

 pêche écologique en Guinée B7-6200/99-03/DEV/ENV Rapport	Caractérisation du groupe des apex prédateurs de l'écosystème marin guinéen	Rédactrice Esther Emmanuelli	Date création : 01/10/02	Référence: 52.003R/A
		Dernière modif. : 02/02/03 15:40	Page : 1 / 55	

Diffusion :

- M.M. Soumah, L.Bamy, F.Doumbouya, A.Colomb, M.Diallo, I.Diallo
- Affichage
- SIVA
- documents du projet

date de diffusion(s) : 21/10/02

Dernière impression le : 02/02/03 15:40

Rapport de stage

Présenté par Esther Emmanuelli

En vue de l'obtention du grade « honour award » du diplôme de Bachelor of Sciences (BSc)

Maître de stage : Jean Le Fur, IRD / Steve Morris, Pembrookshire College

Sommaire

1	INTRODUCTION	1
2	MISE EN PLACE DE LA PROBLEMATIQUE	2
2.1	PROBLEMES LIES A L'ETUDE D'UN GROUPE BIOLOGIQUE DANS UNE PERSPECTIVE ECOSYSTEMIQUE	2
2.1.1	DEFINITION D'UN ECOSYSTEME	2
2.1.2	ETUDE DES POPULATIONS	3
2.1.3	DES POPULATIONS AUX PEUPEMENTS	4
2.1.4	CARACTERISTIQUES DES PEUPEMENTS	4
2.1.5	RELATION AUX RESSOURCES	4
2.1.6	ROLE DE LA PREDATION DANS LA DYNAMIQUE DES PEUPEMENTS	5
2.2	CADRE DU STAGE	5
2.2.1	LE PROGRAMME PECHE ECOLOGIQUE EN GUINEE (PEG)	5
2.2.2	PROBLEMATIQUE DU STAGE	7
2.2.3	OBJECTIFS ET METHODOLOGIE	7
2.3	GENERALITES SUR LA ZONE D'ETUDE	8
2.3.1	CADRE GEOGRAPHIQUE	8
2.3.2	ENVIRONNEMENT HYDRO-CLIMATIQUE DE LA GUINEE	9
2.3.3	LA ZONE LITTORALE GUINEENNE	9

2.3.4	LA ZONE DE MANGROVE GUINEENNE	9
3	MATERIEL ET METHODES	12
3.1	TAXON DES POISSONS CARTILAGINEUX	12
3.1.1	ETAT DE LA CONNAISSANCE	12
3.1.2	PROBLEMATIQUE	15
3.1.3	OBJECTIF	15
3.1.4	METHODES	16
3.1.5	BUDGET ET RESSOURCES HUMAINES	19
3.2	TAXON DES OISEAUX MARINS	19
3.2.1	ETAT DES CONNAISSANCES	19
3.2.2	PROBLEMATIQUE :	20
3.2.3	OBJECTIFS :	20
3.2.4	METHODES	21
3.2.5	BUDGET ET RESSOURCES HUMAINES	24
3.3	TAXON DES TORTUES MARINES	24
3.3.1	ETAT DE LA CONNAISSANCE	24
3.3.2	PROBLEMATIQUE	25
3.3.3	OBJECTIF	26
3.3.4	METHODE	26
3.3.5	BUDGET ET RESSOURCES HUMAINES	30
3.4	TAXON DES MAMMIFERES MARINS	31
3.4.1	ETAT DE LA CONNAISSANCE	31
3.4.2	PROBLEMATIQUE	31
3.4.3	OBJECTIF	31
3.4.4	METHODE	32
3.4.5	BUDGET ET RESSOURCES HUMAINES	34
4	RESULTATS ET DISCUSSION	35
4.1	IDENTIFICATION DE LA NATURE DE L'ENSEMBLE DES APEX-PREDATEURS	35
4.1.1	PRESENTATION DES MODELES UTILISES	36
4.1.1.1	LE MODÈLE ECOPATH	37
4.1.1.1.1	DÉFINITION	37
4.1.1.1.2	MISE EN PLACE	37
4.1.1.1.3	PARAMETRES NECESSAIRES	37
4.1.1.1.4	LIEN AVEC LE GROUPE DES APEX-PREDATEURS	38
4.1.1.2	LE MODELE AGENTPATH	38
4.1.1.2.1	DEFINITION	38
4.1.1.2.2	MISE EN PLACE	39
4.1.1.2.3	PARAMETRES NECESSAIRES	39
4.1.1.2.4	LIEN AVEC LE GROUPE DES APEX-PREDATEURS	39
4.1.2	MISE EN PLACE DE LA « CARTE D'IDENTITE »	40
4.1.3	RESULTATS	42
4.2	IDENTIFICATION DE LA PLACE DES APEX-PREDATEURS	42
4.2.1	VARIATION SPATIO-TEMPORELLE DES POPULATIONS D'OISEAUX	42
4.2.2	FREQUENTATION DE LA COTE GUINEENNE PAR LES TORTUES MARINES	45
4.2.3	MISE EN PLACE D'UNE MATRICE TROPHIQUE	46
4.3	IDENTIFICATION DU ROLE DES APEX-PREDATEURS	46
4.4	IDENTIFICATION DES CRITERES DE FRAGILITE DU GROUPE	48
5	CONCLUSION	53

1 Introduction

La pêche maritime est en plein développement en Guinée. Cependant, l'accès à des moyens techniques et financiers accrus conduit à une exploitation de plus en plus soutenue des ressources maritimes.

Les méthodes actuelles semblent incapables de répondre au problème de la surexploitation. La gestion des stocks est donc inadaptée au développement durable des pêches.

L'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), en partenariat avec des institutions locales, a mis en place un projet visant à la construction d'un modèle de l'écosystème marin guinéen, afin de mieux comprendre les effets de la pêche sur l'environnement exploité. Le modèle comblera d'une part les données déjà disponibles, et d'autre part les avancées récentes sur la compréhension du fonctionnement des écosystèmes.

Les biocénoses constituent avec les biotopes des clés de compréhension du fonctionnement des écosystèmes. L'étude des interactions trophiques entre les espèces qui les constituent permet de structurer l'écosystème en réseaux trophiques. Les espèces trophiques, unités élémentaires de ces réseaux, représentent une collection d'organismes qui ont en commun les mêmes sources alimentaires et les mêmes prédateurs.

Le groupe des "apex-prédateurs" rassemble l'ensemble des espèces qui se trouvent au sommet de la pyramide trophique, c'est-à-dire n'ayant généralement pas de prédateurs, autres qu'à l'intérieur du groupe.

L'étude présentée vise à caractériser la nature, la place et l'impact de ce groupe dans l'écosystème marin guinéen. L'objectif principal est la mise en place et la validation de protocoles permettant de recueillir des données sur les espèces formant le groupe des apex-prédateurs.

Ce rapport débute par une présentation du contexte d'étude et de la mise en place de la problématique. Il explique ensuite les différents protocoles utilisés pour la mise en œuvre de l'étude. Chaque protocole étant propre au sous-groupe étudié (requins, oiseaux, tortues, cétacés). Enfin, les résultats, présentés selon quatre axes de recherche interdépendants, seront abordés dans une troisième partie.

2 Mise en place de la problématique

2.1 Problèmes liés à l'étude d'un groupe biologique dans une perspective écosystémique

2.1.1 Définition d'un écosystème

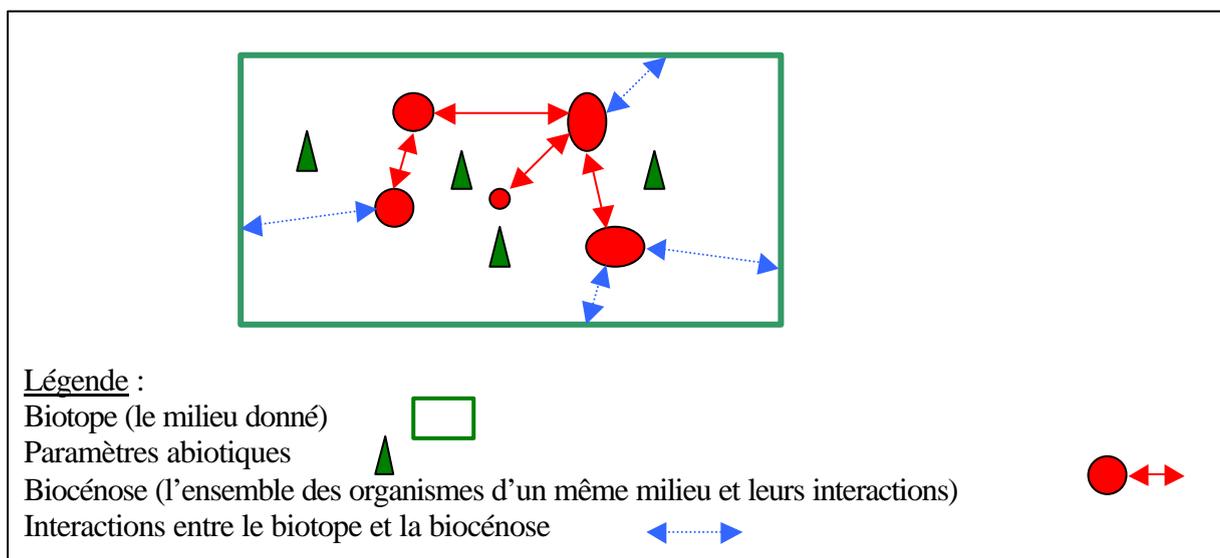
Un système existe suivant trois critères (Frontier in Le Gallou, 1992) :

(1) Les éléments (individus, populations, groupes taxonomiques, éléments abiotiques) dépendent les uns des autres, la structure, la fonction et l'évolution d'un élément sont déterminées par ses relations avec les autres éléments.

(2) Il en résulte l'émergence d'une entité globale, constituant un tout : l'écosystème.

(3) En retour, l'ensemble agit sur les parties, c'est à dire que les propriétés d'un élément sont différentes s'il est isolé ou s'il fait partie d'un système plus vaste.

On peut alors définir l'écosystème comme étant l'ensemble de biotopes, de biocénoses et d'interactions entre ces biotopes et ces biocénoses (voir figure).



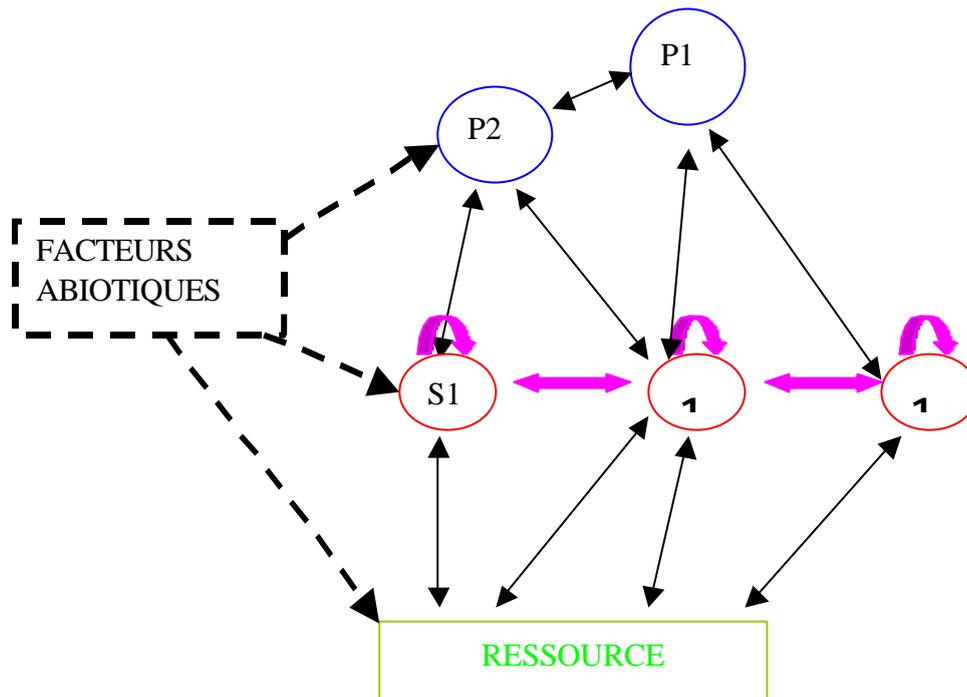
L'écologie cherche à étudier d'une part les organismes eux-mêmes, et d'autre part les relations des organismes avec leur environnement.

Il est important de connaître les différents éléments composant l'écosystème si on cherche à maintenir cet écosystème de façon durable.

2.1.2 Etude des populations

L'étude des écosystèmes implique l'étude des populations qui en constituent la trame biologique. A l'inverse, le fonctionnement et l'évolution de toute population ne peuvent être compris sans référence à son environnement (Barbault, 1995).

Le plus petit objet pouvant être considéré par l'écologiste est le système «population-environnement » (Barbault, 1995) :



Relation mangé-mangeur \longleftrightarrow
 Compétition \rightarrow
 P = prédateur
 S = proie

Il existe ainsi 5 principaux types de relations :

- les interactions verticales : proie- prédateur ;
- les interactions horizontales avec d'autres populations du même niveau trophique : compétition ;
- les interactions positives avec d'autres espèces (mutualisme ou symbiose) ; négatives (parasitisme) ; ou neutres (commensalisme) ;
- les effets directs et indirects des facteurs physiques et chimiques du milieu ;
- les processus intrinsèques.

2.1.3 Des populations aux peuplements

Un écosystème est constitué de systèmes plurispécifiques, conçus comme entité, pourvus d'une structure et d'un fonctionnement. Ces ensembles plurispécifiques sont délimités en fonction de la problématique choisie. C'est à dire que la définition de tels systèmes dépend de l'objectif visé ; il s'agit de systèmes de populations interconnectées ou du moins susceptibles de l'être (Barbault, 1995).

Intervient alors la notion de peuplement, défini comme un assemblage d'espèces exploitant dans le même écosystème la même catégorie de ressources. S'intéresser à la structure d'un peuplement, c'est s'intéresser à son organisation d'un point de vue fonctionnel, c'est à dire définir les relations de compétition, de prédation ou de coopération. En cherchant à expliquer la structure d'un peuplement, on se base sur deux points :

(1) que ces structures résultent des contraintes exercées par l'environnement et des compromis que réalisent les organismes pour y faire face.

(2) qu'il est donc possible de s'appuyer sur ces structures pour dégager les processus écologiques qui les déterminent.

2.1.4 Caractéristiques des peuplements

Pour identifier un peuplement, il ne suffit pas d'énumérer la liste des espèces qui le constituent, il doit être possible d'en dégager des lois d'organisation et de fonctionnement. On peut chercher, par exemple, à étudier la niche écologique de chaque population dans le système considéré. La niche écologique correspond à l'ensemble des conditions dans lesquelles vit et se maintient la population.

2.1.5 Relation aux ressources

Une ressource est une substance ou un facteur qui peut entraîner une augmentation des taux de croissance lorsque sa disponibilité dans le milieu s'accroît, et qui est consommé par le type d'organisme considéré (Tilman, 1982 in Barbault, 1995). On dit qu'il y a compétition quand plusieurs organismes (de même espèce ou d'espèces différentes) utilisent des ressources communes présentes en quantité limitée –ou, si ces ressources ne sont pas limitantes, quand en les cherchant, les organismes en concurrence se nuisent (Birch, 1957 in Barbault, 1995). Ces ressources peuvent être d'ordre alimentaire ou d'ordre spatial.

On quitte la notion de peuplement pour aborder celle du réseau trophique. Les éléments de base sont des sous-groupes d'espèces réunis en entités fonctionnelles, les guildes.

2.1.6 Rôle de la prédation dans la dynamique des peuplements

Manger et se garder d'être mangé constituent les deux exigences fondamentales dans la nature (Barbault, 1995). La prédation est le fait de se nourrir d'autres organismes vivants. Cela représente un processus majeur dans le fonctionnement des systèmes écologiques.

Il se met ainsi en place des réseaux trophiques, c'est à dire des systèmes qui relient les espèces d'un même écosystème par le lien «mangeur- mangé». La nourriture et les habitudes alimentaires déterminent la position des animaux dans la chaîne alimentaire (Pauly *et al*, 1998). Un réseau trophique regroupe plusieurs chaînes alimentaires. Une chaîne alimentaire peut être définie comme une suite d'organismes à travers lesquels l'énergie se transmet. Schoener (Barbault, 1995) souligne que le schéma le plus commun de pyramide trophique n'est pas à trois mais bien à quatre niveaux.

Les unités élémentaires de ces réseaux sont les «espèces trophiques» (Barbault, 1995). Une espèce trophique - représentée soit par une espèce biologique, soit par un amalgame d'espèces différentes - est une collection d'organismes qui ont en commun les mêmes sources alimentaires et les mêmes prédateurs. Il y a 3 catégories d'espèces trophiques : les espèces de sommet (sans prédateurs), les espèces de base (sans proies) et les espèces intermédiaires (Barbault, 1995).

Ces pyramides servent à représenter le flux d'énergie le long de la chaîne alimentaire. Il existe trois types de pyramides : les pyramides de nombre (nombre d'organismes à chaque niveau trophique), les pyramides de biomasse (masse des tissus secs des organismes à chaque niveau trophique) et les pyramides d'énergie (production de chaleur à chaque niveau trophique). On considère que le rendement écologique brut (énergie transférée au niveau suivant / énergie reçue du niveau précédent) diminue d'un facteur 10 à chaque transfert. Chaque population est donc moins nombreuse que celle sur laquelle elle se nourrit même si la taille augmente. On observe donc le long d'une chaîne alimentaire (Frontier, 1998) :

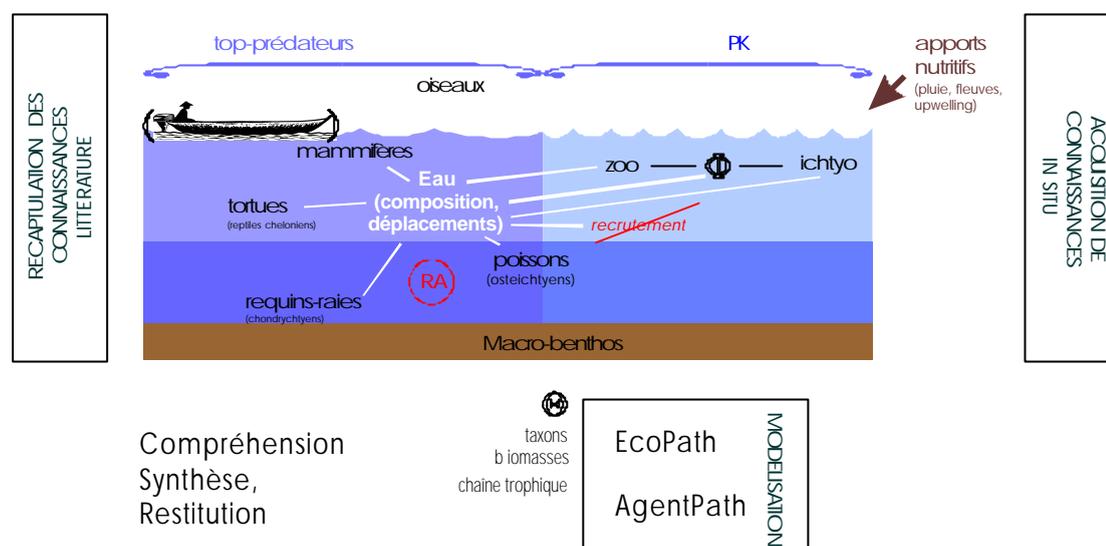
- une augmentation de la taille des particules vivantes ;
- une diminution du nombre de ces particules ;
- et, résultant des deux points précédents, une concentration de la biomasse, parfois encore exagérée par le groupement des organismes en bancs ou essaims.

2.2 Cadre du stage

2.2.1 Le programme Pêche Ecologique en Guinée (PEG)

Le programme Pêche Ecologique en Guinée (PEG), démarré au CNSHB en septembre 2000 pour une durée de 3 ans, vise à établir les modalités d'un développement durable des pêches guinéennes fondé sur l'usage respectueux des écosystèmes marins. Le programme est financé par la Commission Européenne, la Coopération Française, le CNSHB et l'IRD.

Figure 1 : Représentation fonctionnelle des actions/opérations de la cellule bio-écologie –par thème,



Par la récapitulation des connaissances (publication d'un document scientifique faisant la synthèse des rapports individuels déjà édités) et par l'acquisition de nouvelles connaissances (lancement de différentes opérations), il sera possible de regrouper les résultats dans deux différents types de modèles : d'une part, le modèle EcoPath qui regroupe les taxons majeurs de l'écosystème et cherche à établir les relations trophiques entre ces différents taxons. D'autre part, le modèle AgentPath, qui cherche à créer une maquette dynamique de la ZEE guinéenne, de son environnement, et des organismes marins qui y vivent. Ces modèles devraient à terme relier de façon synthétique les différentes composantes de l'écosystème ainsi que les domaines de connaissance qui leur sont associés. Cela permet alors une compréhension globale de l'écosystème et de son fonctionnement. Le but de cette synthèse est de servir de méthodologie pour la prise en compte de l'environnement dans la gestion des ressources exploitées, c'est à dire d'outil logiciel d'aide à la décision.

L'échelle spatiale du projet PEG correspond à la ZEE guinéenne, mais les efforts seront portés principalement sur la zone côtière, zone de haute productivité et d'accès facile aux différentes opérations.

Encart 1 :

The Economic and Exclusive Zone (ZEE) stretches from territorial waters to 200 miles. Its function is to regulate fisheries resources. There is a sovereign power on resources' exploitation in this zone.

L'échelle temporelle est très large : la récapitulation des connaissances porte sur un état plus ou moins passé de l'écosystème, l'acquisition de nouvelles données permet de connaître l'état actuel, alors que la modélisation permet d'évaluer l'état futur de l'écosystème.

Dans le cadre du projet PEG, l'écosystème est appréhendé de manière systémique, c'est à dire comme ensemble d'éléments en interrelations. Dans ce contexte, il importe au projet de pouvoir considérer chaque élément ou entité susceptible d'être impliqué dans le fonctionnement général de l'écosystème. A l'intérieur de la cellule bio-écologie du projet PEG, une opération est lancée pour appréhender chacune des composantes définies dans le schéma ci-dessus. Chaque opération est dirigée par un ou plusieurs responsables travaillant sur le sujet avec une équipe. Il est important de souligner que l'on cherche à ce que tous les travaux soient en interrelation, puisque toutes les actions seront ensuite regroupées afin de produire une synthèse fonctionnelle de l'écosystème guinéen.

Cette approche est qualifiée de systémique car elle contribue au décloisonnement des domaines de recherche. La systémique permet de coordonner des techniques et des disciplines qui sans elle paraissent isolées (LeGallou, 1992).

2.2.2 Problématique du stage

Le groupe des apex-prédateurs constitue le sous-système étudié dans le cadre du stage. Ce système plurispécifique englobe les poissons cartilagineux (raies et requins), les Reptiles, essentiellement représentés par les Chéloniens (tortues), les Mammifères et les Oiseaux. Le point commun de ces espèces est de se trouver en haut de la chaîne trophique. On définit les apex-prédateurs, non comme des espèces qui mangent toutes les espèces des niveaux trophiques inférieurs, mais comme étant des espèces de sommet, c'est à dire sans prédateurs au-dessus d'elles.

La finalité du projet général étant de définir de façon globale le fonctionnement de l'écosystème, il est important de savoir la place et l'importance de ce groupe et de chacun des sous-groupes qui le constituent dans l'écosystème marin guinéen.

Le premier élément de la problématique est de savoir s'il y a effectivement une convergence entre ces différents groupes. Et si ce regroupement semble pertinent, il est important de connaître :

- Quel est l'impact des apex-prédateurs sur l'écosystème ?
- Quel est l'impact d'un changement des conditions environnementales sur les apex-prédateurs ?

Le deuxième élément de la problématique est de mener, à l'intérieur de chaque groupe, une étude afin de répondre aux questions :

- Combien sont-ils ?
- Que mangent-ils ?
- Combien mangent-ils ?

Enfin, la plupart des groupes taxonomiques rassemblés dans les apex-prédateurs sont des espèces emblématiques (tortues, dauphins, baleines, requins, oiseaux). Des questions liées à leur fragilité et leur conservation pourraient être utilement abordées dans un troisième volet de la problématique.

2.2.3 Objectifs et méthodologie

L'étude de chaque groupe taxonomique sera menée individuellement, avec une problématique et un protocole adaptés au sujet et aux contextes, tout en gardant en mémoire l'aspect systémique de la recherche et le but commun de ces différents projets.

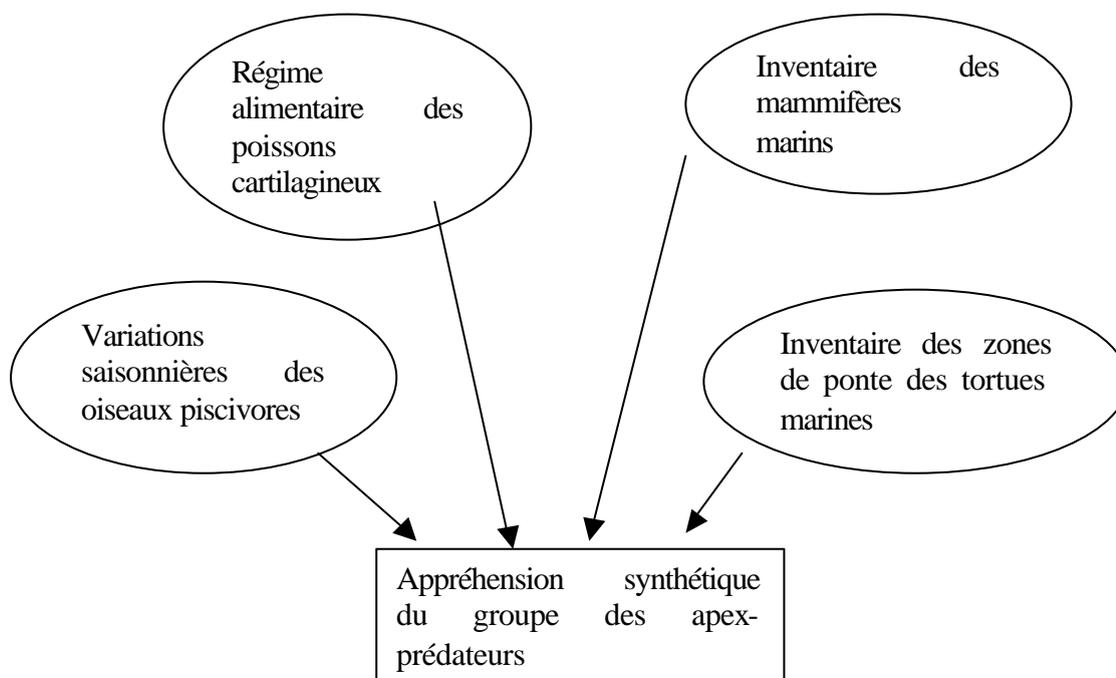
L'objectif du travail est de coordonner les différentes actions du groupe des apex-prédateurs.

Il est possible de fixer 4 objectifs :

- Etude du régime alimentaire des poissons cartilagineux et de l'effort de pêche guinéen concernant ce groupe ;
- Etude de la densité et de la répartition des mammifères marins dans la ZEE guinéenne ;
- Etude des variations spatio-temporelles des principaux oiseaux piscivores présents en Guinée ;
- Inventaire des zones de ponte des tortues marines présentes en Guinée.

La part la plus importante du travail sera de mettre en place les différents protocoles, propres à chaque sous-groupe. Malgré la problématique commune, chaque sous-groupe doit être considéré de manière individuelle de façon à mettre en place une méthode d'étude adaptée.

Figure 2 : Schéma de fonctionnement général de l'étude :



2.3 Généralités sur la zone d'étude

2.3.1 Cadre géographique

Etat côtier de l'Afrique de l'Ouest, la Guinée a une forme de demi-croissant, limité au nord-ouest par la Guinée-Bissau, au nord par le Sénégal et le Mali, au sud-est par la Côte d'Ivoire, au sud par le Libéria et la Sierra Léone, et enfin à l'ouest par l'océan Atlantique.

2.3.2 Environnement hydro-climatique de la Guinée

Le climat local est caractérisé par l'alternance d'une saison hivernale sèche (novembre-mai) et d'une saison estivale pluvieuse (juin-octobre). La pluviométrie moyenne est de 4.1 m à Conakry depuis 1900 (Pezennec in Domain *et al*, 1999).

Pendant la saison des pluies, les débits des rivières côtières augmentent. Les apports d'eau douce, chargée en éléments terrigènes, sont alors très importants. Ceci a pour effet une forte diminution de la salinité(jusqu'à 26 ‰ à la côte), surtout face aux débouchés des rivières. Une masse d'air austral, chaud et humide, s'observe par ailleurs pendant cette saison, elle correspond à l'intrusion des vents de mousson qui soufflent du sud-ouest et qui apportent les précipitations. Ces vents permettent une remontée des eaux chaudes jusqu'au nord du plateau. La saison des pluies coïncide donc avec la saison hydrologique chaude.

Pendant la saison sèche, la salinité est plus forte (entre 32 et 35 ‰). Les eaux guinéennes se situent alors au niveau du front qui sépare les eaux de l'upwelling du nord et les eaux chaudes du sud (Wauthy, 1983 in Rougeron, 1996). Pendant cette saison, l'air continental, chaud et sec atteint la côte, cela correspond à l'alizé continental ou harmattan. Ceci a pour conséquence une diminution des températures ; à la saison sèche correspond donc une saison hydrologique froide.

2.3.3 La zone littorale guinéenne

D'orientation générale NW-SE, le tracé de la côte dont la longueur est d'environ 300 km est rectiligne (figure 3). Le littoral apparaît comme un immense complexe deltaïque constitué par un ensemble de plaines côtières, limitées vers l'intérieur par les falaises du Fouta Djallon. Ces plaines sont constituées par des vasières à mangroves sillonnées de cordons sableux et découpées par les estuaires de nombreux cours d'eau (Domain *et al*, 1999).

La zone littorale guinéenne constitue un milieu très dynamique. En Guinée, des facteurs essentiellement physiques (pluviométrie, marée) sont à l'origine de l'évolution de la mangrove et du littoral. Lors des périodes de haute énergie de houle et de basse énergie de courants, les fronts de mer s'ensablent et les embouchures se rétrécissent. Lors des périodes de basse énergie de houle et de haute énergie de courants estuariens, l'alluvionnement est puissant, la mangrove progresse. On parle alors d'une dynamique interannuelle alternée, désignée sous le nom de «respiration des mangroves de Guinée» (Rue in Domain *et al*, 1999).

2.3.4 La zone de mangrove guinéenne

La mangrove occupe la zone directement soumise aux influences des marées (Guiral, 1999). Sous les tropiques, la mangrove représente 60 à 70 % de la végétation côtière et correspond ainsi à l'un des écosystèmes majeurs de la biosphère (Por et Dor, 1984 in Guiral, 1999).

Les mangroves font partie des écosystèmes estuariens et participent de ce fait au rôle de nourricerie joué par ceux-ci (Baran in Domain *et al*, 1999). Les estuaires occupent en effet une place importante pour les communautés ichtyologiques, puisque c'est un lieu de nourricerie important pour les communautés de poissons au stade juvénile (Guiral, 1999).

La mangrove possède un rôle attractif pour les juvéniles et les espèces de petites tailles, car elle regroupe une concentration importante de proies diverses. Elle joue également un rôle important de protection face à la prédation; les racines des palétuviers constituent un réseau d'abris non accessibles aux prédateurs, et l'ombre des feuillages réduit la distance à laquelle les prédateurs peuvent percevoir leurs proies (Domain *et al*, 1999).

Les estuaires guinéens permettent ainsi des échanges continus entre les communautés à l'intérieur de l'estuaire et les communautés côtières. Les migrations de poissons contribuent à une exportation importante de matière organique élaborée et d'énergie, de l'estuaire vers la zone littorale. Par ailleurs, les étendues de vasières, découvertes à marée basse, favorisent la production phytobenthique, et donc l'enrichissement des zones intertidales et côtières.

La forte productivité halieutique de la zone côtière guinéenne semble donc liée au développement de la mangrove littorale, aux arrivées d'eau douce à la mer et aux crues saisonnières. Si l'un des trois facteurs est susceptible d'être modifié, l'équilibre actuel serait également modifié.

Figure 3 : Représentation de la ZEE guinéenne, zone d'étude du projet

3 Matériel et méthodes

La méthode générale utilisée durant ce stage est de développer des protocoles différents pour chaque sous-groupe. On cherche ainsi à diversifier les approches tout en conservant les mêmes questions. Les protocoles d'étude (et les données qui en résultent) sont en général propres à chaque sous-groupe (tortues, oiseaux, cétacés, requins...). Les questions doivent donc se décliner différemment selon les groupes taxonomiques abordés.

C'est pourquoi, tout en conservant une problématique commune, on choisit d'utiliser différentes méthodes afin d'aborder les questions posées selon le sous-groupe dans lequel on évolue. Il n'est pas possible en effet de procéder à un échantillonnage de la même manière pour les oiseaux ou les tortues.

La mise en place de cette méthode a donc constitué la partie la plus importante du stage, puisque la plus diversifiée. Il a fallu évaluer la pertinence du protocole par rapport à la problématique, tout en tenant compte de sa faisabilité au sein du taxon choisi. Les méthodes utilisées sont présentées selon le taxon étudié.

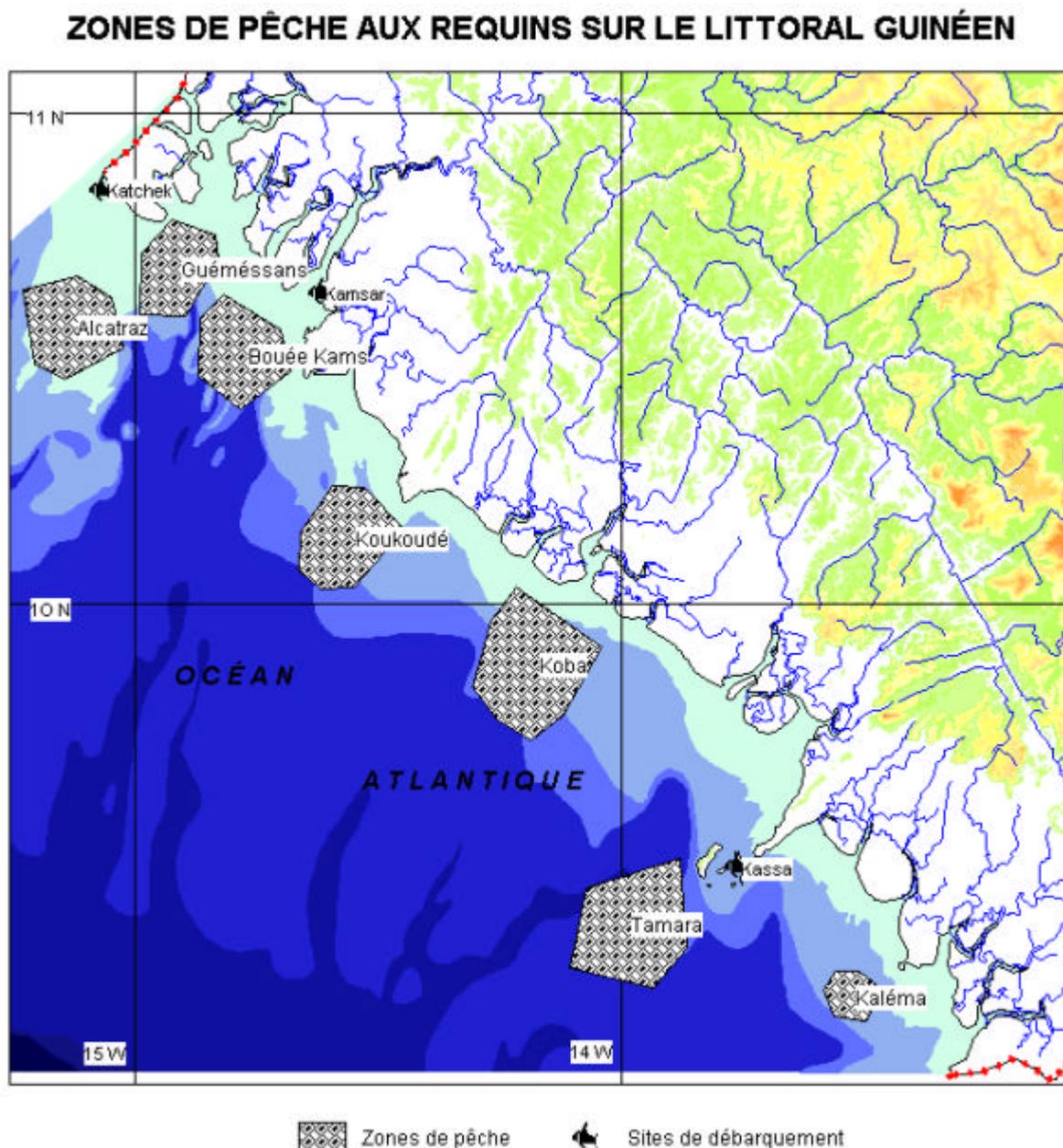
3.1 Taxon des poissons cartilagineux

3.1.1 Etat de la connaissance

Les premiers pêcheurs étrangers de requin sont arrivés avant 1958. La pêche au requin était alors menée principalement par les Sénégalais et les Ghanéens. Jusqu'en 1990, l'exploitation des requins en Guinée n'a pas fait l'objet d'une étude approfondie puisque les quantités débarquées en pêche artisanale étaient considérées en tant que prises de la pêche accessoire (Dombouya, non publié). C'est à partir de 2000, lors de la préparation de l'atelier de Saint-Louis (Dakar) sur la conservation et la gestion durable des raies et requins en Afrique de l'Ouest que les sites de Kassa, Kamsar et Katchek ont pu être identifiés comme les principaux sites de débarquement des raies et requins.

Des missions sur le terrain ont permis d'appréhender d'une manière globale le fonctionnement des pêcheries de requins en Guinée.

Figure 4 : Les différentes zones de pêche et de débarquement des raies et des requins en Guinée



1°) site de Kamsar

Les pêcheurs ne sont pas indépendants ; c'est un armateur qui fournit la barque et le matériel nécessaire, qui achète la licence du bateau, et qui paye les pêcheurs mensuellement. Les barques spécialisées dans la pêche au requin mesurent en moyenne 20 m de long, et peuvent embarquer entre 6 à 12 personnes. Le nombre de jours en mer varie de 5 à 20 jours mais en moyenne, les barques restent une dizaine de jours en mer (le requin peut se conserver environ une semaine sans trop se détériorer). Le filet de base mesure 125 m, c'est ce qu'on nomme 1 drapeau. Les mailles du filet mesurent 160, 180 ou 200 mm. La pêche se pratique, soit en posant le filet à un endroit pendant 24 heures, soit en traînant le filet derrière la barque.

Quand la pêche est suffisante, les bateaux rentrent au port pour débarquer. Les requins sont débarqués sans ailerons ; on suppose que les ailerons sont coupés en mer et directement remis à l'armateur, qui les vend pour pouvoir financer le matériel des pêcheurs. Un circuit de commercialisation a pu être schématisé à partir des données recueillies lors des missions à Kamsar (annexe 1). Au débarquement, chaque mareyeuse achète une certaine quantité de poisson pour aller le fumer. Elle loue à la journée une place dans le fumoir. L'argent est remis au comité de direction. La mareyeuse doit également acheter le bois pour le fumage. Une fois le poisson fumé, il est vendu aux commerçants, qui se chargent de l'exporter et de le vendre aux consommateurs. Le prix de vente final n'est pas connu ; par contre le prix de transaction entre la mareyeuse et le commerçant a pu être déterminé. Finalement, l'estimation du montant du bénéfice mensuel d'une mareyeuse en considérant un mois de pêche convenable est de 100.000 fg.

2°) site de Kassa

Sur l'île de Kassa, il y a 2 principaux sites de débarquements, la première zone est plutôt réservée aux sénégalais, la deuxième aux ghanéens. Pour la saison de pêche 1999-2000, il a été recensé à Kassa un effectif total de 700 pêcheurs, dont 477 ghanéens et 223 sénégalais (Dombouya, non publié). Cependant les barques peuvent arriver indifféremment dans chaque zone. La plupart des barques sont fabriquées au Sénégal, ce sont des pirogues «yoli», les pirogues d'origine guinéenne sont nommées «pampa». Dans une barque, les pêcheurs peuvent être d'origine sénégalaise ou ghanéenne, il n'y a pas de pêcheurs guinéens. Pour les bateaux étrangers, il faut une licence de pêche qui coûte 1 million fg/ barque.

Les mareyeuses peuvent être d'origine guinéenne ou ghanéenne, il n'y a pas de mareyeuse sénégalaise sur Kassa. Les ghanéens émigrent avec toute leur famille sur l'île de Kassa pendant toute la saison de pêche (octobre-juin). Il existe une compétition entre les deux communautés, les pêcheurs ghanéens ont tendance à vendre leurs pièces plus facilement aux femmes ghanéennes. Les femmes guinéennes se plaignent de ne récupérer que les morceaux de mauvaise qualité. Elles voudraient mettre en place une coopérative pour une meilleure gestion au port. Il n'y a pas non plus de débarquements d'ailerons à Kassa. Ils sont coupés en mer directement. D'après les chiffres obtenus en 1999, la quantité d'ailerons exportée s'élevait à plus de 45 tonnes (Dombouya, non publié).

Les mareyeuses guinéennes fument le poisson pour la consommation locale ; c'est en Haute Guinée que le poisson fumé est le plus consommé. Une fois par semaine, elles vont au marché de Conakry pour vendre le poisson. Les mareyeuses ghanéennes sèchent le poisson. Le poisson est découpé en morceaux, recouvert de sel, et étalé au soleil, sur de longs séchoirs fabriqués en feuilles de palmiers et en bout de bois. Les morceaux sont régulièrement retournés (matin et soir) et nettoyés à l'essence par les femmes pour tuer les larves d'insectes. Le séchage dure une semaine. Une fois le poisson séché, il est conservé sur la plage jusqu'à la fin de la saison. Les mareyeuses forment des tas de pierres sur lesquels elles posent les morceaux de poisson séchés, et qu'elles recouvrent d'une bâche. Tout le poisson débarqué est conservé. Quand la saison de pêche est terminée, les Ghanéens repartent en pirogue vers le Ghana et exportent leur poisson là bas. Les missions à Kassa ont également permis de schématiser le circuit de commercialisation des raies et requins sur ce site (annexe 2).

Durant les missions effectuées entre octobre 2001 et avril 2002, environ 1500 raies et requins ont été échantillonnés. Les principales espèces rencontrées sont les raies guitares (*Rhinobatos cemiculus*), le requin bordé de blanc (*Carcharhinus limbatus*) et le requin marteau (*Sphyrna lewini*).

3.1.2 Problématique

Les requins sont des consommateurs marins occupant les positions supérieures des chaînes alimentaires. Même si il est couramment reconnu que la plupart des espèces de requins sont les top-prédateurs des communautés aquatiques, il y a pourtant peu d'informations concernant leur régime alimentaire (Cortes, 1999). Les requins sont d'abondants consommateurs marins et influencent donc probablement les communautés dans lesquelles ils existent. Les relations trophiques et les compositions des régimes alimentaires jouent un rôle important dans le fonctionnement des communautés biologiques.

Afin de déterminer la place et l'impact des poissons cartilagineux au sein de l'écosystème guinéen, plusieurs axes de recherche sont retenus :

⇒ Identifier la nature du groupe en rassemblant le plus de données possible sur les espèces, et de mettre en place une carte d'identité du groupe.

⇒ Comprendre les relations trophiques, spécialement avec les espèces des autres niveaux trophiques, par l'étude du régime alimentaire des raies et des requins.

3.1.3 Objectif

Le premier objectif est de commencer une recherche bibliographique pour construire une "carte d'identité" de chaque espèce du sous-groupe. Ces cartes d'identités, mises en place dans chacun des taxons, devraient permettre d'établir une comparaison entre les espèces composant le groupe des apex-prédateurs. Dans le but de simplifier le travail, seules les principales espèces présentes en Guinée sont considérées. On retient :

- la raie guitare (*Rhinobatos cemiculus*),
- la raie pastenague à perle (*Dasyatis margarita*),
- le requin à museau pointu (*Rhizoprionodon acutus*)
- le requin tigre commun (*Galeocerdo cuvieri*)
- le requin bordé de blanc (*Carcharhinus limbatus*)
- le requin marteau halicorne (*Sphyrna lewini*)

Le deuxième objectif est d'étudier la composition des régimes alimentaires des poissons chondrichthyens présents en Guinée. On cherche à construire une matrice trophique permettant de comprendre la place et l'impact du groupe au sein de l'écosystème. L'étude sera divisée en deux parties : d'un côté, le régime alimentaire des requins, de l'autre côté, le régime alimentaire des raies –sans faire de distinction d'espèces dans chacun des groupes.

3.1.4 Méthodes

Afin d'étudier le régime alimentaire, des missions sont menées sur chacun des principaux sites de débarquements. L'équipe d'enquêteurs se présente au port aux alentours de 8 heures et attend les différents arrivages de raies et de requins. Dès l'arrivée d'une barque, les contenus stomacaux du plus grand nombre d'individus sont prélevés. On relève aussi le sexe, la taille et le poids de l'individu (fiche de terrain présentée figure 5). Les contenus stomacaux sont conservés dans des tissus en gaze, dans du formol jusqu'à la phase en laboratoire.

La mensuration se fait à partir du museau jusqu'à la fin de la nageoire anale. Cette mesure appelée longueur totale (LT) est exprimée en cm. Concernant les espèces de raies, la largeur du disque (LD) est également mesurée. Les poissons sont pesés à 250 g près, à l'aide de balance de 100 kg et 25 kg.

Au laboratoire, on cherche à déterminer les différents taxons présents dans l'estomac de l'individu, et à évaluer leur proportion (en pourcentage) (fiche de laboratoire présentée figure 5).

3.1.5 Budget et ressources humaines

Personnel, frais de déplacement	2.230.000 fg
Papeterie	60.000 fg
Matériel de laboratoire	280.000 fg
Total	2.570.000 fg

Deux chercheurs sont employés sur le projet : Framoudou Doumbouya, responsable de l'action de recherche et du suivi des opérations et Mocktar Cissé, technicien aidant aux opérations d'enquêtes.

3.2 Taxon des oiseaux marins

3.2.1 Etat des connaissances

En 1991, une première étude a été menée par l'ICPB (International Council for Bird Preservation), sur la demande du gouvernement guinéen, dans le but de mettre en place un certains nombres de réserves ornithologiques en Guinée. L'objectif du projet était d'identifier des zones susceptibles de devenir des aires protégées. Par ailleurs, cela permettait de lister les sites d'importance internationale, suivant la convention de Ramsar.

Le rapport établit que les zone humides côtières guinéennes remplissent les différents critères mis en place dans le Convention de Ramsar (annexe 3). En effet, le critère "zone abritant régulièrement 20.000 oiseaux d'eau" est validé par la présence d'énormes effectifs d'oiseaux en hiver. Durant l'hiver 1990, plus de 500.000 oiseaux de différentes familles ont été recensés. Parmi eux, 1.200 Pelecanidae, 41.000 Ardeidae, 40.000 Laridae, et 300 Ciconiidae.

Altenburg et Van der Kamp (1991) rapportent que, quelle que soit la saison, le plus grand nombre d'oiseaux marins se trouve sur les zones de vasières. La vasière, zone de transition entre le milieu terrestre et le milieu marin, résulte des avancées et des retraits graduels de l'eau sur des surfaces terrestres étendues. A ce processus se rajoutent les eaux douces apportées par les fleuves. L'ensemble de ces phénomènes offre un type d'écosystème complexe, dynamique et d'une richesse écologique non négligeable (productivité primaire élevée, forte quantité d'éléments nutritifs, répartition optimale grâce aux marées, grande variété d'habitats).

La mangrove, considérée comme une habitat-clé dans le système des zones humides côtières, augmente la productivité des vasières, source majeure de nourriture des oiseaux d'eau; et offre, par ailleurs, un reposoir sûr et un lieu de nidification pour beaucoup d'espèces.

Depuis 1998, des missions annuelles sont effectuées par l'Office National de la Chasse, en partenariat avec la Direction Nationale des Eaux et Forêts de Guinée. L'objet du projet est de mettre en place des réseaux d'observation et de dénombrement des oiseaux d'eau.

En décembre 2000, par exemple, plus de 140.000 oiseaux ont été dénombrés le long du littoral guinéen; dont 100.000 Limicoles, 25.000 Laridés, et 4.000 Ciconiiformes.

Encart 2: Article Premier de la Convention de Ramsar

(http://www.ramsar.org/key_conv_f.htm)

1. "Au sens de la présente Convention, les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres.
2. Au sens de la présente Convention, les oiseaux d'eau sont les oiseaux dont l'existence dépend, écologiquement, des zones humides. "

Les caractéristiques des zones humides sont principalement déterminées par l'origine et les mouvements de l'eau et par la constitution du sol (Girard, 1998). Ce sont en effet ces deux facteurs qui vont déterminer quel type de faune et de flore vont être présents dans la zone humide. Dans les zones humides côtières, les principaux mouvements de l'eau sont liés aux marées et aux courants océaniques.

La faune des zones humides est constituée d'invertébrés (qui représente un maillon très important de la chaîne alimentaire) et de vertébrés. Outre les oiseaux d'eau, les différentes classes de vertébrés sont présentes : 1) les poissons représentent une source importante de nourriture pour de nombreux groupes, depuis les poissons eux mêmes, jusqu'à l'homme ; 2) les amphibiens ; 3) les reptiles ; 4) les mammifères, comme le lamantin par exemple qui dépend uniquement des zones humides.

3.2.2 Problématique :

En parallèle avec les dénombrements qui ont été effectués, il serait intéressant de connaître l'impact de la population d'oiseaux piscivores en Guinée. Suivant la même trame que pour chacun des sous-groupes, on cherche à répondre aux questions clés :

⇒ Combien sont-ils ?

⇒ Que mangent-ils ?

Un autre aspect intéressant est de savoir si les oiseaux marins sont de bons indicateurs de l'état de la population de poisson.

⇒ Leurs fluctuations à la fois spatiale et temporelle seraient-elles liées à des zones de production de poisson plus ou moins élevée ?

3.2.3 Objectifs :

Le premier objectif concernant le travail sur les oiseaux est de mettre en place une étude pour étudier les variations saisonnières des différentes espèces. La plupart des espèces étant des espèces migratrices, la biomasse de la population présente en Guinée varie au cours de l'année. Cependant, on peut s'interroger sur les variations temporelles liées aux variations

d'abondance de nourriture. Y a-t-il une relation entre les fluctuations de biomasse d'oiseaux et les zones de forte production où l'abondance de proies est élevée?

Le deuxième objectif concerne la répartition spatiale des populations d'oiseaux. Comment se répartit l'avifaune des écosystèmes littoraux ? Les oiseaux se répartissent bien sûr selon leurs préférences pour tel ou tel biotope. Il serait cependant intéressant de comparer la répartition des oiseaux en fonction des communautés ichthyologiques présentes dans ces zones. De la même manière, y a-t-il une correspondance entre la distribution des oiseaux d'eau sur la zone et les zones de concentration de poisson ?

Afin de répondre à ces questions, on met en place des suivis de dénombrement d'oiseaux. La zone d'étude est dans un premier temps limitée à la baie de Sangareya, et plus particulièrement à la vasière de Khonibombé. On décide également, et dans le but de simplifier l'étude, de ne pas dénombrer les populations de limicoles puisque la plupart des espèces ne sont pas piscivores. On s'intéresse donc à un nombre réduit d'espèces, fortement présentes le long de la vasière :

- le pélican gris (*Pelecanus rufescens*)
- la sterne caspienne (*Sterna caspia*)
- la sterne royale (*Sterna maxima*)
- la sterne hansel (*Sterna nilotica*)
- la sterne naine (*Sterna albifrons*)
- l'aigrette garzette (*Egretta garzetta*)
- l'aigrette des récifs (*Egretta gularis*)
- la grande aigrette (*Egretta alba*)
- le héron cendré (*Ardea cinerea*)
- le héron goliath (*Ardea goliath*)
- l'ibis sacré (*Threskiornis aethiopica*)
- le tantale ibis (*Mycteria ibis*)
- la cigogne épiscopale (*Ciconia episcopus*)

3.2.4 Méthodes

Méthode 1 : Afin d'étudier les fluctuations saisonnières des espèces d'oiseaux, des comptages sont effectués tous les 15 jours autour de l'îlot de Khonibombé. Le comptage se fait depuis une pirogue motorisée ; la pirogue se déplace à vitesse constante le long de la vasière, à une distance plus ou moins grande de la côte selon l'accessibilité et la houle. Le comptage des espèces se fait à la jumelle, en utilisant si besoin des compteurs manuels. Chacun est responsable du comptage de plusieurs espèces.

La pirogue est un moyen efficace de comptage et de déplacement dans des zones où l'accès terrestre est réduit. C'est aussi un moyen relativement silencieux, qui permet d'approcher les oiseaux. Cependant, le champ de vision est relativement réduit puisque l'observateur se trouve au ras de l'eau. Par ailleurs, ce sont des moyens d'embarcations peu stables où l'emploi des jumelles ne peut être que ponctuel et celui des longues vues impossible. Cela complique alors le comptage de grosses concentrations d'oiseaux où il serait préférable de s'arrêter à terre ferme et d'utiliser la longue vue.

Le début du comptage commence à marée basse et dure entre deux et quatre heures. Il n'y a pas d'interruptions pendant toute la durée du comptage, de manière à ce que tous les points soient évalués dans un intervalle de temps réduit. On cherche ainsi à minimiser les erreurs en considérant que toute la zone est évaluée au même moment et donc dans les mêmes conditions. Par ailleurs, cela limite également de faire des comptages successifs du même groupe d'oiseaux qui pourrait se déplacer d'un endroit à un autre de la vasière.

Cette méthode est adaptée aux vasières linéaires, où les oiseaux sont répartis sur une largeur de vasière émergente assez faible et se trouvent donc à faible distance des observateurs, sans pour autant être perturbés par leur présence. Cependant cette méthode nécessite de la part des observateurs une solide expérience concernant l'identification (Trolliet, 2000).

Figure 6 : Représentation de la baie de Sangareya, zone d'étude choisie pour les oiseaux marins. L'îlot de Khonibombé est représenté par le numéro 17

Méthode 2 : La deuxième méthode mise en place durant le stage concerne les variations spatiales. Comment sont distribuées les populations d'oiseaux à l'intérieur de la baie de Sangareya ?

A différents points de la zone d'étude, repérés au GPS, plusieurs paramètres sont mesurés, tels que la salinité, la température, la turbidité, ainsi que la quantité de poisson (estimée en procédant par chalutages). En restant à ces mêmes points, on effectue ensuite un comptage in situ d'une heure, des oiseaux visibles à l'œil nu sur une surface de 360° autour du point identifié.

Cette méthode n'a pu être mise en pratique qu'une seule fois à cause de l'organisation complexe des sorties terrains. Cependant, il est prévu que des sorties soient mises en place dès septembre 2002. Cela devrait permettre de savoir si il y a corrélation entre la distribution des oiseaux marins piscivores et les zones de forte densité de poissons.

3.2.5 Budget et ressources humaines

Location d'une barque	50.000 fg
Carburant	60 litres = 72.000 fg
Huile	3 litres = 7.500 fg
Personnel	30.000 fg
Total	160.000 fg/ sortie

Un chercheur du CNSHB, Mme M'mah Soumah Camara contribue aux sorties sur le terrain. Un technicien Mohamed Lamine Camara, participant aux actions de l'ONC est également employé pour les sorties terrain.

3.3 Taxon des tortues marines

3.3.1 Etat de la connaissance

La recherche sur les tortues marines reste un domaine difficile ; beaucoup de connaissances sont accumulées lorsque la tortue est à terre, mais on ignore presque tout du cycle en mer, comme leur vie en groupe, leur migration, leur âge à maturité...

Il existe peu d'informations sur les tortues marines de l'Afrique de l'Ouest. D'après les données existantes dans la littérature, 5 espèces sont présentes dans la région : la tortue verte (*Chelonia mydas*), la tortue caouanne (*Caretta caretta*), la tortue luth (*Dermochelys coriacea*), la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*), et la tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*). La densité de fréquentation des espèces est différente selon les pays. Les périodes de ponte sont également variables.

Toutes les tortues marines figurent à l'annexe 1 de la Convention de Washington de 1973 (CITES), qui interdit toute exportation ou importation des tortues marines et des produits issus des tortues. La Guinée est signataire depuis 1981 de la Convention de

Washington et faisait partie en 1993 de la Convention de Bonn sur les espèces migratrices (CMS). Il existe également en Guinée, depuis 1990, un Code de la protection de la faune sauvage et réglementation de la chasse dans lequel figurent toutes les espèces de tortues marines. Ce code interdit la capture et la chasse des tortues adultes et juvéniles, ainsi que la collecte des œufs. Cependant, même si des mesures appropriées ont été prises par le pays pour une protection de son environnement, une meilleure application de la législation semble nécessaire.

Plusieurs études sur les tortues marines ont déjà été menées en Guinée, notamment par l'ONG Guinée-Ecologie et par le Centre d'Etude et de Recherche en Environnement (CERE) de l'Université de Conakry. Malgré tout, les connaissances sur le statut des tortues marines en Guinée restent préliminaires. D'après les enquêtes menées par Sylvie Létourneau (1996) la majorité des pêcheurs (66 %) voit les tortues marines durant la saison des pluies, spécialement durant les dernières pluies entre septembre et novembre. La tortue ne représente pas une pêche ciblée : 85 % des pêcheurs interrogés ne chassent pas la tortue mais la consomment si elle est prise accidentellement dans les filets. La majorité de la population consomme la viande et les œufs. Seulement 6 % utilise la carapace en médecine traditionnelle. La graisse peut également être utilisée comme médicament. La région de Boffa est citée par 52 % des pêcheurs comme étant une zone où les tortues sont abondantes, la région des îles de Loos est citée par 27 % d'entre eux (Létourneau, 1996). Selon M'mah Soumah (comm.pers., 6/01/1999) il existe beaucoup de braconnage sur les plages. Les braconniers s'intéressent aux œufs, qui constituent une nourriture importante pour les populations riveraines, à la chair, la peau, la carapace et l'huile.

3.3.2 Problématique

Dans le cadre du projet PEG et de l'étude de l'écosystème marin guinéen, il est important de connaître les espèces de tortues fréquentant la ZEE guinéenne, leur distribution, leur migration et leur site de nidification. Tout en essayant de comprendre la nature et la place des tortues à l'intérieur du groupe des apex prédateurs, des actions concernant un projet de conservation des tortues marines peuvent être mises en place. Ce projet se conforme aux lignes directrices édictées par le plan régional de conservation, rédigé lors de la première conférence du Mémoire d'Abidjan (Nairobi, mai 2002) ; et au plan d'action sous-régional pour la conservation des tortues marines en Afrique de l'Ouest mis en place par WWF/ UICN/ FIBA (Dakar, juin 2002). Plusieurs axes prioritaires peuvent être définis:

⇒ Améliorer les connaissances générales par l'inventaire et la cartographie des sites de nidification, l'établissement d'une collection de référence avec le matériel récupéré (carapace, œufs, prélèvements de tissus en vue d'analyses génétiques...), la mise en place d'un programme de marquage des individus vivants rencontrés, ou encore l'évaluation de l'ampleur de l'exploitation des différents produits issus des tortues, et leur utilisation en médecine traditionnelle.

⇒ Réduire les causes directes et indirectes de mortalité.

⇒ Sensibiliser la population locale en intégrant les villageois dans les différents projets mis en place.

⇒ Stimuler la coopération, en organisant des réunions, d'une part entre les ministères et les organismes locaux concernés (Ministère de la Pêche, de l'Environnement, centre de

recherche, ONG.), et d'autre part entre les différents projets de la sous-région travaillant sur les tortues marines.

3.3.3 Objectif

L'axe prioritaire pour le moment est la réduction des causes directes et indirectes de mortalité des tortues marines. Afin d'obtenir une diminution du nombre de mortalité, plusieurs objectifs sont arrêtés :

Le premier objectif est la mise en place d'un réseau de récupération des tortues capturées vivantes par la pêche artisanale.

Le deuxième objectif est de recueillir des données provenant des bateaux de pêche industrielle en instaurant une coopération avec les enquêteurs embarqués à bord des bateaux, dans le but de rassembler des informations sur la distribution des tortues marines dans la ZEE guinéenne.

Le troisième objectif est d'identifier et surveiller les sites de ponte, en formant des "écogardes" recrutés au sein des villages, pour empêcher le massacre des tortues et protéger les nids.

3.3.4 Méthode

Méthode 1 : Un réseau de récupération des tortues pêchées accidentellement par la pêche artisanale est mis en place dans les différents ports de Conakry. A chaque prise accidentelle, l'équipe du CNSHB est informée et se rend sur place. Plusieurs paramètres à la fois généraux (date et lieu de capture, type d'engin...) et biologiques (identification de l'espèce, longueur et largeur de la carapace, largeur de la tête...) sont mesurés. La figure 6 montre un exemple du type de fiche utilisé. Généralement, la prise d'une tortue provoque des dommages dans les filets des pêcheurs ; ils reçoivent autour de 100.000 fg comme frais de dédommagement. La tortue est ensuite relâchée en mer par le pêcheur et l'équipe sur place.

Méthode 2 : Une collaboration entre le CNSHB et le Centre National de Surveillance des Pêches (CNSP) est élaborée dans le but d'obtenir des informations sur les captures accidentelles de tortues par les chalutiers de pêche industrielle. Le CNSP envoie sur chaque bateau un observateur chargé de veiller au respect de la réglementation (zone de pêche, taille des captures, type d'engin...). Il leur est donc demandé de noter quelques informations concernant les tortues capturées accidentellement. Des cours d'identification des tortues marines ainsi que des clés de détermination leur sont fournis avant leur embarquement pour les aider à remplir les fiches de terrain. Les observateurs sont chargés de recueillir des données comme la date, la position du bateau lors de la capture, le nom de l'espèce, la largeur de la tête, ainsi que la longueur et la largeur de la carapace (figure 7). Cela devrait permettre d'avoir un aperçu des espèces présentes en Guinée, de connaître leur distribution ainsi que leurs variations temporelles.

Figure 7 : Fiche d'observation de terrain des tortues marines utilisée lors de prises accidentelles de tortues

<p style="text-align: center;">FICHE D'OBSERVATION DES TORTUES</p> <p style="text-align: right;">Fiche n° _____</p> <p style="text-align: center;"><u>Date de l'observation</u> :</p> <p style="text-align: center;"><u>Type d'observation</u> :</p> <p style="text-align: center;"><u>Prise accidentelle d'un pêcheur</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">• localisation de la zone de pêche :• engin de pêche :• longueur de l'engin :• chute :• maille : <p style="text-align: center;"><u>Echoué sur le rivage</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">• localisation : <p style="text-align: center;"><u>Biométrie</u> :</p> <p>Identification de l'espèce :</p> <ul style="list-style-type: none">• Longueur totale :• Longueur de la carapace :• Largeur de la carapace :• Largeur de la tête :• Sexe : <p style="text-align: center;"><u>Commentaires</u> :</p>

Figure 8 : Fiche d'observation de terrain des tortues marines pour les observateurs embarqués à bord des bateaux de pêche industrielle

Méthode 3 : Une mission de terrain a pu être effectuée en juin 2002 à plusieurs endroits de la côte guinéenne afin d'une part de repérer des sites de ponte éventuels et d'autre part d'établir un premier contact avec la population locale. Plusieurs plages dans la région des îles de Loos et dans la région de Boffa sont identifiées. A chaque village, on essaie de recueillir le maximum d'informations de la part des pêcheurs concernant la fréquentation des tortues sur les plages, les noms locaux de chaque espèce, ou encore le type d'utilisation des produits issus des tortues. Les renseignements recueillis auprès des pêcheurs sont une source d'informations importante. Si les villageois ont chez eux d'anciennes carapaces de tortues, l'espèce est identifiée, la longueur et la largeur de la carapace sont mesurées. On prélève également un morceau d'écaille, gardé dans un liquide conservateur, en vue d'analyses génétiques.

Une fois sur le site, on observe différents paramètres (taille de la plage, grosseur du sable, présence de végétation, trace d'anciens nids, présence d'œufs, identification des éventuels prédateurs...) afin de savoir quelle espèce est susceptible de venir pondre à cet endroit.

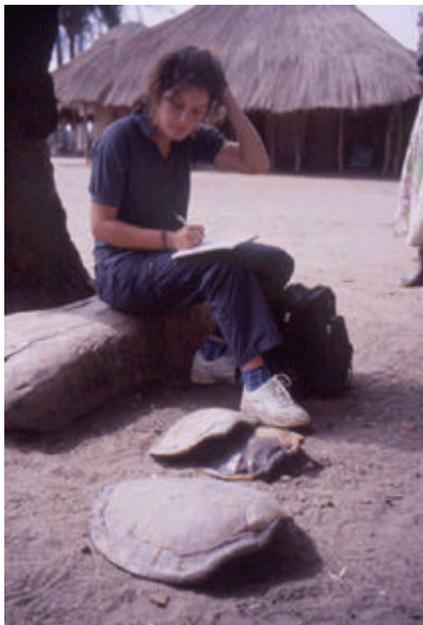


Figure 9 : Observation de carapaces de tortues à Sobané lors de la mission terrain (juin 2002)
(photo : Jacques Fretey)

3.3.5 Budget et ressources humaines

La partie du projet la plus coûteuse est le dédommagement des pêcheurs artisans lors de prises accidentelles.

M'mah Soumah Camara est responsable du projet "tortues" mené au CNSHB. Jacques Fretey, coordinateur scientifique du projet de conservation des tortues marines en Afrique a pu nous accompagner lors de la mission sur les îles de Loos et à Boffa.

3.4 Taxon des mammifères marins

3.4.1 Etat de la connaissance

Une recherche bibliographique a permis de dénombrer dix-huit espèces de dauphins (Delphinidae) dans les eaux d'Afrique de l'Ouest, depuis le détroit de Gibraltar jusqu'au feuve congo (Rigoulot, 2000). On compte également au moins sept espèces de baleines (Balaenopteridae), des marsouins (Phocoenidae), des lamantins (Trichechidae) et des phoques (Phocidae). La présence du lamantin d'Afrique de l'Ouest (*Trichechus senegalis*) et du phoque moine (*Monachus monachus*) dont les statuts biologiques sont très sensibles, permet d'affirmer que cette région est l'une des rares à abriter encore de nos jours une telle diversité d'espèces.

Les menaces les plus pressantes exercées sur ces espèces proviennent des captures à l'aide de filets thoniers ou de filets tournants. Les prises peuvent être de nature accidentelle ou volontaire. Dans 80 % des cas, les prises sont destinées à l'alimentation des populations locales. L'évaluation de ces prises est difficilement estimable puisqu'elles ne sont pas enregistrées dans les registres des pêcheries.

Dans le cadre d'une stratégie de conservation des petits cétacés et autres mammifères marins, et d'après le premier atelier international sur les petits cétacés d'Afrique (Conakry, mai 2000) ; la Guinée s'est engagée à développer un programme commun de conservation des petits cétacés. Cet atelier, regroupant sept pays de la sous-région (Bénin, Côte d'Ivoire, Gambie, Guinée Equatoriale, Sénégal, Togo et Guinée), a permis de dégager plusieurs axes d'étude et de mesures à prendre.

3.4.2 Problématique

Afin de mettre en place des mesures de protection et de conservation des cétacés en Afrique de l'Ouest, et plus particulièrement en Guinée ; il importe d'identifier les espèces présentes dans la ZEE guinéenne, de connaître leur distribution, et leur variation temporelle. Les mammifères marins faisant partie du groupe des apex-prédateurs, la problématique générale reste la même.

3.4.3 Objectif

L'objectif principal concernant le taxon des mammifères marins est de réussir d'une part à identifier les espèces présentes dans les eaux guinéennes, d'autre part à estimer leur nombre.

L'objectif dans un deuxième temps serait de mettre en place des zones protégées ainsi qu'une réglementation adéquate pour la conservation des mammifères. Il est nécessaire dans ce cas d'impliquer la population locale dans les diverses actions

3.4.4 Méthode

Méthode 1 : De la même manière que pour les tortues marines ; un réseau de récupération des mammifères marins échoués est mis en place à Conakry, en informant les différents chefs de port du projet. Soit l'animal est trouvé échoué sur la côte, soit l'animal est récupéré mort dans les filets. Il est bien spécifié que si l'animal est pêché vivant, il doit être relâché immédiatement afin d'assurer sa survie. Une fois informée, l'équipe du CNSHB se rend sur place et essaie de recueillir le maximum de données comme le présente la fiche d'enquête figure 10.

Figure 10 : Exemple de fiche d'enquête utilisée lors d'échouage de mammifères marins

FICHE D'OBSERVATION DES MAMMIFERES

Fiche n° _____

Date de l'observation :

Type d'observation :

Prise accidentelle d'un pêcheur :

- localisation de la zone de pêche :
- engin de pêche :
- longueur de l'engin :
- maille :
- profondeur de la zone :
- marée :

Echoué sur le rivage :

- localisation :

Biométrie

Type d'individus observés : ***DAUPHIN / BALEINE / LAMANTIN / PHOQUE***

Identification de l'espèce :

Selon le type d'individu observé:

- Longueur totale :
- Dimension de la caudale :
- Dimension de la base de la dorsale :
- Hauteur du corps au niveau de la dorsale :
- Pourtour du corps au niveau de la dorsale :
- Dimension des pectorales :
- Dimension du museau :
- Sexe :
- Poids :

présence d'ossements :

Commentaires

Méthode 2 : De la même manière que pour les tortues marines, une collaboration entre le CNSHB et le Centre National de Surveillance des Pêches (CNSP) est élaborée, dans le but d'obtenir des informations sur la distribution des mammifères marins dans la zone. Les observateurs, présents sur chaque bateau de pêche industrielle, sont chargés de noter l'éventuelle présence de mammifères marins dans la zone où ils pêchent. Comme il semble difficile d'identifier précisément les différentes espèces de cétacés, on cherche juste à savoir si il s'agit de baleines (cachalot, rorqual...) ou de dauphins (dauphin, orque, globicephale...). Des cours de différenciation des dauphins et des baleines, ainsi que des clés de détermination leur sont fournis avant leur embarquement pour les aider à remplir les fiches de terrain (figure 11).

3.4.5 Budget et ressources humaines

Idrissa Lamine Bamy, chercheur au CNSHB, est responsable des actions concernant le sous-groupe des mammifères marins.

4 Résultats et Discussion

L'étude présentée vise à caractériser la nature, la place et le rôle du groupe des apex-prédateurs dans l'écosystème marin guinéen. Quatre axes de recherche interdépendants ont été retenus :

1. Identifier la nature de l'ensemble apex-prédateurs par l'inventaire de ses composants (cartes d'identités des espèces trophiques) ;
2. Comprendre leur place en caractérisant aussi bien leur fréquentation de la zone que leurs relations trophiques (*i*) au sein du groupe, (*ii*) au sein de l'écosystème ;
3. Comprendre le rôle du groupe sur les proies et de l'abondance des proies sur le groupe ;
4. Etudier la fragilité du groupe et de ses différents composants à travers une combinaison de critères (longévité, taux de fécondité, âge à maturité...).

4.1 Identification de la nature de l'ensemble des apex-prédateurs

Plusieurs grands groupes taxonomiques constituent l'ensemble des apex-prédateurs : cétacés, tortues, oiseaux, sélaciens. Il a été décidé que l'étude ne prendrait pas en compte le groupe des pêcheurs, ni celui des poissons, traités par ailleurs dans le projet.

Seules les espèces-clés, présentes en Guinée, de chacun des sous-groupes sont étudiées (Encart 3).

D'importantes disparités (caractères bio-écologiques, méthode d'étude, données disponibles) existent entre ces groupes et au sein d'un même groupe.

On cherche cependant à regrouper le plus de paramètres bio-écologiques sur chacun des taxons représentés afin de pouvoir établir des comparaisons et cerner la nature de l'ensemble du groupe.

Une "carte identité" de l'espèce, regroupant différents paramètres, est ainsi créée.

D'après les données nécessaires à la mise en place des deux modèles utilisés dans le projet, les paramètres à recueillir sont listés.

Encart 3 :

Liste des espèces actuellement abordées dans l'étude:

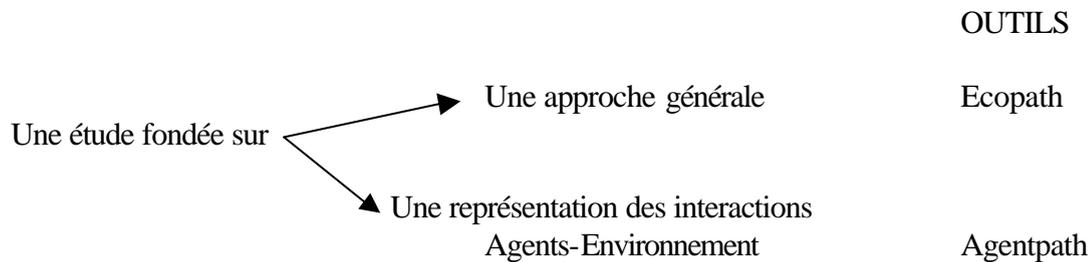
Ardea cinerea	héron cendré
Ardea goliath	héron goliath
Balaenoptera edeni	rorqual de Bryde
Carcharhinus limbatus	requin bordé blanc
Caretta caretta	tortue caouanne
Chelonia mydas	tortue verte
Dasyatis margarita	pastenague à perle
Dermodochelys coriacea	tortue luth
Egretta gularis	aigrette des récifs
Egretta alba	grande aigrette
Egretta garzetta	aigrette garzette
Eretmochelys imbricata	tortue imbriquée
Galeocerdo cuvieri	requin tigre commun
Kogia breviceps	cachalot pygmée
Lepidochelys olivacea	tortue olivâtre
Mycteria ibis	tantale ibis
Pelecanus rufescens	pélican gris
Phalacrocorax africanus	cormoran africain
Rhinobatos cemiculus	raie guitare
Rhizoprionodon acutus	requin à museau pointu
Sousa teuszii	dauphin à bosse
Sphyrna lewini	requin marteau
Sterna albifrons	sterne naine
Sterna caspia	sterne caspienne
Sterna maxima	sterne royale
Sterna nilotica	sterne hansel
Threskiornis aethiopica	ibis sacré
Tursiops truncatus	dauphin souffleur
taxon des mammifères marins	
taxon des sélaciens	
taxon des tortues marines	
taxon des oiseaux	

4.1.1 Présentation des modèles utilisés

Deux modèles sont utilisés dans le projet. Ces outils semblent être utiles pour étudier un système complexe, comme l'écosystème marin.

- Le modèle Ecopath fournit une vue générale du système, spécialement sur les relations trophiques.
- Le modèle Agentpath travaille sur l'organisation du système et sur les problèmes d'interactions.

Ces deux outils permettent d'appréhender la complexité d'un système de façon efficace : le premier par une approche globale et descendante (top-down), le deuxième par une approche ascendante (bottom-up) d'où doivent émerger certaines fonctionnalités.



4.1.1.1 Le modèle Ecopath

4.1.1.1.1 Définition

Le logiciel Ecopath est conçu pour aider à construire un modèle simple de fonctionnement d'un écosystème aquatique. En travaillant sur les flux de matière et d'énergie circulant aux sein des réseaux trophiques, Ecopath permet d'appréhender le système dans sa globalité, et de définir les biomasses de chaque compartiment et leurs mécanismes de régulation.

Un modèle peut être défini comme une description cohérente, mettant en relief certains aspects de l'écosystème étudié pour en comprendre le fonctionnement (Christensen *et al*, 1993). Il peut être représenté par un ensemble d'équations dont les paramètres décrivent des «états» (les éléments contenus dans le modèle) et des «coefficients» (de croissance, de mortalité, de consommation alimentaire) caractérisant ces composants. La démarche proposée par le modèle Ecopath est donc d'employer, dans un contexte plurispécifique, les estimations des «états» et des «coefficients» disponibles pour chaque espèce afin de décrire de façon précise et quantitative les écosystèmes aquatiques au cours du laps de temps pour lequel les données chiffrées disponibles sont valables.

4.1.1.1.2 Mise en place

Il est tout d'abord nécessaire de déterminer les limites de l'écosystème, c'est à dire la superficie du territoire à étudier. On constitue ensuite des groupes trophiques, qui correspondent soit à une même espèce, soit à des groupes fonctionnels d'espèces différentes. Pour le modèle guinéen, on constitue les groupes trophiques selon les catégories statistiques. La catégorie «bars divers», par exemple, regroupe trois espèces différentes. On cherche ensuite à établir des relations trophiques entre ces groupes.

4.1.1.1.3 Paramètres nécessaires

Plusieurs paramètres sont nécessaires afin d'introduire le groupe trophique à l'intérieur du modèle.

- Production pour tous les groupes identifiés comme producteurs primaires

- Exportation, comprenant les captures et les récoltes (t/ km²/ an)
- Biomasse totale (t/ km²)
- PB, le rapport Production/ Biomasse
- QB, le rapport Consommation/ Biomasse
- EE, rendement écotrophique, c'est à dire la proportion de la production qui est exportée ou absorbée dans la chaîne trophique ; compris entre 0 et 1
- GE, coefficient de conversion, rapport entre la production et la consommation ; compris entre 0,1 et 0,3 car la plupart des groupes consomment 3 à 10 fois plus de biomasse qu'ils n'en produisent.
- Entrée des captures
- Quantité de nourriture non assimilée, faute d'estimation une valeur de 20% est suggérée
- Composition du bol alimentaire, figurant sous forme de proportion relative en volume ou en poids des différents proies du bol alimentaire. La somme des proportions des différents proies doit être égale à 1.

Il n'est pas absolument nécessaire d'entrer tous les paramètres utilisés lors de la construction du modèle. L'entrée de la biomasse, de PB, de QB, de EE et de GE est facultative. A l'inverse, l'exportation et la proportion de la proie dans la ration semblent nécessaires.

4.1.1.1.4 Lien avec le groupe des apex-prédateurs

Concernant le groupe des apex-prédateurs, il semble difficile de pouvoir fournir l'ensemble des paramètres cités ci-dessus. Il a été décidé de baser la recherche sur trois points principaux :

- Biomasse totale
- Mortalité
- Régime alimentaire, d'un point de vue qualitatif et quantitatif

4.1.1.2 *Le modèle Agentpath*

4.1.1.2.1 Définition

Les modèles individus-centrés, et particulièrement l'approche multi-agents (Ferber, 1994), ont pour objet la représentation des interactions et de leurs effets sur la dynamique d'un système quelconque. Une simulation multi-agents est le résultat d'un modèle informatique qui met en interaction un ensemble composé par (i) des agents (les entités à simuler), (ii) des objets (entités passives inertes), (iii) un environnement (espace où se situent les agents et les objets), et (iv) des stratégies d'inter-relations (déplacements, reproduction, prédation) (Erceau, 1995).

Les agents sont des groupes d'individus de même espèce ou de même groupe fonctionnel (cf: bars divers) ayant les mêmes caractéristiques individuelles (âge, poids, taille, etc...). Ces agents ont un comportement autonome de croissance, de déplacement, de recherche de nourriture, de reproduction et de mortalité. Ces différents comportements sont définis d'une part par les connaissances validées en écologie (par exemple l'équation de croissance de Van Bertalanffy) et d'autre part, par des paramètres entrés dans le modèle et

propres à chaque groupe fonctionnel (coefficient de croissance, relation longueur-poids, taux de fécondité, etc...). La principale interaction interspécifique du modèle est l'interaction trophique. La prédation est basée sur la taille des individus plutôt que sur un régime alimentaire propre à chaque espèce.

L'objectif du modèle AgentPath est de représenter tous les éléments du système et leurs interactions, afin de comprendre les différents principes biologiques présents au niveau de l'écosystème et des populations.

4.1.1.2.2 Mise en place

On construit dans un premier temps un aquarium virtuel en trois dimensions, correspondant à l'écosystème étudié, où l'on représente le fond, l'eau, les courants, les profondeurs et la faune présentes, grâce aux données disponibles sur l'environnement marin connu de Guinée.

Il est ensuite nécessaire d'entrer, d'une part des règles générales de comportement, d'autre part des paramètres propres à chaque espèce (taux de fécondité, coefficient de croissance, etc.....).

Une fois cette base mise en place, il est alors possible de laisser les agents fonctionner de façon autonome dans cet environnement et d'observer leurs comportements.

4.1.1.2.3 Paramètres nécessaires

- Les coefficients de l'équation de Van Bertalanffy : K , L , t_0

$$L(t) = L(\) (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

- La longévité
- La taille ou l'âge de première maturité
- La taille de recrutement
- Les coefficients de condition présents dans la relation « longueur-poids » : a , b

$$W = a L^b$$

- Le taux de fécondité, soit le nombre d'œufs par g de biomasse féconde
- La biomasse totale

4.1.1.2.4 Lien avec le groupe des apex-prédateurs

Il serait nécessaire de pouvoir fournir chacun des paramètres pour chacun des groupes, afin de pouvoir introduire les apex-prédateurs dans le modèle AgentPath. Cependant, il semble à ce jour difficile de pouvoir obtenir les renseignements nécessaires. Les deux notions

qui semblent les plus importantes pour valider l'entrée d'un groupe d'individus dans le modèle sont, d'une part d'avoir une idée de la relation trophique entre la proie et le prédateur, par exemple la relation oiseau/ poisson est souvent déterminée par la forme du bec ; et d'autre part d'avoir une notion de la dynamique de chaque population.

Concernant le groupe des apex-prédateurs, la recherche sera donc basée sur trois points :

- Biomasse totale
- Poids moyen
- Quantité de nourriture ingérée par jour

4.1.2 Mise en place de la « carte d'identité »

En définitive, il est possible de créer pour chacun des groupes constituant le compartiment "apex-prédateurs", une carte d'identité, regroupant les différents paramètres nécessaires à la mise en œuvre des deux modèles utilisés pour le projet.

Figure 12 : Carte d'identité des espèces du groupe des apex-prédateurs

CARTE D'IDENTITE DU GROUPE

paramètres	définition	unité
Biomasse	quantité de matière vivante	t/ km ²
Production	vitesse à laquelle se forme un compartiment donné de matière organique	
Exportation	ce qui est capturé et ce qui disparaît par émigration	t/ km ² / an
PB	rapport production/ biomasse	
QB	rapport consommation/ biomasse	
GE	coefficient de conversion, rapport production/ consommation	entre 0,1 et 0,3
Quantité de nourriture non assimilée	faute d'estimation, on l'estime à 20%	%
Quantité de nourriture ingérée		G
L maximum	Longueur maximale de l'espèce	cm
L infini	Longueur moyenne des poissons très âgés (infiniment âgés)	cm
L maturité	Longueur atteinte lors de la maturité sexuelle	cm
K	paramètre de courbure = rapidité du poisson d'approcher L-infini	/ année
t-zéro	paramètre de condition initiale = point du temps où le poisson a une longueur zéro	année
âge maximum	âge maximum atteint par l'espèce	année
âge de 1 ^{ère} maturité	âge atteint lors de la 1 ^{ère} maturité sexuelle	année
Poids maximum	Poids maximal atteint par l'espèce	g
Poids moyen	Poids moyen de l'espèce	g
a	coefficient de condition	
b	coefficient de condition	
Taux de fécondité		nombre d'œufs/g de biomasse
Mortalité naturelle		
Niveau trophique		

4.1.3 Résultats

D'après la carte d'identité établie (figure 13), il est encore difficile de tirer des résultats. On observe cependant que les niveaux trophiques varient entre 3,6 et 4,2 ; ce qui prouve que le groupe des apex-prédateurs forme un groupe homogène d'espèce en haut de la chaîne trophique. La plupart des niveaux trophiques des requins sont identiques à ceux calculés pour les mammifères marins (famille des siréniens non incluse). Par contre les niveaux trophiques du groupe des requins sont généralement plus élevés que ceux du groupe des oiseaux. Ces résultats suggèrent que les requins utilisent des ressources similaires à ces autres consommateurs marins de haut niveau trophique (Cortes, 1999).

Les données du tableau proviennent de sources différentes.

4.2 Identification de la place des apex-prédateurs

Pour comprendre la place des apex-prédateurs dans l'écosystème, on cherche à caractériser aussi bien leur fréquentation de la zone que leurs relations trophiques, au sein du groupe et de l'écosystème.

4.2.1 Variation spatio-temporelle des populations d'oiseaux

Les comptages effectués pour le projet PEG ont débuté en mai 2002 et se poursuivront jusqu'au printemps 2003 afin de connaître les variations annuelles des populations d'oiseaux d'eau présentes en Guinée.

Tableau 1 : Présentation des résultats obtenus lors des comptages d'oiseaux sur la vasière de Khonibombé (2002)

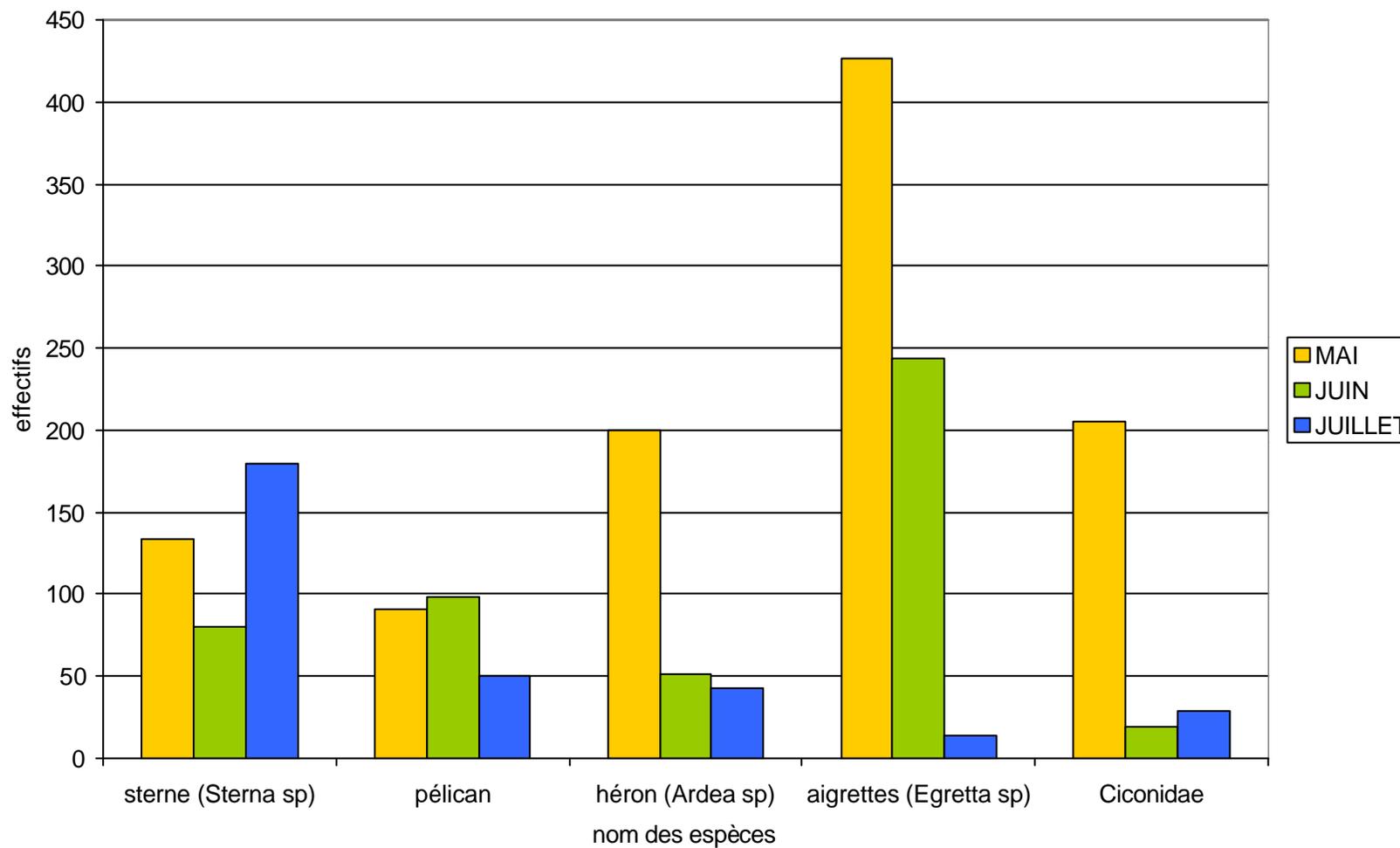
	Mai	Juin	Juillet
Sternes (<i>Sterna</i> sp.)	134	80	180
Pélicans	91	98	50
Hérons (<i>Ardea</i> sp.)	200	51	43
Aigrettes (<i>Egretta</i> sp.)	427	244	14
Ciconidés	205	19	29

Les premiers résultats permettent déjà de confirmer que les aigrettes et les hérons quittent le littoral guinéen en saison des pluies. Lors des comptages autour de Khonibombé, le nombre d'aigrettes présentes est passé de 427 en mai à 14 en juillet (Tableau 1). Par contre, à la fin de la saison sèche, entre avril et juin, les colonies d'oiseaux nicheurs, comme les sternes, se répartissent la zone (Cormier-Salem, 1999).

La répartition spatiale semble suivre le degré d'évolution du couvert végétal. L'eau des chenaux est fréquentée par les pélicans et les sternes. Par contre, seule la partie basse de la zone intertidale correspond à des lieux de pêche et d'alimentation pour les échassiers tels que les hérons, les aigrettes et les Ciconiiformes (Cormier-Salem, 1999). Les populations d'oiseaux se répartissent également en fonction du degré de salinité : l'avifaune des eaux hyperhalines est caractérisée par une diminution des sternes et la présence d'hérons.

La saison des pluies est caractérisée par une répartition homogène de l'avifaune, avec une dispersion des oiseaux sur une aire plus vaste. En saison sèche, la répartition est plus hétérogène ; les sites de forte production correspondent à des zones de productivité ichthyologique élevée (Cormier-Salem, 1999).

Figure 13 : Variations saisonnières des oiseaux marins présents sur l'îlot de Khonibombé



Les écosystèmes de vasière semblent donc avoir un rôle primordial d'une part pour l'avifaune hivernante mais également pour les espèces migratrices. Il serait intéressant de pouvoir continuer à recueillir des données afin de pouvoir utiliser l'avifaune comme un estimateur de la productivité globale du système. En effet, dans ces types d'environnements, et par leur position au sommet de la chaîne trophique, les oiseaux aquatiques peuvent constituer de bons indicateurs des équilibres qui structurent l'écosystème (Cormier-Salem, 1999).

4.2.2 Fréquentation de la côte guinéenne par les tortues marines

Pour comprendre la place des tortues marines dans l'écosystème marin guinéen, une mission de terrain a été mise en place dans le but de connaître le nom des espèces fréquentant la côte, leur sites de nidification et comprendre leur rôle à la fois dans la pêche artisanale et auprès des populations locales.

La tortue n'est pas une pêche ciblée, les pêcheurs la consomment seulement si elle est prise dans les filets. C'est une consommation directe, il n'y a pas de vente. D'après les pêcheurs, la période de nidification se situe à la fin de la saison des pluies, entre fin août et novembre. C'est à ce moment qu'ils voient les tortues remonter sur les plages pour pondre. Dans plusieurs villages, les pêcheurs nous disent qu'ils savent quand une tortue va monter en regardant le ciel, les nuages et les ombres qui se forment. L'utilisation des produits dérivés de tortues est différente selon les villages. Certains utilisent la graisse comme aliment avec le riz, d'autres comme médicament contre les entorses. Au village de Roum, la carapace de tortue verte est utilisée pour laver les bébés atteints d'une certaine maladie de peau. Les pêcheurs consomment également la viande fumée et les œufs qu'ils font sécher au soleil pour les conserver.

La tortue imbriquée, appelée en soussou tégni ou kenyi kouré, est présente sur les côtes guinéennes. D'anciens œufs ont été retrouvés, enfouis dans le sable, sur l'îlot Cabri. Sur la plage de Kassa et sur celle de Koutounsadé (région de Sobané), les villageois décrivent les tortues venant pondre comme étant orange, avec une tête pointue et un bec crochu ; ce qui laisse supposer que la tortue imbriquée fréquente également ces plages.

Les plages du Sogué et de Soro semblent typiques pour les tortues vertes, appelées en soussou déli kouré. Sur l'îlot Cabri, d'anciens nids en forme de cuvette pourraient être des nids de tortue verte. Dans plusieurs villages, les pêcheurs ont conservé les carapaces de tortues, on observe 5 carapaces de tortue verte, ce sont toutes des tortues immatures puisque les longueurs varient entre 37,8 et 48 cm. L'hypothèse la plus probable serait la présence d'une aire de croissance de la tortue verte le long des côtes guinéennes. A la plage de Bongolon, les pêcheurs ont en captivité une tortue verte immature, pêchée il y a 2 mois. On doit leur acheter 10.000 fg pour pouvoir la relâcher. Un pêcheur nous raconte que les dauphins et les tortues sont des animaux utiles pour les pêcheurs, il pense que si le pêcheur se noie, ces animaux peuvent le guider jusqu'à terre.

Il est parfois difficile de rentrer en contact avec la population locale et de mettre en ordre les différentes informations recueillies. Cependant des missions terrains comme celle réalisée sont indispensables à la collecte de données et à la mise en place d'actions. Le savoir écologique des pêcheurs et des populations locales reste une source d'informations inimaginable.

4.2.3 Mise en place d'une matrice trophique

La composition du régime alimentaire des espèces présentes dans le groupe des apex-prédateurs est susceptible d'influencer les communautés aquatiques où elles existent. C'est pourquoi, comprendre les relations trophiques (i) au sein de groupe, (ii) au sein de l'écosystème, avec les espèces des niveaux inférieurs est nécessaire pour caractériser la place du groupe dans le fonctionnement global de l'écosystème guinéen.

D'après les données bibliographiques, on met en place une matrice trophique pour chacun des taxons ; les matrices des poissons cartilagineux et des tortues sont présentées figure 14 et 15. L'objectif final est de pouvoir regrouper ces quatre matrices dans une matrice globale et visualiser ainsi les relations trophiques reliant les espèces du groupe des apex-prédateurs.

4.3 Identification du rôle des apex-prédateurs

On cherche à évaluer, en terme d'impacts, le rôle du groupe des apex-prédateurs sur l'écosystème ; il s'agit de comprendre à la fois le rôle du groupe sur les proies, et le rôle de l'abondance des proies sur le groupe.

D'après les données de Cortes (1999), la composition du régime alimentaire des requins varie selon les espèces. La plupart des requins sont d'abondants consommateurs marins et sont donc susceptibles d'influencer les communautés aquatiques dans lesquelles ils existent (Bowen, 1997 in Cortes, 1999). Le requin bordé de blanc (*Carcharhinus limbatus*) consomme en majorité des poissons (88,9%). Par contre, le régime alimentaire du requin tigre est beaucoup plus varié: 35,4% de poissons, 23,8% de tortues, 12,2% de crustacés, 10,4% d'oiseaux, etc....(Annexe 4).

Le requin tigre consomme une forte quantité d'oiseaux marins et est l'unique prédateur des tortues marines, des phoques moines, et des requins des récifs (Stevens *et al*, 2000). Stevens affirme que la disparition des requin tigre a entraîné pour certaines espèces de large changements de biomasse : les populations de requins des récifs et des tortues ont augmenté d'un facteur 9, et les populations de poissons démersaux et d'oiseaux d'un facteur 3 et 2,5.

Requin tigre	oiseaux	thons	poissons demersaux
--------------	---------	-------	--------------------

On observe donc que des changements au niveau du haut de la chaîne trophique peuvent entraîner un effet de cascade sur les niveaux trophiques inférieurs (Hall, 2000). Les liens proies-prédateurs semblent plus directs au sommet de la chaîne trophique. La diminution des requins, par exemple, se propage le long de la chaîne trophique de manière complexe. Un comportement classique des espèces proies s'observait par une augmentation rapide de la biomasse, suivie par une diminution lente et continue, après un pic atteint 15-20 ans après le début de l'augmentation de mortalité chez les requins (Stevens *et al*, 2000).

Par ailleurs, si une large quantité de proies est pêchée et/ou supprimée, quelles en sont les conséquences sur le groupe des apex-prédateurs?

Stevens (2000) affirme qu'il y a peu d'évidence de l'impact de la disparition des proies sur les populations de sélaciens. Pour étudier les effets d'une éventuelle diminution de l'abondance des proies, l'interaction oiseaux/pêche est la plus étudiée. Il y a une corrélation entre la diminution d'un stock de poisson et le déclin de la population d'oiseaux (Montevicchi, 1993 in Hall, 2000). Les oiseaux seraient donc un indicateur utile concernant l'état des populations de poissons. Dans ce cas, la pêche a donc à la fois un effet positif, puisque les oiseaux se nourrissent des rejets de la pêche; et à la fois un effet négatif puisque certaines méthodes de pêche provoquent un taux de mortalité non négligeable et ont donc une influence sur l'abondance des populations d'oiseaux.

Environ 95 % des captures de la pêche aux crevettes sont rejetées: 50% des rejets flottent et sont mangés par les oiseaux, les dauphins, et les requins; 50% coulent et sont mangés par les requins, les téléostéens puis les crustacés (Hall, 2000). Les requins et les dauphins se nourrissent des rejets flottants la nuit alors que les oiseaux se nourrissent durant le jour. Ces différents charognards apprennent à associer les chaluts avec source de nourriture.

Comment connaître l'impact réel de ces populations sur les ressources de l'écosystème?

Altenburg et Van der Kamp (1991) ont dénombré 1.100 pélicans gris sur les 683 km² de mangrove en Guinée. Avec une consommation journalière de poisson estimée à 10% du poids corporel et un poids moyen à l'âge adulte de 5.200g (Cormier-Salem, 1999), la population résidente en Guinée consommerait environ 0,6 t de poissons par jour (700g de poisson/ oiseau/ an/ km² d'eau libre). Cependant, comme la production de poisson de la mangrove guinéenne est encore inconnue, il n'est pas possible de déterminer précisément l'impact des pélicans sur les communautés ichthyologiques.

Figure 17 : Photo d'un pélican gris



L'avifaune piscivore joue un rôle déterminant dans la stabilité globale de l'écosystème et contribue à un recyclage important des éléments nutritifs. Les pélicans occupent, dans ce processus, une place importante (Cormier-Salem, 1999).

Ce qu'il faut comprendre pour le moment c'est que le groupe des apex-prédateurs tient une place prépondérante dans le fonctionnement de l'écosystème. Malgré la difficulté à recueillir des données, il est important de chercher à déterminer le rôle de ce groupe. Le rôle du prédateur dans le contrôle d'un groupe de proies est plus important à savoir que l'importance de cette proie dans son régime alimentaire.

4.4 Identification des critères de fragilité du groupe

Il semblait important de consacrer un volet de l'étude à la notion de fragilité de ces espèces et à l'importance de leur conservation.

Au cours de l'année 2001-2002, le CNSHB a enregistré plusieurs échouages de baleines, ainsi que des prises accidentelles de dauphins et de tortues.

Tableau 2 : Enregistrement des données des prises accidentelles recueillies par le CNSHB

Date	Nom latin	Nom commun	Lieu de capture	Longueur totale (cm)
9/02/2001	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortue luth	Kaback	165
19/03/2001	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortue olivâtre	Baton kira	90
12/02/2002	<i>Chelonia mydas</i>	Tortue verte	inconnu	89
27/02/2002	<i>D. coriacea</i>	Tortue luth	Dixxin	132
04/03/2002	<i>D. coriacea</i>	Tortue luth	Fotoba	192
10/03/2002	<i>Tursiops truncatus</i>	Dauphin grand souffleur	Salétougou	340
13/03/2002	<i>Sousa teuszii</i>	Dauphin à bosse	Mansabo	222
03/05/2002	<i>Kogia Breviceps</i>	Cachalot pygmée (Annexe 5)	Dabondi	345

La plupart des groupes taxonomiques assemblés dans les apex-prédateurs sont des espèces emblématiques. Peu de personnes souhaite voir des tortues ou des dauphins inutilement tués dans les filets de pêche (Hall, 2000). Pourtant, les activités de pêche entraînent un niveau de mortalité élevé. L'activité de pêche, et spécialement les chaluts à crevettes, est la principale cause de mortalité chez les tortues marines. Anon (1990 in Hall, 2000) estime qu'entre 5.000 et 50.000 tortues caouanne (*Caretta caretta*) sont tuées chaque année par les chaluts à crevettes. La Commission Internationale des Baleines (IWC), quant à elle, a estimé en 1991 que le nombre de mammifères marins tués par la pêche s'élevait entre 65.000 et 86.000 animaux par an (Hall, 2000).

La notion "d'espèce emblématique" amène directement à la notion de conservation. Etant donné le faible taux de reproduction des différents sous-groupes, il paraît intéressant de mener une étude sur leurs critères de fragilité.

Les requins et les raies sont particulièrement vulnérables à la surexploitation à cause de leur stratégie "K" (croissance lente, faible fécondité, mortalité naturelle importante,

longévité élevée, âge tardif de la 1^{ère} maturité sexuelle). La stratégie "K" consiste à produire peu d'enfants mais à en prendre un grand soin pour augmenter les chances de survie. L'enfant est donc bien adapté à l'environnement mais en supporte mal les modifications. La stratégie "r", à l'inverse, consiste à produire énormément d'enfants pour faire face au nombre élevé de perte. Ce sont des animaux plus adaptatifs par rapport à l'environnement. Les facteurs K et r sont importants quant à la notion de fragilité.

Figure 18 : Représentation des facteurs K et r

Une fois surexploitées, les populations de requins vont mettre plusieurs siècles pour se remettre à leur état initial. La fécondité semble augmenter avec la taille : les populations avec une proportion élevée de grands poissons ont un meilleur taux de reproduction (Stevens *et al*, 2000). Wood (1979 in Stevens *et al*, 2000) considère qu'un changement de la fécondité, c'est à dire une augmentation du nombre d'œufs produits par femelle, n'est pas un changement suffisant. Il semble qu'une augmentation de la survie des juvéniles fournit une meilleure résistance à la pression de pêche qu'une augmentation de la fécondité. La résistance d'une espèce par rapport à la pression de pêche dépend de sa vulnérabilité et de sa productivité. Smith (1998) a classé 26 espèces de requins selon leur aptitude à faire face à l'exploitation (potentiel de rebond). Il observe que la productivité est très affectée par l'âge à maturité mais peu par l'âge maximum (figure 19).

Les espèces ayant le "potentiel de rebond" le plus élevé (taux de résistance élevé) sont des espèces de petite taille, atteignant jeune l'âge de maturité sexuelle. Sur les 26 espèces classées, le "potentiel de rebond" varie entre 0,136 et 0,017. Parmi les espèces étudiées dans le projet, le requin bordé de blanc est celui ayant le potentiel le plus élevé (0,054, classé en 8^e position). Comparés avec d'autres espèces marines, les requins ont des productivités relativement faibles et la capacité de récupérer de l'exploitation varie selon les espèces (Smith, 1998).

En ce qui concerne les raies, la taille apparaît être un facteur pertinent pour prédire la vulnérabilité de l'espèce par rapport à l'exploitation. Les pêcheurs tentent de pêcher d'abord les espèces les plus grandes puisque les espèces de petite taille sont moins demandées sur le marché. La règle générale est que les espèces les plus larges déclinent alors que les espèces de petite taille prédominent (Stevens *et al*, 2000).

Il est possible de conclure que les poissons cartilagineux, qui tendent à être en haut de la chaîne trophique, sont les premiers à décliner de la pêche à cause de leur forte vulnérabilité.

Les tortues marines sont un exemple type d'espèces emblématiques très vulnérables. Elles atteignent la 1^{ère} maturité à un âge élevé et ont un taux de fécondité faible. La tortue luth (*Dermochelys coriacea*), par exemple, pond environ 110 œufs dont seulement 80 sont fertiles. Parmi eux, 40 à 60% vont éclore et seulement entre 1 et 2% des nouveau-nés atteindront l'âge adulte et se reproduiront (www.coll-outao.qc.ca). La principale cause de mortalité des tortues est la pêche. La proportion de tortues mortes augmente avec le temps de remorquage : si le remorquage est inférieur à 40 minutes, peu sont capturées; si le remorquage est supérieur à 90 minutes, 70 % sont tuées (Hall, 2000). En Guinée, les principaux prédateurs des tortues identifiés sont le crabe, qui vient creuser les nids, le corbeau-pie qui attaque les nouveau-nés lors de leur descente vers la mer, et l'homme, bien sûr, par la pêche et par le pillage des nids pour la récolte des œufs.

Figure 19 : La productivité dépend à la fois de l'âge à maturité et de la taille maximum (Smith, 1998)

Afin de connaître le taux de fragilité de chaque sous-groupe et de mettre en place un système de conservation, il est nécessaire de recenser les paramètres déterminant la fragilité et de définir une matrice des critères de fragilité. Plusieurs critères sont énoncés ci-dessous et pourront servir de base à la suite de l'étude :

- stratégie r ou K
- existence d'une phase critique
- prédateurs potentiels
- taux de fécondité
- âge de 1^{ère} maturité
- distribution géographique, si la distribution est large, la fragilité est d'autant moins forte
- capacité de déplacement, et spécialement la capacité de fuite par rapport aux prédateurs
- sensibilité aux paramètres abiotiques, comme la pollution par exemple

5 Conclusion

La présente étude visait à caractériser le groupe des apex-prédateurs dans l'écosystème marin de Guinée afin de comprendre le fonctionnement global de l'écosystème.

Les données recueillies serviront à la construction d'un modèle multi-agents. Ce sont des modèles de simulation dans lesquels des agents (individus, espèces...) interagissent entre eux et avec leur environnement.

L'étude a permis de mettre en place des protocoles propres à chaque sous-groupe étudié et de décliner les questions différemment selon les groupes taxonomiques abordés.

Par cette étude on comprend que le groupe des apex-prédateurs tient une place importante dans le fonctionnement de l'écosystème. En effet, des changements au niveau du haut de la chaîne trophique peuvent entraîner un effet de cascade sur les niveaux trophiques inférieurs. Il semble que la prédation soit une force majeure dans la structure de la plupart des écosystèmes.

Les effets d'une disparition des top-prédateurs sont encore peu connus, cependant on observe déjà que les apex-prédateurs sont de bons indicateurs de la pression de pêche.