

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



ANNEE 2009

N° 30

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DES ECHOUAGES DES CETACES
SUR LES COTES SENEGALAISES**

Thèse

Présentée et soutenue publiquement le 29 juillet 2009 à 15h devant la Faculté de
Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le grade de
DOCTEUR VETERINAIRE (DIPLÔME D'ETAT)

Par

Mlle Rosalie Martine Ndew SECK

Né le 03 janvier 1983 à Dakar (SENEGAL)

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. Yalacé Yamba KABORET

Professeur à l'EISMV de Dakar

Membre :

M. Serge Niangoran BAKOU

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

Co-Directeur de thèse:

M. Massal FALL

Dr vétérinaire Chercheur au CRODT/ISRA

PERSONNEL ENSEIGNANT

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

☞ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (PREVU)**

A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DE DEPARTEMENT : Ayao MISSOHOU, Professeur

SERVICES

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

| | |
|---------------------------|-------------------------------|
| Serge N. BAKOU | Maître de conférence agrégé |
| Gualbert Simon NTEME ELLA | Assistant |
| Mlle Sabine NGA OMBEDE | Monitrice |
| Mr Bernard Agré KOUAKOU | Moniteur |
| Mlle Rose Eliane PENDA | Docteur Vétérinaire Vacataire |

2. CHIRURGIE –REPRODUCTION

| | |
|---------------------------|-------------------------------|
| Papa El Hassane DIOP | Professeur |
| Alain Richi KAMGA WALADJO | Assistant |
| Bilkiss V.M ASSANI | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Fabrice Juliot MOUGANG | Docteur Vétérinaire Vacataire |

3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

| | |
|-----------------|------------|
| Cheikh LY | Professeur |
| Adrien MANKOR | Assistant |
| Mr Gabriel TENO | Moniteur |

4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

| | |
|--------------------|------------|
| Moussa ASSANE | Professeur |
| Rock Allister LAPO | Assistant |
| Mr Sabra DJIGUIBET | Moniteur |

5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

| | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Germain Jérôme SAWADOGO | Professeur |
| Mouiche MOULIOM | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Mr Pascal NYABINWA | Moniteur |

6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

| | |
|------------------------|------------|
| Ayao MISSOHOU | Professeur |
| Simlice AYESEDEWEDE | Assistant |
| Mr Kouamé Marcel N'DRI | Moniteur |

B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT : Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur

S E R V I C E S

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

| | |
|---------------------------|-------------------------------|
| Malang SEYDI | Professeur |
| Bellancille MUSABYEMARIYA | Assistante |
| Khalifa Babacar SYLLA | Assistant |
| Mr David RAKANSOU | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Mr Eugène NIYONSIMA | Moniteur |

2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

| | |
|---------------------------|-------------------------------|
| Justin Ayayi AKAKPO | Professeur |
| Mme Rianatou ALAMBEDJI | Professeur |
| Philippe KONE | Assistant |
| Jean Marc FEUSSOM KAMENI | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Abdel-Aziz ARADA IZZEDINE | Docteur Vétérinaire Vacataire |

3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

| | |
|---------------------------|-------------------------------|
| Louis Joseph PANGUI | Professeur |
| Oubri Bassa GBATI | Maître-assistant |
| Paul Armand AZEBAZE SOBGO | Docteur Vétérinaire Vacataire |

4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE - CLINIQUE AMBULANTE

| | |
|--------------------------|--------------------------------|
| Yalacé Yamba KABORET | Professeur |
| Yaghoubba KANE | Maître-assistant |
| Mireille KADJA WONOU | Assistante |
| Medoune BADIANE | Docteur Vétérinaire (SOVETA) |
| Omar FALL | Docteur Vétérinaire (WAYEMBAM) |
| Alpha SOW | Docteur Vétérinaire (PASTAGRI) |
| Abdoulaye SOW | Docteur Vétérinaire (FOIRAIL) |
| Ibrahima WADE | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Charles Benoît DIENG | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Togniko Kenneth TCHASSOU | Moniteur |
| Enock NIYONDAMYA | Moniteur |

5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

| | | |
|------------------------|----------|--|
| Félix Cyprien | BIAOU | Maître-Assistant (<i>en disponibilité</i>) |
| Gilbert Komlan AKODA | | Assistant |
| Assiongbon TEKOU AGBO | | Assistant |
| Abdou Moumouni ASSOUMY | Moniteur | |

C. DEPARTEMENT COMMUNICATION

CHEF DE DEPARTEMENT : YALACE YAMBA KABORET, Professeur

SERVICE

1. BIBLIOTHEQUE

| | |
|--------------|----------------|
| Mariam DIOUF | Documentaliste |
|--------------|----------------|

2. SERVICE AUDIO-VISUEL

| | |
|------------|------------|
| Bouré SARR | Technicien |
|------------|------------|

3. OBSERVATOIRE DES METIERS DE LELEVAGE (OME)

D. SCOLARITE

| | |
|-----------------------------|------------|
| El Hadji Mamadou DIENG | Vacataire |
| Mlle Houénafa Chimelle DAGA | Monitrice |
| Mlle Aminata DIAGNE | Sécretaire |

PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

1. BIOPHYSIQUE

Boucar NDONG
de Pharmacie UCAD

Assistant Faculté de Médecine et

2. BOTANIQUE

Dr Kandouioura NOBA
Dr Mame Samba MBAYE
UCAD

Maître de Conférences (**Cours**)
Assistant (**TP**)
Faculté des Sciences et Techniques

3. AGRO-PEDOLOGIE

Fary DIOME

Maître-Assistant
Institut de Science et de la Terre (**IST**)

4. ZOOTECHNIE

Abdoulaye DIENG

Docteur Ingénieur
Enseignant à ENSA - THIES

Léonard Elie AKPO

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

Alpha SOW

Docteur Vétérinaire Vacataire

5. H I D A O A

. NORMALISATION ET ASSURANCE QUALITE

Mme Mame S. MBODJ NDIAYE

Chef de la division Agro-alimentaire de
L'Institut Sénégalais de Normalisation

. ASSURANCE QUALITE – CONSERVE DES PRODUITS DE LA PECHE

Abdoulaye DIAWARA
Sénégal

Direction de l'Élevage du

PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

1. TOXICOLOGIE CLINIQUE

Abdoulaziz EL HRAIKI

Professeur
Institut Agronomique et Vétérinaire
Hassan II Rabat (Maroc)

2. PATHOLOGIE CHIRURGICALE

Mohamed AOUINA

Professeur
Ecole Nationale de Médecine
Vétérinaire de TUNISIE

3. REPRODUCTION

Hamidou BOLY

Professeur
Université de BOBO-DIOULASSO
(Burkina Faso)

4. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION ANIMALE

Jamel RKHIS

Vétérinaire de TUNISIE

Professeur
Ecole Nationale de Médecine

PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (Prévu)

1. MATHEMATIQUES

Abdoulaye MBAYE

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

2. PHYSIQUE

Issakha YOUM

Maître de Conférences (**Cours**)
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

André FICKOU

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

3. CHIMIE ORGANIQUE

Abdoulaye SAMB

Professeur
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

Rock Allister LAPO

Assistant (**TP**)
EISMV – DAKAR

Momar NDIAYE

Assistant (**TD**)
Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

5. BIOLOGIE VEGETALE

Dr Aboubacry KANE
Dr Ngansomana 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

Karomokho DIARRA

Maître de conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

8. PHYSIOLOGIE ANIMALE

Moussa ASSANE

Professeur
EISMV – DAKAR

9. ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES

Cheikh Tidiane BA

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

10. BIOLOGIE ANIMALE (T.P.)

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé
EISMV - DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Assistant
EISMV - DAKAR

Gualbert Simon NTEME ELLA

Assistant - DAKAR

11. 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

12. CPEV TP

Travaux Pratiques

Houénafa Chimelle DAGA

Monitrice

DEDICACES

Gloire à toi SEIGNEUR ETERNEL DIEU et JESUS CHRIS son fils unique notre sauveur qui règne dans les cieux et sur la terre. Merci pour la grâce que tu m'as faite aujourd'hui. Tu as éclairé mon chemin et m'as donné la force de travailler pour réussir. Louange e et gloire à toi pour les siècles et des siècles.

A mes parents, je ne sais comment vous remercier, vous avez toujours été là pour moi, sans vous ce beau jour n'aurait pas eu lieu, puisse DIEU vous accorder une santé de fer et longue vie.

Je vous aime.

A ma maman, pour ton amour, ton soutien et tous les sacrifices que tu as fais pour nous .Ce modeste travail est le tien, mère.

Sois rassurée de mon amour maman.

A mon père, Papa chéri, tu n'as jamais cessé de te battre pour tes enfants.

I LOVE YOU DAD

A mes frères, François et Antoine vous avez su donner le bon exemple en tant que grands frères. Merci pour la confiance que vous m'accordez.

A mes sœurs, adorées Emilie, Marie et Marthe, c'est une chance pour moi de vous avoir comme sœurs vous m'avez toujours guidée sur le droit chemin, ce travail est le votre.

A mes demi –frère, Louise Souna et Alex,

A mon oncle Martin Mahang et ma cousine Anna Dioh, vous êtes partis trop tôt pour moi . Recevez ici le témoignage de mon affection et reposez en paix.

A mes oncles Louis, Georges, Henri, Léopold, Hamath pour toute l'affection que vous m'apportez, trouvez ici l'expression de mon profond attachement à vous.

A mes tantes Thérèse Souna et Mélanie, merci pour votre soutien et votre affection

A mes cousins et cousines. Je ne saurais tous vous citer de peur d'en oublier quelqu'un mais je vous porte dans mon cœur

A mes neveux et nièces, vous êtes adorables. Que ce travail soit un exemple pour vous.

Au Dr Alexandre SECK, merci de m'avoir guidée et soutenue durant tout mon cursus universitaire. Je ne saurai trouver les mots justes pour exprimer tous mes remerciements et ma profonde reconnaissance pour ton soutien.

A tonton Sékou SARR et tonton Benoît DIOUF et Jacques SARR, vous m'avez soutenue et encouragée. Trouvez ici toute ma reconnaissance.

A Elisabeth SECK, merci pour ton soutien

A mes anciens de l'EISMV , Dr Bassirou NDIAYE, Dr René Karim NDIAYE, Dr Nicolas DIOUF, Dr Samuel SONGBO, Dr Michel DIONE, Dr Ismaela SECK, Dr Daouda NDAO, Dr Aby BA, Dr Téning SENE, Dr François LALEYE, Massouka NDAO, Maguatte NDIAYE BADIANE, Ousmane NDIAYE.

A mes filleuls : Salif BA, Laure, Anta DIAGNE, Mactar NIANG, THIAW

A mes frères sénégalais de la 36^{ème} promotion : Dr Mamadou DIARRA, Dr Robane FAYE, Moussa Ndiaye DIOUF, Mawdo NGOM, Malick BOYE, Moustapha SECK.

A mes frères de l'EISMV : Fatou SARR, Mame Fatou Thioune, Moutar SEYDI, Ndeye maguette NDIAYE DIAW, Edilia DAVEGA Abdou SANE, Niokhor DIONE, Souleymane FAYE, Adama FAYE, Mathioro Fall, Charles NDOUR, Mactar NDIAYE, Mame Diarra NDIAYE, Ndèye Thiané SARR, Awa GAYE, Aida Diodio KASSE, Astou FALL, Mamadou SILLA, Ousmane FALL, Mamadou Sarra NDAO, Abdoulaye SOUBOUNDOU

A mes amis : Fagna DIOUF, Léontine SECK, Salane SECK, Mame Singui SARR, Assane SARR, Lucien MIGUIRI, Ahmadou ,Sabra DJIGUIBET, Dr Kenneth THIASOU, Dr Abdou Wassiou TASSOU ALKAISSOU, Elisabeth BAKHOUM, Josiane SONFACK, Thérèse FAYE , Marie DIOP, Zénab CISSE, Aissatou DANFAKHA, Jossette, Moustapha SAMB, Driss MANE, Ndèye THIAM, Nafi FALL, Khady DIAO, Pape Momar FAYE.

A mes camarades du collège et du lycée avec qui j'ai partagé des moments des moments inoubliables.

A la 36^{ème} promotion

A l'Amical des Etudiants Vétérinaires de Dakar (**A.E.V.D**)

A l'Amical des Etudiants Vétérinaires Sénégalais (**A.E.V.S**)

A l'Amical des Etudiants et Elèves Ressortissants de Palmarin (**A.E.E.R.P**)

A mon beau village PALMARIN

A ma très chère patrie le SENEGAL

REMERCIEMENTS

Au Professeur Yalacé Yamba KABORET, notre Directeur de Thèse,

Au Commandant Massal FALL, Dr vétérinaire pour son intervention fructueuse pour la coordination de ce travail,

Au Dr Cheryl FRENCH, marraine de la 36^{ème} Promotion de l'E.I.S.M.V,

Au Professeur Serge Niangoran BAKOU, professeur accompagnateur de la 36^{ème} promotion,

A tous les membres de mon Jury de thèse,

A Mme Mariam DIOUF, documentaliste à la bibliothèque de l'EISMV de Dakar.

A Mme THIAM Fatou MBOW, responsable des la Division contrôle de qualité du laboratoire de chimie de l'ITA,

Au Dr Yaghouba Kane, maître assistant à l'E.I.S.M.V de Dakar,

Au Dr Philippe KONE, assistant à l'EISMV,

Au Dr GBATI, assistant à l'E.I.S.M.V,

A Mr Bada THIAW de la bibliothèque centrale de l'UCAD,

A Mr SENE du service d'anatomie de l'E.I.S.M.V

A tous ceux qui m'ont soutenu, de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.

A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Maître et Président de jury,

Monsieur Bernard Marcel DIOP, Professeur à la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar. Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury de thèse. Votre approche cordiale et la facilité avec laquelle vous avez répondu favorablement à notre sollicitation nous a beaucoup marqué. Veuillez trouver ici, l'expression de nos sincères remerciements et de notre profonde gratitude.

Hommages respectueux.

A notre Maître, Directeur et Rapporteur de thèse,

Monsieur Yalacé Yamba KABORET, Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar. Vous nous avez fait l'honneur de proposer, d'encadrer et d'encourager ce travail que vous avez dirigé avec beaucoup de patience et de rigueur scientifique. Le temps passé à vos côtés nous a permis de bénéficier d'immenses qualités intellectuelles.

Veuillez trouver ici, l'expression de notre très grande gratitude, nos remerciements les plus sincères et les plus cordiaux.

A notre maître et juge,

Monsieur Serge Niangoran BAKOU, Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar, Vous nous avez fait l'honneur en accompagnant la 36^{ème} promotion. Vous compter parmi les membres de notre jury de thèse nous honore. Vos qualités intellectuelles et votre disponibilité nous ont marqués. Au-delà de notre sincère reconnaissance, nous vous prions de trouver ici l'expression de nos considérations.

Profonde admiration.

A notre Co-Directeur de thèse,

Commandant Massal FALL, Dr vétérinaire et Chercheur au C.R.O.D.T

Vous nous avez aidés dans ce travail malgré votre emploi du temps très chargé. Cela a été un réel plaisir pour nous de travailler avec vous. Vos qualités humaines et votre passion pour la recherche nous ont beaucoup inspirés. Soyez rassuré de notre profonde considération.

Sincères remerciements et profonde gratitude.

« Par délibération la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie et l'Ecole Inter Etat des Sciences et Médecine Vétérinaire de Dakar ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation, improbation »

LISTE DES FIGURES

| | |
|--|----|
| Figure 1: Quelques espèces de cétacés les plus communes [32]. | 31 |
| Figure 2: Anatomie externe d'un dauphin souffleur..... | 1 |
| Figure 3: Anatomie d'un dauphin mâle | 1 |
| Figure 4: Anatomie de la baleine | 1 |
| Figure 5(a et b): Cavité buccale chez les cétacés à fanons et à dents | 1 |
| Figure 6: Estomac de cétacé | 1 |
| Figure 7: Représentation schématique de l'évent et du larynx d'un cétacé odontocète .. | 1 |
| Figure 8: Identification de quelques cétacés selon le type de jet..... | 1 |
| Figure 9: Vue ventrale de l'appareil génital mâle et femelle..... | 1 |
| Figure 10: Appareils reproducteurs mâle et femelle des cétacés (vue interne) | 1 |
| Figure 11: Emission et réception des sons chez les dauphins | 1 |
| Figure 12: Schéma d'une vibrisse..... | 1 |
| Figure 13: Représentation graphique du repérage d'une proie par le dauphin, par écholocalisation..... | 1 |
| Figure 14: Différentes couches de la peau des cétacés | 1 |
| Figure 15 : Globicéphale noir (<i>Globicephala melas</i>) | 1 |
| Figure 16 : Les côtes sénégalaises | 1 |
| Figure 17 : Représentation de l'effectif et de la moyenne des animaux échoués en fonction de la région. | 69 |
| Figure 18 : Carte de la région de Dakar..... | 1 |
| Figure 19 (a et b) : Globicéphales échoués à Yoff | 1 |
| Figure 20 : Accès à la cavité thoracique | 1 |
| Figure 21 : La foule et les globicéphales | 1 |
| Figure 22 (a et b) : Sauvetage de globicéphales | 1 |
| Figure 23 : Population au secours des globicéphales | 1 |
| Figure 24 : Des enfants s'amusant sur un globicéphale | 94 |
| Figure 25 (a, b et c) : Lésions externes | 1 |
| Figure 26 (a et b) : Viscères de globicéphale..... | 1 |
| Figure 27: <i>Anisakis spp</i> | 96 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|---|----|
| Tableau I: Familles des mysticètes [59] | 29 |
| Tableau II: Les Familles d'odontocètes océaniques et marins [59]..... | 30 |
| Tableau III: Les Familles d'odontocètes fluviatiles (d'eau douce) [59]..... | 30 |
| Tableau IV: Longueur et poids comparatifs des cétacés | 33 |
| Tableau V: Quantité en kilogramme (kg) et composition en gramme par kilogramme (g/kg) du lait de quelques mammifères..... | 42 |
| Tableau VI : Contenus stomacaux de quelques espèces de cétacés. | 47 |
| Tableau VII : Age à la puberté, durée de la gestation et de l'allaitement..... | 50 |
| Tableau VIII : Taille et poids de quelques cétacés à la naissance | 51 |
| Tableau IX : Localisation des endoparasites | 51 |
| Tableau X : Aperçu de conventions signées et/ou ratifiées par le Sénégal et relatives aux cétacés | 59 |
| Tableau XI : Les échouages documentés sur les côtes sénégalaises de 1943-2008 | 68 |
| Tableau XII : Organes prélevés à l'E.I.S.M.V et examens réalisés..... | 79 |
| Tableau XIII : Etapes de déshydratation (circulation)..... | 84 |
| Tableau XIV : Principes de la coloration à l'Hemalun-Eosine (HE) | 86 |
| Tableau XV : Valeurs de divers paramètres biométriques mesurés sur 10 globicéphales | 93 |
| Tableau XVI : Mensuration des organes de deux globicéphales..... | 97 |

LISTE DES ANNEXES

- 1. Fiche de suivi d'autopsie**
- 2. Fiche d'enquête**

3. LISTE DES ABREVIATIONS

CBD : Conservation de la Biodiversité
CBI ou IWC: Commission Baleinière International ou International Whaling Commission
CITES : Convention sur le Commerce International des Espèces de Faune et de Flore Sauvage Menacées d'Extinction
CIRCB ou ICRW : Convention Internationale pour la Réglementation de la Chasse à la Baleine
CLM : Conservation de la Vie Marine
Cm : centimètre
CMS : Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices appartenant à la faune sauvage
CRODT : Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye
DDT : Dichloro-Diphényl-Trichloréthane
DPN : Direction des Parcs Nationaux,
DPM : Direction des Pêches Maritimes
Dr : Docteur
EISMV : L'Ecole Inter états des Sciences et Médecine Vétérinaires
g : gramme
H : heure
HCG : Hémisphère cérébral gauche
HCD : Hémisphère cérébral droit
H-E : Hemalun-Eosine
H₂SO₄ : Acide sulfurique
Hg²: Mercure
HNO₃ : Acide nitrique
IFAN : Institut d'Afrique Noire
ISE : Institut des Sciences de l'Environnement
ISRA : Institut Sénégalais de Recherche Agricole
ITA : Institut de Technologie Alimentaire
J.C : JESUS CHRIST
Km² : kilomètre carré
KmnO₄ : Permanganate de potassium
LAP : la largeur de la poitrine
Lg ; Longueur
LNC : la longueur de la nageoire caudale
LND : la longueur de la nageoire dorsale
LNP : longueur de la nageoire pectorale
LT : longueur totale
m: mètre
min: Minute
ml: Millilitre
N°: Numéro
ONG: Organismes Non Gouvernementaux
PCB: Polychlorobiphényles

Ppm: Parties pour mille
SnCl₂: Dichlorure d'étain
SPSS/PC: Statistical Package for the Social Sciences Personal Computer.
t: tonne
UCAD: Université Cheikh Anta Diop de Dakar
UICN: Union Mondiale pour la Conservation de la Nature
UNCLOS: Convention sur le Droit de la Mer
USA: Etats Unies d'Amérique
µm: micromètre
WAMER : Ecorégion Ouest Africaine
WETLANDS: Convention de RAMSAR ou Traité International pour la conservation et l'utilisation durable des zones humides
WWF: World Wild Fund for Nature ou Fond Mondial pour la Nature
°C: Degré Celsius
%: Pourcentage
‰: Pour mille

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| INTRODUCTION | 26 |
| PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE..... | 1 |
| CHAPITRE I : CARACTERES GENERAUX DES CETACES | 29 |
| I. Systématique..... | 29 |
| I.1. Sous-ordre des mysticètes | 29 |
| I.2. Sous-ordre des odontocètes | 29 |
| II. Morphologie..... | 32 |
| III. Structure et fonction des organes et appareils des cétacés | 33 |
| III.1. Appareil digestif..... | 34 |
| III.2. Appareil circulatoire | 36 |
| III.3. Appareil respiratoire | 37 |
| III.4. Appareil urinaire | 39 |
| III.5. Appareils génitaux et mammaires..... | 39 |
| III.5.1. Appareil génital mâle..... | 40 |
| III.5.2. Appareil génital femelle, les mamelles et le lait..... | 41 |
| III.6. Les organes de sens des cétacés..... | 43 |
| III.6.1. Audition | 43 |
| III.6.2. Odorat | 43 |
| III.6.3. Toucher | 44 |
| III.6.4. La vue..... | 44 |
| III.6.5. L'écholocation | 45 |
| III.7. Système de régulation thermique..... | 45 |
| IV. Alimentation | 46 |
| V. Comportement social | 48 |
| V.1. Organisation sociale..... | 48 |
| V.2. Migrations | 49 |
| V.3. Reproduction..... | 50 |
| VI. Longévité et pathologies des cétacés..... | 51 |
| VI.1. Longévité | 51 |
| VI.2. Les pathologies des cétacés | 51 |

| | |
|---|----|
| VI.2.1. Les maladies parasitaires | 51 |
| VI.2.2. Les maladies infectieuses | 52 |
| CHAPITRE II: IMPORTANCE DES CETACES ET MESURES DE CONSERVATION | 54 |
| I. Importance des cétacés | 54 |
| I.1. Impact social..... | 54 |
| I.2. Impact économique..... | 54 |
| I.3. Intérêt scientifique | 55 |
| I.4. Intérêt environnemental..... | 55 |
| II. Conservation des cétacés..... | 55 |
| II.1. Cadre international | 55 |
| II.1.1. Organismes impliqués dans la protection des cétacés | 56 |
| II.2. Cadre national sénégalais..... | 58 |
| II.2.1. Les conventions ratifiées par le Sénégal | 59 |
| CHAPITRE III : ECHOUAGES DES CETACES | 61 |
| I. Définition – historique..... | 61 |
| I.1. Définition..... | 61 |
| I.2. Historique | 61 |
| II. Principales causes..... | 61 |
| II.1. Mortalité non liée aux activités humaines..... | 62 |
| II.2. Menaces et causes de mortalités liées aux activités de l’homme..... | 63 |
| II.2.1. Surpêche et captures accidentelles..... | 63 |
| II.2.2. Pollutions anthropiques | 64 |
| II.2.2.1. Pollution chimique | 64 |
| II.2.2.1.1. Les pesticides | 64 |
| II.2.2.1.2. Les métaux lourds | 64 |
| II.2.2.1.3. Les Organochlorés..... | 64 |
| II.2.2.2. Pollution sonore..... | 65 |
| II.2.2.3. Dégradations et pertes d’habitats | 66 |
| III. Les échouages des cétacés sur les côtes sénégalaises..... | 66 |
| III.1. Les côtes sénégalaises..... | 66 |

| | |
|--|----|
| III.2. Répartition géographique des échouages des cétacés sur les côtes sénégalaises | 68 |
| IV. Modalités d'intervention et de gestion des échouages sur les plages | 70 |
| IV.1. Modalités d'intervention | 70 |
| IV.1.1. Devant un cétacé encore vivant | 70 |
| IV.1.2. Devant un cétacé mort | 71 |
| IV.2. La gestion des échouages | 71 |
| IV.2.1. Autopsie | 71 |
| IV.2.2. Euthanasie | 72 |
| IV.2.3. Elimination de la carcasse | 73 |

DEUXIEME PARTIE : CAS DE L'ECHOUAGE DE *GLOBICEPHALA*

***MACRORHYNCUS* DE MAI 2008 SUR LA PLAGE DE YOFF TONGHOR 1**

| | |
|---|----|
| CHAPITRE I: MILIEU D'ETUDE | 75 |
| I. Présentation de la région de Dakar | 75 |
| II.1. Relief | 76 |
| II.2. La population | 76 |
| III. Hydrologie et saisons | 76 |
| CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES | 77 |
| I. Matériel | 77 |
| I.1. Matériel animal | 77 |
| I.1.1. Les globicéphales | 77 |
| I.1.1.1. Description d'un globicéphale | 77 |
| I.1.1.2. Vie sociale des globicéphales | 78 |
| I.1.2. Organes destinés aux laboratoires d'analyses | 78 |
| I. 2. Matériel de laboratoire | 79 |
| I.2.1. Matériel d'autopsie | 79 |
| I.2.2. Matériel d'histopathologie | 79 |
| I.2.3. Matériel d'analyse parasitologique | 80 |
| I.2.4. Matériel d'analyse chimique | 80 |
| I.1.3. Moyen de transport | 81 |
| II. Méthodes d'étude | 81 |
| II.1. Enquête de terrain | 81 |

| | |
|---|-----|
| II.1.1. Pré enquête | 81 |
| II.1.2. Administration du questionnaire | 82 |
| II.2. Examens de laboratoire | 82 |
| II.2.1. Autopsie des globicéphales | 82 |
| II.2.2. Examen histologique | 83 |
| II.2.3. Examen parasitologique | 88 |
| II.2.4. Analyse chimique | 88 |
| II.3. Analyse statistique..... | 90 |
| CHAPITRE III. RESULTATS | 90 |
| I. Enquête | 90 |
| I.1. Gestion des échouages..... | 90 |
| I.1.2. Identification et mensuration des animaux morts..... | 92 |
| I.2. Savoirs locaux des populations | 93 |
| II. Analyses de laboratoire | 95 |
| II.1. Autopsie | 95 |
| II.2. Examen histopathologique | 98 |
| II.3. Examen parasitologique | 98 |
| II.4. Examen chimique..... | 99 |
| CHAPITRE IV: DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS..... | 99 |
| I. DISCUSSION..... | 99 |
| I.1. Méthode d'étude | 99 |
| I.2. Discussion des résultats | 100 |
| I.2.1. Gestion des échouages..... | 100 |
| I.2.2. Savoirs locaux de la population riveraine | 101 |
| I.2.3. Analyses de laboratoire | 101 |
| II. RECOMMANDATIONS..... | 103 |
| II.1. A l'Etat | 103 |
| II.2. A l'endroit de la population riveraine | 103 |
| II.3. A l'endroit de l'E.I.S.M.V | 104 |
| II.4. Aux différents acteurs impliqués dans la gestion de l'échouage des globicéphales à Yoff en 2008 | 104 |

| | |
|--|------------|
| CONCLUSION GENERALE..... | 105 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE..... | 107 |
| ANNEXES | 113 |

INTRODUCTION

Les cétacés sont des mammifères aquatiques, en majorité marins. Nous pouvons distinguer les cétacés à fanons ou mysticètes (baleines et rorquals) et ceux à dents ou odontocètes (dauphins, orques, globicéphales, cachalots, narvals, bélugas, etc.). Ils sont protégés par diverses conventions spécifiques.

Les cétacés sont des animaux grégaires, leur structure sociale est très complexe. Ils sont dirigés par un chef qu'ils suivent aveuglement quelques soient les dangers. Ils sont exposés aux dégâts occasionnés par leurs interactions avec les pêcheries pélagiques, aux pollutions de toutes natures, aux collisions avec des navires, à la dégradation de leurs habitats, au développement irraisonné de l'écotourisme, aux pathologies non maîtrisées.

Malgré leur importance mythique [12], symbolique de liberté et de paix, leur importance écologique, bio indicateur et économique par leur valeur marchande, ces animaux ne sont pas une cible privilégiée de recherche pour les scientifiques.

En effet, au Sénégal, les premières recherches sur les cétacés ont été initiées par CADENAT au niveau de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire au début des années 40, les travaux ont porté sur leur distribution, leur exploitation, et sur la constitution de collections de carcasses entières, pièces anatomiques et divers échantillons de tissus [25], ainsi que sur leur bio écologie et leur conservation [51].

L'émergence des échouages dans les années 80 et 90 a été attribuée à une conséquence de la dégradation l'environnement marin [36].

Mais les échouages des cétacés à même les plages du monde sont loin d'être récents, puisque le phénomène intriguait le philosophe grec, Aristote 400 ans avant J.C.

Ces derniers peuvent découler de diverses causes : perturbation de leur sonar ou système d'écholocation, vieillesse, maladies, dystocies, pollution, collisions avec des engins de pêche (filets dérivants) ou navires, facteurs météorologiques, suicides et autres.

Un échouage constitue avant tout un drame écologique, surtout lorsqu'il est massif, mais aussi une mine d'informations scientifiques au plan de la biométrie, de la systématique, de l'anatomie, du régime alimentaire, de la reproduction et des causes des échouages. Enfin, pour des populations non soumises à des interdictions culturelles et /ou réglementaires, c'est une prodigieuse source de viande, d'huile, de spermaceti, etc. [25].

Des réseaux de surveillance des échouages ont été mis en place ces dernières années à travers le monde pour apporter une réponse coordonnée et scientifique à ces accidents [39]. Une telle organisation doit faire face à la gestion de la situation des échouages sur les plages en coordonnant soit la mise en œuvre des opérations de sécurisation du

lieu d'échouage, soit la remise des animaux vivants en mer ou leur envoi dans un centre spécialisé, soit la réalisation d'autopsie sur place ou dans un laboratoire s'ils sont morts [44].

Au Sénégal, les premiers échouages documentés remontent en 1943. Les derniers en sont survenus au mois de juillet 2009. Cependant, l'échouage survenu en mai 2008 sur la plage de Yoff à Dakar est l'un des plus importants en effectif depuis 1977. Il a en effet concerné une centaine de *Globicephala macrorhynchus* [25]. En outre il a fait l'objet d'une mobilisation et d'une médiatisation sans précédents. Toutefois, des manquements tant dans la chaîne d'alerte que dans la coordination des prises de décision ont été constatés.

C'est dans ce contexte que cette étude a été initiée avec pour objectif principal d'évaluer la gestion et de comprendre les causes de l'échouage du mois de mai 2008 sur la plage de Yoff Tonghor.

Les objectifs spécifiques se résument en :

- ♦ L'analyse du système de gestion mis en œuvre au cours des échouages
- ♦ Identification des causes à travers l'autopsie et les examens complémentaires.

Notre travail se présente en deux parties.

- ♦ La première partie est une synthèse bibliographique présentée en trois chapitres : dont le premier chapitre porte sur les caractères généraux des cétacés, le second est consacré à l'importance des cétacés et aux mesures de conservation et enfin le troisième chapitre qui traite des échouages de cétacés en général.
- ♦ La deuxième partie est une étude expérimentale consacrée au cas des échouages de Globicéphales sur la plage de Yoff en 2008. Elle se présente en quatre chapitres : le premier chapitre porte sur l'étude du milieu, le deuxième porte sur le matériel et les méthodes utilisées, le troisième chapitre concerne les résultats et le dernier chapitre est consacré à la discussion et aux recommandations.



PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : CARACTERES GENERAUX DES CETACES

I. Systématique

Les cétacés sont des mammifères marins. Ils appartiennent au règne animal, au sous-embanchement des vertébrés, à la classe des mammifères et à l'ordre des cétacés. L'ordre des cétacés compte deux sous ordres :

I.1. Sous-ordre des mysticètes

Les mysticètes (du grec *mustax* = « lèvre supérieure » et *kêtos*= « baleine ») regroupent les cétacés dépourvus de dents et dont la mâchoire supérieure porte des extensions cornées appelées fanons. Les mysticètes sont souvent qualifiés de baleines au sens large. Le sous-ordre des mysticètes comprend quatre familles :

Tableau I: Familles des mysticètes [51]

| Famille | Espèces |
|------------------------|------------------------------|
| <i>Balaenidae</i> | baleines franches |
| <i>Neobalaenidae</i> | <i>Caperea marginata</i> |
| <i>Eschrichtidae</i> | <i>Eschrichtius robustus</i> |
| <i>Balaenopteridae</i> | Rorquals |

I.2. Sous-ordre des odontocètes

Venant des termes grecs « *odontos* » = (dent) et « *kêtos* » =(baleine), le mot « odontocète » désigne des cétacés à dents (dauphins, orques, marsouins, cachalots).

Les odontocètes sont caractérisés par :

- ♦ la présence de dents plus ou moins nombreuses chez l'adulte, parfois non visibles : de 0 chez le narval femelle (*Monodon monoceros*) à 252 chez le dauphin à long bec (*Stenella longirostris*),
- ♦ un évent simple,

- ♦ et leur système d'écholocation (sonar).

Le sous-ordre des odontocètes compte dix (10) familles dont sept (7) familles d'odontocètes océaniques et marins et trois (3) familles d'odontocètes fluviatiles.

Tableau II: Les Familles d'odontocètes océaniques et marins [51]

| Famille | Espèces |
|---------------|--|
| Pontoporiidés | le dauphin de la Plata (<i>Pontoporia blainvillei</i>) |
| Phocoenidés | (6 espèces), les marsouins |
| Delphinidés | (33 espèces) = les dauphins , au sens strict du terme (ex : dauphin, globicéphale, orque) |
| Ziphiidés | (20 espèces) les baleines à bec |
| Monodontidés | (2 espèces) narval et beluga |
| Kogiidés | (2 espèces) cachalot pigmé et cachalot nain |
| Physeteridés | Les cachalots |

Tableau III: Les Familles d'odontocètes fluviatiles (d'eau douce) [51]

| Famille | Espèces |
|---------------|--|
| Platanistidés | dauphin du Gange et dauphin de l'Indus |
| Iniidés | dauphin du Gange et dauphin de l'Indus |
| Lipotidés | le dauphin de Chine ou baiji (<i>Lipotes vexillifer</i>) |

| | |
|--|---|
| <p>La Baleine à bec de Cuvier (<i>Ziphius cavirostris</i>)</p>  | <p>Le Rorqual commun (<i>Balaenoptera physalus</i>)</p> |
|--|---|

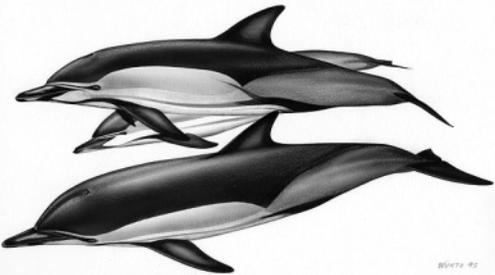
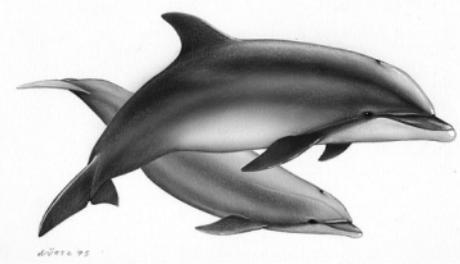
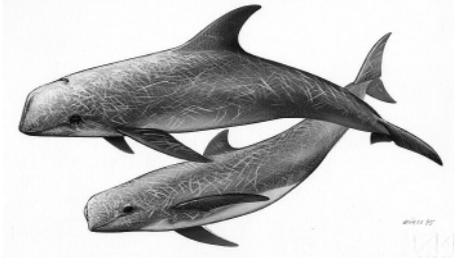
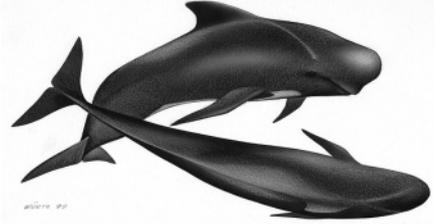
| | |
|--|--|
| |  |
| <p>Dauphin bleu et blanc</p>  | <p>Le Dauphin commun (<i>Delphinus delphis</i>)</p>  |
| <p>Le Grand dauphin (<i>Tursiops truncatus</i>)</p>  | <p>Le Dauphin de Risso (<i>Grampus griseus</i>)</p>  |
| <p>Le Cachalot (<i>Physeter macrocephalus</i>)</p>  | <p>Le Globicéphale noir (<i>Globicephala melas</i>)</p>  |

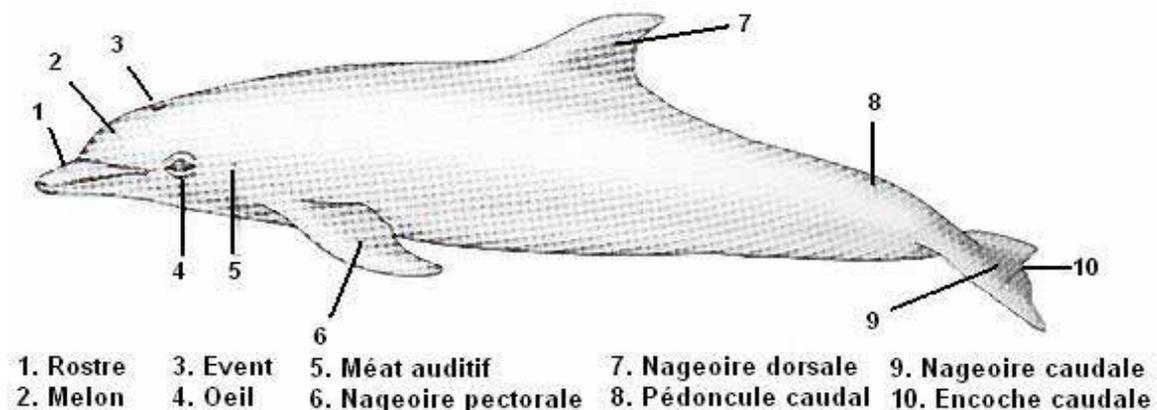
Figure 1: Quelques espèces de cétacés les plus communes [31].

II. Morphologie

Les cétacés ont un corps fuselé plus ou moins allongé, de forme hydrodynamique qui facilite leur déplacement. La tête massive se termine par un museau pointu (Orque) ou par un bec (Dauphin). Les naseaux ou événements s'ouvrent par un ou deux orifice (s) au sommet de la tête. Le melon, masse de tissu gras situé en avant de l'évent, est absent chez les mysticètes et présent chez les odontocètes. Les yeux sont petits à fleur de tête et les pavillons auriculaires n'existent pas. Les membres antérieurs sont transformés en nageoires. Les membres postérieurs pourtant sont absents à l'extérieur du corps mais existent sous forme de quelques rudiments squelettiques internes chez les grands cétacés.

La nageoire caudale, échancrée à son bord postérieur, est étendue dans le sens horizontal. Ses lobes droit et gauche n'ont pas d'autre soutien osseux que l'axe vertébral. La nageoire dorsale, bien développée, existe chez le plus grand nombre de cétacés sauf chez le narval, béluga, marsouin, cachalot et la baleine à bosse (Figure 2). Elle est par contre très réduite chez les balénoptères.

La peau des cétacés est nue ou lisse, ce qui facilite la propulsion dans l'eau ; elle ne porte aucune glande extérieure (même les mamelles des femelles sont de simples fentes), ni aucun système pileux. L'absence de fourrure est compensée, pour ce qui est de la protection contre le froid, par une épaisse couche de graisse. Celle-ci améliore donc la flottaison de l'animal et constitue d'importantes réserves énergétiques.



Le tableau IV nous montre la taille et le poids de quelques espèces de cétacés.

Tableau IV: Longueur et poids comparatifs des cétacés [64]

| Espèces de cétacés | Taille (m) | Poids (t) |
|----------------------|------------|-----------------------------|
| Baleine bleue | 30 | 180 |
| Baleine commune | 25 | 80 |
| Baleine franche | 18 | 100 |
| Cachalot | 16 | 55 → mâles 20 → femelles |
| Les baleines à bosse | 15 | 30 |
| Baleine de Bryde | 11 | 26 |
| Orque male | 9 | 9 |
| Baleine Minke | 8 | 10 |
| Baleine à bec | 7 | 7 |
| Narval | 5 | 1 à 2 |
| Dauphin commun | 2,5 | |
| Dauphin d'Hector | 1,5 | 0,035 à 0,04 |

III. Structure et fonction des organes et appareils des cétacés

Les figures 3 et 4 illustrent la morphologie interne des baleines et des dauphins. Successivement seront abordés les différents appareils des cétacés.

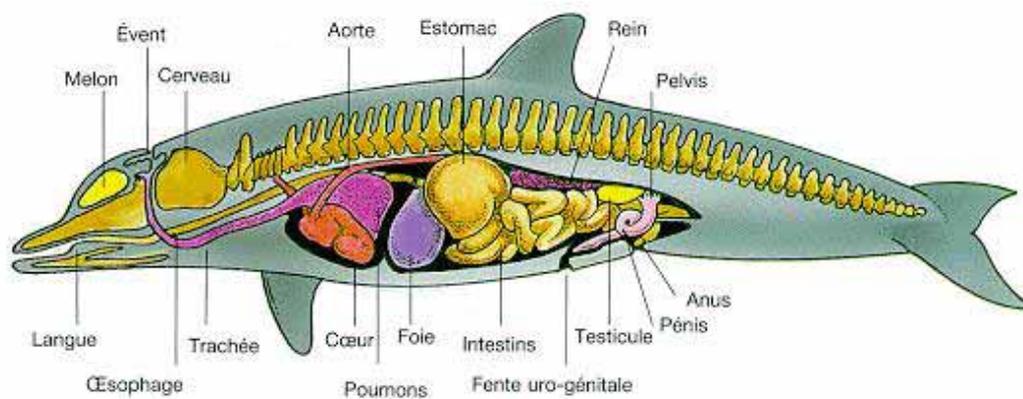


Figure 3: Anatomie d'un dauphin mâle

Source : <http://www.chez.com/eponcelet/cetacea>

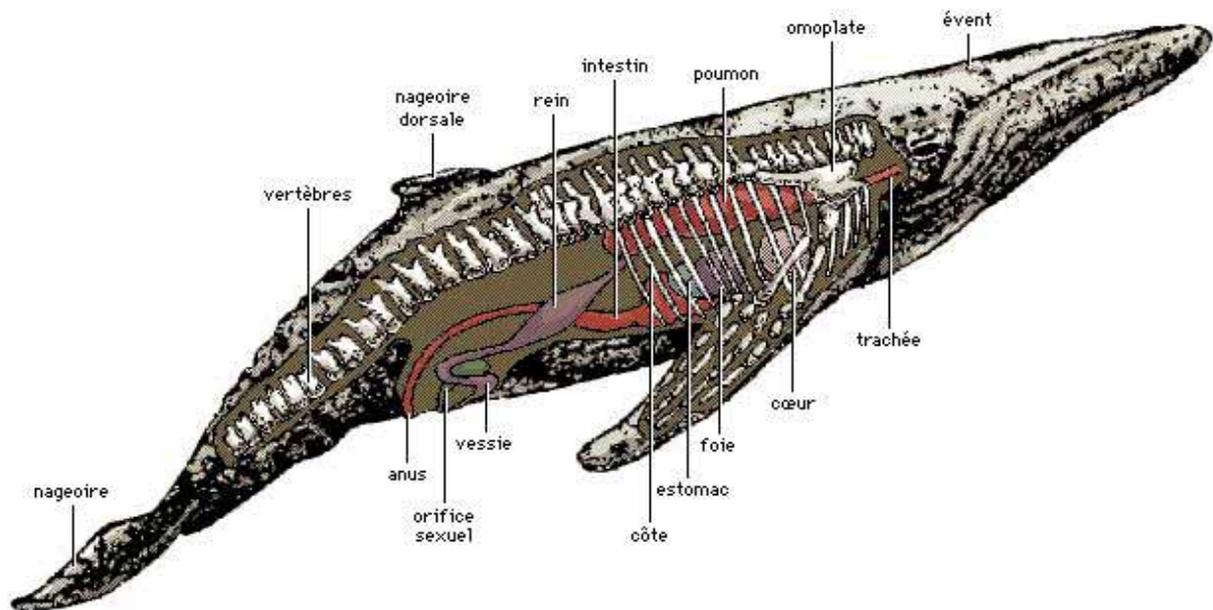
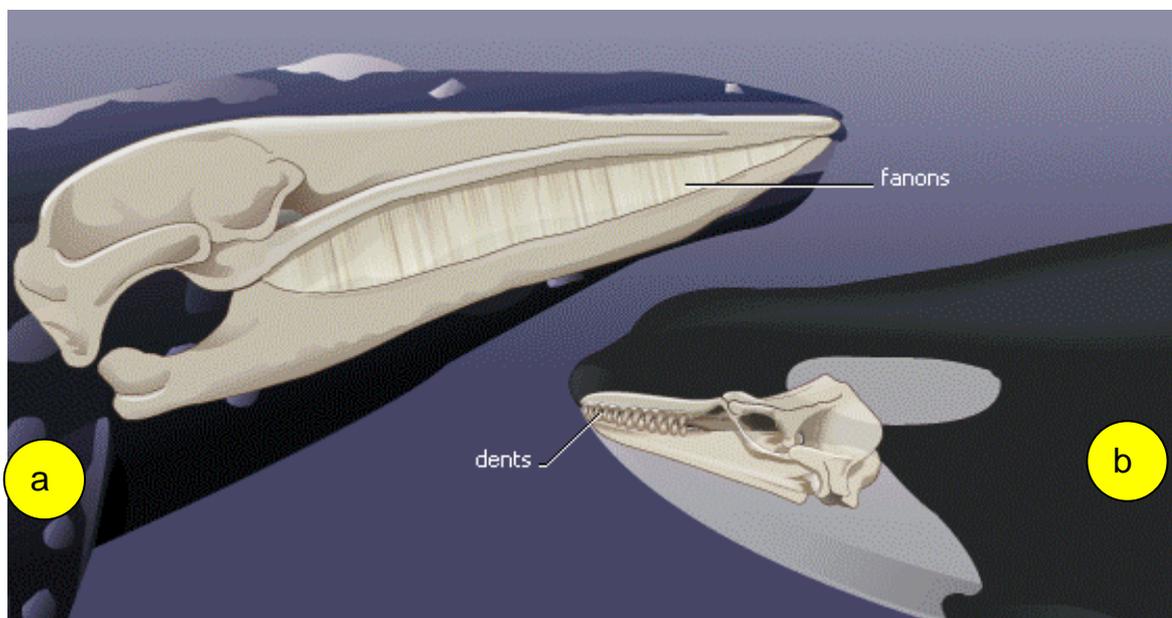


Figure 4: Anatomie de la baleine [24]

III.1. Appareil digestif

Selon [10], l'appareil digestif commence à l'extrémité de la tête par une cavité buccale allongée, avec des dents de forme identique chez les odontocètes et des fanons chez les mysticètes (Figure 5 :a et b).



a: Mysticète (cétacé à fanons)

b : Odontocète (cétacé à dents)

Figure 5(a et b): Cavité buccale chez les cétacés à fanons et à dents [24]

Le pharynx des mysticètes est très étroit et ne laisse passer qu'un bol alimentaire de taille assez petite tandis que celui des odontocètes est très large. Les aliments déglutis passent de part et d'autre par le larynx et tombent dans l'œsophage.

Les glandes salivaires sont généralement considérées absentes chez la plupart des cétacés. Cependant, la glande parotide a été signalée chez quelques espèces tels que le globicéphale, le plataniste, le delphinaptère etc.

L'œsophage est très large chez les odontocètes et est relativement très étroit chez les mysticètes. Sa muqueuse est plissée longitudinalement et de même nature que celle du premier compartiment gastrique.

L'estomac est la partie la plus remarquable de l'appareil digestif des cétacés. Il est divisé en plusieurs poches comme chez les ruminants (figure 6).

Le pré-estomac ou estomac mécanique, grand et très musculueux, permet le broyage des aliments, et est dépourvu de glandes digestives.

L'estomac principal est la plus grande poche. C'est là que débute la digestion chimique par l'attaque des sucs digestifs et de l'acide chlorhydrique.

L'estomac pylorique est replié en forme de « U » est le lieu où d'autres enzymes terminent le travail nécessaire à l'assimilation des aliments.

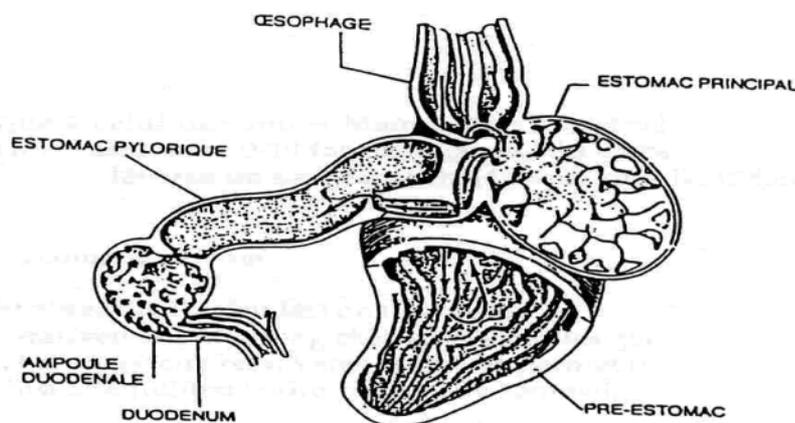


Figure 6: Estomac de cétacé [32]

Les intestins sont très longs (6 à 8 fois la longueur du corps chez les mysticètes et les *Ziphiidae*). Ils le seraient encore plus chez les odontocètes et atteindraient 16 fois et demie la longueur du corps chez le Cachalot [10].

Le duodénum, à son tour, se dilate en une ampoule où débouchent le canal cholédoque et le canal pancréatique. Cette ampoule est absente chez *Megaptera*, *Ziphius* et *Balaenoptera musculus*.

- ♦ Les annexes de l'appareil digestif : Foie, pancréas et rate

Le foie est généralement assez petit et dépourvu de vésicule biliaire.

Le pancréas se présente comme une glande allongée à lobules peu conglomérés et plus ou moins dissociés. Les conduits pancréatiques se jettent dans le canal cholédoque.

La rate, de dimensions réduites, se tient au voisinage de l'extrémité postérieure du duodénum, accompagnée le plus souvent de petites rates supplémentaires.

III.2. Appareil circulatoire

Par son plan général d'organisation, l'appareil cardio-vasculaire des cétacés rappelle celui des mammifères terrestres. Toutefois, il en diffère sur bien des points qui correspondent, semble-t-il, à des adaptations à la plongée [10]. Le cœur présente quatre (4) cavités : deux (2) oreillettes et deux (2) ventricules. Ces dimensions sont en rapport avec la taille de l'animal. Généralement, il est plus large que long chez le Cachalot adulte.

Les artères : les sinus de *Valsalva aortiques* sont énormes chez le Cachalot, bien développés encore chez le dauphin et le Marsouin, signalés aussi parfois chez le Globicéphale, le Narval, mais paraissent absents chez le Balénoptère de Sibbald [10].

L'un des traits marquants de l'angiologie des cétacés est la présence de *retia mirabilia*, réseaux capillaires intercalés sur le trajet d'artères :

- ♦ Le réseau admirable thoracique, situé de part et d'autre de la face ventrale de la colonne vertébrale, est formé par les diverses artères intercostales et par deux (02) petits rameaux de l'aorte. Ce réseau s'étend jusque dans le canal médullaire où il s'unit aux artères méningées spinales. Il est intriqué avec le réseau veineux thoracique, les deux (02) étant inclus dans une masse de tissu adipeux.
- ♦ Les réseaux admirables des artères axillaires, des artères de la base du crâne, des artères cervicales, carotides internes, lombaires, etc.

Les veines présentent une disposition analogue à celle des artères dans leur répartition périphérique. Elles forment de vastes réseaux ou plexus et sont dépourvues de valvules.

Le sang : la teneur en glucose est vraisemblablement de l'ordre de 2 g par litre.

Le système lymphatique est très peu connu tant dans sa partie vasculaire que dans son appareil ganglionnaire. Les ganglions lymphatiques se rencontrent nombreux dans toutes les régions, mais surtout dans les grandes cavités du corps ou dans leur voisinage. Il existe en particulier un gros ganglion mésentérique qui constitue un véritable « pancréas » d'Asseli [10].

III.3. Appareil respiratoire

L'appareil respiratoire est adapté à la fois à la respiration aérienne et à la vie aquatique.

Les cétacés, comme tous les mammifères, respirent avec les poumons. Par ailleurs, les poumons sont plus petits, allongés, particulièrement élastiques et placés dorsalement dans la cage thoracique. Ils reposent sur un diaphragme plus long et placé plus horizontalement que chez les autres mammifères. Cette position permet aux poumons de se vider presque complètement de leur air. Les cétacés remontent donc en surface pour inspirer de l'air par les événements situés au sommet de la tête (Figure 7).

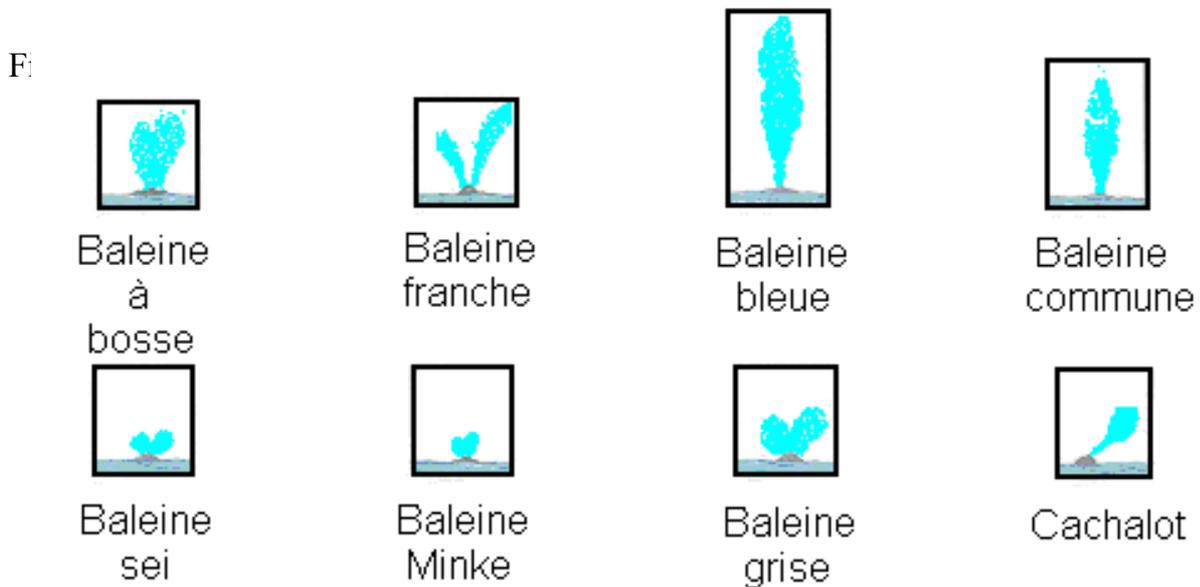
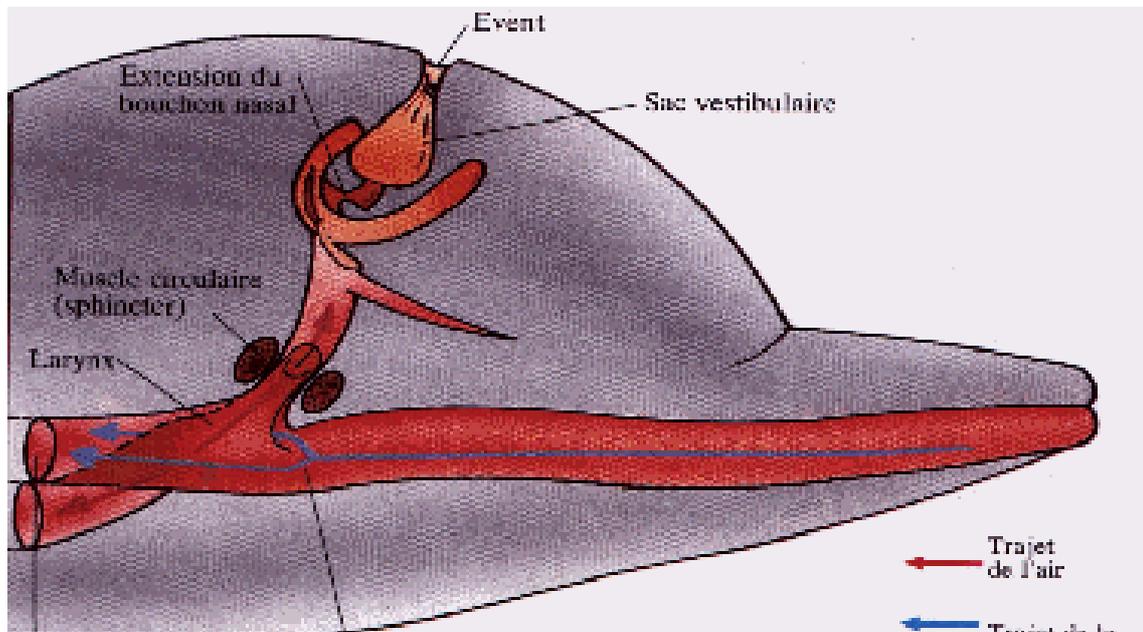


Figure 8: Identification de quelques cétacés selon le type de jet [64].

L'appareil respiratoire comprend :

- ♦ les événements ou « naseaux » qui s'ouvrent au sommet de la tête sur le plan médian entre les deux yeux par un orifice commun (Odontocètes) ou par deux orifices distincts (Mysticètes),
- ♦ le larynx qui est très simple. Chez les Odontocètes, l'épiglotte présente une dépression dans laquelle s'adapte le cartilage aryénoïde.
- ♦ la trachée, les bronches et même les bronchioles sont dotées d'anneaux cartilagineux très résistants, tous fermés à l'exception du premier trachéen.

- ♦ les poumons, non lobés, se font remarquer par l'abondance de leur tissu élastique, l'épaisseur de la plèvre, la grande taille des alvéoles pulmonaires et par l'épaisseur des cloisons inter lobulaires [10].

III.4. Appareil urinaire

Les reins sont divisés en lobules ou réniculi. Les réniculi sont de forme ellipsoïde et fonctionnent comme des petits reins indépendants. Chaque petit rein a son appareil vasculaire propre avec artériole et veinule [10].

Les uretères se dégagent ordinairement de l'extrémité postérieure des reins et se terminent très près l'un de l'autre au voisinage du col de la vessie.

La vessie, allongée et piriforme, a une paroi très épaisse et très vasculaire et est tapissée par une muqueuse plissée dans le sens longitudinal. Le col s'allonge et s'atténue progressivement en arrière par le canal de l'urètre.

III.5. Appareils génitaux et mammaires

Les Figures 9 et 10 illustrent les appareils reproducteurs mâle et femelle des cétacés en vue ventrale et interne.

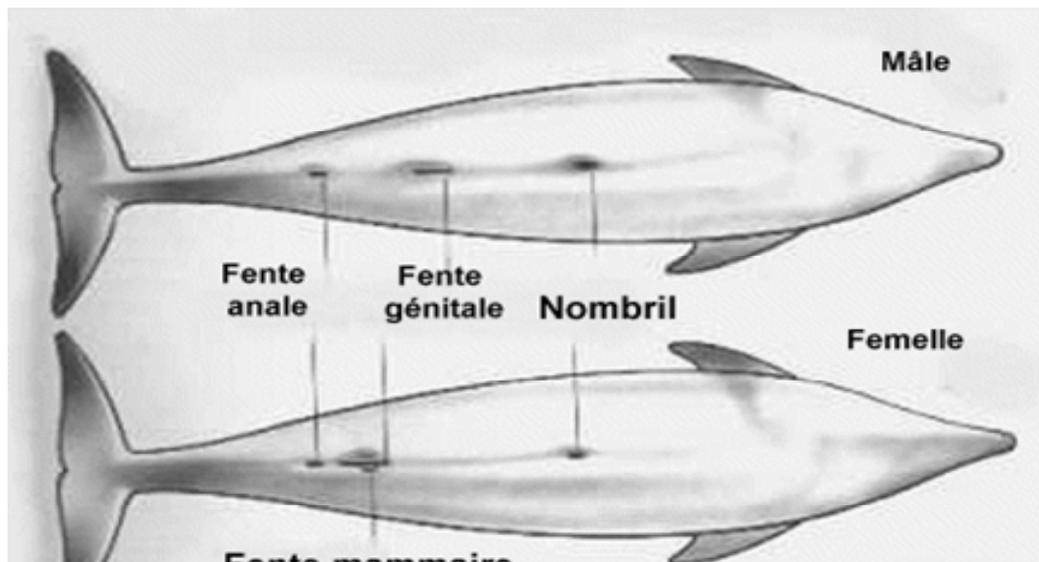
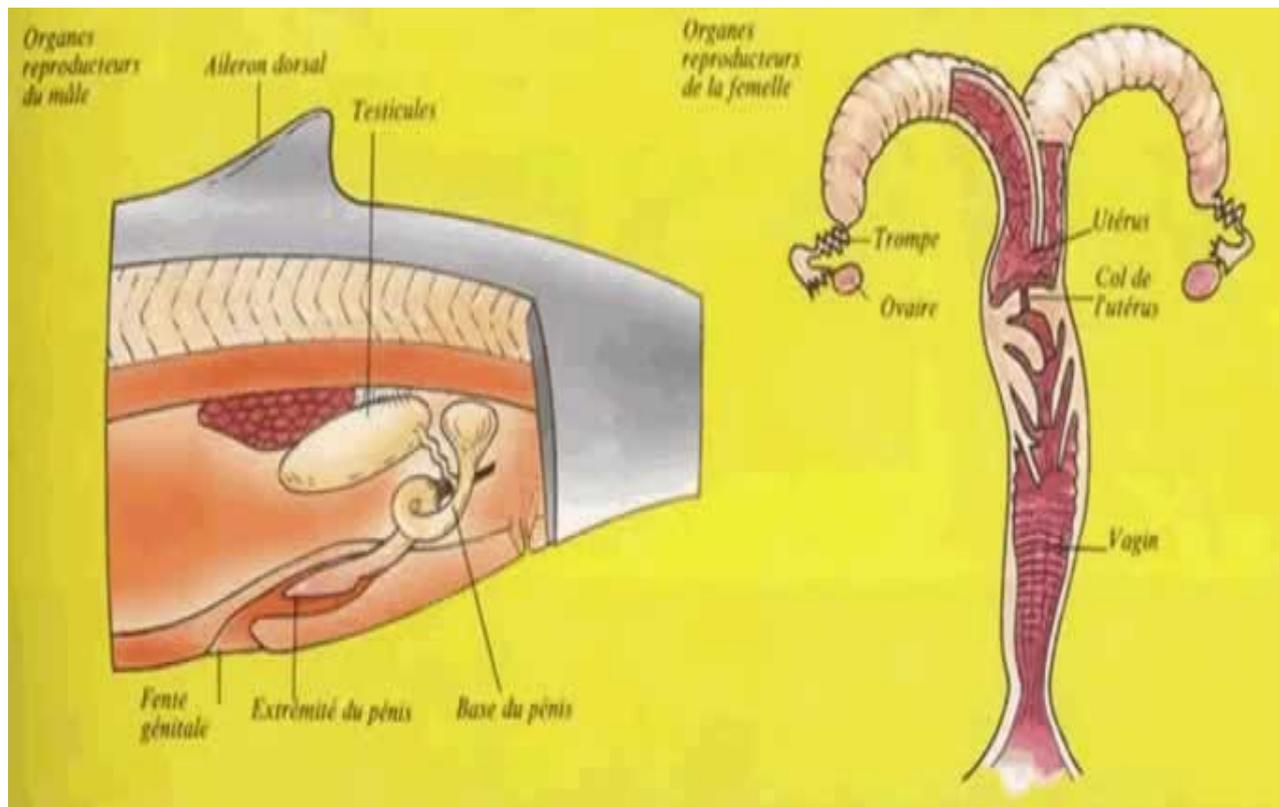


Figure 10: Appareils reproducteurs mâle et femelle des cétacés (vue interne) [5].



III.5.1. Appareil génital mâle

Les testicules restent en position abdominale dans un état permanent d'énorchidie, suspendus en arrière des reins par un large mesorchium (Figure10). En outre ils sont volumineux dès la puberté, de forme ovoïde et à grand axe postérieur. Ils deviennent enfin sensiblement plus gros dans les périodes de rut (cas de *Phocaena*).

L'épididyme manque le plus souvent de tête et se réduit à un corps lobulé, terminé en arrière par une queue atténuée.

Le canal déférent est flexueux dans sa partie initiale mais jamais pelotonné, pourvu dans certaines espèces (Marsouin, Dauphin), d'un renflement pelvien bien marqué.

Les vésicules séminales semblent faire défaut chez les cétacés.

L'urètre pelvien est entouré d'une masse glandulaire prostatique prise sous une enveloppe musculaire (m. *compressor prostatae*). La muqueuse urétrale offre un *verumontanum* assez élevé sur lequel s'ouvre un utérus mâle ordinairement rudimentaire, mais parfois bien développé (*Kogia breviceps*) et même bicorné (*Mesoplodon*).

Le pénis au repos reste caché dans le sac pénien creusé dans l'épaisseur de la paroi abdominale. Il apparaît en longue saillie en état d'érection ou après la mort.

Le corps caverneux est unique, non cloisonné et bifurqué à sa base.

Le corps spongieux enveloppe l'urètre. Les deux corps érectiles pénètrent dans le cône terminal. Les branches basales du corps caverneux ou *crura* donnent insertion aux muscles ischio-caverneux (*erector penis*) qui sont petits et s'insèrent sur les os ischiatiques du pelvis rudimentaire [10].

III.5.2. Appareil génital femelle, les mamelles et le lait

III.5.2.1. Appareil génital femelle

Il comporte des ovaires non lobulés, à surface lisse et pas du tout ou peu encapsulés dans une bourse ovarique.

L'oviducte est grêle et sinueux. Il commence au côté externe de l'ovaire par un pavillon en général non frangé à son bord libre qui se présente cependant découpé chez le Globicéphale.

L'utérus est bicolore (Figure 10). Les cornes sont inégalement développées en raison de la gestation généralement unipare des cétacés. C'est le plus souvent la corne gauche qui est gravide et qui se présente, même en dehors de la gestation, plus grande que la corne droite.

Le vagin est allongé cylindrique, un peu rétréci à sa partie antérieure. Il est très modifié dans la région avoisinant l'utérus. Sa paroi forme des plis transverses, très saillants, semi-annulaires transformant ainsi la partie supérieure du vagin en un véritable recessus spermatique. Le vagin est entouré dans sa partie terminale par un muscle constricteur annulaire [10].

La vulve comporte un vestibule peu profond, en large communication avec la cavité vaginale, sans hymen de séparation apparent. L'orifice vulvaire est situé en dessous de l'anus. Les grandes lèvres qui délimitent l'orifice vulvaire sont très épaisses, lardacées encadrant de petites lèvres qui englobent dans une sorte de prépuce un clitoris recourbé [10].

III.5.2.2. Les mamelles et le lait

L'appareil mammaire des cétacés est constitué par deux (02) mamelles lobulées s'allongeant de chaque côté de la ligne médiane inférieure du corps. Chacune de ces mamelles possède un grand canal collecteur lactifère central et longitudinal susceptible de se dilater en un certain nombre de sinus, mais qui comporte au moins en arrière un grand sinus galactophore terminal, desservi par un seul grand canal galactophore [10].

Le lait de la mère est de couleur rosé, très épais, avec une légère odeur de poisson. Il est très riche en graisses : (40% de graisses), mais renferme également 40% d'eau, 11 à 12% de protéines, vitamines et sels) [5].

Le tableau V nous montre la quantité de lait produit par jour et la composition en gramme par kilogramme (g/kg) du lait de quelques mammifères.

Tableau V: Quantité en kilogramme (kg) et composition en gramme par kilogramme (g/kg) du lait de quelques mammifères [32].

| Espèces | Quantité /jour | Eau | Caséine/albumi nes | Lipides | Lactose |
|-----------------|----------------|-----|--------------------|---------|---------|
| Marsouin | - | 411 | 111,9/- | 458 | - |
| Globicéphale | - | 486 | - | 437 | - |
| Beluga | 3,5kg | | - | - | - |
| Cachalot | - | 570 | 3,8/- | 363-382 | 1,25 |
| Rorqual commun | 72kg | 618 | 82/35,6 | 420-444 | 17,8 |
| Grand rorqual | 90kg | - | 11-14/- | 356-459 | 56 |
| Baleine a bosse | 43kg | - | - | 380 | - |
| Baleine franche | - | 698 | 94,3/- | 194 | 3,8 |
| Baleine grise | 36kg | - | - | - | - |
| Vache | 25-125kg | 150 | 30-35/- | 37-42 | 48-52 |
| Humain | - | - | 16 | 34 | 61 |

III.6. Les organes de sens des cétacés

III.6.1. Audition

L'ouïe est de loin le plus développé et le plus spécialisé de tous les sens. Le fonctionnement de l'oreille d'un cétacé est complètement différent de celui des autres mammifères. Pour pouvoir localiser l'origine des sons qui parviennent à leurs organes auditifs, les deux oreilles doivent être isolées acoustiquement l'une de l'autre et du crâne. Le son est émis par les voies aériennes supérieures et la réception se fait au niveau de l'oreille interne (Figure 11). Un son capté via les conduits auditifs sera donc perçu avec le décalage indispensable au cerveau pour en situer l'origine.

Les oreilles des cétacés ne sont pas apparentes, même l'orifice est réduit à un trou minuscule afin de préserver l'hydrodynamisme. Ils ont cependant une oreille interne bien constituée et un énorme nerf auditif. Au niveau du cerveau, le centre de l'audition est très étendu [32].

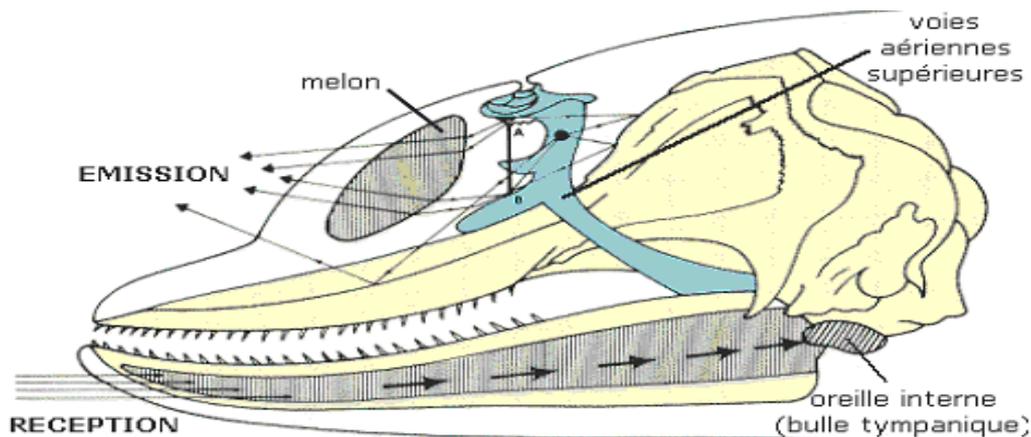


Figure 11: Emission et réception des sons chez les dauphins [32]

III.6.2. Odorat

Evoluant en milieu aquatique, les cétacés doivent plus se fier à leur ouïe qu'à tout autre sens. Leur odorat est considérablement diminué. Les cétacés à dents (odontocètes) ne possèdent ni bulbe ni nerfs olfactifs, tandis que ceux-ci sont très réduits chez les cétacés à fanons (mysticètes).

En revanche, les mysticètes ont conservé leur épithélium olfactif. De même, les bancs de plancton dégagent une odeur perceptible en surface. Peut-être cette odeur est-elle perçue par les baleines à fanons.

III.6.3. Toucher

La peau des cétacés est abondamment pourvue de terminaisons nerveuses.

La sensibilité tactile peut être augmentée chez les mysticètes par la présence de poils de type vibrisse à l'extrémité du museau, sur le rebord des mâchoires et autour de l'évent. Tout mouvement du poil agit comme un levier sur les nerfs et multiplie la sensibilité tactile. Ces récepteurs tactiles de la peau remplissent plusieurs fonctions. Ils permettent à la peau de réagir instantanément aux variations de pression et fournissent ainsi des informations utiles au cours de la plongée ou de la nage à grande vitesse. Mais le toucher est surtout très important dans les échanges sociaux. Selon l'endroit

sollicité et sa vigueur, un contact peut signifier l'affiliation, indiquer une agression ou la colère [32].

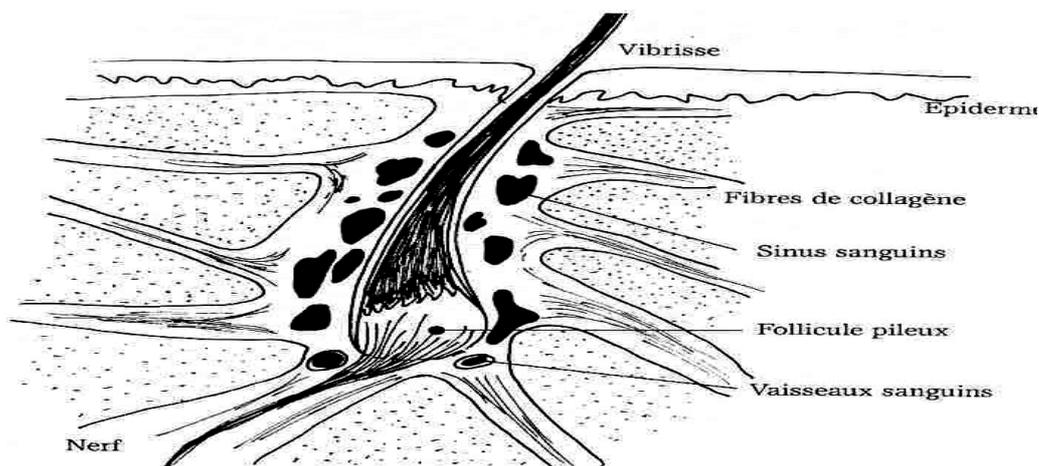


Figure 12: Schéma d'une vibrisse [32].

III.

Du fait des capacités exceptionnelles des dauphins dans les domaines de l'audition et de l'écholocalisation, on a longtemps pensé que la vue ne pouvait pas être particulièrement développée. Des numéros réalisés par les cétacés en captivité prouvent que l'oeil des dauphins leur permet de voir aussi bien sous l'eau que hors de l'eau. Ainsi, il n'est pas rare de voir les cétacés se tenir verticalement dans l'eau (la tête sortie en position « d'espionnage ») [32].

III.6.5. L'écholocation

Nous parlons ici du sonar des cétacés. Les termes d'échocalisation ou écholocation sont également employés. Elle est un véritable 6^{ème} sens donnant à l'animal une forme de « vision » par le biais d'ondes acoustiques [32]

Le principe de base du sonar est de sonder l'environnement en émettant des sons particuliers et en analysant les échos de ces sons renvoyés par les différents corps qui composent le milieu physique (Figure 13). Les cétacés sont capables d'apprécier la vitesse relative de l'objet par mesure de la modification du signal émis.

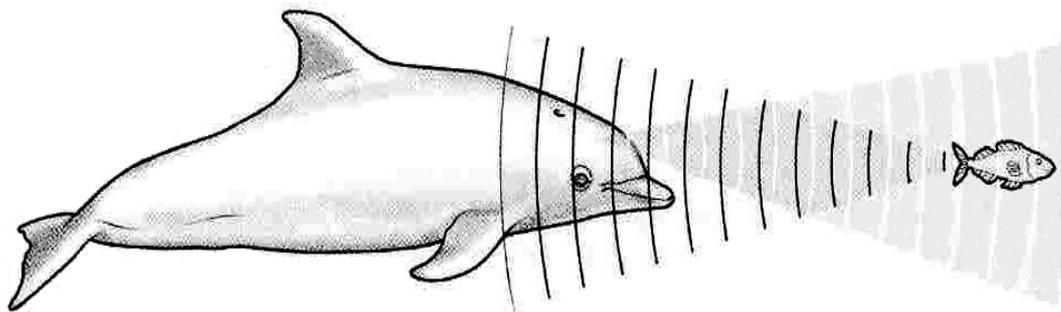


Figure 13: Représentation graphique du repérage d'une proie par le dauphin, par échocalisation [32].

Les cétacés sont des homéothermes. Leur température est proche de 39°C, ce qui est bien plus chaud que la plupart des mers. Ces animaux ont donc tendance à voir leur température baisser au contact d'une eau plus froide [10]. Ils doivent donc à tout prix éviter une élévation de température.

Afin de maintenir leur température corporelle constante, les cétacés ont besoin de beaucoup plus de nourriture que les animaux à sang froid. Cette température les rend plus efficace et leur permet de vivre aussi bien dans les eaux froides que dans les eaux chaudes.

En eau chaude, ou lorsque les cétacés nagent vite et réchauffent leurs muscles, il se produit une hyperthermie. Ainsi, afin de se rafraîchir, l'irrigation de l'épiderme est fortement accentuée et permet un échange de chaleur important entre l'eau plus fraîche et le corps du cétacé.

En eau froide les cétacés rétractent le sang de la peau et la graisse, la réduction du flux sanguin sous-épidermique entraîne une baisse de la température de leur peau, mais

celle de leurs muscles et du reste du corps augmente. L'épaisse couche de graisse (pannicule adipeux) forme un écran d'isolement périphérique (Figure 14).

Dans les eaux tropicales, les cétacés passent en plongeant des eaux chaudes aux eaux profondes qui sont beaucoup plus froides, puis retournent en surface où les eaux sont plus chaudes. Mais quelque soit leur activité ou la température des eaux où ils se trouvent, la température corporelle des cétacés demeure la même [64].

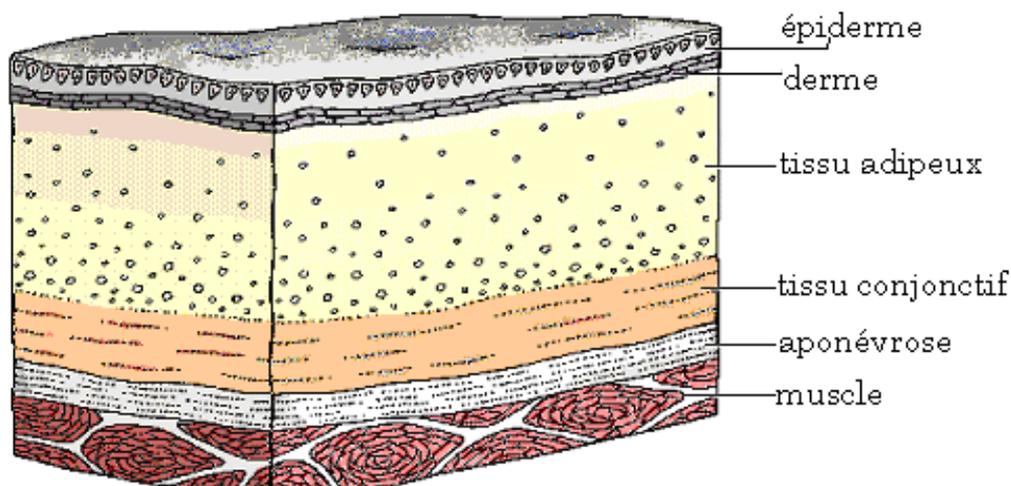


Figure 14: Différentes couches de la peau des cétacés [24].

IV. Alimentation

Les cétacés sont les premiers prédateurs de la chaîne alimentaire dans l'écosystème marin.

Les baleines à fanons, comptant parmi les plus gros, se nourrissent principalement de petits organismes comme le zooplancton, les crustacés (krill, copépodes...) et les petits poissons (capelan, hareng, lançon, etc) (Tableau VI). Ces baleines utilisent leurs fanons comme un tamis pour filtrer l'eau et retenir leurs proies. Ils engouffrent une grande partie d'eau et de proies à la fois pour ensuite rejeter l'eau et avaler la nourriture.

Quant aux odontocètes, ils se servent de leurs dents pour capturer leurs proies : poissons et calmars (Tableau VI) qu'ils avalent tout rond. Certains se nourrissent d'autres mammifères comme les phoques, otaries, etc [35].

La consommation annuelle de poissons par le peuplement baleinier est estimée entre 280 et 500 millions de tonnes, soit 6 fois supérieure à la capture commerciale en mer, estimée à environ 84 millions de tonnes en 1994 [28].

La recherche effectuée par le Japon dans le pacifique Nord-Ouest montre la variété d'espèces de poissons consommée par le rorqual minke et les contenus stomacaux de quelques espèces de cétacés (tableau VI).

Tableau VI : Contenus stomacaux de quelques espèces de cétacés [65].

| Espèces | Contenus stomacaux |
|---|--|
| Petit Rorqual | Anchois (<i>Engraulis japonicus</i>) :11cm ; Merlan jaune (<i>Theragra chalcogramma</i>) :40cm ; Calmar (<i>Todarodes pacificus</i>) :22cm ; Balaou (<i>Colobalis saira</i>) ; Krill (<i>Euphausia pacifica</i>) |
| Rorqual Tropical (<i>Balaenoptera edeni</i>) | Anchois (<i>Engraulis japonicus</i>) :7cm; Krill (<i>Euphausia pacifica</i>) |
| Cachalot | Calmar profond (<i>Taningia danae</i>) : 70cm <i>Gonatopsis borealis</i> : 30cm <i>Onychoteuthis borealijaponica</i> : 33cm Toutenon (<i>Ommastrephes bartrami</i>): 36 <i>Pholidoteuthis</i> sp.: 32,5cm Poisson ruban (<i>Trachipterus ishikawae</i>): 158cm Merlan jaune (<i>Theragra chalcogramma</i>) Lemonème (<i>Laemonema longipes</i>) Grenadier (<i>Macrouridae</i>) Becs de Calmars (<i>Ommastrephes bartrami</i>) |

En se fondant sur trois (03) approches différentes [65], les scientifiques de l'Institut de Recherche sur les Cétacés, ont fait des estimations de la consommation alimentaire totale annuelle des cétacés à partir de leur abondance, de leur consommation journalière et de leur ration alimentaire calculée à partir de la biomasse estimée/espèce de cétacé/zone océanique. Il s'en dégage que, dans l'hémisphère austral y compris l'Océan Indien, la consommation alimentaire annuelle se situe entre 61 et 109 millions

de tonnes pour les baleines à fanons et entre 82 et 160 millions de tonnes pour les baleines à dents

V. Comportement social

V.1. Organisation sociale

Comme l'illustre la Figure 15, les cétacés ont une vie sociale grégaire et pélagique. La taille des groupes familiaux est variable selon l'espèce: 10 à 100 individus, voire plus [9]. Les grands rassemblements de plusieurs centaines d'individus sont plutôt observés sur des sites de nourrissage ou lors de la restructuration des groupes : jeunes sevrés rejoignant les bandes d'immatures par exemple [29].

En moyenne, en Méditerranée Nord Occidentale, elle est de 18,5 individus selon les études de [34] menées entre 1988 et 1998, et de 22,5 selon celles de [61].

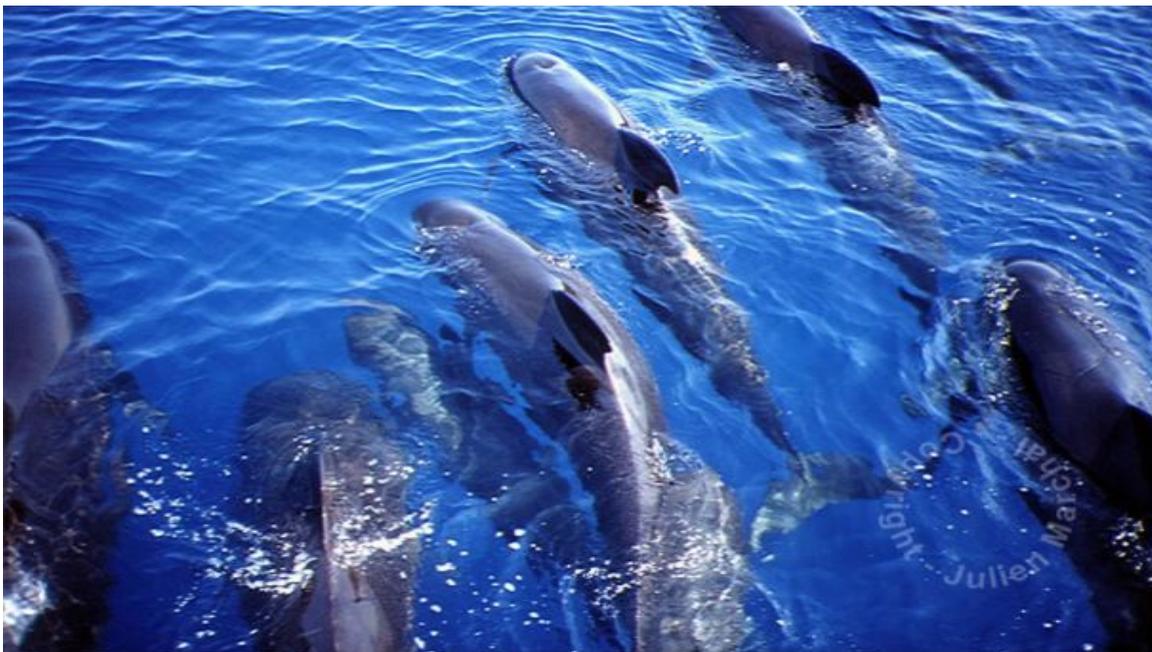


Figure 15 : Globicéphale noir (*Globicephala melas*)

Source: http://www.marchaldauphins.com/images/N__13.jpg

de celui du reste du groupe on parle d'échouage massif ou de suicide collectif.

nt
nt
ivi

V.2. Migrations

La migration de la plupart des espèces de cétacés est cyclique et prévisible, coïncidant avec les changements de saison et les changements récurrents de disponibilité de la ressource alimentaire. Le temps passé en déplacement entre les aires situées aux deux extrémités de la migration constitue aussi une part importante du cycle biologique des animaux. De nombreuses espèces empruntent des voies et traversent périodiquement les juridictions de plusieurs Etats côtiers. Cependant d'autres passent régulièrement d'une zone sous juridiction nationale à la haute mer.

D'autres types de migrations de cétacés sont moins prévisibles. Certains mouvements à l'intérieur d'une vaste aire de répartition peuvent être considérés comme des migrations, dans le sens où ils amènent l'animal à parcourir son aire habituelle de long en large sur plusieurs centaines de miles, parfois entièrement en haute mer.

Ces mouvements peuvent être irréguliers ou commandés par des circonstances exceptionnelles, et ne pas sembler cycliques. Toutefois, les subtilités et l'importance de telles migrations sont difficiles à évaluer sans un suivi continu des individus et des paramètres de leurs habitats pour déterminer ce qui déclenche de tels déplacements. Pour de nombreuses espèces, ces données ne sont pas encore disponibles. De pareils mouvements peuvent cependant être considérés comme des migrations selon la définition de travail établie par la Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS), même si leur nature cyclique et leur prédictibilité ne peuvent, pour le moment, être bien cernées.

Le statut de conservation d'une espèce migratrice est lié à de nombreux facteurs pouvant avoir un effet à long terme sur sa distribution et son abondance. Pour cette raison, l'évaluation de ces facteurs est essentielle. Selon [59], il est certain qu'un nombre de pressions significatives, agissant indépendamment ou en synergie, influence non seulement la migration des cétacés, mais également l'abondance, la distribution et la survie des populations.

V.3. Reproduction

Les cétacés atteignent leur maturité sexuelle entre 6 et 13 ans. L'accouplement a lieu dans l'eau, ventre contre ventre. La gestation dure 9 à 16 mois selon l'espèce, puis la femelle met au monde par portée un unique jeune bien développé. Le petit cétacé sera ensuite nourri du lait jusqu'au sevrage. [61].

Comme pour tous les grands mammifères, le taux de reproduction est faible. D'un point de vue biologique, cela s'explique par un temps de gestation relativement important (Tableau: VII).

Ce cycle biologique pendant lequel les baleines migrent, s'alimentent et se reproduisent, dure le plus souvent deux ans selon les espèces.

Tableau VII : Age à la puberté, durée de la gestation et de l'allaitement [32].

| | Age de la puberté | | Durées | |
|-------------------------------|-------------------|---------|------------|------------|
| | Femelle | Mâle | Gestation | Lactation |
| <i>Tursiops truncatus</i> | | 4-6 ans | 2-3 ans | 330 jours |
| <i>Orcinus orca</i> | 4 ans | | 3 ans | 11-12 mois |
| <i>Delphinapterus leucas</i> | 5 ans | 8 ans | 12-14 mois | 6 ans |
| <i>Globicephala melaena</i> | 6mois | 12 mois | | |
| <i>Physeter macrocephalus</i> | 15 mois | 2 ans | 16-17 mois | 13mois |

Le tableau VIII montre la taille, le poids à la naissance et le poids à l'âge adulte de quelques espèces de cétacés [32].

Tableau VIII : Taille et poids de quelques cétacés à la naissance

| | Taille à la naissance (m) | Poids à la naissance (t) | Poids adulte (t) |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|------------------|
| Baleine franche | 4,5-6 | 1 | 30-80 |
| Baleine bleue | 7 | 2,5 | 100-130 |
| Rorqual commun | 6 | 1,8 | 30-90 |
| Baleine à bosse | 4-5 | 1-1,5 | 25-40 |
| Petit Rorqual | 2,4-2,8 | 0,35 | 5-12 |
| Cachalot | 3,5-4,5 | 1 | 20-55 |
| Béluga | 1,5-1,6 | 0,08 | 0,4-1,5 |

VI. Longévité et pathologies des cétacés

VI.1. Longévité

La longévité des cétacés, selon [62], est variable : pour les petits cétacés à dents comme le béluga, elle est de l'ordre de trente ans. En revanche pour le cachalot, elle atteint soixante-dix ans, enfin les baleines et rorquals peuvent probablement vivre jusqu'à quatre-vingts ans.

VI.2. Les pathologies des cétacés

VI.2.1. Les maladies parasitaires

Les maladies des cétacés sont surtout parasitaires. Les parasites colonisent pratiquement tous les organes des cétacés, parfois même en très grand nombre : si d'autres mammifères étaient infestés de la sorte, ils seraient si affaiblis qu'ils pourraient en mourir. Mais un certain équilibre s'est établi entre l'hôte et ses parasites, permettant au premier de survivre. Cette situation est très favorable aux parasites qui vivent plus longtemps et se reproduisent.

Nous distinguons les endoparasites, vivant à l'intérieur des organes et les ectoparasites, qui se fixent sur la peau des cétacés.

Dans la première catégorie, nous trouvons des trématodes digéniens, des cestodes, des nématodes...chaque espèce se spécialisant dans un organe précis (Tableau IX).

Tableau IX : Localisation des endoparasites

| | Trématodes | Cestodes | Nématodes | Acanthocéphales | Copépodes | Amphipodes |
|-----------------------|------------|----------|-----------|-----------------|-----------|------------|
| Bouche | | | | | • | • |
| Bulle tympanique | | | • | | | |
| Cœur | | | • | | | |
| Cavités Nasales | • | | | | | |
| Foie | • | • | | | | |
| Intestin | • | • | • | • | | |
| Mésentère | | • | | | | |
| Peau | | | | | • | • |
| Event | | | • | | | • |
| Reins | | | • | | | |
| Poumons | | | • | | | |
| Estomac | | | • | | | |
| Placenta | | | • | | | |
| Musculature | | • | | | | |
| Appareil circulatoire | | | • | | | |

Les ectoparasites sont des crustacés profondément modifiés par la vie sessile comme les copépodes du genre *Pennella*. D'autres espèces de cirripèdes, d'isopodes se fixent non seulement sur la peau, mais aussi à l'intérieur de l'évent et de la cavité buccale.

VI.2.2. Les maladies infectieuses

En plus des maladies parasitaires, les maladies infectieuses sont aussi observées chez les cétacés.

VI.2.2.1. La brucellose

La brucellose est une zoonose bactérienne transmissible des animaux à l'homme chez qui, elle est aussi appelée "fièvre de Malte". La contamination a lieu par contact cutané ou muqueux à partir d'un animal infecté ou par voie digestive par ingestion d'aliments contaminés.

Cette maladie, qui se retrouve chez les mammifères terrestres, est aussi observée chez les mammifères marins. Plusieurs espèces marines telles que *B. cetaceae*, *B. pinnipediae* sont retrouvées respectivement chez les cétacés et les pinnipèdes.

Ces bactéries sont des parasites intracellulaires facultatifs. Ils sont capables de survivre et de se multiplier dans les cellules phagocytaires des mammifères. Ils échappent ainsi à la destruction induite par le système immunitaire. Cependant ils sont très pathogènes pour l'homme.

VI.2.2.2. La morbillivirose

La morbillivirose est une maladie due à un morbillivirus. De nombreux échouages de cétacés sont dus à cette maladie dans la mer méditerranéenne. Elle se caractérise par des problèmes respiratoires qui débouchent sur des pneumonies (lésions pulmonaires), des lésions cutanées, des congestions, des diarrhées, des problèmes neurologiques. Les dauphins ont de plus en plus du mal à respirer.

En revanche, les études menées sur les différents tissus de Cétacés contaminés par le *Morbillivirus* montrent la présence occasionnelle de ce dernier au niveau du tractus génital et des glandes mammaires, d'où une possible contamination horizontale par voie vénérienne et verticale *via* l'allaitement [46].

Chez les Cétacés, la propagation des *Morbillivirus* est favorisée par les échanges d'individus entre les différents groupes d'animaux, ainsi que par leur grande mobilité. Les espèces touchées sont toutes grégaires et les contacts rapprochés entre les animaux favorisent la transmission du virus. [7]. Ainsi, l'extinction d'une épizootie ne se produit que lors de la fin de la période de rassemblement des animaux ou lorsque la proportion des individus immunisés atteint le seuil de 70 à 80 % [7].

CHAPITRE II: IMPORTANCE DES CETACES ET MESURES DE CONSERVATION

I. Importance des cétacés

I.1. Impact social

La relation entre l'homme et ces animaux a duré depuis la nuit des temps. Les cétacés, considérés comme mythiques par certains ont depuis toujours inspiré les poètes et les artistes et ont été à l'origine de légendes et d'histoires. Loin de ces interprétations allégoriques, les cétacés étaient aussi estimés en fonction de leur valeur marchande d'où leur importance économique.

I.2. Impact économique

Les cétacés par la chasse, constituaient une source importante de revenus. Les Basques sont les premiers à pratiquer la chasse intensive, dès le IX^e siècle. Les campagnes se déroulaient alors sur la moitié de l'année, au rythme de la migration des baleines franches. Très vite, la chasse à la baleine devint une véritable industrie, un pilier de la richesse par la transformation et la commercialisation des produits baleiniers (viande, graisse). Au XVI^e siècle, cette pêche commerciale ne tarde pas à intéresser de nouveaux acteurs avec l'utilisation de moyens de captures de plus en plus sophistiqués. Mais la Commission Baleinière Internationale (CBI) a établi en 1982 un moratoire interdisant la chasse commerciale de ces animaux.

L'écotourisme baleinier est une activité dont la principale motivation est d'observer et d'apprécier ces êtres vivants et leur milieu de vie naturel. Bien géré, il a un faible impact négatif et comporte une implication socio-économique bénéfique pour les populations locales.

Au fil des années, cette activité se développe un peu partout au Japon, en Norvège, aux Caraïbes et en Nouvelle-Zélande sous forme de programme de Whale watching (observation commerciale des baleines).

I.3. Intérêt scientifique

La pêche scientifique est la capture de cétacés en vue d'augmenter les connaissances scientifiques sur ces animaux. Cette forme de pêche est faite conformément à l'article 8 de la Convention Internationale pour la Réglementation de la Chasse à la Baleine (CIRCB). Cet article permet aux pays membres de la CBI de capturer des baleines pour des recherches scientifiques. Les pays pro-chasse comme le Japon, la Norvège et l'Island, jouant sur la clause du moratoire permettant la chasse à des "fins scientifiques" (destinées à enrichir les connaissances sur les cétacés), prennent environ 2.000 baleines par an [16].

I.4. Intérêt environnemental

Les cétacés sont devenus progressivement des bio indicateurs où la relation entre l'homme et ces animaux prend l'aspect d'une surveillance de l'impact des activités humaines sur l'environnement. Ainsi les cétacés, étant au sommet de la chaîne alimentaire avec une longue durée de vie, sont des espèces sentinelles. Ils permettent d'estimer et de prévoir les altérations éventuelles engendrées par la pollution anthropique marine [59].

II. Conservation des cétacés

II.1. Cadre international

Au niveau international plusieurs accords existent en matière de protection et de conservation des mammifères marins. C'est ainsi que plusieurs accords et conventions ont été signés ou ratifiés par la plupart des pays du Nord et quelques pays d'Afrique. En conséquence, les pays signataires doivent appliquer diverses mesures de gestion et de protection, ainsi que la coordination des recherches sur les causes de morbidité et de mortalité des mammifères marins.

II.1.1. Organismes impliqués dans la protection des cétacés

II.1.1.1. La Commission Baleinière International(CBI)

La Commission Baleinière Internationale (CBI) ou International Whaling Commission (IWC) créée en 1946 est reconnue comme étant la principale organisation internationale de gestion et de conservation des baleines. Elle veille aussi au développement raisonné de l'exploitation industrielle des baleines. En plus, la CBI motive et coordonne la recherche sur les baleines. Elle encourage aussi la recherche dans l'humanisation des méthodes de pêche.

Cependant, la CBI ne s'occupe pratiquement que de grands cétacés. Les petits cétacés risquent de se retrouver dans une situation dramatique par faute de protection sauf pour quelques uns qui figurent sur les annexes I et II de la CITES (Convention sur le Commerce International des Espèces de Faune et de Flore Sauvage Menacées d'Extinction).

Le processus d'évaluation prévu par le moratoire de 1982 se poursuit et il existe actuellement deux (02) approches au sein de la Commission Baleinière Internationale. Il y a les pays qui considèrent que les stocks ont eu suffisamment de temps pour se reconstituer et permettre la reprise de la chasse commerciale (camp des chasseurs dirigés par le Japon). Ensuite nous retrouvons les pays, arguant du principe de précaution, qui soulignent qu'à l'état actuel de la science, trop d'incertitudes planent encore sur les estimations de la population des cétacés (pays dits protecteurs ou "like-minded", dont la France mais aussi le Royaume-Uni, l'Allemagne, l'Afrique du Sud, l'Australie, le Brésil, les Etats-Unis, la Nouvelle-Zélande ...).

II.1.1.2. Autres organismes

Il s'agit d'Organismes Non Gouvernementaux (ONG) tels : WWF, l'UICN et le Greenpeace.

II.1.1.2.1. Le World Wild Fund for Nature ou WWF

Le Fond Mondial pour la Nature, plus connu sous l'acronyme WWF condamne la chasse commerciale à la baleine et pense qu'aucun impératif social ou scientifique ne justifie le nombre de baleines tuées à l'heure actuelle. Les seules exceptions spécifiques seraient applicables pour les communautés indigènes tirant de la baleine

une réelle subsistance. Le WWF soutien l'idée qu'un système préventif de gestion des cétacés, assorti de sanctions véritables est devenue indispensable. De ce fait, le WWF demande beaucoup plus d'objectivité et de fiabilité des prélèvements des cétacés à des fins scientifiques.

- ♦ Ainsi, le l'interdiction permanente de la chasse commerciale dans toutes les zones de haute mer,
- ♦ l'interdiction permanente et l'extension à toutes les espèces de la chasse à l'aide des navires-usines,

le maintien de l'interdiction actuelle WWF demande:

- ♦ sur le commerce international de viande et des dérivés de baleines,
- ♦ le maintien et l'extension des sanctuaires existants,
- ♦ l'arrêt des « abus flagrants » du Japon, sous couvert de « recherche scientifique ».

II.1.1.2.2. Union Mondiale pour la Conservation de la Nature ou UICN

Cette ONG, encore appelée International Union for the Conservation of the Nature (IUCN en anglais) est une organisation pluriculturelle et plurilingue qui compte 1000 employés dans 62 pays. Son siège se trouve à Gland, en Suisse. Fondée en 1948, elle rassemble 75 Etats, 108 organismes gouvernementaux, plus de 750 ONG et environ 10000 experts et scientifiques de 181 pays en un partenariat mondial unique. De ce point de vue, l'UICN est le plus grand réseau mondial de connaissances sur l'environnement. Elle a, par exemple, aidé plus de 75 pays à préparer et mettre en œuvre des stratégies nationales pour la conservation et la diversité biologique.

Sa mission consiste à influencer les sociétés du monde entier, à les encourager et les aider pour qu'elles conservent l'intégrité et la diversité de la nature. Elle veille aussi à ce que toute utilisation des ressources naturelles soit équitable et écologiquement durable. C'est dans ce cadre très général que s'inscrit justement le combat de l'UICN pour la conservation des populations mondiales de cétacés.

II.1.1.2.3. Le Greenpeace

Greenpeace est une ONG à but non lucratif présente dans 40 pays (Europe, Amérique du Sud et du Nord, Asie et Pacifique) avec près de 3 millions d'adhérents répartis à

travers le monde. Elle s'occupe avant tout des problèmes écologiques les plus critiques à l'échelle planétaire entre autres : la protection des océans et des forêts anciennes. Greenpeace a, de tout temps, lutté pour sauver les baleines et protéger l'environnement marin. Les objectifs de sa campagne pour la protection des baleines sont :

- ♦ l'interdiction permanente de la chasse dite scientifique,
- ♦ l'arrêt permanent de la chasse commerciale, menée en contradiction avec le moratoire actuel,
- ♦ le maintien du moratoire sur la chasse commerciale,
- ♦ le maintien de l'interdiction du commerce des produits baleiniers,
- ♦ l'évolution du statut de la CBI vers celui d'une Organisation Internationale pour la conservation des baleines,
- ♦ la création de sanctuaires régionaux afin que l'ensemble des zones importantes pour la préservation des baleines soit couvert,
- ♦ le développement d'alternatives à la chasse baleinière, comme l'écotourisme baleinier, à condition qu'il profite avant tout aux communautés côtières et ne mette en danger ni ne perturbe les cétacés.

II.2. Cadre national sénégalais

La *Loi n° 98-32* du 14 avril 1998 portant Code de la Pêche Maritime interdit, en son article 35, la pêche, la détention et la commercialisation de toutes les espèces de mammifères marins en tout temps et en tous lieux.

Le Sénégal est le premier Etat Ouest africain qui a ratifié, en juillet 1982, la Convention Baleinière Internationale (CBI). De 1982 à 1984, le Sénégal, conscient des menaces réelles sur les baleines, a activement participé aux travaux de la Commission Baleinière Internationale et a voté pour leur conservation. Malheureusement en 2004 et 2005, le Sénégal s'est systématiquement aligné derrière les pays non conservateurs et a voté pour la chasse aux baleines à l'instar de pays comme le Bénin, le Cameroun, la Côte d'Ivoire, le Gabon, la Guinée, la Mauritanie et le Mali (pays sans littoral) pour soutenir le Japon, grand pays de chasse à la baleine.

Ainsi, le Sénégal a voté pour le programme japonais de "pêche scientifique", visant à abolir le sanctuaire des mers du Sud et pour la réouverture de la chasse commerciale. Il

s'est aussi opposé à l'établissement d'un sanctuaire de baleines dans l'Atlantique Sud et a été favorable à la poursuite par le Japon, de la chasse commerciale au large de ses côtes, en violation du moratoire international.

Cependant, avant de changer de camp, le Sénégal, dans le cadre de l'amélioration de la biodiversité, avait également ratifié d'autres conventions qui contribuent à la protection des cétacés (Tableau X).

II.2.1. Les conventions ratifiées par le Sénégal

A la suite de l'évidente surexploitation des populations de baleines, la Convention de Washington a abouti à la mise en place de la Commission Baleinière Internationale (CBI, 2 décembre 1946). La CBI est actuellement la seule convention internationale compétente en matière de conservation et de gestion de cétacés. Toutefois, son champ d'action n'inclut pas les petits cétacés qui ne bénéficient donc actuellement d'aucune protection internationale. Pour être plus précis, les seuls cétacés concernés par les délibérations de la CBI sont un odontocète (le grand cachalot *Physeter macrocephalus*) et tous les mysticètes (baleine à bosse ou mégaptère, baleine grise, baleines franches et rorquals). La CBI compte 70 Etats membres dont 13 Etats africains avec 4 ressortant de l'écorégion Ouest africaine (WAMER) : Sénégal (1^{ère} Nation Ouest africaine, 3^{ème} après l'Afrique du Sud et le Kenya à ratifier cette convention en 1982), Guinée Conakry (2000), Mauritanie (2003) et Gambie (2005).

Tous les cétacés sont protégés par des conventions et accords internationaux, notamment, la Convention de Washington sur le Commerce International des Espèces de Faunes et de Flores Sauvages menacées d'extinction (CITES, 3 mars 1973), la Convention de Bonn sur la Conservation des Espèces Migratrices (CMS, 23 juin 1979) et la Convention de Washington ayant abouti à la mise en place de la Commission Baleinière Internationale (CBI, 2 décembre 1946). Ils sont protégés par diverses conventions spécifiques ou s'adressant, en général, à la faune aquatique ou aux milieux humides, que le Sénégal a signé voire, ratifié. Le tableau X nous donne un aperçu des conventions signées et ou ratifiées par le Sénégal.

Tableau X : Aperçu de conventions signées et/ou ratifiées par le Sénégal et relatives aux cétacés [25].

| Intitulés | Date et lieu | Ratification |
|--|-------------------------|---------------------|
| Conservation de la Biodiversité (CBD) | 05/06/1992, Rio | 17/10/1994 |
| Convention sur le Commerce International des Espèces de Faunes et de Flore Sauvages menacées d'extinction (CITES) | 03/03/1973, Washington | 03/09/1973 |
| Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices (CMS) | 23/06/1979, Bonn | 01/11/1983 |
| Commission Baleinière Internationale (CBI) | 02/12/1946, Washington | 05/03/2002 |
| Convention sur le Droit de la Mer (UNCLOS) | 10/12/1982, Montego Bay | 25/10/1984 |
| Conservation de la Vie Marine (CLM) | | |
| Convention de RAMSAR (WETLANDS) ou Traité International pour la conservation et l'utilisation durable des zones humides | 02/02/1971, Ramsar | |
| Convention Africaine sur la Conservation de la Nature et des Ressources Naturelles | 15/09/1968, Alger | |
| Convention Africaine sur la Coopération en matière de Protection et de Mise en Valeur du Milieu Marin et des Zones Côtières en Afrique de l'Ouest et du Centre | 23/03/1981, Abidjan | |

Le Sénégal qui a toujours voté pour la protection et la conservation des baleines, a depuis 2004 rejoint le camp des pays pro chasse. Il a ensuite demandé la levée du moratoire sur la chasse à la baleine, une position qui n'est pas du goût des organisations de protection de la nature. Cette attitude anti-conservationniste envers les baleines risque d'amoinrir la réputation et la crédibilité du Sénégal au sein de la CBI.

CHAPITRE III : ECHOUAGES DES CETACES

I. Définition – historique

I.1. Définition

Il y a échouage lorsque un ou plusieurs cétacés se retrouvent morts ou vivants sur les rivages. Les échouages sont une mine d'informations scientifiques. Ils permettent entre autre :

- ♦ l'étude des pathologies dont les cétacés peuvent être atteints en milieu naturel,
- ♦ la collecte des informations sur les différentes espèces méconnues (par exemple : l'examen de l'estomac d'un individu renseigne sur son régime alimentaire) ;
- ♦ la découverte de nouvelles espèces,...

C'est également en grande partie grâce aux échouages que l'ampleur des massacres causés par les filets dérivants a pu être dénoncée. Toutefois, l'océan ne ramène pas toutes ses dépouilles à terre (la plupart d'entre elles coulent ou sont dévorées par des nécrophages).

I.2. Historique

Chaque année, de par le monde, de nombreux dauphins et baleines échouent sur les plages. Les échouages sont des phénomènes très anciens. ARISTOTE, au 4^e siècle av. J-C, s'interrogeait déjà sur le phénomène. PLINE l'Ancien naturaliste romain du 1^{er} siècle, a relaté dans un ouvrage l'échouage d'un orque dans la baie d'Ostie.

II. Principales causes

Le phénomène des échouages inquiète car il prend de plus en plus de l'ampleur. Le nombre de baleines échouées a augmenté de façon alarmante au cours des dernières années. De 2008 à 2009 beaucoup de cas d'échouage sont observés sur les côtes d'Afrique : au Sénégal, en Afrique du Sud et en Guinée.

Nous pouvons distinguer les causes de mortalité « naturelle » de celles liées aux activités humaines et qui représentent actuellement l'impact le plus important sur les

populations de Cétacés du monde entier. Il ne s'agit pas ici de faire un catalogue exhaustif de toutes les menaces qui pèsent sur les mammifères marins.

II.1. Mortalité non liée aux activités humaines

Près de 95 % des cétacés sont déjà morts avant de s'échouer sur la grève, par suite de vieillesse, de blessure aggravée, de maladie, de pollutions diverses, etc. [53].

Parmi les causes de mortalité qualifiées de « naturelle », outre la mortalité liée à la vieillesse, il existe des causes accidentelles et des causes pathologiques provoquant la mort des cétacés ou leur échouage encore vivants [18].

Une des causes accidentelles est la prédation par d'autres espèces de cétacés dont l'Orque (*Orcinus orca*), ainsi que quelques espèces de grands requins.

Il arrive également que des femelles meurent suite à une mise-bas dystocique ou que des nouveaux nés périssent accidentellement, comme cet individu retrouvé échoué à Fréjus dans le Var en 2001 avec un filin de flotteur de filet de pêche enroulé autour de la langue [18].

- ♦ Les dystocies : La dystocie (mise bas difficile) a été repérée chez de nombreuses espèces. Une des causes peut être la gémellarité chez des espèces où un seul petit est la règle.
- ♦ Les maladies : Il est difficile de répertorier toutes les pathologies qui peuvent toucher les cétacés et les conduire à l'échouage. Ces pathologies peuvent être infectieuses : bactérienne, parasitaire, virale (la Morbillivirose), non infectieuses (cause inconnue) ou encore tumorales.
- ♦ La cohésion du groupe: dans le cas d'échouages massifs, les cétacés répondraient à l'appel du meneur du groupe. Ce dernier, parfois désorienté peut se diriger malencontreusement vers une plage, et le groupe qui le suit risque fort de se retrouver à ses côtés.
- ♦ Les facteurs météorologiques: il peut arriver que le cétacé ait été momentanément désorienté à cause d'une violente tempête et que des vagues trop fortes l'aient poussé sur la berge.
- ♦ Immature perdu : Certains cas d'échouages concernent des bébés (quelques mois), parfois encore reliés au cordon ombilical. Ces jeunes ont du être séparés

de leur mère, peut être parce qu'ils se sont trop éloignés, ou plus probablement parce que leur mère est morte, consécutivement à une dystocie, piégée par un filet dérivant, heurtée par un bateau ou bien tout simplement de maladie.

II.2. Menaces et causes de mortalités liées aux activités de l'homme

Les causes de mortalité liées à l'homme concernent un nombre beaucoup plus important de cétacés que les causes de mortalité naturelle.

Les menaces provoquées par les activités humaines sont de différents ordres. Elles comprennent, outre l'exploitation directe, la surpêche et les captures involontaires dans les filets, les pollutions, les dégradations, les pertes d'habitat, les collisions avec les bateaux et enfin la diminution des ressources alimentaires des animaux.

III.2.1. Surpêche et captures accidentelles

En plus des échouages, les mammifères marins sont fréquemment capturés accidentellement dans les engins de pêche, représentant une des premières causes de mortalité pour certaines espèces [8],[4], [49] et [56].

L'usage de techniques de pêche destructrices, de plus en plus intenses et spécialisées sur fonds de compétition sans merci entre les différentes pêcheries commerciales modernes, affecte gravement la survie des populations de cétacés. Les impacts sont à la fois directs et indirects :

- ♦ Les impacts directs se mesurent en termes de prises accidentelles de cétacés dans les différents filets de pêche : palangres, filets dérivants, filets maillants côtiers, chaluts pélagiques et sennes tournantes. Le problème majeur concerne les filets dérivants, les sennes tournantes et les filets maillants côtiers dont l'utilisation met en danger un certain nombre d'espèces côtières de dauphins et de marsouins.

Actuellement, c'est dans les mers du Pacifique et de l'Atlantique, fournissant presque 90% de la masse mondiale des poissons pêchés, qu'est accidentellement retiré le plus grand nombre d'espèces non ciblées [55].

- ♦ Les impacts indirects ont trait à la raréfaction de leurs proies. Les principaux

cétacés victimes de ce fait évoluent dans des biotopes à fort potentiel de proies, lesquelles sont également recherchées par l'homme.

II.2.2. Pollutions anthropiques

Les polluants (pesticides, hydrocarbures, métaux lourds) ont une action immunodépressive sur les cétacés qui, ainsi fragilisés, contractent des maladies beaucoup plus facilement. Les mammifères marins, se trouvant au sommet de la pyramide alimentaire, concentrent souvent des taux énormes de métaux lourds dans leur organisme. C'est la raison pour laquelle certains cadavres sont considérés comme déchets toxiques.

II.2.2.1. Pollution chimique

Il existe différentes sources de pollutions chimiques : diverses eaux (eaux de ruissellement, eaux d'origine agricole, eaux usées d'origine domestique, eaux d'infiltration des dépôts d'ordures), retombées atmosphériques, accidents et dégazages en mer, rejets (industries, plates-formes pétrolières, mines). Globalement, parmi les substances, les plus incriminées figurent : les pesticides, les métaux lourds et les organochlorés.

II.2.2.1.1. Les pesticides

Les pesticides (herbicides, insecticides et fongicides) et autres produits de synthèse sont introduits dans l'environnement dans le contexte de la culture intensive moderne. Leur emploi est en augmentation et menace sérieusement la biodiversité. Ces produits, véhiculés par la pluie et le vent, contaminent tous les écosystèmes, gagnent les océans et peuvent aussi voyager sur des milliers de kilomètres.

II.2.2.1.2. Les métaux lourds

Les métaux lourds contaminant les eaux de la mer, sont essentiellement d'origine fluviale, par le drainage des déchets industriels et ménagers, ou atmosphériques. Ils se concentrent en particulier dans le foie, sauf le cadmium dont les concentrations les plus élevées sont retrouvées dans les reins des animaux.

Les seuils de tolérance et les effets pathogènes de ces contaminants sont encore mal connus chez les Cétacés [29].

II.2.2.1.3. Les Organochlorés

Les organochlorés sont des composés de synthèse qui ont été introduits dans notre environnement entre les années 30 (Polychlorobiphényles, PCB) et la Seconde Guerre Mondiale (Dichloro-Diphényl-Trichloréthane, DDT) et utilisés de façon extensive dans l'agriculture et l'industrie. Ces composés ont connu leur pic de production dans les années 60 et 70, mais depuis, leur utilisation est de plus en plus limitée. Ils sont caractérisés par leur forte lipophilie et leur grande stabilité chimique. Leur lente biodégradation en fait des contaminants ubiquistes, surtout en milieu marin. Les DDT et les PCB sont les polluants parmi les plus répandus dans le monde, et leurs taux chez les êtres vivants sont les plus élevés [3]. Du fait de leur caractère lipophile, les plus grandes concentrations en organochlorés se retrouvent dans le lard et secondairement dans le foie des Cétacés [58].

Durant la gestation, ces composés passent, la barrière placentaire et contaminent donc les fœtus in utero. Cette contamination se poursuit durant la lactation. Les jeunes cétacés sont donc fortement contaminés par ces polluants, ceci avant même leur naissance [58] et [18].

Les PCB seraient également responsables d'une hépatotoxicité [2]. L'impact potentiel de ces polluants sur les cétacés est donc préoccupant, d'autant plus que ces animaux sont incapables de dégrader certains dérivés hautement toxiques des PCB [1].

II.2.2.2. Pollution sonore

La pollution sonore générée par diverses sources comme les embarcations (navires marchands, cargos, ferries, etc.), les activités militaires, les répulsifs anti-prédation des pêcheries, la recherche océanographique mais surtout l'utilisation des canons à air comprimé dans les prospections sismiques de gaz et de pétrole constituent la menace la plus grave qui pèse sur le milieu marin.

L'impact potentiel des champs éoliens marins représente un autre type de menace émergente.

Les sons produits par les activités humaines masquent les signaux émis et captés par les cétacés, perturbant ainsi les mécanismes nécessaires pour leur communication, alimentation et leur reproduction. Les sons intenses peuvent provoquer des lésions dans les organes de réception auditive des mammifères ou affecter plus largement

leurs systèmes sensoriels avec des conséquences parfois mortelles car une désorientation peut les conduire à l'échouage.

II.2.2.3. Dégradations et pertes d'habitats

Les dégradations et pertes d'habitat sont particulièrement critiques pour les cétacés ayant une aire de répartition limitée, comme les dauphins d'eau douce. Ainsi, les espèces côtières, fluviales et estuariennes sont essentiellement les plus touchées, [53]. Les causes sont d'origines diverses : les barrages sur les rivières peuvent fragmenter des populations et empêcher leur migration. L'assèchement des mangroves dû au pompage de l'eau et les aménagements côtiers peuvent détruire les frayères des poissons, réduisant la quantité de nourriture disponible pour les cétacés. Certaines populations ont abandonné leur habitat à cause de l'intensification du trafic maritime dans leur aire de vie, surtout dans l'océan Atlantique.

III. Les échouages des cétacés sur les côtes sénégalaises

III.1. Les côtes sénégalaises

Longue de 715 km, la façade maritime sénégalaise (12°20 N-16°04) est subdivisée en trois principales zones géographiques [20]:

- La Côte Nord (16°04N-14°36 N) est formée d'une suite de dunes et de cordons littoraux, marquée par la présence de la fosse de Kayar par 15°00 N et la dominance de fonds meubles (sable, vase).

- La petite Côte (14°36N-13°36 N) comporte deux falaises sous-marines, des bancs et des hauts fonds rocheux signalés de Dakar à Joal entre 30m et 60m de profondeur. Des fonds sableux existent également de la zone côtière jusqu'à 40m et de la pointe de Sangomar au fleuve Casamance.

- La Casamance ou Côte Sud (13°04 N-12°20 N) où le plateau continental atteint sa valeur maximale : 54 miles au large de Ziguinchor. Les fonds de pêche sont essentiellement meubles.

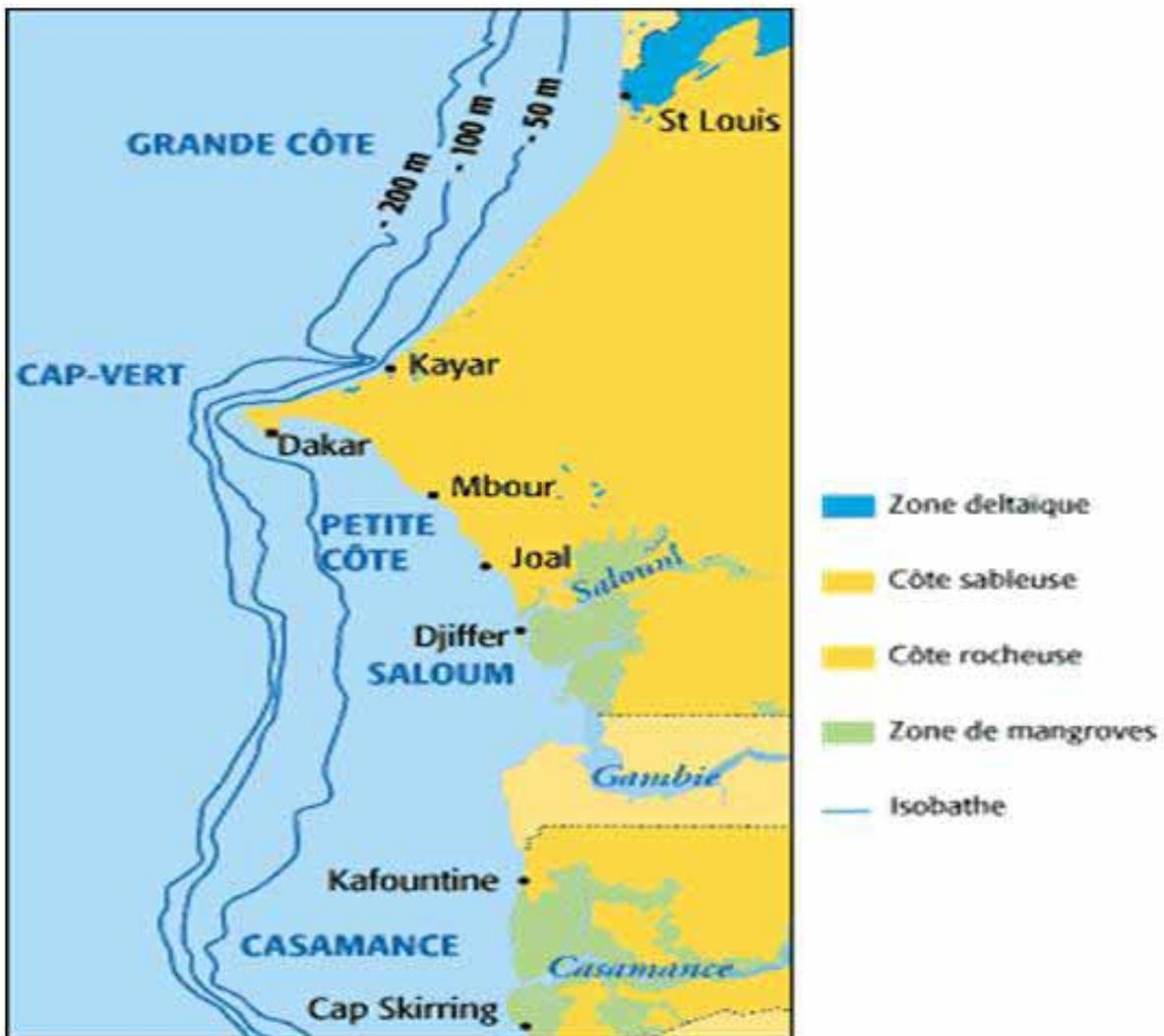


Figure 16 : Les côtes sénégalaises

Source : Mathieu, 1991

III.2. Répartition géographique des échouages des cétacés sur les côtes sénégalaises

Plusieurs cas d'échouages sont signalés sur les côtes sénégalaises. Les premiers échouages documentés remontent vers les années 1940 et les derniers en 2009 dans les régions de Dakar et de Thiès. Le tableau XI fait la récapitulation des échouages sur les côtes sénégalaises.

Tableau XI : Les échouages documentés sur les côtes sénégalaises de 1943-2008 [13] et [26].

| Date | Effectif | Région | Lieux | Espèces concernées |
|---------------|----------|----------|-----------------------------|---|
| 20/05/1943 | 151 | Dakar | Yoff | <i>Globicephala macrorhynchus</i> |
| 01/06/1946 | 110 | Dakar | Yoff | 75 <i>Globicephala macrorhynchus</i> ; 20 <i>Tursiops truncatus</i> ; 15 <i>Delphinis delphis</i> |
| 29/05/1948 | 100 | Dakar | Yoff et Cambérène | <i>Steno bredanensis</i> |
| 08/01/1954 | 1 | Thiès | Mbodiène | Cachalot (<i>Physeter catodon L.</i> |
| 26/03/1955 | 1 | Dakar | Plage de l'Institut Pasteur | <i>Balaenoptera brudei</i> |
| --/05/1961 | 80 | | | <i>Globicephala macrorhynchus</i> |
| 10-11/06/1976 | 40 | Dakar | Yoff et Cambérène | <i>Globicephala macrorhynchus</i> |
| --/02/1977 | 100 | Dakar | Yoff et Isthme | <i>Delphinis delphis</i> |
| 05/06/1977 | 170 | Dakar | Yoff et Isthme | Dauphins |
| 03/01/1989 | 43 | Dakar | Malika et Lac Retba | <i>Globicephala macrorhynchus</i> |
| 1996 | 3 | Fatick | Ile de Sangomar | Non identifiée |
| 19/06/2004 | 1 | St Louis | St Louis | Jeune cachalot |
| 14/03/2008 | 1 | Dakar | Rufisque | Espèce non identifiées |
| 20-21/05/2008 | 100 | Dakar | Yoff | <i>Globicephala macrorhynchus</i> ; <i>Delphinis delphis</i> |
| 02/07/2009 | 1 | Thiès | Ngazobil | Cachalot |
| 04-07-2009 | 4 | Dakar | Lac Rose | Dauphins |

La majorité des échouages observés au Sénégal a eu lieu dans la région de Dakar plus précisément à Yoff. 57,14% des échouages ont eu lieu dans la période allant de mai à août et 28,57% entre janvier et mars. Plusieurs espèces sont concernées par ces

échouages, cependant l'échouage de *Globicephala macrorhyncus* est beaucoup plus fréquent.

Les cétacés qui s'échouent sur les côtes sénégalaises ne sont pas toujours des groupes d'adultes mais de toutes tailles dont les jeunes (sur un effectif de 170 dauphins échoués à Yoff en 1977, 10% étaient des jeunes et en 2008 à Yoff toujours, il y avait des fœtus de *Globicephala* mis à terre lors de l'échouage).

La figure 17 présente l'effectif et la moyenne des animaux échoués en fonction de la région. Nous observons donc que l'effectif et la moyenne la plus élevée sont observés dans la région de Dakar (Yoff).

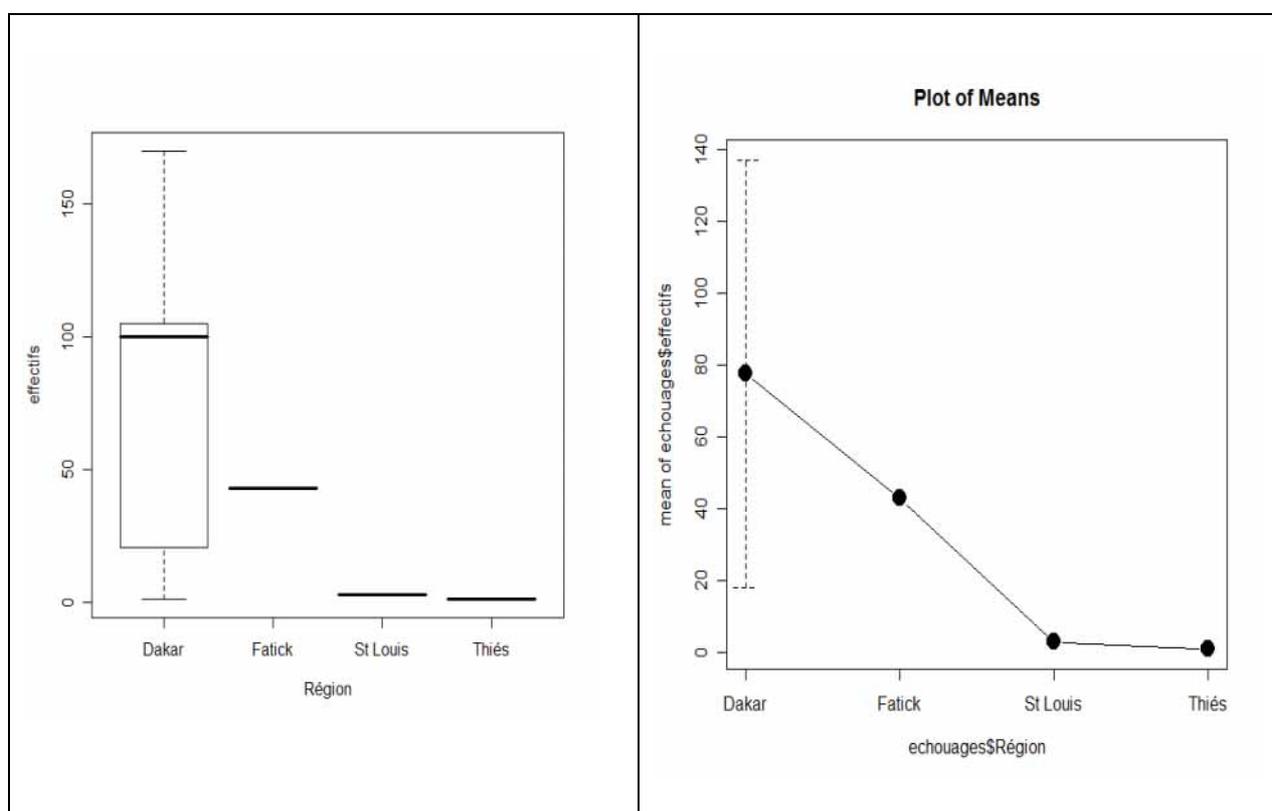


Figure 17 : Représentation de l'effectif et de la moyenne des animaux échoués en fonction de la région.

Logiciel: Rcommander

IV. Modalités d'intervention et de gestion des échouages sur les plages

IV.1. Modalités d'intervention

Certains cétacés blessés, malades ou épuisés peuvent être rejetés sur les côtes par les vagues. Ces animaux même vivants, sont incapables de mouvoir leur énorme masse corporelle hors de l'eau. Ils ont alors besoin d'être sauvés. Il est primordial, avant de tenter quoique ce soit, de vérifier si l'animal échoué est vivant ou mort, ce qui déterminera les modalités d'intervention.

IV.1.1. Devant un cétacé encore vivant

Si une baleine encore vivante et non blessée s'échoue sur une rive, il est possible de la sauver. Parfois la taille de l'animal exige la participation de plusieurs personnes pour la renvoyer à la mer. Souvent, les pompiers de l'endroit sont dépêchés sur place. Avec ou sans les secours, il faudra :

- ♦ prévenir les autorités locales,
- ♦ noter la date et le lieu exacts de l'échouage, aussi précisément que possible,
- ♦ donner le nombre et la taille des animaux, leur forme générale et celle de leur tête (faire des photos si possible),
- ♦ délimiter un périmètre de sécurité (gendarmerie, service de gardes côtes, etc.),
- ♦ manipuler l'animal le moins possible. Si la manipulation est tout de même nécessaire, il faut attraper son corps " en entier " et surtout ne pas le soulever ou le tracter par la queue ou les nageoires,
- ♦ se prémunir des blessures : morsures, coups de queue, etc,
- ♦ asperger ou recouvrir d'un linge mouillé leur peau très sensible aux brûlures solaires,
- ♦ ne couvrir ni arroser l'évent par lequel ces animaux respirent,
- ♦ faire appel à des personnes compétentes en vue de la remise à l'eau de ces animaux,
- ♦ maintenir l'animal en eau peu profonde. Faire toujours attention à ce que le ventre du cétacé ne frotte pas sur des rochers ou des coquillages et surtout à ce que l'évent reste hors de l'eau. S'il n'est pas possible de maintenir le cétacé en eau peu profonde, il faut creuser autour du cétacé un fossé qu'on remplit d'eau

de mer, le protéger du soleil en le couvrant, de linges détrempés et l'arroser régulièrement avec de l'eau aussi froide que possible, et éviter de couvrir ou d'arroser l'évent.

IV.1.2. Devant un cétacé mort

En cas de mortalité ante ou post échouage, la principale consigne consiste surtout à :
Noter la date et le lieu exacts de l'échouage, aussi précisément que possible.

- ♦ prévenir le plus vite les autorités locales,
- ♦ noter le nombre et la taille des animaux, leur forme générale et celle de leur tête (faire des photos si possible),
- ♦ délimiter un périmètre de sécurité,
- ♦ ne pas manipuler l'animal afin d'éviter tout risque de transmission de maladie. En cas de contrainte, respecter les règles d'usage : gants à longue manche, masque, désinfectants, etc. De ce point de vue, noter que, même si le risque est relativement minime, les cétacés sont en mesure de transmettre une variante de la Brucellose à l'homme (zoonose),
- ♦ appeler au plus tôt les pathologistes : les vétérinaires pour le diagnostic de la cause de mortalité, les biologistes pour le recueil de données, et hygiénistes (des services d'hygiène) pour la désinfection des lieux et les mesures complémentaires à prendre.

IV.2. La gestion des échouages

La gestion des échouages varie selon la taille et le nombre d'individus échoués. Autant la procédure est simple lorsqu'il s'agit de petits cétacés comme le marsouin, autant la gestion technique, administrative et scientifique se complique lorsqu'il est question de grands cétacés comme le cachalot. Le principal problème rencontré lors d'un échouage est la gestion de la situation sur la plage, soit remettre l'animal en mer ou l'envoyer dans un centre spécialisé si l'animal est vivant, soit faire l'autopsie s'il est mort.

IV.2.1. Autopsie

L'autopsie peut se faire sur la plage ou dans un laboratoire. Elle doit cependant être réalisée par un vétérinaire pathologiste.

En cas d'échouage, il est préférable de faire l'autopsie sur tous les individus échoués si possible. Ainsi, l'autopsie et les analyses complémentaires permettent d'une part une meilleure connaissance des pathologies et d'autre part, une identification des principales causes des échouages. Mais souvent, les autorités municipales, ne voulant pas laisser séjourner pendant plusieurs jours un animal sur la plage ne laissent pas toujours le temps de faire l'autopsie. Pour éviter donc ce conflit entre scientifiques et autorités municipales, la meilleure solution est de présenter les raisons scientifiques et politiques de l'examen nécropsique bien avant qu'un échouage ne survienne [35].

IV.2.2. Euthanasie

Lorsqu'un mammifère s'échoue, en fonction de son état santé, il peut être remis dans l'eau ou après les premiers soins, il est transmis dans un centre de réhabilitation. Dans certains cas, en fonction des paramètres médicaux et logistiques, la réhabilitation n'est pas possible et l'animal devra être euthanasié [43] et [38].

IV.2.2.1. L'euthanasie par injection

L'euthanasie par injection est la solution la plus adéquate que ce soit par voie intraveineuse (difficile à réaliser) ou par voie intra abdominale ; les voies intracardiaque, intrathoracique, intrapulmonaire et sous-cutanée sont toutefois déconseillées [38]. Seul un vétérinaire est habilité à la réaliser l'euthanasie par injection.

Pour les petits cétacés et les phoques, le T-61[®] en voie intraveineuse uniquement (1ml/5kg) et le pentobarbital (Dolethal 10-30 mg/kg) sont les produits les plus adéquats [44], [54] et [38].

Pour les grands cétacés, l'euthanasie est une procédure compliquée et dangereuse vu la taille des animaux. Une combinaison de chlorure de succinylcholine à 2 % (paralysie des muscles respiratoires) et du chlorure de potassium (arrêt cardiaque) était utilisée en injection par voie intraveineuse ou intrapéritonéale [44]. Néanmoins, cette procédure est actuellement déconseillée car elle ne provoque pas une perte immédiate de conscience [38].

IV.2.2.2. Euthanasie physique

Des méthodes d'euthanasie physique existent telles que par balle ou par explosion. La méthode par balle est applicable pour les individus d'une taille inférieure à 8 m, en utilisant un calibre supérieur à 7 mm, à très haute vitesse. Elle nécessite donc une personne expérimentée et la mise en place de mesure de précaution vis-à-vis du public. L'arme doit être orientée vers l'arrière, au niveau de l'évent [54] et [43].

Néanmoins, cette méthode risque de ne pas provoquer une mort rapide avec perte de conscience immédiate

Il faut toujours prendre des mesures de discrétion ad hoc vis-à-vis du public lorsqu'une telle procédure est appliquée ([44] et [38]).

IV.2.3. Elimination de la carcasse

Idéalement, les carcasses de mammifères marins doivent être éliminées auprès d'un centre d'équarrissage. Cette procédure est relativement simple pour les petits mammifères marins, mais s'avère être nettement plus compliquée lorsqu'il s'agit de grands cétacés [38], surtout sur les plages touristiques. Sur ces lieux, il est impossible de laisser une baleine se décomposer et attendre que les marées et les charognards s'occupent de l'élimination progressive de la carcasse [46]. De plus, l'incinération sur la plage n'est pas une solution [19 ; 46]. Vu les problèmes techniques et la présence de polluants dans les tissus de certains individus, il a été suggéré d'inhumer les carcasses dans des décharges agréées [67]. Une dernière solution peut être le remorquage de la carcasse au large, mais un tel objet flottant représente un danger pour la navigation [44; 46; 38]. Lors d'une autopsie réalisée sur le terrain, le pathologiste en charge de l'examen, grâce à ses connaissances anatomiques, sera la personne la plus adéquate pour guider la découpe et l'élimination totale de la carcasse dans un centre d'équarrissage [46].

**DEUXIEME PARTIE : CAS DE L'ECHOUAGE DE
GLOBICEPHALA MACRORHYNCUS DE MAI 2008 SUR LA
PLAGE DE YOFF TONGHOR**

CHAPITRE I: MILIEU D'ETUDE

I. Présentation de la région de Dakar

Située à l'extrême Ouest du Sénégal et du continent africain, la région de Dakar est une presqu'île de 550km², représentant ainsi seulement 0,28% de la superficie nationale. Elle est limitée à l'Est par la région de Thiès et entourée par l'océan Atlantique sur ses limites Nord, Ouest et Sud. Dakar est comprise entre les méridiens 17°10 et 17°32 (longitude Ouest) et les parallèles 14°53 et 14°35 (latitude Nord).

La presqu'île du Cap vert occupe une position stratégique très intéressante sur les routes internationales de l'Atlantique méridionale et centrale et forme la partie du continent la plus rapprochée de l'Amérique.

II. Présentation du village de Yoff Tonghor

Le village de Yoff est situé dans le sillage de la piste d'envol de l'aéroport de Dakar, aux environs des Almadies (14°45'N) qui constituent le point le plus avancé du continent africain dans l'Océan Atlantique. Le choix de Yoff comme lieu d'étude est surtout basé en plus des échouages de 2008 sur la fréquence élevée des échouages sur ce lieu.

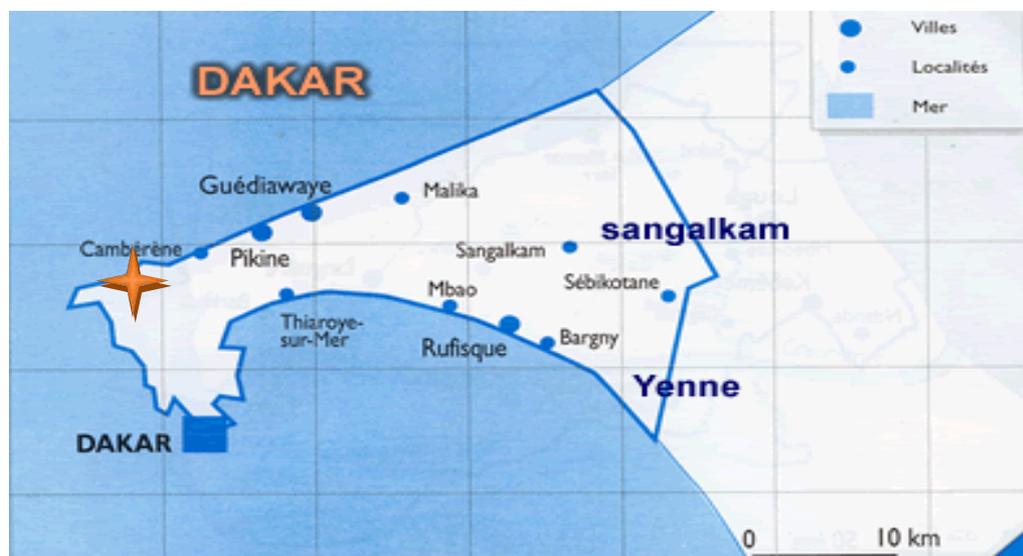


Figure 18 : Carte de la région de Dakar

 Yoff Tonghor
Source: <http://www.ancar.sn/images/dakarcarte.gif>

II.1. Relief

La plage du village de Yoff Tonghor constitue un milieu assez original caractérisé par la présence de roches et l'îlot de Yoff. Le climat est assez favorable.

II.2. La population

Le village est habité essentiellement par la communauté lébou dont l'activité principale des hommes est la pêche. Quant aux femmes, elles se chargent de la transformation et de la vente des produits de mer. La pêche chez la communauté lébou est une activité très ancienne qui se transmet de père en fils, très tôt, dès le bas âge, les enfants sont initiés à la pêche, rares sont donc ceux qui arrivent au secondaire.

III. Hydrologie et saisons

Les masses d'eaux [63] comprennent les eaux froides et salées rencontrées d'Octobre à Avril, les eaux tropicales chaudes et salées survenant dès le mois de Mai et, enfin, les eaux guinéennes chaudes et dessalées remplaçant les précédentes en début de saison chaude (juillet).

III.1. Les saisons hydrologiques :

- ♦ La saison froide de Novembre à Mai- période d'upwelling

Les eaux sénégalaises notamment celles qui bordent la presqu'île du Cap-Vert, sont parmi les plus poissonneuses du globe, à cause d'un phénomène appelé "**upwelling**". Il s'agit d'une remontée d'eaux froides le long de la pente du plateau continental. L'aspiration vers la surface est provoquée par l'alizé qui repousse vers le large les eaux superficielles.

- ♦ La saison chaude

Elle s'étend de Juillet à Octobre, période à laquelle la dessalure peut être <30‰ vers la Guinée - Bissau et la Guinée Conakry. Une première transition (Mai– Juin) correspond à l'arrivée des eaux tropicales pauvres en substances nutritives. La seconde (Octobre – Novembre) est marquée par le retrait des eaux chaudes dessalées vers le sud.

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

Notre étude s'est déroulée dans la période allant du mois de juin 2008 au mois de juillet 2009. Période durant laquelle nous avons effectué la recherche bibliographique, les analyses des prélèvements et une enquête qui a concerné au total 50 habitants de Yoff.

Le matériel utilisé est constitué d'un matériel animal, d'un matériel de laboratoire et enfin d'une fiche d'enquête (questionnaire : annexe 2).

I. Matériel

I.1. Matériel animal

L'échouage qui s'est déroulé dans la nuit du 20 au 21 mai a concerné une centaine de globicéphales: (*Globicephala macrorhynchus*), encore appelés baleines pilotes, (pilot whale, en anglais). Ils appartiennent à la grande famille des *Delphinidae*, et sont considérés, à l'instar des orques, comme de grands dauphins. Parmi les animaux échoués, il y avait des sujets vivants et des morts.

I.1.1. Les globicéphales

I.1.1.1. Description d'un globicéphale

Les globicéphales atteignent parfois 8m de long. Ce sont des odontocètes mais ne sont pas des prédateurs actifs. Leur front, proéminent, renseigne sur leur appellation (« *Globicephala* » = tête globuleuse). Ce développement frontal ou melon contient un mélange d'huile et de cire. Ce melon est un élément important dans le système d'écholocation qui est très développé chez le globicéphale. Leur corps est gris bleu foncé, noir. Leur nageoire dorsale est incurvée vers l'arrière (voir figure 19). Ils se nourrissent essentiellement de poissons et de céphalopodes.



Figure 19 (a et b) : Globicéphales échoués à Yoff [26]

Les globicéphales se déplacent par groupes clairsemés de plusieurs douzaines ou centaines d'individus, davantage en eaux profondes que côtières où leur sonar est moins performant. Au sein du groupe, nous avons les femelles accompagnées de leurs petits. Les mâles, moins nombreux assurent la protection du groupe et les femelles les plus âgées font office de « chef » et transmettent ainsi leur expérience aux autres membres. Le groupe suit aveuglément leur chef, même si ce dernier est dérouté vers la terre ferme.

La reproduction s'effectue dans les profondeurs, les femelles sont matures vers 6 ans et les mâles vers 12 ans. La gestation dure 16 mois et la mère met au monde un unique petit, environ tous les 3 ans.

I.1.2. Organes destinés aux laboratoires d'analyses

Divers organes ont été prélevés lors de l'autopsie des deux globicéphales pour les examens complémentaires (Tableau XI).

Tableau XII : Organes prélevés à l'E.I.S.M.V et examens réalisés

| Organes | Histopathologie | parasitologie | Toxicologie |
|----------|-----------------|---------------|-------------|
| Event | + | + | |
| Reins | + | | + |
| Vessie | + | Urine | |
| Muscle | + | | + |
| Estomac | + | + | |
| Intestin | + | + | |
| Sang | | + | |
| Fèces | | + | |
| Peau | + | | |

I. 2. Matériel de laboratoire

Les examens de laboratoire ont été réalisés à l'E.I.S.M.V pour les analyses nécropsique et parasitaire et à l'I.T.A pour l'étude chimique des prélèvements.

I.2.1. Matériel d'autopsie

- ♦ Scalpel,
- ♦ Bistouris,
- ♦ Blouse,
- ♦ Ciseaux,
- ♦ Couteaux,
- ♦ Flacons,
- ♦ Gants,
- ♦ Liquide de fixation: formol 10%,
- ♦ Marqueurs,
- ♦ Pincés
- ♦ Lames

I.2.2. Matériel d'histopathologie

Nous avons utilisé le matériel classique de préparation et de coloration à l'Hemalun – Eosine des lames histologiques.

I.2.3. Matériel d'analyse parasitologique

- ♦ Tamis
- ♦ Passoire à thé
- ♦ Lames et lamelles
- ♦ Microscope avec objectif $\times 10$, $\times 40$ et $\times 100$
- ♦ Verre à pied
- ♦ Gants
- ♦ Tubes à essai

I.2.4. Matériel d'analyse chimique

I.2.4.1. Matériel et réactifs de dosage du mercure

I.2.4.1.1. Réactifs

- ♦ HNO₃ concentré,
- ♦ H₂SO₄ concentré,
- ♦ SnCl₂ (chlorure d'étain) 10%,
- ♦ Chlorure d'hydroxylamine 1,5%,
- ♦ KMnO₄ en solution saturée,
- ♦ Standards de mercure (à partir d'une solution standard de mercure de 1000 ppm) : 0,25-0,50-1,00 ppm.

I.2.4.1.2. Appareillage

- ♦ Un spectrophotomètre d'absorption atomique sans flamme Colman Mas 50,
- ♦ Un broyeur,
- ♦ Une balance de précision de portée 200g,
- ♦ Des flacons BOD,
- ♦ Un aérateur.

I.1.2.4.2. Matériel de dosage du cadmium

- ♦ Balance Sartorius de précision 1/10000g,
- ♦ Creuset en silice,
- ♦ Four à moufle,
- ♦ Dessiccateur,

- ♦ Plaque chauffante,
- ♦ Fiole jaugée de 50ml,
- ♦ Eprouvette graduée de 10ml,
- ♦ Pipettes graduées de 1ml à 5ml,
- ♦ Papier filtre Wattman Ø 150mm.

I.1.3. Moyen de transport

II.1. Enquête de terrain Les échantillons de globicéphales ont été collectés et transportés de la plage de Yoff au laboratoire d'anatomie pathologie de l'EISMV à bord d'une voiture 4×4 pour une autopsie et des examens complémentaires.

II. Méthodes d'étude

Notre enquête s'est déroulée de la période allant du mois de Mars au mois de Mai 2009. Elle a consisté en une phase de pré-enquête suivie d'une étape d'administration d'un questionnaire auprès des villageois de Yoff Tonghor. Elle nous a permis de recueillir auprès de ces habitants des informations concernant d'une part la gestion des échouages et d'autre part les savoirs locaux sur les cétacés

II.1.1. Pré enquête

La pré-enquête qui a consisté en des visites sur le terrain, une prise de contact avec les chefs de quartier et une validation du questionnaire par des échanges avec les experts de l'EISMV et du CRODT, nous a permis de tester le questionnaire et de l'adapter au mieux à notre étude.

Le questionnaire ou fiche d'enquête met l'accent sur deux paramètres essentiels :

- La gestion des échouages
- Les savoirs locaux des populations sur les cétacés

II.1.2. Administration du questionnaire

Notre enquête a concerné cinquante personnes, hommes et femmes âgés de 15 à plus 60 ans, ayant comme activités principales la pêche (hommes) et la vente des poissons ou de produits de mer (femmes).

L'approche méthodologique est basée sur des entretiens fermés. Les individus enquêtés sont choisis au hasard. La probabilité qu'une personne soit choisie n'est pas connue.

II.2. Examens de laboratoire

II.2.1. Autopsie des globicéphales

Deux globicéphales, un mâle et une femelle, ont fait l'objet d'autopsie.

Le protocole classique a consisté en l'examen externe des animaux et celui des différents organes et tissus. Il a permis de recenser les lésions macroscopiquement observables et de réaliser des prélèvements d'organes destinés aux examens de laboratoire.



Figure 20 : Accès à la cavité thoracique

(Photo: Dr Kane, EISMV, Dakar)

II.2.2. Examen histologique

La fixation constitue la première étape du prélèvement. Elle permet la conservation du prélèvement à l'aide de produits fixateurs comme le formol ou le liquide de Bouin,[17].

Les prélèvements sont enregistrés puis numérotés (numéro de référence de laboratoire). La recoupe consiste en la fragmentation du prélèvement. Les fragments obtenus sont mis dans des cassettes perforées de plastique. Les cassettes doivent porter le même numéro de référence du laboratoire figurant sur le prélèvement. Ensuite ces cassettes sont introduites dans du formol 10% pendant 24 à 48h pour mieux fixer les échantillons.

II.2.2.2. Technique de La confection des coupes histologiques de nos prélèvements a été effectuée au laboratoire d'histopathologie animale de l'EISMV de Dakar. L'examen histopathologique obéit aux différentes étapes de techniques histologiques de routine, (HOULD, 1999). Elle comprend les étapes suivantes:

- ♦ Recoupe et fixation des échantillons,
- ♦ Déshydratation,
- ♦ Coulage en blocs de paraffine,
- ♦ Coloration de coupes à partir des blocs,
- ♦ Coloration à l'Hemalun-Eosine,
- ♦ Montage des lamelles sur les lames,
- ♦ Observation au microscope (lecture et interprétation).

II.2.2.1. Méthode de recoupe et de fixation des prélèvements

déshydratation et inclusion en paraffine

La déshydratation est une opération qui permet de vider l'eau contenue dans les tissus. Elle comporte une série d'étapes (Tableau XIII) qui se déroulent dans un appareil à circulation automatique (SHANDOM CITADEL 1000), qui assurent une agitation continue des paniers contenant les cassettes. Il s'agit d'un appareil à bains multiples. Disposé en cercle, le panier de tissu est suspendu à un système mobile qui le transporte d'un bain à un autre selon un programme déterminé. Le système de transport est conçu de telle sorte que le panier subit une agitation pendant toute l'opération qui dure 24h.

Tableau XIII : Etapes de déshydratation (circulation)

| Etapes | Operations | Bains | Durée |
|--------|-----------------|------------------|-----------------|
| 1 | Fixation | Formol 10% | 2 heures |
| 2 | Post-lavage | Eau courante | 2 heures |
| 3 | Déshydratation | Alcool à 85% | 2 heures |
| 4 | | Alcool à 95% | 2 heures |
| 5 | | Alcool à 95% | 2 heures |
| 6 | | Alcool à 100% | 2 heures |
| 7 | | Alcool à 100% | 2 heures |
| L8 | | Alcool butylique | 2 heures |
| 9 | Eclaircissement | Toluène | 2 heures |
| 10 | | Toluène | 2 heures |
| 11 | Imprégnation | Paraffine | 2 heures à 60 C |
| 12 | | Paraffine | 2 heures à 60 C |

II.2.2.3. Technique d'enrobage

La technique d'enrobage suit celle de la circulation. Elle consiste à inclure les tissus imprégnés dans des blocs à partir d'un milieu d'inclusion (paraffine). Ainsi, ces blocs sont plus faciles à identifier, manipuler et protéger que les tissus seuls. De plus, l'enrobage fournit un support externe à la fois pendant et après la coupe.

Puis, les cassettes sont remises dans un appareil (HISTOCENTRE) contenant de la paraffine à la température de 60 C qui est coulé dans des moules en métal contenant

les échantillons. Les moules remplis de paraffine sont laissés refroidir sur une plaque, puis les blocs sont démoulés.

Après avoir réalisé les coupes, elles sont mises dans un bain-marie thermostat à 40 C

permettant de faire un bon étalement des coupes sans replis, sur les lames porte-objet. Ensuite, les lames sont séchées pendant 5 à 10 minutes à la température ambiante puis

elles sont remises dans une étuve à 40 ou 50 C pendant 24 heures.

II.2.2.5. Technique de coloration

Tous les procédés de coloration des coupes à la paraffine se déroulent selon un plan général commun comprenant les étapes suivantes :

- ♦ Etapes préparatoires à la coloration ;
- ♦ Etapes de coloration proprement dite ;

Etapes préparatoires II.2.2.4. Technique de coupe

- ♦ Les coupes histologiques se font à l'aide d'un appareil, microtome (LEICA RM2145). Les blocs sont placés selon la position de la lame du microtome. Le procédé débute par un dégrossissement à partir de 20 à 50 micromètres (μm) puis par une réduction progressive de l'épaisseur jusqu'à atteindre 4 à 5 μm de montage de lamelles avec de la colle (Eukitt[®]).

La coloration à l'Hemalun-Eosine (HE), encore appelée coloration de routine, a été utilisée. Elle permet de mettre en évidence certains constituants cellulaires (noyau, cytoplasme) et les fibres de collagènes. L'Hemalun est un colorant nucléaire, il colore les noyaux cellulaires en violet plus ou moins intense. L'éosine colore le cytoplasme en rose.

La coloration se fait par une série de bains multiples comprenant 17 bains. La coupe sur lame est d'abord déparaffinée à l'aide du toluène. Elle est ensuite réhydratée en la plongeant successivement dans l'alcool absolu et l'alcool à 95%. Avant la coloration, les lames passent à l'eau courante (eau de robinet) pour un rinçage de courte durée (moins d'une minute). D'une manière chronologique, ces différents bains sont représentés de manière synthétique dans le tableau XIV.

Tableau XIV : Principes de la coloration à l'Hemalun-Eosine (HE)

| Etapas | | | Bains | Durée |
|--------|-------------------------------------|---------------|----------------------|-----------|
| 1 | Etape préparatoire à la coloration | Déparaffinage | Toluène | 5 minutes |
| 2 | | | Toluène | 5 minutes |
| 3 | | Hydratation | Alcool à 100 | 5 minutes |
| 4 | | | Alcool à 95 | 5 minutes |
| 5 | | | Eau courante | Passage |
| 6 | Etape de coloration proprement dite | Coloration | Hemalun | 5 minutes |
| 7 | | | Eau courante | Passage |
| 8 | | | Acide chlorhydrique | Passage |
| 9 | | | Eau courante | Passage |
| 10 | | | Carbonate de lithium | Passage |

| | | | | |
|----|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------|
| 11 | Etape préparatoire au montage | | Eau courante | Passage |
| 12 | | | Eosine | 5 minutes |
| 13 | | | Eau courante | Passage |
| 14 | | Déshydratation | Alcool à 95° | 5 minutes |
| 15 | | | Alcool à 100° C | 5 minutes |
| 16 | | Eclaircissement | Toluène | 5 minutes |
| 17 | | | Toluène | 5 minutes |

II.2.2.6. Montage des lamelles

Ce montage consiste à déposer une goutte de colle (Eukitt®) sur une lamelle couvre-objet. Pour ce faire, les lames sont retirées du dernier milieu (toluène) et sont rapidement recouvertes par une lamelle. Les lames ainsi recouvertes de lamelles sont ensuite retournées rapidement tout en évitant d'inclure des bulles d'air entre les lames et les lamelles. L'ensemble est laissé à l'air libre afin de permettre la fixation des lamelles sur les lames.

Les lames sont donc prêtes à être observées au microscope en vue d'une lecture et d'une interprétation.

II.2.2.7. Observation des coupes histologiques

L'observation des coupes vise essentiellement à décrire les lésions microscopiques (nature, intensité, stades d'évolution). L'interprétation des données recueillies permet d'établir un diagnostic histopathologique.

Les lames sont examinées au microscope optique. Elles sont tout d'abord observées au faible grossissement (objectif 4) pour apprécier l'architecture générale du tissu

prélevé. Ensuite aux forts grossissements (objectif 10 et 40) permettant de voir les détails du tissu examiné. Ces détails permettent d'apprécier d'éventuelles lésions microscopiques présentes sur les coupes histologiques examinées afin de donner une interprétation Il convient de rédiger un compte rendu pour chaque cas.

II.2.3. Examen parasitologique

II.2.3.1. Technique de flottation

La méthode utilisée est la flottation consistant à mettre en suspension les prélèvements de fèces dans une solution, de densité élevée afin de concentrer les éléments parasitaires, de densité inférieure à la surface.

II.2.3.2. Mode opératoire

Nous avons d'abord homogénéisé le prélèvement, puis l'avons mélangé avec une solution dense. Après, le mélange est tamisé et mis dans un tube à ras bord (réalisation du ménisque) qui sera recouvert d'une lamelle. Nous avons ensuite laissé le mélange reposer pendant 30 mn avant de récupérer la lamelle qui est observée sur une lame au microscope.

Les urines sont prélevées au niveau de la vessie puis décantées. Après la décantation, le culot est alors utilisé pour la recherche de parasites.

II.2.4. Analyse chimique

II.2.4.1. Dosage du mercure

II.2.4.1.1. Principe du dosage

Cette méthode consiste à faire une hydrolyse acide de l'échantillon dans un mélange de H_2SO_4 suivie d'une oxydation au $KMnO_4$. L'excès de $KMnO_4$ est éliminé par du chlorure d'hydroxylamine. Ensuite on ajoute du chlorure d'étain pour réduire le mercure Hg^{2+} en Hg^0 .

II.2.4.1.2. Mode opératoire

- ♦ Peser 1g d'échantillon dans un flacon BOD,
- ♦ Mettre 10ml de H_2SO_4 concentré et 10 ml de HNO_3 concentré,

- ♦ Laisser sous la hotte pendant 30mn,
- ♦ Mettre à l'étuve à 70°C pendant 1h ou laisser passer la nuit à la température ambiante,
- ♦ Laisser refroidir,
- ♦ Ajouter 70ml d'eau distillée,
- ♦ Mettre 10ml de KMnO_4 puis laisser oxyder à chaud à 70° C pendant 1h,
- ♦ Laisser refroidir,
- ♦ Eliminer l'excès de KMnO_4 avec du chlorhydrate d'hydroxylamine (10ml),
- ♦ Allumer le Colman, effectuer les réglages nécessaires et laisser chauffer pendant 30mn,
- ♦ Mettre 10ml de SnCl_2 dans un flacon et plonger aussitôt l'aérotor,
- ♦ Lire les absorbances des standards et de l'échantillon.

II.2.4.2. Dosage du cadmium

II.2.4.2.1. Préparation de la solution standard

Les solutions standards sont préparées à partir de solutions mères de 1000ppm de concentration.

II.2.4.2.2. Préparation des échantillons

- ♦ Peser 1g d'échantillon dans un creuset,
- ♦ Calciner à 500°C pendant 2h en chauffant graduellement,
- ♦ Laisser refroidir,
- ♦ Eviter tout contact de l'échantillon avec des contaminants,
- ♦ Mouiller les cendres avec 10 gouttes d'eau distillée,
- ♦ Ajouter 3 à 4ml d'acide nitrique 1/2,
- ♦ Evaporer l'excès à sec sur plaque chauffante à 100°C,
- ♦ Calciner de nouveau pendant 1h à 500°C,
- ♦ Laisser refroidir le creuset,
- ♦ Dissoudre les cendres dans 10ml d'acide chlorhydrique 1/2,
- ♦ Filtrer dans une fiole jaugée de 50 ml,
- ♦ Laver le papier filtre avec plusieurs portions d'eau bi distillée,

- ♦ Compléter au volume.
- ♦ Toutes les dilutions et préparations sont effectuées avec une solution d'acide nitrique 1%.

II.3. Analyse statistique

Les données recueillies lors de l'enquête sont saisies et codifiées et ensuite analysées à l'aide du logiciel Statistical Package for the Social Sciences Personal Computer (SPSS/PC).

CHAPITRE III. RESULTATS

I. Enquête

I.1. Gestion des échouages

Les interventions de secours des globicéphales vivants et d'évacuation des cadavres sur la plage de Yoff étaient animées par différentes institutions intéressées par les problématiques aquatiques: les conservateurs de la nature (DPN, Eaux et Forêts), les ONG (WWF, OCEANIUM), les gestionnaires de la pêche (DPM), les instituts de recherche et universitaires (ISRA/CRODT, ISE, EISMV), les environnementalistes, les journalistes, les bénévoles et la population locale.

Certains manquements sont notés dans la gestion des échouages de globicéphales sur la plage de Yoff. Parmi lesquels nous pouvons citer :

- ♦ un retard des interventions,
- ♦ une absence de comité de gestion des échouages,
- ♦ une incoordination dans la prise de décisions des opérations de sauvetage,
- ♦ une absence de périmètre de sécurité, la foule a envahit les lieux de l'échouage, et les enfants jouent au tobogant sur les cadavres etc.



Figure 21 : La foule et les globicéphales [27].

Une cinquantaine de globicéphales est remise à l'eau grâce à la participation des habitants qui ont mobilisé leurs pirogues. En effet, elle a consisté à retourner les retourner à l'eau en les tirant à l'aide d'une corde attachée à une pirogue à moteur (Figure 22 a et b et 23). Au total une cinquantaine de globicéphales sont laborieusement et tardivement remis dans l'eau avec la participation des populations locales et des personnes de bonnes volontés.



Figure 22 (a et b) : Sauvetage de globicéphales [27].



Figure 23 : Population au secours des globicéphales

Source: www.kamikazz-photo.com

Parmi la cinquantaine de globicéphales remise à l'eau, 19 ont été retrouvés dans la journée du 26 mai 2008, sur la plage entre Yoff ($14^{\circ}45$ N, environ) et Kayar ($15^{\circ}00$ N), dans un état de putréfaction avancé.

I.1.2. Identification et mensuration des animaux morts

Sur le plan biométrique, cinq (5) paramètres de mensurations, exprimés en mètres (m), ont été relevés par l'équipe scientifique du Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT). Ces mesures ont concerné un échantillon de 10 globicéphales.

Les paramètres biologiques recueillis sont:

- ♦ La longueur totale (LT),
- ♦ la largeur de la poitrine (LAP),
- ♦ la longueur de la nageoire caudale (LNC),
- ♦ la longueur de la nageoire dorsale (LND)
- ♦ la longueur de la nageoire pectorale (LNP).

Leurs valeurs moyennes respectives sont de 3.19 m, 1.79 m, 0.79 m, 0.72 m et 0.51 m.

La longueur totale des globicéphales varie de 2,77 à 3,75m de long.

Le tableau XV montre les valeurs de divers paramètres biologiques mesurés sur un échantillon de dix globicéphales.

Tableau XV : Valeurs de divers paramètres biométriques mesurés sur 10 globicéphales

| N° | Longueur Totale (m) (LT) | Largeur poitrine (m) (LAP) | Longueur nageoire Caudale (m) (LNC) | Longueur nageoire Dorsale (m) (LND) | Longueur nageoire pectorale (m) (LNP) |
|---------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 3.6 | 2.04 | 0.88 | 0.67 | 0.53 |
| 2 | 3.75 | 2.14 | 0.9 | 0.64 | 0.59 |
| 3 | 2.96 | 1.7 | 0.74 | 0.52 | 0.47 |
| 4 | 2.97 | 1.72 | 0.72 | 0.72 | 0.49 |
| 5 | 2.77 | 1.5 | 0.68 | 0.68 | 0.42 |
| 6 | 3.48 | 1.86 | 0.84 | 0.84 | 0.58 |
| 7 | 3.07 | 1.7 | 0.84 | 0.84 | 0.52 |
| 8 | 2.8 | 1.48 | 0.64 | 0.64 | 0.44 |
| 9 | 3.52 | 1.86 | 0.88 | 0.88 | 0.54 |
| 10 | 3 | 1.92 | 0.76 | 0.76 | 0.53 |
| Moyenne | 3.19 | 1.79 | 0.79 | 0.72 | 0.51 |

I.2. Savoirs locaux des populations

Les cétacés sont communément appelés en wolof par neuf noms (09): « Mbakeundeu », « Lalane », « Pipi », « Guilar », « Souddi », « Bélé bélé », « Ngaka », « Kheudeu », « Nbeugue nbeugue »

Les populations riveraines traduisent l'échouage comme étant un malheur, un phénomène prédisant la mort d'un chef lébou ou survenant après la mort de celui-ci. Mais pour d'autres, ces animaux seraient conduits par un mauvais courant d'eau jusqu'aux rivages.

Il ressort également que 64,4% de la population enquêtée savent que les cétacés sont des espèces protégées et qu'il existe des lois interdisant leur chasse et leur

consommation. Cependant, 35,5% ne savent pas ou encore ignorent l'existence de lois ou d'organismes protégeant ces animaux.

55,6% des enquêtés approuvent que les hommes peuvent consommer ces animaux sans aucun risque. Par ailleurs, les consommateurs préfèrent la viande et le foie des dauphins plus que les autres espèces. Les autres parties comme les dents et les vertèbres sont conservées pour être utilisées dans la fabrication des objets d'art.

Enfin, 60% des personnes enquêtées signalent que des cas de diarrhées, de vomissements ont été constatés chez les personnes ayant consommé les cétacés échoués.

84,4% des enquêtés trouvent qu'il n'y a aucun risque de contamination possible lors de la manipulation des animaux échoués (Figure 24).



Figure 24 : Des enfants s'amusant sur un globicéphale

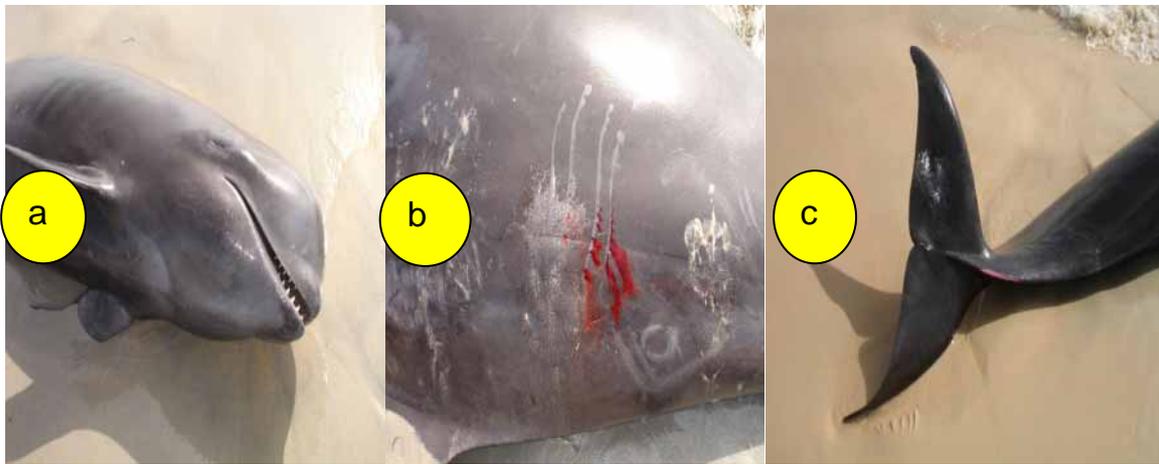
Source: FALL et *al.*, 2008

II. Analyses de laboratoire

II.1. Autopsie

II.1.1. Examen externe

Les globicéphales sont de robe noire avec des yeux vitreux. L'examen externe réalisé a révélé la présence de poches de gaz sous-cutanée (régions caudales) chez le mâle et un début de ballonnement chez la femelle. Nous avons également noté un cas d'amaigrissement, d'hémorragies et d'éraflures superficielles sur quelques globicéphales (Figure 25(a, b et c)).



a: amaigrissement

b: hémorragies

c: éraflures

Figure 25 (a, b et c) : Lésions externes [27].

moyenne, quelques petechies sous cutanées et une hémorragie au niveau de la base de l'aileron gauche. Nous avons également noté la présence d'une sérosité thoracique minime. Dans la cavité buccale, nous avons aussi compté 16 dents au niveau de la mâchoire supérieure. Cependant, les autres organes et tissus sont d'aspect normal (Figure 26(a et b))



a

b

L'examen interne du cadavre mâle a montré la présence de 44 parasites adultes: *Anisakis spp* (Figure 27) dont 43 dans la deuxième poche et un (01) dans la troisième poche de l'estomac. Ces parasites sont des nématodes de l'ordre des *Ascaridida*, de la famille des anisakidés.

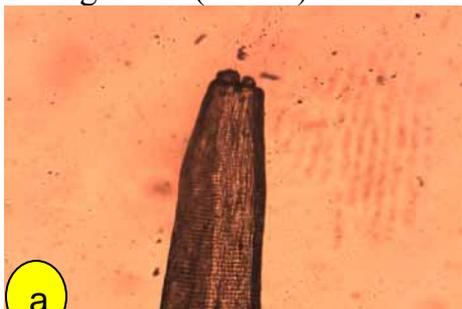
Les parasites sont de couleur jaune et mesurent 10 à 15 cm de long sur 2 à 4 mm de section.

Les anisakidés partagent les particularités communes à tous les nématodes : plan du corps vermiforme, section transversale de forme arrondie et absence de segmentation. La cavité corporelle se réduit à un pseudocœlome étroit. La bouche est placée en avant et entourée de sortes de tentacules qui servent à l'alimentation et aux sensations tactiles (Figure 28a), l'anus est légèrement excentré par rapport à la partie arrière

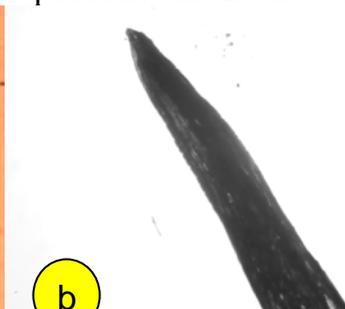


Figure 27: *Anisakis spp* (photo Rosalie Seck)

La figure 28(a et b) montre les portions antérieure et postérieure d'*Anisakis spp*.



a



b

Figure28 (a et b): Portion antérieure et postérieure d'*Anisakis spp*

(Photo: Dr GBATI, EISMV/Dakar)

L'examen interne a aussi révélé la présence de rares lésions nodulaires dans l'estomac des globicéphales (Figure 29).

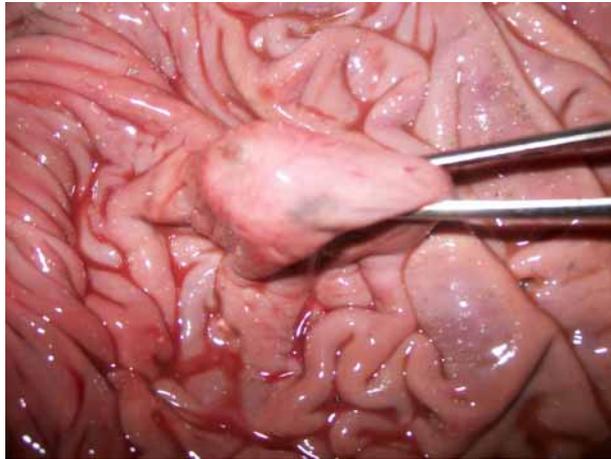


Figure29: Aspect macroscopique des lésions nodulaires au niveau de l'estomac (Photo: Dr Kane. EISMV. Dakar)

autopsiés au niveau de l'Ecole Inter Etat des Sciences et Médecine Vétérinaire de Dakar.

Tableau XVI : Mensuration des organes de deux globicéphales

| Cadavres | Organes | | Longueur (cm) | Largeur (cm) | Diamètre (cm) | Épaisseur (cm) | Poids (g) |
|----------|----------------------|--------|---------------|--|---------------|----------------|-----------|
| Femelle | Reins | Gauche | 23 | Portions Moyenne : 11 Inférieure : 7,5 Antérieure : 8 | | | |
| | | Droit | 24 | Moyenne : 11,5 Inférieure : 7,5 Antérieure : 6,5 | | | |
| | Foie | | 30 | 25 | | | |
| | Graisse sous cutanée | | | | | 2,5 | |
| | Rein | Gauche | 25 | 7,5 | | | 598 |

| | | | | | | | |
|-----------------|----------------------|-----------------------------------|--------|-------|--|-----|------|
| Mâle | | Droit | 25 | 7,5 | | | 640 |
| | Rate | | 11 | 8 | | | 88 |
| | Foie | | 33 | 29 | | | 3417 |
| | Graisse sous cutanée | | | | | 2-3 | |
| | Cœur | Apex | 25 | | | | 1110 |
| | | Lg inter auriculaire | 23 | | | | |
| | Poumons | Gauche | 40 | 21 | | | 4928 |
| | | Droit | 41 | 19,5 | | | |
| | Testicules | Gauche | 7 | 2/1,5 | | | |
| | | Droit | 7,2 | 2/1,5 | | | |
| | Cerveau | HCD | 20 | 12 | | | 2012 |
| | | HCG | 20 | 12 | | | |
| | Cervelet | Coupe transversale | 14 | | | | 421 |
| | | | | | | | |
| | | Longitudinale Gauche Droite | 9 9 | | | | |
| Globe oculaire | | 9 | | 6 | | | |
| Ganglion | | 3 | | 1 | | | |
| Glande parotide | | 10 | | 2 | | | |

II.2. Examen histopathologique

L'examen histopathologique a mis en évidence une nécrose hépatique multiforme modérée. Les autres organes avaient un aspect histologique normal.

II.3. Examen parasitologique

La coproscopie a révélé la présence d'œufs d'*Anisakis spp* (Figure 30)

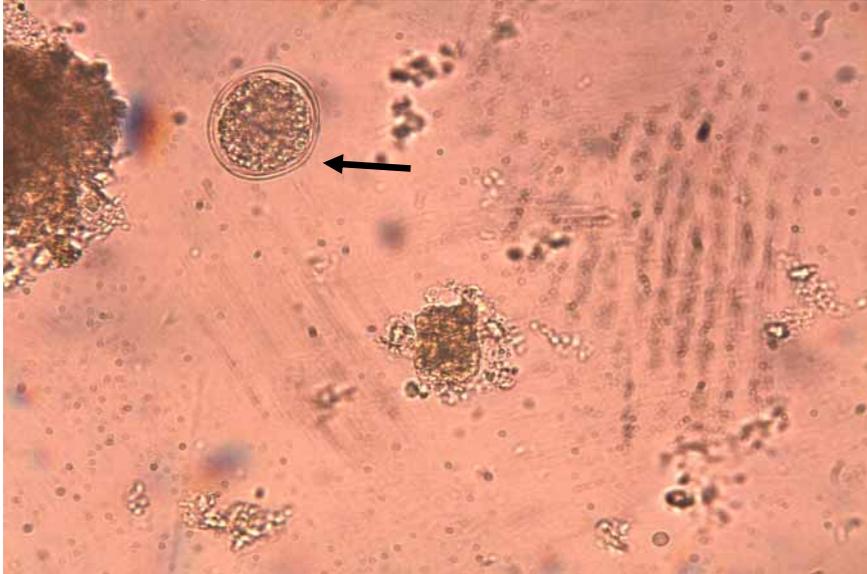


Figure30: œuf d'*Anisakis spp* (Photo: Dr GBATI, EISMV/Dakar)

II.4. Examen chimique

Le mercure a été détecté dans le muscle et dans le rein à la concentration respective de 0,29 et 0,88ppm. Le cadmium a été mis en évidence uniquement dans les reins avec une concentration de 34,42ppm. Aucune trace de plomb n'a été observée ni dans les muscles ni dans les reins.

CHAPITRE IV: DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

I. DISCUSSION

I.1. Méthode d'étude

L'étude a consisté en la collecte des données scientifiques sur les échouages des globicéphales survenus les 20 et 21 mai 2008 sur la plage de Yoff.

Les méthodes d'autopsie, de prélèvements et d'examen histologiques utilisées sont celles décrites par JAUNIAUX et *al.*, 2002. Le guide d'intervention et les procédures sont ceux applicables aux grands cétacés et aux échouages multiples. Le code de décomposition (DCC) en fonction des observations nécropsiques a été utilisé.

Au cours de l'autopsie, des prélèvements systématiques ont été réalisés (tissus, organes) en fonction des examens complémentaires. Les prélèvements ont été faits

suivant les techniques classiquement employées et recommandées pour les examens histologiques de qualités (CABANNE *et al.*, 1988).

L'enquête de terrain est basée sur une méthode sociologique classique et participative. Elle consistait à recueillir auprès des riverains des informations sur les cétacés, sur les échouages et enfin sur les savoirs locaux des populations.

I.2. Discussion des résultats

I.2.1. Gestion des échouages

La gestion de l'échouage a montré au cours de sa mise en œuvre sur la plage de Yoff Tonghor, des lacunes, et d'incoordination. Ce système de gestion va à l'encontre de procédures classiques telles que celles décrites par (GERACI et LOUNSBURY, 1993). Les manquements observés dans la gestion sont dûs au manque de chaîne d'alerte, à l'absence de comité spécialisé mais surtout au manque d'expérience et de compétence. Les différents intervenants devraient d'abord se concerter pour une mise au point de la stratégie d'intervention. A l'instar de JAUNIAUX *et al.*, 1999 ces interventions nécessitent une étroite collaboration entre scientifiques et autorités locales.

Seule, une cinquantaine sur une centaine de globicéphales a pu être remise à l'eau malgré le nombre d'intervenants. Cela s'explique par le manque de moyens, de compétence et d'expérience. En effet, ces interventions ne peuvent être menées à bien que si les moyens adéquats et adaptés peuvent être déployés à temps pour sauver les animaux en détresse (JAUNIAUX *et al.*, 1999).

Parmi les globicéphales qui ont été remis à l'eau, dix neuf (19) sont retrouvés morts une semaine plus tard sur la plage entre Yoff et Kayar. Ce qui n'est pas surprenant car les globicéphales sont remis en mer sans tenir compte de leur état de santé. Par ailleurs, signalons que les cétacés sont très fragiles hors de l'eau et ne supportent pas les rayons solaires. Dans certains cas, l'animal devrait être euthanasié (HUE, 1998; GEER *et al.*, 2001). Les secouristes devraient donc faire appel à un vétérinaire spécialiste pour voir l'état des animaux et décider ensemble de les remettre à l'eau quelque soit leur état de santé ou de faire l'euthanasie pour certains.

I.2.2. Savoirs locaux de la population riveraine

Nous constatons que 35,5% ne savent pas que les cétacés sont des espèces protégées (La Loi n° 98-32 du 14 avril 1998 portant Code de La Pêche Maritime du Sénégal interdit, en son article 35). Nous pouvons dire qu'il y a un manque d'informations et de sensibilisation des populations. Des campagnes de sensibilisation devraient donc être organisées pour les riverains qui sont les premiers concernés.

Nous avons également constaté que les populations ne connaissent pas les risques auxquels elles sont exposées en consommant ou en manipulant les cadavres. Cela peut être liée au manque d'informations mais aussi à la pauvreté car pour les consommateurs, c'est un don de Dieu, une manne céleste.

Les risques sont nombreux surtout lorsque les cadavres sont en état de putréfaction avancée (GERACI 2001).

- ♦ Intoxication après la consommation
- ♦ Zoonoses: la brucellose

I.2.3. Analyses de laboratoire

➤ Les lésions

Les lésions macroscopiques (hémorragies, égratignures superficielles) observées peuvent être associées au caractère post échouage. La présence de gastrite nodulaire et l'amaigrissement constatés peuvent donc être liés à l'hyper parasitisme.

L'examen histologique a mis en évidence une nécrose hépatique multiforme modérée.

➤ Les parasites

Les nématodes (*Anisakis spp*) présent dans l'estomac sont habituellement retrouvés chez les mammifères marins et poissons dans les océans. Les œufs de ces parasites sont éliminés avec les déjections.

Les résultats de la coproscopie réalisée montrent également la présence des œufs dans les fèces.

Les parasites (*anisakis spp.*) sont responsables de l'anisakiase.

L'anisakiase est une zoonose cosmopolite présente dans toutes les mers et océans. Tous les vertébrés homéothermes piscivores peuvent être l'objet d'un parasitisme par les larves d'anisakidés.

➤ Les métaux lourds

Les résultats obtenus à partir des examens chimiques de nos prélèvements montrent d'une part la présence de mercure dans le muscle et dans le rein à la concentration respective de 0,29ppm et de 0,88ppm. Ces concentrations sont moins élevées par rapport à celle observées chez les belugas 2 à 4 mg/kg constaté ces 25 dernières années dans certaines régions de l'Arctique canadien et du Groenland (PNUE).

Ce taux est également inférieur à celui fixé par la Décision de la Commission (93/351/CEE), du 19 mai 1993, fixant des méthodes d'analyse, des plans d'échantillonnage et des niveaux à respecter pour le mercure dans les produits de la pêche, la teneur moyenne en mercure total dans les parties comestibles des produits de la pêche ne doit pas dépasser 0,5 ppm de produit frais (0,5 milligramme par kilogramme de poids frais). Toutefois, cette teneur moyenne est portée à 1 ppm de produit frais (GALAL et GHANNAM).

Et d'autre part la présence de cadmium à une concentration beaucoup plus élevée : 34,42 ppm que pour le mercure.

Ces mêmes métaux lourds ont été retrouvés chez des dauphins en Corse (FRODELLO *et al.*, 2000) et chez les mammifères de la mer Tyrrhénienne (LEONZION *et al.* 1992). Cependant, les seuils de tolérance et les effets pathogènes de ces contaminants sont encore mal connus chez les Cétacés (FOLLACCI, 1996).

La présence de cadmium et de mercure dans les prélèvements traduit une pollution chimique existante des eaux marines. Les globicéphales consommant des poissons le plus souvent contaminés par les métaux lourds, accumulent des taux élevés de ces métaux et se comportent ainsi comme des bio indicateurs de l'environnement marin. (JAUNIAUX *et al.*, 2002).

II. RECOMMANDATIONS

Au vue de la bibliographie sur les échouages et des résultats obtenus par notre étude, nos recommandations iront à l'endroit de l'Etat, à l'endroit de la population riveraine, à l'endroit de l'EISMV et enfin à l'endroit des différents organismes impliqués dans la gestion des échouages au Sénégal. Ces recommandations porteront sur la sécurisation des lieux de l'échouage, et la sensibilisation des populations mais aussi l'exigence d'une étroite collaboration entre les différentes institutions impliquées dans la gestion des échouages.

II.1. A l'Etat

Nous recommandons à l'Etat de :

La gestion des échouages des cétacés passe d'abord par une connaissance de ces animaux, la conduite à tenir devant un animal échoué. Pour cela, l'Etat doit:

- ♦ mettre en place un Réseau National de suivi des échouages sur les côtes sénégalaises : Ce réseau doit regrouper des vétérinaires (examens cliniques, autopsie), les sapeurs, la DPN, la DPM, les laboratoires, les pêcheurs, les chefs des villages côtiers et le corps paramilitaires (gendarmes, policiers...)
- ♦ Sensibiliser les populations sur la loi interdisant la capture et la consommation des cétacés et enfin sur les risques liés à la consommation et la manipulation des cadavres.
- ♦ Surveiller les zones constamment concernées par les échouages.
- ♦ mettre en place un plan de communication et un système d'alerte.

II.2. A l'endroit de la population riveraine

Pour bien gérer les échouages il faut une alerte précoce, c'est de cela que dépend la rapidité des interventions. De ce fait, nous recommandons aux riverains :

- ♦ d'alerter le plus vite possible les autorités en cas d'échouages.
- ♦ de ne pas manipuler les cadavres ou à défaut prendre un minimum de précautions (port de gants). Ces animaux peuvent être porteurs de maladies

- ♦ de ne pas consommer les cadavres. Les cétacés sont des bio indicateurs de l'environnement marin. Ils sont exposés aux métaux lourds (plomb, cadmium, mercure, ...). La consommation de cadavres contaminés peut entraîner des intoxications chez l'homme.
- ♦ d'encourager et soutenir le suivi des échouages.
- ♦ de contribuer à la sensibilisation pour la préservation et la conservation des cétacés.

II.3. A l'endroit de l'E.I.S.M.V

Au vu des échouages de cétacés observés un peu partout dans le monde et souvent du nombre important d'animaux échoués ; nous recommandons à l'EISMV de :

- ♦ prendre en compte les mammifères marins dans les programmes d'enseignement.
- ♦ développer des compétences sur les cétacés et autres animaux marins
- ♦ renforcer des capacités d'autopsie et d'examen de laboratoire,
- ♦ travailler en étroite collaboration avec les médecins particulièrement les pathologistes pour bien traiter les cas de diarrhées, de vomissement observés chez les populations qui consomment les cétacés échoués.

II.4. Aux différents acteurs impliqués dans la gestion de l'échouage des globicéphales à Yoff en 2008

De nombreux efforts sont encore à faire dans la gestion des échouages (interventions au niveau des plages), raison pour laquelle nous proposons aux différents acteurs

- ♦ d'intégrer le PASEC-SEN (Plan National de Suivi des Echouages au Sénégal) dans le suivi et la gestion des échouages le long du littoral Sénégalais.
- ♦ d'organiser des rencontres afin de bien coordonner et de rendre plus efficace leurs interventions en cas d'échouages.
- ♦ d'appuyer l'Etat dans la sensibilisation des populations.

- ♦ de développer un programme de formation, d'information, d'éducation environnementale et aquatique et de communication.

CONCLUSION GENERALE

Les mammifères marins (baleines, dauphins, marsouins, etc.) identifiés sous le terme de cétacés ont depuis longtemps fasciné l'homme et font l'objet d'une attention particulière.

Les cétacés sont des animaux grégaires, la taille des groupes varie en fonction de l'espèce (10 à 100 individus). Les membres du groupe sont dirigés par un chef qu'ils suivent quel que soit les obstacles. Les cétacés sont présents dans toutes les mers du monde. Ce sont des animaux migrants, ils effectuent de nombreux déplacements au cours desquels ils sont sujets à plusieurs menaces telles que la pollution chimique, sonore, les collisions avec les engins de pêche, navires, autres, pouvant les conduire à l'échouage.

Les échouages de cétacés sont souvent observés sur les côtes européennes, en revanche, ils sont très rares sur les côtes sénégalaises.

Au Sénégal les derniers échouages massif observés avant 2008 remontent en 1977. Toute fois il faut savoir que des cas isolés sont aussi observés sur les côtes sénégalaises. L'échouage massif des globicéphales (*Globicephala macrorhyncus*) sur les plages de Yoff Tonghor a motivé les scientifiques et les médias. Les scientifiques ce sont mobilisés dans la recherche des causes de ces échouages.

C'est dans cette optique que notre étude a été engagée.

L'objectif de notre étude est de comprendre les causes des échouages du mois de mai 2008 sur la plage de Yoff Tonghor.

Les objectifs spécifiques se résument en :

- ♦ l'analyse du système de gestion mis en œuvre au cours de ces échouages.
- ♦ Identification des causes à travers l'autopsie et les examens complémentaires. (histopathologique, parasitologie, et analyse chimique).

L'enquête réalisée auprès de 50 habitants, âgés de 15 à plus de 60 ans, nous a permis d'une part de déterminer les insuffisances de la gestion des échouages à savoir l'alerte tardif, le manque de comité de gestion, l'incoordination, le manque d'expertise et de compétence. D'autre part cette enquête nous a permis de savoir les explications traditionnelles sur les causes des échouages. Lesquelles restent confuses. Nous avons aussi pu évaluer les savoirs locaux des populations sur la loi protégeant les cétacés, aussi sur les risques liés à la manipulation et à la consommation des animaux échoués.

Pour les lébous de Yoff, les échouages de cétacés traduisent un malheur, un phénomène prédisant la mort d'un chef lébou ou survenant après la mort de celui-ci. 64% de la population enquêtée approuvent que les cétacés échoués peuvent être consommés sans aucun danger. Cependant, 35.5% ignorent encore l'existence de loi protégeant ces animaux. Par ailleurs 60% des personnes enquêtées signalent des cas de diarrhées et de vomissements constatés chez les consommateurs de cétacés échoués.

L'examen anatomo-histopathologique réalisé au laboratoire d'histopathologie animale de l'EISMV nous a permis d'identifier de lésions multiples aussi bien sur le plan macroscopique que sur le plan microscopique. Les lésions macroscopiques sont de natures diverses (Hémorragie, égratignures superficielles émaciation) dont le caractère

post échouage est fortement suspecté. Les lésions microscopiques observées sont des nécroses hépatiques multiformes modérées. L'examen interne a montré la présence de parasites adultes (*Anisakis spp*) dans l'estomac. Les œufs de ces derniers étaient mis en évidence dans les déjections des cétacés par coproscopie.

L'examen chimique réalisé par le laboratoire d'analyse chimique de l'ITA a montré la présence de mercure dans le muscle et le rein et de cadmium uniquement dans le rein. Par ailleurs, les lésions observées et le nombre réduit de prélèvements réalisés pour les analyses chimique n'ont pas permis d'identifier véritablement la ou les cause(s) des échouages.

Cependant nous savons que chez les cétacés, toutefois, certains auteurs pensent qu'il existe le phénomène de suicide collectif.

Un effort doit être fait pour améliorer le système de gestion des échouages des cétacés au Sénégal.

C'est ainsi que nous recommandons: recommandons à l'Etat la mise en place d'un réseau de suivi des échouages sur les côtes sénégalaises et d'un plan de communication afin de faciliter la sensibilisation des populations riveraines.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- 1. AGUILAR A., 2000.** Population biology, conservation threats and status of Mediterranean striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*). *Journal of Cetacean Research and Management*, **2 (1)**:17-26.
- 2. AGUILAR A., BORRELL A., 1994.** Abnormally high polychlorinated biphenyl levels in striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) affected by the 1990-1992 Mediterranean epizootic. *The Science of the Total Environment*, **154**: 237-247.
- 3. AGUILAR A., BORRELL A., 2005.** DDT and PCB reduction in the western Mediterranean from 1987 to 2002, as shown by levels in striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*). *Marine Environmental Research*, **59**. 391-404.
- 4. ANONYMOUS, 1994.** Gillnets and cetaceans. *International Whaling Commission*:

Cambridge.-629 p.

5. **Association EMMA.** A La découverte des Cétacés. En ligne> accès internet http://www.emma.asso.fr/dossiers_cetaces.html#alimentation. (Page Consultée le 19 juin 2009)
6. **ASTRUC G., 2005.** Exploitation des chaînes trophiques marines de Méditerranée par les populations de Cétacés. Thèse de Doctorat de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes. Montpellier. <En ligne> accès internet :http://www.ephe.univ-montp2.fr/site_html/manuscrits/mil_org_evol.html/dip_astruc_bev05.htm (Page consultée le 28 mars 2008).
7. **BAGAINI F., 1994.** Les infections à *Morbillivirus* des mammifères marins. *Thèse. Med. Vet*, Lyon,
8. **BAKER J R., 1992.** Causes of mortality and parasites and incidental lesions in dolphins and whales from British waters. *Vet. Rec*, **130**: 569-572.
9. **Bompar J.-M., 2000.** Dauphin bleu-et-blanc(114-119). *In : Les Cétacés de Méditerranée*. Edisud, La Calade, Aix-en-Provence
10. **BOURDELLE E et GRASSE P-P., 1995.**
Ordre des cétacés. (341-444) In: *Traité de zoologie: Anatomie, Systématique, Biologie*. Ed. GRASSE P-P. Paris: Ed. Masson.-1167p.
11. **CABANNE F., BONENFANT J L., GARNEAU R., JEAN C., LAUMONIER R., ORCEL L. et PAGES., 1988.** Anatomie pathologique: Principes de pathologie spéciale et d'anatomie pathologie.-Paris: Ed. Maloine SA.
12. **CABARD P et CHAUVET B., 1998.** L'étymologie des noms des mammifères. *Eveil Nature: Saint Yrieix sur Charente*.-240 p.
13. **CADENAT J., 1954.** Echouage d'un cachalot sur les côtes du Sénégal. (119-121) In: *Notes Africaines*, **64**.
14. **CADENAT J., 1955.** A propos d'un échouage de baleine à Dakar. (91-94) In: *Notes Africaines*, **67**.
15. **COIGNOUL F et JAUNIAUX T., 1997.** Basic concepts of veterinary pathology. (109-115) In: Jauniaux, T., Bouquegneau, J.-M. , Coignoul, F., *Marine mammals, seabirds and pollution of marine systems*. Presses de la faculté de médecine vétérinaire : Liège.
16. **COLLINSON S.** Le moratoire sur la chasse à la baleine en péril à St- Kitts. <En ligne> accès internet: <http://fr.news.yahoo.com/16062006/202/le-moratoire-sur-la-chasse-la-baleine-en-peril-st.html> (consulté le 01 juin 2009).

- 17. DESSACHY F., 2002.** Guide pratique de l'A.S.V. Paris: MED'COM.-15p.
- 18. DHERMAIN F., 2004 (a).** Intérêt des échouages – Pathologie des Cétacés. Formation en Cétologie méditerranéenne, Sète, avril 2005. <En ligne> accès internet : http://theses.vet-alfort.fr/recherche.php?texte=les+dauphins&annee_deb=2000&annee_fin=200 (Page consultée le 17 mars 2008).
- 19. DIERAUF LA., 1990b.** Disposition of marine mammals. (267-286) In : Dierauf LA. Ed. Handbook of marine mammal medicine: health, disease, and rehabilitation. CRC Press: Boca Raton.
- 20. DOMAIN F., 1976.** Les fonds de pêche du plateau continental Ouest Africain entre 17°N et 12°N.-23P.
- 21. DUBROVSKY NA., 2003.** Echolocation system of the bottlenose dolphin. *Acoustical Physics*, **50**: 305-317. <En ligne> accès internet: http://theses.vet-alfort.fr/recherche.php?texte=les+dauphins&annee_deb=2000&annee_fin=200 (Page consultée le 20 avril 2008).
- 22. DUROYON, C., 2009.** Problématique de la constitution d'un répertoire Comportemental Chez une espèce de mammifères marins, Le dauphin Souffleur (*Tursiops Truncatus*). *Thèse Med. Vet.*: Alfort <En ligne> accès internet http://theses.vet-alfort.fr/recherche.php?texte=les+dauphins&annee_deb=2000&annee_fin=200 (Page consultée le 20 avril 2008).
- 23.** Echouage de dauphins et des baleines. <en ligne> www.sosgrandbleu.asso.fr/dossiers/echouage/echouage2.htm. (Page consulté le 26 Mai 2009)
- 24. ENCARTA Encyclopédie, 2008.**
- 25. FALL M., NDAO I., et DJIBA, A., 2006.** Gestion et conservation des mammifères aquatiques au Sénégal. Présentation nationale au séminaire de Saly : Mbour, Sénégal.
- 26. FALL M; NIAMADIO I., DIALLO M et BÈYE .C ., 2008.** Eclairages sur l'échouage de cétacés survenu en mai 2008 au Sénégal. Document CRODT/WWF-WAMER/Wetlands International:-7 p.
- 27. FALL. M., 2008.** Plan d'action suivi des échouages des cétacés (PASEC-SEN) :-12p..
- 28. FAO Marine Resources Service., 1997.** Fishery Resources Division Review of the state of world fishery resources: marine fisheries.FAO Fish Circular **920**.

- 29. FOLLACCI M., 1996.** Etude d'un épisode de mortalité chez les dauphins bleu et blanc *Stenella coeruleoalba* de Méditerranée, relation avec les facteurs d'environnement. *Thèse. Med. Vet.*, Lyon.
- 30. FONTAINE PH., 1998.** Les baleines de l'Atlantique Nord biologie et écologie. Ed. Multimondes, St-Foy, Québec.- 290p
- 31. FRODELLO J.P., ROMEO M., VIALE D., 2000.** Distribution of mercury in the organs and tissues of five toothed-whale species of Mediterranean. *Environ. Pollution*, **108**: 447-452.
- 32. GAËLLE, FRANÇOIS D'OCEAN-OCEAN ET FRANCK** de Réseau Cétacés. Les cétacés biologie et comportement. <En ligne> accès internet:<http://www.ocean-ocean.org/dauphin/doc-tele/les%20cetaces.pdf> (Page consultée le 23 février 2009).
- 33. GALAL F et GHANNAM S.** Contribution à l'élaboration d'un manuel et d'un site web sur la pollution du milieu marin. < En ligne> accès internet: <http://www.iav.ac.ma/veto/hidaoa/bouchriti/pollution/chimique/metaux.htm>. (Consulté le 15 mars 2009).
- 34. GANNIER A., 1997.** L'activité des Dauphins bleus et blancs au voisinage des côtes Provençales. in : Conférence Internationale RIMMO, Antibes.-7p.
- 35. GELINAS ME., 2004.** Alimentation. Ed : Groupe de Recherche et d'Education sur les Mammifères Marins (GREMM) <En ligne> accès internet :<http://www.baleinesendirect.net/FSC.html?set=1&pag=1-3-5-7.html>. (Page consultée le 19 juin 2009).
- 36. GERACI JR et LOUNSBURY VJ., 1993.** Marine mammals ashore: a field guide for strandings. Texas A&M sea grant publication: Galveston. -304 p.
- 37. GERACI JR., HARWOOD J et LOUNSBURY VJ., 1999.** Marine mammal die-offs: causes, investigations, and issues. (367-395) In: Twiss J.R., Randall R.R. éd. Conservation and management of marine mammals. Smithsonian institution press: Washington.
- 38. GREER L.L., WHALEY J et ROWLES T., 2001.** Euthanasia. (729-738) In: Dierauf, LA., Gulland, M.D. (Eds.), Handbook of marine mammal medicine. CRC Press : Boca Raton.
- 39. GREGE O., 2007.** Contribution A L'étude D'un Episode de mortalité Survenu Chez Les Dauphins Bleu Et Blanc (*Stenella Coeruleoalba*).En 2003 En Languedoc-Roussillon. *Thèse Med. Vet.*: Lyon., **13**.-111p.

- 40. GULLAND F.M.D., DIERAUF L.A et ROWLES T., 2001.** Marine mammal stranding network. (45-67) In : Dierauf, L.A., Gulland.M.D.(Eds.), Handbook of marine mammal medicine. CRC Press: Boca Raton.
- 41. HARRISON R et BRYDEN M.M., 1989.** Baleines, dauphins et marsouins. Encyclopédie visuelle Bordas, Paris.-239p
- 42. HOULD R., 1999.** Technique de cytopathologie.-Paris : Ed. Maloine.-372p.
- 43. HUE C., 1998.** Conduite à tenir par le vétérinaire lors de l'échouage d'un
 ♦ mammifère marin. *Thèse Med. Vet* : Alfort.- 203p.
- 44. HYMAN J., 1990.** Euthanasia in marine mammals (265-266) In: Dierauf L.A. éd. Handbook of marine mammal medicine: health, disease, and rehabilitation. CRC Press : Boca Raton.
- 45. JACQUES T., 1997.** Science and conservation in whale strandings: the role of the public authorities. Bull Inst RoySc Nat de Belgique, **67**. 127-133.
- 46. JAUNIAUX T., GARCIA HARTMANN M et COIGNOUL F., 1999.** Postmortem examination and tissues sampling of sperm whales *Physeter macrocephalus* . In: Tougaard S., Kinze C.C.(Eds), Sperm whale stranding in the North Sea : the event-the action-the aftermath. Fisheries and Maritime Museum: Esbjerg.
- 47. Kennedy S., 1998.** *Morbillivirus* infections in aquatic mammals. *J. Comp. Path.*, **119**: 201-225.
- 48. KENNEDY-STOSKOPF S., 2001.** Viral Diseases. (292-300) In : CRC Handbook of Marine Mammal Medicine, CRC Press.
- 49. KIRKWOOD JK., BENNETT PM., JEPSON PD., KUIKEN T., SIMPSON VR et BAKER JR., 1997.** Entanglement in fishing gear and other causes of death in cetaceans stranded on the coasts of England and Wales. *Vet. Rec*, **141**: 94-98.
- 50** .Le corps du dauphin.< En ligne> accès internet:
http://wonderlouloute.club.fr/les_dauphins/anatomie/corps.html
 (Page consultée le 26 Mai 2009).
- 51. LEONZION C., FORCADI S et FOSSI C., 1992.** Heavy metals and selenium in stranded dolphins of the Northern Tyrrhenian (NW Mediterranean). *Sci. Total Environ*, **119**: 77-84.
- 52.** Les cétacés. <En ligne> accès internet : <http://www.cetacea.online.fr> (Page consultée le 28 février 2009)
- 53. NDAO I., 2006.** Bio écologie des cétacés et enjeux de leur conservation pour les

- états côtiers africains comme le Sénégal. Thèse *Med. Vet.*: EISMV, Dakar, 12:-104 p.
- 54. NEEDHAM DJ., 1993.** Cetacean strandings. (415-425) In : Fowler M.E. Ed. Zoo and wild animal medicine current therapy. W.B. Saunders Company : Philadelphie.
- 55. NORTHRIDGE SP., 1992.** La pêche aux filets dérivants et son impact sur les espèces non visées : étude mondiale.FAO Document technique sur les pêches . N°320-Rome : FAO. -124p <En ligne> accès internet : <http://www.fao.org/docrep/003/T0502F/T0502F04.htm> (Page consultée le 27 Mai 2009)
- 56. NORTHRIDGE SP et HOFMAN RJ., 1999.** Marine mammal interactions with fisheries. (99-119) In: Twiss J.R.Randall R.R. Ed. Conservation and management of marine mammals.Smithsonian institution press: Washington.
- 57. PERES J-M., 1976.** In: Précis d'océanographie biologie. Collection sup.-Paris : PUF.-239p
- 58. PIECHAUD C., 1996.** Contamination des mammifères marins par les métaux lourds et les organochlorés : bilan et conséquences pathologiques. Thèse *Med.Vet.*Toulouse.
- 59. PRIDEAUX M., 2003.** La conservation des cétacés : La Convention sur les Espèces Migratrices et ses Accords relatifs à la préservation des cétacés. Edité par WDCS, Altostraße 43, D-81245 Munich, Allemagne.
- 60. REDDY M., DIERAUF LA et GULLAND FMD., 2001.** Marine mammals as sentinels of ocean health. (3-13) In : Dierauf L A., Gulland M.D. Ed. Handbook of marine mammal medicine. CRC Press: Boca Raton.
- 61. RIDGWAY SH., 1972.** Mammals of the sea. Biology and Medicine. Springfield, Illinois: Charles C Thomas.- 812p.
- 62. ROBINEAU D., 2005.** *Stenella coeruleoalba*. (374-389) In : Cétacés de France. Faune de France 89, Fédération française des Sociétés de Sciences Naturelles.
- 63. ROSSIGNOL.M., 1973.** Contribution à l'étude du complexe guinéen. ORSTOM :-142 p.
- 64. SOURY Gérard, 1996.** Dauphins en liberté, Ed. Nathan
- 65. STONEHOUSE B., 1999.** Baleines, dauphins et marsouins.-Paris : Ed Place des Victoires.-46p.
- 66. TAMURA.T et OHSUMI.S., 1999.** La consommation alimentaire totale par les cétacés dans les océans du monde. Publication. -Japon: Ed James Watt/OIASIS. The Institute of Cetacean Research (ICR).-16 p.
- 67. TASSYNS J., 1997.** The collection and processing of animal waste in the Flemish

region. Bull. Inst. Roy. Sc. Nat. Belgique, **67**: 63-67.

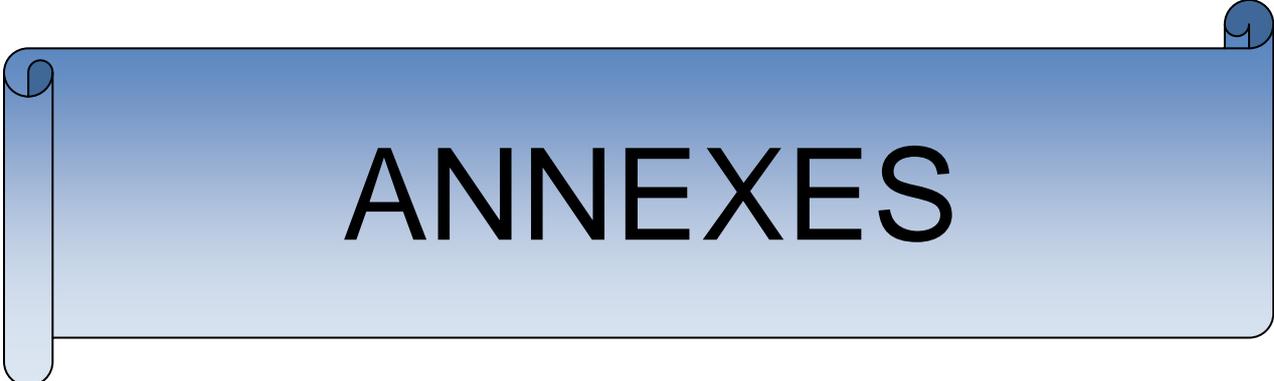
68. UNEP, 2005. Evaluation mondiale du mercure. In : Programme des nations unies pour l'environnement : substances chimiques. <En ligne>

Accès internet:

[http://www.google.sn/search?hl=fr&q=taux+nocif+du+mercure+chez+les+baleines&meta=\(Page consultée le 04 /07/2009\)](http://www.google.sn/search?hl=fr&q=taux+nocif+du+mercure+chez+les+baleines&meta=(Page+consultée+le+04+07/2009)).

69. WAEREBEEK K.V. Le dauphin à bosse sur l'Atlantique serait-il en régression ? Bulletin de la CMS **17**.

70. WYRZYKOWSKI B., 2005. Evaluations pathologique et épidémiologique de la pneumonie vermineuse chez les belugas (*delphinapterus leucas*) de l'estuaire du saint-laurent au Quebec, canada. Thèse *Med.Vet*:Alfort. <En ligne> accès internet http://theses.vet-alfort.fr/recherche.php?texte=les+dauphins&annee_deb=2000&annee_fin=200 (Page consultée le 17 mars 2008).



ANNEXES

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES ECHOUAGES DES CETACES SUR LES COTES SENEGALAISES

RESUME

Les cétacés (baleines, dauphins, marsouins) sont des mammifères aquatiques grégaires de structure sociale très complexe, la taille des groupes varie en fonction de l'espèce (10 à 100 individus). Les membres du groupe sont dirigés par un chef qu'ils suivent quelque soit les obstacles. Les cétacés sont présents dans toutes les mers du monde. Ce sont des animaux migrants. Ils font de nombreux déplacements (migrations) au cours desquels ils sont sujets à plusieurs menaces (pollutions, collision avec les engins de pêche, etc.) pouvant les conduire à l'échouage. .

Les échouages de cétacés sont souvent observés sur les côtes européennes, en revanche, ils sont très rares sur les côtes sénégalaises.

Un échouage est un drame écologique surtout lorsqu'il est massif, une mine d'information scientifique sur le plan de la biométrie de l'anatomie, de l'alimentation, des causes des échouages

Au Sénégal les derniers échouages massifs observés avant 2008 remontent en 1977. Toute fois il faut savoir que des cas isolés sont aussi observés sur les côtes sénégalaises. L'échouage massif des globicéphales (*Globicephala macrorhynchus*)

sur les plages de Yoff Tonghor a motivé les scientifiques et les médias. Les scientifiques se sont mobilisés dans la recherche des causes de ces échouages. C'est dans cette optique que notre étude a été engagée.

L'enquête réalisée auprès de 50 habitants, âgés de 15 à plus de 60 ans, nous a permis d'une part de déterminer les insuffisances de la gestion des échouages et d'autre part d'évaluer les savoirs locaux des populations lébou sur les échouages.

Cependant les résultats de nos examens ne permettent pas véritablement de déterminer les causes des échouages.

C'est ainsi que nous faisons des recommandations à l'endroit de l'Etat, de l'EISMV, des populations, et des autres acteurs afin d'améliorer la gestion des échouages de cétacés sur les côtes sénégalaises.

Mots clés : Echouages ; Cétacés ; Côtes Sénégalaises

Auteur : Rosalie Martine Ndew SECK

Email : seckrosa@yahoo.fr / seckrosa@gmail.com/seckrosa@live.com

Sacré-cœur 3 villa n°9797

Tel : 77 521 71 99