleuves Comoé et Agneby, ainsi que dans les systèmes Tagba-Makey-Tadio-Niouzoumou y compris le Fleuve Bandama. Il vit dans les rivières Gô, Boubou, N'gui, Bolo, Niouniourou mais aussi dans les fleuves Sassandra, San Pedro et Cavally [40], [75], [109].

i- Ghana

Le Lac Volta en particulier le bras Afram offre un habitat favorable à la survie du lamantin. On le trouve également au Sud de Tongu à l'embouchure du Fleuve Volta, dans le Parc National de Digya [40], [100], [109]. Il essaime aussi dans les Fleuves Dayi, d'Asukawkaw, d'Obusum, de Sene, de Diya.

j- Togo

Le lamantin est rare sur la frange côtière. Il est présent dans le Lac Togo et ses tributaires, le Lac Aheme, les Fleuves Zio, Haho et Mono. Le flux unidirectionnel de l'eau dans le Mono amène les animaux à atteindre la plage d'Avlo au niveau de la Bouche du Roy au Bénin. [1], [40], [109].

k- Bénin

On pensait que l'espèce y était éteinte, mais des études menées récemment font état de la présence du lamantin dans les Fleuves Ouémé et Mono, le Lac Nokoué et les lagunes environnantes et le Fleuve Niger [40], [48], [109].

l- Nigéria

L'espèce est largement répandue dans les systèmes côtiers, fluviaux et lacustres: les Fleuves Bénoué, Niger, Cross et leurs affluents; les Lacs Kainje, Yankari et Pandam; la Lagune de Lagos [40], [109], [198].

m- Mali

Le lamantin est largement distribué dans les cours d'eau du Mali. Il se rencontre aussi bien dans les Fleuves Niger (effectifs plus important dans le Delta intérieur), Bani (sauf si accès interdit par un barrage) et Sénégal (dans la région de Kayes) ainsi que dans les Lacs Faguibine, Horo, Fari et Debo [40], [84], [109], [185].

n- Niger

Le lamantin est commun dans le Fleuve Niger. Il a aussi été signalé dans la Région d'Ayorou, le Parc W et la Région de Boumba-Gaya [40], [109].

II.1.2- Dynamique démographique

Les effectifs de lamantins en Afrique ne sont pas connus. Les investigations menées par Nishiwaki et al. [93] font état d'une bonne représentation de l'espèce.



Figure 24: Estimations des effectifs de lamantin

Source: <http://www.cons-dev.org/consdev/niger/IMAGES/repart.lam.GIF>

Cependant, Powell [109] constate une non variation de la répartition du mammifère. Seule la Côte d'Ivoire dispose de quelques données statistiques [40]. Les lamantins seraient estimés environ à quelques centaines de têtes (environ 100-200). L'estimation des effectifs se fait par appréciation de la fréquence d'observation et du nombre d'animaux observés. C'est sur cette base que l'on pense que la population la plus importante en Afrique se concentre dans l'Archipel des Bijagos en Guinée Bissau. Les lamantins se déplaceraient entre les pays

côtiers comme le Sénégal, la Gambie et la Guinée Bissau ou encore entre le Mali et le Niger. Ces déplacements sont confirmés entre le Togo et le Bénin.

II.2- LE LAMANTIN EN AFRIQUE DU CENTRE

II.2.1- Sites écologiques

T. senegalensis a une présence limitée au Tchad et plus largement dans les autres pays de la sous-région.

a- Cameroun

Le lamantin est fréquemment observé sur le littoral. Sa présence est notée dans le Fleuve Akpa-Yafe, à la confluence des Fleuves Cross et Munya, entre le Fleuve Sanaga et le barrage hydroélectrique d'Edea; dans les Fleuves Nyong, Dihende, Dipombe, Bénoué. Il est aussi présent dans les Lacs Lagdo, Ossa et Tissongo [40], [87], [109].

b- Tchad

L'espèce n'y vit qu'en eau douce dans la partie Sud-Ouest du pays. Il essaierait dans le Bassin du Niger, le Mayo-Kebbi, les Lacs Tréné et Léré [40], [109], [184].

c- Guinée Equatoriale

Peu d'informations sont disponibles sur le lamantin dans ce pays. Sa présence serait limitée au littoral comme le Rio Muni [40], [109].

d- Gabon

L'espèce est largement répandue sur le littoral. Sa présence est rapportée dans la Baie de Mondah ; le Fleuve Ogooué et ses affluents ; les lacs entre Port Gentil et Lambaréné ; les Lagons de Nkomi, Ndogo, Sounga et Pitonga ; la Réserve de Gamba et la Réserve de Faune de Petit Loango [40], [82], [109], [163].

e- Congo

Les habitats du lamantin sont les Lacs Yangala, Tchimba, Nanga, Manzinovo, Kibinda; le Lagon Conkouati, les estuaires du Fleuve Loémé et du lac Kayo, les Fleuves Kouliou, et Lovanzi. Sa présence est suspectée sur la côte [40], [109].

f- République Démocratique du Congo

L'espèce est confinée à la partie inférieure du Fleuve Congo et au littoral. Il vit également dans la zone entre Boma et l'Océan Atlantique [40], [109].

g- Angola

La présence du lamantin a surtout été rapportée dans les cours d'eaux côtiers. Il est présent dans le Fleuve Cuanza et tributaires ainsi que dans les lagons environnants. Il est signalé dans les Fleuves Lucala et Caua ; les Lagons de Cauiga, Cabemba, Quissingo, Tôa [40], [109].

II.2.2- Dynamique démographique

Le lamantin est assez bien représenté en Afrique centrale et les colonies les plus importantes se concentreraient au Gabon.

Le lac Léré est transfrontalier entre le Tchad et le Cameroun, ce qui facilite les mouvements de lamantins entre ces deux pays. Il semblerait que le mammifère ait disparu du bassin du Chari (Figure 24, Page 30).

II.1.3- LE LAMANTIN AU SENEGAL

Le Sénégal possède un réseau hydrographique dense sur la côte et dans les terres intérieures (Figure 25). Le pays compte quatre principaux fleuves que sont le Sénégal, la Gambie, le Sine-Saloum, la Casamance. A cela s'ajoutent des vallées, rivières et des cours d'eaux temporaires. Les fortes pluies tombées ces deux dernières années ont contribué à renforcer ces cours d'eau déjà existants et à en faire apparaître de nouveaux (cours d'eaux temporaires).

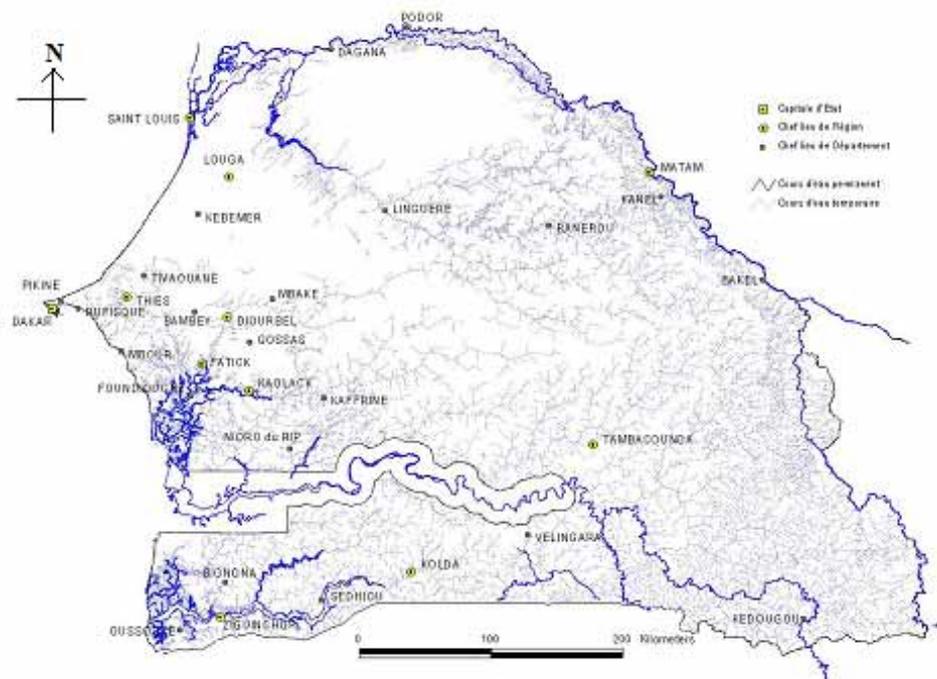


Figure 25: Réseau hydrographique du Sénégal

Source: FAYE [178]

Les fleuves Sine et Saloum sont plutôt considérés comme des bras de mer à cause de leur salinité élevée. Le fleuve Saloum est constitué par la confluence des «bras de mer» du Diomboss, du Bandiala et du Saloum. La salinité du fleuve est nettement supérieure à celle de la mer et croît régulièrement de 40-70% d'aval en amont. L'absence d'apport fluvial durant la majeure partie de l'année explique la sursalure des eaux, même après la saison des pluies [3]. Le lamantin se rencontre dans les principaux cours d'eau du pays.

II.1.3.1- Distribution et habitat du lamantin au Sénégal

Au Sénégal, *Trichechus senegalensis* essaime dans le Fleuve Sénégal au Nord du territoire, sur la Petite Côte et au Sine-Saloum au Centre-Ouest, dans le Fleuve Gambie jusqu'au niveau du Parc National de Niakolo-Koba, dans le Fleuve Casamance en Basse Casamance au Sud du pays [44], [109].

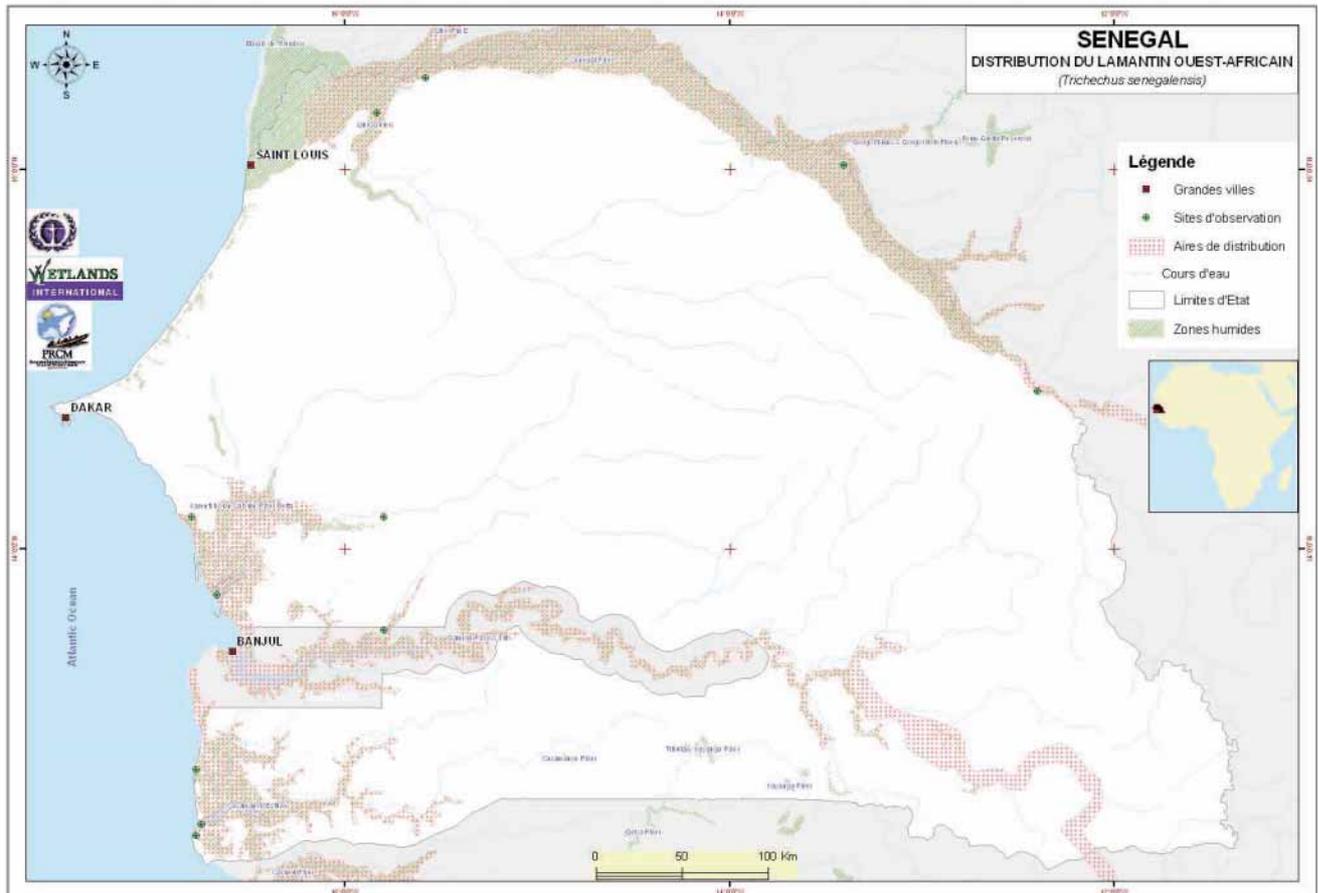


Figure 26: Distribution du lamantin ouest africain (*Trichechus senegalensis*) au Sénégal

Source: DODMAN et al. [40]

a- La Vallée du Fleuve Sénégal

Dans le Delta du Fleuve Sénégal, la répartition de *Trichechus senegalensis* connaît une disparité d’Ouest en Est. Les habitats du lamantin sont de type estuarien, mangrove et lagunaire. Les populations de lamantins sont beaucoup plus concentrées dans la partie Est du fleuve et le Lac de Guiers, dans les zones de Richard Toll et de Podor. La taille des populations de lamantins aurait même augmentée au niveau du Lac de Guiers, des sites de Diama et Rosso [154]. La fréquence d’observation du lamantin africain serait assez régulière au niveau de Diawar, Khor, Tiaga et Caïman. A la crue, *Trichechus senegalensis* est observé au niveau du barrage de Diama. Le lamantin est quasi inexistant à l’embouchure du Fleuve Sénégal, limite Ouest de la distribution dans cette zone.

La zone de Dagana est encore fréquentée par le mammifère mais ses mouvements sont limités avec l’ouvrage sur la Tahouey. A la saison sèche, les animaux se dirigeaient soit vers le Lac de Guiers soit se repliaient dans des zones profondes jusqu’à l’arrivée des pluies. On pense

que le lamantin pourrait remonter le Fleuve Sénégal jusqu'au Mali. A la crue, l'espèce fréquente les mares et estuaires contigus au lit principal du fleuve [154].

A Saint-Louis, la dernière observation du lamantin remonterait à 1977 [50]. La présence du lamantin dans cette région daterait du Néolithique. En effet, au Centre Régional de Documentation de Saint-Louis (CRDS), des pièces archéologiques (haches, herminettes) faites avec des os de lamantins y sont exposés. Ces ossements ont été collectés au Marigot de Khant à une vingtaine de kilomètres au Nord-Est de Saint-Louis et auraient environ 4000 à 5000 ans d'âge.



Figure 27: Outils faits avec os de lamantin (CRDS)

Photo: Tomas DIAGNE (Communication personnelle)

Ce mammifère se nourrit essentiellement d'herbes aquatiques telles que les typhas et les nénuphars dans le fleuve et le Lac de Guiers.

b- La Petite Côte

Le lamantin est présent sur la Petite Côte près de Mbour. Il se rencontre le long du littoral et dans les estuaires. A Ngazobil, existe un point de résurgence dit « ngass lémar » (puits au lamantin en sérère) où viennent s'abreuver régulièrement les animaux. Il a été signalé à Pointe Saréne, Mbodiène, Joal-Fadiouth. Un lamantin a été capturé avec son «veau» en 2005 à Palmarin [155]. Cette présence de l'espèce sur la Petite Côte a déjà été signalée par Cadenat [23] et Powell [109].

c- Le Delta du Saloum

Au centre ouest du Sénégal, *Trichechus senegalensis* est largement distribué dans tous les bolongs qui lui sont accessibles, du Delta du Saloum jusqu'à Foudiougne. Les témoignages recueillis lors des enquêtes de Wetlands International 2005 évoquent la présence du lamantin dans le Bandiala (Djinack et Sangako) et à l'entrée du Ndagane près de l'embouchure du

fleuve. Il est régulièrement observé dans les mangroves, les vasières et près des résurgences d'eau douce. Son régime alimentaire se constitue d'herbes, de plantes aquatiques, des feuilles et propagules de palétuviers de la mangrove et d'arches (*Arca senelis*). L'espèce est itinérante mais la fréquence de son observation est beaucoup plus importante en saison pluvieuse. Les déplacements se font selon le sens des courants. La migration des animaux entre le fleuve et la mer n'est plus rapportée depuis plusieurs années [155].

d- La Vallée du Fleuve Casamance

En Basse Casamance, la distribution du lamantin montre une différenciation Nord-Sud. Ceci se justifie par le fait que la mangrove est moins dégradée vers le Sud. La répartition de *Trichechus senegalensis* est donc conditionnée par la densité de la mangrove. Il vit essentiellement dans les bolongs. La population de lamantins est moins importante dans la partie Nord de l'estuaire du Fleuve Casamance et les zones humides frontalières avec le Fleuve Gambie. Le lamantin est fréquemment observé dans la partie Sud du fleuve près de la Guinée Bissau ainsi que dans les îles Karone dans le département de Bignona. L'espèce serait bien représentée dans l'île Carvello distante de 10km de la Guinée Bissau [156]. A la Pointe Saint Georges, les animaux sont régulièrement observés surtout à la marée basse quand ils vont s'abreuver au niveau des sources d'eau douce ou se dirigent vers la mangrove pour se nourrir [92]. Le lamantin est une espèce itinérante mais les observations sont beaucoup plus régulières en période hivernale, de Mai à Octobre quel que soit le site. Hormis la mangrove, le lamantin consommerait également quelques petits poissons et des arches.

Chapitre III: IMPORTANCE DU LAMANTIN ET MENACES SUR SA SURVIE EN AFRIQUE DE L'OUEST ET DU CENTRE

En Afrique, le lamantin a une certaine importance pour les communautés qui le connaissent. Malheureusement, l'animal fait face à de nombreuses menaces contribuant à son déclin. Dans ce chapitre seront abordées l'importance du lamantin et les menaces pour sa survie.

III.1- IMPORTANCE DU LAMANTIN EN AFRIQUE

En Afrique, l'importance du lamantin est indéniable dans tous les pays. Cette importance se retrouve sur plusieurs plans: nutritionnel, social, économique, culturel et mythique.

III.1.1- Importance nutritionnelle

La chair du lamantin est très prisée par les populations bien qu'elle soit très grasse. La viande et le sang constituent une source importante de protéines [109]. Son goût rappelle celui de la viande de bovin ou de porc. Lors de la première guerre mondiale, il avait même été préconisé d'élever des lamantins dans les lagunes côtières [9].

La capture d'un animal est synonyme de fête dans la population, car l'animal est devenu rare, surtout après l'interdiction de sa chasse. Un lamantin adulte peut nourrir tout un village d'environ 50 à 100 d'habitants pendant une semaine. Le plus souvent la viande est partagée dans la communauté mais de rares fois, elle peut être vendue; la vente a lieu sur place [28], [40].

Au Sénégal, le lamantin est consommé dans la région du Delta du Saloum et en Basse Casamance. En milieu diola, mandingue et peul, cette viande n'est pas consommée [155], [156].

III.1.2- Importance commerciale

La viande fait l'objet d'un trafic intense et illégal entre le Tchad et le Cameroun.

En Côte d'Ivoire, le tas de viande d'environ 400g vaut 450 à 500 F CFA. Un lamantin adulte peut rapporter à la vente 150 000 à 170 000 F CFA.

Au Nigeria, un sujet mâle adulte est échangé contre une pirogue de 10 mètres et un moteur hors bord pour une valeur estimée à près de 300 000 F CFA [198].

En 1996, le Toba Aquarium (Japon) a acquis un couple de lamantins en provenance de la Guinée Bissau. Le Japon a dû déboursier la somme de 1 800 000 \$ US [108], [201].

Au Sénégal, la commercialisation de la viande de lamantin n'existe qu'au Sine-Saloum. Autrefois la vente se faisait au tas mais de plus en plus elle se fait au kilogramme. Dans les années 1980, le prix du tas tournait autour de 100 à 300F CFA. Le prix actuel de la viande de lamantin varie de 1300 à 2000F CFA le kilogramme [155].

III.1.3-Importance thérapeutique

En Afrique, certaines parties du lamantin sont considérées comme ayant des vertus médicinales, pour le traitement des rhumatismes essentiellement mais aussi certaines parasitoses comme la gale. Les organes génitaux de *Trichechus senegalensis* auraient des vertus aphrodisiaques. Au Sénégal, il serait possible de traiter les personnes souffrant de démence à l'aide des os du crâne de l'animal. Le tableau V résume certaines utilisations du lamantin en pharmacopée dans plusieurs pays africains.

Tableau V: Valeurs thérapeutiques et bienfaitrices du Lamantin en Afrique

ELEMENTS DU CORPS	APPLICATION	CROYANCE SOCIOCULTURELLE
Peau avec ou sans autres produits végétaux	Lutte contre les Dermatoses (gale, démangeaison, acné,...)	Confection de cravache ou fouet (bonne correction aux enfants et aux animaux de trait)
Huile	Lutte contre les Otites ; Anémies ; Courbatures ; Tétanos ; Gourme des chevaux (par introduction de la graisse dans les narines de l'animal) Lutte contre la calvitie (par frottement) ; Antipyrétique	Accroissement de la perceptibilité de l'ouïe aux plus petits sons Favorise la repousse des cheveux
Os en décoction ou calciné	Lutte contre le Rhumatisme, Entorses, Maux du flanc, Epilepsie, Fièvre	Accroissement de la force du nouveau né par imbibition ; Antidote contre le mauvais sort
Petit os des côtes	Maux de côté	
Sexe mâle	Impuissance sexuelle	Accroissement de la virilité chez l'homme
Sexe femelle	Stérilité chez la femme	Accroissement de la libido chez la femme mais aussi chez les bovins
Cœur	Malaises	Source de vitamines et d'Anticorps pour le corps
Intestins	Maux de ventre	Source de vitamines et d'Anticorps pour le corps
Poumon	Asthme et Affections pulmonaires	Source de vitamines et d'Anticorps pour le corps
Viande et sang		Source de vitamines et d'Anticorps pour le corps
Mucus couvrant le corps du Lamantin	Facilite l'accouchement Provoque du surmenage à la personne qui le brûle dans le feu	
Foie	Traitement des maladies du foie	
Bile	Véritable poison	

Le crâne est utilisé en tisane pour les femmes enceintes surtout en cas de retard de développement de la grossesse.

Le contenu stomacal du lamantin mélangé aux semences est source de prospérité (récoltes fructueuses).

Il existe même des usages en médecine vétérinaire. En effet, la graisse peut être utilisée pour traiter la gourme chez le cheval. Il suffit juste de l'introduire dans les narines de l'animal malade [9].

III.1.4- Importance écologique

Le lamantin est un indicateur de l'état de santé de son milieu. Il joue un rôle non négligeable pour l'écologie de bien de zones humides.

Le lamantin, vu la quantité importante de végétaux qu'il ingère, contribue à la régulation de son écosystème en le nettoyant des plantes envahissantes et/ou surabondantes. A cause de son régime végétarien, des études ont été menées pour une éventuelle utilisation du lamantin comme moyen de contrôle des mauvaises herbes et des moustiques [183], [202]. Ainsi, au Niger, le lamantin a été proposé dans la lutte biologique contre la prolifération de la jacinthe d'eau dans le bassin du Fleuve Niger. Il participe au désherbage des abords et des embouchures des lacs Ogooué et Abanga du Gabon [82].

Là où le lamantin est présent, les poissons sont nombreux. A la Pointe Saint Georges en Casamance, la rareté du poisson est attribuée à la disparition et/ou la raréfaction de certaines espèces notamment le lamantin ou le crocodile du Nil. Des études réalisées au Nigeria ont montré l'existence d'une corrélation entre l'augmentation de la productivité piscicole et la présence du mammifère [128].

III.1.5- Importance culturelle

Le lamantin est un totem pour les peuls et les mandingues que ce soit au Sénégal ou ailleurs en Afrique de l'Ouest et du Centre ainsi que pour les diolas en Casamance. Dans la Vallée du Fleuve Sénégal tout comme au Saloum, étaient organisées des « Pekhane » (cérémonies traditionnelles) pour célébrer la capture d'un lamantin. Au cours de ces cérémonies, les jeunes filles se paraient de leurs plus beaux vêtements, les jeunes hommes rivalisaient de prouesses et les initiés faisaient des démonstrations de leurs pouvoirs. Les chasseurs ou « Karamo » qui ont capturé l'animal sont très respectés.

III.1.5.1- Pratiques culturelles

S'il n'est pas associé à un génie bienfaisant ou malfaisant, on attribue aux lamantins des pouvoirs mystiques et magiques pouvant occasionner le malheur aux non initiés. La chasse est précédée de rituels que seuls connaissent les initiés. Au Togo, des sacrifices sont faits aux dieux (fétiches) pour implorer leurs faveurs pour le succès de la chasse au lamantin. La chasse est toujours précédée d'une préparation mystique afin de dompter l'animal que ce soit au Sénégal ou au Togo. Des bains de décoctions de feuilles et d'os de lamantin sont pris pour se purifier. Si un non initié capture un lamantin dans son filet au cours de la pêche et/ou le transporte dans sa pirogue ou encore le touche, il doit se rendre auprès d'un initié pour se

purifier. Au Delta du Saloum, le sternum entre dans la préparation des bains de purification [1], [155].



Figure 28: Fétiches de la chasse aux lamantins au Togo

Source: AKPAMOU et SEGNIAGBETO [1]

III.1.5.2- Croyances et mythes

Le lamantin est considéré comme un animal doué d'un certain pouvoir. Il est souvent associé à la sirène (être mi-femme et mi-poisson) de la mythologie grecque.

a- Mythe de la Sirène

Le lamantin femelle possède une paire de mamelles comme chez la femme. Aussi quand il sort son buste de l'eau avec des algues recouvrant sa tête est - on tenté de dire que c'est une sirène. Colomb évoque cela dans ses récits lors de son voyage vers le Nouveau Monde mais il ne reconnaît pas au lamantin la fameuse beauté des sirènes. Dans le Golfe de Guinée, les communautés associent le lamantin à la sirène dénommée « Mami Watta » c'est-à-dire « génie des eaux ». Selon le lieu et les croyances coutumières, « Mami Watta » est considérée comme un esprit bienfaisant ou malfaisant [1], [48].

b- Autres mythes

Le mythe de la femme PEULH est assez répandu en Afrique. Il s'agirait d'une femme surprise nue par sa belle mère aux abords du fleuve pendant qu'elle faisait le linge. Ayant eu honte de sa nudité, elle se jeta au fleuve et se métamorphosa alors en lamantin [154]. C'est pourquoi les peuls ne consomment pas le lamantin et lui vouent un certain culte.

Au Saloum, le mythe de la femme peul est connu mais il y est raconté une autre légende selon laquelle le lamantin serait issu de la vache plutôt que de l'homme. Cette légende relate l'histoire de deux bergers dont l'un des troupeaux de vaches produisait beaucoup de lait alors

que l'autre n'en produisait pas. Ces derniers décidèrent de se séparer et le troupeau non productif alla se jeter en mer et les animaux devinrent des lamantins [155].

Pour les Mandingues ou les Mandés du Niger, le lamantin est un puissant totem ; ils le considèrent comme leur aïeul. En effet, *Man* signifierait «lamantin» et *Ndé*, « Fils de », par conséquent les Mandés seraient des descendants des lamantins. Et tout individu qui s'évertuerait à le toucher prend le risque d'être atteint d'une malédiction dont la plus bénigne est la lèpre.

c- Croyances

D'après une croyance locale, il est possible d'estimer l'âge du lamantin en décomptant le nombre de cailloux qui se sont entassés dans le sac abdominal; il en avalerait une chaque année [9].

En raison de ses valeurs nutritives et thérapeutiques, le lamantin a été fortement chassé. Ceci a contribué à réduire considérablement les effectifs de l'espèce au Sénégal et en Afrique. Toutefois, la chasse n'est pas la seule menace à laquelle est confrontée *Trichechus senegalensis*.

III.2- MENACES SUR LA SURVIE DU LAMANTIN EN AFRIQUE

Trichechus senegalensis, à l'instar du lamantin de Floride, a très peu de prédateurs. Il peut, de rares fois, être attaqué par des crocodiles ou des requins. Il arrive que de petits poissons tels que les silures le mordent [9]. Son unique prédateur est l'homme.

Les particularités physiologiques (physiologie de la reproduction), les contraintes biologiques, le niveau de pauvreté des populations locales, riveraines des sites de concentration ou couloirs de migration du lamantin d'Afrique, l'insuffisance de données scientifiques et de compétences locales spécialisées, le manque de partenariat entre les pays de l'aire de répartition de l'espèce accentuent les menaces qui pèsent sur les espèces migratrices en général et le lamantin d'Afrique en particulier [40].

III.2.1- Contraintes biologiques

Le rythme de reproduction des lamantins est lent et donc peu prolifique. La femelle met bas, en moyenne, tous les 2 à 3 ans voire même 5 ans. Ce faible taux de reproductibilité combinée à la pression de la chasse décime les populations. La moindre modification de la fécondité ou de la morbidité aura des répercussions sur la survie de l'espèce [36].

Le lamantin a un faible taux métabolique ce qui rend l'animal vulnérable aux maladies et au froid. Toutefois aucune étude relative aux pathologies pouvant affecter le lamantin africain n'a encore été réalisée. Powell [109] fait état de deux parasites intestinaux : un trématode, *Chiorchis fabaceus* observé dans la lumière caecale et dans le colon et un nématode, *Heterocheilus domingi*. *Chiorchis fabaceus* est commun aux trois espèces de lamantins par contre *H. domingi* est propre à *Trichechus senegalensis* et conforte la thèse de Domning selon laquelle l'espèce serait venue de l'Amérique du Sud. Domning cite également deux ectoparasites : *Chelonibia manati* observé chez *Trichechus manatus latirostris* et *Platylepas hexatylos*, propre au lamantin africain. Ces parasites n'ont pas d'influence sur la santé des animaux. Par contre, la température des eaux fréquentées doit se situer autour de 18-20°C sinon le stress provoqué par le froid ou « cold stress » est néfaste si l'animal séjourne longtemps dans des eaux froides (une température en dessous de 16°C). Les manifestations de ce phénomène chez le lamantin de Floride sont la léthargie et l'anorexie aboutissant à la mort de l'animal par hypothermie.

III.2.2-Contraintes environnementales

Les perturbations anthropogéniques et naturelles de même que les catastrophes environnementales, les harcèlements et la pollution affectent considérablement la survie des lamantins. La dégradation de l'habitat fait que l'espèce s'est raréfiée voire même a disparu en certains endroits.

III.2.2.1- Chasse

De tout temps, à travers le monde, le lamantin a été tué pour sa chair d'abord, ensuite pour ses attributs thérapeutiques et aphrodisiaques. La chasse est décriée comme principale menace ayant accentué le déclin des populations de lamantin. De tels actes sont encore à déplorer car le braconnage persiste encore par endroits.

Les méthodes de chasse varient d'une région à une autre, malgré l'identité du matériel servant à l'abattage de l'animal. Le principal outil de chasse répertorié dans l'aire de distribution de *T. senegalensis* est le harpon (Figure 29). Il est fixé à l'extrémité d'un manche. Sur l'autre extrémité est fixée une corde attachée à un flotteur. Ce flotteur permettra de retrouver aisément l'animal harponné.



Figure 29: Harpon

Source: SENE [132]

En Côte d'Ivoire et à l'Ouest du Ghana, les chasseurs mettent en place des pièges dont la fermeture est déclenchée par l'entrée de l'animal dans l'enceinte. Il s'agit d'un muret circulaire en troncs d'arbustes implantés dans l'eau.



Figure 30: Piège au lamantin en Côte d'Ivoire

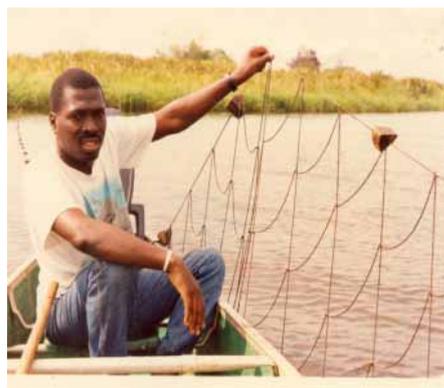


Figure 31: Filet au lamantin

Source: KOUADIO [75]

Au Sénégal et en particulier dans le Delta du Saloum, il est encore possible d'observer au niveau de certains sites (Ngedjonga à Fimela, Baxa à Djilor, etc.) des vestiges de miradors. Les chasseurs identifient des points de résurgence d'eau douce où viennent s'abreuver les animaux et y construisent des miradors d'observation. Le lamantin ne boirait que de l'eau douce. Les chasseurs prennent alors place sur les plateformes et guettent l'arrivée des animaux à la source d'abreuvement pour les harponner. Ils récitent des incantations dont ils détiennent le secret afin de dominer l'animal et afin qu'il ne puisse leur « jeter un mauvais sort ». Afin de pouvoir tuer la mère, les chasseurs peuvent s'en prendre au « veau » dont les cris attireront celle-ci. C'est ainsi qu'une femelle lamantin a été prise au piège et tuée à Palmarin au Sénégal en 2005 et le « veau » relâché [155].



Figure 32: Mirador au Saloum

Source: WETLANDS INTERNATIONAL [155]

III.2.2.2- Prise accidentelle dans les filets de pêche

La prise accidentelle dans les filets de pêche s'accompagne de la mort de l'animal. Les sennes de plage et les filets aux requins sont les premiers responsables. Un spécimen qui est pris et qui n'arrive plus à remonter en surface pour s'oxygéner meurt par noyade en quelques minutes.



Figure 33: Lamantin échoué (Baie de Sangaréhya, Guinée Conakry)

Source: KPOGHOMOU [77]

III.2.2.3- Perte de l'habitat

La construction de barrage rime avec modification du biotope du milieu et par conséquent elle ne peut être que néfaste au mammifère. Au Sénégal, des lamantins pris dans les vannes de barrages finissent par mourir [4].

On assiste de plus en plus à un ensablement des lagunes et estuaires suite à une surexploitation de la mangrove et à l'édification d'infrastructures industrielles et/ou touristiques.



Figure 34: Bois de Mangrove utilisé comme combustible en Guinée Conakry

Source: SARR [128]

La construction des barrages aurait pour conséquence l'isolement des populations pouvant aboutir à de l'isolat génétique. Cette crainte est évoquée pour les lamantins vivant en amont du barrage du Lac Volta au Ghana [40], [109].

a- Pollution

La pollution des eaux est susceptible de mener le lamantin à sa perte [128]. En effet, la pulvérisation d'insecticides et/ou d'herbicides dans les champs inondables ou le rejet des débris ménagers et/ou des usines dans les eaux sont des risques potentiels qui menacent la survie de l'animal. Les insecticides ou tout produit chimique dans les eaux peuvent entraîner de l'allergie ou des intoxications pouvant occasionner la mort de l'animal. Le lamantin de Floride présente souvent de telles lésions après avoir été exposé à des produits toxiques (eaux chaudes des effluents d'usine).

b- Conflits entre populations et lamantins

Les fermiers gambiens et Sierra léonais s'en prennent souvent aux lamantins qu'ils accusent d'avoir dévasté leurs champs de manioc et de riz. De même, les pêcheurs de ces pays ainsi que ceux du Sénégal se plaignent que les lamantins consomment les poissons pris dans leurs filets de pêche. Ceci crée un conflit les amenant à abattre les animaux afin de protéger leurs intérêts [109], [207], [208].

III.2.2.4- Changements climatiques

Les sécheresses répétées des années 1970 et 1980 en Afrique subsaharienne ont conduit à l'assèchement de plusieurs points d'eau. Ces phénomènes ont fortement réduits les habitats du lamantin voire même entraîné sa disparition de certains endroits (cas du bassin du Chari au Tchad) [183].

III.2.2.5- Autres facteurs néfastes

La pollution sonore est aussi un facteur limitant la visibilité du lamantin au niveau de certains sites. Le bruit des moteurs hors bord des pirogues et autres embarcations marines effraie l'animal [155], [156]. Les mutilations observées sur les lamantins en Floride (Etats-Unis), sont le résultat d'un choc avec les hélices de ces navires occasionnant des mutilations pouvant aboutir à la mort de l'animal [116], [118].

Chapitre IV: STRATEGIES DE CONSERVATION DU LAMANTIN EN AFRIQUE

Face à l'érosion constante de la diversité biologique indispensable à la survie de l'homme, de nombreuses conventions de conservation ont vu le jour que ce soit à l'échelle internationale et/ou régionale. Ces conventions sont des solutions à un problème d'environnement mondial ou localisé, à la dégradation de la faune, de la flore ainsi que de leurs habitats et au commerce. Toutefois le respect et la mise en application de ces conventions et lois restent insuffisants en Afrique.

IV.1- DISPOSITIONS INTERNATIONALES

Les principaux outils internationaux de protection du lamantin africain, *Trichechus senegalensis* sont pris au niveau mondial et continental. Au niveau mondiale, les principales conventions intégrant le lamantin sont : les Conventions de Washington ou Convention Internationale sur les Espèces appartenant à la Faune et à la Flore sauvages menacées d'extinction (CITES), la Convention de Bonn ou Convention sur la Migration des espèces de la faune (CMS) ; la Liste Rouge de l'Union mondiale pour la Nature (UICN) ; la Convention de Ramsar ou Convention sur les zones humides; la Convention de Paris ou la Convention sur la Lutte contre la Désertification.

IV.1.1- Convention de Washington

Signée à Washington (USA) en Mars 1973 et amendée à Bonn (Allemagne) en Juin 1979, la Convention de Washington [169], [170] a pour l'objectif d'assurer la survie des espèces de la faune et de la flore sauvages, objet de commerce à l'échelle internationale. La réglementation du commerce de ces espèces repose sur plusieurs annexes (I, II et III) selon le degré de menaces pesant sur l'espèce. Le commerce des espèces inscrites à l'Annexe I est strictement interdit sauf pour des raisons exceptionnelles. Le commerce des espèces inscrites à l'Annexe II est possible mais réglementé. Un pays peut faire appel à d'autres parties pour contrôler le commerce des espèces protégées sur son territoire et freiner toute exploitation illégale ou non durable (Annexe III).

Trichechus senegalensis figure à l'Annexe II de la CITES. Les tentatives de la surclasser en Annexe I n'ont pas abouti faute de données scientifiques (Biologie, Ecologie, Ethologie) suffisantes sur l'espèce

IV.1.2- Convention de Bonn

La Convention sur la Migration des Espèces de la faune, ratifiée en Juin 1979 à Bonn (Allemagne), a pour objectif de veiller sur les espèces animales migratrices sur terre, dans les airs et dans l'eau et également leurs habitats dans leur totalité.

Les espèces sont réparties en deux Annexes [180]. Les espèces inscrites à l'Annexe I sont celles menacées d'extinction. La protection des espèces inscrites en Annexe II est régie par des accords internationaux.

Trichechus senegalensis figure à l'Annexe II de la dite convention.

IV.1.3- Disposition de l'UICN

La Liste Rouge de l'UICN créée en 1963 est une liste énumérant l'état de conservation de l'ensemble de la faune et de la flore [201]. Les espèces y sont répertoriées comme menacées selon les critères suivants : en danger critique d'extinction, en danger ou vulnérable (Annexe 2 à la page 145).

Le lamantin africain, *Trichechus senegalensis* y est classé comme vulnérable car son effectif a diminué de près de 20% sur une période de 10 ans.

IV.1.4- Convention de Rio

La Convention sur la Diversité Biologique, signée à Rio au Brésil en Juin 1992 [175], a pour objectifs : la conservation durable de la diversité biologique ; l'utilisation de ses éléments constitutifs ; et le partage juste et équitable des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques à des fins commerciales ou autres. La Convention de Rio est un outil de régulation et de protection des espèces menacées dont fait partie *Trichechus senegalensis*.

IV.1.5- Convention de Ramsar

Signée en Février 1971 en Iran et amendée en Mai 1987, la Convention de Ramsar attire l'attention sur les rôles écologiques que jouent les zones humides en qualité de régulateurs du niveau des eaux et d'habitats d'une flore et d'une faune propres [166], [173]. La Convention de Ramsar contribue également à la protection des habitats du lamantin africain.

IV.1.6- Convention sur la Lutte contre la Désertification

La Convention sur la Lutte contre la Désertification est un outil de gestion durable et intégrant aussi bien le développement économique de l'homme que la préservation de la nature et par conséquent, des habitats du lamantin [182]. Elle a été signée en 1994 à Paris (France).

IV.2- DISPOSITIONS EN AFRIQUE

Au niveau continental, il existe : la Convention d'Abidjan, la Convention africaine sur la Conservation de la Nature et des Ressources Naturelles (CCNR) ou Convention d'Alger mais aussi d'autres textes.

IV.2.1- Convention d'Abidjan

La Convention d'Abidjan a été adoptée en Mars 1981 et est entrée en vigueur en Mai 1984 [113]. Les actions de la convention ne se limitent pas seulement à l'environnement. Elles s'étendent aussi à la diversité biologique, d'où l'intérêt porté au lamantin africain.

IV.2.2- Convention d'Alger

La Convention sur la Conservation de la Nature et de ses Ressources met à la disposition des gouvernements africains des outils pour une meilleure politique de conservation pour la gestion de la diversité biologique en Afrique [178]. A l'Article VIII relatif aux espèces protégées, ces dernières sont réparties en classes A et B. Les espèces de la classe A, parmi lesquelles figurent *Trichechus senegalensis*, sont entièrement protégées sur toute l'étendue des pays contractants et tout prélèvement scientifique n'est permis que sur autorisation de l'autorité compétente. Les espèces de la classe B sont protégées mais des prélèvements ne sont possibles que sur autorisation spéciale de l'autorité compétente.

IV.2.3- Décret de 1947 des Territoires d'Outre - Mer et des colonies françaises

La protection du lamantin ouest africain date de l'époque coloniale. En effet, le décret n° 47-2254 du 18 Novembre de 1947 du Président du Conseil des Ministres d'Outre Mer classe, pour la première fois, le lamantin comme une « espèce menacée » dans tous les territoires d'Afrique d'Occidentale française.

IV.2.4- Programme régional de conservation du Lamantin ouest africain

Le Programme Régional de Conservation de la zone Côtière et Maritime (PRCM) de l'Afrique occidentale a été l'initiateur du Projet Régional de Conservation du lamantin ouest africain (*Trichechus senegalensis*, Link 1795) en fin 2004. Ce projet a été diligenté par Wetlands International Afrique. Au départ, ce projet sur le lamantin africain ne concernait que les pays membres du PRCM (Mauritanie, Sénégal, Guinée, Guinée Bissau, Cap Vert, Sierra Léone, Mali) excepté le Cap Vert où le lamantin n'existe pas. La Convention d'Abidjan a rejoint le PRCM dans cette initiative afin d'étendre le projet de conservation à tous les pays

de l'aire de répartition de *Trichechus senegalensis* en Afrique. Des enquêtes et des campagnes de sensibilisation ont été menées en vue d'établir le statut de l'espèce par pays et de conscientiser les populations sur l'importance du lamantin et la nécessité de le protéger [40]. Grâce aux rapports nationaux fournis par pays, une stratégie de conservation de *Trichechus senegalensis* pour tous les pays a vu le jour. Lors de la dernière conférence des Parties de la CMS sur le lamantin et les petits cétacés d'Afrique occidentale et de Macaronésie en 2008, un Mémoire d'accord ainsi qu'un Plan d'action final ont été établis pour ces espèces [28], [29].

IV.2.5- Autres mesures de conservation en Afrique

Dans plusieurs pays, des politiques de conservation et des études ont déjà vu le jour ou sont en projet. C'est le cas de la Côte d'Ivoire qui, depuis 1978, a mené des études de suivi télémétrique de plusieurs animaux ainsi que des campagnes de sensibilisation auprès des populations locales autour des habitats du lamantin.

En 1999, une stratégie de conservation avec la répartition de l'espèce sur le territoire Bissau guinéen a été publiée par Silva et ses collaborateurs [134].

Les premières études sur le statut du lamantin au Ghana ont été réalisées par le Professeur Ofori Danson de l'Université du Ghana, et ce en 1995 ; d'autres études ont été réalisées en 2004 et 2005 [40]. Nature Conservation Research Center (NCRC) en collaboration avec l'ONG internationale EarthWatch organise des expéditions pour de jeunes scientifiques sur la conservation du lamantin ouest africain sur le bras Afram du Lac Volta en vue de constituer une élite africaine sur le thème.

Des études ont été menées aussi au Tchad, au Niger, au Gabon et au Congo. Au Tchad, les lacs Tréné et Léré ont été érigés en sanctuaires aux lamantins. Les travaux au Gabon ont pour finalité de collecter des données sur la biologie de l'espèce, d'approfondir la formation des biologistes et de collecter des échantillons pour des études génétiques.

IV.3- LES INITIATIVES DE CONSERVATION DU LAMANTIN AU SENEGAL

Au Sénégal, les premières initiatives de conservation du lamantin datent des indépendances quand des animaux ont été capturés à Richard Toll et transférés sur Dakar [32]. De telles opérations ont été répétées lors de l'implantation de la Compagnie Sucrière Sénégalaise (CSS), mais cette fois, les animaux ont été transférés soit dans le lit principal du Fleuve Sénégal soit au Lac de Guiers.

Le Code de la chasse et de la protection de la faune du Sénégal de 1986, le Code de l'environnement modifié en 2001 sont autant d'outils dont dispose le gouvernement du Sénégal pour la protection et la gestion durable de la nature et des ressources naturelles.

IV.3.1- Code de la chasse et de la protection de la faune

L'article D. 36 du Code de la chasse (Loi 86/04 du 24 Janvier 1986) et le décret 86/844 du 14 juillet 1986 [190], réglementent la chasse et la protection de la faune sur le territoire national. Le lamantin (*Trichechus senegalensis*) figure dans ces textes comme une espèce entièrement protégée sur toute l'étendue du territoire national. Des dispositions pénales et administratives sont appliquées pour toute effraction à ces directives.

IV.3.2- Code de l'environnement du Sénégal

La Loi N° 2001/01 du 15 Janvier 2001 portant code de l'environnement [191] est un outil de gestion qui régleme la protection des principaux habitats de la nature et des ressources.

IV.3.3- Autres actions de conservation au Sénégal

Dans la basse vallée de la Casamance, le lamantin est considéré comme un parent et est de ce fait naturellement protégé par les populations. L'animal n'est chassé que par des pêcheurs venus du Delta du Saloum; mais ces actes sont devenus rares.

Par contre, les actes de braconnage sont très fréquents dans le Delta du Saloum, c'est pourquoi le programme de conservation pense y développer l'écotourisme avec la création d'un écomusée sur l'île de Bassoul qui a le plus grand nombre de chasseurs dans le Delta du Saloum, et reconvertir les anciens chasseurs en guides.

Le lamantin ouest africain est un animal intéressant qui a besoin d'être protégé. L'absence d'études scientifiques le concernant est un handicap à l'application d'une politique de conservation. Au Sénégal, les quelques rares études scientifiques menées sur l'espèce datent de l'époque coloniale et ont porté sur la dentition et la température de l'animal [32], [33]. Les quelques informations recueillies sur la migration et la biologie l'ont été lors des enquêtes du projet de conservation du lamantin de Wetlands International sur le statut du mammifère en 2005. Afin de contribuer à une meilleure connaissance scientifique de l'espèce, nous nous sommes intéressés à la biologie et à la génétique du lamantin au Sénégal, objet de la deuxième partie de ce document.

Deuxième partie : **BIOLOGIE ET GENETIQUE DU LAMANTIN OUEST**

AFRICAIN, *Trichechus senegalensis* (Link 1795) AU SENEGAL

Les tentatives de surclasser le lamantin Ouest africain en Annexe I de la CITES n'ont pas abouti faute de données scientifiques suffisantes. Très peu d'informations sont disponibles sur sa biologie (anatomie, physiologie, ...), son éthologie, ses statistiques ou encore sur ses caractéristiques génétiques. L'insuffisance des données scientifiques est un challenge à relever pour la mise en œuvre d'un programme de conservation du lamantin. Afin de contribuer à relever ce défi nous sommes intéressées à la biologie et à la génétique du lamantin africain au Sénégal.

Pour ce faire nous avons effectué des enquêtes auprès des communautés locales sur leurs connaissances de l'espèce. Les résultats issus de ces enquêtes ont été comparés aux données existantes sur les autres *Trichechidae* en particulier le lamantin de Floride.

L'organisation répétée de sauvetage de lamantins dans la région de Matam et les proportions qu'elle prend a été propice pour suivre les déplacements de l'animal dans le fleuve et identifier les axes de migration de l'animal dans le fleuve. Au cours de ces captures, des échantillons de tissus ont été collectés en vue d'une meilleure connaissance des caractères génétiques du lamantin africain.

La nécessité de la conservation génétique de la biodiversité a été reconnue par l'UICN depuis 1990. En effet, la diversité génétique reflète l'aptitude d'une espèce à évoluer et donc à s'adapter aux changements de son environnement [54]. En caractérisant génétiquement *Trichechus senegalensis* au Sénégal, nous voudrions vérifier la structuration Nord-Sud, identifiée par Vianna et al. [147]. Au Sénégal, les lamantins vivant au Nord du Sénégal et ceux sur la côte ont-ils les mêmes caractéristiques génétiques?

Pour répondre à cette question, cette partie va être subdivisée en trois grands chapitres. Le premier chapitre est consacré à la présentation du matériel utilisé et à la description des méthodologies employées au cours de nos travaux. Dans le deuxième chapitre sont présentés les résultats issus des enquêtes, du suivi satellitaire du mouvement des animaux et des résultats des analyses de biologie moléculaire. Le troisième chapitre est consacré à la discussion des résultats et aux recommandations.

Chapitre I : MATERIEL ET METHODES

I.1- CADRE DE L'ETUDE

Cette étude a été réalisée de Novembre 2006 à Décembre 2009.

Les enquêtes de terrain et la collecte des échantillons ont été effectuées au Sénégal sur les sites du Lac de Guiers (Annexe 3 à la page 142) et du Delta du Saloum (Annexe 4 à la page 143). Cependant la collecte des prélèvements pour le laboratoire nous a amené à étendre notre zone d'étude à la Vallée du Fleuve Sénégal et à Joal sur la Petite Côte. Dans l'optique de comparer nos résultats à d'autres de la sous-région, nous avons reçu des prélèvements du Cameroun (Octobre 2009) et de la République de Guinée (2008 et 2009).

En Novembre et en Décembre 2009, nous avons réalisé les analyses de laboratoire à Gainesville dans l'Etat de Floride au laboratoire de génétique de United State Geological Survey (USGS) en charge du projet de conservation du lamantin en Floride.

I.2- MATERIEL

I.2.1-Sur le terrain

I.2.1.1- Enquêtes de terrain

Sur le terrain, nous avons utilisé comme matériel une fiche d'enquête (Annexe 5 à la page 144), un véhicule et une pirogue pour les déplacements et un appareil photo numérique (CANON®) pour les prises de vue.

I.2.1.2- Opération de sauvetage

Des balises de type Argos (Annexe 7 à la page 150) avec antenne et un capteur VHF fournis par l'ONG Wildlife Trust des Etats Unis en collaboration avec de la Fundación para la Conservación de la Biodiversidad - Habitat (CBD- Habitat) d'Espagne ont été utilisées lors d'une opération de sauvetage. Pour capturer les lamantins, nous avons utilisé des filets de pêche, une bâche pour le transport, des seaux d'eau pour mouiller les animaux au cours du transport afin d'éviter qu'ils ne se déshydratent. Un tracteur a été mis à notre disposition par la Société d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta du Fleuve Sénégal (SAED) pour le transport des animaux de Nawel à Matam. Lors de la battue dans l'eau, une pirogue est utilisée pour suivre l'animal. Des prises de vue ont été faites avec un appareil photo numérique.

Une fiche de collecte des données biométriques et un décimètre ont été utilisés lors des mensurations.

I.2.1.3- Prélèvements des échantillons pour la génétique

Pour les prélèvements destinés à la génétique, nous avons utilisé :

- un scalpel et des lames de bistouri lors des prélèvements ; une pince «cookie sample», et une pince à dents de souris ;
- de l'alcool et de la bétadine pour le nettoyage de la peau
- et des solutions hypertoniques, pour la conservation des échantillons.

I.2.2- Au laboratoire

Pour la biologie moléculaire, le matériel et les réactifs sont ceux couramment utilisés dans de tels laboratoires comme par exemple une centrifugeuse Eppendorf, un mixeur Vortex (Fisher Vortex, Genie 2TM), un incubateur rotatif ou machine bain marie (PRECISION[®]), des hôtes à flux laminaire, un nanophotomètre (IMPLEN[®]) pour déterminer les quantités d'ADN pour chaque échantillon, des colonnes à filtre pour PCR et des tubes de collection de 2ml, un thermocycleur ou machine PCR (MJ Research[®], PTC 200), une centrifugeuse pour microplaques (Hermle Z-300, Labnet[®]), une machine « Gel-électrophorèse », une balance automatique, un four à micro-ondes (Ewave[®]), une machine à UV pour observation du gel après qu'il a été mis sous tension. Nous avons aussi utilisé un appareil photo numérique pour la photographie du gel, des récipients à glace et de la glace pour maintenir au frais les échantillons au cours des manipulations, un réfrigérateur.

Parmi les réactifs, nous citons :

- le Kit d'extraction « DNeasy 96 Blood and Tissue » des laboratoires QIAGEN pour les tissus animaux ;
- les réactifs pour le procédé de Morten Allentoft : Trishydroxyméthylaminométhane (Tris) des laboratoires FISHER SCIENTIFIC[®], Dithiothréitol (DTT) des laboratoires MILLIPORE[®], Acide éthylène diamine tétra acétique (EDTA) des laboratoires AMBION[®], Triton des laboratoires PROMEGA[®], RNase pour les os.

Les réactifs utilisés au cours de la PCR sont :

- 02 ml d'eau pure (H₂O) pour PCR,

- les amorces CR-4 (5'-AGATGTCTTATTTAAGAGGAA-3') et CR-5 (5'-TCACCATCAACACCCAAAGC-3') produits par les laboratoires EUROFINs MGW OPERON[®],
- le dinucléotide triphosphate (dNTP) et le trishydroxyméthylaminométhane de chlorure d'hydrogène (Tris-HCl) des laboratoires SIGMA ALDRICH[®], Chlorure de magnésium (MgCl₂), le TAQ polymérase des laboratoires SIGMA-ALDRICH[®],
- Kit de purification des produits PCR « QIAquick Spin Handbook » des laboratoires QIAGEN.

Pour l'électrophorèse, les produits utilisés sont l'Agarose (FISHER SCIENTIFIC[®]), le Tri-Borate-EDTA (TBE) des laboratoires PROMEGA[®], le Bromure d'Ethidium (BEt) des laboratoires FISHER SCIENTIFIC[®], le Loading dye (ou colorant de charge moléculaire) et le Ladder ou le marqueur de poids moléculaire des laboratoires INVITROGEN[®].

I.3- METHODES

I.3.1- Sur le terrain

Sur le terrain, deux activités ont été menées : les enquêtes et le balisage pour le suivi du déplacement des animaux.

I.3.1.1- Enquête sur le terrain

a- Les enquêtes

Les enquêtes sur le terrain ont été menées au moyen du questionnaire. Celui-ci a été établi sur le modèle des fiches utilisées en 2005 par Wetlands International lors des enquêtes précédentes sur le statut de l'espèce dans la Vallée du Fleuve Sénégal, au Delta du Saloum et en Casamance au début du projet de conservation du lamantin.

Le questionnaire comprend dix rubriques : Identité de l'enquêté ; Distribution et Habitat du lamantin; Estimation des populations du lamantin; Menaces; Valeur socio-économique; Valeur écologique ; Aspects culturels et mythologiques; Statut; Initiatives et Perspectives.

Les questions ont été formulées sous la forme de question à choix multiple pour certaines, à réponse courte (Oui ou Non) pour d'autres ou encore sous la forme de Question à Réponse Ouverte et Courte (QROC).

b- Traitement des données

Les données recueillies ont été traitées avec le logiciel Le Sphinx plus² version 4.5 conçu pour dépouiller les enquêtes.

I.3.1.2-Suivi satellitaire

Avant de procéder à la pose des balises, nous avons d'abord relevé les paramètres biométriques des animaux et prélevé les échantillons à envoyer au laboratoire pour une étude moléculaire.

a- Méthode de capture et de lâcher des lamantins

Nous prenons l'exemple de l'opération de capture et de transfert qui a eu lieu à Nawel le 14 Janvier 2009. La capture des lamantins en situation difficile a été effectuée par les habitants en particulier des pêcheurs qu'on appelle les « Thioubalos ». Elle a réuni plus d'une cinquantaine de pêcheurs des localités de Navel et de Matam.

La capture se déroule sur un des bras du fleuve, le Soubalo à environ 3km au Nord du village de Nawel. Les coordonnées géographiques du site sont : 15° 37' 19.91" Nord, 13° 14' 45.94" Ouest. Les opérations de capture ont démarré dans la matinée aux environs de 10 heures pour prendre fin vers 15h. Tout un rituel accompagne cette capture car le lamantin est considéré comme un animal ayant des pouvoirs surnaturels. Avant de se rendre sur le site de capture, les « Thioubalos » réunis dans le village de Nawel ont récité, en position accroupie, des incantations pour se protéger contre toute malédiction des lamantins afin de les capturer facilement. Cette opération a été répétée sur les rives du Soubalo. La localisation des animaux a été rendue facile grâce au comité de surveillance mis en place depuis le constat des animaux en difficulté.

Les bords du fleuve étant escarpés d'environ 12m au dessus du niveau de l'eau, il a fallu aménager une pente pour permettre l'accès du tracteur sur la berge.

Les pêcheurs se sont scindés en 2 équipes : l'une chargée de mettre en place, en amont, le barrage avec les filets et l'autre chargée de faire la battue et de diriger les animaux vers le barrage. Le barrage est établi sur toute la largeur du bras du fleuve. Lorsqu'un animal est pris dans les filets, il est enroulé et hissé hors de l'eau puis sur le tracteur afin de procéder à son transfert.

Les animaux ont été acheminés au lit principal du fleuve à Matam. Arrivé au site de lâcher (Thialy), la plateforme du tracteur est inclinée d'un angle de 60° afin de faire glisser les animaux dans l'eau.

b- Prise des données biométriques

Les différents paramètres biométriques récoltés sont :

- La longueur totale rectiligne (LTR) selon la perpendiculaire de la pointe du museau à la perpendiculaire de l'extrémité de la queue ;
- La longueur totale curviligne (LTC) de l'extrémité du museau à l'extrémité de la queue;
- La longueur de l'extrémité du museau à l'ombilic (LMO) ;
- La longueur de l'extrémité du museau à l'anus (LMA) ;
- La longueur de l'extrémité du museau à l'extrémité de la queue (LMQ) ;
- La longueur de la queue (LQ) c'est-à-dire de la base de la queue à son extrémité ;
- La largeur de la queue (IQ).

c- Collecte des échantillons pour la biologie moléculaire

Des échantillons de tissus (peau) ont été prélevés sur des carcasses et des spécimens vivants. Les prélèvements ont été effectués à divers endroits du corps (le dos, les nageoires et la queue) de l'animal. Par contre pour les spécimens de Nawel, les échantillons ont été uniquement récoltés au niveau de la queue. La queue est d'abord badigeonnée à l'alcool puis à la bétadine. Ensuite à l'aide de la pince «cookie sample», on prélève un fragment de peau (cookie). Le cookie est récupéré avec une pince à dent de souris puis mis dans un flacon contenant une solution hypertonique salée (NaCl, 250mM EDTA de pH 7,5 et 20% de DMSO) puis le code d'indentification inscrit sur le flacon.

d- Méthode de pose des balises

Les balises obtenues avec la collaboration de la Fundación para la Conservación de la Biodiversidad - Habitat (CBD-Habitat) d'Espagne et l'ONG Wildelife Trust des Etats-Unis n'ont été posées sur les animaux qu'au moment du transfert des animaux. La balise n'est lâchée qu'une fois le lamantin dans l'eau.

La vérification de la fonctionnalité du système est faite grâce à une antenne VHF et un capteur du signal.

➤ Traitement des données

Les différentes positions des lamantins ont été identifiées sur carte grâce aux informations transmises par le satellite Argos System et traitées à l'ordinateur avec le logiciel Arc View

pour être traduites sur carte avec GoogleEarth. La CBD-Habitat a fourni régulièrement les rapports du suivi balistique des animaux.

Nous avons estimé les distances parcourues par les lamantins grâce à GoogleEarth. Pour chaque animal, nous avons identifié les différents points de déplacement ensuite nous avons calculé les distances avec les outils du logiciel.

I.3.2- Méthode au laboratoire

La Direction des Eaux et Forêts nous a délivré un permis CITES (Annexe 8A à la page 155) pour l'expédition des échantillons. Un autre permis (Annexe 8B à la page 156) nous a également été envoyé par le laboratoire destinataire pour l'accès des échantillons sur le territoire américain.

I.3.2.1- Préparation des échantillons

Ces échantillons ont été identifiés par des codes en fonction du lieu de collecte, de l'année et du numéro. Les codes CNS09, CK07, CJS07/09, CPS09 ont été attribués aux échantillons du Sénégal ; CDC09 à celui du Cameroun et CG08 à ceux de la République de Guinée.

TableauVI : Codes des échantillons

Pays	Sites		Code	Date de prélèvement
Sénégal	Vallée du Fleuve	Nawel	CNS09	Nawel en 2009
		Kanel	CK07	Kanel en 2007
	Petite Côte	Joal	CJS07/09	Joal au Sénégal en 2007/ 2009
		Palmarin	CPS09	Palmarin au Sénégal en 2009
Cameroun	Dissangue	Lac Ossa	CDS09	Dissangue au Cameroun
République de Guinée	Dubréka	Kankoussa	CG08	Guinée en 2008
	Baie de Sangaréah	Fleuve Konkouré		

Un tableau récapitulatif des échantillons et de leurs coordonnées géographiques figurent à l'Annexe 9 à la page 153.

Environ 2g de peau ont été découpées en de petites morceaux pour l'extraction. Les os ont été réduits en poudre à l'aide d'une broyeuse dans une enceinte stérile. Le restant des échantillons a été stocké en vue d'une éventuelle utilisation future.

I.3.2.2- Extraction de l'ADN

Les détails techniques de l'extraction de l'ADN des tissus et des os sont présentés à l'Annexe 10 à la page 154.

I.3.2.3-Réaction de Polymérisation en Chaîne (PCR)

Les détails techniques concernant la PCR sont présentés à l'Annexe 11 à la page 160

I.3.2.4- Séquençage

Le séquençage des produits amplifiés a été réalisé par l'Unité de Séquençage du Département de Génétique de l'Université de Floride. Les séquences ont été déterminées à l'aide du kit de séquençage BigDye Terminator Applied Biosystems Inc., utilisant des marqueurs didéoxynucléotides fluorescents.

Les fragments de la région de contrôle ont été séquencés dans le sens 5'- 3' (heavy-strand orientation). Enfin, les représentants de chaque haplotype et les séquences ambiguës ont été séquencés dans le sens 3'-5' pour s'assurer de l'exactitude des désignations des nucléotides. Un haplotype est constitué par plusieurs génotypes, c'est-à-dire une succession d'allèles sur plusieurs marqueurs identifiés sur le même chromosome et dont on connaît l'ordre.

I.3.2.5. Traitement des données

Finch TV est un logiciel permettant de lire, de manière complète, les chromatogrammes de la séquence de base (avec ou sans les positions) et d'en éditer les séquences de façon très simple. Les séquences du chromatogramme de nos résultats ont été alignées avec les données en ligne de la GenBank du National Center for Biotechnology Information (NCBI).

Les autres programmes utilisés pour le traitement des résultats sont Mega Evolutionary Genetics Analysis 4 (MEGA4) et Genalex. L'arbre phylogénétique d'évolution minimale (ME) a été établi grâce au MEGA 4 qui est un logiciel permettant d'aligner manuellement ou automatiquement afin de tester les hypothèses d'évolution. GenAlex s'exécute dans Excel et permet d'analyser les données des populations génétiquement codominantes, haploïdes ou binaires.

Afin d'évaluer la diversité génétique, les diversités haplotypique (h) et nucléotidique (π) ont été déterminées selon les formules ci-après:

-h = $N(1 - \sum x_i^2) / (N-1)$ avec N= Taille de l'échantillon x_i = fréquence de chaque haplotype;

$$\pi = \sum_{ij} x_i x_j \pi_{ij} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^i x_i x_j \pi_{ij}$$

- avec x_i et x_j = la fréquence des séquences i et j ,
 π_{ij} =nombre de nucléotides de différences entre les séquences i et j , n = nombre de séquences dans l'échantillon.

La diversité haplotypique est la mesure de l'unicité d'un haplotype donné dans une population. La diversité nucléotidique est un paramètre de la variation génétique permettant de mesurer le degré de polymorphisme au sein d'une population c'est-à-dire elle exprime le nombre de différences rapportées à la séquence examinée entre deux séquences prises au hasard dans la population (i et j). Elle peut être comparée à l'hétérozygotie attendue dans un groupe. Dans le cas de notre étude, elles ont été calculées pour 410 paires de bases (bp) d'ADN de *Trichechus senegalensis*.

Chapitre II: RESULTATS

Nous présenterons les résultats obtenus sur le terrain puis au laboratoire.

II.1- RESULTATS SUR LE TERRAIN

25 villages ont été visités dont 13 dans la Réserve de Biosphère du Saloum (RDBS) dans la Région de Fatick et 12 au Lac de Guiers entre les régions de Saint Louis et de Louga.

Lors de ces enquêtes, 69 personnes tous des hommes se sont prêtées volontiers au questionnaire: 26 au Delta du Saloum et 43 au Lac de Guiers. Il s'agissait de pêcheurs, pour la plupart.

II.1.1- Lamantins des eaux douces (Lac de Guiers) et lamantins des eaux salées (Saloum)

Les résultats issus du Lac de Guiers et du Delta du Saloum sont présentés dans les sous-chapitres suivants.

➤ Distribution et habitat

Le lamantin est une espèce commune aussi bien au Lac de Guiers qu'au Delta du Saloum. L'espèce est observable partout dans le Lac de Guiers avec une prédominance près des digues, au pied des *Typhas* (plantes aquatiques). Les observations se font essentiellement autour des sources d'eau douce dans les principaux bolongs au Delta du Saloum. La répartition actuelle des lamantins est quelque peu différente de celle d'autrefois. Le lamantin est devenu rare à certains endroits ou a disparu dans d'autres comme au village de Bassoul au Saloum.

Les observations sont fréquentes au Lac de Guiers et sont rares au Saloum. Elles ont lieu au cours d'activités telles que la pêche le plus souvent mais elles peuvent se produire au cours de traversées en pirogue. Il arrive que le lamantin soit surpris alors qu'il est entrain de se nourrir. Ces observations peuvent se produire à tout moment de la journée mais elles sont plus fréquentes le matin très tôt, ou le soir, au coucher du soleil. La plupart des observations ont eu lieu en saison sèche.

➤ Estimation des populations

Les observations concernent souvent des individus; mais les animaux peuvent se déplacer en troupeau. Au Lac de Guiers, il est fréquent que les enquêtés rapportent des déplacements en couple. Au Saloum, les lamantins se déplaceraient généralement en troupeaux et les personnes interrogées signalent la présence d'un lamantin de plus petite taille à la tête du troupeau lors

des déplacements en masse; il s'agit du mâle dominant qui a la robe plus claire, le «mongkolor». Le «pouvoir mystique» de ce dernier serait plus puissant comparé à celui des autres lamantins du troupeau. A Ndangane Sambou, le «mongkolor» est défini comme étant un bébé ayant perdu sa mère à la naissance.

Si le rythme de fréquentations est en hausse au Lac de Guiers, il n'en est pas de même au Saloum. Que ce soit dans l'un ou l'autre cas, les interviewés sont incapables d'estimer le nombre de lamantins pas plus que la hausse ou la baisse des observations. Les estimations faites se font sur la base de la fréquence d'observation des uns et des autres. La population de lamantins serait en voie de disparition au Delta du Saloum. L'augmentation de la population de lamantins au Lac de Guiers serait en corrélation avec l'interdiction de la chasse et la fermeture des vannes sur la Tahouey.

A Bountou Batt (Lac de Guiers) et dans plusieurs localités du Saloum (Bassoul ou encore Fambine), les enquêtés parlent de deux sortes de lamantins : l'une aurait la peau blanchâtre et l'autre à la peau noirâtre.

Au Saloum, la migration des lamantins est conditionnée par la quantité de nourriture, la présence de ses congénères ou du niveau de la salinité. Par contre, au Lac de Guiers, les animaux qui effectuaient des mouvements entre le lac et Dagana ou le lac et le fleuve sont devenus sédentaires avec la fermeture des vannes du barrage sur la Tahouey.

➤ Menaces

Les menaces répertoriées au Lac de Guiers et au Saloum sont consignées par ordre d'importance dans le tableau VII.

Tableau VIII : Menaces pour la survie du lamantin au Lac de Guiers et au Saloum

Menaces	Ordre de classement	Fréquence
Bruit des moteurs et nombre important de pirogues	1	30,43%
Perte de l'habitat	1	30,43%
Prise accidentelle dans les filets de pêche	2	24,63%
Chasse	3	18,84%
Sécheresse	4	11,59%
Fortes eaux	5	8,69%
Pollution	6	7,24%
Herbes nocives poussant au pied des typhas	7	5,79%
Maladie mais rare	8	4,34%
Raréfaction de la nourriture	8	4,34%
Projecteurs pour la pêche de nuit	9	1,45%
Ensablement des points de résurgence d'eau	9	1,45%
Activités humaines	9	1,45%

Toutefois, 23,18% des interviewés en particulier au Lac de Guiers considèrent le lamantin ne souffre pas de menace et 4,34% se sont abstenus de répondre.

Au Lac de Guiers, le lamantin n'est vraiment pas considéré comme un animal en danger car l'interdiction de chasse y est fortement respectée. La raréfaction de l'espèce est plutôt liée au volume des eaux dans le lac même si quelques cas de «maladie», de pollution ou encore d'herbes pouvant occasionner la mort de l'animal nous ont été signalés.

Dans la Réserve de Biosphère du Saloum, le nombre important de pirogues et le bruit produit par les moteurs hors bord des pirogues sont une menace pour le lamantin, d'où sa raréfaction, voire sa disparition de certains bolongs.

Par contre, la perte de l'habitat et la prise accidentelle dans les filets sont communes aux deux sites et elles prédominent dans les menaces. Entre Mai et Juin 2007, à Joal, deux lamantins (un jeune et un veau) ont trouvé la mort après avoir été pris au piège dans un filet de pêche en haute mer (Figure 35).



Figure 35: Lamantin mort suite à sa prise dans un filet de pêche

Les efforts fournis par l'animal pour se libérer du filet et s'oxygéner ont occasionné les hémorragies observées au niveau des narines (Figure 36) et de la cavité buccale (Figure 37).



Figure 36: Naseaux hémorragiques



Figure 37: Cavité buccale hémorragique

➤ Valeur socio-économique

Rien n'est à jeter chez le lamantin. Toutes les parties du corps de l'animal sont utiles mais les plus utilisées sont la peau, la graisse sous forme d'huile, les os comme le montre le tableau ci-dessous

Tableau VIII : Valeurs du lamantin

Usage	Lac de Guiers		Delta du Saloum	
	Ordre d'importance	Fréquence	Ordre d'importance	Fréquence
Pas de réponse	6	23,3%	5	7,7%
Viande	1	74,4%	1	92,3%
Os	-	-	3	38,5%
Peau	5	4,7%	2	73,1%
Huile	4	27,9%	2	73,1%
Vertus aphrodisiaques	3	44,2%	-	-
Vertus magiques	2	48,8%	4	57,7%
Ecologie	1	2,3%	-	-

A Ndangane (Saloum), tout un rituel accompagne le dépeçage de l'animal, en raison des croyances et des vertus magiques qui lui sont attribuées. Chaque partie de l'animal est ramenée du côté opposé où il a été pris. Pour le préparer, il suffit juste de mettre directement la viande dans la marmite et de la faire cuire.

Le lamantin est très peu utilisé en pharmacopée traditionnelle au Lac de Guiers, contrairement au Saloum. Les maladies traitées sont essentiellement les rhumatismes. Le tableau ci-après résume quelques exemples d'usages du lamantin en pharmacopée et des croyances sur le lamantin:

Tableau IX : Usages et croyances

Parties	Application	Croyance
Peau	Infusion	Délivrance de la femme en travail
	Cravache pour animaux de trait	Protection contre les esprits mystiques
Viande		Traitement de la lèpre
Dernière côte gauche	Infusion	Délivrance de la femme en travail
Crottes	Lavement des mains	Traitement des inflammations de la main tel le panaris
Graisse	Application en onguent sur la peau	Lutte contre les migraines (graisse du cou)
		Lutte contre le froid
Muqueuses lacrymales	Confection de gris-gris	Invulnérabilité à la pénétration de toute arme blanche ou encore des balles
Dents	Réduction en poudre	Antidotes en cas d'empoisonnement

Dans la zone du Lac de Guiers, la viande de lamantin est partagée entre les populations. A l'inverse, au Saloum, elle est commercialisée. Son prix actuel avoisine celui du kilogramme de la viande de bœuf sur les marchés. La viande est généralement achetée par les populations sur place.

➤ Valeur écologique

Au Saloum, le régime alimentaire du lamantin se compose de végétaux (algues, feuilles et propagules de palétuviers) et de fruits de mer (arches, huîtres). Le lamantin a une préférence pour les jeunes pousses de feuilles et propagules des palétuviers, ces derniers étant plus tendres que ceux qui ont atteint un certain degré de maturité.

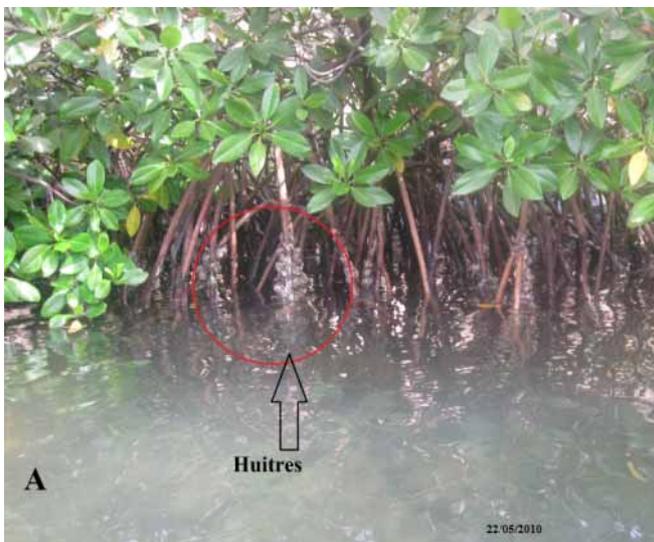


Figure 38 A: Huitres sur les palétuviers

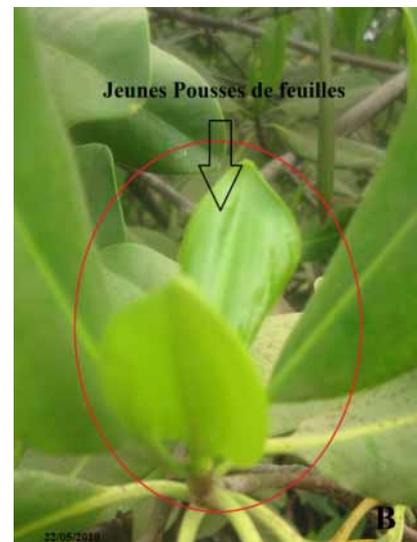


Figure 38 B: Feuilles de palétuviers



Figure 38 C: Propagule de palétuvier

Photo : Andrée Prisca N. NDOUR

Au Lac de Guiers, l'espèce se nourrit d'herbes, de nénuphars, de plantes telles que le *Typha*. Le lamantin a une préférence pour la résine contenue dans les racines de *Typhas* ou les graines des fruits de nénuphars.



Figure 39: *Typhas* consommés par les lamantins



Figure 40: Fruits de nénuphars

Photo: Tomas DIAGNE (Communication personnelle).et Andrée Prisca NDOUR

Il arrive qu'au Lac de Guiers, le lamantin mange les poissons pris dans les filets de pêche. Un tel comportement est souvent observé en saison sèche lorsque la banque nourricière végétale se raréfie. Il semblerait même que l'animal ait une préférence pour des poissons ayant peu d'arrêtes. Les images 42 A et B prises en Avril 2010, au cours d'une campagne de sensibilisation sur l'animal dans la Vallée du fleuve, montrent les restes d'un poisson qui a été «consommé» par un lamantin.



Figure 41 A et B: Restes de Silures consommés par les lamantins

Photo : Tomas DIAGNE (Communication personnelle)

En observant ces images, on remarque qu'il ne reste que la tête et les arrêtes d'un poisson-chat ou silure. Ceci semble corroborer la description faite par les communautés du Lac de Guiers ainsi que certaines personnes rencontrées dans la Vallée du Fleuve Sénégal (Patowell) à savoir que l'animal sucrait la chair après avoir écrasé le poisson entre ses nageoires. Il ne

consommerait pas les arêtes et la tête. Dans cette localité, une personne a même fait état des cas où le lamantin ingère de la boue.

De par sa façon de s'alimenter, le lamantin est comparé soit à la vache (Lac de Guiers et Delta du Saloum) soit au porc (Saloum uniquement). Au Saloum, aucune description exacte n'a encore été donnée sur la manière dont il casse les coquillages pour en extraire le contenu. Les personnes interrogées l'attribuent pour la plupart à ses «pouvoirs».

Le lamantin est considéré comme un indicateur de zones d'eau douce et/ou poissonneuse que ce soit au Lac de Guiers ou au Saloum. Il indiquerait les zones riches en arches dans le Saloum et celles poissonneuses selon les pêcheurs au Lac de Guiers. Lorsque son observation devient fréquente en saison sèche, cela signifierait que l'hivernage approche. Quand les animaux se déplacent en troupeaux dans les bolongs (Saloum) cela signifierait qu'un important événement va se produire.

➤ Aspects culturels et mythologiques

Le lamantin imprègne fortement la culture des populations riveraines excepté celle des Maures et des Hal pular. Ces derniers se considèrent comme des parents du mammifère et en ont fait un totem. Le lamantin n'a pas de place dans la culture maure. Au Saloum, il n'y a ni village ni population ou ethnie ayant pour totem, le lamantin. Certaines personnes, du fait de la ressemblance supposée de l'animal avec l'homme, n'arrivent pas à consommer sa viande.

La chasse et la purification sont les principales pratiques culturelles liées au lamantin. Les initiés étaient les chasseurs ou leurs descendants et/ou leurs accompagnateurs. Les rituels s'appliquaient à la chasse, aux «pékhanes» (festivités traditionnelles), au défi entre initiés ou encore à la confection de gris-gris. Le savoir acquis était transmis de génération en génération ou aux accompagnateurs de chasseurs. Ces derniers se mettaient au service d'un chasseur («karamo» au Saloum) qu'ils accompagnaient dans ses activités et ainsi ils étudiaient la technique et les rituels.

Plusieurs récits cherchent à donner une explication à l'origine du lamantin. Le mythe de la femme peul est connu des populations autour du lac et du Saloum. Les légendes de Penda Sarr (première femme à acquérir la technique de chasse) et de Ndiaga Bô (plus grand chasseur au Lac de Guiers) retracent plutôt l'origine des techniques et des versets récités lors de la capture des animaux que l'origine de l'animal. Le premier chasseur de lamantin au Delta du Saloum, Ousmane Simel de Djirnda aurait appris la technique au Fouta mais d'autres l'ont apprise en Guinée Bissau. Les légendes des deux bergers peuls (voir page 52) et de Guedj Thioffane de Fadiouth lient l'origine du lamantin à un animal plutôt qu'à l'homme. A Médina Sangako, on

raconte que Guedj Thioffane était poursuivi par un troupeau de porcs et pour leur échapper Guedj est monté sur un arbre. Dans leur course effrénée, certains animaux sont tombés à l'eau et se sont métamorphosés en lamantins. A Niodior, une autre version de la légende de Guedj Thioffane explique comment ils ont su que le lamantin mangeait les bivalves. Guedj devait recevoir des hôtes parmi lesquels il y avait des lamantins ayant pris une apparence humaine. Et comme il savait que le lamantin mangeait des mollusques, il demanda à ses épouses de leur préparer du riz avec des arches. Et ceux-là n'ont fait que manger les arches et pas le riz.

A Fambine (Delta du Saloum), un récit raconte la manière dont Penda Sarr aurait appris à tuer le lamantin. Elle aurait demandé ce service à un génie qui lui aurait donné un harpon et expliqué comment l'utiliser. Dans ce village, le lamantin serait un porc qui, au contact de l'eau, se transforme en lamantin, d'où la comparaison de sa façon de s'alimenter à celle du porc. La même histoire nous a été rapportée à Ndangane.

La disparition du lamantin n'aurait pas de conséquences majeures sur les coutumes des communautés du Lac de Guiers. Cependant, elles ne souhaitent pas que cette disparition se produise car elles aimeraient que leurs enfants puissent connaître cet animal. En raison des pratiques et des usages liés au lamantin dans le Saloum, sa disparition aurait des impacts sur la culture. Les initiés ne pourront plus venir en aide aux non initiés qui auront besoin de se faire purifier.

➤ Statut

La place du lamantin dans le code de la chasse et de la protection de la faune du Sénégal est connue de tous les enquêtés.

Quelques organisations de chasseurs persistent encore au Saloum. Au Lac de Guiers, nous n'avons rencontré qu'un seul chasseur. Les moyens utilisés, au Lac de Guiers et au Delta du Saloum, pour la chasse sont identiques. Il s'agit du harpon (Annexe 6 : «les différentes sortes de harpon utilisés pour la chasse» à la page 153) et du filet à hameçons.

➤ Initiatives

Les populations sont favorables à ce que le lamantin continue de fréquenter leur voisinage et sont prêtes à participer à la protection de l'espèce. Quelques rares personnes sont contre toute activité de protection, soit en raison de leur croyance soit parce qu'elles ont d'autres préoccupations majeures. Par exemple, au village de Teuss (Lac de Guiers), les populations souhaiteraient être débarrassées des fleurs de *Typha* disséminées par le vent et occasionnant des sortes de conjonctivite aux humains. Au Saloum, un descendant de chasseur et ancien

chasseur du village de Bassoul est contre toute activité de conservation car considérant le lamantin comme un animal maléfique.

Lors de son implantation à Richard Toll, la Compagnie Sucrière Sénégalaise avec l'appui des Eaux et Forêts a fait transférer des spécimens de lamantin de l'Ancienne Tahouey au Lac de Guiers. L'installation des Services des pêches constitue une sorte de police pour assurer la protection de l'animal. La Réserve de Biosphère du Delta du Saloum a bénéficié d'actions de conservation menées par l'UICN, les agents des Parcs Nationaux. C'est ainsi que plusieurs miradors ont été détruits par les agents des Eaux et Forêts du Saloum et des opérations de sauvetage sont effectuées en capturant les animaux piégés, et en les déposant dans le lit principal du fleuve. Nous avons même eu à participer aux opérations qui ont eu lieu en 2007 à Kanel, 2008 et 2009 à Nawel, dans la région de Matam. En Janvier 2009, l'opération a eu à connaître une envergure internationale avec la participation des espagnols (Fondation CBD-Habitat) et d'une scientifique américaine.

Afin d'assurer la protection du lamantin, diverses propositions ont été faites par les interviewés. Parmi elles, on peut citer l'érection de réserve naturelle, la pisciculture, le tourisme. Ces activités auront des avantages économiques par les revenus qu'elles vont générer, et culturelles par la conservation des pratiques liées au lamantin.

➤ Perspectives

Les enquêtes ont révélé qu'au Lac de Guiers et au Saloum, des sites ont été cités pour en faire des aires protégées. Les activités à mener sont l'identification des sites et des points de résurgences d'eau douce pour le cas du Saloum, la sensibilisation et l'implication des populations aux différents programmes. Il est impératif de reconverter les chasseurs en guides, ce qui les incitera à œuvrer pour la survie de l'espèce. La réalisation de telles activités devra impliquer les services étatiques en charge des questions environnementales et suivant les règles régies par le code de l'environnement, le code de la protection de la chasse et de la faune.

➤ Autres observations

- Le cœur du lamantin se situe sous les nageoires du côté gauche. C'est pourquoi lorsqu'un animal capturé n'est pas encore mort, le chasseur l'achève en implantant un couteau dans le cœur pour être certain que l'animal va mourir et parer à toute malédiction éventuelle.

- Les initiés du Saloum ou «kamos» prétendent pouvoir déterminer, à la manière de respirer, si l'animal est un mâle ou une femelle; et dans le cas où il s'agirait d'une femelle, si elle est gestante ou pas.

-Les lamantins femelles sont de corpulence plus forte que les mâles. La taille des femelles est plus grande que celle des mâles. L'appareil génital de la femelle serait semblable à celui de la femme. Elle allaiterait et s'occuperait de ses petits comme la femme.

-La cavité buccale des mâles est munie de vibrisses beaucoup plus développées que chez la femelle. La cavité buccale ressemble à celle d'une vache.

- En Septembre 2008, des lamantins en rut ont été photographiés par un amateur au cours d'une mission de terrain (vers Dagana) à la SAED.



Figures 42: Femelle poursuivie par plusieurs mâles



Figure 43: Acte sexuel

Photo : SAED (Communication personnelle)

Deux mâles poursuivent une femelle (Figure 42) avant que l'un deux ne s'accouple avec elle (Figure 43).

II.1.2- La Biométrie

Dans le tableau ci-dessous figurent les longueurs totales prélevées sur 9 spécimens dont 7 adultes (4 mâles et 3 femelles) et 2 jeunes. Le sexe n'a pas été déterminé pour les 2 adultes mesurant 269 cm et 282 cm de long.

Tableau X: Mensuration des lamantins

Sexes	Mâle		Femelle	
	Adulte	Jeune	Adulte	Jeune
Taille	270 cm		279 cm	185 cm
	262 cm			203 cm
	306 cm			
Moyenne taille adulte	279,25 cm		Moyenne taille jeune	194 cm

Un lamantin, pour être considéré comme adulte, doit avoir une taille comprise entre 250cm et 300cm. Dans notre étude, la taille moyenne des 4 adultes tourne autour de 279,25 cm.

II.1.3- Sur le suivi satellitaire

Trois lamantins ont été bagués et leurs mouvements suivis de Janvier à Août 2009. Il s'agit:

- d'un mâle sur lequel a été fixée la balise n°23407 représentée par le tracé rouge sur les cartes;
- d'un mâle sur lequel a été fixée la balise n°5201 représentée par le tracé bleu sur les cartes;
- d'une femelle sur laquelle a été fixée la balise n°5194 représentée par le tracé jaune sur les cartes.

Sur les figures 44 à 49 des pages 73 à 79, les points représentent les points d'arrêt du lamantin et le petit drapeau, la dernière localisation du lamantin.

II.1.3.1- Variation de la position des lamantins dans le temps

Les rapports fournis ne sont pas périodiques; aussi, la présentation des résultats se fera selon la régularité avec laquelle les rapports nous ont été fournis.

a- Localisation des lamantins du 14 Janvier au 2 Février 2009

Le mâle à la balise rouge (balise n° 23407) lâché le 14 Janvier s'est rendu d'abord au Sud de Matam puis il est remonté au Nord pour se fixer à Pété Ngour qu'il a rejoint le 18 Janvier. A ce niveau, le fleuve se divise en deux bras qui se rejoignent au niveau de Podor. Depuis cette date, il est resté sur ce site. Il a parcouru environ 195,07 km en 20 jours.

Le mâle à la balise bleue (balise n°5201) lâché aussi le 14 Janvier s'est rendu au Sud en direction de Bakel. Il s'est d'abord établi à Polel puis s'est fixé à Bokeladji. Tout comme le mâle rouge, il est resté dans le voisinage après avoir parcouru à peu près 156,36 km en 20 jours.

La femelle à la balise jaune (balise n°5194) s'est très peu déplacée après son lâcher le 14 Janvier. Ses mouvements sont restés confinés entre Matam et Guiguilone Somono. En 20 jours, elle a parcouru environ 111, 25 km.

La figure 44 illustre les déplacements des 3 animaux du 14 Janvier au 2 Février 2009.

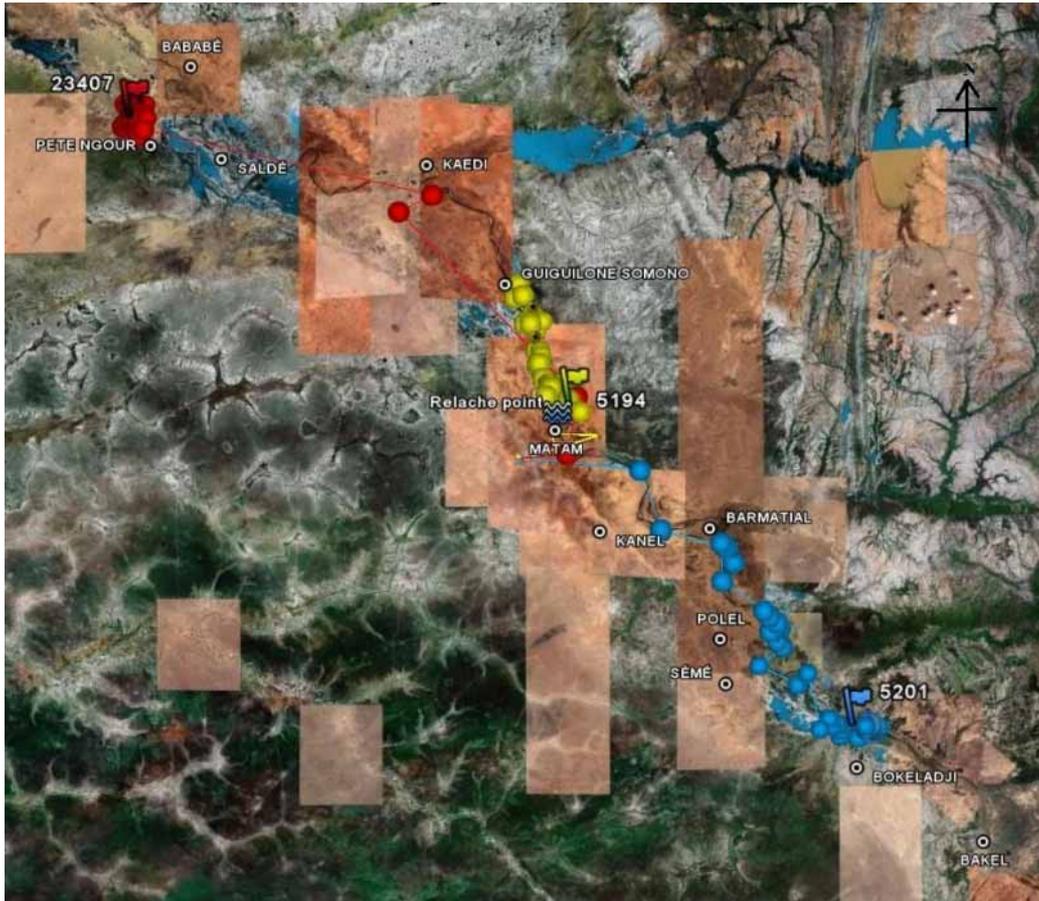


Figure 44: Localisation des lamantins du 14 Janvier au 2 Février

b- Localisation des lamantins du 2 Février au 16 Mars 2009

Depuis qu'il a atteint Pété Ngour, le lamantin mâle à la balise rouge ne s'est déplacé que dans ce bras au Sud de Bababé en Mauritanie. La distance parcourue n'a pu être estimée car il n'a pas marqué d'arrêts suffisamment longs au cours de ses déplacements pour être pointé.

Par contre le lamantin mâle à la balise bleue a amorcé son voyage vers Pété Ngour qu'il a atteint le 15 Mars 2009. Il s'est fixé dans le bras du fleuve au Nord près de Pété Ngour. Durant cette période, il a parcouru à peu près de 205,09 km en 42 jours.

De 2 au 12 Février 2009, le lamantin femelle à la balise jaune s'est fixé à 6-8 km au Nord de Matam puis il s'est dirigé vers Bakel. Arrivé à 10 km au Nord de Bakel, le 6 Mars, la femelle rebrousse chemin et remonte en direction de Matam et se trouve à 9 km au Sud de Barmatial le 16 Mars. En 42 jours, la femelle a parcouru environ 201,67 km.

L'image satellitaire ci-après (Figure 45) montre les mouvements indiqués par les balises de ces animaux pour la période du 2 Février au 16 Mars 2009.

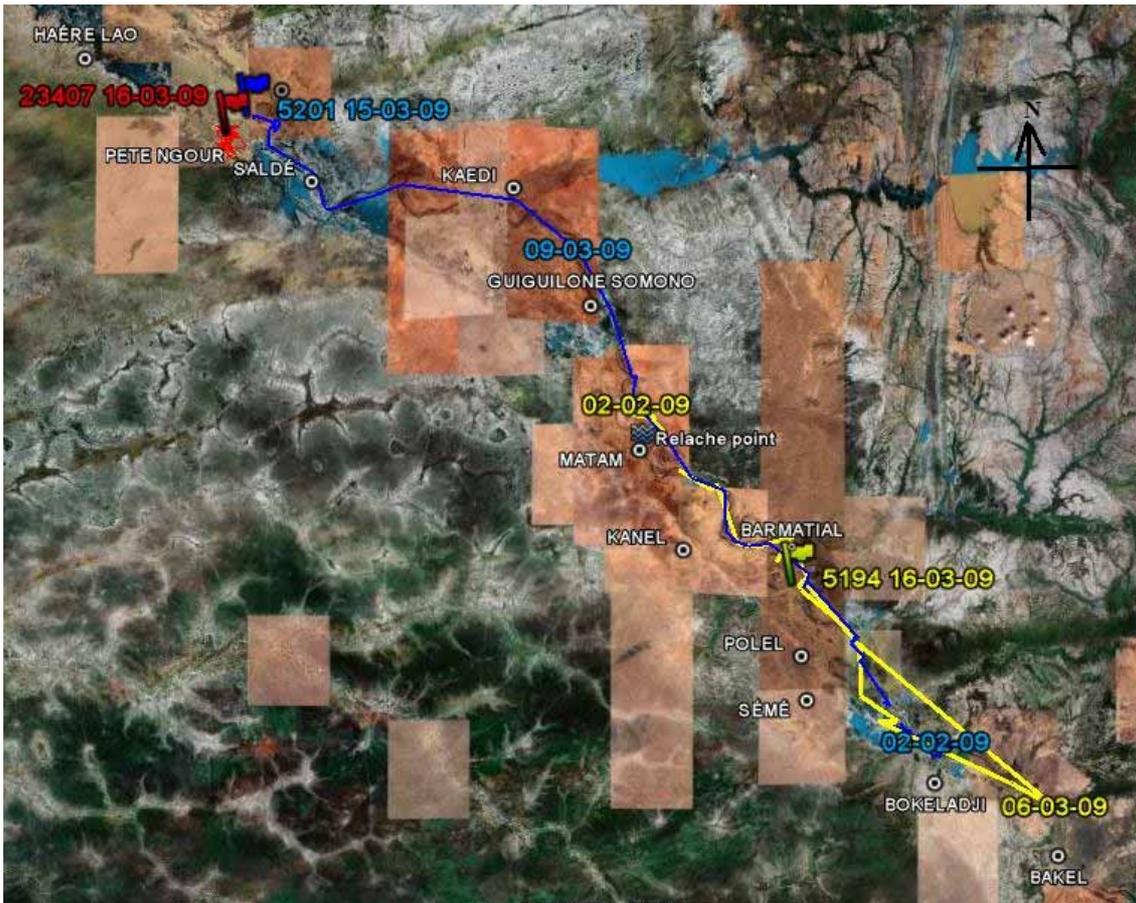


Figure 45: Localisation des lamantins du 2 Février au 16 Mars

c- Localisation des lamantins du 16 Mars au 13 Avril 2009

A la période du 16 au 30 Mars, les 3 lamantins n'ont effectué aucun déplacement significatif. Ils sont restés à explorer le milieu environnant probablement pour se nourrir.

A partir du 30 Mars, le lamantin mâle à la balise rouge a remonté le bras au Nord de Pété pour se fixer au Sud de Bababé le 9 Avril. Et depuis, la balise n'a fait qu'émettre à partir du même point. Il aurait parcouru 24,11 km avant de s'immobiliser.

Le lamantin mâle à la balise bleue arrivé au Nord de Pété Ngour près de Bababé a exploré le milieu. A partir du 10 Avril, la balise émet également dans un village à 2,5km au Nord-Ouest de Bababé. Il a parcouru près de 31,45 km en 27 jours.

Le lamantin femelle à la balise jaune continue à se diriger vers le Nord en direction de Kaedi. Elle a parcouru 55 km en 27 jours.

La figure 46 permet d'apprécier les mouvements de ces animaux pour la période du 30 Mars au 13 Avril 2009.

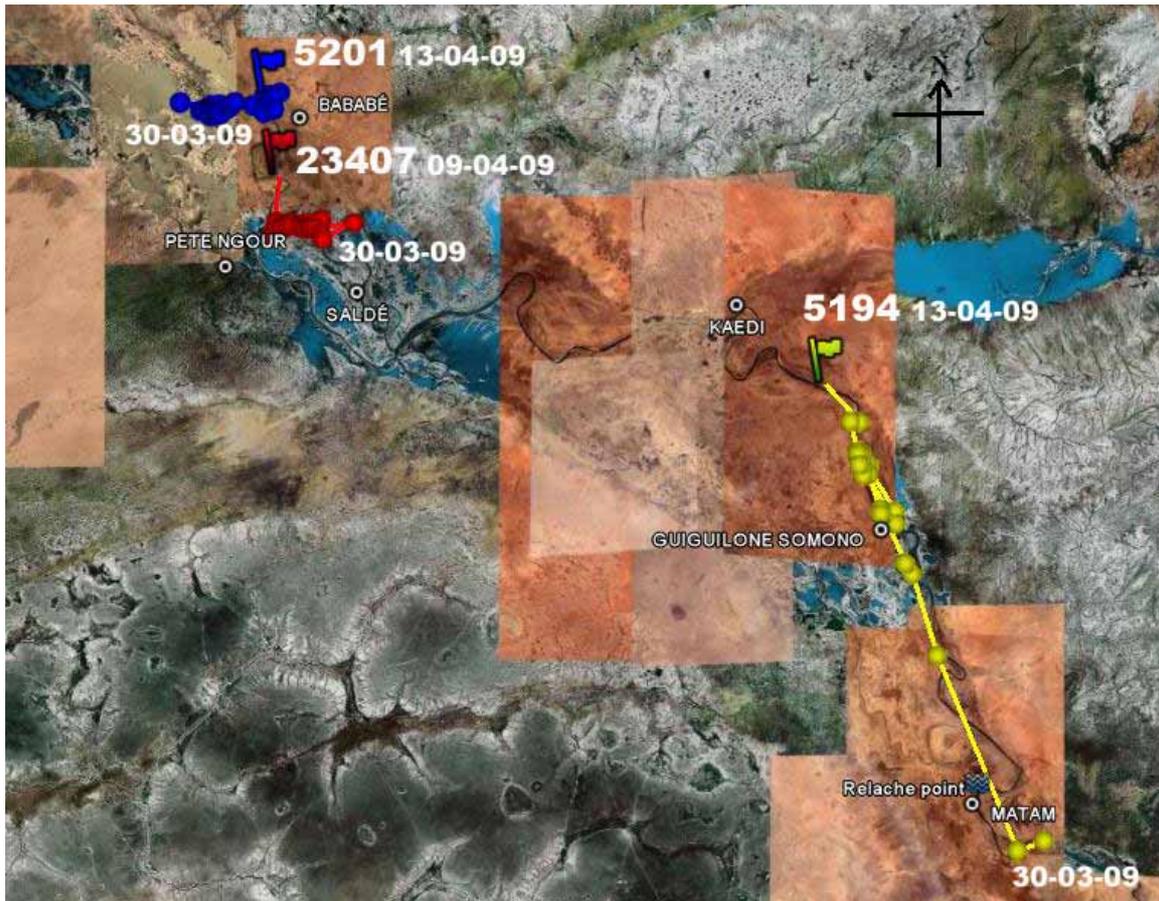


Figure 46: Localisation des lamantins du 30 Mars au 13 Avril

d- Localisation des lamantins du 13 Avril au 19 Mai 2009

Au cours de la période du 13 Avril au 19 Mai 2009, seuls les mouvements du lamantin femelle à la balise jaune ont été rapportés. En allant se fixer non loin de Kaedi, il s'est dirigé de nouveau vers le Sud pour atteindre Kanel le 7 Mai où il est resté jusqu'au 19 Mai. Il a parcouru près de 80,08 km en 36 jours.

La figure 47 illustre les mouvements de la femelle du 13 Avril au 19 Mai.

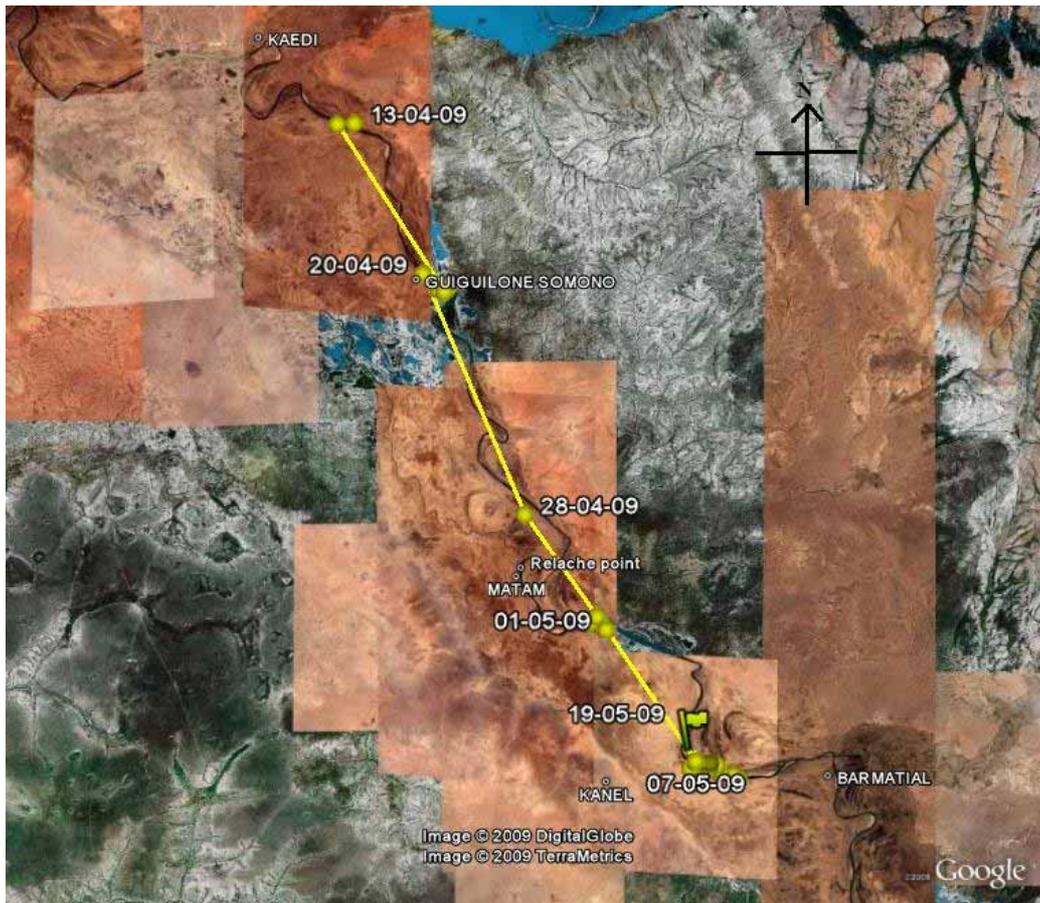


Figure 47: Localisation du lamantin femelle du 13 Avril au 19 Mai

e- Localisation du lamantin femelle du 19 Mai au 28 Juillet 2009

La femelle a effectué des mouvements réguliers entre Kanel et Bakel. Les trajectoires empruntées se déclinent comme suit:

- du 19 Mai au 4 Juin de Kanel à Bakel soit 134,5 km environ (tracé jaune de la Figure 42) ;
- du 4 au 15 Juin de Bakel à Kanel soit 154,5 km à peu près (tracé rouge de la Figure 42) ;
- du 15 Juin au 23 Juillet de Kanel à Bakel soit près de 137,41 km (tracé vert de la Figure 42).

La figure 48 matérialise les mouvements de la femelle du 19 Mai au 23 Juillet.

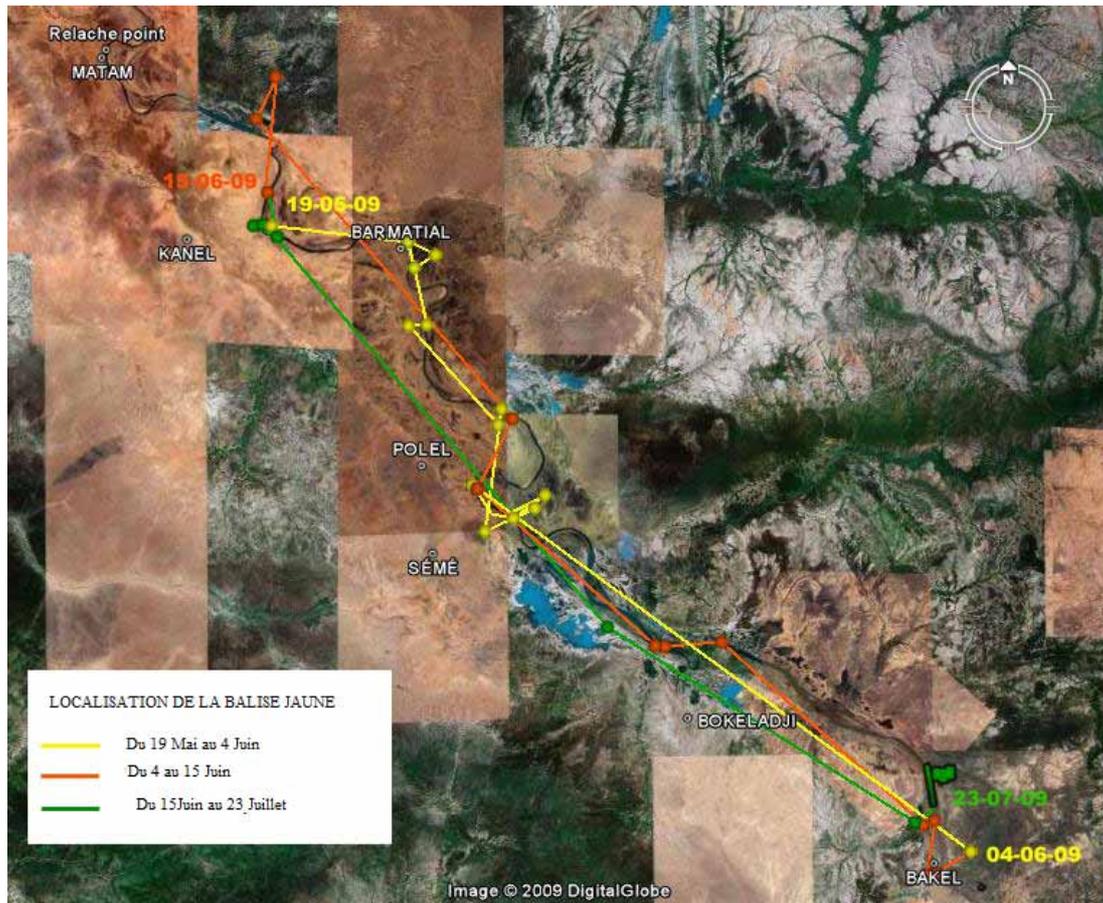


Figure 48: Localisation du lamantin jaune du 19 Mai au 23 Juillet

f- Localisation du lamantin femelle du 23 Juillet au 25 Août 2009

Le lamantin femelle à la balise jaune quitte de nouveau Bakel pour se diriger vers Kanel qu'il atteint le 24 Août. La distance parcourue est de 137 km à peu près. La figure 49 illustre le déplacement de la femelle pour cette période.

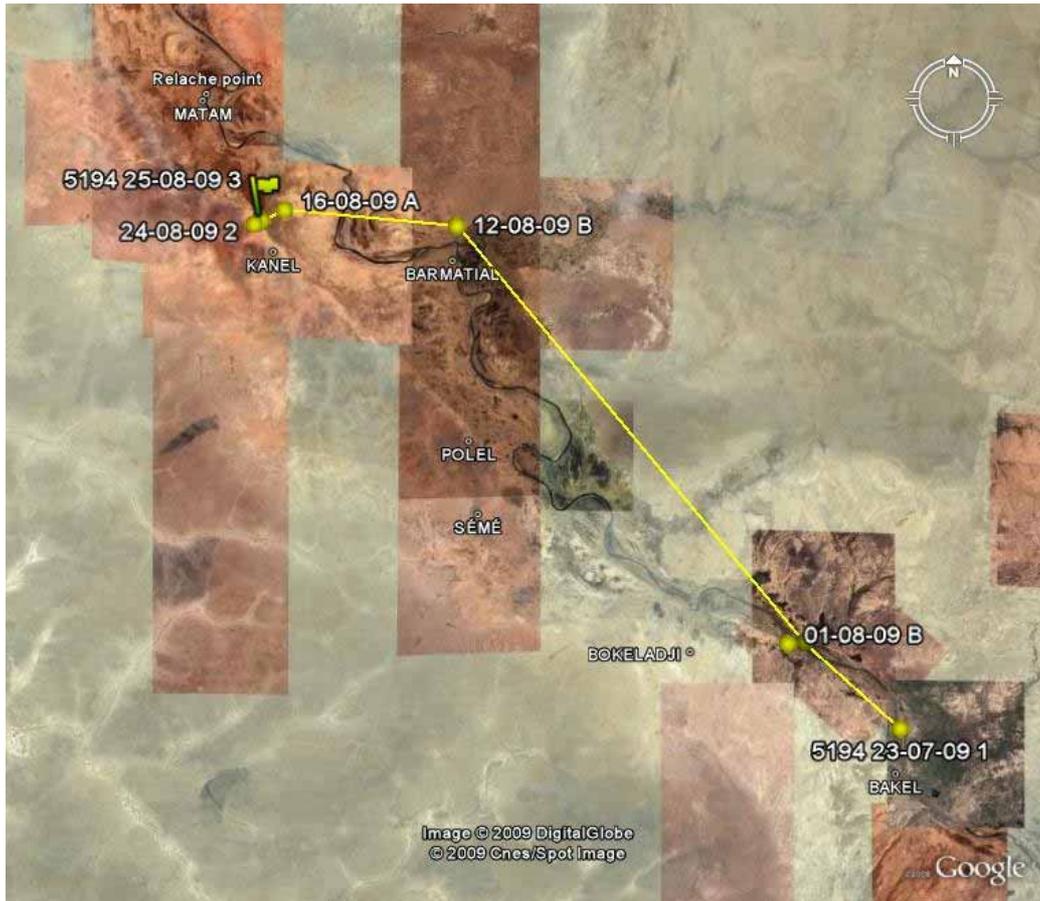


Figure 49: Localisation du lamantin jaune du 23 Juillet au 25 Août

II.1.3.2- Variation dans l'espace

Ne disposant pas des coordonnées géographiques des déplacements de chaque animal, les distances données consignées dans ce tableau XI sont des estimations sauf pour les déplacements de la femelle du 30 Mars au 13 Avril et du 19 Mai au 15 Juin.

Tableau XI: Distances parcourues par les lamantins

Période	Durée	Lamantin Rouge	Lamantin Bleu	Lamantin Jaune	Total
14 Janvier-19 Janvier	5 jours	144,98 km	72,52 km	37,47 km	254,97 km
18 Janvier- 26 Janvier	8 jours	30,34 km	56,73 km	31,17 km	118,24 km
26 Janvier-2 Février	7 jours	49,75 km	24,11 km	42,61 km	116,47 km
2 Février -16 Mars	42 jours	Indéterminée	205,09 km	201,67 km	406,76 km
30 Mars-13 Avril	14 jours	24,11 km	31,45 km	55 km	110,56 km
13 Avril-19 Mai	36 jours	Balise perdue	Balise perdue	80,08 km	80,08 km
19 Mai-4 Juin	16 jours	Balise perdue	Balise perdue	134,5 km	134,5 km
4 Juin-15 Juin	11 jours	Balise perdue	Balise perdue	154,5 km	154,5 km
15 Juin-23 Juillet	38 jours	Balise perdue	Balise perdue	137,41 km	137,41 km
23 Juillet-25 Août	33 jours	Balise perdue	Balise perdue	137 km	137 km
Total	210 jours	249,18 km	389,9 km	1011,41 km	1650,49 km

En moyenne, la distance parcourue par les lamantins est de 7,9 km/jour. En moyenne, le lamantin mâle à la balise rouge parcourt 7,33 km/jour en 34 jours. La vitesse de croisière du lamantin mâle à la balise bleue est de 5,13 km/jour pour les 76 jours qu'a duré son voyage. En 210 jours, le lamantin femelle à balise jaune a parcouru 4,82 km/jour. Cette vitesse est faible comparée à celle rapportée dans la littérature. Elle est estimée à 9km/h en cas de non danger [109], [183].

II.1.2- RESULTATS DE LABORATOIRE

La recherche d'une meilleure connaissance des caractéristiques génotypiques des lamantins africains du Sénégal nous a amené à soumettre des prélèvements à l'analyse biomoléculaire et au séquençage de l'acide nucléique.

II.1.2.1-Prélèvements

Les prélèvements que nous avons effectués au Sénégal sont constitués de 2 variétés de tissus:

- 1-Tissus tégumentaires, séchés ou décomposés;
- 2-Tissus osseux.

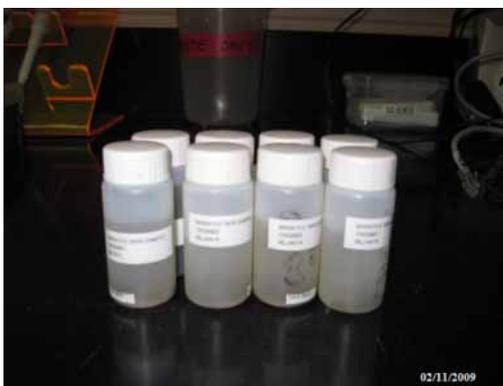


Figure 50 : Fioles contenant du tissu frais de lamantin



Figure 51 : Peau séchée de lamantin sous forme de cravache



Figure 52 : Peau sèche de lamantin

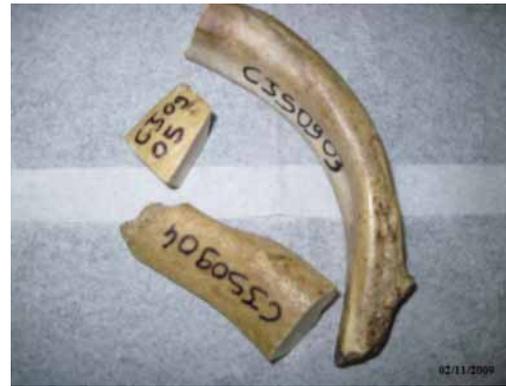


Figure 53 : Os de lamantin

Photo : Andrée Prisca N. NDOUR

Les échantillons sont issus de la queue, de cravaches en peau de lamantin (peau du dos séchée et torsadée). Les prélèvements issus des carcasses ont été faits à divers endroits du corps. Pour l'échantillon du Cameroun (tissu frais) et les deux de la République de Guinée (peau séchée), les lieux de prélèvement sur l'animal ne nous ont pas été communiqués. Le prélèvement du Cameroun a été réalisé par Isidore Ayissi de la Wildlife Cameroon. L'un des échantillons de la Guinée nous a été envoyé par Mme Ma Soumah du Centre National de Recherche Halieutique de Bassoura, pour l'autre nous ignorons l'auteur du prélèvement.

II.1.2.2- Résultats de l'analyse des prélèvements

Sur les 19 prélèvements de départ, seul l'ADN de 16 échantillons a pu être extrait. La quantité d'ADN extraite pour certains échantillons était si faible qu'il était impossible de l'amplifier.

a- Résultats de la Nanophotométrie

La fraction d'ADN dans chaque prélèvement, après la nanaphotométrie, est récapitulée dans le tableau suivant.

Tableau XII: Concentration d'ADN extrait par échantillon

Echantillon	Concentration en µg/l
CNS0901	210
CNS0902	163
CNS0903	312
CNS0904	114
CNS0905	70,5
CNS0801	222
CNS0802	43
CNS0803	171
CJS0701	115
CK0701	24,5
CDC0901	24
CJS0901	4
CJS0902	7
CG0801	Externe-20.5 et Interne- 40.5
CG0802	Externe- 19.5 et Interne- 53

De la peau a été prélevée sur les faces externe et interne des échantillons CG0801 et CG0802 lors de l'extraction.

Avant de passer à l'électrophorèse, les échantillons ayant une concentration supérieure à 100µg/l ont été dilués.

b- Résultats de l'électrophorèse

Chaque trait fluorescent représente un amplicon d'ADN d'un échantillon.

➤ Gel des tissus

Deux électrophorogrammes ont été réalisés avant et après purification en vue d'améliorer la qualité de l'ADN amplifié avant le séquençage.

Une première PCR a permis d'identifier les échantillons contenant de l'ADN suffisamment importante pour être purifiés et séquencés.

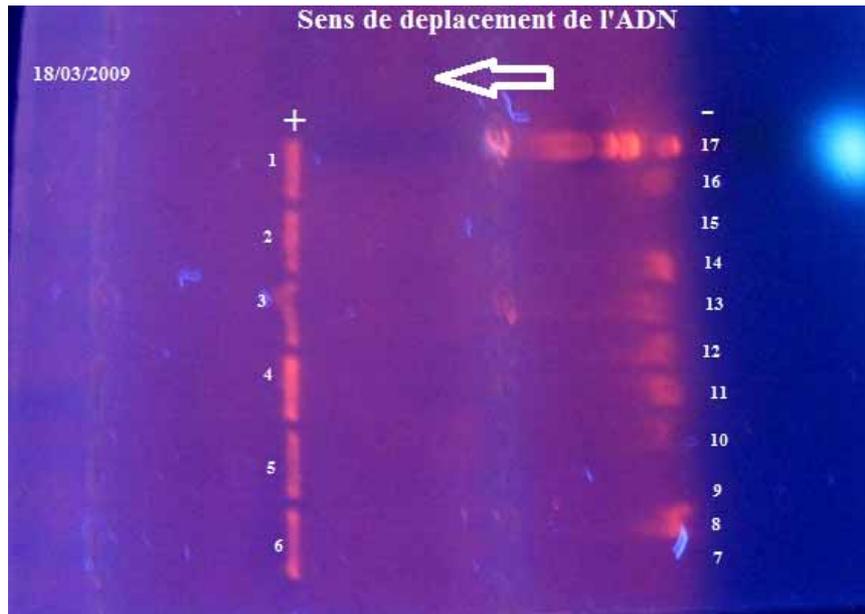


Figure 54: PCR amplicons non purifiés

Photo : Andrée Prisca N. NDOUR

Le marqueur de poids moléculaire a été déposé dans le puits 17 et le témoin négatif dans le puits 7. L'absence de fluorescence au niveau des puits 9 et 15 traduit soit l'absence d'ADN soit une très faible quantité d'ADN dans le prélèvement.

Ensuite les produits issus de cette première PCR sont purifiés de nouveau avant le séquençage.



Figure 55: PCR amplicons purifiés

Photo : Andrée Prisca N. NDOUR

A chaque ligne de puits, on a mis un marqueur de poids moléculaire (puits 1 et 9). Le blanc (témoin négatif) a été mis dans le puits 15. Le prélèvement 8 contient une trop faible quantité d'ADN pour être soumis au séquençage.

➤ PCR des os

L'électrophorèse de l'ADN extrait des os montre que tous les produits avaient donné un résultat positif de même que le témoin négatif. Ce dernier était censé ne pas réagir. Les prélèvements (CJS0903, CJS0904, CJS0905, CPS0901) ont été contaminés soit par un des échantillons soit par l'environnement lors de l'extraction. Les os présentant une très faible porosité ont donné une faible quantité d'ADN.

c- Résultats du séquençage

Finalement 12 extractions d'ADN ont été séquencées sur les 19 de départ. Les échantillons CK0701, CNS0802, CNS0803 n'ont pas donné de résultats car les tissus étaient fortement détériorés.

Les proportions de Thymines (T) et d'Adénines (A) sont sensiblement supérieures à la moyenne. Par contre pour la Cytosine (C) et la Guanine (G), si l'une est supérieure à la moyenne l'autre est inférieure à la moyenne et vice-versa. Le nombre de paires de base (bp) de l'ensemble des prélèvements tourne autour de 410,9 bp pour une marge d'erreur de 5%. Cependant l'échantillon du Cameroun (CDC0901) a un nombre de paires de bases inférieur à la moyenne. Ces résultats sont représentés dans le tableau ci-après.

Tableau XIII: Pourcentage des bases pour chaque échantillon

Echantillons	T (U) (%)	C (%)	A (%)	G (%)	Total
CNS0902	28,0	12,2	30,8	29,0	403
CNS0901	27,9	12,3	30,8	29,1	416
CNS0801	27,8	12,3	30,9	29,0	414
CJS0902	27,9	12,3	30,0	29,8	416
CJS0901	27,9	12,3	30,0	29,8	416
CJS0701	28,1	12,0	30,0	29,8	416
CNS0905	27,9	12,3	30,8	29,1	416
CNS0904	27,7	12,3	30,8	29,2	415
CNS0903	27,9	12,3	30,8	29,1	416
CG0802	31,2	28,5	26,5	13,4	410
CG0801	31,2	28,5	26,8	13,4	410
CDC0901	32,1	28,5	27,4	12,0	383
Moyenne	28,8	16,2	29,7	25,3	410,9

410bp ont été comparées aux différentes séquences de lamantin afin de s'assurer qu'il s'agissait bien de *Trichechus senegalensis*. Ensuite les résultats ont été comparés individuellement à ceux de Vianna et al. [150]. L'alignement permet de déterminer les divergences entre deux séquences, les haplotypes. Les séquences de ces haplotypes et leur

position sur la molécule d'ADN ont été identifiées sur 15 sites polymorphiques (Tableau 14). La couleur rose met en évidence les différences entre haploypes.

Tableau XIV: Haplotypes et Positions Nucléotidiques polymorphiques

HAPLOTYPE	Echantillon	Pays	Position Nucléotidique Polymorphiques unique																
			48	113	154	156	166	167	170	191	192	194	228	253	255	256	294	372	398
	Ts_Y05	Niger	C	G	T	G	C	T	G	G	T	T	T	C	T	C	C	C	C
	Ts_Y04	Tchad	T	G	C	G	C	T	G	A	T	T	T	C	T	C	C	C	C
WA_03	CDC0901-CR	Cameroun	C	A	C	G	T	T	G	A	T	T	T	C	T	C	T	T	C
	Ts_Y03	Ghana	C	G	C	G	T	T	G	A	T	T	T	C	T	C	T	T	C
	Ts_Y01	Guinée Bissau	C	G	T	A	T	C	A	A	A	C	T	T	C	T	C	T	C
WA_01	CG0801-CR	Guinée	C	G	T	A	C	C	A	A	A	C	C	T	C	T	T	T	T
WA_01	CG0802-CR	Guinée	C	G	T	A	C	C	A	A	A	C	C	T	C	T	T	T	T
Ts_Y02	Ts_Y02	Guinée Bissau	T	G	C	A	C	C	A	A	A	C	C	T	C	T	C	T	C
Ts_Y02	Ts_Y02	Guinée Bissau	T	G	C	A	C	C	A	A	A	C	C	T	C	T	C	T	C
Ts_Y02	CJS0701-CR	Sénégal	T	G	C	A	C	C	A	A	A	C	C	T	C	T	C	T	C
Ts_Y02	CJS0901-CR	Sénégal	T	G	C	A	C	C	A	A	A	C	C	T	C	T	C	T	C
Ts_Y02	CJS0902-CR	Sénégal	T	G	C	A	C	C	A	A	A	C	C	T	C	T	C	T	C
WA_02	CNS0901-CR	Sénégal	T	G	T	A	C	C	A	A	A	T	T	T	C	T	C	T	C
WA_02	CNS0902-CR	Sénégal	T	G	T	A	C	C	A	A	A	T	T	T	C	T	C	T	C
WA_02	CNS0903-CR	Sénégal	T	G	T	A	C	C	A	A	A	T	T	T	C	T	C	T	C
WA_02	CNS0904-CR	Sénégal	T	G	T	A	C	C	A	A	A	T	T	T	C	T	C	T	C
WA_02	CNS0905-CR	Sénégal	T	G	T	A	C	C	A	A	A	T	T	T	C	T	C	T	C
WA_02	CNS0801-CR	Sénégal	T	G	T	A	C	C	A	A	A	T	T	T	C	T	C	T	C
	Ts_Y01	Guinée Bissau	C	G	T	A	T	C	A	A	A	C	T	T	C	T	C	T	C

Les travaux de Vianna et al. en 2006 indiquent que les haplotypes Y01, Y02, Y03, Y04 et Y05 ont été identifiés à partir 6 échantillons venant de la Guinée Bissau, du Tchad, du Niger et du Ghana [147]. Notre étude montre l'identification de 3 nouveaux haplotypes à partir de 12 de nos prélèvements. Les haplotypes de notre étude sont provisoirement dénommés : WA01, WA02, WA03. Le WA01 a été identifié pour les échantillons CGC0801 et CGC0802 de la Guinée; le WA02 pour les échantillons CNS0901, CN0902, CNS0903, CNS0904, CNS0905, CNS0801 du Sénégal (Vallée du Fleuve Sénégal) et WA03 pour l'échantillon CDC0901 du Cameroun. En outre, les 3 échantillons CJS0901, CJS0902, CJS0701 de Joal (Sénégal) possèdent l'haplotype Y02 déjà observé en Guinée Bissau.

Les résultats issus de nos investigations sur le terrain et au laboratoire sont discutés dans le chapitre suivant.

Chapitre III : DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

III.1- DISCUSSION

III.1.1- Limites de l'étude

Les principales contraintes liées à cette étude sont la documentation sur *Trichechus senegalensis*. En effet, la réticence des populations pour les interviews surtout dans la zone du Saloum, la difficulté de trouver des échantillons et une structure spécialisée pour pouvoir réaliser les analyses génétiques ont été sérieusement ressentis et ont fait que le travail a dû tirer en longueur.

C'est vrai que le lamantin africain est le moins connu de tous les lamantins. Peu d'écrits sont disponibles sur *Trichechus senegalensis*. Au début de ces travaux, les informations ont été recueillies sur Internet à l'exception de quelques articles trouvés à la bibliothèque de l'IFAN (Institut Fondamental d'Afrique). L'essentiel des connaissances a été obtenu avec le concours de bonnes volontés avec lesquelles nous avons eu à collaborer à un moment ou à un autre lors de nos travaux. Les articles disponibles sont en anglais et sont consacrés principalement au lamantin de Floride (*Trichechus manatus manatus*) et accessoirement au lamantin d'Amazonie (*Trichechus inunguis*). Peu d'articles s'intéressent au lamantin africain. Il a fallu, lors de nos recherches, extrapoler certaines données, pour contexte.

Du fait du statut d'animal protégé du lamantin et des sanctions qu'ont eu à subir quelques récalcitrants, les populations se méfient des personnes menant des études sur le lamantin. Aussi ne distillent-elles qu'une partie de leurs connaissances sur l'espèce. Ce scepticisme est beaucoup plus grand dans le Delta du Saloum qu'au Lac de Guiers. La majorité des chasseurs de lamantin se concentre au Saloum et l'essentiel des actes de braconnage a été répertorié dans ce site. Au Saloum, certaines personnes ont refusé catégoriquement de répondre à nos questions sous prétexte qu'elles n'ont pas la certitude que nous ne sommes pas des agents de l'Etat.

Le faible échantillonnage pour les prélèvements et pour le suivi est dû au fait que le lamantin est inaccessible. Le balisage des animaux s'est fait lors des opérations de sauvetage. Et de telles occasions étaient des opportunités pour prélever des tissus pour l'étude moléculaire. En effet, il nous était impossible de capturer les animaux pour effectuer les prélèvements. Ainsi 9 échantillons ont été collectés lors des différentes opérations auxquelles nous avons pris part entre 2007 et 2009. Sur la Petite Côte, du fait de la réticence des populations, nous avons dû solliciter l'appui du responsable des volontaires de l'aire marine protégée (AMP) de Joal pour

collecter d'autres tissus (os, cravache) pour les analyses de laboratoire. L'Afrique ne disposant pas de structure spécialisée dans la génétique des lamantins, il a fallu envoyer les prélèvements aux Etats-Unis pour l'analyse, avec un permis CITES.

La Fundación para la Conservación de la Biodiversidad (CBD-Habitat) et Wildlife Trust n'avaient que 5 balises. Seules 3 balises ont été posées sur 3 des 5 animaux pris à Nawel. On prévoyait de fixer les 2 balises restantes au cours des éventuelles opérations de sauvetage dans les autres sites où des lamantins en situation difficile nous ont été signalés (mare de Wendou à Kanel,...). De plus, l'abonnement au satellite pour le suivi de chaque animal est onéreux. Autre facteur qui limite la portée de cette étude, c'est le temps relativement court (9 mois) consacré au suivi télémétrique des lamantins afin de mieux comprendre et apprécier le rôle du lamantin dans son environnement. La perte des 2 balises (rouge et bleue) par les mâles a été aussi un handicap dans la compréhension du comportement des animaux et la discussion des résultats de nos recherches.

Le choix des personnes à interviewer a été limité par le temps court imparti pour la mission de terrain et le nombre important de sites à visiter. Il n'y a pas eu de critères de sélection pour les pêcheurs. Lors des enquêtes, les interviews ont été faits en groupe la plupart du temps, cependant certaines des réponses ont été individuelles. Les réponses des uns, au cours des interviews en groupe, ont souvent été influencées par celles des autres, d'où une certaine réserve par rapport à certaines assertions. Il faut aussi prendre en compte la méfiance des enquêtés, puisqu'ils n'ont pas totalement confiance à cause de la répression que l'Etat exerce sur les chasseurs ou braconniers.

III.1.2- Choix du milieu d'étude

Les sites ciblés pour cette étude étaient le Lac de Guiers et le Delta du Saloum à cause

- de la qualité des eaux: milieu à eau douce tel que le Lac de Guiers et milieu à eau saumâtre comme le Saloum ;
- des caractéristiques de leurs habitats: le Lac de Guiers a été identifié comme site potentiel pour un sanctuaire aux lamantins ;
- du rôle de la chasse: le dernier chasseur de lamantins à être appréhendé en flagrant délit de chasse l'a été sur l'île de Bassoul, au Saloum.

Le choix des villages du Lac de Guiers était fonction de leur proximité d'avec le lac et du nombre de pêcheurs. Le choix des villages au Saloum s'est fait sur la base de son passé relatif à la chasse et à l'importance des chasseurs.

En outre, l'étude a été élargie aux zones du Fleuve Sénégal et de Joal pour la récolte d'échantillons pour l'analyse génétique essentiellement.

III.1.3- Matériel et Méthodes

III.1.3.1- Sur le terrain

Les pêcheurs ont été les principales cibles pour les interviews. Cependant d'anciens chasseurs de lamantins ont bien voulu répondre à nos questions. Le questionnaire a été formulé afin d'avoir des réponses plus claires et de mettre à l'aise l'interviewé qui avait ainsi une meilleure compréhension des questions qui lui étaient posées. Afin d'adapter la fiche d'enquête au contexte local, des corrections ont été réalisées par nos guides dans chaque site.

Les cibles au niveau du Delta du Saloum ont été déterminées en fonction des enquêtes préliminaires sur le lamantin menées par les agents de l'UICN travaillant à la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum. Il s'agissait des pêcheurs; des femmes récolteuses d'huîtres et arches; des piroguiers (villages et hôtels); d'anciens chasseurs, de leur descendance et de leurs accompagnateurs. Malheureusement les impératifs de temps, nous ont empêchés de rencontrer les femmes.

III.1.3.2- Au laboratoire

La technologie de biologie moléculaire utilisée est une méthode de pointe sur le plan scientifique et d'actualité.

Les réactions positives observées au niveau de tous les puits du gel de migration lors de l'électrophorèse du produit de la PCR des extractions d'ADN des tissus osseux est due soit à une intercontamination entre ADN des différents échantillons, soit à une contamination par l'environnement. Il fallait reprendre l'extraction mais le voyage d'étude tirait à sa fin et donc il nous a été impossible de le refaire.

III.1.4- Résultats

III.1.4.1- Sur le terrain

III.1.4.1.1- Les enquêtes

La politique de protection du lamantin n'a pas été favorable à notre enquête car notre travail a paru suspect aux yeux de nos interlocuteurs et chasseurs qui nous prenaient pour un agent de l'Etat et craignaient d'être dénoncés.

a- Distribution et habitat du lamantin au Sénégal

Le lamantin est un animal régulièrement observé dans les eaux du Saloum et du Lac de Guiers. Sa distribution de jadis est toujours d'actualité. La régression de la population des mammifères dans la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum et le regain observé au Lac de Guiers ont déjà été rapportés lors des enquêtes menées par Wetlands International en 2006 [154], [155].

Les habitats occupés sont les mêmes que ceux décrits dans ces rapports même si certains ont connu une certaine dégradation et/ou modification. La disparition de l'espèce de certains endroits a été imputée également à l'homme (cas du village de Bassoul) [155].

b- Les observations

La constance et l'importance des observations des lamantins au Lac de Guiers et leur irrégularité au Delta du Saloum ont de même été signalées dans ces rapports. Certaines observations au Lac de Guiers remontaient parfois à la veille de notre rencontre avec certaines communautés du Lac de Guiers [154] ou à quelques mois dans la zone du Saloum [155] comme cela l'a été dans le cas de notre étude.

Des déplacements en couple d'animaux adultes nous ont été fréquemment signalés au Lac de Guiers et même dans la Vallée du Fleuve. Il se pourrait qu'il ne s'agisse pas d'adultes mais plutôt de couple «veau»-mère. Ce dernier constitue l'unique lien social solide existant dans la structure sociale des lamantins et à l'âge de 18-24 mois, le petit a atteint une taille sensiblement proche de celle de la moyenne des adultes d'où la confusion. Rappelons-nous que la mère ne sèvre son « veau » qu'autour de cet âge. Durant notre voyage d'étude aux USA, il nous a été donné d'observer des couples en mouvements. Et il s'agissait le plus souvent d'un couple «mère-veau ».

Le lamantin africain est observable tout le long de l'année. Toutefois, la saison sèche (surtout vers la fin) est la période durant laquelle les observations sont plus importantes contrairement à la saison des pluies sans doute à cause du haut niveau des eaux. Des mouvements en masse (troupeaux), ont été signalés à l'approche de l'hivernage que ce soit au Lac de Guiers ou au Delta du Saloum. Ces mouvements fréquents dans le passé se sont considérablement raréfiés comme au Saloum où ils auraient disparus [154]. De tels déplacements en groupe existent aussi en Floride et interviennent en hiver. Le lamantin de Floride fuit alors les eaux glaciales du Nord des USA pour se réfugier dans les eaux chaudes de la Floride (Crystal River par exemple) [113], [118].

La constance des observations du lamantin à la fin de la saison sèche fait qu'il est considéré comme annonciateur de l'approche de la saison des pluies.

c- Estimation de la taille de la population

Au Lac de Guiers, près de la moitié de la population considère que le nombre de lamantins n'est pas en baisse mais plutôt en hausse. L'augmentation de l'effectif des lamantins s'expliquerait par le fait que les animaux se sont sédentarisés et qu'ils continuent à se reproduire. L'interdiction de chasse aux populations a contribué à restaurer et augmenter les stocks de lamantins dans le lac puisque l'homme ne s'en prend plus à lui. Au Saloum, les lamantins souffrent du braconnage [155]. Les actes de braconnage persistent encore dans le secteur et la prise accidentelle de l'animal dans les filets tels les sennes de plages est encore importante. La persistance de cette pratique délictueuse est due à la vaste étendue de la réserve (34 000 ha), à la multiplicité des bolongs et à la faiblesse en nombre du personnel de l'UICN Sokone et des Eaux et Forêts rendant difficile la surveillance de cet espace.

d- Biologie du lamantin africain

Certains paramètres sur la biologie de l'espèce nous ont été rapportés, que ce soit au Lac de Guiers ou au Delta du Saloum, au cours des discussions avec les enquêtés. C'est ainsi que nous avons pu avoir certaines informations sur :

- la période de rut et/ou de reproduction qui coïnciderait avec la saison des pluies,
- la durée de la gestation d'une année au moins,
- certains caractères comportementaux :
 - les animaux se déplacent en couple pour les adultes,
 - les femelles sont plus corpulentes que les mâles,
- la migration intervenant à la saison des pluies dans l'année.

Ceci rejoint les observations faites sur le lamantin de Floride et rend plus compréhensif les raisons de l'extrapolation des données du lamantin de Floride pour l'espèce africaine. Certes l'accouplement ou le «vêlage» des animaux peut intervenir à tout moment de l'année mais elle est favorisée par la disponibilité de la banque nourricière. Ainsi donc la prévalence des naissances augmente durant la saison des pluies et le début de la saison sèche. A ces périodes, les stocks alimentaires sont encore importants.

Le schéma d'accouplement illustré par les figures 43 et 44 (page 72) est semblable à celui décrit pour le lamantin de Floride. Ceci remet en cause le caractère monogame parfois attribuée à *T. senegalensis* et donc l'absence du phénomène de compétition pour s'accoupler.

La survie du lamantin en eau salée est conditionnée par la disponibilité de l'eau douce [109], [116]. Ce comportement nous a été signalé au Delta du Saloum. C'est pourquoi les chasseurs mettaient leur plateforme au niveau des points de résurgence. Leopold Sédar Senghor même y a fait une allusion dans un de ses poèmes: «*Or, je revenais de Faoye, m'étant abreuvé à la tombe solennelle comme les lamantins s'abreuvent à la fontaine d'eau douce de Simab*» [131]. De même, le lamantin de Floride ne boirait qu'au niveau des sources d'eau douce. Et même au Lac de Guiers, milieu à eau douce, une personne a considéré le lamantin comme un indicateur de zones d'eau douce.

e- Les menaces

Les menaces sur la survie du lamantin ouest africain sont essentiellement d'origine anthropique tout comme pour le lamantin de Floride. En Afrique, ces menaces sont de divers ordres mais la chasse et la perte sont dominantes. Par contre, pour le lamantin de Floride, ces deux types de menaces ne sont plus d'actualité. En effet, le lamantin de Floride souffre essentiellement des collisions avec les hélices des bateaux d'où des morts accidentelles parfois [113], [118], [110].

Des cas d'intoxications par des algues marines (dinoflagellés) ou encore des maladies ont été rapportés pour le lamantin de Floride [14], [16], [17], [26], [113] mais de telles observations n'ont pas encore faites sur le lamantin ouest africain. Toutefois, au cours de nos enquêtes au Lac de Guiers, des personnes nous ont évoqué des cas de maladies du mammifère. Les pêcheurs pensent qu'il s'agirait de maux de ventre car l'animal émergerait de l'eau en se torpillant et ce jusqu'à ce que mort s'en suive.

Les prises accidentelles

Le taux des prises accidentelles ou volontaires de lamantins est beaucoup plus élevé au Delta du Saloum qu'au Lac de Guiers. Ainsi donc l'animal a tendance à désertter ces sites pour d'autres endroits plus calmes. De telles prises sont devenues rares pour le lamantin de Floride suite aux différentes campagnes de sensibilisation menées dans ce pays.

Au Lac de Guiers, les animaux pris sont la plupart du temps relâchés et rarement consommés. Si l'animal a trouvé la mort, il est déclaré auprès des autorités du service des Eaux et Forêts ou des Pêches. Après constat, les populations peuvent le consommer. C'est ainsi qu'un cas de lamantin mort nous a été rapporté par l'Agent des Pêches de Guidick (région de Louga) pendant nos enquêtes dans le secteur. Au Delta du Saloum, les animaux pris ne sont presque jamais déclarés auprès de l'autorité compétente (Agents des Eaux et Forêts, des Pêches ou encore des Parcs Nationaux).

Au Lac de Guiers, les non-réponses pourraient être attribuées à de l'oubli. Or, dans la zone du Saloum, ceci est dû à la méfiance que les gens nourrissent à l'égard de toute personne menant des investigations sur le lamantin. En effet, les Eaux et Forêts ont réprimé la chasse au lamantin suite à l'intensité persistante de celle-ci malgré son interdiction. Ainsi plusieurs miradors au niveau des points de résurgence ont été détruits par ces agents. De même à la fin des années 1990, un chasseur de l'île de Bassoul a été appréhendé au moment où il s'appêtait à le chasser. Il a été condamné à une peine d'emprisonnement et à une amende d'un peu plus de 500 000F CFA. Ces actes de braconnage existent aussi dans d'autres pays de la sous-région comme l'illustrent les images à l'Annexe 6 B à la page 149.

Les conflits entre population et lamantin

Les conflits entre les populations et les lamantins sont plus ressentis dans les sites de Lac de Guiers et de la Vallée du Fleuve Sénégal qu'au Delta du Saloum. En effet, les pêcheurs se plaignent assez régulièrement que les animaux s'en prennent aux poissons pris dans leurs filets d'où une situation conflictuelle entre l'homme et l'espèce. Et déjà en 2006, on en fait état dans les enquêtes de base sur le lamantin dans la Vallée du Fleuve [154].

La chasse

Concernant la méthodologie de chasse, aucune description exacte ne nous a été donnée au Lac de Guiers puisqu'elle n'y est plus pratiquée depuis quelques décennies. Toutefois, le procédé de chasse au Saloum est quasi identique avec la description faite par Bessac et Villiers [9] au Lac de Guiers à la seule différence que les plateformes érigées au niveau des sources d'eau douce au Saloum le sont sur la rive au Lac de Guiers. Les séances de divination et les bains de purification sont de rigueur avant toute opération de chasse dans ces deux espaces de même, dans certains pays de la sous région comme le Togo [44], [1]. De telles pratiques existent aussi en Amérique du Sud. En effet, les séances de chasse des lamantins antillais (*Trichechus manatus manatus*) et amazonien (*Trichechus inunguis*) s'accompagnent de tout un rituel [118].

Le harpon est communément utilisé au Saloum et au Lac de Guiers. Cet outil de chasse est commun aux autres pays d'Afrique et d'Amérique du Sud [44], [109], [118]. Toutefois, d'autres matériaux de chasse ont été décrits au Lac de Guiers, il s'agit des filets à hameçons. Ceux-ci ont été déjà cités par Badji [4] qui a aussi fait état du filet de pêche utilisé pour la chasse au Lac de Guiers comme pour les captures et lâchers lors des opérations de sauvetage dans la Vallée du fleuve. Les festivités organisées autour de la capture d'un lamantin au Lac de Guiers et au Saloum existaient également chez les Ramas dans la mer caribéenne [118].

Ces derniers considèrent le lamantin comme un animal intelligent d'où les incantations qu'ils faisaient pour localiser et chasser les animaux. Cette pratique et croyance sont communes dans les pays africains où le lamantin est chassé (Voir figure à la page 41).

La persistance du braconnage est en relation avec les valeurs attribuées au lamantin. L'importance du lamantin est plus ressentie dans les communautés du Saloum qu'au Lac de Guiers.

f- Le lamantin dans la pharmacopée

De la même manière que le lamantin africain est présent dans la pharmacopée traditionnelle, le lamantin antillais est utilisé dans le traitement de certaines maladies [118]. Par exemple, au Venezuela, le lamantin permet de lutter contre certaines maladies sexuelles telle la syphilis. Les détails relatifs aux usages thérapeutiques et culturels nous ont été fournis essentiellement par les populations vivant autour du Lac de Guiers. Le manque d'informations au niveau des populations du Delta du Saloum est dû à de la méfiance mais également aux croyances gravitant autour du lamantin. Afin de garder le secret, les enquêtés ne communiquent qu'une partie des usages et pratiques. Ceci est encore plus difficile lorsqu'on est une femme. Selon des coutumes, certaines informations secrètes ne peuvent être transmises qu'aux hommes. De tels comportements vis-à-vis de la femme existent également en Amérique du Sud.

g- Le lamantin dans les mythes et les croyances

Les légendes sur le lamantin

Au Sénégal, plusieurs récits sur l'origine du lamantin existent. Dans la plupart de ces histoires comme le mythe de la femme peul, le lamantin serait issu de l'homme. Les Warauno du Nord (Amérique du Sud) croient aussi que le lamantin est issu de la femme. Dans cette communauté, on raconte l'histoire de 2 sœurs qui s'étaient violemment disputés [118] et qu'à la fin l'une d'elles s'était jetée dans un cours d'eau et s'était transformée en cet animal. Le mythe de la femme peul est connu dans d'autres pays africains avec quelques variantes [44], [155]. Le lamantin est alors un totem pour les Peuls donc ils ne le mangent pas.

Cependant, nous avons rencontré des gens qui n'arrivaient pas à le manger. Les raisons évoquées sont généralement sa ressemblance avec l'homme mais aussi le fait que l'animal chassé pleurerait comme une personne avant de mourir. Les larmes et cris de lamantins ont déjà été rapportés par Bouveignes dans son article sur le mammifère en République Démocratique du Congo [19].

Les croyances

Au Saloum, la non déclaration des animaux pris dans les filets de pêche aurait aussi une autre explication. D'après une croyance locale, lorsqu'un lamantin est pris accidentellement dans un filet de pêche, il doit être nécessairement consommé puis le propriétaire du filet doit se faire purifier et faire purifier le filet et la pirogue. Dans le cas contraire, il prend le risque de ne plus pêcher de poissons.

Avec l'interdiction de la chasse, le lamantin est en train de perdre de sa valeur culturelle. Les initiés ne transmettent plus leurs savoirs sur l'animal à cause du statut de l'espèce et du désintérêt des intellectuels. Au Saloum, il y est rapporté qu'il n'est pas permis à un célibataire d'assister au dépeçage d'une femelle de lamantin de peur de devenir stérile; pareillement pour une femelle enceinte pour éviter que l'enfant ne prenne l'apparence de l'animal. Si cela survient, ces personnes ont besoin de se faire purifier et donc auront besoin d'un initié. C'est pourquoi certains karamos (maîtres-chasseurs) continuent de transmettre leurs connaissances à leur descendance et/ou à leurs compagnons de chasse pour venir en aide aux non-initiés. La croyance sur les méfaits du souffle rejeté par le lamantin lors de l'expiration a déjà été rapportée par Bessac et Viliers [9]. D'après eux, l'eau expulsée par un lamantin blessé est très dangereuse et peut provoquer des sortes de brûlures sur la peau sinon la mort de l'homme qui aura été touché, dans un délai d'un an.

h- Pourquoi conserver le lamantin ?

Avec la raréfaction de l'espèce, les populations comprennent davantage le rôle et l'intérêt de la protection du lamantin. La rareté de l'espèce, la disparition progressive des organisations de chasseurs, la raréfaction de la ressource halieutique sont autant de facteurs ayant permis aux populations de prendre conscience du rôle du lamantin dans son milieu et donc la nécessité de le protéger. Le fait est que le lamantin joue un rôle écologique en tant qu'acteur du maintien de l'équilibre de son biosystème mais également comme indicateur de l'état de santé de son environnement. Hormis le caractère culturel, ces mêmes raisons ont été évoquées pour mettre en place les politiques de conservation du lamantin de Floride.

Le rôle écologique

Il est considéré comme un indicateur, soit des zones poissonneuses, soit des sources d'eau douce. A certains endroits du Lac de Guiers et même à Pointe Saint Georges (Casamance), la rareté du poisson a été imputée en partie à la rareté du lamantin [92].

Le lamantin peut consommer jusqu'au quart de son poids en végétaux flottants et immergés [211]. Nous n'avons pas pu avoir une estimation de quantités consommées mais une chose est

sûre elles sont considérables. L'utilisation de cette propriété a été suggérée dans certains pays en réponse à un problème écologique afin de contrôler la prolifération de certaines plantes dans les estuaires, fleuves et baies. Cependant, de tels projets n'ont pas obtenu le succès escompté car l'effectif d'animaux nécessaire est important (1000 par exemple) et; le lamantin a la spécificité d'être un animal solitaire et d'avoir un taux de reproductivité lent. Néanmoins, au Lac de Guiers, les populations de Tolleu ont constaté une certaine régression de la *Salvinia sp*, régression qu'elle attribue au lamantin. Ceci est caractéristique de la dégradation constante et persistante de l'écosystème.

Les adaptations alimentaires

Les changements d'habitudes alimentaires sont une conséquence de la perte de l'habitat mais aussi un paramètre d'évaluation de la capacité du lamantin à s'adapter aux changements intervenus dans son milieu. Dans les années 1970 et 1980, le Sénégal a connu des épisodes de disette. Au cours de ces périodes de sécheresse, le niveau des eaux était tel que le lamantin n'arrivant plus à se rapprocher des rives pour s'alimenter a dû s'en prendre aux poissons pris dans les filets sur son trajet. Le lamantin connu pour être un herbivore strict s'est-il mué en un carnivore? Badji [4] affirme que c'est à cette période que le régime du lamantin a changé pour s'adapter au contexte. Il cite même les poissons préférés du lamantin: les alestes, les clarias et les *Malopterus electricus* morts. Cette question est toujours d'actualité puisque dans les principaux milieux où vit le lamantin sur le territoire national, exception faite de la Petite Côte, les populations locales l'affirment. En effet, à Joal, dans la cavité buccale du lamantin (Figure 36 à la page 65) ayant trouvé la mort après être pris dans un filet de pêche, il n'y avait que des algues marines. Et les personnes interrogées affirment que le mammifère vivant dans cette zone (de Joal à Palmarin ou de Joal à Ngasobil) ne mangerait que des algues d'où une controverse. En effet, dans la zone du Saloum, les interviewés reconnaissent au lamantin un caractère herbivore mais aussi un caractère plutôt carnivore. Dans cet espace, le lamantin consommerait aussi des fruits de mer tels les arches ou les huîtres. Des restes de carcasses de mollusques trouvés dans les estomacs de lamantins au Sénégal et en Gambie ont déjà été rapportés par Powell dans son rapport sur la biologie et la distribution de l'espèce en Afrique [109], [110]. Lors de nos enquêtes au Delta du Saloum, en quittant Soucouda pour aller dans l'AMP de Bamboung, il nous a été donné d'apercevoir des lamantins entrain de manger des huitres sur les racines de palétuviers.

En Sierra Leone et en Guinée Bissau, il a été rapporté des cas où le lamantin mangerait du poisson [109], pareil au Lac de Guiers. Cette attitude a été observée en saison sèche lorsque la

végétation se raréfie. Cette modification observée dans le comportement alimentaire serait une adaptation à l'environnement, donc opportuniste. Toutefois, cette variation dans l'alimentation peut être remise en cause pour le Lac de Guiers car, de nos jours, le couvert végétal y est assez conséquent. Egalement les structures digestive et dentaire du lamantin sont spécifiquement adaptées à un régime herbivore. De telles variations alimentaires n'ont pas été observées chez le lamantin de Floride car c'est un herbivore strict. S'il est vrai que le poisson est une composante de l'alimentation des lamantins au Sénégal et dans les autres pays de la sous-région, il serait approprié de qualifier le lamantin d'omnivore plutôt que d'herbivore strict.

La boue ingérée est une autre forme d'adaptation alimentaire des lamantins en période de soudure. Ce comportement a également été observé chez le lamantin d'Amazonie, *Trichechus inunguis* en Amérique Centrale (source personnelle). L'autopsie réalisée sur des carcasses d'animaux a révélé que le tube digestif en entier était rempli de vase. L'animal extrait de cette boue les nutriments pour assurer sa survie.

Initiatives de conservation

Conscientes de l'importance du lamantin, les populations veulent s'impliquer dans la protection de l'espèce, donc sa pérennisation même si quelques actes de braconnage existent encore au Saloum. Les populations du lac ne citent pas d'initiatives de conservation sur le lamantin, excepté quelques opérations auxquelles ont pris part deux personnes (Temey toucouleur et Gudick). Toutefois, Badji [4] rapporte des opérations de secours menées durant les années de sécheresse de 1972-1974 et 1979-1982.

Les mesures proposées (réserves, projet touristique, surveillance, initiation) par les populations pour protéger l'espèce illustrent l'importance accordée à la survie du mammifère. La réalisation de tels projets impliqueraient les populations qui en tireraient des profits sur les plans tant économique que culturel. Au Lac de Guiers, beaucoup de jeunes gens ne savent pas à quoi ressemble le lamantin. Les anciens espèrent qu'avec la création d'un espace réservé au mammifère comme le sanctuaire aux lamantins de Crystal River (Floride), ceux-là auront la possibilité de le voir et de le connaître surtout que l'hippopotame a disparu du lac, et que le crocodile ne subsiste que par endroits. Cette réserve pourra être visitée par toute personne étrangère, d'où l'émergence d'un tourisme centré sur le lamantin. Ce dernier va générer des revenus qui vont contribuer à améliorer les conditions de vie des populations et par conséquent réduire la pauvreté. Dans les coutumes, les non-initiés doivent se faire purifier à chaque fois qu'ils rencontrent l'animal. Aussi a-t-il été préconisé de faire initier les

populations afin de préserver les pratiques et coutumes liés au lamantin. Au Saloum, il a également été proposé d'impliquer et/ou de reconverter les chasseurs en guides. Ainsi les actes de braconnages vont diminuer et peut être même disparaître. En plus du concours des populations, la mise en œuvre de telles activités devra impliquer les services étatiques régissant la gestion de la faune, de la flore (Parcs Nationaux, Eaux et Forêts) et des ressources halieutiques (service des pêches). L'exemple des volontaires de l'AMP de Joal ou encore celui du gouverneur de Matam sont à encourager et à développer. C'est grâce aux campagnes d'information et de sensibilisation menée dans l'AMP de Joal que les lamantins morts par asphyxie nous ont été signalés. De même, les pêcheurs se préoccupent fortement de leur survie et tout animal encore en vie pris dans un filet de pêche est libéré. Face à l'extension et à la recrudescence du phénomène de piégeage des lamantins à la décrue, le gouverneur de Matam a mis en place, le 12 Février 2010, un comité régional de conservation du lamantin dans la dite région pour le suivi local du lamantin. Ce comité vient renforcer les structures locales œuvrant à la protection de l'espèce et qui sont déjà en place comme par exemple: le comité de Kanel et celui de Nawel mis en place au lendemain des opérations de sauvetage en fin 2008.

Les informations et les images collectées au cours de ces enquêtes ont permis de mieux comprendre la biologie, les forces et faiblesses pour la survie de l'espèce. Les idées émises par les populations pour trouver des solutions pour parer à la probable disparition du lamantin de leurs eaux témoignent de leur souci de maintenir l'équilibre de leur environnement. Les mouvements des lamantins du lac vers le fleuve, ou vers Dagana, ont été perturbés par le barrage sur la Tahouey. Des lamantins sont morts après avoir été pris au piège dans ces vannes. Ce phénomène a également été signalé à Nawel dans la région de Matam. Ceci fait suite à la mise en eau d'un nouveau pont-barrage sur ce bras du fleuve courant 2008. Vers la fin Novembre 2008, un lamantin est mort près des vannes de ce pont-barrage et il a fallu venir en aide à deux autres spécimens en difficulté. Une opération de capture et de lâcher organisée a permis de les remettre dans le lit principal du fleuve. Ce phénomène apparu pour la première fois sur ce site n'était observé qu'à la mare de Wendou dans le département de Kanel.

Afin d'étudier son comportement migratoire et d'évaluer les impacts du barrage sur l'espèce, un suivi télémétrique a été initié.

III.1.4.1.2- Le suivi à l'aide de balise

Les différentes enquêtes menées auprès des populations et par Powell font état de déplacements régulièrement entrepris par les lamantins en période d'hivernage. Ces

migrations de lamantins interviendraient sous l'influence des fluctuations saisonnières de la biomasse herbacée; de la température, de la salinité et du niveau des eaux [35], [66], [109] ou des besoins de reproduction. Au Fleuve Sénégal, la température et la salinité n'ont pas d'impact sur les variations de trajet des 3 lamantins tagués. *Trichechus senegalensis*, dans les eaux tropicales africaines, ne subit que de faibles variations de température n'ayant pas de conséquence sur sa survie. Par contre son homologue de Floride doit, en hiver, se déplacer sur des dizaines voire des centaines de kilomètres pour fuir les eaux glaciales du Nord des Etats-Unis. La mise en service du barrage anti-sel de Diama par l'Organisation de la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS) a freiné la remontée des eaux salées de l'Océan dans le fleuve. Dès lors, les lamantins revenant dans le lit principal du fleuve n'ont plus besoin de se réfugier dans les zones du cours d'eau présentant une faible salinité. Seuls le niveau des eaux et la disponibilité de la banque fourragère conditionnent le mouvement des mammifères dans le fleuve. Du fait de leur forte corpulence, les animaux doivent dépenser beaucoup d'énergie pour se déplacer et se maintenir en équilibre dans les eaux en période de crue. Et les crues sont souvent accompagnées de forts courants. Or, le lamantin n'aime pas de tels courants en raison de leur taille et aussi des difficultés à se mouvoir à contre-courant. Les animaux suivent le sens des courants si le courant devient fort pour eux, ils préfèrent se réfugier dans les zones peu profondes, à l'accès facile tels les lacs, estuaires et affluents qui deviennent inondés en cette période.

Sur les rives du fleuve et de la mare Wendou Kanel, pousse une graminée prisée par le lamantin, *Cynodon sp.* ou «khaye» pour les autochtones. Durant leur séjour dans le lit principal du fleuve, pendant les fortes eaux, les lamantins ont du mal à s'alimenter. Le faible niveau des eaux et le fourrage peuvent amener les animaux à être fidèles à ces sites et par conséquent à y séjourner à chaque hivernage. La régularité des opérations de sauvetage dans la Vallée, en particulier au Wendou, témoignerait d'une fidélité saisonnière de l'espèce à cette zone. La fidélité des animaux à ces zones est due à la richesse du couvert végétal aquatique avec des espèces comme *Nymphaea lotus*, *Pistia stratiotes* qui sont prisées par le lamantin ou encore pour explorer des sites adéquats pour s'accoupler, se reproduire.

Pour le lamantin de Floride, il semblerait que l'information des sites de séjour soit transmise de génération en génération. Dans le cas du Sénégal, vu la périodicité des opérations de sauvetage au Fleuve Sénégal, une telle hypothèse est à suggérer. Cet exemple d'un suivi de plus de 7 mois, est insuffisant pour tirer des conclusions. C'est pourquoi il serait souhaitable que la pose de balises sur les lamantins soit répétée pour disposer de plus amples informations sur les migrations des lamantins dans la Vallée du Fleuve Sénégal.

Les distances parcourues par la femelle sont importantes (des centaines de kilomètres en 3 mois). Cette observation confirme les travaux de Husar [183] au Mali mais contredit les conclusions de Deustch et al. [35] qui affirmaient que *Trichechus senegalensis* ne se déplacerait pas sur de longues distances même si ses migrations sont en relation avec les variations saisonnières des précipitations. L'animal peut donc se déplacer sur des centaines voire des milliers de kilomètres comme le lamantin de Floride. Ces mouvements transfrontaliers du lamantin existent dans certains pays africains (Bénin et Togo,...) mais peuvent être interrompus par des obstacles (chutes d'eau ou construction d'infrastructures). En saison sèche, les lamantins vivant dans la zone de Bokol (près de Dagana) descendraient le Fleuve Sénégal en direction du Bakel et de Kédougou respectivement à environ 400 km et 700 km de Dagana [154]. Ces axes de migration ont été identifiés par le Centre Technique Forestier Tropical entre 1966-1972 [4]. A partir de Bakel, il est probable que le lamantin puisse suivre le fleuve jusqu'à Bafoulabé au Mali. En se dirigeant vers le département de Kédougou, le lamantin suit la Falémé, un affluent du Fleuve Senegal et gagnerait ainsi la République de Guinée. Il est donc possible que le lamantin atteigne la Guinée en quittant le Fleuve Sénégal. D'après Cligny cité par Husar [183], le lamantin serait rare dans la Falémé. Dans ces conditions, le lamantin pourrait être considéré comme résident dans fleuve bien qu'il soit nomade [183]. Les allers-retours de la femelle entre Bakel et Kanel l'illustrent assez bien. De plus la dernière observation du lamantin à l'embouchure du Fleuve Sénégal date de 1992 [154]. La raréfaction du lamantin en aval du fleuve est due à la mise en service du barrage de Diama.

Les travaux d'hydraulique, agricole constituent des entraves aux mouvements des animaux c'est pourquoi il serait bon que des études d'impact environnemental sérieuses prenant en compte la flore, la faune soient faites avant la réalisation de ces ouvrages. Mais malheureusement, ces études ne sont pas très poussées. La mise en eau du pont-barrage de Nawel par la SAED a été néfaste pour les migrations des lamantins car 4 animaux ont été perdus en 2 ans (2008 et 2009) à cause des obstacles physiques que constituent les vannes et les grilles au moment de la décrue.

Le sauvetage répété de jeunes en 2006 et 2007 à Wendou Kanel puis de 2 autres en 2009 à Nawel suggère l'utilisation de ces sites comme zones de reproduction et/ou de nurserie. Cela est tout à fait possible car les lamantins préfèrent les milieux peu profonds et au couvert végétal assez conséquent pour se reproduire et élever leurs «veaux».

III.1.4.2- Au laboratoire

Lors de nos travaux, 16 isolats d'ADN ont été examinés en PCR mais seuls 12 ont pu être séquencés par la méthode mitochondriale D-loop. Ceci s'expliquerait par la dégradation de l'ADN due à des mauvaises conditions de conservation du prélèvement. Les amorces CR4 et CR5 décrits par Garcia-Rodriguez et al. [55] ont été utilisées pour l'amplification et le séquençage de la région cible.

a- Les haplotypes

L'alignement des séquences a permis de confirmer que les échantillons sont bien de *Trichechus senegalensis*. En comparant nos résultats à ceux de Vianna et al. [147], nous nous sommes rendu compte que les séquences étudiées sont homologues. Quatre haplotypes ont été identifiés lors de nos travaux. Il s'agit: Y02, WA01, WA02 et WA03. Les haplotypes WA01, WA02 et WA03 ont été identifiés pour la première fois en République de Guinée, du Sénégal et du Cameroun. Seules les positions d'appariements des nucléotides non identifiées (WA01, WA02, WA03) varient, excepté pour les lamantins de Joal (CJS). En effet, l'haplotype Y02 identifié à Joal sur la Petite Côte a été observé pour la première fois sur des spécimens de la Guinée Bissau [147]. Pour les haplotypes WA03 (CDC0901) du Cameroun et Y03 du Ghana, la discordance se situe à la position 113. Lorsqu'on compare WA01 (CG0801) de la République de Guinée à Y01 en provenance de la Guinée Bissau, les différences se situent au niveau de 4 positions: 166, 228, 294, 398. Lorsque CGC0802 (République de Guinée) est comparée à Y02 identifié sur des lamantins vivant en Guinée Bissau, les discordances se situent aux positions 48, 154 et 398. Pour tous les échantillons CNS (Vallée du Fleuve Sénégal), les discordances n'ont été observées qu'au niveau des sites 48 et 166 (Tableau XIV à la page 85).

b- Répartition phylogénétique

En 2000, les séquences D-loop comparées de Parr et Duffield sur 20 prélèvements de *Trichechus senegalensis* indiquent que les lamantins du Tchad (terres intérieures) sont génétiquement différents de ceux du Sénégal et du Ghana (côte) pour une divergence mitochondriale D-loop de 1,8% [106]. Parr cité par Vianna et al. [147], fait état de 3 groupes de populations en Afrique: Guinée Bissau pour le groupe I; Tchad pour le groupe II; Cameroun-Gabon-Ghana pour le groupe III. Par contre, Vianna a dénombré 2 groupes: Guinée Bissau pour le groupe I, le Tchad et le Ghana forment désormais avec le Niger le groupe II [147].

De même, nos échantillons se répartissent en deux groupes de populations (Annexe 12 A à la page 158). Le premier groupe est constitué par les haplotypes trouvés ailleurs en Afrique de l'Ouest qu'au Ghana, Niger et Tchad c'est-à-dire Y02 et WA02 du Sénégal et WA01 de la République de Guinée tandis que le second groupe se compose des haplotypes de l'Afrique centrale, WA03 du Cameroun. La population de lamantins au Sénégal se répartit en 2 sous-groupes dont un à Joal (Y02) sur la côte et l'autre dans le Fleuve Sénégal (WA02). Ces deux sous-groupes n'ont aucune superposition de caractères génotypiques, donc ils sont totalement différents.

L'arbre phylogénétique issu de la combinaison de nos haplotypes (WA01, WA02 et WA03) à ceux de Vianna (Y01, Y02, Y03, Y04 et Y05) nous permet de constater le maintien des lamantins en 2 groupes de peuplement de distribution Nord-Sud (Annexe 12 B à la page 158):

- au Nord de l'aire de distribution de *T. senegalensis*, les haplotypes de la Guinée Bissau (Y01 et Y02), de la République de Guinée (WA01) et du Sénégal (Y02 et WA02) forment le groupe I
- au Sud de l'aire de distribution de *T. senegalensis*, les haplotypes du Ghana (Y03), du Tchad (Y04), du Niger (Y05) et du Cameroun (WA03) forment le groupe II.

D'après Vianna et al. [147], la distance génétique entre les haplotypes issus des eaux intérieures de l'Afrique (Tchad et Niger) et de la côte (Ghana) est très faible. Le pourcentage de divergence est estimé à 54% d'après leur arbre phylogénétique donc non significatif pour que les deux haplotypes soient séparés. Cependant notre étude contredit cela puisque la probabilité que les 2 branches des haplotypes du couple Y04 (Tchad) et Y05 (Niger) soient distincts du couple Y03 (Ghana) et WA03 (Cameroun), après 500 réplifications, s'élève à 99%. De même, Y03 et WA03, avec un taux de D-loop de 98%, ne sont plus que faiblement liés donc en voie de séparation. Par contre les populations au Nord de l'aire de distribution du lamantin, demeurent encore fortement liées entre elles. En effet, les valeurs de «bootstrap» indiquent que les distances génétiques entre les haplotypes Y01, Y02 et WA01 sont insignifiantes (50%) même si les différents haplotypes sont en voie de se différencier.

L'identification du même haplotype (Y02) pour les spécimens de la Guinée Bissau et de la Petite-Côte du Sénégal suggère l'existence soit d'un même ancêtre pour les lamantins vivant dans ces deux pays, soit d'un flux de gène. Dans ce dernier cas, une des populations aurait migré d'un pays vers l'autre. Le même haplotype découvert en Floride et identifié pour des lamantins vivant à Porto Rico proviendrait probablement de Cuba [66]. En effet, pour ces deux populations de lamantins d'Amérique, on a identifié un même haplotype, A01. On pense

que l'apparition de ce haplotype serait intervenu y a environ 12000 ans lors des migrations du lamantin vers les côtes américaines depuis les Grandes Antilles [66]. Les mouvements des lamantins déjà suspectés entre la Casamance et la Guinée Bissau se seraient-ils alors étendus à la Petite-Côte sénégalaise (Joal)? Difficile de se prononcer pour le moment car l'analyse mitochondriale n'implique que la lignée matrilineaire et non patrilinéaire. Ces mouvements le plus souvent saisonniers (début et fin de saison des pluies généralement) interviennent en réponse à des besoins physiologiques tels que le changement du niveau des eaux, la disponibilité de la banque de végétation, la salinité des eaux, l'approche de la saison de rut. A l'approche de la saison des pluies, les animaux effectuent des mouvements soit du fleuve vers la mer (Casamance, Delta du Saloum) soit du fleuve vers les affluents et méandres connexes (Vallée du Fleuve Sénégal). La recherche de points de résurgence pour l'abreuvement peut également amener le lamantin à se déplacer sur de longues distances. Le lamantin, bien qu'il soit adapté au milieu marin, ne boirait que de l'eau douce. Ceci dénote une certaine fidélité à des sites comme démontré par des suivis télémétriques réalisés sur des lamantins en Floride. Les infrastructures hydrologiques de Diama et de Manantali (barrages) ont contribué à isoler les lamantins dans le Fleuve Sénégal. Les mouvements du mammifère entre le fleuve et la mer n'ont plus été rapportés depuis près de 18 ans à cause de l'édification du barrage de Diama [154].

La comparaison des arbres phylogénétiques NJ et Unweighted Pair Group Method with Arithmetic means (UPGMA) montrent que les haplotypes Y01, WA01, Y02 très proches pour NJ ne le sont plus avec la méthode UPGMA (Annexe 12 C à la page 159). Toutefois, les probabilités de séparations entre haplotypes restent maintenues. De même les Y04 et Y05 très proches pour NJ (50%) sont susceptibles de se séparer (82%) d'après UPGMA.

Si les arbres NJ et UPGMA ont été construits respectivement sur le principe d'évolution minimum et le même taux d'évolution entre les différentes branches de l'arbre, l'arbre phylogénétique Maximum de Parcimonie (MP) a été réalisé sur la base du plus faible nombre de changements évolutifs (substitutions nucléotidiques) afin d'expliquer les différences observées entre les Unités Taxonomiques Opérationnelles (UTO) reflétées par UPGMA. A l'inverse des arbres phylogénétiques NJ et UPGMA caractérisant la distance génétique entre haplotypes, l'arbre MP décrit un caractère. De la même manière, les haplotypes Y01, Y02 et WA01 sont peu distants génétiquement (Annexe 12 B à la page 158), ils présentent les mêmes traits caractériels donc sont proches (Annexe 12 D à la page 160).

Ces différents arbres phylogénétiques sont le reflet de la diversité génétique que sont la diversité haplotypique (h) et la diversité nucléotidique (π).

c- Diversité génétique

Les diversités haplotypiques (h) et les diversités nucléiques (π) issues de notre étude et celles de Vianna et al. [147] ont été consignées dans le tableau à l'Annexe 13 de la page 160.

Dans la classification interspécifique des lamantins en fonction de h de Vianna et al. [147], *Trichechus senegalensis* (*T. s.*) était le premier suivi de *Trichechus inunguis* (*T. i.*) et enfin *Trichechus manatus* (*T. m.*). Dans le cas de notre étude, après avoir combiné nos résultats à ceux de l'étude de Vianna et al. [147], le lamantin africain est relegué à la 3^{ème} position après les lamantins d'Amazonie et de Floride qui figurent désormais à la 1^{ère} et à la 2^{ème} place respectivement.

Par rapport à la diversité nucléotidique, le lamantin ouest africain demeure à la 2^{ème} place lorsque nous combinons nos résultats à ceux de Vianna et al. [147] avec $\pi=0,014872$ contre $\pi=0,005353$ pour *T. inunguis* et $\pi=0,038648$ pour *T. manatus*. Pour les 6 échantillons de lamantins ouest africains étudiés par Vianna et al. [147], la probabilité que les haplotypes soient identiques s'élevait à 0.9333 mais pour les échantillons de notre étude, elle a fortement régressée et est évaluée à 0,225. Cette diversité connaît une hausse timide ($h = 0,0335$) après combinaison des résultats de Vianna et al. [150] aux nôtres. De la même manière que h est faible, ces échantillons sont caractérisés par une faible π (0,010163 et 0,014472). Un h faible associé à un faible π traduit généralement un signal sévère et prolongé de «bottleneck» (goulot d'étranglement) démographique. C'est dire que la distribution de la population dans ces zones s'est faite de manière sélective. Ceci est démontré par le test de Tajima ou test D.

Le test de Tajima de neutralité, compare deux estimateurs de polymorphisme que sont la diversité nucléotidique (π) et la diversité θ_w de Watterson ou le nombre de sites polymorphes sur le nombre total de sites (S). Le test D pour les échantillons du Sénégal, de la République de Guinée et du Cameroun est négatif (- 0,089188) et significatif. En effet, ce test n'a de valeur pour une population que si $D < 0,01$. Ce résultat indique un goulot d'étranglement ou « bottleneck » emprunté par les lamantins de ces pays lors de leur expansion c'est-à-dire que la sélection au sein de ces groupes s'est fait de manière positive. Cette sélection au sein de ces populations s'est faite de manière dirigée. La combinaison des résultats de Vianna et al. [150] à ceux du Sénégal, de la République de Guinée et du Cameroun donne un D positif (0,787713) ce qui veut dire que l'expansion de la population s'est fait de manière aléatoire (au hasard).

Le nombre de sites polymorphiques (S) est le même aussi bien pour nos 12 prélèvements que les 6 échantillons de Vianna et al. [147]. Pour l'ensemble des travaux réalisés sur la génétique des lamantins au Niger, au Tchad, au Ghana, en République de Guinée, au Sénégal, en République de Guinée Bissau et au Cameroun, S passe de 15 à 17. Ces observations suggèrent l'existence de faibles variations intraspécifiques de *T. senegalensis*.

La distinction de *Trichechus manatus* en 2 sous-espèces s'est fait sur la base de caractères morphologiques, génétiques, écologiques et biologiques [66], [109]. Au plan morphologique, Domning n'a pas pu déceler de différences intraspécifiques sur des spécimens de *Trichechus senegalensis* issus de la côte et des terres intérieures. Concernant le volet écologique, les environnements occupés par le lamantin ouest africain sont très peu différenciés. La biologie moléculaire de 18 échantillons a révélé l'existence de 8 haplotypes dans la population de lamantin ouest africain. D'après les divers arbres phylogénétiques, les échantillons du littoral et ceux des terres intérieures sont génétiquement différents d'après la méthode D-loop. L'analyse de l'ADN mitochondriale ne permet pas de faire des recombinaisons ou du «crossing over» donc n'a aucune signature paternelle. Seules des études moléculaires utilisant des microsatellites peuvent nous renseigner sur l'évolution patrilinéaire. Des études biomoléculaires combinant analyses mitochondriale et microsatellitaire permettront de confirmer ou d'infirmer l'allégation le fait de l'existence de sous-espèce pour le lamantin du Sénégal, *Trichechus senegalensis*.

Des résultats de cette étude, nous pouvons dégager des recommandations pour une meilleure gestion de la population des lamantins.

III.2- RECOMMANDATIONS

Les recommandations s'adressent au gouvernement du Sénégal, aux structures et personnes s'activant dans la gestion de la faune et de la flore mais également aux scientifiques.

III.2.1- A l'endroit de l'Etat Sénégalais

- outiller davantage les structures chargées de la gestion de la faune et de l'environnement pour une meilleure politique de conservation de la biodiversité en général et celle du lamantin en particulier;
- faciliter la mise en œuvre de la politique de conservation du lamantin (exemple du décret du gouverneur de Matam relatif à la protection du lamantin et mise en place d'un comité de gestion du lamantin dans la zone);

- appliquer et faire respecter la législation en vigueur tout en évitant toute forme de répression;
- convaincre ou amener les anciens chasseurs à se convertir en acteurs de conservation de l'espèce dans leur communauté même si cela s'avère plus ou moins utopique vu que des projets antérieurs ont connu des échecs en ce sens;
- inciter les populations à s'impliquer pour développer l'écotourisme centré autour du lamantin en développant des activités génératrices de revenus (sculptures, T-shirt à l'effigie du lamantin, ...) tout en promouvant l'espèce comme un animal symbole (emblématique);
- s'associer aux ONG environnementales et les aider dans l'accomplissement de leurs tâches par la création d'un cadre de concentration permettant de les mettre tous au même niveau d'information et favorisant également une synergie d'action par la coopération;

IV.2.2- A l'endroit des ONG de préservation de l'environnement

- maintenir le système de veille et d'alerte dans la Vallée du Fleuve Sénégal pour les animaux en difficulté, développer une stratégie de réaction rapide;
- impliquer les populations dans les activités de conservation, trouver des activités génératrices de revenus pour les populations et des mesures palliatives aux actes de braconnage persistants encore dans la zone du Saloum;
- développer et concrétiser les projets d'écotourisme centrés sur le lamantin;
- continuer les campagnes de sensibilisation et développer des outils de vulgarisation du mammifère;
- développer un projet éducatif pour les élèves et étudiants pour mieux les conscientiser à la problématique de la conservation de la biodiversité tout particulièrement à la protection du lamantin;
- soutenir les études scientifiques pour une meilleure compréhension de la biologie et de la structure génétique de l'espèce afin d'améliorer la gestion et la conservation de l'espèce.

III.2.3- A l'endroit des populations

- participer aux actions de conservation à l'exemple des populations vivant autour de la mare de Wendou Kanel;
- protéger et restaurer les habitats fourragers du lamantin;

- ériger des espaces en sanctuaires aux lamantins où toute activité humaine et les transports motorisés seront interdits

II.2.4- A l'endroit des scientifiques

- mettre en place un réseau de scientifiques spécialistes des lamantins et collaborer avec les pays d'Amérique (Etats Unis, Brésil, ...) expérimentés dans ce domaine;
- étudier les méthodes et les protocoles de suivi appliqués dans les autres continents et effectuer les possibles adaptations au contexte africain, pour acquérir une meilleure connaissance de la biologie, de l'éthologie de l'espèce (caractérisation physique, qualité de l'eau, inventaire botanique) et pour une conservation scientifique;
- étendre les études génétiques (caractérisation génétique, caryotypage) à la Casamance voire aux pays limitrophes;
- mener des études sur le régime alimentaire des lamantins.



CONCLUSION

Le lamantin ouest africain, *Trichechus senegalensis*, est un mammifère herbivore aquatique faisant partie de l'ordre des siréniens. Il est disséminé dans les zones humides le long du littoral Atlantique du Sud de la Mauritanie à l'Angola, au Mali, au Niger et au Tchad. Au Sénégal, il se rencontre dans les Fleuves Sénégal, Saloum, Gambie et Casamance.

Jusqu'à nos jours, très peu d'études ont été consacrées à cette espèce de mammifère aquatique en Afrique et particulièrement au Sénégal.

Nos travaux ont été entrepris pour une meilleure connaissance de cette espèce. De manière spécifique, les recherches ont porté sur sa biologie et plus singulièrement ses caractéristiques anatomiques et génétiques mais aussi, comportementales (social, alimentaire, migratoire).

Les résultats obtenus au cours des enquêtes montrent que le lamantin est bien connu des populations et même qu'il est bien représenté au Lac de Guiers. Le lamantin est présent dans la culture des populations riveraines mais en raison de son statut d'animal protégé, il est entrain de perdre cette valeur. En outre, il est avéré que le lamantin présente une triple importance à savoir: socio-culturelle, économique et écologique pour les populations riveraines (Lac de Guiers, Delta du Saloum, etc...). Par conséquent, il serait indispensable d'impliquer les populations concernées dans les différents programmes et stratégies élaborés en vue d'une meilleure gestion (préservation) de cette espèce dans son environnement.

En dépit des efforts consentis par l'Etat et les associations de protection de la nature, nous constatons malheureusement que cet animal est toujours menacé de disparition. Les facteurs de risque de disparition du lamantin au Sénégal concernent principalement les contraintes environnementales telles que chasse effrénée par l'homme (braconnage), modification et/ou destruction de l'habitat (infrastructures hydrologiques, pollutions, changements climatiques).

L'espèce est itinérante et ces migrations interviennent essentiellement en raison des modifications des paramètres de l'eau (salinité, niveau) et de l'accès à l'eau douce pour l'abreuvement en milieu à eau salée et à l'alimentation végétale. Ces observations ont été vérifiées avec suivi télémétrique mis en place de Janvier à Août 2009 dans la Vallée du Fleuve Sénégal. Trois balises ont été posées sur trois animaux, il s'agissait de deux mâles et d'une femelle. Seuls les mouvements de la femelle ont pu être appréciés car les deux mâles ayant perdu leurs balises après passage au travers d'un filet de pêche. Une certaine fidélité à l'axe Kanel-Bakel a été observée de Mai à Août 2009 mais ce suivi de courte durée ne suffit ni pour tirer des conclusions définitives ni pour bien comprendre la migration dans le fleuve.

L'analyse moléculaire de 12 échantillons nous a permis d'identifier pour la première fois 3 nouveaux haplotypes en République de Guinée (WA01), au Sénégal (WA02) et au Cameroun

(WA03). Ceux-ci portent ainsi à 8 le nombre d'haplotypes du lamantin ouest africain (*Trichechus senegalensis*). Les échantillons de lamantins de Joal ont les mêmes caractéristiques génétiques que ceux de la Guinée Bissau. La génétique des populations de *T. senegalensis* montre que la dispersion de cette espèce en Afrique s'est fait de manière aléatoire.

Au plan génotypique, la population de lamantins se répartit en deux groupes suivant l'aire de distribution : au Nord les lamantins vivant sur le littoral, au Sud ceux vivant sur la côte et sur la partie continentale. Le suivi satellitaire et la phylogénèse, nous ont permis d'identifier deux sous-groupes de peuplement du lamantin au Sénégal, un sous-groupe au Nord dans le Fleuve Sénégal et l'autre sur la Petite Côte à Joal. Ces deux sous-groupes sont génotypiquement différents avec une différence D-loop de 47%.

Les travaux ainsi réalisés constituent dans certains aspects, des travaux préliminaires car méritent d'être poursuivis pour une meilleure connaissance du lamantin sénégalais (*Trichechus senegalensis*). Aussi, il serait nécessaire d'envisager des études plus approfondies sur l'anatomie descriptive et analytique, le comportement social et alimentaire de l'animal d'une part mais aussi le phénomène migratoire et la génétique (mitochondriale, microsattellitaire, chromosomiale) de *Trichechus senegalensis* d'autre part.



REFERERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BIBLIOGRAPHIE

- 1. AKPAMOU K. et SEGNIAGBETO H., 2006**
Statut et Distribution du lamantin d'Afrique de l'Ouest (*Trichechus senegalensis*) dans la zone côtière du Sud Togo.-48p
In: Atelier Régional de Développement du Plan d'Action sur la Conservation du Lamantin Ouest Africain (*Trichechus Senegalensis*), Dakar, 18-20 Décembre 2006
- 2. ANDERSON P. K., 2002**
Habitat, Niche, and Evolution of Sirenian Mating Systems
Journal of Mammalian Evolution, **9** (1/2) – Plenum Publishing Corporation: 55-98
- 3. AUSSEIL-BADIE J et MONTEILLET J., 1985**
Incidences des variations climatiques récentes enregistrées par la microfaune et la malacofaune des estuaires du Sénégal et du Saloum,
Océanogr. Top, **20** (2) :151-160
- 4. BADJI A., 2006**
La Situation du Lamantin au Sénégal et en particulier dans le Nord du Sénégal
Dakar: Direction des Eaux et Forêts.- 9p
- 5. BECK C. A. et FORRESTER D. J., 1988**
Helminths of the Florida Manatee, *Trichechus manatus latirostris*, with a Discussion and Summary of the Parasites of Sirenians
J. Parasit., **74** (4): 628-637 - American Society of Parasitology
- 6. BECK C. A., BONDE R. K. et GALEN B. R., 1982**
Analyses of Propeller Wounds on Manatees in Florida
J. Wild Manage, **46** (2): 531-535
- 7. BERTAM G. C. L., 1974.**
Conservation of Sirenia: Current Status and Perspective for Action,
Gland: UICN.-20p – (Occasional Paper; 2)
- 8. BERTRAM G. C. L. et BERTRAM C. K. R., 1964**
Manatees in the Guianas
Zoological, **49** (7):115-120
- 9. BESSAC H. et VILLIERS A., 1948**
Le lamantin du Sénégal
La Nature (3154) : 188-189

10. BONDE R. K., 2007

Manatee Genetics [Ressource électronique]

Presentation Power Point, USGS

11. BONDE R. K., AGUIRRE A. A. et POWELL J. A., 2004

Manatees as Sentinels of Marine Ecosystem Health: Are they the 2000-pound Canaries?

EcoHealth, **1**: 255-262

12. BONDE R. K., O'SHEA T. J. et BECK C., 1983

Manual of Procedures for the Salvage and Necropsy of the West Indian Manatee

(*Trichechus manatus*)

Tallahassee: USGS/Sirenian Project.- 183p

13. BOSSART G. D., 2006

Marine Mammals as Sentinel Species for Ocean and Human Health

Oceanography, **19** (2): 134-137 – The Oceanography Society

14. BOSSART G. D., BADEN D. G., EWING R. Y., ROBERTS B. et WRIGHT S. D., 1998

Brevetoxicose in manatees (*Trichechus manatus latirostris*) from the 1996 Epizootic:

Gross, Histologic, and Immunohistochemical Features

Toxicologic Pathology, **26** (2): 276-282

15. BOSSART G. D., MEISNER R. A., ROMMEL S. A., GHIM S. et JENSON BENNETT A., 2002,

Pathological features of the Florida manatee cold stress syndrome

Aquatic Mammals, **29** (1): 9-17

16. BOSSART G. D., MEISNER R. A., ROMMEL S. A., LIGHTSEY J. D., VARELA R. A. et DEFRAN R. H., 2005

Pathologic Findings in Florida Manatees (*Trichechus manatus latirostris*)

Aquatic Mammals, **30** (3): 434-440

17. BOSSART G. D. et WALSH M. T., 1999

Manatee Medecine, Chap. 72

Marine Mammals: 507-516

18. BOURLIERE A. M., MOREL G., GALAT G., 1976

Les grands mammifères de la Basse Vallée du Sénégal et leurs sources de reproduction

Mammalia , **40** (3): 409

19. BOUVEIGNES O., 1951

Ce que les anciens savaient du Lamantin

Zooleo (Nouvelle Série 9): 25-32

20. BRUGUIERE D. et MAGASSOUBA B., 2003

Mammalian diversity in the National Park of Upper Niger,

Republic of Guinea – an update

Oryx, **37** (1): 19

21. BUERGELT C. D. et BONDE R. K., 1983

Toxoplasmic meningoencephalitis in a West Indian Manatee

Journal of the American Veterinary Medical Association, **183** (11): 1294-1296

22. BUERGELT C. D., BONDE R. K., BECK C. A. et O'SHEA T. J., 1984

Pathologic findings in manatees in Florida

Journal of the American Veterinary Medical Association, **185** (11): 1331-1334

23. CADENAT J., 1954

Observations des Cétacés, Siréniens, Chéloniens et Sauriens en 1955-1956

Bulletin de l'IFAN, Serie A, **19** (4): 1369

24. CANTANHEDE A. M., DA SILVA V. M. F., FARIAS I. P., HRBEK T., LAZZARINI S. M. et ALVES-GOMES J., 2005

Phylogeography and population genetics of the endangered Amazonian manatee, *Trichechus inunguis* Natterer, 1883 (Mammalia, Sirenia)

Moleculr Ecology, **14**: 401-413

25. CARNEY S. L., BOLEN E. E., BARTON S. I., SCOLARDI K. M., EMGLUND C. C., TRINGALI M. D., REYNOLDS III J. E., 2007

A Minimally Invasive Method of Field Sampling for Genetic Analyses of the Florida Manatee (*Trichechus manatus latirostris*)

Marine Mammal Science, **23** (4): 967-975

26. CAYOL C., 2006

Le lamantin des Antilles: *Trichechus manatus manatus*. Etude Bibliographique, Identification de Limites Ecologiques et Sociales à sa Réintroduction à la Martinique

Thèse: Méd. Vét.: Nantes 10

- 27. CHAPLA M. E., NOWACEK D. P., ROMMEL S. A. et SADLER V. M., 2007**
 CT scans and 3D reconstruction of Florida manatee (*Trichechus manatus latirostris*) heads and ear bones
Hearing Research, **228**: 123-135 – Elsevier Computerized tomography
- 28. CMS, UNEP et WATCH, 2008**
 Plan d'Action pour la Conservation du Lamantin d'Afrique,
 Annexe I du Mémorandum d'accord sur la conservation des lamantins et des petits cétacés d'Afrique et de Macaronésie:
 Lomé: CMS; UNEP; WATCH.- 24p
- 29. CMS, UNEP et WATCH, 2008**
 Projet: Mémorandum d'accord sur la conservation des lamantins et des petits cétacés d'Afrique et de Macaronésie:
 Lomé: CMS; UNEP; WATCH.- 6p
- 30. DACOSTA R., 2006**
 Perspectives et Mesures de Conservation du lamantin.- 10p
 In: Atelier Régional de Développement du Plan d'Action sur la Conservation du Lamantin Ouest Africain (*Trichechus Senegalensis*), Dakar, 18-20 Décembre 2006
- 31. DE MEIRELLES A. C. O., 2008,**
 Mortality of the Antillean manatee, *Trichechus manatus manatus*, in Cereà State, north-eastern Brasil
Journal of Biological Association of the United Kingdom, **88** (6): 1133-1137
- 32. DEKEYSER P. L., 1952,**
 Note Sommaire sur la température rectale du lamantin (*Trichechus senegalensis* Link),
Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, 2^e Série, **24** (3):243-247
- 33. DEKEYSER P. L., 1955**
 Note sommaire sur la denture d'un jeune Lamantin (*Trichechus senegalensis*)
Bulletin de l'IFAN, **17** (3) : 921-925
- 34. DEUTSCH J. M, BONDE R. K. et REID J. M., 1998**
 Radio-tracking Manatees from Land and Space: Tag design, Implementation, and Lessons Learned from Long-term Study
Marine Technology Society Journal, **32** (1): 18-29

- 35. DEUTSCH C.J, REID J. P, BONDE R. K., EASTON D. E., KOCHMAN H. I. et O'SHEA T. J., 2003**
 Seasonal Movements, Migratory Behavior, And Site Fidelity of The West Indian Manatee Along The Atlantic Coast of The United States,
Supplement of The Journal Of The Wildlife, **56** (1): 84P
- 36. DIOP M. D., 2006**
 West African Manatee- The Regional Manatee Project Conservation for the West African Manatee (*Trichechus senegalensis*)
Sirenews (**45**): 23-24
- 37. DIOP NDIAYE M. D., 2006**
 Conservation Project of the West African Manatee (*Trichechus senegalensis*).- 12p
 In: Atelier Régional de Développement du Plan d'Action sur la Conservation du Lamantin Ouest Africain (*Trichechus Senegalensis*), Dakar, 18-20 Décembre 2006
- 38. DIOP NDIAYE M. D., 2006,**
 Habitat and Distribution of the West African Manatee (*Trichechus senegalensis*).- 9p
 In: Atelier Régional de Développement du Plan d'Action sur la Conservation du Lamantin Ouest Africain (*Trichechus Senegalensis*), Dakar, 18-20 Décembre 2006
- 39. DIOP NDIAYE M. D., 2006,**
 Legal Status and Conservation Initiatives.- 7p
 In: Atelier Régional de Développement du Plan d' Action sur la Conservation du Lamantin Ouest Africain (*Trichechus senegalensis*), Dakar, 18-20 Décembre 2006
- 40. DODMAN T., DIOP M. D. et SARR K., 2008,**
 Stratégie de conservation du lamantin ouest africain (*Trichechus senegalensis*),
 Dakar: Wetlands International Afrique.- 138p
- 41. DOMNING D. P., 1981,**
 Sea Cows and Sea Grasses
Paleobiology, **7** (4): 417-420
- 42. DOMNING D. P., 1982,**
 Evolution of Manatees: A Speculative History
Journal of Paleontology, **56** (3): 599-619
- 43. DOMNING D. P., 1983,**
 Marching Teeth of the Manatee

Natural History, **92** (5): 8-11

44. DOMNING D. P., 1999

Fossils explained: Sirenian (Seacows)

Geology Today: 75-79

45. DOMNING D. P., 2001

The earliest known fully quadrupedal sirenian

Letter to Nature, **43** (11): 625-627

46. DOMNING D. P. et HAYEK L-A. C., 1984

Horizontal tooth replacement in the Amazonian Manatee (*Trichechus inunguis*)

Mammalia, **48** (1): 105-127

47. DOMNING D. P. et HAYEK L-A, 1986

Interspecific and Intraspecific morphological variation in manatees (*Sirenia: Trichechus*)

Marine Mammal Science, **2** (2):87-144

48. DOSSOU-BODJRENOU S. J., SAGBO P. et BOKO J-M, 2004

Projet Education, Conservation et Recherches sur le Lamantin d'Afrique dans les Zones humides du Sud-Benin: Rapports d'Activités

Cotonou: ONG Nature Tropicale.- 28p

49. DUPUY A. R., 1973

Premier inventaire des Mammifères du Parc National de Basse Casamance (Sénégal)

Bulletin de l'IFAN, Série n°1, **35**: 186-197 D

50. DUPUY A. R. et MAIGRET J., 1978

Les Mammifères des côtes du Sénégal

Bulletin de l'IFAN, **40** (Série A n°2)

51. EBERHARDT L. L., GARROTT R. A. et BECKER B. L., 1999

Using Trend Indices for Endangered Species

Marine Mammal Science, **15** (3): 776-785

52. FERON E. M., 1997

African Manatee Captured in Guinea-Bissau for Public Display in Japan

Sirenews (27): 19-25

53. FORRESTER D. J., 1992

Parasites and Diseases of Wild Mammals in Florida, Chap. 19: Manatees

Thallahassee: University Press of Florida: 254-264

54. FRANKHAM R., BALLOU J. D. et BRISCOE D. A., 2002

Introduction to Conservation Genetics

Cambridge: University Press.- 617p

55. GARCIA-RODRIGUEZ A. I., BOWEN B. W., DOMNING D., MIGNUCCI-GIANNONI A. A., MARMONTEL M., MONTOYA-OSPINA R. A., MORALES-VELA B., RUDIN M., BONDE R. K. et McGUIRE P. M., 1998

Phylogeography of the West Indian Manatee (*Trichechus manatus*): how many populations and how many taxa?

Molecular Ecology, 7: 1137-1149

56. GARCIA-RODRIGUEZ A. I., MORAGA-AMADOR D., FARMERIE W., P McGUIRE et KING L., 2000,

Isolation and Characterization of microsatellite DNA markers in the Florida manatee (*Trichechus manatus latirostris*) and their application in selected Sirenian species

Primer Notes in Molecular Ecology, 9: 2155-2234

57. GHANA. REPUBLIQUE, 1992

Proposition pour l'Inscription d'Espèces aux Annexes de la Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices appartenant à la Faune Sauvage

Accra: Gouvernement du Ghana: 9p

58. GRAY B. A, ZORI R. T., MCGUIRE P. M. et BONDE R. K., 2002

A first cytogenetic ideogram for the Florida Manatee (*Trichechus manatus latirostris*) based on multiple chromosome banding techniques,

Hereditas, 137: 215-223

59. GRIGIONE M. M., 1996,

Observation on the status and distribution of the West African Manatee in Cameroon

African Journal of Ecology, 34: 189-195

60. HALL A. J. et BAVENDAM F., 1984

Man and Manatee: Can We live Together?

National Geographic, 166 (3): 400-413

61. HARR K. E., ALLISON K., BONDE R. K., MURPHY D. et HARVEY J. W., 2008

Comparison of Blood Aminotransferase Methods for Assessment of Myopathy and Hepatopathy in Florida Manatees (*Trichechus manatus latirostris*)

- Journal of Zoo Wildlife Medecine*, **39** (2): 180-187
- 62. HARR K. E., HARVEY J., BONDE R. K., MURPHY D., LOWE M., MENCHACA M., HAUBOLD E. et FRANCIS-FOYID R., 2006**
 Comparison of Methods used to diagnose Generalized Inflammatory Disease in Manatees (*Trichechus manatus latirostris*)
Journal of Zoo Wildlife Medecine, **37** (2): 151-159
- 63. HARVEY J. W., HARR K. E., MURPHY D., CHITTICKS E. J., BONDE R. K., PATE M. G., DEUTSCH C. J., EDWARDS H. H. et HAUBOLD E. M., 2007**
 Clinical Biochemistry in Healthy Manatees (*Trichechus manatus latirostris*)
Journal of Zoo and Wildlife, **38** (2): 269-279
- 64. HARVEY J. W., HARR K. E., MURPHY D., WALSH M. T., NOLAN E. C., BONDE R. K., PATE M. G., DEUTSC C. J., EDWARDS H. H. et CLAPP W. L., 2009**
 Hematology of healthy Florida manatees (*Trichechus manatus latirostris*)
Veterinary Clinical Pathology, **38** (2): 183-193
- 65. JANIK V. M., VAN PARIJS S. M. et THOMPSON P. M., 2000**
 A Two-Dimensional Acoustic Localization System for Marine Mammals
Marine Mammal Science, **16** (2): 437-447 – The Society for Marine Mammalogy
- 66. KELLOGG M. E., 2008,**
 Sirenian Conservation Genetics and Florida Manatee (*Trichechus manatus latirostris*)
 Cytogenetics
 Thèse PhD en Génétique des Siréniens: University of Florida.- 160P
- 67. KELLOGG M. E., BURKETT S., DENNIS T. R., STONE G., GRAY B. A., McGUIRE P. M., ZORI R. T. et STANYON R., 2007**
 Chromosome painting in the manatee supports Afrotheria and Paenungulata
BMC Evolutionary Biology, **7** (6):1-7
- 68. KELLOGG HUNTER M. E., BRODERICK D., OVENDEN J. R., PAUSE TUCKER K., BONDE R. K., M. MCGUIRE P. ET LANYON J. M., 2009**
 Characterization of highly informative cross-species microsatellite panels for the Australian dugong (*Dugong dugon*) and Florida manatee (*Trichechus manatus latirostris*) including five novel primers:
 Tahallasse: USGS/Sirenia Project.-12P

69. KELLY C. D., 2005

Understanding mammalian evolution using Bayesian phylogenetic inference
Mammal Review, **35**: 188-198

70. KENDALL W. L., LANGTIMM C.A., BECK C. A. et RUNGE M. C.M., 2004

Capture-Recapture analysis for estimating Manatee Reproductive Rates
Marine Mammal Science, **20** (3): 424-437

71. KLEINSCHMIDT T., CZELUSNIAK J., GOODMAN M. et BRAUNITZER G.,

1986 Paenungulata: A Comparison of the Hemoglobin Sequences from Elephant, Hyrax and Manatee
Molecular Biology Evolution, **3** (5): 427-435

72. KOELSCH J. K., 2001

Reproduction in Female Manatees observed in Sarasota Bay, Florida
Marine Mammal Science, **17** (2): 331-342

73. KOHN M. H., YORK E. C., KAMRADT D. A., HAUGHT G., SAUVAJOT R. M. et WAYNE R. K., 1999

Estimating population size by genotyping faeces,
The Royal Society London: 657-663

74. KOUADIO A., 2006

The West African Manatee (*Trichechus senegalensis*), the forgotten sirenian, 2006
In: Atelier Régional de Développement du Plan d'Action sur la Conservation du Lamantin Ouest Africain (*Trichechus Senegalensis*), Dakar, 18-20 Décembre 2006.-32p

75. KOUADIO A., 2007

Le lamantin ouest africain dans le complexe lagunaire de Fresco: Ecologie et les Interactions avec les populations locales.-107p
In: Présentation Atelier Wetlands, Brazzaville, 2007

76. KOUMBA P. A., 2000

Biologie et Exploitation des lamantins: Cas du Sénégal, Gabon et Cameroun
Mémoire de fin d'études: Pêche: Centre de formation des Technicien de pêche de Dakar

77. KPOGHOMOU C. N., 2006

Valeurs écologique et socioculturelle de la conservation du lamantin d'Afrique (*Trichechus senegalensis*) dans le contexte d'une gestion durable des zones humides associées au littoral guinéen : cas de la Baie de Sangaréyah

Mémoire DESS en Conservation et Gestion Durable des Zones Humides: Université de Ouagadougou

78. LAMARQUE F.,

Fiche 19: Lamantin In: Les Grands Mammifères du Complex WAP

Niamey: CIRAD

79. LANYON J. M., SNEATH H. L., OVENDEN J. R., BRODERICK D. et BONDE

R. K., 2009, Sexing Sirenians: Validation of Visual and Molecular Sex Determination in Both Wild Dugongs (*Dugong dugon*) and Florida Manatees (*Trichechus manatus latirostris*)

Aquatic Mammals, **35** (2): 187-192

80. LANYON J. M., SNEATH H. L., KIRKWOOD J. M. et SLADE W., 2002

Establishing a Mark-Recapture Program Dugongs in Moreton Bay, South-East Queensland

Australian Mammalogy: 51-55

81. LIGHTSEY J. D., ROMMEL S. A., COSTIDIS A. M. et PITCHFORD T. D., 2006

Methods used during Gross Necropsy to determine Watercraft-Related Mortality in the Florida manatee (*Trichechus manatus latirostris*)

Journal of Zoo and Wildlife Medicine, **37** (3): 262-275

82. LOUEMET S., 2008,

Analyses des prélèvements des mammifères aquatiques: Lamantins et Hippopotames – 2005-2008,

Libreville: Eaux et Forêts du Gabon.-13p

83. LOUGHMAN W. D., FRYE F. L. et HERALD E. S., 1970

The chromosome of male manatee

International Zoo Yearbook, **10**: 151-152

84. MALI. REPUBLIQUE, 2006

Rapport National sur la Stratégie préliminaire de conservation du lamantin africain (*Trichechus senegalensis*).- 17p

In: Atelier Régional de Développement du Plan d'Action sur la Conservation du Lamantin Ouest Africain (*Trichechus Senegalensis*), Dakar, 18-20 Décembre 2006

85. MARSH H., O'SHEA T. J. et BEST C., 1986,

Research on Sirenians

Ambio, **15** (3): 177-180

- 86. MARSHALL C. D., MAEDA H., IWATA M., FURUTA M., ASANO S., ROSAS F. et REEP R. L., 2003**

Orofacial morphology and feeding behaviour of the Dugong, West African and Antillean manatees (Mammalia: Sirenia): functional morphology of the muscular-vibrissal complex

Journal of Zoology, **259**: 245-260

- 87. MBINA C., 1996**

Evaluation and Statut of Manatees (*Trichechus senegalensis*) of Ogooue Bassin in Gabon (first draft)

Yaoundé. - 9p

- 88. MCHALE M., BRODERICK D., OVENDEN J. R. et LANYON J. M., 2008**

A PCR assay for gender assignment in Dugong (*Dugong dugon*) and West Indian Manatee (*Trichechus manatus*)

Molecular Ecology Resources, **8**: 669-670

- 89. MIGNUCCI-GIANNONI A. A., MONTOYA-OSPINA R. A., JIMENEZ-MARRERO N. M., WILLIAMS Jr E. H. et BONDE R. K., 2000**

Manatee Mortality in Puerto Rico

Environmental Management, **25** (2): 189-198

- 90. MUSCHETT G., BONACIC C. et VIANNA J. A., 2009**

A Noninvasive Sampling Method for Genetic Analysis of the West Indian manatee (*Trichechus manatus*)

Marine Mammal Science, **25** (4): 955-963 – The Society for Marine Mammalogy

- 91. NCRC, 2006**

Survey of the West African Manatee (*Trichechus senegalensis*) on the Afram Arm of Lake Volta, Ghana

Accra: NCRC.- 11p

- 92. NDOUR I., 2008**

Rapport de Mission sur l'AMPc de la Pointe Saint Georges : Suivi Scientifique d'une famille de lamantin (*Trichechus senegalensis*)-Gestion participative de la population locale

Dakar: Oceanium.- 30P

- 93. NISHIWAKI M, YAMAGUCHI M. SHOKITA S., USHIDA S. et KATAOKA T.,**
1982 Recent Survey on the Distribution of the West African Manatee
Sci. Rep. Whales Res. Inst., **34**: 137-147
- 94. NOE CONSERVATION, 2006**
 Conservation du lamantin (*Trichechus senegalensis*) – Actions 2006.- 27p
 In: Atelier Régional de Développement du Plan d’Action sur la Conservation du
 Lamantin Ouest Africain (*Trichechus Senegalensis*), Dakar, 18-20 Décembre 2006
- 95. O’SHEA T. J., BECK C. A., BONDE R. K., KOCHMAN H. I. et ODELL D. K.,**
1985 Analysis of Manatee Mortality Patterns in Florida, 1976-81
Journal of Wildlife Manage, **49** (1): 1-11
- 96. O’SHEA T. J., MOORE J. F. et KOCHMAN H. I., 1984,**
 Contaminant Concentrations in Manatees in Florida
Journal of Wildlife Manage, **48** (3): 741-748
- 97. O’SHEA T. J., RATHBURN G. B., BONDE R. K., BUERGELT C. D. et ODELL D.,**
1991
 An Epizootic of Florida Manatees associated with
 Dinoflagellate Bloom
Marine Mammal Science, **7** (2): 165-179
- 98. O’SHEA T. J. et SALISBURY C. A., 1991,**
 Belize-a last stronghold for manatees in the Caribbean
Oryx, **25** (3): 156-164
- 99. OFORI-DANSON P. K., 2006**
 Mid-term Report on Studies for the Conservation of the West African Manatee,
Trichechus senegalensis Link, 1795
 Accra: Department of Parks and Wildlife.-43p
- 100. OFORI-DANSON P. K., 2007**
 West African Manatee Conservation
 Accra: EarthWatch Institute.- 39p
- 101. ORTIZ R. M., WORTHY G. A. J. et MACKENZIE D. S., 1998**
 Osmoregulation in Wild and Captive West Indian Manatees (*Trichechus manatus*)
Physiological Zoology, **71** (4): 449-457

- 102. PACHECO-SANCHEZ J. A., HANCKIN-VAZQUEZ A. et de SILVA-DÁVILA R., 2001**
 A Platform for Continuous Behavioral and Acoustic Observation of Free-ranging Marine:Overhead Video Combined with Underwater Audio
Marine Mammal Science, **17** (1): 191-199
- 103. PARDINI A. T., O'BRIEN P. C. M., BONDE R. K., ELDER F. F. B., FERGUSON-SMITH M. A., YANG F. et ROBINSON T. J., 2007**
 Chromosome painting among Proboscidea, Hyracoidea and Sirenia: Support for Paenungulata (Afrotheria, Mammalia) but not Tethytheria
Proceedings of the Royal Society B, **274**: 1333-1340
- 104. PARDINI A. T., O'BRIEN P. C. M., FU B., BONDE R. K., FERGUSON-SMITH M. A., YANG F. et ROBINSON T. J., 2007**
 Electronic Appendix: Chromosome Painting among Proboscidea, Hyracoidea et Sirenia : Support for Paenungulata (Afrotheria, Mammalia) but not Tethytheria
Proceeding of The Royal society, **274**: 1333-1340
- 105. PARENTE C. L., VERGATA-PARENTE J. E. et PINTO de LIMA R., 2004**
 Strandings of Antillean Manatees, *Trichechus manatus manatus* in NorthEastern Brazil
Lajam, **3** (1): 69-75
- 106. PARR L. A. et DUFFIELD D. A., 2002**
 Interspecific Comparison of Mitochondrial DNA Variation among Extant Species of Sirenians Chap. 14
Pinned and Sirenian Molecular Genetics: 152-158
- 107. PAUSE K. C., NOURRISSON C., CLARK A., KELLOG M. E., BONDE R. K. et McGUIRE P., 2007**
 Polymorphic microsatellite DNA markers for the Florida manatee (*Trichechus manatus latirostris*) Primer note
Molecular Ecology Notes, **7**: 1073-1076
- 108. PERRIN W. F., 2001**
 Conservation Status of the West African Manatee
Sirenews (36): 6-11

- 109. POWELL J. A., 1996**
 The Distribution and Biology of the West African Manatee (*Trichechus senegalensis*, Link 1795),
 Tallahassee: Florida Marine Research Institute.-72P
- 110. POWELL J. A., 2002**
 Manatees: Natural History & Conservation
 Tallahassee: WorldLife Library.- 72p
- 111. POWELL J. A. et KOUADIO K., 2005,**
 Red List Assessment,
 Gland: UICN.- 33P
- 112. RAINEY W. E., LOWENSTEIN J. M., SARICH V. M. et MAGOR D. M., 1984,**
 Sirenian Molecular Systematics – Including the Extinct Steller’s Sea Cow
 (*Hydrodamalis gigas*)
Naturwissenschaften, **71**, S. 586.- 3P
- 113. REEP L. R. et BONDE R. K., 2006**
 The Florida Manatee: Biology and Conservation
 Tallahassee: University Press of Florida.- 189p
- 114. REILLY P., 1982**
 You can’t love a manatee
Sky (Delta Airlines), **11** (8): 18-24
- 115. REYNOLDS III J. E., 1979**
 The Semisocial Manatee
Natural History, **88** (2): 44-52
- 116. REYNOLDS III J. E. et ODELL D. K., 1991**
 Manatees and Dugongs
Fact on File.- 191P
- 117. REYNOLDS III J. E. et ROMMEL S. A., 1996**
 Structure and Function of the Gastrointestinal Tract of The Florida Manatee, *Trichechus manatus latirostris*
The Anatomical Record, **245**: 539-558
- 118. RIPPLE J. et PERRINE D., 2002**
 Manatees and Dugongs of the World

Still Water: Voyageur Press: 131P

- 119. RODRIGUES F. R., DA SILVA V. M. F., BARCELLOS J. F. M., 2008**
Reproductive Anatomy of the Female Amazonian Manatee *Trichechus inunguis*,
Natterer, 1883 (Mammalia: Sirenia)
The Anatomical Record, **291**: 557-564
- 120. ROMMEL S. A. et CAPLAN H., 2003**
Vascular adaptations for heat conservation in the tail of Florida manatee (*Trichechus manatus latirostris*)
Journal of Anatomy, **202**: 343-353
- 121. ROMMEL S. A., COSTIDIS A. M., PITCHFORD T. D., LIGHTSEY J. D., SNYDER R. H. et HAUBOLD E. M., 2006**
Forensic Methods for characterizing Watercraft from Watercraft-induced Wounds on the Florida Manatee (*Trichechus manatus latirostris*)
Marine Mammal Science, **23** (1): 110-132
- 122. ROMMEL S. A., PABST D. A. et McLELLAN W., 2001**
Functional Morphology of Venous Structures Associated With the Male and Female Reproductive Systems in Florida Manatees (*Trichechus manatus latirostris*)
The Anatomical Record, **264**: 339-347
- 123. ROMMEL S. A., PABST D. A. et McLELLAN W., 2002**
Skull Anatomy
Encyclopedia of Marine Mammals: 1103-1118
- 124. ROMMEL S. A. et REYNOLDS III J. E., 2000**
Diaphragm Structure and Function in the Florida Manatee (*Trichechus manatus latirostris*)
The Anatomical Record, **259**: 41-51
- 125. ROMMEL S. A. et REYNOLDS III J. E., 2002**
Skeletal Anatomy
Encyclopedia of Marine Mammals: 1089-1103
- 126. RUNGE M. C., LANGTIMM C. A. et KENDALL W. L., 2004**
A Stage-based of Manatee Population Dynamics
Marine Mammal Science, **20** (3): 361-385

- 127. SADJI A., 1965**
Tounka,
Paris: Editions Présence Africaine.- 90p
- 128. SARR K., 2006**
Conservation du lamantin ouest africain (*Trichechus senegalensis*): Vers un plan d'action écorégional.- 12p
In: Atelier Régional de Développement du Plan d'Action sur la Conservation du Lamantin Ouest Africain (*Trichechus Senegalensis*), Dakar, 18-20 Décembre 2006
- 129. SATO T., SHIBUYA H., OHBA S., NOJIRI T. et SHIRAI W., 2003**
Mycobacteriosis in two captive Florida Manatees (*Trichechus manatus latirostris*)
Journal of Zoo and Wildlife Medecine, **34** (2): 184-188 – American of Zoo Veterinarian
- 130. SELF-SULLIVAN C., 2006**
Report to NCRC on an Insular Population of West African Manatees (*Trichechus senegalensis*) in the Upper Afram Arm of Volta Lake
Accra: NCRC. - 16p
- 131. SELF-SULLIVAN C., SMITH G. W., PACKARD J. M. et LaCOMMARE K. S., 2003**
Seasonal occurrence of male Antillean manatees (*Trichechus manatus manatus*) on the Belize Barrier Reef
Aquatic Mammals, **29** (3): 342-354
- 132. SENE, 2006**
Usage du lamantin (*Trichechus senegalensis*) dans la Delta du Saloum,
In: Atelier Régional de Développement du Plan d'Action sur la Conservation du Lamantin Ouest Africain (*Trichechus Senegalensis*), Dakar, 18-20 Décembre 2006
- 133. SENGHOR L. S., 1956**
Je ne sais en quel temps c'était,
Ethiopiennes: 148-149
- 134. SILVA M., 2001**
Distribution and Current Status of the West African Status (*Trichechus senegalensis*) in Guinea Bissau
Marine Mammal Science, **17** (2): 418-424

- 135. SPRINGER M. S., CLEVEN G. C., MADSEN O., de JONG W. W., WADDEL V. G., AMRINE H. M. et STANHOPE M. J., 1997**
Endemic African mammals shake the phylogenetic tree
Letters to Nature, 388: 61-64
- 136. STAVROS H. S., BONDE R. K. et FAIR P. A., 2008**
Concentrations of trace elements in blood and skin of Florida manatees (*Trichechus manatus latirostris*)
Baseline/ Marine Pollution Bulletin, **56**: 1221-1225
- 137. STEVICK P. T., ALLEN J., CLAPHAM P. J., FRIDAY N., KATONA S. K., LARSEN F., LIEN J., MATTILA D. K., PALSOLL P. J., SIGURJÓNSSON J. SMITH T. D., ØIEN N. et HAMMOND P. S., 2003**
North Atlantic humpback Whale abundance and rate of increase four decades after protection from whaling
Marine Ecology Progress Series, **258**: 263-273
- 138. THIBAUT M. et BLANEY S., 2001**
Sustainable Human Resources in a Protected Area in SouthWestern Gabon
Conservation Biology, **15** (3): 591-595
- 139. TRINGALI M. D., DAVIS M. C., RODRIGUEZ-LOPEZ M. A., BOLEN E. E., SULLIVAN J. G. et HAUBOLD E. M., 2008**
Simultaneous use of the X- and Y-Chromosome genes *SMCX*, *SMCY*, and *DBY* for sex determination in the Florida manatee (*Trichechus manatus latirostris*)
Marine Mammal Science, **24** (1): 218-224
- 140. TRINGALI M. D., SEYOUM S., CARNEY S. L., DAVIS M. C., RODRIGUEZ-LOPEZ M. A., REYNOLDS III J. E. et HAUBOLD E., 2008**
Eighteen New Polymorphic Microsatellite Markers for the Endangered Florida manatee, *Trichechus manatus latirostris* Permanent Genetic Resources
Molecular Ecology Resources, **8**: 328-331
- 141. UICN, 2003**
Lignes Directrices pour l'Application, au Niveau Régional, des Critères de l'UICN pour la Liste Rouge, Version 03
Gland: UICN.- 25P

- 142. UNIVERSITY OF FLORIDA, 1994**
 Researcher Tests Food Preferences of Captive Manatees
Focus, **3** (1)
 Tallahassee.- 10P
- 143. U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, 2000**
 Florida Manatee Recovery Accomplishments
 Annual report.- 45p
- 144. USGS, 2007**
 Sirenian Tissue Collection Protocol for Genetic Analysis
 Tallahassee: USGS.- 2p
- 145. USGS, 2008**
 Sirenian Blood Collection: Protocol for Genetic Analysis
 Tallahassee: USGS.- 2p
- 146. VERGARA-PARENTE J. E., SIDRIM J. J. C., TEXEIRA M. F. da S., MARCONDES 148. M. C. C. et ROCHA M. F. G., 2003**
 Salmonellosis in an Antillean manatee (*Trichechus manatus manatus*) calf: a fatal case
Aquatic Mammals, **29** (1): 131-136
- 147. VIANNA J. A., BONDE R. K., CABALLERO S., GIRALDO J. P., LIMA R. L., CLARK A. M., MARMONTEL M., MORALES-VELA B., DE SOUZA J., PARR L., RODRIGUEZ-LOPEZ M. A., MIGNUCCI-GIANNONI A. A, POWELL J. A., et SANTOS F. R., 2006** Phylogeography, Phylogeny and Hybridization in Trichechid Sirenians: Implications for manatee conservation
Molecular Ecology, **15**: 433-447
- 148. WALKER J. L et MACKO S. A., 1999**
 Dietary Studies of Marine Mammals Using Stable Carbon and Nitrogen Isotopic Ratios of Teeth In: *Marine Mammal Science*, **15** (2): 314-334
- 149. WALSH T. M., BOSSART G. D., GLENN YOUNG W. et ROSE P. M., 1987**
 Omphalitis and Peritonitis in a Young West Indian Manatee (*Trichechus manatus*)
Journal of Wildlife Diseases, **23** (4): 702-704
- 150. WALSH C. T., LUER C. A. et NOYES D. R., 2005**
 Effects of environmental stressors on lymphocyte proliferation in Florida manatees, *Trichechus manatus latirostris*

Veterinary Immunology and Immunopathology, **103**: 247-356

- 151. WALSH P. D., WHITE L. J. T., MBINA C., IDIATA D., MAISELS F. et THIBAUT M., 2001,**
Estimates of Forest Elephant Abundance: Projecting the Relationship between Precision and Effort
Journal of Applied Ecology, **38**: 217-228
- 152. WATSON A. G. et BONDE R. K., 1986**
Congenital Malformation of the Flipper in Three West Indian Manatees, *Trichechus manatus*, and a Proposed Mechanism for Development of Ectrodactyly and Cleft Hand in Mammals
Clinical Orthopaedics, **202**: 294-301
- 153. WEITKAMP L. A., WÜRSIG B., WELLS R. S., CROLL D. A., SANCHEZ-PACHECO J. A., VÁSQUEZ-HANCKIN A., DE SILVA-DÁVILA R. et CICIMAR-IPN A. P., 2001**
A Platform for Continuous of Free-Ranging Marine Mammals: Overhead Video Combined with Under Audio
Marine Mammal Science, **17** (1): 191-199
- 154. WETLANDS INTERNATIONAL, 2006**
Conservation du lamantin Ouest Africain *Trichechus senegalensis* le long du littoral Ouest Africain : Enquête de base dans le Delta du Fleuve Sénégal, Aout 2005
Dakar: Wetlands International.- 39p
- 155. WETLANDS INTERNATIONAL, 2006**
Conservation du Lamantin Ouest Africain *Trichechus senegalensis* le long du littoral Ouest Africain : Enquête de base dans la Reserve de Biosphère du Delta du Saloum (Sénégal), Septembre 2005
Dakar: Wetlands International.- 38P
- 156. WETLANDS INTERNATIONAL, 2006**
Conservation du lamantin Ouest Africain *Trichechus senegalensis* le long du littoral Ouest Africain: Enquête de base sur le littoral de Basse Casamance
Dakar: Wetlands International.- 27P

- 157. WHITE J. R., 1984**
Man can save the Manatee
National Geographic, **166** (3): 414-41
- 158. WILES Sr. D. L. et MAKOR J., 2006**
Preliminary Conservation Strategy for the West African Manatee (*Trichechus senegalensis*) National Report
Monrovia: République du Libéria 33P
- 159. WILLIAMS M. E. et DOMNING D. P., 2004**
Pleistocene or Post-Pleistocene Manatees in the Missipi and Ohio River Valleys
Marine Mammal Science, **20** (1): 167-176
- 160. WISLOCKI G. B., 1935**
The Placentation of the Manatee (*Trichechus latirotris*)
Memoirs of the Museum of Comparative Zoology, **3**: 158-193
- 161. WONG A. W., HARR K. H., STAMPER M. A., SIEGAL-WILLOTT J., FRANCIS-FLOYD R., HAUBOLD E. M., 2007**
Manatee: Temperature – Heart – Rate - Respiration: Tahallasee: Monitoring Field Guide: P 1-12
- 162. WOODRUFF R. A., BONDE K. R., BONILLA J. A. et ROMERO C. H., 2005**
Molecular Identification of Papilloma Virus from Cutaneous Lesions of Captive and Free-ranging Florida Manatees
Journal of Wildlife Diseases, **41** (2): 437-441

WEBOGRAPHIE

163. AGONDOGO M.

Rapport National sur la Stratégie de Conservation du lamantin ouest africain (*Trichechus senegalensis*) du Gabon: 39P [En ligne]

Accès Internet: <http://www.tsenegalensis.org/rapport/RapportGabon.pdf> (page consultée le 09/06/2009)

164. AVENTURES AUTHENTIQUES AFRICAINES

Lamantin d'Afrique Occidentale [En ligne]

Accès Internet: http://www.aventuresauthentiquesafricaines.com/excursions/Niokolo/site_ird.sn/gdm/...
(Page consultée le 01/06/2007)

165. BIODIVERSITE BENIN

Convention d'Abidjan.- 16p [En ligne]

Accès Internet: http://www.biodiv.be/benin/convention/fo1899756/texte_Convention-abidjan.pdf/download (Page consultée le 13/07/2009)

166. CHRISTY P., 2003

La convention de Ramsar : 3P [En ligne]

Accès Internet: http://www.google.fr/search?sourceid=navclient&hl=fr&ie=UTF8&rlz=1T4RNTN_frS_N362SN363&q=canopee+25+%2b+2003 (Page consultée le 09/06/2009)

167. CISSE I., KPOGHOMOU C. N., DIALLO A., DABO A. et BANGOURA C. A. K., 2006 Strategy préliminaire de Conservation du Lamantin Ouest Africain (*Trichechus senegalensis*).- 38P [En ligne]

Accès Internet: <http://www.tsenegalensi.org/rapport/RapportGuineeConakry.pdf> (Page consultée le 09/06/2009)

168. CITES

Texte de la Convention [En ligne]

Accès Internet: <http://www.cites.org/fra/disc/text.shtml> (Page consultée le 08/07/2009)

169. CITES et UNEP, 2009

Annexes I, II et III : 41P [En ligne]

Accès Internet: <http://www.cites.org/fra/app/index.shtml> (Page consultée le 08/07/2009)

170. CMS, 2009

Appendices I and II of the Convention on the Conservation of Migratory [En ligne]

Accès Internet: http://www.cms.org/fra/app/index_shtml (Page consultée le 09/06/2009)

171. CMS

Un lamantin sur le parvis de l'hôtel de ville...du lamantin [En ligne]

Accès Internet: www.cms.ac-martinique.fr/.../lamantin/origine_nom_lamantin.pdf (Page consultée en Novembre 2006)

172. CMS

Species of Wild Animal: 10P [En ligne]

Accès Internet: http://www.cms.int/documents/appendix/cms_app1_2.htm (Page consultée le 09/06/2009)

173. CONVENTION DE RAMSAR

Texte de la Convention.-6p [En ligne]

Accès Internet: http://www.cbd.gov.tr/contracts/ramsar_convention.pdf (Page consultée le 09/07/2009)

174. CONVENTION D'ABIDJAN

Convention Relative à la Coopération en Matière de Protection et de Mise en Valeur du Milieu Marin et des Zones Côtières de la Région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre.- 16p [En ligne]

Accès Internet: <http://www.biodiv/.../convention/...Convention-abidjan.../download> (Page consultée le 09/06/2009)

175. CONVENTION SUR LA DIVERSITE BIOLOGIQUE, 1992

Préambule.-33p [En ligne]

Accès Internet: <http://www.cdb.int/doc/legal/cdb-fr-pdf> (Page consultée le 09/06/2009)

176. de THOISY B., LECLERC D., TALVY G., 2001

Le Lamantin en Guyane (*Trichechus manatus*, *Sirenia*): Ecologie, distribution, statut, Importance Traditionnelle.- 31p [En ligne]

Accès Internet: http://www.kwata.net/medias/images/upload/Le%20lamantin%20en%20Guyane_Ecologie,%20distribution,%20statut,%20importance%20traditionnelle_%202001.pdf (Page consultée le 27/07/2009)

177. DINOSORIA

Lamantin [En ligne]

Accès Internet: <http://www.dinosoria.com/lamantin> (Page consultée en Novembre 2006)

178. FAYE M. M., 2005

Evaluation d'Impact Environnemental et Cadre de Gestion Environnemental et Social, République du Sénégal [En ligne]

Accès Internet: http://www.pdmas.org/pdf/RAPP_1.PDF (Page consultée en Janvier 2007)

179. FROMONT E., CALLAIT-CADINAL M. P., 2003

Législation Internationale sur la protection des espèces animales [En ligne]

Accès Internet: <http://www2.vet-lyon.fr/ens/para/ensgt/FichiersCoursZoo/s11Introduction.ppt> (Page consultée le 09/06/2009)

180. GREENFACTS

Consensus Scientifique sur la Biodiversité et le bien-être humain [En ligne]

Accès Internet: <http://www.greenfacts.org/fr/biodiversite/index.htm> (Page consultée en Novembre 2006)

181. GROUPE L'AVENIR.NET

Un festival des lamantins est attendu sur le bief maritime océan [En ligne]

Accès Internet: http://www.groupelavenir.net/article.php?id_article=10918&id_rubrique=8 (Page consultée le 01/06/2007)

182. HOLTZ U., 2003

Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification.- 13p [En ligne]

Accès Internet: [http://www.unccd.int/parliament/data/bginfo/PPRT\(fra\).pdf](http://www.unccd.int/parliament/data/bginfo/PPRT(fra).pdf) (Page consultée le 11/11/2009)

183. HUSAR S. L., 1978

Trichechus senegalensis, Mammalian Species 89.- 3p [En ligne]

Accès Internet: <http://www.science.smith.edu/.../i0076-3519-089-01-0001.pdf> (Page consultée le 11/04/2010)

184. IDRISSE M. H, 2006

La Stratégie Préliminaire de Conservation du Lamantin Ouest Africain (*Trichechus senegalensis*): Rapport National du Tchad.- 6p [En ligne]

Accès Internet: http://www.tsenegalensis.org/rapport/Report_StC32.pdf (Page consultée le 09/06/2009)

185. KIENTA M., KONE B. et TIMBO S., 2006

Rapport National sur la Stratégie préliminaire de Conservation du lamantin africain (*Trichechus senegalensis*).- 14p [En ligne]

Accès Internet: http://www.tseneegalensis.org/rapport/Report_StC32.pdf (Page consultée le 09/06/2009)

186. KOUADIO A.

Une enquête préliminaire sur les Lamantins dans les eaux de la Réserve Conkouati au Sud du Congo [En ligne]

Accès Internet: http://www.ecofac.org/Canopee/N04/N0408_Lamentins/Lamantins.htm (Page consultée le 01/06/2007)

187. LAMECA

Lamantin *Trichechus manatus* [En ligne]

Accès Internet: http://www.svr1.cg971.fr/lameca/dossiers/especes_disparues/pages/trichechus_manatus.htm (Page consultée en Novembre 2006)

188. LUAUTE J.P., 2008

Christophe Colomb: L'homme qui prit des lamantins pour des Sirènes, Psychiatries dans l'histoire, J. Arvellier (dir.), Caen, PUC: 55-66 [En ligne]

Accès Internet: http://www.google.fr/search?hl=fr&rlz=1R2RNTN_frSN362&q=CHRISTOPHE+COLOMB+%3A+l%27homme+qui+prit+des+lamantinx+pour+des+sirenes&meta=&aq=f&oq (Page consultée le 25/02/2010)

189. MARTAIL J., 2008

Projet de Réintroduction du lamantin des Antilles (*Trichechus manatus manatus*) dans le Grand cul-de-sac marin en Guadeloupe : Implications Ecologiques, Economiques et Sociale,

Thèse: Med. Vét.: Lyon 15[En ligne]

Accès Internet:
http://www.guadeloupe.ecologie.gouv.fr/.../Faune%5CLamantin_Réintroduction_Gpe_2008.pdf (Page consultée le 11/05/2010)

190. MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT

Code de la Chasse et de la Protection de la Faune
République du Sénégal.- 66p [En ligne]

Accès Internet: http://www.environnement.gouv.sn/article.php3?id_article=85 (Page consultée le 13/07/2009)

191. MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT

Code de l'Environnement
République du Sénégal.- 62p [En ligne]

Accès Internet: http://www.environnement.gouv.sn/article.php3?id_article=85 (Page consultée le 13/07/2009)

192. MYERS P., 2001

Family *Trichechidae* [En ligne]

Accès Internet:
<http://www.animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Trichechidae.html> (Page consultée en 2007)

193. NATURENDANGER

Le lamantin, une espèce en danger [En ligne]

Accès Internet:
<http://www.naturendanger.canalblog.com/archives/2006/01/14/1223486.html> (Page consultée le 14/01/2006)

194. NIGERIA. REPUBLIQUE

Preliminary Conservation Strategy for the West African Manatee (*Trichechus senegalensis*): National Reports of Nigeria: 16P [En ligne]

Accès Internet: <http://www.tsenegalensis.org/rapport/RapportNigeria.pdf> (page consultée le 09/06/2009)

195. ORGANISATION DES NATIONS UNIES

Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, 1992 .- 25p [En ligne]

Accès Internet: <http://www.unfccc.int/resource/docs/convkp/convfr.pdf> (Page consultée le 09/07/2008)

196. REYNOLDS III J. E. et ROMMEL S. A.

Structure and function of the gastrointestinal tract of the Florida manatee, *Trichechus manatus latirostris* [En ligne]

Accès

Internet:

<http://www3.interscience.wiley.com/journal/58071/abstract?CRETY=1&SRETRY=0>

(Page consultée le 10/04/2010)

197. SAVE THE MANATEE CLUB

Sirenians of The World [En ligne]

Accès Internet: <http://www.savethemanatee.org/sirenian.html> (Page consultée en Novembre 2006)

198. SIRENIAN

Manifesto on sirenian conservation.- 5p [En ligne]

Accès Internet: www.sirenian.org (Page consultée en Novembre)

199. UICN, 2001

Catégories et Critères de l'UICN pour la Liste Rouge Version 3.1.-37p [En ligne]

Accès Internet: www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria (Page consultée le 06/06/2009)

200. UICN

La Liste Rouge de l'UICN des Espèces Menacées: Un outil fondamental pour la conservation [En ligne]

Accès Internet: <http://www.iucnredlist.org/initiatives/mammals> (page consultée le 09/06/2009)

201. UICN

Red List of Threatened Species [En ligne]

Accès Internet: <http://www.iucnredlist.org> (Page consultée le 09/06/2009)

202. UNEP, 1995

Plan de Gestion Régional pour le Lamantin Antillais, *Trichechus manatus* Rapport technique du PEC n°35.- 67p [En ligne]

Accès Internet : www.cep.unep.org/cepold/information-services/cep-technical-reports/plonearticlesmultipage.2006-02-02.3223148280/plonearticle.2006-02-06-880

(Page consultée 06/02/2007)

203. UNION AFRICAINE

Convention Africaine sur la Conservation de la Nature et des Ressources Naturelle.-
32p [En ligne]

Accès

Internet:

[http://www.africaunion.org/...Conventions.../Convention_nature%20sur%20la%20conservation%20de%](http://www.africaunion.org/...Conventions.../Convention_nature%20sur%20la%20conservation%20de%20) (Page consultée le 19/06/2009)

204. USAID SENEGAL, 2008

Evaluation de la Biodiversité et des Forêts Tropicales au Sénégal, Prosperity, Livelihoods and Conserving Ecosystems (Place) IQC Task order #1.- 102P [En ligne]

Accès Internet: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADL465.pdf (Page consultée le 17/02/2010)

205. VEZINA M,

Lamantin [En ligne]

Accès

Internet:

<http://www.educ.csmv.qc.ca/mgrparent/vieanimale/mam/lamantin/lamantin.htm> (Page consultée en Novembre 2009)

206. WETLANDS INTERNATIONAL, 2006

Conservation du Lamantin Ouest Africain *Trichechus senegalensis* le long du littoral ouest africain: Enquête de base en Guinée Bissau, Septembre 2005.- 28p [En ligne]

Accès Internet: <http://www.tsenegalensis.org/rapport/RapportGuineeBissau.pdf>

207. WETLANDS INTERNATIONAL, 2006

Conservation of the West African Manatee *Trichechus senegalensis* along the West African Seaboard: Baseline survey report on West African Manatee in the Gambia. September 2005.- 20p [En ligne]

Accès Internet: <http://www.tsenegalensis.org/rapport/RapportGambie.pdf> (Page consultée le 09/06/2009)

208. WETLANDS INTERNATIONAL, 2006

Conservation of the West African Manatee *Trichechus senegalensis* along the West African Seaboard: Baseline survey on the West Africa Manatee along the Sierra Leone Coastal Areas.- 17p [En ligne]

Accès Internet: <http://www.tsenegalensis.org/rapport/RapportSierraLeone.pdf> (Page consultée le 09/06/2009)

209. WIKIPEDIA

Biodiversité [En ligne]

Accès Internet: <http://fr.wikipedia.org/wiki/BiodiversiteC3%A> (Page consultée en Novembre 2006)

210. WIKIPEDIA

Dugong [En ligne]

Accès Internet: <http://fr.wikipedia.org/wiki/Dugong> (Page consultée en Novembre 2006)

211. WIKIPEDIA

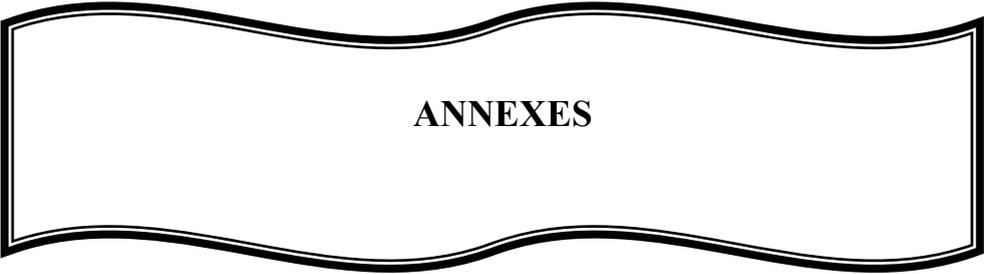
Lamantin [En ligne]

Accès Internet: <http://fr.wikipedia.org/wiki/Lamantin> (Page consultée en Novembre 2009)

212. Y FO LIRE

Lamantin [En ligne]

Accès Internet: <http://www.yfolire.net/sais/definition.php?code=lamantin> (Page consultée en Novembre 2006)

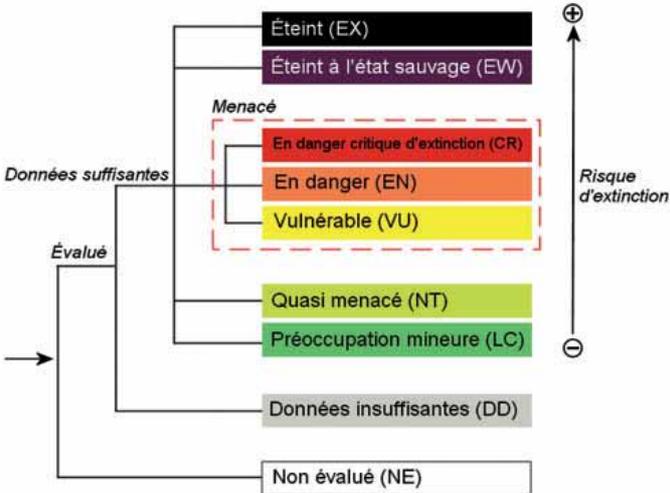


ANNEXES

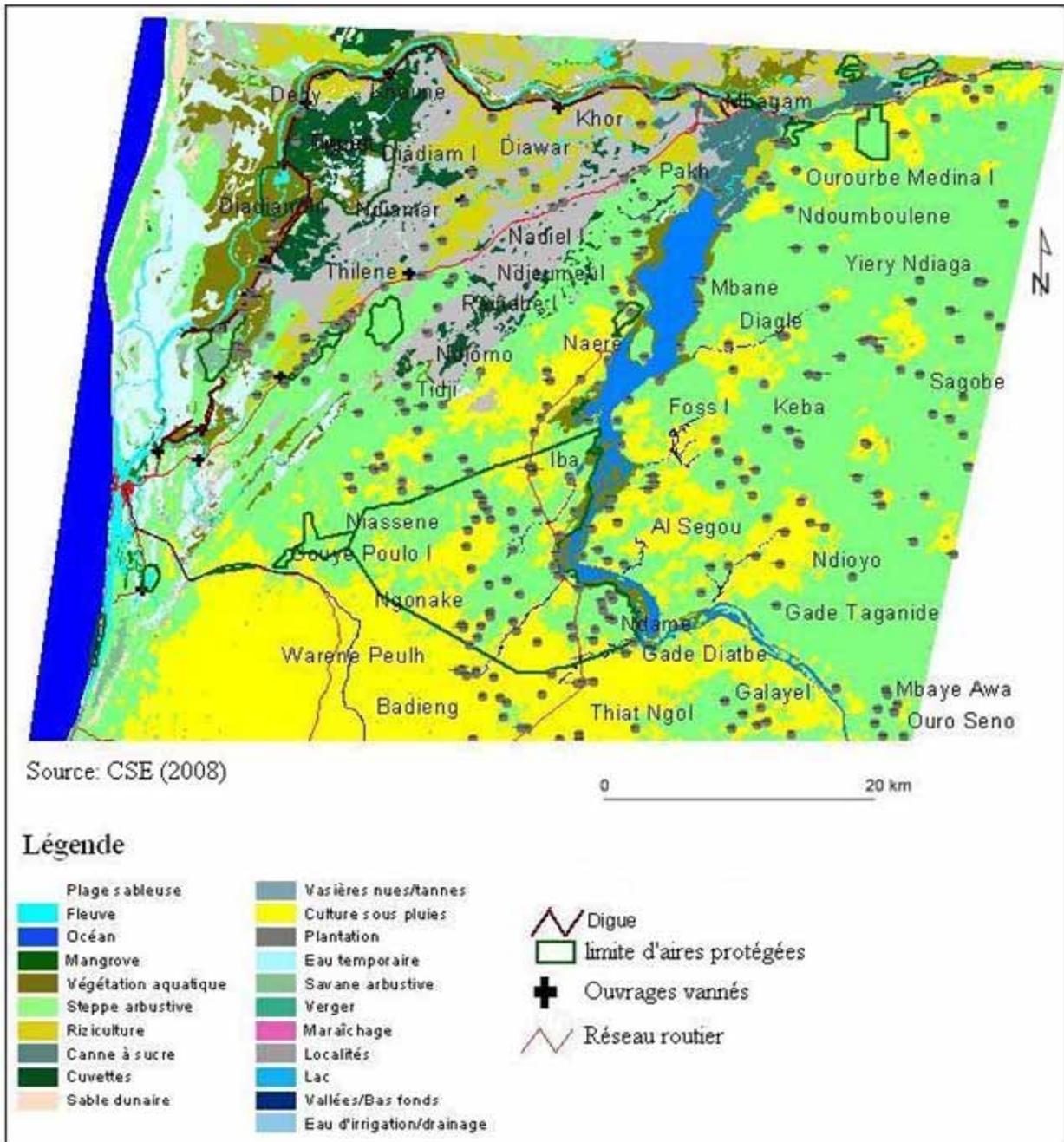
ANNEXE 1: Espèces appréciées par *Trichechus senegalensis*

Espèces	Famille	Nom courant
<i>Alternanthera sessilis</i>	Amaranthaceae	
<i>Avicennia germinans</i>	Verbenaceae	Manglier jaune
<i>Azolla africana</i>	Azollaceae	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Ceratophyllaceae	
<i>Crinum natans</i>	Amaryllidaceae	
<i>Cryptosperma senegalense</i>	Capparidaceae	
<i>Cymodocea nodosa</i>	Cymodoceae	
<i>Drepanocarpus lunatus</i>	Fabaceae	
<i>Echinochloa pyramidalis</i>	Poaceae	Bourglour
<i>Eichhornia crassipes</i>	Pontederiaceae	Jacinthe d'eau
<i>Jussiaea repens</i>	Onagraceae	Ludwigie à grandes fleurs
<i>Leersia hexandra</i>	Poaceae	
<i>Lemna aequinoctialis</i>	Lemnaceae	
<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae	Manioc
<i>Mimosa pigra</i>	Mimosaceae	
<i>Najas pectinata</i>	Najadaceae	Najade graminée
<i>Nymphaea lotus</i>	Nymphaeaceae	Nénuphar d'Egypte
<i>Nymphaea maculata</i>	Nymphaeaceae	Nénuphar rouge d'Afrique
<i>Nymphoides indica</i>	Menyanthaceae	Faux nénuphar des Indes
<i>Paspalidium geminatum</i>	Poaceae	
<i>Paspalum vaginatum</i>	Poaceae	
<i>Phragmites karka</i>	Poaceae	Roseau
<i>Pistia stratiotes</i>	Araceae	Laitue d'eau
<i>Polygonum pulchrum</i>	Polygonaceae	
<i>Polygonum salicifolium</i>	Polygonaceae	
<i>Polygonum senegalense</i>	Polygonaceae	
<i>Pterocarpus sp.</i>	Fabaceae	
<i>Rhizophora racemosa</i>	Rhizophoraceae	Manglier rouge
<i>Rhynchospora corymbosa</i>	Cyperaceae	
<i>Salvinia nymphellula</i>	Salviniaceae	
<i>Typha australis</i>	Typhaceae	Typha
<i>Vossia cuspidata</i>	Poaceae	

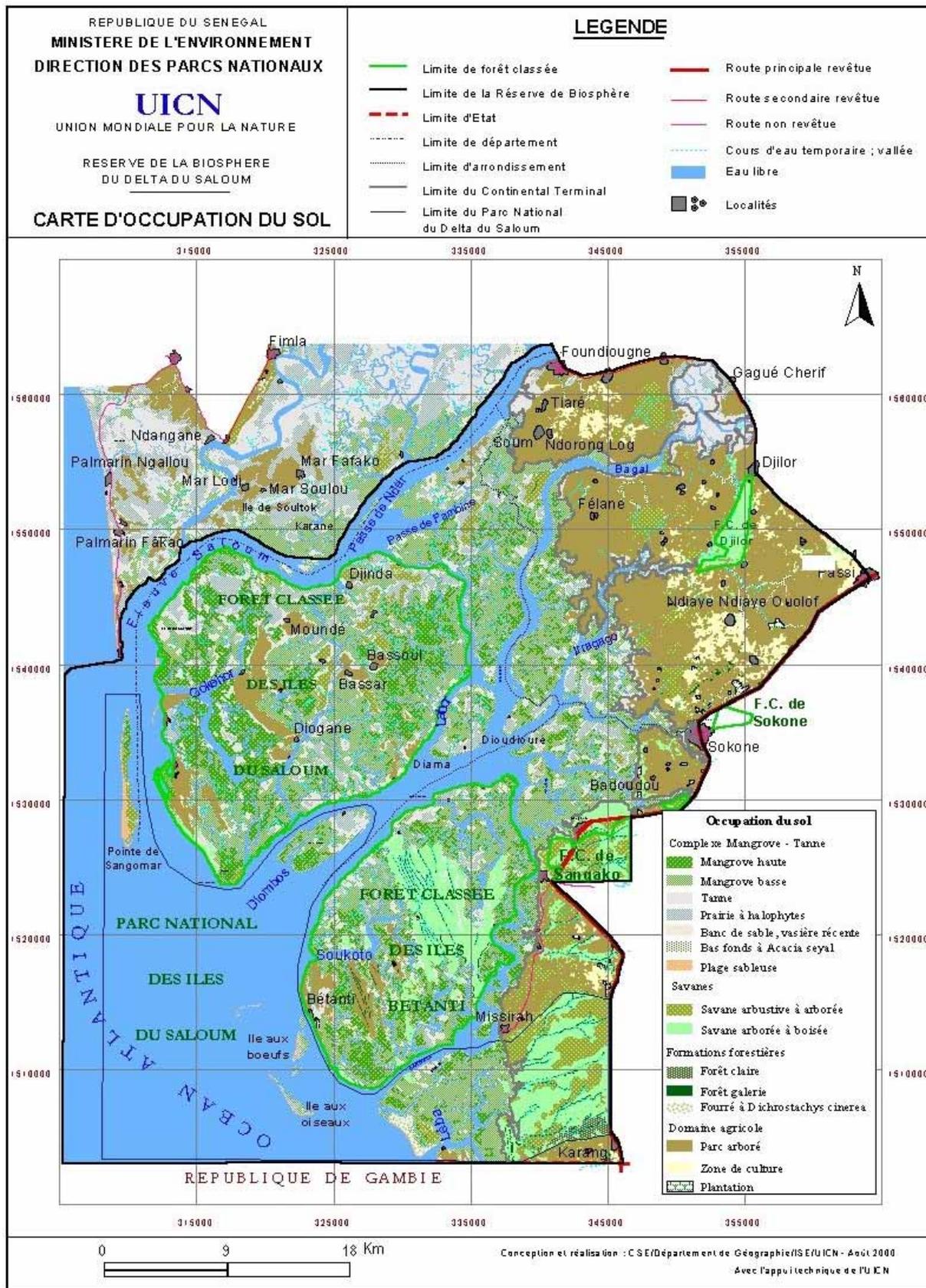
ANNEXE 2: Catégories de la Liste Rouge de l'UICN (www.uicn.org)



ANNEXE 3: Carte du Lac de Guiers (CSE)



ANNEXE 4: Carte de la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum



8-Jusqu'à quel endroit du cours d'eau pouvait-on les observer ?

Hautes eaux Berges Accès à la nourriture Autre:.....

9-De par la passé, est-ce à ces mêmes endroits qu'on pouvait les observer ?

Oui Non Autre:.....

IV-ESTIMATION DES POPULATIONS DU LAMANTIN

1-Quel était l'effectif des Lamantins à peu près lors de votre dernière observation ?

2-Les avez-vous observé de façon individuelle ou en groupe ? Oui Non

Si en groupe, comment était constitué ce dernier?

3-A quel moment de la journée les avez-vous observés ?

Tôt le matin Midi Soir

4-Selon vous, cette fréquentation est-elle en baisse ?

5-Pouvez-vous estimer cette baisse de fréquentations ?

6-Quel endroit pensez-vous que les lamantins quittent pour venir dans cette zone ?

Mer Fleuve Autre

V- MENACES

1-Selon vous, qu'est-ce qui serait à l'origine de la baisse de la population des lamantins ?

La chasse La perte de l'habitat Pollution Maladie

L'existence d'infrastructures ayant des conséquences sur l'habitat ou sur les migrations saisonnières

La prise accidentelle dans les filets de pêche

Autre:.....

2-Pensez -vous que l'espèce est-elle en voie de disparition?

3-Avez-vous déjà pêché volontairement ou accidentellement un lamantin? Oui Non

Si oui, comment avez-vous réagi ?

Déclaration auprès de l'autorité compétente Animal relâché Consommation

VI- VALEUR SOCIO-ECONOMIQUE

1-Le lamantin est-il, dans votre communauté, un mammifère qui a de la valeur ? Oui Non

Pourquoi ?

Pour sa viande Pour son huile Pour ses os Pour sa peau

Pour ses attributs Lesquels ? Vertus aphrodisiaques Vertus magiques

2-Est-ce que le lamantin est utilisé dans le traitement des maladies ? Oui Non

Citez quelques maladies, les parties utilisées, l'application

3-Qu'est ce que vous faites de la viande ? Consommation Vente

4-La viande est-elle consommée sur place ? Oui Non

5-De quelle manière vendez-vous la viande en cas de commercialisation? En tas Au Kg

A quel prix ?

Qui sont les acheteurs ? Villageois Marchés Autre:.....

VII-VALEUR ECOLOGIQUE

1-Que représente le lamantin pour vous? Oui Non

2-Selon vous, de quoi se nourrit le lamantin ? Herbes Plantes

Autres:.....

3-Est-ce que vous avez déjà vu un lamantin se nourrir ? Oui Non

4-De quelle manière se nourrit-il? Oui Non

6-Avez-vous connaissance des plantes dont se nourrirait le lamantin ? Oui Non

Si oui, citez quelques unes

7- Que traduit la présence du lamantin pour vous?

8-La présence d'un lamantin traduit quoi pour vous ?

VIII-ASPECTS CULTURELS ET MYTHOLOGIQUES

1-Existe-t-il une « culture » du lamantin dans votre communauté ? Oui Non

Expliquez

2-Est-ce qu'il y a des initiés ?

Qui sont les initiés ?

3-Existe-t-il des rituels ? Oui Non

Si oui, à quoi s'appliquent-ils ?

4-Est-ce que ces rituels se transmettent-ils ? Oui Non

Comment cette culture se transmet-elle ?

5-Est-elle en voie de disparition avec ceux qui la possèdent? Oui Non

Pourquoi?.....

6-Connaissez-vous dans votre village ou province des ethnies ou tribus qui ont pour totem le lamantin ? Oui Non

Si oui, lesquels?

7-Quels sont les mythes associés aux lamantins?

8-Pouvez-vous raconter la ou les légende(s) qui évoquent le lamantin?

9-Cette légende est-elle la même que celle racontée dans les villages voisins ? Oui Non

10- Pensez-vous que la culture du lamantin soit importante dans la culture de votre communauté ?

Oui Non

11-La disparition de l'espèce serait-elle dramatique pour votre culture et vos traditions ?

Oui Non

IX-STATUT

1-Connaissez-vous le statut du lamantin dans le code de la chasse et de la protection de la faune? Oui Non

2-Y-a-t-il dans votre communauté une organisation de chasseur du lamantin? Oui Non

3-Connaissez-vous dans votre village ou province des ethnies ou tribus qui ont pour totem le lamantin ? Oui Non

Si oui, lesquels ?

X-INITIATIVES

1-Souhaitez-vous que les fréquentent encore votre voisinage? Oui Non

Pourquoi?

.....

.....2-Y-a-t-il déjà eu des initiatives pour préserver les lamantins de votre région ?

Oui Non SI oui, lesquelles ?

3-Seriez-vous prêt à vous impliquer pou la survie du lamantin s'ils fréquentent de nouveau votre région ? Oui Non

4-Qu'est-ce qu'on doit mettre en place pour la protection de l'espèce?

Projet touristique Reserve Naturelle Interdiction de la chasse

Autre:.....

5-Pensez-vous tirer profit d'un tel projet?

Economiques

Culturels : conserver la « culture » du lamantin, la transmettre aux générations futures et la partager avec les autres ?

6-A votre avis, cette initiative de conservation serait-elle perçue comme nuisance pour la communauté ? Oui Non

Pour quelles raisons ?

7-Si par contre il y a une création de réserve communautaire ou aire protégée, pensez-vous que ca soit quelque chose de bénéfique ? Oui Non

Pour quelles raisons ?

XI-PERSPECTIVES

1-A votre avis, quels sont les sites prioritaires pour la conservation du lamantin?

2-Selon vous, quelles actions prioritaires pour la conservation du lamantin?

3-Qui doit-on impliquer?

ANNEXE 6: La chasse

A : Différents sortes de harpons utilisés pour la chasse au Delta du Saloum



B : Viande de braconnage du lamantin en Août et en Septembre 2009 respectivement à Caikpe au Bénin et à Uedjimadu au Nigeria.



Figure 55: Découpage de lamantin à Caikpe (Août)

(Septembre)



Figure 56: Dépeçage de lamantin à Uedjimadu

Photo: Tomas DIAGNE (Communication personnelle)

ANNEXE 7: Description de la balise

L'émetteur utilisé est le même que celui utilisé pour *Trichechus manatus* en Floride par USGS Manatee project. Il a été établi selon le modèle Argos. Le dispositif de la balise se compose d'une ceinture, de l'émetteur, de l'antenne et de son boîtier, d'une batterie en lithium d'une durée moyenne de fonctionnement de 6 à 9 mois et, d'une chaîne reliant et le boîtier et la ceinture (Figure 1). L'ensemble est couramment appelé «tag» et s'harnache autour de la queue de l'animal.

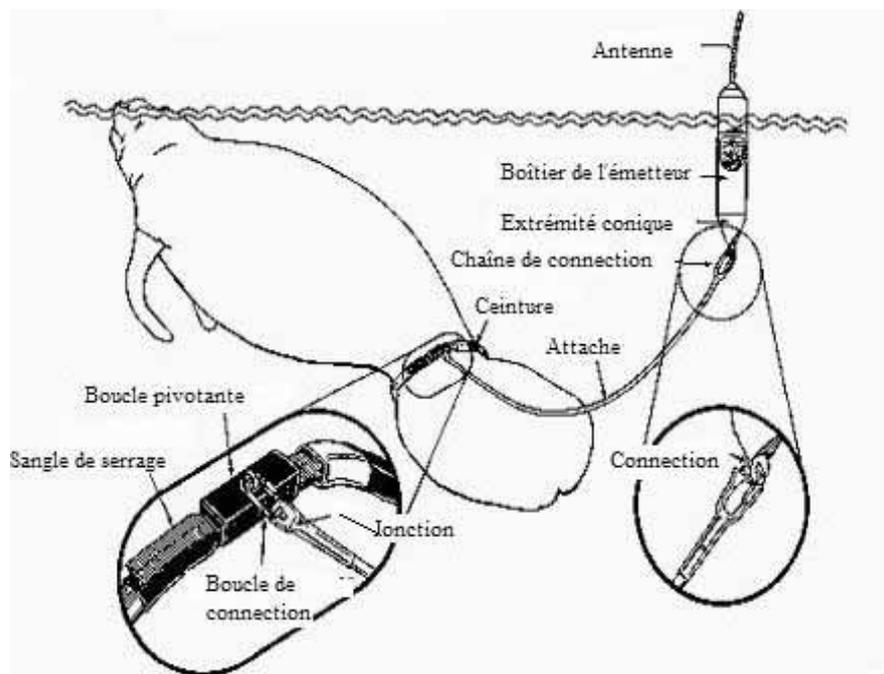


Figure 9: Schéma de la balise et son harnachement sur l'animal

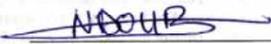
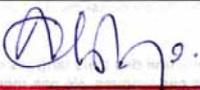
La ceinture et l'attache sont de différentes tailles afin de les ajuster aux différents lamantins. La ceinture est pourvue d'un dispositif lui permettant de se détacher de l'animal au bout de quelques mois au niveau de la boucle pivotante (encadré à gauche sur la figure 1). Pour notre étude, des ceintures pour adulte ont été utilisées.

L'émetteur de type VHF émet à la fréquence de 401.650MHZ. La transmission intervient toutes les 50-66s et la durée de transmission est de 360s. Sa portée est de 10km à la ronde sur terre et 30km à vol d'oiseau. Un radiophare d'une fréquence de 72-79 kHz émettant à intervalle de 0,809-1,507 seconde est incorporé afin de permettre de localiser les animaux ou les tags détachés à 400m près.

ANNEXE 8: Exemple de Permis CITES

A : Permis d'exportation

Permis/certificat standard N° 0010678

 CONVENTION SUR LE COMMERCE INTERNATIONAL DES ESPECES DE FAUNE ET DE FLORE SAUVAGES MENACEES D'EXTINCTION		PERMIS/CERTIFICAT N° <input checked="" type="checkbox"/> EXPORTATION Original <input type="checkbox"/> REEXPORTATION <input type="checkbox"/> IMPORTATION <input type="checkbox"/> AUTRE :			
3. Importateur (nom et adresse) Dr Bob Bonde U.S Geological survey, Sirenia Project 2201 NW 40 th Terrace Gainesville, FL 32605		4. Exportateur/réexportateur (nom et adresse, pays) Mlle André Prisca Ndjoug Ndour étudiante Doctorante à l'EISMV DAKAR SENE GAL  Signature du requérant			
3a. Pays d'importation USA		6. Nom, adresse, sceau/cachet national et pays de l'organe de gestion Direction des eaux, forêts, chasses et de la conservation des sols Parc forestier de Hann B.P. 1831, DAKAR Sénégal Tél. : +221 831 01 01 / Fax : +221 832 04 26 			
5. Conditions particulières <i>Pour les animaux vivants, ce permis ou certificat n'est valable que si les conditions de transport sont conformes aux Lignes directrices pour le transport des animaux vivants ou, en cas de transport aérien, à la Réglementation IATA du transport des animaux vivants.</i>					
5a. But de la transaction (voir au dos) S	5b. Timbre de sécurité n°				
7./8. Nom scientifique (genre et espèce) et nom commun de l'animal ou de la plante 7./8. Trichechus senegalensis (Lamantin d'Afrique)	9. Description des spécimens, marques ou n° d'identification (âge/sexes si vivant) 9. Echantillons de tissus adipeux	10. Annexe et source (voir au dos) 10. II W	11. Quantité (et unité) 11. *12*	11a. Total exporté/Quota 11a. *12*	
A 12. Pays d'origine * Permis n° Date		12a. Pays de provenance Certificat n° Date		12b. N° de l'établissement ** ou date de l'acquisition ***	
B 7./8. " 9. " 10. " 11. " 11a. "		12. Pays d'origine * Permis n° Date		12a. Pays de provenance Certificat n° Date	12b. N° de l'établissement ** ou date de l'acquisition ***
C 7./8. " 9. " 10. " 11. " 11a. "		12. Pays d'origine * Permis n° Date		12a. Pays de provenance Certificat n° Date	12b. N° de l'établissement ** ou date de l'acquisition ***
D 7./8. " 9. " 10. " 11. " 11a. "		12. Pays d'origine * Permis n° Date		12a. Pays de provenance Certificat n° Date	12b. N° de l'établissement ** ou date de l'acquisition ***
* Pays dans lequel les spécimens ont été prélevés dans la nature, sont nés et ont été élevés en captivité ou reproduits artificiellement (seulement en cas de réexportation) ** Uniquement pour les spécimens d'espèces inscrites à l'Annexe I nés et élevés en captivité ou reproduits artificiellement à des fins commerciales *** Pour les spécimens pré-Convention					
13. Ce permis/certificat est délivré par : DAKAR Le 02 mars 2009 Lieu Date   Abdoulaye SY Timbre de sécurité, signature et cachet officiels					
14. Approbation de l'exportation Bloc Quantité A B C D		15. Connaissance/lettre de transport Port d'exportation Date Signature Timbre officiel et qualité			

PERMIS/CERTIFICAT CITES N° 0010678

B: Permis d'importation aux USA

FORM 3-201A (1/97)  CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA		IMPORT PERMIT		Page 1 of 2	
				1. Original Permit/Certificate No. 08US808447/9	
				2. Valid until 12/14/2009	
3. Permittee (name and address, country) U.S. GEOLOGICAL SURVEY, SIRENIA PROJECT 2201 NW 40TH TERRACE GAINESVILLE, FL 32605 U.S.A.			4. Consignee (name and address, country) <i>Mlle Prisca Andree NDOUR</i> <i>Etudiante Docteurante EIS MV</i> <i>BP 657 Rufisque</i> <i>SENEGAL</i>		
5. Special Conditions <ul style="list-style-type: none"> MUST COMPLY WITH GENERAL PERMIT CONDITIONS & ATTACHED SPECIAL PERMIT CONDITIONS. AUTHORIZED TO IMPORT UNDER THE MARINE MAMMAL PROTECTION & ENDANGERED SPECIES ACTS, UNDER PERMIT # 791721; PERMITTEE MUST PRESENT COPY OF MMPA/ESA PERMIT TO USFWS INSPECTOR FOR EACH IMPORT. PERMIT MAY BE COPIED FOR MULTIPLE SHIPMENTS; PERMITTEE TO RETAIN ORIGINAL. PERMITTEE TO COMPLETE BLOCKS 4, 11, 12 AS INSTRUCTED IN SPECIAL PERMIT CONDITIONS. THIS RE-ISSUES AND AMENDS 07US808447/9 ISSUED 10/18/2007. <p><i>-May not be used for commercial purposes. -For live animals, only valid if the transport conditions comply with the CITES Guidelines for Transport of Live Animals or, in the case of air transport, with IATA Live Animals Regulations.</i></p>			5a. Purpose of Transaction S	5b. Security No. US9269463	
			6. U.S. Management Authority DIVISION OF MANAGEMENT AUTHORITY U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE DEPARTMENT OF THE INTERIOR WASHINGTON, D.C. 20240 UNITED STATES OF AMERICA  12/15/2008 Issuing Date United States Management Authority AUTHORITY: Endangered Species Act of 1973 (16 USC 1531 et. seq.)		
7/8. Common Name and Scientific name (genus and species) of Animal or Plant		9. Description of Part or Derivative, including identifying marks or numbers (age/sex if live)		10. Appendix No. and Source	
A. Common Name DUGONGS, MANATEES Scientific Name SIRENIA		9. IMPORT: BIOLOGICAL SAMPLES FOR SCIENTIFIC RESEARCH.		10. I W 11. Quantity (including units) 12. Country of Origin	
B. Common Name DUGONGS, MANATEES Scientific Name SIRENIA <i>Trichechus senegalensis</i>		9. IMPORT: BIOLOGICAL SAMPLES FOR SCIENTIFIC RESEARCH.		10. I F 11. Quantity (including units) <i>FIVE 5</i> 12. Country of Origin <i>SN</i>	
C. Common Name Scientific Name		9.		10. 11. Quantity (including units) 12. Country of Origin	
D. Common Name Scientific Name		9.		10. 11. Quantity (including units) 12. Country of Origin	
E. Common Name Scientific Name		9.		10. 11. Quantity (including units) 12. Country of Origin	
Specimen(s) will not be used for primarily commercial purposes. The recipient has suitable facilities to house and care for the specimen(s).					

ANNEXE 9: Les coordonnées géographiques des sites de prélèvements.

Tableau : Nature et Coordonnées géographiques des échantillons

Echantillon	Date de recolte	Tissu	Latitude	Longitude	Localisation Generale	Pays
CNS0901	14-janv-09	Peau de la queue	15°39'45.22"N	13°15'23.74"O	Matam	Sénégal
CNS0902	14-janv-09	Peau de la queue	15°39'45.22"N	13°15'23.74"O	Matam	Sénégal
CNS0903	14-janv-09	Peau de la queue	15°39'45.22"N	13°15'23.74"O	Matam	Sénégal
CNS0904	15-janv-09	Peau de la queue	15°39'45.22"N	13°15'23.74"O	Matam	Sénégal
CNS0905	15-janv-09	Peau de la queue	15°39'45.22"N	13°15'23.74"O	Matam	Sénégal
CNS0801	déc-08	Peau	15°39'45.22"N	13°15'23.74"O	Matam	Sénégal
CNS0802	déc-08	Peau	15°39'45.22"N	13°15'23.74"O	Matam	Sénégal
CNS0803	déc-08	Peau	15°39'45.22"N	13°15'23.74"O	Matam	Sénégal
CJS0701	05-mai-07	Peau	14°11'41.32"N	16°51'7.28"O	Joal	Sénégal
CK0701	28-avr-09	Peau	15°28'57.03"N	13°10'36.46"O	Kanel	Sénégal
CDC0901	août-09	Peau	3°45'18.59"N	9°49'47.53"E	Dissangue	Cameroun
CJS0901	31-oct-09	Peau séchée	14°11'41.32"N	16°51'7.28"O	Joal	Sénégal
CJS0902	31-oct-09	Peau séchée	14°11'41.32"N	16°51'7.28"O	Joal	Sénégal
CG0801	oct-08	Peau séchée	9°46'59.80" N	13°31'02.83"O	Baie de Sangaréah	Guinée
CG0802	mai-07	Peau séchée	10°17'00.00"N	12°14'00.00"O		Guinée
CJS0903	31-oct-09	Os	14°11'41.32"N	16°51'7.28"O	Joal	Sénégal
CJS0904	31-oct-09	Os	14°11'41.32"N	16°51'7.28"O	Joal	Sénégal
CJS0905	31-oct-09	Os	14°11'41.32"N	16°51'7.28"O	Joal	Sénégal
CPS0901	01-nov-09	Os	14° 0'53.77"N	16°45'54.18"O	Palmarin	Sénégal

ANNEXE 10: Extraction de l'ADN

Deux procédés ont été employés pour l'extraction de l'ADN l'un pour les tissus (le protocole de «QIAGEN») et l'autre pour les os (le protocole de «Morten Allentof »).

a- Protocole d'extraction de l'ADN des tissus animaux (Réactifs de QIAGEN USA)

Les échantillons de tissus ont été traités suivant les instructions du protocole d'extraction de l'ADN total des tissus animaux ou « DNeasy Blood & Tissue Kit ». 25mg de tissus ont été découpés en de petits morceaux puis introduit dans un tube de 1,5ml. 180µl du tampon ATL sont additionnés puis 20µl de Protéinase-K. Les tubes sont placés au bain-marie à 56°C pendant 24 à 36h.

Le lendemain, les tubes sont retirés de l'incubateur puis homogénéisés au Vortex. 200µl du tampon AL sont additionnés à chacun des tubes puis 200µl d'éthanol à 96-100% sont ajoutés avant une nouvelle homogénéisation des tubes. Le mélange est placé dans une colonne de centrifugation de 2ml pour subir deux lavages avec 500µl du tampon AW1 puis 500µl du tampon AW2 et centrifuger à 8000 tours/mn après chaque addition de tampon. L'élution de l'ADN total se fait avec le tampon AE à 8000 tours/mn. L'ADN extrait est conservé au frais.

b- Protocole d'extraction de l'ADN des os (Méthode de Morten Allentoft)

Le protocole de Morten Allentoft se décline en 3 étapes à savoir l'obtention de la poudre d'os, la préparation de la solution pour la digestion de la poudre d'os et l'extraction proprement dite.

➤ Réduction des os en poudre et digestion

Les os sont réduits en poudre dans une enceinte stérile puis la poudre recueillie dans des tubes. Les os présentant des porosités à leurs extrémités sont préférables. Les tubes contenant la poudre d'os sont ensuite nettoyés avec de la RNase pour éliminer tout ADN externe. La poudre d'os est ensuite digérée par une solution tampon composée de: 20 mM de Tris (pH=8), 1% Triton X-100, 10 mMol de DTT, 1 mg/ml de Protéinase K, 0.47 Mol EDTA.

➤ Extraction de l'ADN total des os

1,5ml de la solution d'Allentorf est ajouté à chaque tube contenant la poudre d'os nettoyé puis mis au bain marie pendant 24h au minimum à la température de 56°C; il faut s'assurer du mouvement rotatoire des tubes.

Le lendemain, les tubes contenant le produit digéré sont retirés puis homogénéisés à 13 000 tours/min. Ensuite 0,5ml du tampon PB ont été ajoutés au surnageant transféré dans une colonne à filtre de 1,5ml avant la nouvelle homogénéisation. L'ADN extrait est purifié par lavage avec les tampons AW1 et AW2 respectivement selon le même procédé décrit pour les tissus. Après lavage, l'ADN extrait est élué avec 30-100µl du tampon EB puis conservé au frais.

ANNEXE 11: Réaction de polymérisation en chaîne (PCR)

a- Préparation du Mix et lancement de la réaction

La première étape de cette phase consiste en la préparation de la solution pour la PCR puis la dilution des échantillons ayant une concentration supérieure à 100mg/l. Le Mix PCR de pH 8,3 contient 10mM Tris-HCl; 50mM KCl; 0,001% de gélatine; 0,8mM dNTP; 3mM de MgCl₂; 0,24 μM de chacune des amorces (CR-4 et CR-5) et 0,04 unités de Taq (ADN polymérase). Le Taq est à mettre en dernier lieu dans la solution tampon car c'est une enzyme très réactive. 25μl de la solution tampon seront additionnés à 1μl d'ADN extrait ; ceci sera soumis à un cycle de dénaturation, d'hybridation et d'élongation se déclinant en

- 1 cycle à 94°C pendant 5 minutes: Dénaturation;
- 35 cycles à 94°C pendant 1 minute: Dénaturation;
- 35 cycles à 55°C pendant 1 minute: Hybridation;
- 35 cycles à 72°C pendant 1 minute: Elongation;
- 1 cycle à 72°C pendant 10 minutes: Elongation.

d- Contrôle des produits PCR

Le contrôle des produits de la PCR se fait à la migration sur gel puis à l'électrophorèse et enfin aux UltraViolets.

❖ Migration en gel

Le gel-électrophorèse se décline en 3 étapes : Préparation du gel, Préparation de l'extrait d'ADN pour l'électrophorèse, électrophorèse.

➤ Préparation du gel

A 1g de poudre d'agarose nous additionnons 100μl de la solution tampon TBE à faire fondre au micro-onde pendant 1 minute. Puis nous ajoutons 3μl de BEt au gel liquide avant de verser la solution sur le moule préalablement préparée. Ensuite nous mettons en place les peignes avant de faire refroidir l'ensemble à la température ambiante pendant une quinzaine de minutes. Les peignes retirés, le moule sera placé dans la machine, le tampon TBE doit recouvrir entièrement la plaque.

➤ Préparation de l'extrait d'ADN pour électrophorèse

2µl de Xdye puis 3µl de l'ADN amplifié sont déposés sur du papier parafilm pour ensuite être récupérés pour être mis dans les puits créés à l'aide des peignes. Ceci a été répété pour chaque échantillon.

➤ Electrophorèse

Le principe de l'électrophorèse repose sur la migration différentielle des différentes tailles de fragments d'ADN soumis à un champ électrique. L'ADN est chargé négativement donc elle va se déplacer vers la cathode.

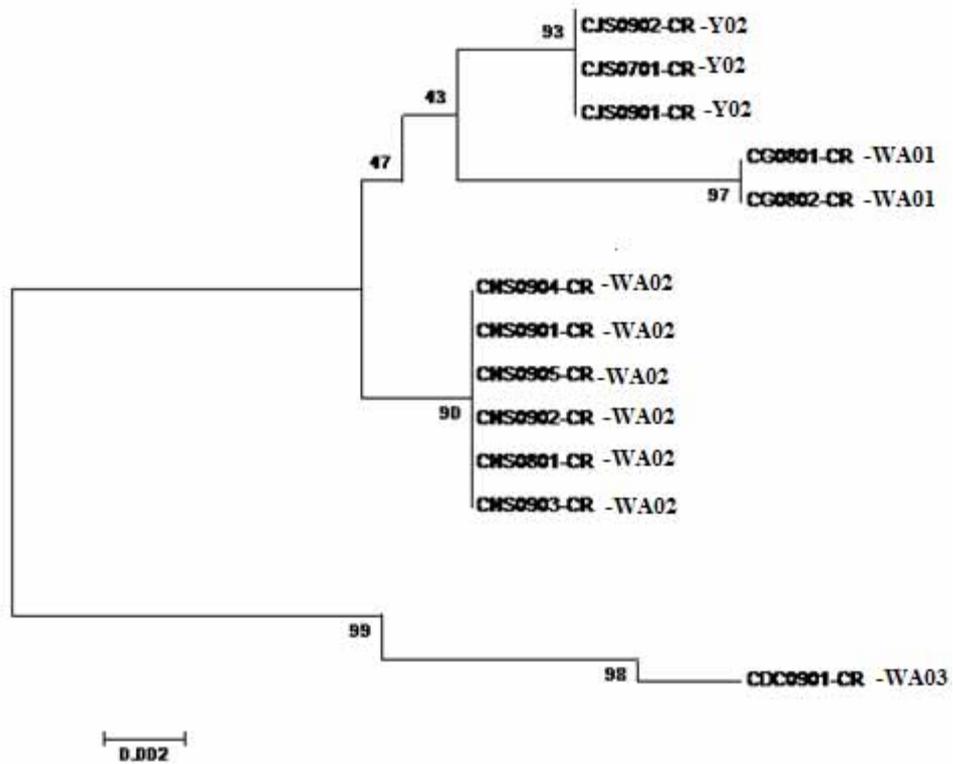
Une fraction de chaque ADN amplifié est déposée dans un puits laissé par les peignes. Nous ajoutons également des ADN négatif (ADN extrait d'un mammifère proche du lamantin) et positif (ADN de lamantin identifié lors d'études moléculaires antérieures). L'ensemble est soumis par la suite à un champ électrique de 120V pendant 10 à 15 minutes. Après, le gel solidifié est visionné à la lumière UV.

❖ **Purification des produits de la PCR**

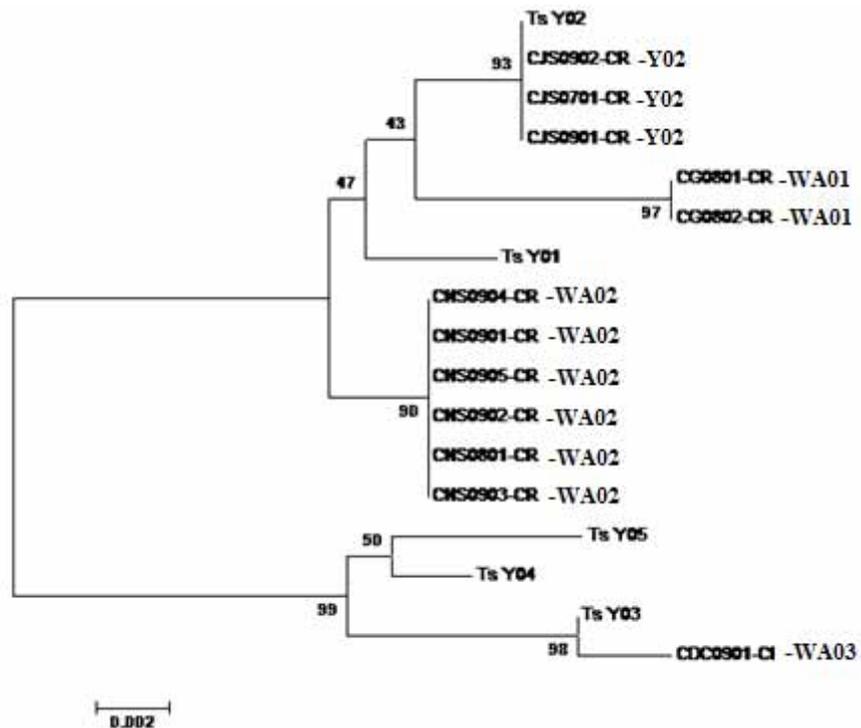
Les produits amplifiés ont été purifiés suivant les instructions du kit de purification des laboratoires QIAGEN, «Qiaquick PCR purification kit». Il s'agit d'un ajout de 500µl du tampon PB à 100µl de l'ADN amplifié suivi d'un lavage à l'aide de 0,75ml de PE. L'ADN élué avec 30µl du tampon EB, sera contrôlé de nouveau au gel-électrophorèse. Chacune de ces étapes est suivie d'une centrifugation à 13000 tours/mn.

ANNEXE 12 : Arbres phylogénétiques

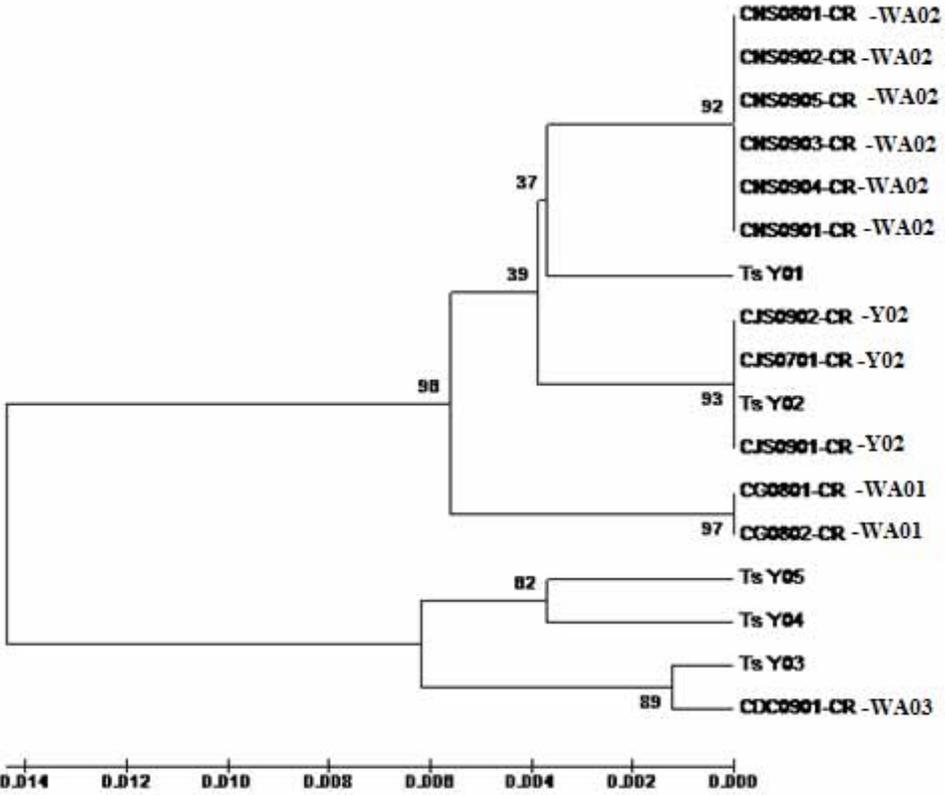
A: Arbre phylogénétique Neighbor Joining (NJ) de nos prélèvements



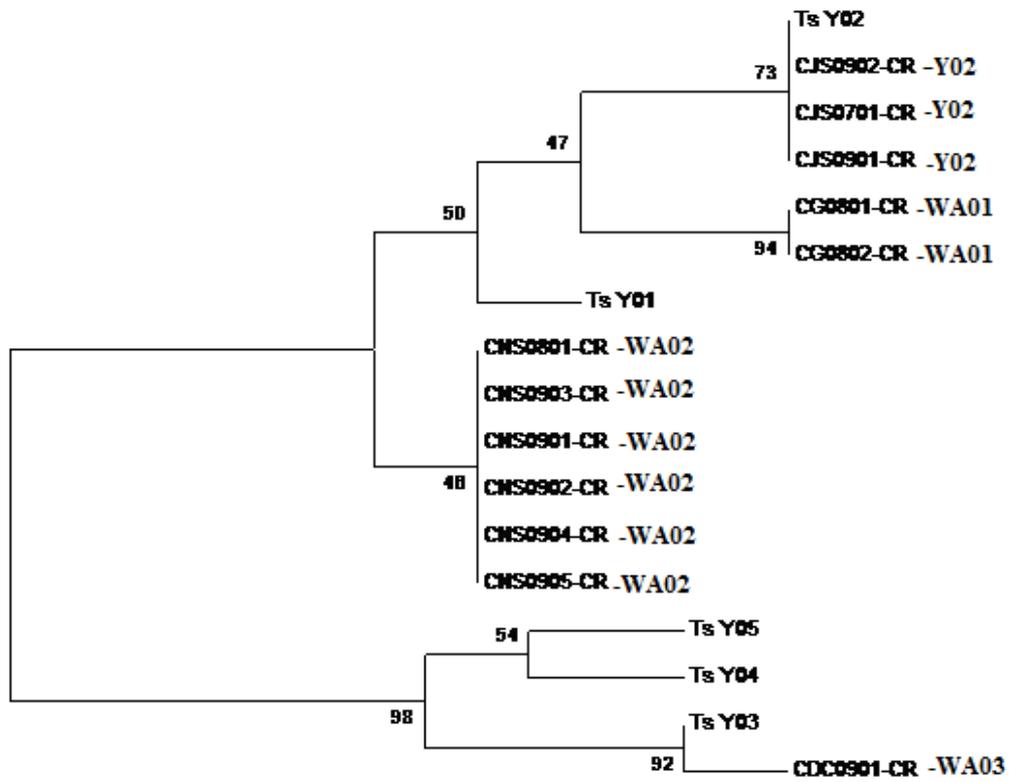
B: Arbre phylogénétique NJ



C: Arbre phylogénétique UPGMA



D : Arbre phylogénétique MP



ANNEXE 13: Diversités haplotypiques et nucléotidiques des 18 échantillons de *Trichechus senegalensis*

Etudes		N	HT	h	Π	S	d	D
Vianna et al. (2006)	<i>T. i.</i>	92	31	0,8772	0,005354	34	2,17	-2,119
	<i>T. m.</i>	224	20	0,8554	0,038646	45	13,580	2,534
	<i>T. s.</i>	6	5	0,9333	0,019581	15	7,533	0,905
Vianna et al. (2006) + SN, RG, Ca.		18	8	0,335	0,014472	17	8,29	0,787713
	SE			0,028				
SN, RG, Ca		12	4	0,225	0,010163	15	8,33	-0,089188
	SE			0,0337				

Légende:

N=Nombre d'échantillons - HT= Nombre d'haplotypes – h= diversité haplotypique –

π = diversité nucléique – S= Nombre de sites polymorphiques – d= nombre de paires de nucléotides de différence entre haplotype – D= test Tadjima de neutralité

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE: SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE DES CONNAISSANCES SUR LA BIOLOGIE ET L'ÉTHOLOGIE DU LAMANTIN	5
CHAPITRE I: GENERALITES SUR LE LAMANTIN	5
I.1- Synonymie et taxonomie	5
I.1.1- Synonymie	5
I.1.2- Taxonomie	6
c- La famille des <i>trichechida</i>	7
d- La famille des <i>dugongidae</i>	7
I.1.2.1- Classification	8
I.1.2.2- Evolution	8
I.2- Particularités anatomo-physiologiques.....	12
I.2.1- Particularités anatomiques	12
I.2.1.1- Les organes	12
a- Organes externes	12
b- Organes internes	15
c- Histologie	15
I.2.1.2- Caractères distinctifs	19
a- Dimorphisme sexuels des lamantins	19
b- Dissemblance entre <i>Trichechidae</i> et <i>Dugongidae</i>	20
I.2.2- Particularités physiologiques	22
I.2.2.1- Digestion	22
I.2.2.2- Reproduction	22
I.3- Particularités génétiques et bio-éthologiques	23
I.3.1- Caractéristiques génétiques	23
I.3.2- Caractéristiques bio-éthologiques.....	23
I.3.2.1- Habitat et alimentation	23
a- Habitat.....	23
b- Alimentation	24
I.3.2.2-Comportement social.....	25

a- Groupe social	25
b- Rythmes d'activité	25
Mouvements migratoires.....	25
CHAPITRE II : LES LAMANTINS EN AFRIQUE DE L'OUEST ET DU CENTRE	27
II.1- Les lamantins en Afrique de l'Ouest.....	28
II.1.1- Sites écologiques	28
a- Mauritanie	28
b- Gambie	28
c- Sénégal.....	28
d- Guinée Bissau	28
e- République de Guinée.....	28
f- Sierra Leone	28
g- Liberia	29
h- Côte d'ivoire	29
i- Ghana	29
j- Togo	29
k- Benin	29
l- Nigeria.....	29
m- Mali	30
n- Niger.....	30
II.1.2- Dynamique démographique	30
II.2- Le lamantin en Afrique Centrale	31
II.2.1- sites écologiques.....	31
a- Cameroun	31
b- Tchad.....	31
c- Guinée Equatoriale.....	31
d- Gabon	31
e- Congo	31
f- République Démocratique du Congo.....	31
g- Angola.....	32
II.2.2- Dynamique démographique	32
II.1.3- Le lamantin au Sénégal	32
II.1.3.1- Distribution et habitat du lamantin au Sénégal	33

a-	La Vallée du Fleuve Sénégal	34
b-	La Petite Côte	35
c-	Le Delta du Saloum	35
d-	La Vallée du Fleuve Casamance	36

CHAPITRE III: IMPORTANCE DU LAMANTIN ET MENACES SUR SA SURVIE EN		
AFRIQUE DE L'OUEST ET DU CENTRE		37
III.1-	Importance du lamantin en Afrique	37
III.1.1-	Importance nutritionnelle.....	37
III.1.2-	Importance commerciale.....	37
III.1.3-	Importance thérapeutique.....	38
III.1.4-	Importance écologique.....	40
III.1.5-	Importance culturelle	40
III.1.5.1-	Pratiques culturelles	40
III.1.5.2-	Croyances et mythes	41
a-	Mythe de la sirène	41
b-	Autres mythes.....	41
c-	Croyances.....	42
III.2-	Menaces sur la survie du lamantin en Afrique	42
III.2.1-	Contraintes biologiques	42
III.2.2-	Contraintes environnementales	43
III.2.2.1-	Chasse	43
III.2.2.2-	Prise accidentelle dans les filets de pêche	45
III.2.2.3-	Perte de l'habitat	45
a-	Pollution	46
b-	Conflits entre populations et lamantins.....	46
III.2.2.4-	Changements climatiques	46
III.2.2.5-	Autres facteurs néfastes	47
Chapitre IV: Stratégies de conservation du lamantin en Afrique.....		48
IV.1-	Dispositions internationales.....	48
IV.1.1-	Convention de Washington	48
IV.1.2-	Convention de Bonn	49
IV.1.3-	Disposition de l'UICN	49
IV.1.4-	Convention de Rio	49

IV.1.5- Convention de Ramsar	49
IV.1.6- Convention sur la lutte contre la désertification	49
IV.2- Dispositions en Afrique	50
IV.2.1- Convention d'Abidjan	50
IV.2.2- Convention d'Alger	50
IV.2.3- Décret de 1947 des Territoires d'Outre - Mer et des Colonies Françaises	50
IV.2.4- Programme Régional de Conservation du lamantin ouest africain	50
IV.2.5- Autres mesures de conservation en Afrique	51
IV.3- Les initiatives de conservation du lamantin au Sénégal	51
IV.3.1- Code de la chasse et de la protection de la faune	52
IV.3.2- Code de l'environnement du Sénégal	52
IV.3.3- Autres actions de conservation au Sénégal	51

DEUXIEME PARTIE : BIOLOGIE ET GENETIQUE DU LAMANTIN OUEST

AFRICAIN, *TRICHECHUS SENEGALENSIS* (LINK 1795) AU SENEGAL 53

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES	55
I.1- Cadre de l'étude.....	55
I.2- Matériel.....	55
I.2.1-sur le terrain	55
I.2.1.1- Enquêtes de terrain	55
I.2.1.2- Opération de sauvetage.....	55
I.2.1.3- Prélèvements des échantillons pour la génétique	56
I.2.2- Au laboratoire	56
I.3- Méthode	57
I.3.1- Sur le terrain	57
I.3.1.1- Enquête sur le terrain.....	57
a- Les enquêtes	57
b- Traitement des données	58
I.3.1.2-Suivi satellitaire	58
a- Méthode de capture et de lâcher des lamantins.....	58
b- Prise des données biométriques	59
c- Collecte des échantillons pour la biologie moléculaire	59

d- Méthode de pose des balises	59
I.3.2- Méthode au laboratoire	60
I.3.2.1- Préparation des échantillons	60
I.3.2.2- Extraction de l'ADN.....	61
I.3.2.3-Réaction de polymérisation en chaîne (pcr)	61
I.3.2.4- Séquençage	61
I.3.2.5. Traitement des données	61
CHAPITRE II: RESULTATS	63
II.1.1- Enquêtes par zone	63
II.1.2- La biométrie	72
II.1.3- Sur le suivi satellitaire	73
II.1.3.1- Variation de la position des lamantins dans le temps.....	73
a- Localisation des lamantins du 14 janvier au 2 février 2009	73
b- Localisation des lamantins du 2 février au 16 mars 2009	74
c- Localisation des lamantins du 16 mars au 13 avril 2009	75
a- Localisation des lamantins du 13 avril au 19 mai 2009	76
d- Localisation du lamantin femelle du 19 mai au 28 juillet 2009	77
e- Localisation du lamantin femelle du 23 juillet au 25 août 2009	78
II.1.3.2- Variation dans l'espace	79
II.1.2- Résultats de laboratoire	80
II.1.2.1-Prélèvements	80
II.1.2.2- Résultats de l'analyse des prélèvements	81
a- Résultats de la nanophotométrie	81
b- Résultats de l'électrophorèse	82
c- Résultats du séquençage.....	84
CHAPITRE III : DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS	86
III.1- Discussion	86
III.1.1- Limites de l'étude	86
III.1.2- Choix du milieu d'étude	87

III.1.3- Matériel et méthodes	88
III.1.3.1- Sur le terrain.....	88
III.1.3.2- Au laboratoire	88
III.1.4- Résultats	88
III.1.4.1- Sur le terrain.....	88
III.1.4.1.1- Les enquêtes	88
a- Distribution et habitat du lamantin.....	89
b- Les observations	89
c- Estimation de la taille de la population	90
d- Biologie du lamantin africain	90
d- Menaces	91
e- Le lamantin dans la pharmacopée	93
f- Le lamantin dans les mythes et croyances	93
g- Pourquoi conserver le lamantin ?	94
III.1.4.1.2- Le suivi à l'aide de balise	97
III.1.4.2- Au laboratoire	100
a- Les haplotypes.....	100
b- Répartition phylogénétique	100
c- Diversité génétique	103
III.2- Recommandation	104
III.2.1- A l'endroit de l'Etat sénégalais.....	104
IV.2- A l'endroit des ONG de préservation de l'environnement	105
III.2.3- A l'endroit des populations.....	105
II.2.4- A l'endroit des scientifiques	106
CONCLUSION	107
REFERERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	110
ANNEXES	139

SERMENT DES VÉTÉRINAIRES DIPLOMÉS DE DAKAR

" Fidèlement attachée aux directives de **CLAUDE BOURGELAT**, fondateur de l'enseignement vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes maîtres et aînés :

- d'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire;
- d'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code de déontologie de mon pays;
- de prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire;
- de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation

Que toute confiance me soit retirée s'il advient que je me parjure."

LE (LA) CANDIDAT (E)

**VU
LE DIRECTEUR
DE L'ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR**

**VU
LE PROFESSEUR RESPONSABLE
DE L'ECOLE INTER-ETATS DES
SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR**

**VU
LE DOYEN
DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE
DE L'UNIVERSITE CHEICKH
ANTA DIOP DE DAKAR**

**LE PRESIDENT
DU JURY**

VU ET PERMIS D'IMPRIMER _____

DAKAR, LE _____

**LE RECTEUR, PRESIDENT DE L'ASSEMBLEE
DE L'UNIVERSITE CHEICKH ANTA DIOP
DE DAKAR**

LE LAMANTIN OUEST AFRICAÏN, *Trichechus senegalensis* (Link, 1795) AU SENEGAL: BIOLOGIE, SUIVI TELEMETRIQUE, CARACTERISTIQUE GENETIQUE

RESUME

Le lamantin ouest africain (*Trichechus senegalensis*, Link, 1975) est un *Sirenidae*, unique ordre de mammifères herbivores aquatiques. Sa population est répartie le long du littoral de la frontière mauritano-sénégalaise à l'Angola, au Mali, au Niger et au Tchad. Comme la majorité de tous les siréniens, le lamantin ouest africain est menacé de disparition d'où la nécessité de le protéger. Il est le moins connu des mammifères marins à cause de l'insuffisance des données scientifiques ce qui constitue un réel déficit pour sa sauvegarde et sa protection.

Pour palier cette insuffisance de données scientifiques, des travaux ont été entrepris sur le lamantin ouest africain au Sénégal. Ces recherches ont porté sur la biologie et le statut du lamantin, sur le comportement migratoire dans la Vallée du Fleuve Sénégal et sur les caractéristiques génétiques de l'espèce au Sénégal. Des enquêtes ont été réalisées auprès des populations riveraines sur les connaissances de l'animal puis un suivi satellitaire des déplacements des animaux a été effectué de Janvier à Août 2009.

Il ressort de ces travaux que le lamantin est bien connu des populations locales; il a une place de choix dans les cultures des communautés en particulier au Saloum et ce malgré les multiples menaces pesant sur sa vie. Le suivi à l'aide des balises a permis d'identifier les facteurs conditionnant les mouvements de l'animal dans le fleuve et aussi son aptitude à se déplacer sur de centaines de kilomètres. L'analyse génétique réalisée pour la première fois sur des prélèvements du Sénégal, de la République de Guinée et du Cameroun a permis de découvrir trois nouveaux haplotypes, dont l'un n'est pour l'instant, identifié qu'au Sénégal.

Ces résultats ne sont que préliminaires et méritent d'être poursuivis afin d'améliorer les connaissances sur le lamantin ouest africain, *Trichechus senegalensis*.

Mots clés : Lamantin Ouest africain – Biologie – Suivi migratoire – Génétique

Adresse: Andrée Prisca Ndjoug NDOUR
928, Ainoumady Keur Massar – Dakar – SENEGAL
Tel.: + 221 76 462 52 61 / E-mail: caprisnd@yahoo.fr