

REPUBLIQUE DU TCHAD

PRIMATURE

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES RESSOURCES HALIEUTIQUES

DIRECTION DES PECHEES ET DE L'AQUACULTURE

Projet de développement de la Pêche (PRODEPECHE)

RAPPORT DE DEMARRAGE

Bioécologie



mai 2011

Dr Modou THIAW

CIMA
INTERNATIONAL

3400, boul. Du Souvenir
suite 600
Laval, Québec
H7V 3Z2 CANADA

TABLE DES MATIERES

Liste des annexes.....	3
Liste des sigles et acronymes	3
1. Introduction	4
1.1 Contexte et justification de la mission	4
1.2. Objectif de la consultance.....	4
1.3. Planning de la mission	4
2. Méthodologie de travail.....	5
2.1. Bioécologie des principales espèces pêchées.....	5
2.1.1. Données	5
2.1.2. Analyse des données	8
2.2. Ressources halieutiques et production	10
2.2.1. Echantillonnage.....	10
2.2.2. Analyse des données	13
3. Résultats attendus	14
4. Calendrier d'exécution des activités programmées	16
Références bibliographiques.....	17
Annexes	19

Liste des annexes

Annexe 1 : **Planning de la mission de M. Modou THIAW**

Annexe 2 : **Termes de référence du Consultant Bio-Écologiste**

Annexe 3 : **Compte rendu réunion**

Annexe 4 : **Itinéraire et calendrier des missions de MM. Modou THIAW & Alphonse SAGNA**

Annexe 5 : **Liste des personnes rencontrées**

Liste des sigles et acronymes

CEP Cellule d'Etudes et de Planification

DPA Direction des Pêches et de l'Aquaculture

DREM Direction des Ressources en Eau et de la Météorologie

PAGI Plan d'Aménagement et de Gestion Intégré

PRODEPÊCHE Projet de Développement de la Pêche

1. Introduction

1.1 Contexte et justification de la mission

Le projet de développement de la pêche est fondamentalement basé sur les axes stratégiques définis dans le schéma directeur du sous-secteur de la pêche et de la pisciculture. Ce programme vise l'instauration de la sécurité alimentaire à l'échelon national, la contribution du secteur rural à la croissance de l'économie nationale et la création d'emplois, la création d'une dynamique d'auto développement rural et l'amélioration générale du niveau de vie des ruraux.

En substance, le projet a été conçu pour lever les principales contraintes auxquelles le sous secteur est confronté, à travers l'élaboration des plans d'aménagement et de gestion intégré (PAGI), la mise en place des infrastructures d'appui à la commercialisation et le renforcement des capacités nationales en matière de gestion des ressources de la filière pêche.

Parmi les trois principales activités du projet ci-dessus mentionnées, l'élaboration des PAGI répond à la nécessité d'insérer la mise en valeur des pêcheries et les bassins versants dans le cadre d'une planification locale avec une responsabilisation accrue de toutes les parties prenantes, afin de garantir la durabilité des investissements et la pérennité des ressources halieutiques.

Aux fins d'élaborer des plans d'aménagement intégrés et de gestion à base communautaire appropriés et attendus, un grand nombre de pré requis doivent être rassemblés ou générés à partir des recherches documentaires, mais aussi la collecte d'informations scientifiques sur le terrain, notamment en rapport avec la situation actuelle des pêcheries, la dynamique des ressources exploitables et la préservation des écosystèmes aquatiques.

Conformément aux recommandations de la mission et aux orientations de la CEP, le présent projet vise à renforcer deux fonctions essentielles de tout système de gestion des pêches :

- La fonction de connaissances et de suivi sur l'état des ressources halieutiques et les performances économiques des pêcheries, comme socle nécessaire à la planification et à la prise de décision en vue d'une meilleure régulation des activités de pêche ;
- La fonction de régulation des activités de pêche (choix et application de mesures techniques de conservation visant à maintenir la productivité des ressources halieutiques ; système d'allocations et de gestion des droits de pêches).

Conformément aux termes de référence, dont une copie est fournie en annexe 1, différentes réunions de concertation ont été organisées suivant un planning prévisionnel bien défini, des fiches pour la collecte es données préparées et des visites de terrain faites.

Cette première mission a eu à produire le présent rapport de synthèse qui revient sur le contexte scientifique, l'objectif de la consultance, le planning de la mission et enfin la méthodologie de travail.

1.2. Objectif de la consultance

L'objet de la consultance en bioécologie est de fournir les informations nécessaires à l'élaboration des plans d'aménagement intégrés et la gestion durable des ressources halieutiques. Autrement dit, différents points de référence de la production seront établis de façon à fournir aux partenaires de la cogestion les éléments à débattre et les choix stratégiques possibles en matière d'exploitation et de contrôle.

1.3. Planning de la mission

Conformément au planning arrêté, la mission s'est déroulée du 30 avril au 15 mai 2011 au Sénégal. Elle a séjourné principalement sur Ndjamena et s'est rendue également sur le terrain, plus précisément sur Boum Kébir (3 jours) pour les besoins liés à l'aménagement des pêcheries du Lac Iro (Boum Kébir).

La mission s'est déroulée dans de très bonnes conditions. Conformément aux suggestions formulées dans la note méthodologie et de cadrage de l'Expertise, le PRODEPECHE a désigné un point focal en la personne de M. OUALBADET MAGOMNA, chef du Service Technique Pêche. Par sa grande disponibilité et son appui, M. MAGOMNA a grandement contribué à faciliter le déroulement de la mission et à en assurer son succès.

La mission a bénéficié également de l'appui de M. MICKAIL ABAKAR IBRAHIM, Coordonnateur de la Cellule d'Etudes et de Planification (CEP). Elle a ensuite eu une audience à son arrivée avec Mme NENODJI MADINGAR ESTHER, directrice des pêches et de l'Aquaculture (DPA). La rencontre a eu lieu en présence du chef Service technique Pêche, représentant le Coordinateur de la Cellule d'Etudes et de Planification (CEP). Après une brève présentation des experts par le chef de mission, la Directrice des pêches et de l'Aquaculture a tout d'abord souhaité la bienvenue aux experts puis a montré l'importance de la mission assignée à CIMA, en particulier aux experts dont la venue était tant attendue. Le Chef de mission a ensuite effectué un bref rappel sur le contenu du plan d'aménagement, la vision stratégique qu'il sous tend et les enjeux économiques qui y sont associés. Mme la Directrice et son adjoint ont marqué leur entière disponibilité pour appuyer la mission et ont demandé à être tenus régulièrement informé de l'avancement des travaux de la mission.

L'ensemble de ces personnes ainsi que M Jean Michel BOSKO, expert en aménagement des pêches ont constitué le Groupe de pilotage de la mission. Ce Groupe s'est réuni à trois reprises durant son déroulement. Le contenu du présent rapport doit beaucoup à leur collaboration compétente et ouverte.

Le succès de la mission doit également à la disponibilité et à l'implication sans faille de M. Michel WARNANT, chef de mission CIMA.

Une réunion de démarrage de la mission a été organisée au PRODEPECHE le 02/05/2011 en présence des principales parties prenantes au projet (Groupe de pilotage). Le Compte rendu détaillé de cette réunion est fourni en annexe 2 au présent rapport. La réunion a permis de planifier la mission, de fixer notamment les échéances en termes de produits attendus au regard des contraintes du calendrier de formulation, les principales rencontres à prévoir pendant la mission (réunion de cadrage, d'étapes, de planification...).

Au cours de la mission, les experts ont eu à rencontrer plusieurs responsables de l'administration et de la recherche halieutique, ainsi que diverses personnalités du monde professionnel. La liste de ces personnes rencontrées figure en annexe 5. Différentes réunions de concertation sont organisées suivant un planning prévisionnel bien défini, avec la Direction des Pêches, la Coordination du Projet, le Service Technique Pêche et autres institutions concernées. En plus de ces réunions, des visites de terrains ont été aussi organisées. Ces rencontres et visites de terrain permettront de rassembler les informations générales sur le projet et de clarifier le contenu de l'étude, afin d'élaborer une méthodologie de travail et un calendrier d'exécution des différentes activités qui seront proposées.

2. Méthodologie de travail

Les données requises pour l'élaboration des plans d'aménagement et de gestion intégré sont d'abord seront collectées puis analysées par des méthodes appropriées. L'itinéraire et le calendrier des missions pour la collecte des données sont mentionnés à l'annexe 3. Ces données comprennent les données liées à la bioécologie des principales espèces pêchées et celles liées aux ressources halieutiques et aux productions des différents sites.

2.1. Bioécologie des principales espèces pêchées

2.1.1. Données

Des pêches expérimentales sont réalisées sur les différents milieux (lacs, fleuves et milieux inondés) en raison de deux ou trois campagnes par mois. L'objectif de ces campagnes scientifiques est d'analyser la dynamique de l'ichthyocène de ces milieux, les tendances des productions, les contraintes et les perspectives. Ainsi, les aspects biologiques et écologiques des espèces notamment les cohortes de taille des différentes espèces de poissons capturées par engin de pêche, la pondération des espèces dans les captures, les relations intra-interspécifiques, les rapports prédateur-proie, seront également analysées.

Les données sur lesquelles reposera ce travail proviendront de deux sources : données bibliographiques et données provenant de pêches expérimentales.

Des informations sur les peuplements ichtyologiques des différents milieux concernés seront tirées de la littérature. Les informations issues de Fishbase (Froese et Pauly, 2003) ou de recherches informatiques utilisant des moteurs de recherche de type Google, Scirus, Sciencedirect compléteront la recherche bibliographique. Enfin des informations issues des fiches FAO, sur l'identification des espèces mises en

place par Bellemans et al. (1988) concernant les zones de pêche seront consultées. Les ouvrages CLOFFA (tomes I et II) pourront aussi être consultés afin de faire la synthèse des noms des espèces et d'obtenir des informations générales et des références ayant trait à leur biologie (catégorie et niveau trophiques) et écologie.

Les données bioécologiques proviendront des campagnes de pêches expérimentales réalisées. Lors de ces campagnes, les coups de pêche se font sans recherche préalable de poissons, ce qui différencie une pêche expérimentale d'une pêche classique. Ces opérations se réalisent d'après un protocole standard strict (selon l'engin de pêche), ce qui permet des échantillonnages homogènes, répétitifs et reproductibles. L'application rigoureuse de ce protocole autorise des comparaisons entre les résultats obtenus dans différents types de milieux.

Plusieurs engins de pêche peuvent être utilisés : les sennes tournantes (CRO, 100 m et 250 m), les chaluts, le filet maillant et la senne de plage longue. Ce sont des engins peu sélectifs donc beaucoup plus adaptés aux besoins des travaux effectués. Cependant l'engin de pêche utilisé pour le protocole standard est la senne de plage longue 95 m avec un ralingue de 4 m permettant d'échantillonner toute la colonne d'eau (milieux peu profonds), et d'obtenir une unité d'effort bien définie et reproductible. Des pêches expérimentales au moyen de ces engins ont été réalisées dans de nombreux écosystèmes estuariens ou lagunaires ouest africains (Albaret et Ecoutin, 1989, 1990 ; Albaret et al., 2000, 2004 ; Dème-Gningue et al., 1994a, b ; Baran, 1995).

Une station hydrologique sera associée à chaque prélèvement ichtyologique. Lors de chaque coup de pêche, la mesure des principaux paramètres physico-chimiques de l'eau sera effectuée : température, la nature des fonds et la profondeur de la station (en mètres). Les températures sont exprimées en degrés Celsius.

La faune récoltée sera triée à l'espèce (Figure 1), puis les individus de l'ensemble ou d'une fraction importante de l'échantillon (50 individus au maximum) seront pesés (poids total frais, au gramme près) et mesurés au millimètre près. La longueur relevée est la longueur mesurée de la pointe du museau à la fourche de la nageoire caudale, qu'on appelle longueur à la fourche (LF) ou la longueur totale (LT). La longueur mesurée dépend de la morphologie de la queue du poisson.

Certains poissons seront ouverts pour la détermination du sexe et du stade de maturité sexuelle. Cette détermination consiste à observer macroscopiquement l'état des gonades. Les critères utilisés sont l'état général des ovaires ou des testicules, la visibilité des ovocytes à travers les membranes des ovaires ou la vascularisation des testicules, leur taille et leur niveau de maturation. Un poisson est mûre à partir du moment où le stock de matériel reproducteur observé ne peut plus revenir à un stade de repos sexuel. L'échelle de maturité sexuelle utilisée lors des campagnes de pêche est celle de Albaret (1994). Les critères de classement sont identiques pour les mâles et les femelles. Dans la littérature, d'autres échelles ont été utilisées telles que celles de Lopez (1979b) et de Loubens (1966). Les stades de maturité définis y diffèrent peu. Dans chaque cas, les données sont recomposées de façon à pouvoir comparer les informations issues des deux sources.

L'analyse de contenus stomacaux de certains poissons sera également effectuée. Elle renseigne sur le type de régime alimentaire des espèces ou son évolution au cours des différents stades vitaux (immatures, juvéniles, adultes reproducteurs).



Figure 1.a. Capture totale d'un coup de pêche expérimental



Figure 1.b. Capture triée par espèce



Figure 1.c. Mesure de la longueur totale d'un poisson *Heteroticus niloticus*



Figure 1.d. Mesure du poids frais (g) d'un poisson *Heteroticus niloticus*



Figure 1.e. Détermination du sexe et stade de maturité sexuelle d'un poisson *Heteroticus niloticus*



Figure 1.f. Prise de notes des différentes variables mesurées

En résumé, les différentes variables qui seront prises en compte lors de l'étude sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1. Variables à mesurer lors des pêches expérimentales

Variables du plan d'échantillonnage	Variables du milieu	Variables de la population	Variables de l'individu
Campagne	Profondeur	Nombre pêché	Taille (LF mm)
Coup de pêche	Transparence (m)	Poids pêché	Classes de maturité
Lieu de pêche	Salinité de surface	Espèce	Régime alimentaire
Date	Salinité de fond		Poids (g)
Mois	Température de surface		
Heure de début	Température de fond		
Position géographique	Oxygène de surface		
Distance à l'embouchure	Oxygène de fond		
	Nature du Fond		

Par ailleurs, des données de pluviométrie nous ont été fournies par la Direction des Ressources en Eau et de la Météorologie. Ce sont des données de pluviométrie moyenne mensuelle pour la période 2000 – 2010 et couvrent les dix (10) sites sélectionnés pour l'étude.

2.1.2. Analyse des données

La première partie du travail d'analyse consistera en l'élaboration d'une synthèse bibliographique des connaissances acquises sur les espèces tant à l'échelle de la sous région qu'à l'échelle mondiale. Ces connaissances sont d'origine diverse. Les informations sur la biologie, l'écologie et l'exploitation des poissons étudiés seront ainsi regroupées par thème. Les hypothèses issues de la littérature seront discutées après comparaison avec les résultats obtenus par traitement de la base de données des pêches expérimentales.

L'exploitation des données constituera la seconde partie du travail. Les tables de données provenant des pêches expérimentales sont organisées grâce à l'utilisation de requêtes Access. Des analyses descriptives simples sont appliquées afin de dégager les grandes tendances dans les traits de vie et les affinités écologiques des espèces étudiées.

Les données seront collectées, validées et enregistrées dans une base relationnelle. Un logiciel d'extraction adapté permettra de sélectionner des champs qui nous intéressent dans le cadre de l'étude des espèces et de leur relation avec l'environnement. Une fois mis en place, ces fichiers, extraits d'abord sur un support Excel, sont importés sous Access. Des tables de données sont organisées sous Access : des tables de données environnementales pour caractériser les zones de pêche ou les campagnes (saisons) par des champs de l'environnement (température, profondeur de pêche, distance à l'embouchure, nature des fonds) ; des tables d'occurrence, d'abondance des espèces pour repérer leurs zones de présence, leurs répartitions spatio-temporelles et leurs préférences écologiques ; des tables de stades de maturité sexuelle selon les mêmes critères, pour déterminer les zones de frayères et étudier l'influence de l'environnement sur la reproduction des espèces.

Des techniques simples d'analyse descriptive par catégorisation des données environnementales et tableaux croisés dynamiques permettront d'obtenir une ligne directrice de réflexion. L'outil de représentation des données utilisé sera Excel.

La distribution des espèces dans les écosystèmes traités sera analysée sous deux aspects. Le pourcentage de présence des poissons dans chaque estuaire en fonction de la distance à l'embouchure

permet de mettre en évidence d'éventuelles variations spatiales dans la répartition des espèces. L'évolution des occurrences de l'espèce dans les systèmes en fonction des mois de l'année met en évidence un effet saisonnier, et donc une variation temporelle dans la distribution des espèces. La même analyse sera effectuée dans chacun des milieux et pour chaque espèce si possible.

L'étude de la biologie des espèces sera faite selon deux approches : une synthèse des données accessibles dans la littérature et l'analyse des données nouvelles provenant des différentes bases de données. Pour chaque trait de vie étudié, les deux sources d'informations sont comparées et regroupées, pour avoir l'information la plus complète.

Pour l'étude du régime alimentaire des espèces, la littérature fournit assez d'informations. En effet les données de la FAO, de Fishbase ainsi que les travaux de beaucoup d'auteurs (Cadenat, 1954 ; Longhurst, 1957, 1960 ; Loubens, 1966 ; Fagade et Olaniyan, 1973 ; Hié Daré, 1980, 1982 ; Rabarison Andriamirado et Caverivière, 1988 ; Albaret, 1994 ; Diouf, 1996), associés aux résultats de l'analyse des contenus stomacaux disponibles dans les données validées, permettront d'établir un régime alimentaire approximatif des espèces.

L'étude de la reproduction des espèces porte sur l'identification des zones de frayères et des saisons de reproduction des espèces et la détermination des tailles de première maturité sexuelle.

Les zones de frayères sont déterminées à partir du pourcentage de femelles et mâles matures présents dans les différents milieux. On peut également se contenter de la présence de femelles en période de ponte ou de post-ponte dans les écosystèmes.

Quant aux saisons de reproduction des espèces, elles sont déterminées par le calcul du pourcentage d'individus mâtures par rapport au nombre total d'individus sexés comportant un stade bien défini et cela pour chaque mois.

Après détermination directe des sexes des poissons puis des stades de maturité à partir de l'échelle de Albaret (1994), il est possible d'établir une taille de première maturité sexuelle. La taille de première maturité est définie comme la taille à laquelle 50% des individus d'une population sont mâtures (L50). Elle est définie pendant la période de reproduction de l'espèce concernée. La détermination des tailles de première maturité sexuelle est réalisée par le calcul des pourcentages d'individus mâtures (femelles et mâles) par rapport au nombre total de poissons sexés pour chaque classe de taille. Les classes de taille ont été réalisées par intervalle de 50 mm. Les classes de taille sont représentées par leurs bornes inférieures. Les L10, L50 et L95 sont lus par projection sur l'axe des abscisses.

Les relations biométriques concernant les poissons sont peu décrites dans la littérature. Les seules informations disponibles sont issues de Fishbase (Froese et Pauly, 2003) et de l'article de Albaret et Ecoutin (2003) sur la relation longueur-poids pour 52 espèces de poissons des estuaires et lagunes de l'Afrique de l'Ouest. A partir de ces informations et des données de longueur et poids individuels obtenues lors des campagnes de pêche, des coefficients longueur-poids et un coefficient de condition sont calculés.

Ces relations sont décrites pour la plupart des espèces de poissons par un modèle de croissance allométrique du type : $Poids = K * Longueur^b$. Les données sont validées par l'analyse de leurs distributions sur le graphe longueur-poids correspondant.

Le coefficient K est exprimé à 10^{-5} près. Les unités retenues pour exprimer les paramètres sont le millimètre (mm) pour la longueur et le gramme (g) pour le poids. Le coefficient b est appelé coefficient d'allométrie. En effet, lors de la croissance d'un organisme, certaines parties se développent plus rapidement ou plus lentement que d'autres, ce qui altère les proportions générales. On appelle ce phénomène allométrie. Ce coefficient est toujours proche de la valeur 3. Ainsi le poids d'un poisson est égal au cube de sa longueur, au coefficient K près. L'expression des différents paramètres s'obtient par transformation de la fonction exponentielle, ci-dessus, en une équation linéaire : $\log(poids) = \log(K) + b * \log(longueur)$

Divers tests liés aux régressions linéaires peuvent être appliqués aux différentes estimations effectuées. Le coefficient de corrélation r sert d'indicateur de la linéarité de la régression linéaire. Il est tout simplement la racine carrée du coefficient de détermination R^2 . Son signe (+) ou (-) donne le sens de la relation. Plus la valeur de r se rapproche de ± 1 , plus la relation est linéaire et forte. Quant au coefficient de détermination, il est une mesure de la proportion de la variation de la variable « poids » qui s'explique

par les variations de la variable « longueur ». Il sert à évaluer le degré d'association entre ces deux variables, c'est à dire juger la qualité de l'ajustement des points par la droite de régression. Les paramètres de la droite prédictive ont été calculés en utilisant le logiciel R de la librairie ADE4.

Pour les données issues de ces différentes campagnes de pêche, une relation longueur-poids par écosystème a été établie chaque fois que les effectifs le permettaient (effectif >20). Pour nos données, le calcul des paramètres de l'équation longueur-poids sera réalisé par une régression linéaire ayant subi une transformation logarithmique.

Quant aux indices de condition, de nombreux modes de calcul des indices de condition existent. Le plus utilisé est celui de Fulton (Kf). Ce coefficient de condition est décrit par le rapport du poids sur la longueur au cube. La valeur 3 correspond à la valeur théorique de b dans la relation longueur-poids décrite précédemment. Kf décrit donc le ratio entre la valeur observée et le cas théorique décrit par la longueur au cube. C'est le coefficient de Fulton, le plus classique qui sera calculé. Ce coefficient est déterminé individu par individu, et la moyenne est obtenue en divisant par les effectifs totaux par système.

Cependant, le problème pour ce coefficient est qu'il est défini comme un rapport à la longueur. Donc il est toujours dépendant de celle-ci selon une relation linéaire. Ainsi, la valeur du coefficient de condition de Fulton d'un poisson ne sera pas indépendante de sa longueur, et sera biaisé en fonction de la classe de taille dans laquelle on travaille. Or l'objectif est de déterminer un coefficient global permettant de décrire la totalité des classes de taille d'une population. Pour palier à cet inconvénient, d'autres indices ont été mis en place comme celui de Le Cren (Kc), qui permet de comparer le poids observé au poids calculé par la relation longueur-poids : $Kc = \text{Poids} / (K * \text{Longueur}^b)$.

2.2. Ressources halieutiques et productions

Pour les aspects liés aux ressources halieutiques et à la production, différents indicateurs seront calculés à partir des statistiques de pêche qui seront collectées sur les différents milieux étudiés.

2.2.1. Echantillonnage

Tout plan d'échantillonnage vise à répondre à des objectifs précis à la fois scientifiques, économiques, techniques et logistiques. Ces préoccupations ont été déterminantes pour la définition du plan d'échantillonnage qui est proposé ici. Ce plan d'échantillonnage a été tiré des travaux de Kantoussan (2007) sur les lacs de Sélingué et de Manantali au Mali.

Au moment de l'élaboration d'un plan d'échantillonnage, les objectifs visés deviennent les premières contraintes à prendre en compte (Morand et al. 1991). Dans cette présente étude, l'objectif poursuivi au cours des enquêtes est de faire un suivi annuel des débarquements et des activités de pêche dans les milieux en vue d'une évaluation des niveaux d'exploitation des différents écosystèmes. C'est sur la base de cet objectif principal et d'un certain nombre de contraintes que le plan d'échantillonnage est adopté. Ce dernier a pris en compte la disparité des activités de pêche, l'hétérogénéité spatiale des habitats, leurs dynamiques temporelles, la nécessité d'assurer un échantillonnage permanent dans chacun des points de débarquement retenus pour les enquêtes. Il est aussi jugé judicieux de prendre en compte la mobilité des enquêteurs d'un point de débarquement à un autre entre deux périodes d'enquête, la qualité de la main d'œuvre disponible, le coût financier et humain des enquêtes.

L'ensemble de ces contraintes a conduit à élaborer un plan d'enquête qui soit le plus efficace et le moins contraignant possible aussi bien du point de vue coût financier que matériel et humain. Le plan mis en œuvre est un plan hiérarchisé à plusieurs niveaux.

2.2.1.1. Opérations d'enquête

Elles concernent principalement trois opérations, chacune poursuivant un objectif précis (Fig. 2).

2.2.1.1.1. Recensement des Unités de Pêche (UP)

Le recensement porte sur les UP en activité dans le village à enquêter. L'objectif est d'évaluer mensuellement le potentiel de pêche du lieu d'enquête. La première démarche d'un enquêteur à son arrivée dans un village est de contacter les notables et de faire un recensement des unités de pêche (UP

» pirogue) fonctionnelles par concession. Une unité de pêche est considérée comme fonctionnelle lorsqu'elle a effectué au moins une sortie de pêche au cours du mois précédent.

2.2.1.1.2. Enquête des activités

Les enquêtes se déroulent tous les jours durant la période de présence de l'enquêteur aux domiciles des pêcheurs. L'enquêteur choisit au hasard une dizaine d'UP dans chaque village. Les enquêtes des activités consistent à se renseigner auprès des pêcheurs sur leur lieu de pêche (lac, chenal, bordure), les types d'engins utilisés, le nombre par catégorie, le maillage des engins exprimé en nombre de doigts, de la taille des hameçons, du type de pirogue motorisée ou non.

Certaines UP choisies pour le suivi des activités durant le mois peuvent ne pas effectuer des sorties quotidiennes de pêche ou débarquer ailleurs, loin du point d'échantillonnage. Selon les raisons évoquées par les pêcheurs et en fonction de la durée d'absence on distingue : i) des UP en sortie de pêche qui ont débarqué sur le lieu d'enquête ; ii) des UP qui ne sont pas allées pêcher pour des raisons sociales (décès), religieuses (baptême, fête religieuse), administratives (réunion, accueil des autorités), de santé (maladie, convalescent), météorologique (vent, pluie), de résultats de pêche de la veille ; iii) des UP en déplacement ou migration vers d'autres lieux de pêche et qui y débarquent leurs captures ou dont le propriétaire est en voyage ; iv) dans certains cas l'enquêteur peut être sans nouvelles de l'UP ou absent du lieu de débarquement (repos, maladie). Ces différents cas de pêche ou de non pêche sont différenciés lors des enquêtes par un codage approprié. Le but des enquêtes d'activités est donc de parvenir à une meilleure estimation de l'effort de pêche.

2.2.1.1.3. Enquête des débarquements

Les enquêtes des débarquements comprennent deux phases :

- ❖ une phase qui consiste à s'informer des conditions de pêche et du lieu de pêche. Trois types d'informations sont collectés :
 - i) informations générales sur le village d'appartenance des pêcheurs, la date de pêche, l'état du vent (léger, fort, très fort), du ciel (bleu, clair, orageux, pluvieux), nom du pêcheur ;
 - ii) informations sur la sortie de pêche zone de pêche, type de milieu (lac, chenal, bordure), temps pour rejoindre la zone de pêche, heure de départ et de retour de pêche, type de pirogue (motorisée ou non), nombre de pêcheurs (hommes, femmes, enfants) ;
 - iii) informations sur les engins de pêche type d'engin (filet fixe ou maillant, épervier, nasse, palangre, etc.), maillage ou taille des hameçons, nombre d'hameçons, nombre d'engins similaires.
- ❖ une deuxième phase consiste à enquêter la capture globale journalière de l'UP. Au débarquement, la capture totale est pesée. Lorsque la capture est importante, elle est mesurée en nombre de bassines et le poids débarqué est estimé. Selon la quantité débarquée toute ou une partie (sous-échantillon environ 12 kg) de la capture est étudiée dans le détail. La composition spécifique est déterminée, le nombre d'individus et/ou le poids par espèce sont notés. Pour chaque espèce débarquée, 50 individus pris au hasard sont mesurés. Cette information servira à établir les structures démographiques des tailles observées dans les débarquements et de reconstituer les captures non pesées par la relation taille-poids. Les tailles sont mesurées au centimètre inférieur près et le poids au gramme près.

L'enquête des pirogues se fait au hasard : la pirogue enquêtée est la première atteignant le rivage en début de travail ou à la fin d'un travail d'enquête sur une pirogue ayant accosté précédemment.

2.2.1.2. Saisie des enquêtes

L'ensemble des fichiers d'enquête (recensements, activités, débarquements) est regroupé puis la saisie est faite à l'aide du logiciel Access. Ce logiciel de gestion des données des pêcheries artisanales comprend deux modes : un mode de saisie et de sauvegarde ; un mode administrateur qui permet d'intégrer et de gérer les données dans la base générale.

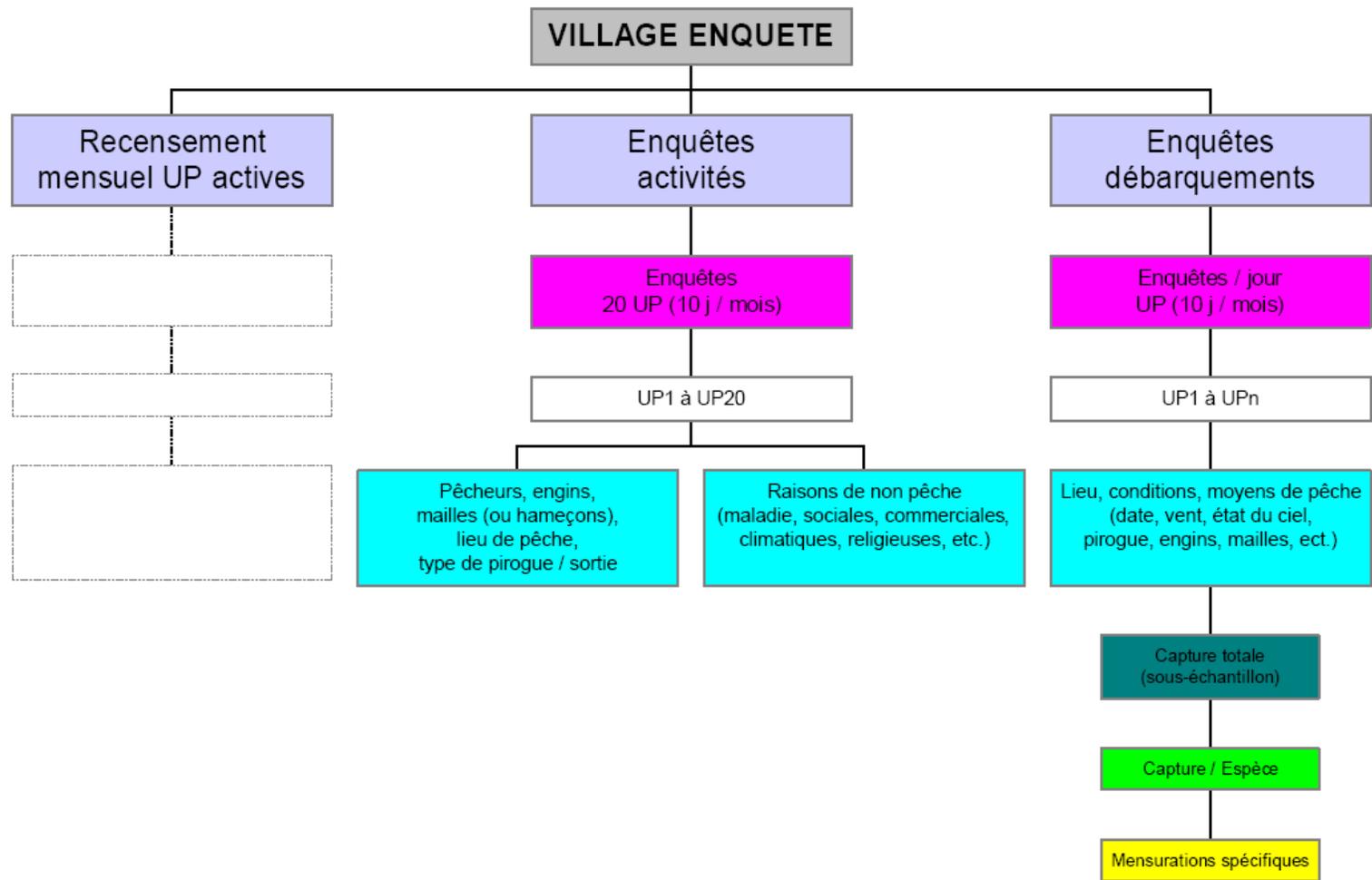


Figure 2. Schéma d'échantillonnage appliqué aux pêcheries artisanales des lacs, fleuves et milieux inondés (tiré de Kantoussan, 2007)

2.2.2. Analyse des données

Dans chaque lac, à partir des CPUE en poids de chaque type d'engins, des analyses multivariées (ACP, AFC) sont effectuées afin de caractériser leurs captures respectives. Dans ces cas, des tableaux CPUE par espèces (variables) et les grands types d'engins par mois (individus) sont composés. Ces analyses sont ensuite complétées par un examen des proportions en poids des espèces dans les captures des principaux types d'engins. Ces analyses statistiques permettront de voir de la sélectivité interspécifique des différents engins de pêche utilisés.

2.2.2.1. Potentiel et effort de pêche

L'estimation du potentiel de pêche doit être réalisée avec la plus grande rigueur puisqu'elle intervient de manière déterminante dans le calcul de l'effort de pêche. En effet, l'effort de pêche correspond à la quantification de l'exploitation d'un stock, pendant un intervalle de temps donné. Il prend en compte dans son évaluation la quantification de l'effort pour les unités de pêche échantillonnées extrapolées aux unités en activité dans la zone et pour la période considérée. Cet effort total quantifie l'importance de l'exploitation pour un stock, pendant un intervalle de temps donné. Il quantifie la pression de pêche exercée par une flottille sur un stock (Laurec et Le Guen 1981). Notre évaluation de l'effort de pêche a pris en compte trois éléments clés à savoir : la détermination du potentiel de pêche, le suivi des débarquements et enfin un suivi régulier des activités de pêche par agglomération. L'effort échantillonné a été ensuite extrapolé de façon à prendre en compte l'ensemble des unités en activité et ainsi à mieux appréhender l'effort total, les captures totales et spécifiques.

Les efforts totaux de pêche dans les milieux étudiés sont obtenus selon la formule (Laë et al. 2004) :

$$f = \sum_1^{G1} \sum_1^{G2} \sum_1^{G3} U \times J(s / p \times j)$$

où f = Effort total de pêche ; U = Nombre d'Unités de Pêche dans le Zone; J = Nombre de jours dans le mois ; s = Nombre de sorties de pêche par type d'engins durant la période d'enquête ; p = Nombre d'unités de pêche échantillonnées ; j = Nombre de jours échantillonnés dans le mois ; G1 = Nombre de villages enquêtés ; G2 = Nombre de type d'engins ; G3 = Nombre de mois.

Les différences spatio-temporelles de l'effort de pêche sont testées à l'aide du test de Kruskal-Wallis (Scherrer, 1984).

2.2.2.2. Estimation des productions potentielles des milieux

Un diagnostic sur l'état d'exploitation des ressources halieutiques sera fait en utilisant les données de pêches expérimentales. Ces données permettront d'estimer les productions potentielles pour chaque plan d'eau un effort de pêche optimal. L'objectif sera de proposer un TAC pour les principales espèces exploitées et pour chaque milieu, si ce paramètre respecte le principe adopté pour protéger les stocks et répondre aux impératifs écologiques.

Les productions potentielles sont estimées à partir des données de pêches expérimentales. En effet, pour chaque coup de pêche, la biomasse de poissons, représentant la capture totale par rapport à la surface totale pêchée, est connue. Donc pour un certain nombre de coups de pêche, la biomasse moyenne par surface pêchée est calculée. La production potentielle d'un lac, fleuve ou milieu inondé est calculée en multipliant la biomasse moyenne de poissons par surface pêchée par la superficie totale du milieu. La superficie de chaque plan d'eau étudié nous sera fournie par l'expert en télédétection. Pour cela, on supposera que la distribution des poissons dans le milieu est homogène.

La production secondaire pour chaque plan d'eau sera estimée, en calculant la biomasse des consommateurs. Les catégories trophiques retenues pour les différentes espèces rencontrées sont décrites dans le tableau 2.

Tableau 2. Différentes catégories trophiques retenues pour étudier les spectres trophiques dans les captures des pêcheries des lacs, fleuves et milieux inondés (adapté d'après Lauzanne 1972, 1976).

Catégorie trophique	Code	Définition
Consommateurs primaires	CP	Le régime alimentaire de ces espèces est principalement constitué de plantes et d'algues
Consommateurs secondaires	CS	Espèces se nourrissant à partir du niveau trophique 2 (zooplancton ou zoobenthos)
Prédateurs terminaux	PT	Espèces piscivores ou se nourrissant de crevettes
Omnivores	OM	Espèces se nourrissant de différents types de proies appartenant à des niveaux trophiques (NT) différents
Détritivores	DE	Espèces se nourrissant de détritus d'origine animale ou de plantes

2.2.2.3. Détermination des quotas de capture et d'un effort de pêche optimal

Depuis longtemps, on cherche par diverses méthodes à gérer au mieux les pêcheries de poissons à la fois pour en tirer le maximum possible (MSY), pour réglementer la pêche sur des bases scientifiques et pour prévoir à l'avance la production. De nombreux modèles prévisionnels ont été établis par corrélation à partir de données historiques, afin de mettre en évidence une relation quantitative suffisamment précise entre l'abondance et un paramètre biologique ou climatique pour prédire à l'avance les variations interannuelles des captures.

A partir des productions potentielles estimées, les quotas annuels de captures seront déterminés et un effort de pêche optimal pour chaque plan d'eau proposé. Un système de gestion pour le respect du TAC et des quotas sera ainsi mis en place. Ce système de gestion doit disposer d'un outil adéquat permettant de suivre les droits de pêche individuels. A cet effet, le système tiendra à jour un registre de ses membres et le nombre de parts qu'ils détiennent.

3. Résultats attendus

Les résultats attendus comprendront les éléments suivants :

- Richesse spécifique ou biodiversité des milieux traités,
- Impact des conditions environnementales sur la répartition et le cycle de vie des grands prédateurs ichtyophages,
- Dynamique spatio-temporelle des peuplements de poissons étudiés,
- Traits de vie des espèces (alimentation, croissance, reproduction),
- Une description des principales caractéristiques bioécologiques actuelles des plans d'eaux,
- Un récapitulatif des principales potentialités et contraintes en rapport avec le développement d'une pêche durable,
- Options stratégiques pour la protection de l'intégrité des écosystèmes aquatiques et le développement de la pêche,
- Proposition de mesures simples de régulation et assimilables par les acteurs de la filière pour développer une pêche durable et détermination d'indicateurs de suivi.

En résumé, les différents indicateurs ci-dessous seront calculés à partir des données issues des pêches expérimentales et des données d'enquêtes (Tableau 3).

Tableau 3 : Catégories, indicateurs choisis et les directions de référence des effets attendus dans les différents milieux étudiés.

Catégories d'indicateurs analysés	Indicateurs
Potentiel et effort de pêche	Nombre de campements, familles pêcheurs, unités de pêche
	Nombre de sorties de pêche par mois
	Tailles des engins
	Tailles des mailles
	Types d'engins
Compositions spécifiques	Richesse
	Diversité
	K-dominance
	Courbes ABC
Spectres de tailles	Taille minimale
	Taille maximale
	Taille moyenne
	Pente
	Ordonnée à l'origine
	Proportion des individus de grande taille (>500 mm)
Abondances et Rendements	Capture totale
	CPUE
	Capture par unité de surface
Dynamique trophique	Proportion des consommateurs primaires et secondaires
	Proportion des prédateurs terminaux
	Niveau trophique moyen

C'est à la suite des résultats obtenus que des recommandations ou avis scientifiques allant dans le sens de : (1) faire des propositions en matière de rempoissonnement dans les baies des lacs surexploités, par les alevins d'espèces de poisson préexistantes comme stratégie de renouvellement du stock de poissons; (2) proposer les meilleures techniques de pêche et les équipements de pêche appropriés tenant compte de l'état du stock exploitable de poissons et des spécificités du plan d'eau; (3) proposer la durée de mise en défens pour chaque plan d'eau comme stratégie de régénération du stock et de conservation de la ressource halieutique, seront données si nécessaire.

En effet, un rapport provisoire sera fait sur la base des informations recueillies et analysées. Ce rapport sera présenté lors d'un atelier de validation par toutes les parties prenantes aux études du projet, qui sera organisé par le niveau central le plus approprié.

4. Calendrier d'exécution des activités programmées

Etape	Activités	Mois					
		Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Etape 1 : Elaborer la stratégie de travail et production du rapport de démarrage	Activité 1.1. Rassembler les informations générales sur le projet et de clarifier le contenu de l'étude.	*****					
	Activité 1.2 : Dépôt Rapport de démarrage	*****					
Etape 2 : Collecte des données sur le terrain et analyse de laboratoire	Activité 2.1. Réaliser des pêches expérimentales et enquêtes	*****					
	Activité 2.2 : Dépôt Rapport collecte de données			*****			
Etape 3 : Analyse des données et rédaction du rapport provisoire	Activité 3.1. analyser la biologie et l'écologie des espèces rencontrées		*****				
	Activité 3.2. Estimer les productions potentielles des milieux aquatiques		*****				
	Activité 3.3. Analyser la dynamique et l'état d'exploitation des ressources halieutiques et estimer les captures maximales d'équilibre			*****			
	Activité 3.4. Déterminer les quotas annuels des captures et proposer un effort de pêche optimal pour chaque plan d'eau				*****		
	Activité 3.5. Analyser les mécanismes de suivi des fluctuations saisonnières et annuelles des stocks de poissons				*****		
	Activité 3.6. Faire des propositions en matière de repoissonnement dans les baies des lacs surexploités par les alevins d'espèces de poisson				*****		
	Activité 3.7. Proposer les meilleures techniques de pêche et les équipements de pêche appropriés tenant compte de l'état du stock exploitable de poissons et des spécificités du plan d'eau				*****		
	Activité 3.8. Proposer la durée de mise en défens pour chaque plan d'eau comme stratégie de régénération du stock et de conservation de la ressource piscicole.				*****		
	Activité 3.9. Rédaction et dépôt du rapport provisoire					*****	
	Activité 3.10. Dépôt du rapport définitif						*****

Références bibliographiques

- Albaret J.J. 1994. Les poissons: biologie et peuplements. In: J.R. Durand, P. Dufour, D. Guiral and S.G.F. Zabi (ed.) - Environnement et ressources aquatiques de Côte d'Ivoire. Tome II—Les milieux lagunaires, ORSTOM, Paris (1994) : 239-279.
- Albaret J.J. 1999. Les peuplements des estuaires et lagunes. In: C. Levêque and D. Paugy (ed.) - Les poissons des eaux continentales africaines, IRD, Paris (1999) : 325-349.
- Albaret J.J., Desfossez P. 1988. Biologie et écologie des Gerridae (Pisces, Teleostei) en lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). Rev. Hydrobiol. trop. 21(1) : 71-88.
- Albaret J.J., Diouf P.S., 1994. Diversité des poissons des lagunes et des estuaires ouest-africains. In: G. Teugels, J.F. Guegan and J.J. Albaret (ed.) - Diversité biologique des poissons d'eaux douces et saumâtres d'Afrique, Symposium PARADI, Dakar Annales Sciences Zoologiques du Musée Royal de l'Afrique Centrale vol. 275 (1994) : 165-177.
- Albaret J.J., Ecoutin J.M. 1989. Communication mer-lagune : impact d'une réouverture sur l'ichtyofaune de la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). Rev. Hydrobiol. trop., 22 (1) : 71-81.
- Albaret J.J., Ecoutin J.M., 1990. Influence des saisons et des variations climatiques sur les peuplements de poissons d'une lagune tropicale en Afrique de l'Ouest. Acta Oecologica, 11 (4) : 557-583.
- Albaret, J.J. et Ecoutin, J.M., 2003. Relation longueur-poids de 52 espèces de poissons des estuaires et lagunes de l'Afrique de l'Ouest. Cybium 2003, 27 (1) : 3-9.
- Albaret, J.J., Guillard, J., Simier, M., Darboe, F.S., Raffray, J., Richard, E., Sow, I., Suwareh, M., Tito de Morais, L. et Vidy, G., 2000. - Les peuplements de poissons de l'estuaire du fleuve Gambie. Rapport Scientifique/Mission Diassanga du 23 novembre au 4 décembre 2000/IRD-SCAC : 1-52.
- Albaret, J.J., Simier, M., Darboe, F.S., Ecoutin, J.M, Raffray, J. et Tito de Morais, L., 2004. - Fish diversity and distribution in the gambia estuary, West Africa, in relation to environmental variables. IFREMER, IRD 2004. Aquat. Living Resour. 17 (2004) : 35-46.
- Baran E. 1995. Dynamique spatio-temporelle des peuplements de poissons estuariens en Guinée. Relations avec le milieu abiotique. Thèse Univ. Bretagne Occidentale, Brest, Orstom, TDM n° 142, 226 p.
- Baran E. 2000. Biodiversity of estuarine fish faunas in West Africa. Naga, the ICLARM Quarterly 23 (2000): 4–9.
- Bellemans, M., Sagna, A., Fisher, W. et Scialabba, N., 1988. - Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Guide des ressources halieutiques du Sénégal et de la Gambie (espèces marines et d'eau douce). Rome, FAO, 227 p.
- Cadenat, J., 1954. - Notes d'ichtyologie ouest-africaine VII. Biologie. Régime alimentaire. Bull. I.F.A.N., 16 (2) : 564-583.
- Dème-Gningue I., Diouf P.S. et Albaret J.J., 1994a. - Le Rio Buba : environnement aquatique et peuplement de poissons. CRODT/UICN/ Ministère des pêches de Guinée-Bissau, 56 p.
- Dème-Gningue, I., Diouf, P.S. et Albaret, J.J., 1994b. - Les Iles Bijagos: environnement aquatique et peuplement de poissons. CRODT/UICN/ Ministère des pêches de Guinée-Bissau, 87 p.
- Diouf P.S., 1996. Les peuplements de poissons des milieux estuariens de l'Afrique de l'Ouest : L'exemple de l'estuaire hyperhalin du Sine-Saloum. Thèse et Documents Microfiches No. 156. ORSTOM, Paris (1994), 267 p.
- Durand, J. R. et Loubens, G., 1970. Observations sur la sexualité et la reproduction des Alestes baremoze du bas Chari et du lac Tchad. Cah. ORSTOM. sér. Hydrobiol., 4 (2): 61-81.
- Fagade S.O., Olaniyan C.I.O. 1973 The food and feeding interrelation ship of the fishes in Lagos lagoons..J.Fish Biol., 5 (2) : 205-225.

- Froese R., Pauly D., (eds.). 2003. Fishbase 03: Concepts, design and data sources. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org.
- Hié Daré J.P. 1980. Régime alimentaire de la phase lagunaire de *Elops lacerta* (C.V., 1846). Doc. Sci. Cent. Rech. Océanogr. Abidjan 11(1): 73-83.
- Hié Daré J.P. 1982. Croissance de la phase lagunaire de *Elops lacerta*. Doc. Sci. Cent. Rech. Océanogr. Abidjan 13 (1): 53-72.
- Kantoussan J. 2007. Impacts de la pression de pêche sur l'organisation des peuplements de poissons: Application aux retenues artificielles de Sélingué et de 492 Manantali, Mali, Afrique de l'Ouest. Thèse Doctorat Halieutique, Agrocampus 493 Ouest, Rennes, France, p. 195.
- Laë R., Ecoutin, J.M., Kantoussan J. 2004. The use of biological indicators for monitoring fisheries exploitation : application to man-made reservoirs in Mali. Aquatic Living Resources 17, 95-105.
- Lauzanne L. 1972. Régimes alimentaires des principales espèces de poissons de l'archipel oriental du lac Tchad. Verhandlungen Internationale Vereinigung fur Theoretische und Angewandte Limnologie, 1972, (18), p. 636-646.
- Lauzanne L. 1976. Régimes alimentaires et relations trophiques des poissons du lac Tchad. Cahiers ORSTOM.Série Hydrobiologie, 1976, 10 (4), p. 267-310.
- Longhurst, A.R., 1957. - The food of demersal fish of a west african estuary. J. Anim. Ecol., 26 : 369-387.
- Longhurst, A.R. 1960. - A summary survey of the food of West African demersal fish; Bulletin de l'I.F.A.N., 22 - A (1) : 276-282.
- Lopez, J. 1979a. - Biologie de la reproduction de *Galeoides decadactylus* au Sénégal. CRODT, Dakar: 191-204.
- Lopez, J., 1979b. - Ecologie, biologie et dynamique de *Galeoïdes decadactylus* (Bloch, 1975) du plateau continental sénégalais. Thèse 3ème cycle, Univ. Bret. Occid.-Brest, 165 p.
- Loubens G. 1966. Biologie de *Polydactylus quadrifilis* dans le bas Ogooué (Gabon). Université de Paris, Paris (France), 142 p.
- Moreau J., Palomares M.L.D., Torres J.F.S.B., Pauly D. 1995. Atlas démographique des populations de poissons d'eau douce d'Afrique. ICLARM, Manille et Agence de coopération culturelle et technique. Paris
- Morand P., Quensièrre J., Herry C. 1991. Enquête pluridisciplinaire auprès des pêcheurs du Delta Central du Niger : plan de sondage et estimateurs associés. In. Mullon, C. (eds.) *Le transfert d'échelle*, pp. 195-211 ORSTOM Paris.
- Olojo E.A.A., Olurin K.B., Osikoya O.J. 2003. Food and feeding habits of *Synodontis nigrita* from the Osun River, SW Nigeria. NAGA, WorldFish Center Quarterly 26 (4), 21-24.
- Pritchard, D., 1967. - What is an estuary : Physical viewpoint. In Estuaries, G.H. Lauff (Edit.). American Association for the advancement of science, Publication 83, Washington, DC : 3-5.
- Rabarison - Andriamirado G. A., Caverivière, A., 1988. Les Régimes alimentaires des prédateurs potentiels de la crevette *Penaeus notialis* au Sénégal. Place trophique des crevettes. CRODT, Document scientifique N° 110 : 77 p.
- Scherrer B. 1984. Biostatistique. Gaëtan-Morin Montréal, Paris.
- Seret, B., Opic, P., 1990. Poissons de mer de l'Ouest africain tropical. ORSTOM Paris (FRA), Initiations- Documentations Techniques (FRA) N° 49, 460 p.

Annexes

Annexe 1 : Catégories et niveaux trophiques (NT) des espèces recensées dans les captures des lacs, fleuves et milieux inondés (Références bibliographiques : 1 = Lauzanne (1972) ; 2 = Lauzanne (1976) ; 3 = Moreau et al. (1995) ; 4 = Olojo et al. (2003) ; 5 = Fishbase).

Nom Scientifique de l'espèce	Catégorie Trophique	Niveau Trophique
<i>Alestes baremoze</i>	Secondaire	3.1
<i>Alestes dentex</i>	Secondaire	2.9
<i>Auchenoglanis biscutatus</i>	Secondaire	3.1
<i>Auchenoglanis occidentalis</i>	Détritivore (5)	2.9
<i>Bagrus bajad</i>	Terminaux (3)	4
<i>Bagrus docmak</i>	Terminaux (3)	4.1
<i>Barbus bynni occidentalis</i>	Primaire (5)	3
<i>Brycinus leuciscus</i>	Omnivore	2.4
<i>Brycinus macrolepidotus</i>	Omnivore	2.3
<i>Brycinus nurse</i>	Omnivore	2.4
<i>Chromidotilapia guentheri</i>	Secondaire	2.4
<i>Chrysichthys auratus</i>	Secondaire (5)	3.7
<i>Chrysichthys nigrodigitatus</i>	Secondaire	2.6
<i>Citharinus citharus</i>	Primaire (2)	2
<i>Citharinus latus</i>	Primaire (5)	2.2
<i>Clarias anguillaris</i>	Secondaire (5)	3.4
<i>Clarotes laticeps</i>	Secondaire (5)	3.1
<i>Ctenopoma kingsleyae</i>	Secondaire	3.2
<i>Distichodus brevipinnis</i>	Primaire	2
<i>Distichodus engrycephalus</i>	Primaire	2
<i>Distichodus rostratus</i>	Primaire (2)	2
<i>Gymnarchus niloticus</i>	Secondaire (5)	3.7
<i>Hemichromis bimaculatus</i>	Tertiaire	3.9
<i>Hemichromis fasciatus</i>	Tertiaire	3.2
<i>Hepsetus odoe</i>	Terminaux (3)	4.5
<i>Heterobranchus bidorsalis</i>	omnivore	3.7
<i>Heterobranchus longifilis</i>	Omnivore	3.7
<i>Heterotis niloticus</i>	Omnivore	3
<i>Hydrocynus brevis</i>	Terminaux (1)	3.4
<i>Hydrocynus forskalii</i>	Terminaux (2)	4
<i>Hyperopisus bebe</i>	Secondaire (2)	3.6
<i>Labeo coubie</i>	Primaire	2
<i>Labeo senegalensis</i>	Primaire	2
<i>Lates niloticus</i>	Terminaux	4
<i>Malapterurus electricus</i>	Tertiaire	2.9
<i>Marcusenius senegalensis</i>	Secondaire	3.1
<i>Mormyrops deliciosus</i>	Tertiaire	3.6
<i>Mormyrus rume</i>	Secondaire	2.5
<i>Oreochromis aureus</i>	Primaire (5)	2.1
<i>Oreochromis niloticus</i>	Primaire	2
<i>Parailia pellucida</i>	Secondaire (5)	3.5
<i>Petrocephalus bovei</i>	Secondaire	3.1
<i>Polypterus endlicheri</i>	Tertiaire	3.8
<i>Protopterus annectens</i>	Secondaire	3.8
<i>Raiamas senegalensis</i>	Secondaire	3.9
<i>Sarotherodon galilaeus</i>	Primaire	2.1
<i>Schilbe intermedius</i>	Omnivore	3.7
<i>Schilbe mystus</i>	Terminaux (1)	3.3
<i>Synodontis batensoda</i>	Secondaire (2)	2.8
<i>Synodontis filamentosus</i>	Omnivore	2.8
<i>Synodontis nigrita</i>	Omnivore (4)	2.8
<i>Synodontis ocellifer</i>	Secondaire	3.1
<i>Synodontis schall</i>	Secondaire (2)	2.9
<i>Tetraodon lineatus</i>	Secondaire (5)	3.6
<i>Tilapia zillii</i>	Primaire	2

Planning prévisionnel mission

Semaine du 02 au 08 mai 2011

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi-dimanche
Matinée	Préparation réunion avec coordination du Projet	PRODEPÊCHE/CEP Réunion de cadrage avec la coordination du Projet DPA Rencontre avec la Direction	PRODEPÊCHE/CEP Réunion avec M. Oualbadet MAGOMNA, Chef de Service Technique des Pêches Organisation mission Programmation de la mission de M. SAGNA	CIMA Préparation de fiches d'enquêtes/ Préparation mission terrain DREM Recherche de données de pluviométrie sur les différents sites	CIMA Achat des équipements nécessaires pour les pêches expérimentales AEROPORT Accueil M. SAGNA (12h30)	Voyage aller Boum-kébir Contact avec l'Équipe de l'Antenne régionale à Sarh
Après midi	PRODEPÊCHE/CEP Rencontre avec la coordination du Projet Chef de mission, Trois (3) experts, Quatre (4) Chercheurs PRODEPECHE	PRODEPÊCHE/CEP Réunion de cadrage avec la coordination du Projet Préparation et planification visite de terrain (site Bongor)	Exploitation documents	CIMA Préparation de fiches d'enquêtes/ Préparation mission terrain	CIMA Achat des équipements nécessaires pour les pêches expérimentales	Voyage aller Boum-kébir Prise de connaissance des réalités du site retenu (Lac Iro)

Planning prévisionnel mission

Semaine du 09 au 14 mai 2011

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
Matinée	<p>Visite de terrain enquêtes (Pêches expérimentales non réalisées en raison d'absence d'engin de pêche sur place)</p> <p style="text-align: center;">(lac Iro)</p>	<p>Visite de terrain Pêches expérimentales & enquêtes</p> <p style="text-align: center;">(lac Iro)</p>	<p>Visite de terrain Pêches expérimentales & enquêtes</p> <p style="text-align: center;">(lac Iro)</p>	<p>Voyage retour Sarh - Ndjamena</p>	<p style="text-align: center;">CIMA Exploitation document & Travaux de rédaction du rapport de démarrage</p>	<p style="text-align: center;">CIMA Exploitation document & Travaux de rédaction du rapport de démarrage</p>
Après midi	<p>Visite de terrain enquêtes (Pêches expérimentales non réalisées en raison d'absence d'engin de pêche sur place)</p> <p style="text-align: center;">(lac Iro)</p>	<p>Visite de terrain Pêches expérimentales & enquêtes</p> <p style="text-align: center;">(lac Iro)</p>	<p>Voyage retour Lac Iro (Guarbal) - Sarh</p>	<p>Voyage retour Sarh - Ndjamena</p>	<p style="text-align: center;">CIMA Exploitation document & Travaux de rédaction du rapport de démarrage</p>	<p style="text-align: center;">CIMA Exploitation document & Travaux de rédaction du rapport de démarrage</p>

1. CONTEXTE DU PROJET

Le projet de développement de la pêche est fondamentalement basé sur les axes stratégiques définis dans le schéma directeur du sous-secteur de la pêche et de la pisciculture ; Ce programme vise l'instauration de la sécurité alimentaire à l'échelon national, la contribution du secteur rural à la croissance de l'économie nationale et la création d'emplois, la création d'une dynamique d'auto développement rural et l'amélioration générale du niveau de vie des ruraux.

En substance, le projet a été conçu pour lever les principales contraintes auxquelles le sous secteur est confronté, à travers l'élaboration des plans d'aménagement et de gestion intégré, la mise en place des infrastructures d'appui à la commercialisation et le renforcement des capacités nationales en matière de gestion des ressources de la filière pêche.

Parmi les trois principales activités du projet ci-dessus mentionnées, l'élaboration des PAGI répond à la nécessité d'insérer la mise en valeur des pêcheries et les bassins versants dans le cadre d'une planification locale avec une responsabilisation accrue de toutes les parties prenantes, afin de garantir la durabilité des investissements et la pérennité des ressources halieutiques.

Aux fins d'élaborer des plans d'aménagement intégrés et de gestion à base communautaire appropriés et attendus, un grand nombre de pré requis doivent être rassemblés ou générés à partir des recherches documentaires, mais aussi la collecte d'informations scientifiques sur le terrain, notamment en rapport avec la situation actuelle des pêcheries, la dynamique des ressources exploitables et la préservation des écosystèmes aquatiques.

2. OBJECTIFS ET COMPOSANTES DU PROJET

L'objectif sectoriel du Projet est de contribuer à la réduction de la pauvreté. L'objectif spécifique du Projet est l'amélioration des conditions de vie des acteurs de la filière pêche sur une base durable.

Le projet s'articule autour des quatre composantes suivantes : (1) La composante A : le renforcement des capacités institutionnelles (2) La composante B : l'aménagement et gestion durable des ressources (3) La composante C : l'appui à la commercialisation (4) La composante D: la gestion du Projet.

La première composante comprend les activités suivantes: la formation des opérateurs de la filière pêche et des partenaires du projet, la dotation de la direction de la pêche d'infrastructures et équipements appropriés, la réalisation des études spécifiques et la mise en œuvre d'un programme d'éducation sanitaire et environnementale.

La deuxième composante comprend les activités suivantes: l'élaboration des plans d'aménagement intégrés, le développement de la cogestion, la mise en place d'un dispositif de surveillance participative des pêcheries et la protection de l'environnement.

La troisième composante comprend les activités suivantes: la construction des infrastructures et l'acquisition d'équipements de base, la réalisation de projets communautaires à travers la mise en place d'un fonds de développement local, l'éducation et la prévention sanitaires ainsi que la recherche d'accompagnement pour la valorisation des

produits.

La quatrième composante comprend les activités suivantes: la coordination des activités, la gestion du personnel, l'acquisition et gestion des infrastructures et équipements dotés au projet et le recrutement des consultants à courte durée pour

3. OBJET DE LA PRÉSENTE CONSULTANCE

L'objet de la consultance en bio-écologie est de fournir les informations nécessaires à l'élaboration des plans d'aménagement intégrés et la gestion durable des ressources halieutiques, relatives à la situation actuelle des pêcheries dans la zone couverte par le projet, la dynamique de la ressource poisson exploitable et les données de base permettant la préservation des écosystèmes aquatiques et leur biodiversité.

Pour ce faire, le consultant procédera à la collecte et à l'utilisation des données nécessaires disponibles, il appliquera des pratiques et méthodes techniques appropriées dans la collecte et l'analyse des données biologiques et écologiques des plans d'eaux répartis dans la zone du projet.

ZONE COUVERTE PAR LA CONSULTANCE

La zone qui sera couverte par la consultance du bio-écologiste sera constituée par la partie tchadienne du Lac Tchad et les autres écosystèmes aquatiques du pays incluant les 10 sites sélectionnés pour faire objet de plans d'aménagement intégrés. Sur le plan géographique, à côté du lac Tchad, les autres plans d'eaux sont situés dans le Bas-Chari Logone, le moyen Chari, le haut Chari, le moyen et haut Logone.

4. TÂCHES SPÉCIFIQUES DU CONSULTANT

4.1 Première étape : Elaborer la stratégie de travail et production du rapport de démarrage

Durée de l'étape : Un demi-mois (15 jours)

Le consultant Bio-écologiste engagera une concertation avec la Direction des Pêches, la Coordination du Projet, le Service Technique Pêche et autres institutions concernées afin de rassembler les informations générales sur le projet et de clarifier le contenu de l'étude. Ensuite, le Consultant élaborera et soumettra à la Coordination du Projet une méthodologie de travail et un calendrier d'exécution de l'étude.

4.2 Deuxième étape : Collecte des données sur le terrain et analyse de laboratoire

Durée de l'étape : Quatre mois (120 jours)

Durant cette étape, le consultant procédera à l'initiation et l'exécution des pêches expérimentales aux fins de clarifier la dynamique de l'ichthyocène des lacs, fleuves et milieux inondés, les potentialités actuelles, les tendances des productions, les contraintes et les perspectives.

Plus spécifiquement, le Consultant devra approfondir et actualiser les informations sur les aspects suivants:

4.2.1 Les aspects bioécologiques

Le consultant analysera les aspects biologiques et écologiques des espèces notamment les cohortes de taille des différentes espèces de poissons capturées par engin de pêche, la pondération des espèces dans les captures, les relations intra-interspécifiques, les rapports prédateur-proie ;

Le consultant fera une analyse écologique de la distribution spatiale des espèces en rapport avec les habitats préférentiels, les zones de reproduction et les lieux de frayères ;

Il déterminera les principales zones de pêche et celles de frayères à protéger partiellement ou intégralement ;

Le Consultant examinera l'interdépendance entre les composantes de l'écosystème lacustre et plus spécifiquement la complémentarité qui existe entre les milieux fluviaux- zones humides et eaux libres en rapport avec les modes de vie des poissons ;

Eu égard à cette dynamique au sein des éléments ichthyens, le Consultant proposera des mesures de régulation simples et assimilables par les acteurs de la filière pour développer une pêche durable et déterminera les indicateurs de suivi.

4.2.2 Les ressources halieutiques et la production

Le Consultant procédera ensuite à :

- Estimer les productions potentielles des milieux aquatiques sur la base des productions primaires maximales calculées ou des superficies des plans d'eaux calculées à base de la télédétection ;
- Analyser la dynamique et l'état d'exploitation des ressources halieutiques et estimer les captures maximales d'équilibre ;
- Déterminer les quotas annuels des captures et proposer un effort de pêche optimal pour chaque plan d'eau ;
- Analyser les mécanismes de suivi des fluctuations saisonnières et annuelles des stocks de poissons ;
- Faire des propositions en matière de rempoissonnement dans les baies des lacs surexploités par les alevins d'espèces de poisson préexistantes comme stratégie de renouvellement du stock de poissons ;
- Proposer les meilleures techniques de pêche et les équipements de pêche appropriés tenant compte de l'état du stock exploitable de poissons et des spécificités du plan d'eau ;
- Proposer la durée de mise en défens pour chaque plan d'eau comme stratégie de régénération du stock et de conservation de la ressource piscicole.

4.3 Troisième étape: Analyse des données et rédaction du rapport provisoire

Durée de l'étape: Un mois et demi (45 jours)

Sur la base des informations recueillies et analysées, le Consultant élaborera un rapport provisoire qui comprendra les éléments suivants :

- une description des principales caractéristiques bioécologiques actuelles des plans d'eaux ;
- un récapitulatif des principales potentialités et contraintes en rapport avec le développement d'une pêche durable ;
- les résultats de l'étude au point 6.2., options stratégiques pour la protection de l'intégrité des écosystèmes aquatiques et le développement de la pêche, et un calendrier détaillé de toutes les actions à entreprendre en conformité avec l'objectif d'augmentation de la production et la gestion durable des ressources.

Ce rapport provisoire sera présenté lors d'un atelier de validation par toutes les parties prenantes aux études du projet, qui sera organisé par le niveau central le plus approprié.

5. PROFIL DU CONSULTANT

Le candidat à ce poste de consultance en bio-écologie devra avoir un niveau de formation très avancé, un diplôme de Maîtrise en sciences aquatiques ou au moins une Licence en Sciences Biologiques, avec une expérience de 10 ans dans les études/recherches en biologie

des pêches et écologie des eaux douces continentales.

Il doit être un excellent analyste, ayant les capacités de rédiger et présenter un travail scientifique et des rapports issues des activités d'un projet d'étude et/ou de développement des ressources naturelles ;

Il doit savoir bien parler et écrire le Français, la connaissance de l'Anglais sera un atout appréciable;

Il devra avoir de bonnes connaissances en utilisation d'outils informatiques

Il doit avoir une expérience de travail en Afrique et plus particulièrement dans les domaines des aménagements et de gestion des ressources halieutiques, surtout dans les pays du CILSS (Comité Inter Etats de Lutte Contre la Sécheresse au Sahel) ;

Il doit être capable d'effectuer les fréquentes missions de terrain, souvent en conditions difficiles.

6. PRESENTATION DES RAPPORTS

Au terme de la mission, le consultant devra présenter trois types de rapports à la Cellule d'Exécution du Projet (rapports de démarrage, provisoire et définitif).

En plus des imprimés, tous les documents seront fournis sur CD.

Les imprimés seront fournis en quantités suivantes :

- Le rapport de démarrage : 4 copies
- Le rapport provisoire : 4 copies
- Le rapport définitif (après corrections) : 7 copies

Après présentation du rapport provisoire durant l'atelier de validation, la Cellule d'Exécution du Projet (CEP) aura 15 jours calendaire pour communiquer ses remarques au Consultant et lui demander de faire des corrections.

7. DURÉE DE LA CONSULTANCE

La durée de la consultance confiée au bio-écologiste des pêches sera d'une période de six (6) mois.

8. Conditions de travail

Le consultant sera basé à N'Djaména, au siège du projet et il effectuera de fréquents déplacements sur le terrain dans le cadre de sa mission.

Les modalités de paiement de ses honoraires et autres frais inhérents à l'exécution de sa mission seront clarifiés dans le contrat de service.

Annexe 4 : Itinéraire et calendrier des missions de MM. Modou Thiaw & Alphonse SAGNA

Mission I

07 mai	N'Djamena	Sarh	
08 mai	Sarh	Boum Kébir	
09-10 mai	Boum Kébir		
11 mai	Boum Kébir	Sarh	
12 mai	A) Sarh B) Sarh	N'Djamena (M. Thiaw) Nyala (M. Sagna)	Départ du Tchad le 15 mai
13-14-15-16 mai	Nyala		
17 mai	Nyala	Sarh	Doba
18 mai	Doba		Maabo
19-20-21-22 mai	Maabo		
23 mai	Maabo		Lere
24-25-26-27 mai	Lere		
28 mai	Lere		Ere
29-30-31-01 juin	Ere		
02 juin	Ere		Bongor
03-04 juin	Bongor (contact Antenne et classement documents)		
05 juin	Bongor		Logone Gana
06-07-08 juin	Logone Gana	N'Djamena	
09 juin	N'Djamena (classement documents, contact AT Aménagiste et CEP)		

Mission II

10 juin	N'Djamena	Guitte	
11-12-13 juin	Guitte	Kinasserom	
14-15-16 juin	Kinasserom	Kolfoy	
17-18-19 juin	Kolfoy	N'Djamena	
20 juin	N'Djamena (classement documents, contact AT Aménagiste et CEP)		

Mission III

21 juin	N'Djamena	Yao Fitri	
22-23-24 juin	Yao Fitri		
25 juin	Yao fitri	N'Djamena	
26 juin	N'Djamena (classement documents, contact AT Aménagiste et CEP)		
27 juin	N'Djamena prêt pour le départ.		

Annexe 5 : Liste des personnes rencontrées

Ministère de l'Environnement et des Ressources Halieutiques

Mme NENODJI MADINGAR ESTER

Directrice des Pêches et de l'Aquaculture
Direction des Pêches et de l'Aquaculture (DPA)

M. MIKAIL ABAKAR IBRAHIM

Coordonnateur du PRODEPECHE

M. OUALBADET MAGOMMA

Chef de Service Pêche
Téléphone : +235 66 23 46 41
E-mail : oualbadet@yahoo.fr

M. HAMIDOU MAMADOU ABDOU

Associé, Vice-président et Directeur Principal
Représentant habilité de Cima Int.
E-mail : hamidou.mamadou@cima.ca

M. Edmond SOSSOUKPE

Technologue des engins de Pêches
Téléphone : (+235) 95 90 862
E-mail : esossoukpe@yahoo.fr

CIMA INTERNATIONAL INC.

M. Jean Bosco GASHAGAZA

Expert en Aménagement des Pêches
Téléphone : +235 99 45 65 95

M. Léonce ADICO

Expert en Biostatistique
Téléphone : +235 91 34 00 43

M Massalabi AMANI

Expert en Télédétection
Téléphone : +235 91 35 62 26

M. Mouimou DJEKORE

Expert en Environnement
Téléphone : +235 66 26 81 69

ALLADUM SAINIBI

Expert en socio-économie
Téléphone : +235 66 29 46 26

Direction des Ressources en Eau et de la Météorologie (DREM)

M. WALBADET AINA

+235 66 28 52 75

M. Ayday LINTEL

Tel : +235 66 65 44 43