

Mémoire de fin d'études
Pour l'obtention du Certificat d'Études Supérieures Agronomiques (CESA)
Spécialisation Halieutique

Précision des estimateurs de l'Observatoire des pêches en Guinée : approche par la méthode du sur-échantillonnage



Présenté par : CAMARA, Youssouf Hawa

Soutenu le : 24 octobre 2003

Devant le Jury composé de:

- Mr Jean LE FUR, IRD - Conakry.
- Mr Francis LALOË, IRD - Montpellier.
- Mr Eric FOUCHER, Ifremer - Port en bessin.
- Mr Emmanuel PERINEL, ENSAR.
- Mr Didier GASCUEL, ENSAR.



Département : HALIEUTIQUE
Spécialisation : HALIEUTIQUE
Enseignant Responsable : Didier GAS-
CUEL

Cadre réservé à la Bibliothèque Centrale

Auteur(s) : CAMARA Youssouf Hawa

Année de soutenance : 2003

Titre du mémoire : Précision des estimateurs de l'Observatoire des pêches : Approche par la méthode du sur-échantillonnage

Organisme d'accueil : Centre National des Sciences Halieutiques de Boussoura (CNSHB)

Adresse complète : BP : 3738/39 – Conakry. République de Guinée

Tél : (224) 22 96 98

Fax : (224) 40 91 07

Courriel : dg@cnsnb.org.gn

Maîtres de stage : Jean LE FUR et Francis LA-
LOË

Fonction : Chercheur

Résumé :

En Guinée, la collecte régulière de l'information sur les pêches est une activité relativement récente (TALL, 1989). Elle remonte à la date de la mise en place de l'observatoire des pêches en janvier 1995. Depuis cette date, aucune étude n'est réalisée pour évaluer la précision des estimateurs fournis par l'Observatoire des pêches dans sa mission de suivi de la ressource et de l'exploitation halieutiques.

La présente étude vise à estimer par la méthode du sur-échantillonnage la valeur des trois principales quantités : **i**) l'effort de pêche, exprimé en nombre de sorties, **ii**) la prise totale et **iii**) la capture par unité d'effort, régulièrement publiées dans le bulletin statistique annuel des pêches du CNSHB.

Parallèlement, on tentera de comparer la valeur de ces estimateurs obtenue à partir du logiciel de traitement PECHART avec celle calculée à partir des formules mathématiques données dans la documentation.

Les résultats obtenus indiquent une grande différence entre les valeurs estimées par les différentes méthodes. Il apparaît systématiquement que les résultats obtenus en routine dans le cadre du suivi par l'Observatoire sont en général très au delà de la gamme de valeurs produites par les autres estimateurs.

Abstract :

Fishery survey is a recent activity In Guinea Republic (Tall, 1989). It indeed really started when the "Observatoire des pêches", a fishery survey system, was released in January 1995. From now on, no study have been conducted on estimates of the produced indicators accuracy.

The present study aims at estimating the precision obtained by the Observatoire to estimate three major indicators (*i*) fishing effort, (*ii*) total catches and (*iii*) catch per unit of effort; those three indicators being used as a basis for decision making in the field.

The method used for this purpose is based on an over-sampling protocol. In the study, we will attempt to compare the value of the estimates produced by mean of the PECHART software with the equation set described in the literature.

The results obtained indicate great differences between the various concurrent methods used to produce the estimates. It particularly appears that the routine estimates provided by the Observatoire are systematically far beyond the range of value obtained with the other concurrent methods.

Mots clés : Pêche artisanale, Guinée, observatoire des pêches, sur-échantillonnage, capture, effort, estimateur

Modalités de diffusion à préciser obligatoirement au verso

Diffusion du mémoire

à remplir par l'auteur avec le maître de stage.

Aucune confidentialité ne sera prise en compte si la durée n'en est pas précisée.

Préciser les limites de la confidentialité ⁽¹⁾ :

Mémoire de fin d'études

Consultable sur place : oui non

Reproduction autorisée : oui non

Prêt autorisé : oui non

Confidentialité absolue : oui non

(ni consultation, ni prêt)

Durée de la confidentialité ⁽²⁾ : aucune

Fiche de résumé du mémoire de fin d'études :

Résumé diffusable : oui non

Si oui, l'auteur complète l'autorisation suivante :

Je soussigné(e) _____, propriétaire des droits de reproduction dudit résumé, autorise toutes les sources bibliographiques à le signaler et le publier.

Date :

Signature :

Rennes, le

Le Maître de stage ⁽³⁾,

L'auteur,

L'Enseignant responsable ⁽³⁾,

(1) *L'administration, les enseignants et les différents services de documentation du Pôle Agronomique de Rennes s'engagent à respecter cette confidentialité.*

(2) *La durée maximale de confidentialité est fixée à 10 ans.*

(3) *Signature et cachet de l'organisme.*

Remerciements

Le présent travail a été réalisé grâce au soutien constant de la Direction du Centre National des Sciences Halieutiques de Boussoura (CNSHB) qui m'a permis de bénéficier de la bourse de formation continue de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) afin d'approfondir mes connaissances en halieutique à l'École Nationale Supérieure Agronomique de Rennes (ENSAR).

Qu'il me soit donc permis de remercier Monsieur Abdourahmane KABA, Directeur Général du CNSHB qui, en plus de son appui, a accepté de mettre à ma disposition son ordinateur personnel afin de mener à bien ce travail. Je lui exprime ici ma profonde gratitude et à travers lui remercie l'ensemble du personnel du CNSHB.

Je tiens à remercier Monsieur Jean LE FUR, mon maître de stage en Guinée, qui m'a permis par ses remarques pertinentes, sa constante attention et sa rigueur scientifique de donner à ce travail les qualités qu'il peut présenter. Qu'il trouve ici le témoignage de ma profonde reconnaissance et de mes sincères remerciements.

Mes remerciements vont également à Monsieur Francis LALOË, mon maître de stage en France, pour son accueil et les moyens qu'il a mis à ma disposition lors de mon stage auprès de lui à l'IRD - Montpellier. Je l'assure de toute ma reconnaissance.

Je voudrai également remercier Monsieur Pierre CHAVANCE et Monsieur Didier GAS-CUEL pour leur soutien à ma candidature aux bourses de formation continue de l'IRD et à mon inscription au Département Halieutique de l'ENSAR.

Que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

Pour conclure, j'adresse mes sincères remerciements à ma famille, notamment à ma mère, ma femme et mes deux filles qui ont supporté de longues heures et de longs mois d'absence.

Table des matières

1	Introduction.....	6
2	Présentation du secteur de la pêche artisanale maritime	8
3	Présentation de l'Observatoire des pêches.....	11
3.1	<i>Plan d'enquête de la pêche artisanale maritime.....</i>	<i>12</i>
3.2	<i>Collecte des données.....</i>	<i>13</i>
3.3	<i>Procédures d'estimation des paramètres.....</i>	<i>13</i>
4	Matériels et méthodes	16
4.1	<i>Présentation de la zone d'étude.....</i>	<i>16</i>
4.2	<i>Méthode de travail sur le terrain.....</i>	<i>17</i>
4.2.1	Recensement mensuel des pirogues de pêche en activité	17
4.2.2	Suivi de l'activité de l'ensemble des pirogues recensées.....	18
4.2.3	Quantification des débarquements.....	19
4.3	<i>Conduite du traitement des données.....</i>	<i>20</i>
5	Résultats	21
5.1	<i>Résultats bruts obtenus par les différentes enquêtes.....</i>	<i>21</i>
5.1.1	Captures totales issues des enquêtes au débarquement.....	21
5.1.2	Enquête standard.....	22
5.1.3	Sur-échantillonnage.....	23
5.2	<i>Présentation comparée des estimations.....</i>	<i>24</i>
5.2.1	Estimation de l'activité	25
5.2.2	Estimation des captures totales	27
5.2.3	Le cas d'une strate sous-représentée: les palangres (PA).....	28
5.2.4	Estimations de l'activité dans les trois milieux (mer, côte et estuaire).....	29
6	Discussion.....	30
7	Conclusion	32
8	Références bibliographiques.....	32
9	Annexes.....	35

Liste des figures

Figure 1: carte de situation des débarcadères de la pêche artisanale en Guinée	8
Figure 2: composition et évolution du parc piroguier	9
Figure 3: Évolution des captures totales de la Pêche artisanale guinéenne : 1995 - 2001	11
Figure 4: situation du port de Kaporo dans la presqu'île de Conakry (d'après Orstom-CNSHB, 1998)	16
Figure 5: Comparaison des principaux estimateurs de l'activité globale.....	25
Figure 6: Diagramme de fréquences pour l'activité des FMEE.....	26
Figure 7: Diagramme de fréquences pour l'activité des FMEO	27
Figure 8: Diagramme de fréquences des captures totales estimées à Kaporo.....	27
Figure 9: comparaison des principaux indicateurs de la capture totale	28
Figure 10: Diagramme de fréquences pour les captures des palangres	29
Figure 11: Diagramme de fréquences pour l'activité des palangres.....	29
Figure 12: Diagrammes de fréquences obtenus pour les estimations de l'activité en estuaire, à la côte et en mer.....	30
Figure 13: Comparaison des captures moyennes par type d'engin.....	31

Liste des tableaux

Tableau 1: situation du parc des unités de pêche artisanale en Guinée en 2001 (CNSHB, 2002).....	10
Tableau 2: Effectif et composition de l'enquête standard et du sur-échantillonnage	21
Tableau 3: captures (par engin et par catégorie statistique) réalisées en mai dans la préfecture de Conakry: estimation obtenue par le logiciel PECHART à partir de l'enquête standard.....	23
Tableau 4: paramètres observés lors du sur-échantillonnage.....	24
Tableau 5: les différents types d'estimateur comparés.....	24
Tableau 6: résultats bruts issus des diverses estimations de l'activité de pêche.....	36
Tableau 7: résultats bruts issus des diverses estimations de la capture.....	37
Tableau 8: Calcul de l'effort total exprimé en nombre de sortie à l'aide des formules.....	38
Tableau 9 : Calcul de la capture (en tonnes) à l'aide des formules	38

Liste des annexes

ANNEXE 1 Composition du panel pour l'enquête activité par type d'engin et par port de la zone de Conakry.....	35
ANNEXE 2: résultats bruts des estimations réalisées	36
ANNEXE 3 : Procédure d'estimation "manuelle" du nombre total de sortie et de la capture totale	38
ANNEXE 4: présentation des fiches d'enquête de l'Observatoire des pêches utilisées pour cette étude.....	39

1 Introduction

La mise à la disposition régulière d'informations pertinentes, complètes et cohérentes auprès des décideurs et acteurs économiques du secteur des pêches peut contribuer, de façon substantielle, à la réalisation d'équilibre souhaitable entre les ressources disponibles et leurs usages. (CHAVANCE et al. 1994).

En Guinée¹, la collecte régulière de l'information sur les pêches est une activité relativement récente (TALL, 1989): avant 1995, aucune statistique complète (nombre total de débarcadères, effectif du parc piroguier, taux de motorisation, captures totales, etc.) sur la pêche artisanale n'était disponible. Au début des années 90 cependant, plusieurs tentatives de suivi des captures de la pêche artisanale maritime (dont le concours de meilleur pêcheur²) ont été effectuées. Les premiers travaux du CNSHB, de 1989 à 1994, visaient à fournir une description de la pêche artisanale qui n'avait jusqu'alors pas fait l'objet d'étude particulière et dont un certain nombre de paramètres demandaient à être examiné et approfondi avant toute mise en système d'enquête. Les résultats de ces travaux ont largement contribué à l'élaboration des stratégies d'échantillonnage du système actuel de collecte de données de l'observatoire des pêches.

Sur cette base en effet, un dispositif de suivi des ressources et des exploitations halieutiques a été identifié, conçu et mis en place en Guinée en janvier 1995 au Centre National des Sciences Halieutiques de Boussoua (*CNSHB*) avec l'appui technique de l'Institut français de Recherche Scientifique pour le Développement (IRD) et financier de la Coopération Française (projet FAC I). Ce dispositif dénommé Observatoire des pêches avait pour principal objet de constituer un outil d'aide à la décision à l'attention de l'administration.

Pour réunir les données sur le secteur de la pêche artisanale, où il est difficile de contrôler directement les débarquements en l'absence de criées ou de traces écrites, la méthode utilisée par l'Observatoire consiste à calculer des estimations à partir d'un *échantillonnage* (sorties de pêche, débarquements). Cet échantillonnage est stratifié par zone géographique,

¹ La Guinée est un État de l'Afrique de l'ouest (située entre 7° et 13° latitude nord, 8° et 15° de longitude ouest) d'une superficie 245 860 km² entourée par le Mali au nord et au nord-est, la Côte d'Ivoire à l'est, la Sierra Leone et le Libéria au sud, la Guinée Bissau à l'ouest, et le Sénégal au nord-ouest. Au sud-ouest, la Guinée est bordée par l'Océan Atlantique. La façade maritime guinéenne est longue de 300 km. Son plateau continental, avec une longueur de 87 milles au sud et 104 milles au nord, (Gréboval, 1997) représente la plus grande surface submergée de l'Afrique de l'Ouest : 56.000 km².

² Afin de créer une émulation au niveau des pêcheurs et dans le but de quantifier les débarquements de la pêche artisanale, le Secrétariat d'État à la Pêche a institué au début des années 90 le prix de meilleur pêcheur du pays, c'est-à-dire le pêcheur qui aura débarqué le plus de poisson. Ce concours a été vite interrompu à cause des fausses déclarations car les pêcheurs, souhaitant bénéficier du prix mis en jeu, surestimaient considérablement leurs débarquements.

par type d'engin, par catégorie de pêcheurs et sur une strate temporelle mensuelle. Les enquêtes, qui s'intéressent principalement à deux éléments mesurables, le nombre de sorties de pirogues et la quantité de poissons pêchés, sont réalisées sur un échantillon de 21 débarcadères choisis sur la centaine que compte le pays. (DIALLO et al. 1998). Les résultats obtenus sont ensuite étendus, par extrapolation, à l'ensemble du secteur.

Le plan d'échantillonnage qui est utilisé repose sur une procédure raisonnée pour assurer la représentativité des différents types d'unités d'observation (pirogue, engin de pêche, débarcadères, etc.) à l'intérieur de chaque strate géographique tout en tenant compte des contraintes matérielles (accessibilité, minimisation des coûts) liées à la réalisation des enquêtes.

Depuis sa mise en place, l'observatoire collecte régulièrement des données et publie chaque année un bulletin statistique de pêche ainsi qu'un rapport scientifique et technique de conjoncture qui servent de base technique à l'élaboration du plan annuel d'aménagement des pêches.

Cependant, on ne dispose à l'heure actuelle d'aucune indication sur le degré de fiabilité que l'on peut accorder aux estimations produites à partir des données collectées.

Etant donné l'importance des informations scientifiques produites par le CNSHB pour la prise de décision des divers intervenants du secteur des pêches, il apparaissait nécessaire de pouvoir apprécier la précision des estimateurs fournis par l'Observatoire des pêches.

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la consolidation et du développement de l'observatoire des pêches du CNSHB; elle vise à fournir une estimation circonstanciée de l'intervalle de confiance de certains estimateurs produits par l'observatoire des pêches.

Le présent thème sera limité à quelques estimateurs, notamment les trois quantités fondamentales recherchées par les dynamiciens des populations marines exploitées (LALOË, 1985) à savoir : l'effort de pêche, la prise totale et la capture par unité d'effort. L'étude est d'autre part restreinte à la zone de Conakry. Les estimateurs ainsi choisis correspondent également aux trois types de traitements actuellement disponibles au CNSHB pour la génération du bulletin statistique : calcul des prises par unité d'effort, calcul des taux de sortie, et calcul des productions.

A terme, l'étude doit permettre de :

- fournir pour chaque estimation produites un intervalle de confiance,
- disposer d'un outil permettant l'amélioration du système d'échantillonnage.

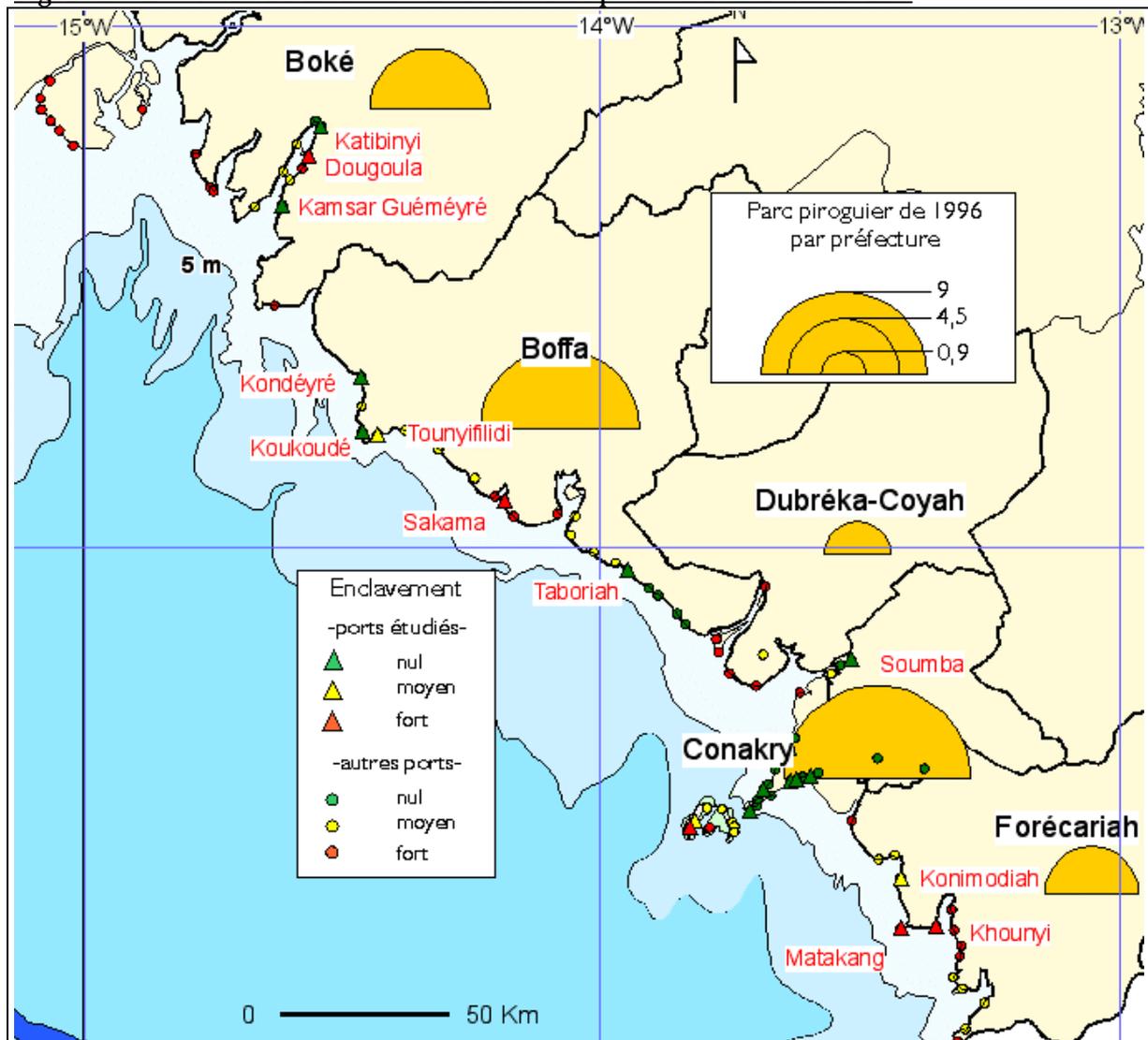
L'approche retenue pour atteindre l'objectif visé, est la méthode du sur-échantillonnage. Celle-ci consiste à prélever dans une population de pirogues actives des échantillons suffisamment importants sur lesquels on procédera à l'analyse de la distribution des principales variables (estimateurs) retenues.

Signalons par ailleurs qu'il existe très peu de documents sur le sur-échantillonnage. En ha-lieutique, nous retiendrons cependant LALOË et al. (1981) qui ont réalisé un sur-échantillonnage sur la pêche artisanale sénégalaise dans le port de Kayar. Ces travaux ont servi de base à la présente étude.

Après avoir présenté un aperçu du secteur de la pêche artisanale en Guinée, le système d'enquête de l'Observatoire des Pêches est décrit. Nous abordons dans une troisième partie la méthodologie utilisée. La quatrième partie est consacrée à la présentation des résultats obtenus et aux discussions de ces résultats.

2 Présentation du secteur de la pêche artisanale maritime

Figure 1: carte de situation des débarcadères de la pêche artisanale en Guinée



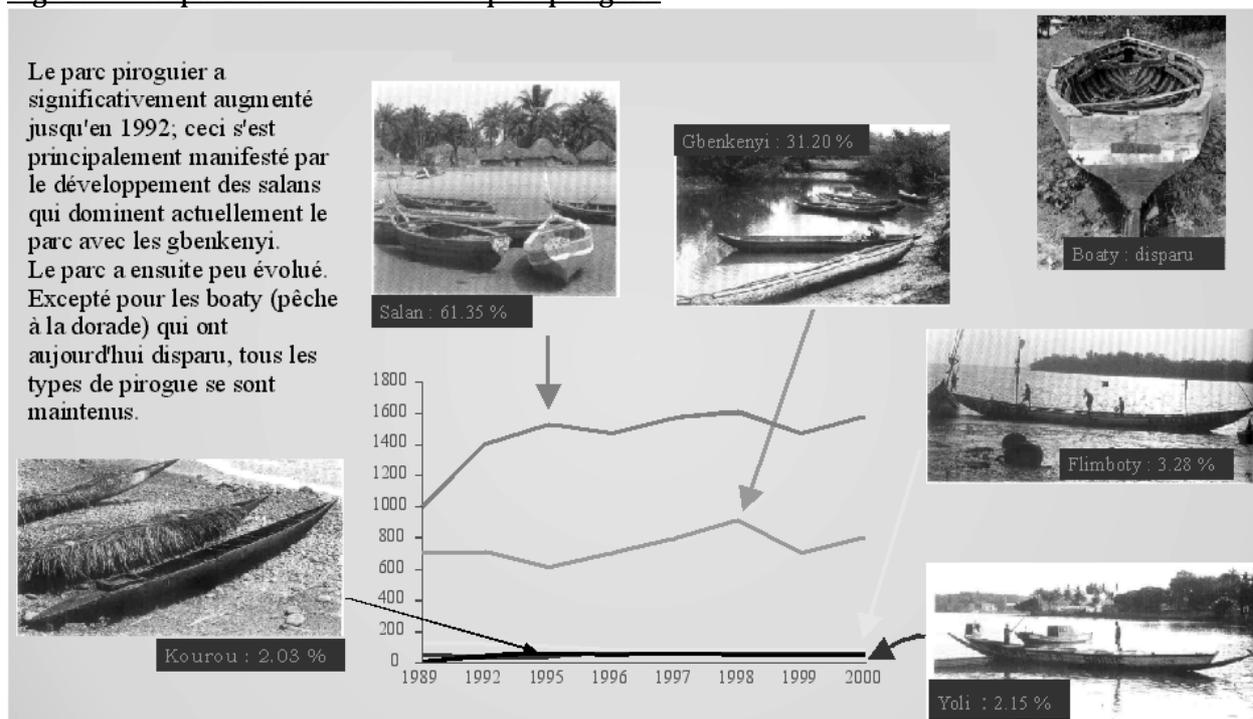
la pêche artisanale commerciale n'a pas une longue tradition en Guinée, contrairement aux pays côtiers avoisinants (CRHB³, 1992). Cependant cette activité, qui demeure à ce jour très peu réglementée, existe depuis très longtemps sur les côtes guinéennes comme pêche côtière de subsistance. Cette pêche de subsistance a grandement évolué et s'est diversifiée dans ses pratiques et dans ses espèces cibles depuis le milieu du siècle sous

³ Avant d'être CNSHB, le centre s'appelait Centre de Recherche Halieutique de Boussouira (CRHB).

l'influence des pêcheurs migrants étrangers⁴ ouest africains (CHAVANCE, in DOMAIN et al. 1999). Une diversité qui transparait tant dans les types d'embarcations utilisées et leur mode de construction que dans les engins de pêche mis en œuvre pour capturer les ressources marines (BOUJU et CHAVANCE, 1999).

On dénombre à ce jour, 5 types d'embarcation de pêche qui peuvent être classés en deux grands groupes, les pirogues monoxyles, *kourous* et *gbenkenyis* qui sont creusées dans un tronc d'arbre, généralement le fromager, et les pirogues à membrures, *salans*, *fimbotes* et *yolis* (voir Figure 2).

Figure 2: composition et évolution du parc piroguier



Les captures sont réalisées par 14 principaux types d'engins de pêche (Tableau 1). Les caractéristiques techniques des embarcations et des engins de pêche artisanale guinéenne sont décrites par de nombreux auteurs dont SALLES (1989), MAHY (1989) et BOUJU (1991).

⁴ Selon BOUJU, (in DOMAIN et al. 1999), la Guinée fait figure de pôle de convergence des techniques de construction, de navigation et de pêche développées dans les pays limitrophes, notamment en Guinée Bissau (CA DA MOSTO, 1895) et en Sierra Leone (CHAUVEAU, 1986).

Tableau 1: situation du parc des unités de pêche artisanale en Guinée en 2001 (CNSHB, 2002)

Légende pour le codage des engins: F-filet, M-maillant, C-calé, E-encerclant, D-dérivant, T-tournant, LI-ligne, PA-palangre, G-glacière, g-grandes, tg-très grandes, p-petites, m-maillages

Préfectures Types d'engins	Boké	Boffa	2.1.1.1 C/Dubréka	Conakry	Forécariah	Total	%
FMCgm	31	51	31	72	63	248	6,82
FMCgmG	1	0	0	41	0	42	1,16
FMCpm	5	5	53	8	6	77	2,12
FMCtgm	77	35	11	15	5	143	3,93
FMCtgmG	1	0	0	12	0	13	0,36
FMD à ethmaloses	202	311	191	254	53	1011	27,81
FME à ethmaloses	54	115	1	116	34	320	8,80
FME à mulets	32	43	23	44	12	154	4,24
FME à otolithes	23	135	21	137	70	386	10,62
FT	1	8	0	27	1	37	1,02
LI	3	67	203	125	8	406	11,17
LIG	5	0	0	139	0	144	3,96
PA	150	184	62	43	194	633	17,41
PAG	18	0	0	4	0	22	0,61
Total	603	954	596	1037	446	3636	
%	16,58	26,24	16,39	28,52	12,27		

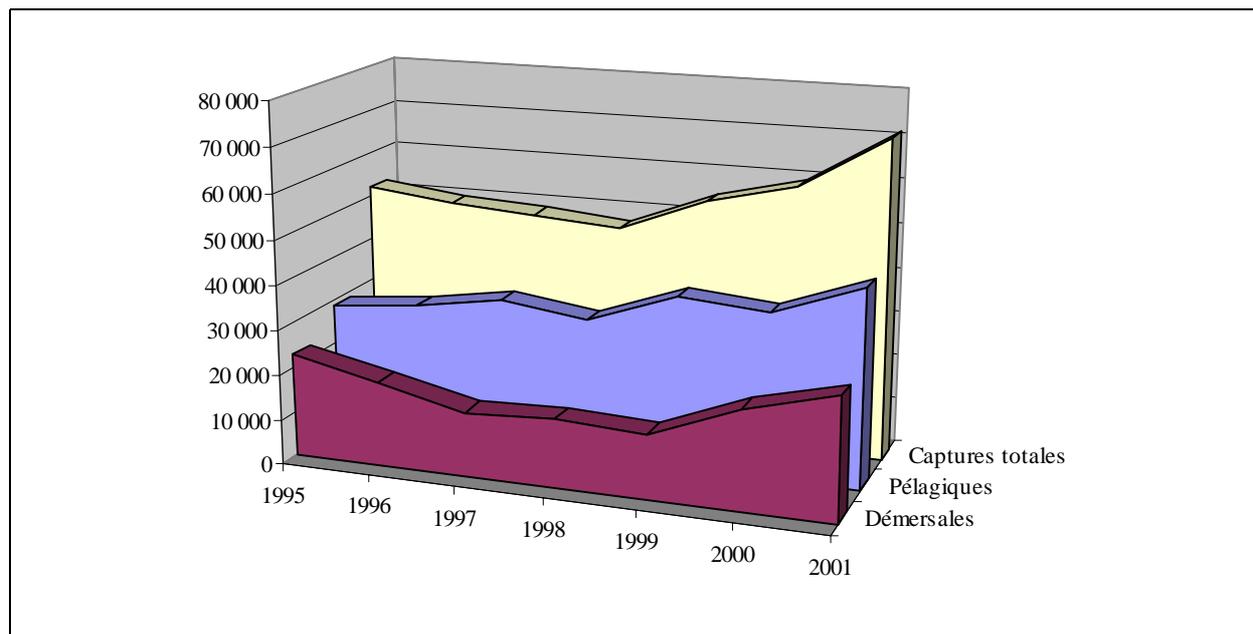
La pêche artisanale commerciale qui n'a pris son essor que récemment, constitue à l'heure actuelle un secteur d'activité économique important. Elle est pratiquée par deux catégories de pêcheurs, permanents et temporaires. Elle mobilisait, au dernier recensement du parc piroguier en 2001, 3636 barques actives (correspondant au même nombre d'engins de pêche sous l'hypothèse qu'une unité de pêche ne dispose que d'une embarcation et d'un type d'engin) inégalement réparties dans les cinq zones statistiques avec un taux de motorisation de 39 %. La zone de Conakry, où a été réalisée la présente étude, compte en elle seule 1037 barques soit plus de 28,50 % du parc national dont 566 barques sont motorisées soit 54,58 %. Elle constitue à cet égard le principal centre de la pêche artisanale commerciale.

Les pêcheurs artisans débarquent leurs captures dans une centaine de ports (107 en 2001) dont la plupart demeurent de simples sites de débarquement naturels démunis de toute infrastructure et difficile d'accès ou parfois inaccessibles par voie terrestre. Cependant, il existe un certain nombre de débarcadères aménagés et équipés d'infrastructures modernes (quai de débarquement, centre frigorifique, station d'essence, etc.) aussi bien à Conakry (exemple débarcadère de *Bonfi*, *Boulbinet*, ...) qu'à l'intérieur du pays (*Kamsar*, *Koukoudè*).

Les captures totales réalisées par la pêche artisanale sont estimées à 71.000 tonnes en 2001 (CNSHB, 2002) et composées majoritairement d'espèces pélagiques côtières dont principalement l'ethmalose (*Ethmalosa fimbriata*) et la sardinelle (*Sardinella maderensis*).

Ces captures totales, qui représentent plus de 70 % des débarquements totaux des produits halieutiques en Guinée, sont en nette progression. La Figure 3 illustre clairement l'ampleur de cette évolution.

Figure 3: Évolution des captures totales de la Pêche artisanale guinéenne : 1995 - 2001



3 Présentation de l'Observatoire des pêches

Afin de faciliter la compréhension de la méthodologie adoptée, il nous apparaît nécessaire de présenter l'Observatoire, son plan d'enquête de l'Observatoire des pêches ainsi que les procédures d'estimation des principaux paramètres fournis (nombre total de sorties en mer, nombre de jours de mer, captures totales réalisées, etc.). Les détails sur le système d'enquête tel qu'il fonctionne présentement peuvent être présentés dans le manuel du système d'information halieutique (CNSHB, 1998).

Nous entamerons cette partie par la définition du terme observatoire dont l'usage est de plus en plus répandu.

Un observatoire peut être défini comme étant une organisation œuvrant dans le domaine de l'information, utilisant des méthodes reconnues et transparentes, dotée de moyens et d'un objectif particulier, qui assure les quatre fonctions suivantes :

- 1 - l'acquisition des données selon une grille d'indicateurs,
- 2 - la gestion informatique de ces données,
- 3 - leur traitement
- 4 - la restitution des informations et leur analyse sous les formes et dans les délais les plus appropriés.

(d'après Diallo et Solié, 1998)

En Guinée, la mise en place de l'observatoire des pêches visait à (i) rassembler les informations disponibles sur le secteur des pêches, (ii) doter les décideurs d'un outil d'aide à la

décision pour l'aménagement et la gestion, et *(iii)* fournir aux agents économiques une source d'information fiable (DIALLO et SOLIÉ, 2000).

Constituant actuellement un des services d'appui du CNSHB, l'Observatoire des Pêches est un dispositif pérenne de suivi des ressources et des exploitations halieutiques en Guinée.

Le dispositif repose sur *une structure permanente* et *une composante occasionnelle*. La structure permanente est composée d'un coordinateur général assisté d'un adjoint et de deux cellules techniques : *la cellule de coordination des systèmes d'enquête* et *la cellule statistique et informatique*. L'un des objectifs de la structure permanente est de permettre l'estimation et le suivi de certains indicateurs halieutiques par la constitution d'une base de données.

La composante occasionnelle, quant à elle, se compose d'une instance de réflexion *l'équipe scientifique* et d'une instance de concertation *le comité de coordination* (Recherche, Administration, Profession). Elle veille au maintien de la pertinence du dispositif.

3.1 Plan d'enquête de la pêche artisanale maritime

La pêche artisanale piroguière étant répartie sur l'ensemble de l'espace littoral⁵ et l'accès des débarcadères n'étant souvent pas possible par voie terrestre, la méthode d'enquête retenue, c'est-à-dire celle qui est apparue la plus adaptée, est l'**échantillonnage** fondé sur des enquêtes régulières auprès d'un panel de pêcheurs. Cet échantillonnage se base sur une subdivision du littoral en cinq zones statistiques qui constituent des unités pour l'extrapolation des données de l'échantillonnage des captures et des efforts de pêche.

Le dispositif retenu pour le suivi de la production et de l'activité de la pêche artisanale maritime repose sur un échantillonnage stratifié. Il est fondé en premier lieu sur un découpage du littoral guinéen en **cinq zones géographiques** de débarquement qui correspondent aux différentes préfectures côtières de la Basse Guinée et qui sont du nord au sud : Boké, Boffa, Dubréka/Coyah, Conakry et Forécariah (cf. Figure 1).

Ce découpage a été adopté en raison du fait qu'il se dégage une certaine homogénéité de comportement au sein de chaque région administrative du littoral. Il permet aussi d'élaborer les statistiques par régions administratives.

Dans les cinq zones géographiques, le système prend en compte **21 ports de pêche artisanale** ou sites de débarquement de poisson dont 9 à Conakry. Le choix de ces ports d'enquêtes s'appuie sur une procédure permettant d'assurer la représentativité des différentes unités de pêche en tenant compte des contraintes d'ordre matériel (minimisation des coûts).

Au sein de ces ports d'enquêtes, les pêcheurs sont classés en deux catégories : les **pêcheurs permanents** et les **pêcheurs temporaires** avec des calendriers et des taux de sorties différents (CHAVANCE et DIALLO, 1995). Les pêcheurs permanents tirant l'essentiel de leurs ressources des activités de pêche, travaillent toute l'année. Au contraire, les temporaires sont des pêcheurs qui ne consacrent qu'une partie de leur temps à la pêche. Ils ont généralement une deuxième activité (le plus souvent l'agriculture) qu'ils exer-

⁵ Dans le domaine de la pêche artisanale, toute partie du littoral où une pirogue peut être halée à sec constitue un site ou un débarcadère potentiel.

cent pendant la saison des pluies, peu propice à la pêche, également période des travaux champêtres. L'une des raisons de cette distinction est la prise en compte de la différence d'activité de ces deux catégories de pêcheurs.

Au total, ce sont **14 types d'engins de pêche** (pour la typologie des engins de pêche, voir SALES, 1989, BOUJU, 1991) qui sont suivis chaque **mois** (décomposé en trois décades) par **7 enquêteurs** soit 3 ports par enquêteur en raison de **10 jours** d'enquêtes par port.

Signalons que l'ensemble de ces 14 types d'engins de pêche ne peut se rencontrer que dans les préfectures de Conakry et Boké. Par exemple, dans les autres strates géographiques, il est rare, voire impossible de trouver les engins ou pirogues équipées de caisse isotherme.

Ce système d'enquête par suivi d'un échantillon de pirogues a été inspiré par le système de suivi statistique de la pêcherie du Delta Central du Niger (MORAND et al. 1991) et le logiciel Pechart qui y a été développé. Ce logiciel a subi d'importantes modifications pour pouvoir s'adapter aux spécificités de la pêche en Guinée (DAMIANO, 2000).

3.2 Collecte des données

Trois types d'enquêtes sont réalisées chaque mois dans les 21 débarcadères par les enquêteurs de l'Observatoire :

1. le recensement mensuel,
2. les activités de pêche,
3. les enquêtes au débarquement.

A celles-ci, s'ajoute le recensement annuel qui est réalisé théoriquement une fois par an et par l'ensemble du personnel du Département Pêche artisanale du CNSHB. Il vise à dénombrer l'effectif du parc piroguier national. Il sert également de base d'extrapolation pour l'estimation des captures totales de la pêche artisanale maritime.

L'objectif et le déroulement des autres enquêtes seront décrits dans les parties qui suivent.

3.3 Procédures d'estimation des paramètres

Le logiciel de traitement PECHART utilisé par l'Observatoire des pêches permet le calcul automatique par extrapolation du nombre de jours de mer et de leurs résultats (quantité de poissons pêchés) ainsi que les rendements par sortie, types d'engin, etc. pour l'ensemble de la pêche artisanale à partir des informations collectées dans les 21 débarcadères.

L'extrapolation des débarquements observés à la capture totale se fait au moyen d'un effort calculé pour chaque type d'engin de pêche, par catégorie de pêcheur, par mois, par milieu et par strate géographique.

Pour ce faire, on calcule tout d'abord le nombre total de sorties par zone, par décade, par engin, par catégorie de pêcheur et par mois afin d'estimer un taux d'activité.

La base de calcul des estimateurs fournis par l'observatoire des pêche se présente de la façon suivante:

on estime tout d'abord un effort relatif exprimé sous la forme d'un nombre compris en 0 et 1:

$$[\text{nsorties}]_{z\text{cem}d} = \sum_{[1\dots z\text{cem}di]} 1[\text{Sortie}]_{z\text{cem}di}$$

où:

- z: strate (zone géographique) de débarquement (1 à 5)
- c: catégorie de pêcheur (1 à 2),
- e: engin de pêche (1 à 14),
- m: mois (1 à 12),
- d: décade-port (1 à D_{zm}), selon la zone et le mois,
- i: observation
- $1[\text{Sortie}]_{z\text{cem}di}$ correspond à la $i^{\text{ème}}$ observation de sortie (1) ou de non sortie (0) d'un pêcheur (panel de l'enquêteur) de catégorie c utilisant un type d'engin e dans la zone z pendant la décade-port d.

Le taux d'activité ("â" ci-dessous) correspond au nombre de sorties effectuées par un type d'engin pendant une période donnée.

$$\hat{a}_{z\text{cem}} = \frac{\sum_{d=1}^{D_{mz}} [\text{nsortie}]_{z\text{cem}d}}{\sum_{d=1}^{D_{zm}} b_{z\text{cem}d}}$$

Avec:

- $b_{z\text{cem}d}$: nombre de barques échantillonnées par strate/par catégorie de pêcheur/mois/décade.
- D_{zm} : nombre de décade-port par mois dans une strate. Cette appellation dérive du fait que D_{zm} varie de 1 à 9, selon le nombre de ports échantillonnés par zone géographique de débarquement. Par exemple, la zone de Conakry totalise 9 ports échantillonnés (maximum), tandis que la zone de Dubréka/Coyah ne comprend qu'un seul port.

Le taux d'activité permet d'obtenir une estimation des activités totales par zone géographique de débarquement, par catégorie de pêcheur, par type d'engin et par milieu :

$$\hat{A}_{z\text{cem}} = \hat{a}_{z\text{cem}} \cdot B_{z\text{cem}} \cdot J_m$$

où:

- $A_{z\text{cem}}$: la prise totale
- $B_{z\text{cem}}$: nombre de barques recensées par strate/ catégorie de pêcheur/type d'engin. Cette quantité est constante sur tous les mois d'une année.

- J_m : nombre de jours dans un mois.

On peut calculer une estimation des débarquements moyens par zone, par engin et par mois pour une espèce donnée en utilisant la formule suivante :

$$D_{zuem} = \frac{\sum_{i=1}^{n_u} P_{zuemd}}{n_u}$$

où:

- P_{zuemd} : $i^{\text{ème}}$ prise dans une zone, un milieu, dans un mois et pour un type d'engin.
- n_u : nombre d'enquête de débarquement dans une zone, dans un milieu, par mois et par type d'engin.
- D_{zuem} : débarquement moyen dans une zone, un milieu, par un type d'engin, et par mois.
- $n1, n2, n3$: respectivement, nombre d'enquêtes dans les milieux 1 (mer), 2 (côte), et 3 (estuaire/chenal).

Extrapolé à l'ensemble des engins recensés de même type (sur la base des résultats du recensement de l'année d'enquête ou le dernier en date), il donne une estimation des activités totales de ces engins par zone géographique de débarquement, par catégorie de pêcheur, par type d'engin, par milieu et par mois.

De la même manière, sont calculées les prises moyennes par zone de débarquement, par milieu, par engin et par mois pour une espèce donnée : connaissant le taux d'activité pour chaque strate, les prises moyennes obtenues dans les 21 débarcadères échantillonnés où ont lieu les enquêtes régulières, permettront l'estimation de la capture totale. Celle-ci est calculée en multipliant les prises moyennes par les activités totales par zone, par catégorie de pêcheur, par milieu et par mois.

$$P_{zucem} = D_{zuem} \cdot A_{zcem}$$

- Où P est la prise, A l'activité et D les débarquements moyens

Le rendement est ensuite directement obtenu en divisant la capture totale estimée par le nombre de sorties/de jours de mer estimé d'une zone donnée.

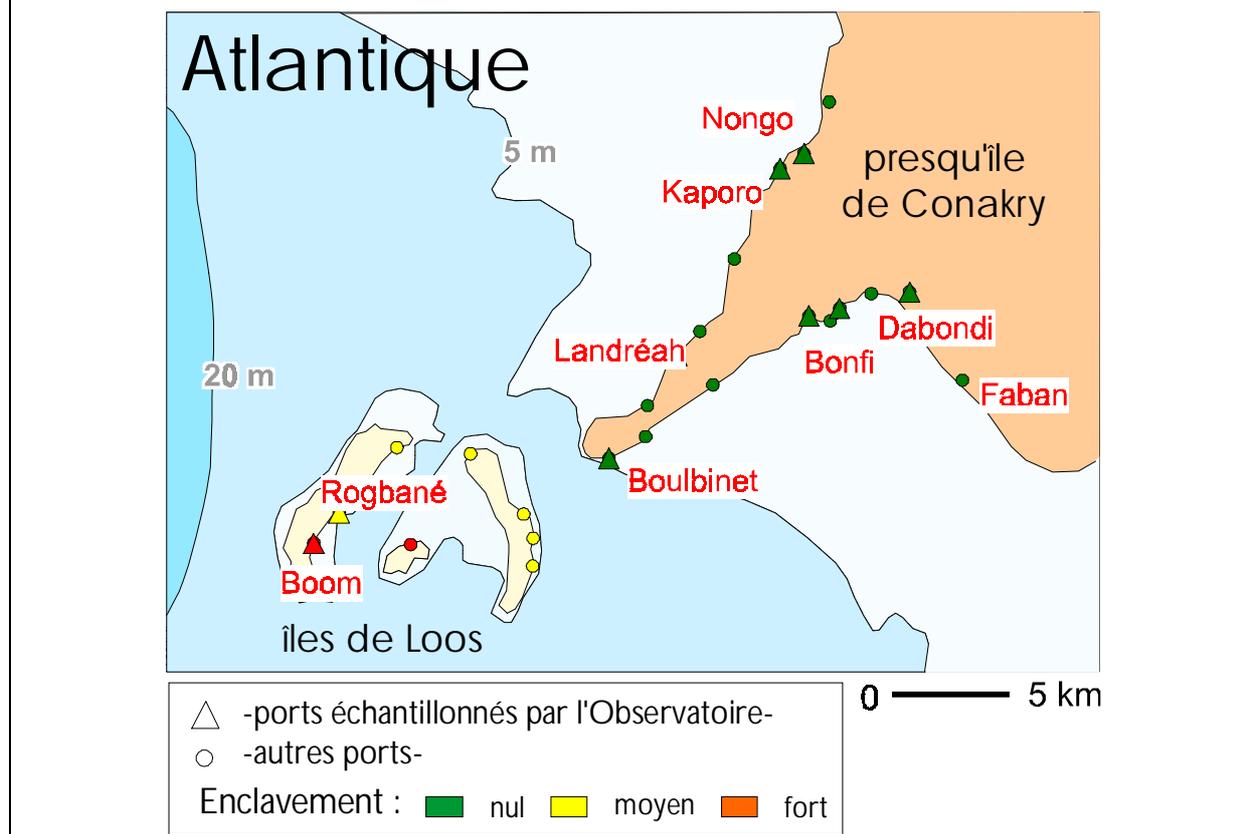
La production totale et l'effort total pour l'ensemble de la pêcherie artisanale sont ensuite obtenus par une simple sommation des différents paramètres estimés des zones géographiques.

4 Matériels et méthodes

4.1 Présentation de la zone d'étude

Les enquêtes ont eu lieu du 1^{er} au 31 mai 2003 au port de pêche artisanale de Kaporo à Conakry, République de Guinée (Figure 4).

Figure 4: situation du port de Kaporo dans la presqu'île de Conakry (d'après Orstom-CNSHB, 1998)



Situé au nord ouest de Conakry, le port de pêche artisanale de Kaporo, qui est un des 21 débarcadères échantillons de l'Observatoire, figure parmi les plus anciens sites de débarquement de poisson en Guinée. La pêche y est pratiquée toute l'année et elle est surtout réalisée par les natifs du quartier, descendants des premiers pêcheurs habitants, qui sont soit propriétaires des matériels de pêche, soit mareyeuses ou simples pêcheurs.

Le débarcadère dispose de deux sites de débarquement: le premier destiné principalement aux pirogues motorisées et pêchant aux filets maillant, le second réservé aux pirogues non motorisées utilisant les palangres et les filets coniques.

Avec ses deux sites de débarquement, le débarcadère compte 79 pirogues actives, dont quelques unes sont équipées de caisse glacière. Le taux de motorisation est de 85,11%. On y rencontre deux types de pirogues : les *gbenkenyis* et les *salans* (DOMALAIN ET MALAY, 1989) et sept types d'engins de pêche : les *filets maillant dérivant à ethmalose* (FMDE), les *filets maillant encerclant à mulet* (FMEM) les *filets maillant encerclant à otolithe* (FMEO), les *filets mail-*

lant encerclant à ethmalose (FMEE) les filets maillant calés (FMC) et les palangres (PA). A ceux-ci, s'ajoutent les filets coniques communément appelés tête yèlè qui ne font pas partie des 14 types d'engins de pêche suivis par le système de collecte des données.

Les débarquements annuels de poisson au débarcadère de Kaporo sont estimés à plus de 850 tonnes. (DIALLO & al. 1998) avec une prédominance d'espèces pélagiques, notamment les sardinelles et les ethmaloses. (CNSHB, 1996-2002)

4.2 Méthode de travail sur le terrain

Nous avons effectué, à l'instar des enquêteurs de l'Observatoire des pêches, trois types d'enquêtes avec pour unité d'observation la pirogue⁶ en activité : **a) le recensement mensuel du parc piroguier, b) le suivi de l'activité des pirogues recensées et c) la quantification des débarquements effectués.**

Toutes les enquêtes ont été réalisées par interview du chef de port (recensement), du capitaine-pêcheur ou d'un des membres de l'équipage au retour de la pêche (enquête au débarquement) ainsi que du propriétaire de l'embarcation ou son représentant (activité).

Pour la collecte des données, notamment les enquêtes "quantification des débarquements" et "suivi de l'activité des pirogues", nous avons procédé par sur-échantillonnage c'est à dire en effectuant un grand nombre d'enquête afin de simuler le plus possible la réalité.

Est appelé **sur-échantillonnage** une technique d'enquête qui consiste à prélever dans une population un échantillon⁷ suffisamment important (si possible exhaustif) appelé "**sur-échantillon**", pour permettre une analyse de la qualité de la procédure usuelle de sélection d'échantillon.

Les fiches d'enquêtes utilisées sont celles élaborées par l'Observatoire et elles ont été renseignées, à quelques exceptions près, conformément aux instructions du manuel d'enquête. Les seuls changements introduits ont été les suivants :

- la non prise en compte de la structure démographique des débarquements (fréquence de taille d'une dizaine d'individus par espèce),
- le grossissement du panel (toutes les pirogues recensées au lieu de 20 seulement),
- le prolongement de la durée d'enquête à 30 jours (habituellement limité 10 jours par mois).

4.2.1 Recensement mensuel des pirogues de pêche en activité

Le recensement mensuel vise à fournir une vue instantanée de la structure du parc piroguier dans sa diversité et d'en mesurer la dynamique interne. Il consiste à dénombrer les unités de pêche (pirogues de pêche) en activité au moment de l'enquête ou inactives de-

⁶ La pirogue comme unité d'observation est ici un assemblage de plusieurs composantes : barque, catégorie pêcheurs, engin de pêche, mode de propulsion, mode de conservation, etc....

⁷ Un échantillon, d'après COLIN in FRONTIER (1993) est un fragment d'un ensemble prélevé pour juger de cet ensemble.

puis au moins un mois avant l'enquête et de rassembler des renseignements sur leur composition : type d'embarcation, catégorie (permanent ou temporaire), engin de pêche utilisé, mode de propulsion, etc. (voir en ANNEXE 4 la fiche de recensement mensuel)

Le recensement mensuel permet d'estimer l'évolution saisonnière des différents points de débarquement échantillonnés. Nous l'avons réalisé le premier jour de notre enquête avec l'assistance du chef de port.

4.2.2 Suivi de l'activité de l'ensemble des pirogues recensées

Cette enquête vise à estimer le taux d'activité des différents engins de pêche c'est à dire déterminer le nombre et les caractéristiques des sorties effectuées par type d'engin et par embarcation. Autrement dit, il s'agit ici d'évaluer l'effort de pêche développé pendant la période d'enquête.

Habituellement, les enquêteurs de l'Observatoire choisissent, parmi les pirogues recensées dans un débarcadère échantillon, 20 pirogues (1 panel) dont les activités seront suivies pendant 10 jours par mois, soit au total 120 jours d'enquête activité par an et par port. Les 20 pirogues (ou 20 engins de pêche) du panel sont sélectionnées sur la base d'un document établi en début de chaque année synthétisant les résultats du dernier recensement annuel.

Ainsi pour la zone géographique de Conakry, les enquêteurs, au nombre de trois, suivent tous les mois et dans les 9 débarcadères échantillon, 180 pirogues soit 17,36 % du parc piroguier de la préfecture.

Dans le cadre du sur-échantillonnage, au lieu de constituer un panel de quelques pirogues, nous avons suivi de façon exhaustive l'activité de toutes les pirogues actives au mois de mai à Kaporó.

Cette opération consiste à interviewer soit les propriétaires ou leurs représentants soit les capitaines ou encore tout autre membre de l'équipage capables de donner les renseignements fiables sur l'activité journalière de chacune des barques suivies. Au cours de cette opération, qui a duré 31 jours, en plus des informations générales portant sur le propriétaire et la barque (l'identifiant de la barque), les renseignements suivants ont été relevés.

- S'il y a eu sortie, le nombre de sorties, le nombre de personnes à bord, le ou les engins de pêche utilisés, la zone de pêche ainsi que les milieux (mer, côte et estuaire/chenal) fréquentés.
- S'il n'y a pas eu de sortie, l'activité effectuée ou les causes de non sortie. Figurent parmi les causes de non sortie : l'entretien des moyens de production (barque, engin de pêche et moteur), le mauvais temps, le repos, les problèmes administratifs, les cérémonies, et aussi la migration.
- Dans le cas de la migration, désignée "pêche ailleurs" parce que la pirogue est supposée être en activité pendant son déplacement, la destination, les dates de départ et de retour, l'engin utilisé et le nombre de personnes à bord ainsi que les éventuels milieux de pêche sont notés pendant toute la durée de l'enquête sur des fiches d'enquête individuelles dénommées fiche d'activité. (voir en ANNEXE 4 la fiche d'activité).

Le pointage de toutes ces activités a été effectué tous les jours par enquête visuelle (présence au départ ou retour des barques) et par interview des personnes présentes.

4.2.3 Quantification des débarquements

Il s'agit ici d'évaluer la capture, et sa composition spécifique, de différentes pirogues au fur et à mesure de leur arrivée au débarcadère⁸.

Dans cette opération, l'unité d'observation est la sortie d'une pirogue utilisant un type d'engin de pêche et appartenant à un propriétaire. Le sondage porte sur la population de pirogues qui débarquent. L'unité d'observation sélectionnée correspond à la première pirogue atteignant la plage après la dernière enquête. Ainsi, si une pirogue est sélectionnée, toutes les autres pirogues qui débarqueront pendant le temps d'enquête auront une probabilité nulle d'être sélectionnée.

Les renseignements rassemblés à chaque sortie peuvent être subdivisés en quatre grands types (voir en annexe la fiche d'enquête au débarquement) :

- a) informations générales portant sur le **propriétaire** et la **barque** (nom, type de barque, mode de propulsion et mode de conservation des prises)
- b) informations sur la **sortie de pêche** recueillies auprès du capitaine : jour et heure de sortie et de retour, zone et milieu de pêche (estuaire, cote, large), temps de route, nombre de coups réalisés, nombre de personnes à bord
- c) informations sur les **engins** utilisés : longueur, chute, maillage, nombre et le type d'engin de pêche
- d) informations sur les **captures** : le poids total débarqué en kg, nombre d'espèces, poids et nombre d'individus par espèce.

Pour quantifier les captures réalisées, nous avons procédé de deux façons :

- a) **Par pesée et comptage direct des prises** si la capture est peu importante (inférieure à 50 kg) et qu'il est aussi possible de compter sans difficulté. Dans ce cas, dès le débarquement de toute la capture de la barque sélectionnée sur la plage, nous nous approchons pour effectuer le tri des poissons pêchés. Et immédiatement, nous comptons et pesons les individus ainsi triés par espèce avant le début de la vente. La prise totale de la pirogue est obtenue par la sommation des poids de chaque espèce.
- b) **Par estimation à vue du poids total**, si la capture est trop importante (supérieure à 50 kg) et les poissons sont nombreux pour être rapidement dénombrés de manière exacte. Dans ce cas, nous procédons de deux manières différentes :
 1. lorsque les débarquements sont **mono-spécifiques** (sardinelles, ethmaloses, mullets, etc.) nous dénombrons le nombre de bassines de l'espèce principale par catégories de récipients (petite, moyenne, grande bassine ou seau). Le poids total du débarquement réalisé est obtenu en additionnant

⁸ Dans le cas de la pêche artisanale, la confusion entre capture et débarquement est sans conséquence car les cas de rejet en mer sont insignifiants : tout produit capturé est débarqué.

le nombre de bassines remplies de poissons et en le multipliant par le poids de celles-ci⁹.

2. lorsque la prise est constituée de plusieurs espèces, **multispécifique**, nous prélevons un échantillon de 1 ou 2 bassines au hasard dans la pirogue avant le tri et nous procédons comme dans le premier cas (capture peu importante) tout en comptant le nombre total de bassines de poissons. Avec le poids total de l'échantillon et sa composition, le calcul du poids total est réalisé automatiquement par le logiciel de traitement PECHART.

4.3 Conduite du traitement des données

Après la saisie de toutes les données collectées durant les 30 jours d'enquêtes, nous avons poursuivi la méthode du sur échantillonnage pour le traitement des données : au lieu de prélever un échantillon suffisamment important dans une population de pirogues recensées ou qui débarquent, nous avons effectué de façon aléatoire sans remise (échantillonnage aléatoire stratifié : EAS) plusieurs tirages sélectionnant des engins de pêche en nombre égal à ceux de l'enquête standard à l'aide du logiciel GenStat (PAYNE, 2002).

Est appelée **enquête standard**, l'ensemble des opérations de collecte de données (recensement, activité et débarquement) que réalisent chaque mois et pendant 10 jours les enquêteurs de l'Observatoire des pêches dans chacun des débarcadères échantillons.

Dans la présente étude, l'enquêteur chargé des enquêtes de routine à Kaporo a effectué son travail dans les conditions habituelles lors de la première décade avec la sélection d'un panel de 20 unités et 37 enquêtes de débarquement. Les échantillons standard correspondent à ce panel et à cet échantillon de débarquements. Ces résultats ont été traités de la façon habituelle par le logiciel PECHART utilisé par l'Observatoire.

Le sur-échantillonnage a concerné deux groupes de populations selon le type d'enquêtes à accomplir et ceci conformément aux instructions du manuel d'enquêtes.

- Ainsi, pour l'enquête "**suivi de l'activité**", il couvre l'ensemble des engins de pêche recensés au mois de mai à kaporo. Parmi ceux-ci, nous choisissons à chaque tirage un panel de 20 engins avec la même composition que le panel constitué pour l'enquête standard.
- Alors que pour les "**enquêtes débarquement**", il porte sur les 118 enquêtes débarquements (37 enquêtes standard plus celles accomplies dans le cadre de notre étude) effectuées au même mois au sein desquelles, nous sélectionnons aléatoirement un échantillon de 37 débarquements correspondant au nombre de pirogues enquêtées pendant une décade dans le cadre de l'enquête standard. Cette sélection aléatoire a

⁹ Les bassines utilisées pour le transport de poissons de la barque à la plage ont été étalonnées par les enquêteurs de l'Observatoire des pêches au début des enquêtes en 1995.

été appliquée à l'image des enquêtes débarquement habituelles où les pirogues débarquant leurs prises font l'objet d'enquêtes sans un ordre prédéfini.

Avant le tirage sous le progiciel GenStat, nous avons tout d'abord trié et classé l'ensemble des enquêtes par type d'engin. Une fois cette classification effectuée, nous avons affecté un numéro d'identification à chaque enquête ou engin. C'est à partir de ces numéros que le logiciel GenStat a réalisé des tirages en sélectionnant différents éléments à chaque tirage.

Au total, nous avons exécuté 75 tirages qui sont tous identiques en nombre et en composition (suivi activité) aux observations de l'enquête standard et qui se répartissent comme suit : 37 enquêtes débarquement et un panel de 20 pirogues pour l'activité. La sélection des débarquements et celle du panel sont indépendantes, c'est à dire qu'une pirogue enquêtée au débarquement peut ne pas figurer parmi les 20 pirogues retenues pour le suivi de l'activité et inversement (Tableau 2).

Tableau 2: Effectif et composition de l'enquête standard et du sur-échantillonnage

N°	Engins	Population totale	Échantillon	
			Débarquement	Activité (Panel)
1	FMC	4	0	0
2	FMEE	60	22	10
3	FMEM	28	11	2
4	FMEO	22	04	4
5	PA	2	0	4
	Total	116	37	20

Le but poursuivi en faisant ces nombreux tirages est de réaliser, pour chacun des échantillons tirés et traités sous PECHART, l'estimation des paramètres retenus pour comparaison avec les valeurs des paramètres de l'enquête standard.

L'analyse portera ensuite sur la comparaison des résultats de l'estimation des principaux paramètres des 75 tirages réalisés par le progiciel GenStat et traités sous PECHART avec ceux de l'enquête standard et du sur-échantillonnage dont sont issus les 75 tirages. Cette comparaison permettra de calculer la variance des estimateurs fournis.

5 Résultats

Au total, 116 enquêtes débarquements ont été effectuées du 2 au 10 mai 2003 dont 37 réalisées par l'enquêteur basé à Kaporu et 79 pirogues actives ont été suivies pendant 30 jours pour l'enquête activité.

5.1 Résultats bruts obtenus par les différentes enquêtes

5.1.1 Captures totales issues des enquêtes au débarquement

Les captures totales mentionnées ici sont obtenues par addition des 116 débarquements des pirogues enquêtées pendant la première décade du mois de mai.

Les 116 débarquements suivis ont donné une capture totale de 6.714,50 kg soit un peu plus de 6,7 tonnes. Elle est composée de 29 espèces de poissons dont les plus abondantes sont par ordre d'importance : *Pseudotolithus elongatus (bobo)*, *Ethmalosa fimbriata (bonga)* et *Liza ssp. (sèki)* représentant 11,45 %, 10,85 % et 10,29 % respectivement. Ce sont les filets maillants encerclant à ethmalose (FMEE) qui ont capturé le plus de poisson.

5.1.2 Enquête standard

L'enquêteur basé à Kaporo a effectué 37 enquêtes débarquement et a suivi l'activité d'un panel de 20 pirogues tirées parmi les 79 pirogues recensées au mois de mai.

Les captures totales dénombrées lors de l'enquête standard portant sur les 37 débarquements (23 FMEE, 10 FMEM et 4 FMEO), sont de 2.596 kg, soit plus de 38,80 % du poids total enquêté. Par engin, les captures totales sont de 1589 kg, de 768 kg et de 289 kg respectivement pour les FMEE, les FMEM et les FMEO.

La moyenne des captures par type d'engins est de 69,09 kg pour les FMEE, de 76,80 kg pour les FMEM et de 59,75 kg pour les FMEO. Le débarquement pondéral le plus important pour cette enquête standard a été de 158 kg, réalisé par un FMEE et le plus faible observé a été de 21 kg, effectué par un FMEO.

En composition pondérale par espèce, ce sont *Pseudotolithus elongatus (Boboè ou Bobo)*, *Liza ssp. (sèki)* et *Arius ssp. (konkoe)* qui occupent les premières places.

Il faut remarquer que lors de l'enquête standard seuls les débarquements de FMEE, de FMEM et de FMEO ont été dénombrés et la plupart de ces captures ont été réalisées en estuaire. Les débarquements des autres engins n'ont pu être enquêtés à cause de leurs horaires¹⁰.

Après traitement sous PECHART des données de l'enquête standard (2,6 tonnes observées) et leur extrapolation aux résultats du dernier recensement du parc piroguier (mai 2001), on obtient des captures totales estimées de 705 tonnes pour la zone de Conakry. Celles-ci sont composées essentiellement de *Pseudotolithus elongatus (Boboè ou Bobo)*, environ 213 tonnes et de petits mulets (*Liza spp*) pour un débarquement total estimé de 114 tonnes. La répartition des captures totales ainsi estimées est présentée dans le Tableau 3.

¹⁰ Il faut noter qu'avec cette approche, il est possible d'effectuer plusieurs jours d'enquête sans pour autant avoir la possibilité d'enregistrer le débarquement de chacun des types d'engin de pêche rencontrés dans un débarcadère ce qui conduit à l'estimation d'une capture nulle pour cet engin dans la préfecture considérée.

Tableau 3: captures (par engin et par catégorie statistique) réalisées en mai dans la préfecture de Conakry: estimation obtenue par le logiciel PECHART à partir de l'enquête standard.

N°	Espèces	FMEE	FMEM	FMEO	Total
1	PEL	86,3	20,1	106,5	212,9
2	LIZ	8,8	70,7	34,7	114,2
3	ARI	43,6	0,6	36,3	80,5
4	EFI	22,9	2,4	47,2	72,5
5	MCE	26,6	-	33,2	59,8
6	PTY	17,7	25,3	8,5	51,5
7	PBR	-	1,2	47,2	48,4
8	PSE	11,8	17,6	-	29,4
9	REQ	-	-	12,7	12,7
10	PQA	-	5,4	-	5,4
11	PQI	4,4	-	-	4,4
12	STR	-	-	3,6	3,6
13	TLE	-	3	-	3
14	DAS	2,2	0,6	-	2,8
15	CYN	-	2,4	-	2,4
16	CHI	-	0,6	-	0,6
17	DAF	-	0,6	-	0,6
	Total	224	151	330	705
	Echantillon	1,589	0,768	0,239	2,596
	Nb Sorties	4755	2926	6535	14216
	Rendement	47,171	51,435	50,482	

signification des codes d'espèce: ARI – Arius spp., EFI – Ethmalosa fimbriata, MCE – Mugil cephalus, PTY – Pseudotolithus typus, PBR - Pseudotolithus brachygnathus, PSE - Pseudotolithus senegalensis, REQ – Requin sp., PQA – Polydactylus quadrifilis, Pentanemus quinquarius, STR – Scomberomorus tritor, TLE – Trichurus lepturus, DAS – Dasyatis sp., CYN – Cynoglossus sp., CHI – Caranx hippos, DAF - Drepane africana.

Le nombre total de sortie, également estimé par PECHART, est de 14.216 sorties dont plus de la moitié a été réalisée en estuaire : 7.747 sorties. La mer a été le milieu le moins fréquenté par les pêcheurs en cette période de l'année (début de la saison des pluies).

Par ailleurs, au niveau des engins, ce sont les pêcheurs utilisant les filets maillants encerclant à otolithes (FMEO) qui ont accompli le plus grand nombre de sorties (6.535) et qui ont également débarqué la plus grande quantité de poissons.

5.1.3 Sur-échantillonnage

Le nombre total de sorties réalisées par les 79 pirogues suivies avec leurs 92 engins de pêche embarqués dans le cadre du sur-échantillonnage est de 1.626 dont 379 sorties ont été réalisées ailleurs pour une moyenne de 17 sorties par pirogues. Ce qui donne environ une sortie sur deux par jour.

Les 379 sorties correspondent au nombre total de sorties présumées pour les pirogues en migration. Nous supposons dans ce cas qu'une barque en migration va pêcher tous les jours car le principal motif du déplacement temporaire des pêcheurs d'un débarcadère **A** à un débarcadère **B** est principalement l'abondance de poisson dans une des zones de pêche très proches du débarcadère **B**. Ainsi, au courant du mois de mai, 14 pirogues ont quitté

leur port d'attache Kaporo près duquel le poisson se faisait rare au profit d'autres débarcadères où les captures sont signalées excellentes.

Tableau 4: paramètres observés lors du sur-échantillonnage

	Enquête débarquement		Enquête activité	
	Captures	Nb_Enquêté	Activité	Nb_Suivi
FMCgm	45	1	0	0
FMCTgm	160,5	1	0	0
FMCTgmG	291	2	34	5
FMEE	3443	60	699	35
FMEM	1728	28	383	19
FMEO	967	22	176	11
PA	80	2	334	22
Total	6715	116	1626	92

5.2 Présentation comparée des estimations

Au terme des analyses, on dispose d'estimations pour les indicateurs suivants:

1. Activité (effort) par type d'engin
2. Activité par type de milieu
3. Captures par type d'engin
4. Captures par catégorie statistique

Pour chacun de ces indicateurs, on dispose de plusieurs types d'estimations à comparer (voir Tableau 5)

Tableau 5: les différents types d'estimateur comparés.

Nombre d'estimation	Méthode d'estimation
1	estimation obtenue par le logiciel PECHART à partir de l'enquête standard
1	<i>idem</i> à partir de l'enquête standard augmentée des données du sur-échantillonnage
1	estimation obtenue par un calcul manuel à partir de l'enquête standard(*)
75	jeu d'estimations obtenues par le logiciel PECHART à partir d'un panel tiré par le logiciel GenStat
3	moyenne, maximum, minimum de la distribution des estimations obtenues à partir des 75 tirages

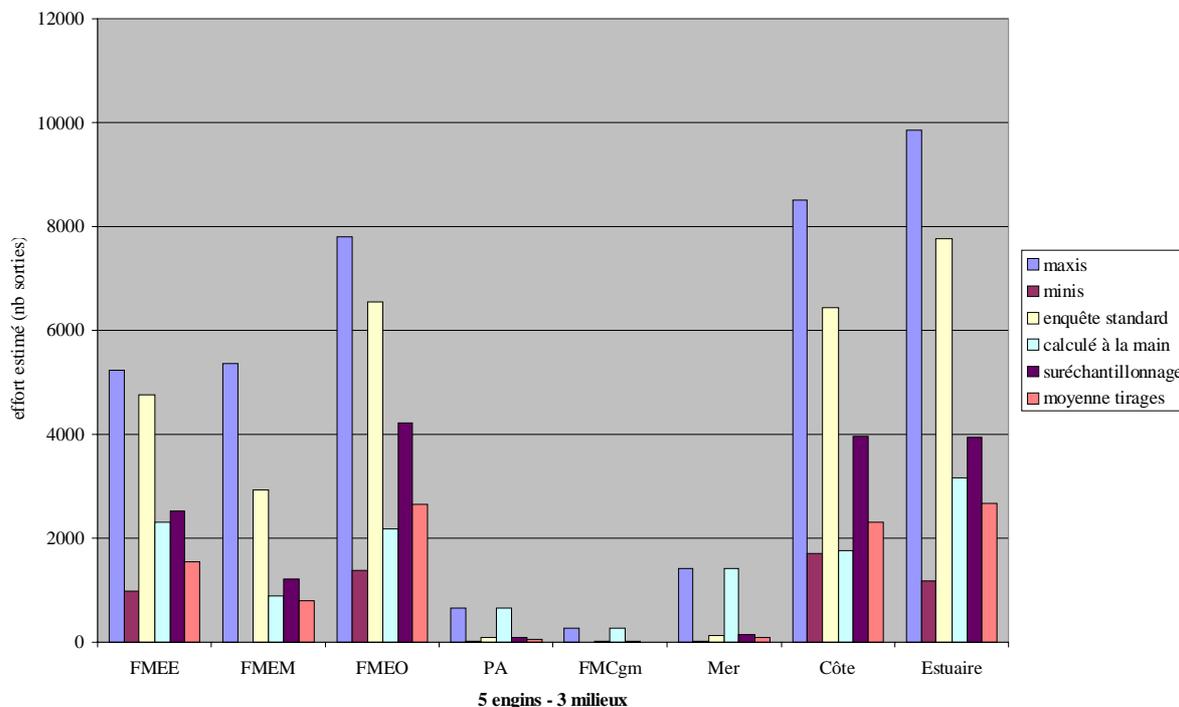
(*) Le logiciel PECHART a fait l'objet de plusieurs modifications depuis la création de l'Observatoire. Comme il n'a pas été possible de retrouver trace du calcul réellement effectué par le logiciel, les formules présentées dans le manuel ont été recalculées manuellement afin de comparaison avec les estimations

sorties du logiciel. La procédure utilisée pour réaliser le calcul manuel des estimations est présenté en ANNEXE 3, p.36

La Figure 5 rassemble la valeur finale obtenue par ces différentes méthodes pour l'indicateur "activité globale dans la préfecture de Conakry"

5.2.1 Estimation de l'activité

Figure 5: Comparaison des principaux estimateurs de l'activité globale



Il ressort de la figure les traits suivants

- Le nombre total de sorties estimé pour le mois de mai dans la zone de Conakry, tous engins confondus, oscille entre 2.989 sorties (valeur minimale) et 18.539 sorties (valeur maximale) avec un écart de 15.550 sorties pour une moyenne de 5.039 sorties. Il existe cependant des écarts, parfois très importants, entre le nombre de sorties totales estimées par les différentes méthodes. Ces écarts sont-ils simplement dus au hasard de l'échantillonnage ou à d'autres facteurs ?
- Les valeurs estimées à partir des données de l'enquête standard sont les plus élevées : 14.305 sorties. Cette différence du nombre de sorties s'observe aussi bien pour les deux milieux (côte et estuaire) que pour les filets maillants encerclant, notamment : FMEE, FMEO et FMEM. Par contre, pour les autres engins, PA et FMC, la tendance s'inverse : les valeurs de l'enquête standard deviennent les plus petites et celles qui sont calculées les plus grandes.
- Les résultats du sur-échantillonnage (8.047 sorties) et ceux obtenus à partir des formules données dans la documentation de l'observatoire (6.327 sorties) se situent aux alentours de la moyenne qui est de 5.039 sorties.

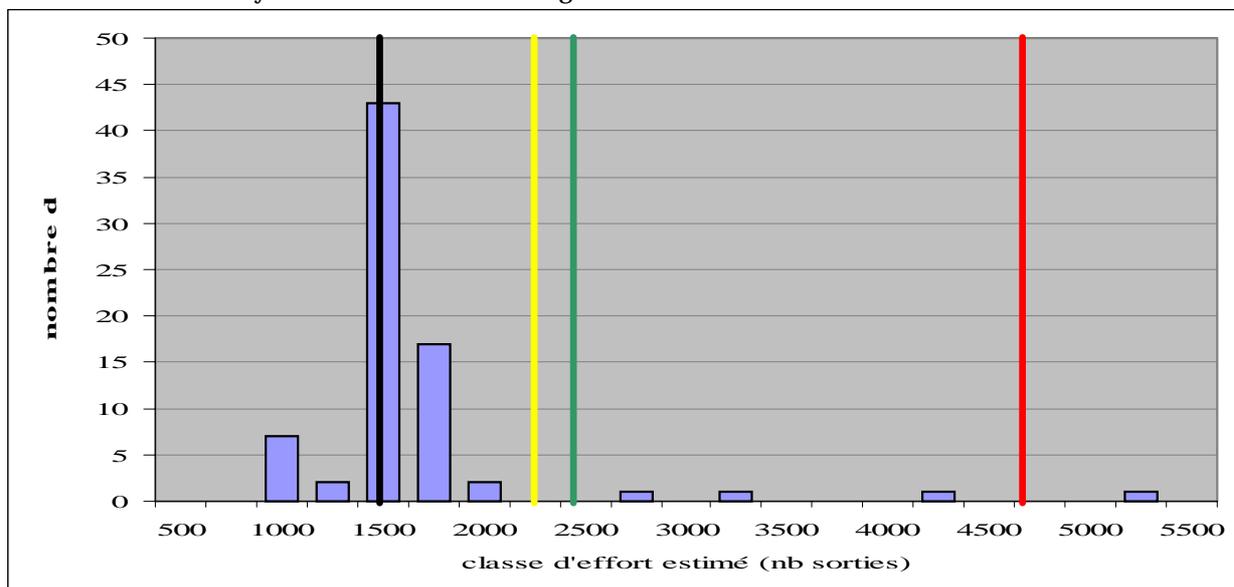
Outre la présentation synthétique des estimateurs, nous avons procédé à une étude de la répartition des 75 estimations réalisées à partir des tirages de panel. Cette distribution est présentée sous la forme d'un diagramme de fréquence sur lequel on a superposé les valeurs obtenues par les autres estimations (enquête standard, calcul à la main, sur-échantillonnage, moyenne des résultats des tirages).

Le diagramme des fréquences obtenues est présenté pour le cas des FMEE sur la Figure 6, des FMEO sur la Figure 7.

Figure 6: Diagramme de fréquences pour l'activité des FMEE

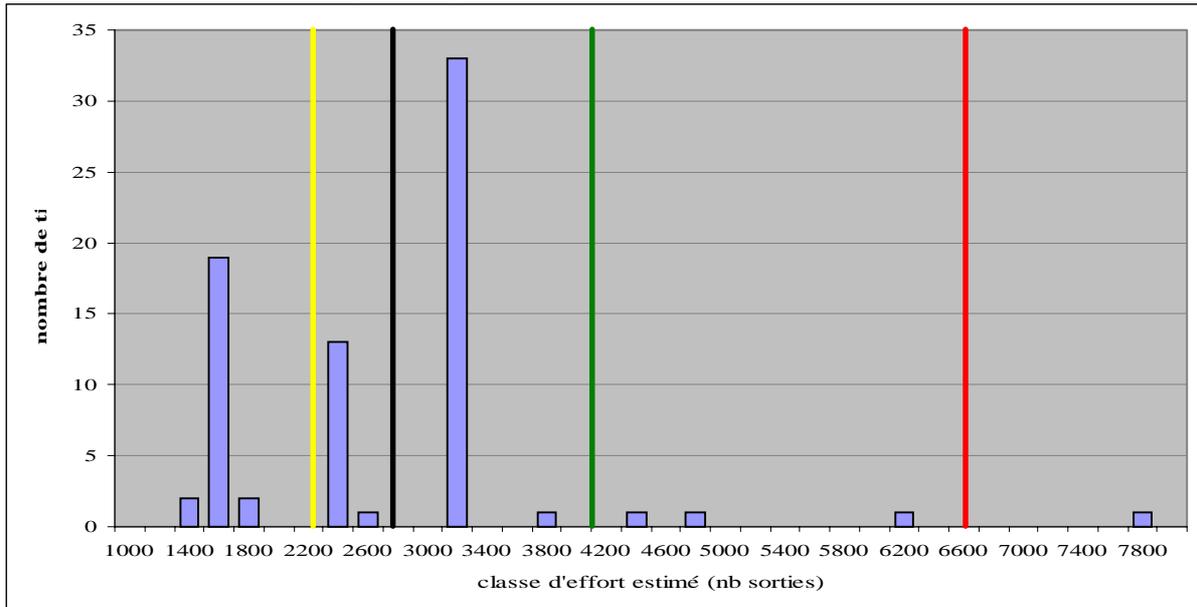
Légende:

- Bleu fréquence obtenues pour 75 tirages-estimations
- Trait rouge: résultats PECHART à partir de l'enquête standard
- Trait jaune: calcul à la main des formules à partir de l'enquête standard
- Trait vert: résultats PECHART à partir des données du sur-échantillonnage
- Trait noir: moyenne des résultats des tirages.



L'effort total estimé (nombre de sorties) de l'enquête standard est de 4.755 sorties, celui du sur-échantillonnage est de 2.517 sorties contre 2.317 sorties obtenues par calcul. On constate une différence nette entre l'effort total estimé de l'enquête standard et celui obtenu par les autres procédés.

Figure 7: Diagramme de fréquences pour l'activité des FMEO



Comme pour les FMEE, on constate ici aussi une nette surévaluation de l'activité obtenue par la méthode actuellement utilisée.

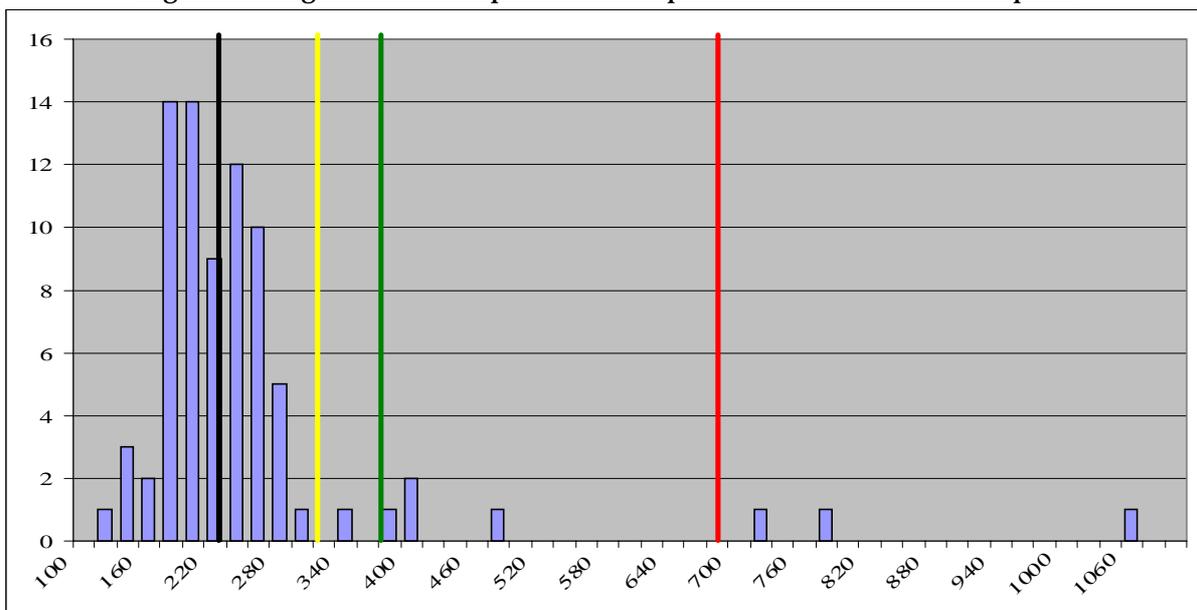
On peut noter aussi que la forme générale du diagramme de fréquences pour l'une et l'autre figures ne présente pas de structure reconnaissable. Il est vraisemblable que le nombre de tirages effectué ne soit pas suffisant pour pouvoir exhiber une distribution nette.

5.2.2 Estimation des captures totales

Globalement, les captures totales estimées pour la même période varient, suivant les tirages, de 114 tonnes à 1.059 tonnes soit presque un ordre de grandeur (Figure 8).

Tout comme pour les estimations d'activité, la valeur estimée pour les captures totales de l'enquête standard est nettement plus élevée que celle du sur-échantillonnage.

Figure 8: Diagramme de fréquences des captures totales estimées à Kaporo



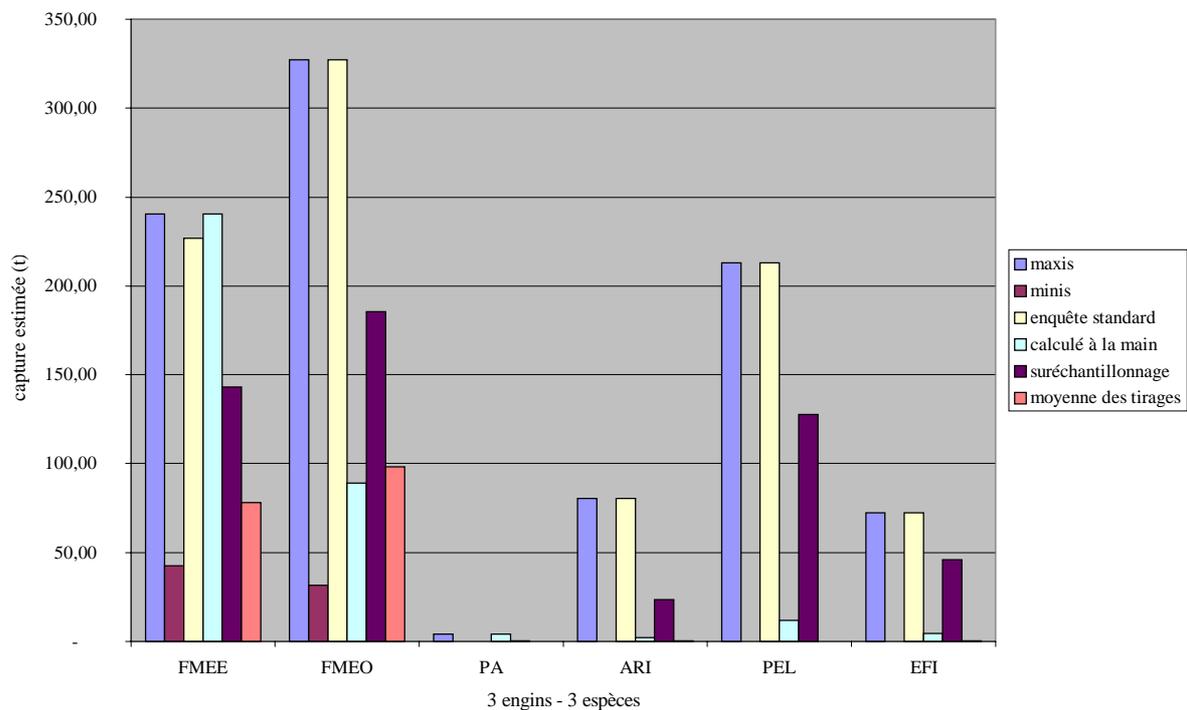
Le plus grand nombre des valeurs estimées se situe au dessous des estimations fournies à partir des formules.

La moyenne de la capture totale des 75 tirages, tous engins confondus, est de 233 tonnes avec donc une différence de plus 470 tonnes comparée à la valeur estimée de l'enquête standard, et encore plus si elle est comparée à la valeur maximale estimée (1.080t.).

S'agissant des résultats du sur-échantillonnage, la capture totale estimée pour le mois de mai et pour l'ensemble des 1.037 engins de pêche recensés en 2001 pour la zone géographique de Conakry est de 399 tonnes. D'où un écart de 306 tonnes soit environ la moitié de l'estimation de l'enquête.

La Figure 9 ci-après confirme cette tendance pour les autres estimateurs calculés.

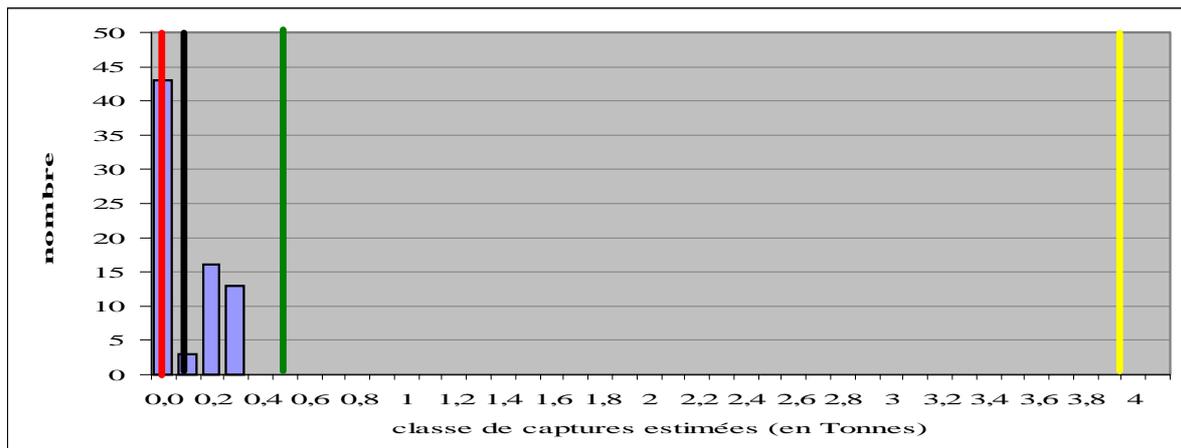
Figure 9: comparaison des principaux indicateurs de la capture totale



5.2.3 Le cas d'une strate sous-représentée: les palangres (PA)

Généralement, les palangriers passent la nuit en mer et débarquent leurs prises très tôt le matin avant même l'arrivée de l'enquêteur. Ce qui rend très difficile le suivi de leurs captures.

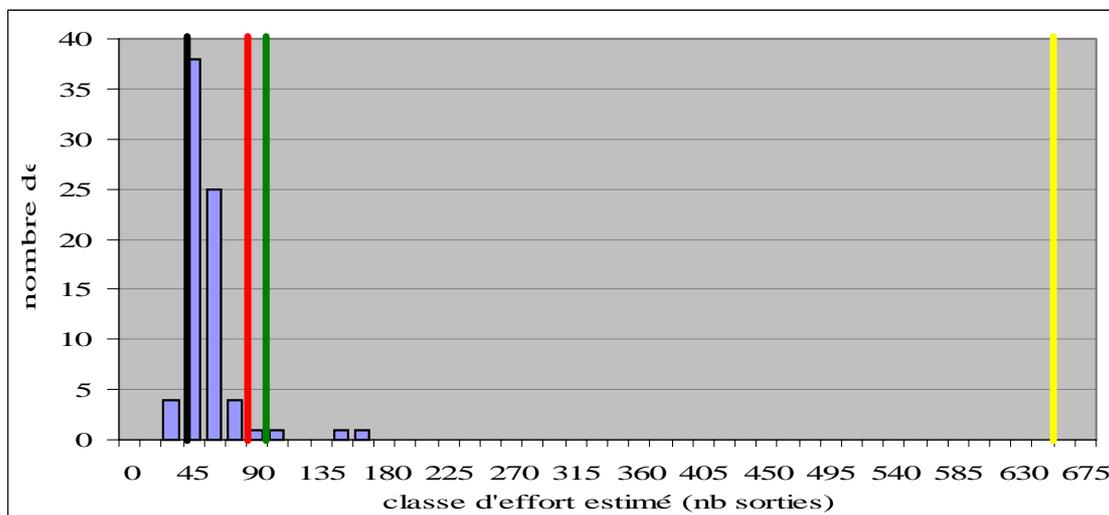
Figure 10: Diagramme de fréquences pour les captures des palangres



Le tracé des estimations obtenues (Figure 10) indique que la capture totale des palangres (PA) se situe entre zéro tonne pour l'enquête standard à environ 4 tonnes pour la valeur obtenue manuellement. Ceci s'explique par l'absence des palangres dans les débarquements de l'enquête standard annulant leur production. Les autres valeurs estimées de la capture des PA sont toutes inférieures à 0,5 tonnes.

En ce qui concerne l'estimation des activités; à quelques exceptions près, nous constatons les mêmes positions que pour le diagramme de fréquence de captures pour le même engin (Figure 10). Le nombre de sorties le plus élevé est fournit par calcul et le nombre de sortie le plus faible donné par l'enquête standard.

Figure 11: Diagramme de fréquences pour l'activité des palangres



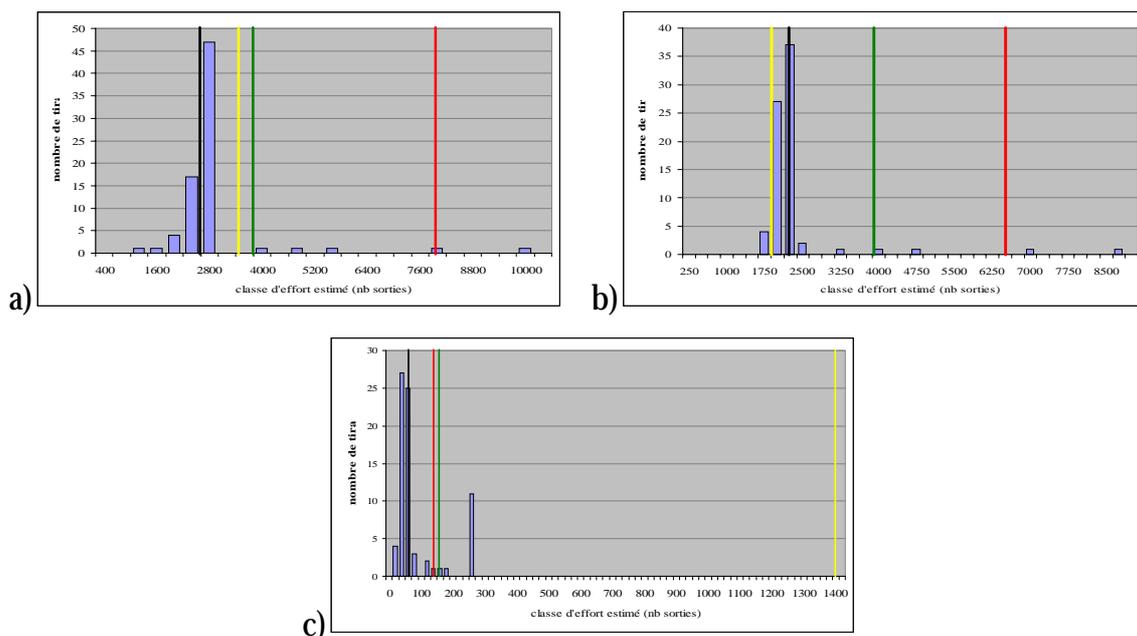
5.2.4 Estimations de l'activité dans les trois milieux (mer, côte et estuaire).

En ce début du mois de mai, conditions météorologiques sont peu favorables à la pêche (vent, pluies, etc.). L'activité de pêche est souvent concentrée en estuaire ou à la côte. Ceci a été largement confirmé par les résultats de nos enquêtes. La moyenne de sorties pour les trois milieux est de 78t pour la mer, 2.297t pour la côte et 2.664t pour l'estuaire. Cependant, des écarts significatifs ont été trouvés entre les valeurs estimées par les différentes méthodes. Les plus grandes valeurs estimées sont encore données par l'enquête standard :

7.747 sorties en estuaire contre 3.952 sorties, résultat du sur-échantillonnage pour le même milieu.

Comme sur les autres graphiques, les estimations de l'enquête standard restent encore les plus élevées aussi bien en estuaire qu'à la côte. C'est seulement au niveau du nombre de sorties pour la mer que l'estimation de l'enquête standard est la plus petite. Ceci pourrait être dû à la faible représentation des palangriers dans l'échantillon de l'enquête standard car, le principal milieu de pêche des palangriers est la mer. Les trois graphiques ci-dessous illustrent clairement cette situation.

Figure 12: Diagrammes de fréquences obtenus pour les estimations de l'activité en estuaire, à la côte et en mer



Dans le cas de l'estimation de l'activité en mer (Figure 12c) l'estimation manuelle n'apparaît pas consistante. On se retrouve ici dans le cas des palangres, c'est à dire dans une strate sous-représentée.

6 Discussion

Les captures totales et le nombre de sorties déclarées sont donc soit surestimés par l'enquête standard, soit sous-estimés par le sur-échantillonnage. Compte tenu du fait que le choix des pirogues lors du sur-échantillonnage a été réalisé de façon aléatoire, sans aucune préférence préalable pour les grands ou faibles débarquements, nous admettons que les valeurs de l'enquête standard sont surestimées.

Il apparaît que si de tels écarts sont présents régulièrement dans toutes les estimations, ceci signifie qu'en effectuant simplement une légère modification dans la sélection des pirogues à enquêter on aboutira à des résultats forts divergents.

Dans la majorité des cas, les résultats de l'estimation des différents estimateurs (effort total exprimé en nombre de sortie et capture totale) diffèrent significativement selon les méthodes utilisées. A chaque traitement on aboutit à des résultats différents.

Il apparaît particulièrement que la valeur des estimateurs calculée à partir des données de l'enquête standard (i.e., en routine au sein de l'Observatoire) se situe toujours vers les valeurs les plus élevées. La valeur des estimateurs calculée à partir des formules de la documentation demeure quant à elle autour de la moyenne obtenue à partir des 75 tirages.

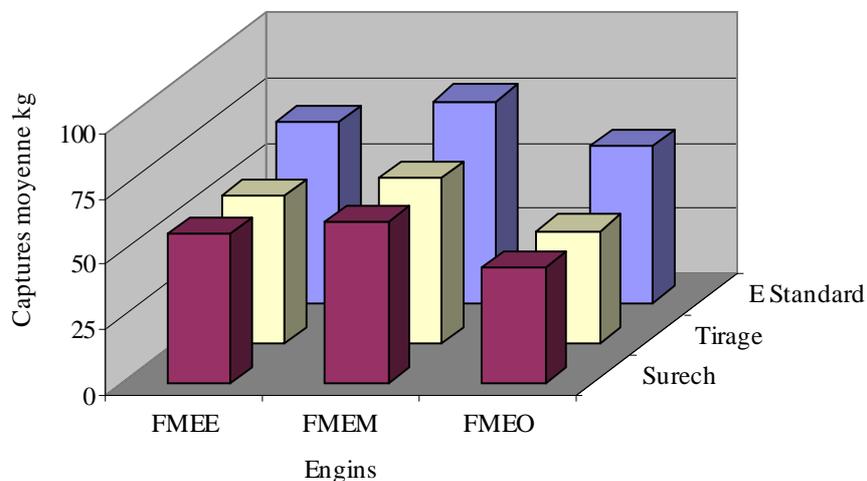
En poursuivant cette analyse, nous remarquons que pour presque tous les types d'engins de pêche, les résultats du sur-échantillonnage sont inférieurs à ceux de l'enquête standard. Ils restent par contre relativement proches des résultats obtenus à partir des formules.

L'existence d'une différence de valeurs estimées par les différentes méthodes pour un même paramètre trouverait son explication dans le mode d'échantillonnage de l'enquêteur. Le plus souvent l'enquêteur choisissait les pirogues qui ont mieux pêché et échantillonnait rarement les faibles débarquements, c'est-à-dire les débarquements de moins de 20 kg.

Cependant, il n'est pas rare en certaines périodes de l'année, notamment en saison des pluies, de rencontrer des pêcheurs qui rentrent, après plusieurs heures de mer, bredouilles de la pêche ou qui arrivent avec moins de 10 kg. D'ailleurs, plusieurs cas de débarquements de moins de 10 kg ont été enregistrés lors de nos enquêtes.

Ce penchant de l'enquêteur pour les captures importantes s'observe nettement en comparant les captures moyennes des 75 tirages à celles de l'enquête standard et du sur-échantillonnage (Figure 13).

Figure 13: Comparaison des captures moyennes par type d'engin



Les échantillons de l'enquêteur portent souvent sur les propriétaires, les barques ou les engins de pêche les plus actifs car c'est souvent eux qui acceptent les enquêtes. Cette sélection des meilleurs provient du fait que si le pêcheur revient bredouille de la pêche ou avec de faibles captures, il ne veut répondre à aucune question de l'enquêteur. Par contre, si la sortie est fructueuse, le pêcheur présente fièrement sa prise à tous et accepte de répondre aux questions posées.

En procédant ainsi, l'enquêteur risque de surestimer l'effort et la capture totale d'un certain type d'engin et sous-estimer les mêmes estimateurs pour d'autres. Ne ciblant pas les mêmes espèces et ne pêchant aux mêmes endroits, le nombre total de sorties ainsi que les

captures totales par type d'engins de pêche peuvent varier significativement en fonction des périodes d'enquête. Comme les résultats de l'enquête doivent permettre de présenter la situation de la pêche par strate, il faudrait alors pondérer les résultats de l'enquête pour tenir compte du pourcentage de pêcheur qui ne répondent pas au questionnaire¹¹.

7 Conclusion

Il ressort de cette étude, qu'une légère modification des échantillons suivis au débarquement et en activité dans un débarcadère peut aboutir à des estimations fort divergentes.

Les formules mathématiques trouvées dans la documentation pour le calcul des estimateurs, ne permettent pas non plus d'obtenir une même valeur pour un même estimateur. A partir de ces formules, il nous a été impossible d'arriver aux estimations fournies par le logiciel de traitement de données de la pêche artisanale, PECHART.

L'écart constaté entre les valeurs estimées par différentes méthodes (enquête standard, formules, sur-échantillonnage et moyenne) pour un même estimateur, démontre l'existence de biais qui ne sont pas encore identifiés au nombre desquels figure le mode d'échantillonnage des enquêteurs.

La présente étude ne concerne qu'un seul débarcadère choisi parmi les 21 débarcadères où sont réalisées les enquêtes de l'Observatoire des pêches et ceci pendant une période courte. Il serait donc intéressant d'élargir ce type d'étude à l'ensemble des 21 débarcadères suivis avant de porter un jugement sur la précision des estimateurs fournis par le système actuel de collecte de données du CNSHB.

8 Références bibliographiques

- BOUJU, S. (1991) Notes sur les pêcheurs migrants en Guinée. In HAAKONSEN, J. et DIAW C. (eds). Migration des pêcheurs en Afrique de l'Ouest, DIPA/WP/36, pp 99 - 127.
- BOUJU, S. (1999) Autochtones, migrants et technotopes ou l'appropriation des espaces sociaux de production. in DOMAIN, F., CHAVANCE, P., et DIALLO, A., 1999 - La pêche côtière en Guinée : ressources et exploitation. IRD/CNSHB. Montligeon, France. pp 211 - 230.
- BOUJU, S., et P. CHAVANCE (1999) Embarcations et engins de pêche de la pêche artisanale. In Domain, F., CHAVANCE, P., et A. DIALLO 1999 - La pêche côtière en Guinée : ressources et exploitation. IRD/CNSHB. Montligeon, France. pp.233-255.
- CA DA MOSTO (1895) Relation des voyages à la côte occidentale d'Afrique 1455 6 1457 C. SCHEFER (ed). Paris, E. Leroux XIX - 206 p.

¹¹ les enquêtes de l'observatoire n'ont aucun caractère obligatoire car, il n'existe pas législation obligeant les pêcheurs artisans à déclarer leurs captures. Face à cette situation, le choix est alors laissé à l'enquêteur d'accomplir sa mission avec les pêcheurs qui acceptent les enquêtes.

- CHAUVEAU, P. (1986) Une histoire maritime africaine est-elle possible ? Cah. d'Études Africaines, 101 – 102, XXVI – 1-2, pp. 173 - 235.
- CHAVANCE, P. (1999) Traits caractéristiques et évolution récente de la pêche artisanale. in DOMAIN, F., CHAVANCE, P., et A.DIALLO, 1999 - La pêche côtière en Guinée : ressources et exploitation. IRD/CNSHB. Montligeon, France. pp 295 - 308.
- CHAVANCE, P., DAMIANO, A., BANGOURA, C. et A.DIALLO (1994) La pêche artisanale maritime en 1992. 1 Description, type d'engin et type de pêche. Doc. scient. Cent. Nat. Sci. Halieut. Boussoura, Conakry, 25, 70 p.
- CHAVANCE, P., et A. DIALLO (1995) La notion d'observatoire des pêches, CNSHB - Conakry, Document scientifique n° 28, 30 pages.
- CNSHB (1996-2002) Bulletins statistiques des pêches, 1-6, Centr. Nat. Sci. Hal. Boussoura, 1996-2002.
- CNSHB (1998) Système d'Information Halieutique CNSHB-ORSTOM. Guide Utilisateur. pp 6 - 26.
- CNSHB (2002) Recensement du parc piroguier guinéen en 2001 (à paraître).
- DAMIANO, A., (2000) Situation du système d'enquêtes de la pêche artisanale dans le cadre de l'observatoire. Rapport de mission.
- DIALLO, A., CHAVANCE, P., et A. DAMIANO (1998) Répertoire descriptif des débarcadères de la pêche artisanale maritime guinéenne. Projet "SIGREH – EPARS". CNSHB. Conakry.
- DIALLO, M. O. et K SOLIÉ (2000) Contribution à la conception d'un observatoire des pêches pour la Côte d'Ivoire. Doc. de travail interne CNSHB - Conakry. 29 p.
- DOMALAIN, G., MALAIS, L. (1989) Recensement du parc piroguier guinéen. III – Dictionnaire des points de débarquement (mai 1989). Doc. Sci. Centr. Nat. Sciences Halieut. Boussoura, n°9, 61pp.
- FRONTIER, S. (1983) Stratégies d'échantillonnage en écologie. Masson et les presses de l'Université de Laval - Québec
- GRÉBOVAL, D. (1997) Schéma directeur pêche et pisciculture : analyse et proposition pour le sous secteur pêche maritime. FAO - Rome. Rapport technique N° 5.
- LALOË, F. (1985) Étude de la précision des estimations de captures et prises par unité d'effort obtenues à l'aide du système d'enquêtes de la section Pêche Artisanale du CRODT au Sénégal. CRODT Dakar Thiaroye, Doc. Scient. n° 100, 36 pages.
- LALOË, F., BERGERARD, P. et A. SAMBA (1981) Contribution à l'étude de la pêcherie de Kayar : étude d'une partie des résultats du sur-échantillonnage de 1978 concernant les pirogues motorisées pêchant à la ligne. CRODT Dakar Thiaroye, Doc. Sci. n° 79
- LALOË, F., et SAMBA, A., 1989. - La pêche artisanale au Sénégal : ressource et stratégies de pêche. Université de Paris sud Centre d'Orsay. Thèse de doctorat. 460 pages + annexes.

- MAHY (1989) La pêche artisanale en Guinée. Étude sur le contexte humain, socio-économique et technique des communautés de pêche artisanale de Bongolon et Boulbinet. *Document multigr.*
- MORAND, P., QUENSIERE, J. et C. HERRY. (1991) Enquête pluridisciplinaire auprès des pêcheurs du delta central du Niger : plan de sondage et estimateurs associés. In : Mullon, C. (ed.) Séminfor 4 : Quatrième Séminaire Informatique de l'ORSTOM, - Le transfert d'échelle. Brest, FRA. ORSTOM, Paris (FRA), 1991, p. 195-211,
- ORSTOM-CNSHB (1998) Atlas des pêches de Guinée. Chavance, P., Diallo, A., Drapeau, L. et A.Fontana (Sci. Eds.), Orstom-CNSHB, 25p.
- PAYNE, R. W. (2002) Genstat, release 6 Guide to Genstat. VSN International, Oxford UK, doc. n° 8, 61 p.
- SALLES, C. (1989). Typologie des engins de pêche artisanale du littoral guinéen. Doc. Sci. Centr. Nat. Sci. Halieut. Boussoura. n°, 61p.
- TALL, H. (1989) Structure et organisation des pêches en République de Guinée versus le Canada, Université du Québec à Rimouski, UQAR, Mémoire de fin d'étude Programme de Maîtrise. 57 p

9 Annexes

ANNEXE 1 Composition du panel pour l'enquête activité par type d'engin et par port de la zone de Conakry

	Bonfi	Dabondi	Faban	Landréah	Kaporo	Nongo	Boulbinet	Fotoba	Rogbané	Echantillon	Conakry	%
FMDE	0	0	4	0	0	0	7	14	8	33	254	12,99
FMEE	0	0	0	0	2	3	0	0	0	5	116	4,31
FMEM	3	2	0	0	2	4	0	0	0	11	44	25,00
FMEO	0	18	0	0	11	12	0	0	0	41	137	29,93
FT	1	0	0	20	0	0	2	0	0	23	27	85,19
FMCpm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0,00
FMCgm	0	0	10	0	0	0	1	3	3	17	72	23,61
FMCgmG	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	41	4,88
FMctgm	1	0	0	0	0	0	2	0	0	3	15	20,00
FMctgmG	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	12	58,33
Li	0	0	0	0	0	0	0	2	7	9	125	7,20
LiG	6	0	0	0	0	0	8	1	2	17	139	12,23
Pa	0	0	6	0	5	1	0	0	0	12	43	27,91
PaG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,00
Total	20	180	1037	17,36								

ANNEXE 2: résultats bruts des estimations réalisées

Les deux tableaux suivants présentent les résultats issus des différents modes d'estimation utilisés dans l'étude.

Tableau 6: résultats bruts issus des diverses estimations de l'activité de pêche

	par engin (5 principaux)						par milieu	
	FMEE	FMEM	FMEO	PA	FMCgm	Mer	Côte	
maxis	5 230,00	5 356,00	7 800,00	652,82	278,80	1 409,00	8 512,00	
minis	971,00	-	1 370,00	17,00	-	17,00	1 701,00	
enquête standard	4 755,00	2 926,00	6 535,00	82,00	7,00	124,00	6 434,00	
calculé à la main	2 316,69	886,95	2 192,00	652,82	278,80	1 409,00	1 763,00	
suréchantillonnage	2 517,00	1 216,00	4 216,00	91,00	7,00	133,00	3 962,00	
moyenne tirages	1 535,77	799,31	2 658,93	44,96	0,09	77,63	2 297,17	
Tirage 01	2517	1216	4216	91	7	133	3962	
Tirage 02	1942	1984	3689	68	-	104	3035	
Tirage 03	3200	1984	4743	85	-	104	4617	
Tirage 04	4054	4662	6008	136	-	152	6752	
Tirage 05	5230	5356	7800	153	-	169	8512	
Tirage 06	1275	1786	1581	34	-	34	1986	
Tirage 07	1546	496	2319	51	-	51	2038	
Tirage 08	1582	347	1475	68	-	68	1886	
Tirage 09	1582	0	3162	68	-	68	2444	
Tirage 10	1474	446	1581	34	-	34	1733	
Tirage 11	1618	496	2319	34	-	245	2164	
Tirage 12	1762	347	2214	17	-	17	1848	
Tirage 13	1366	595	2424	17	-	17	2092	
Tirage 14	1330	149	1476	34	-	34	1776	
Tirage 15	1546	794	1370	34	-	34	1701	
Tirage 16	1546	794	1370	34	-	34	1701	
Tirage 17	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 18	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 19	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 20	1275	1786	1581	34	-	34	1986	
Tirage 21	1582	0	3162	68	-	68	2444	
Tirage 22	971	446	3162	34	-	34	1908	
Tirage 23	971	446	3162	34	-	34	1908	
Tirage 24	971	446	3162	34	-	34	1908	
Tirage 25	971	446	3162	34	-	34	1908	
Tirage 26	971	446	3162	34	-	34	1908	
Tirage 27	971	446	3162	34	-	34	1908	
Tirage 28	1618	496	2319	34	-	245	2164	
Tirage 29	1618	496	2319	34	-	245	2164	
Tirage 30	971	446	3162	34	-	34	1908	
Tirage 31	1474	446	1581	34	-	34	1733	
Tirage 32	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 33	1618	496	2319	34	-	245	2164	
Tirage 34	1618	496	2319	34	-	245	2164	
Tirage 35	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 36	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 37	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 38	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 39	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 40	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 41	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 42	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 43	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 44	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 45	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 46	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 47	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 48	1177	694	1792	17	-	17	1760	
Tirage 49	1177	694	1792	17	-	17	1760	
Tirage 50	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 51	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 52	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 53	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 54	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 55	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 56	1474	149	3162	51	-	51	2231	
Tirage 57	1275	1786	1581	34	-	34	1986	
Tirage 58	1275	1786	1581	34	-	34	1986	
Tirage 59	1275	1786	1581	34	-	34	1986	
Tirage 60	1275	1786	1581	34	-	34	1986	
Tirage 61	1275	1786	1581	34	-	34	1986	
Tirage 62	1275	1786	1581	34	-	34	1986	
Tirage 63	1275	1786	1581	34	-	34	1986	
Tirage 64	1618	496	2319	34	-	245	2164	
Tirage 65	1275	1786	1581	34	-	34	1986	

Tableau 7: résultats bruts issus des diverses estimations de la capture

	par engin (trois principaux)			par espèce (trois principales)		
	FMEE	FMEO	PA	ARI	PEL	EFI
maxis	240,42	327,30	3,91	80,50	212,90	72,50
minis	42,50	31,40	-	-	-	-
enquête standard	226,60	327,30	-	80,50	212,90	72,50
calculé à la main	240,42	88,94	3,91	2,15	11,64	4,19
suréchantillonnage	142,90	185,40	0,50	23,60	127,70	46,00
moyenne des tirages	77,90	98,13	0,10	0,19	0,09	0,28
Tirage 01	43	123	0,3	0	0	0
Tirage 02	93	166	0	0	0	0
Tirage 03	180	179	0	0,2	0,1	0,3
Tirage 04	192	261	0	0,4	0,2	0,6
Tirage 05	77	98	0,1	0	0	0
Tirage 06	74	69	0,2	0,6	0,3	0,9
Tirage 07	62	65	0	0	0	0
Tirage 08	90	31	0,3	0	0	0
Tirage 09	107	55	0	0,4	0,2	0,6
Tirage 10	83	75	0	0,2	0,1	0,3
Tirage 11	103	94	0,2	0,2	0,1	0,3
Tirage 12	95	107	0,1	0,4	0,2	0,6
Tirage 13	57	81	0,1	0,4	0,2	0,6
Tirage 14	55	50	0,2	0,4	0,2	0,6
Tirage 15	88	46	0,2	0	0	0
Tirage 16	82	32	0,2	0	0	0
Tirage 17	79	153	0	0	0	0
Tirage 18	72	177	0	0	0	0
Tirage 19	74	108	0	0	0	0
Tirage 20	83	54	0	0,4	0,2	0,6
Tirage 21	93	193	0	0,4	0,2	0,6
Tirage 22	46	138	0,2	0,4	0,2	0,6
Tirage 23	65	97	0,2	0,4	0,2	0,6
Tirage 24	58	45	0,2	0,4	0,2	0,6
Tirage 25	58	45	0,2	0	0	0
Tirage 26	62	179	0,2	0,4	0,2	0,6
Tirage 27	49	136	0	0	0	0
Tirage 28	92	105	0,2	0	0	0
Tirage 29	99	68	0	0	0	0
Tirage 30	59	102	0	0	0	0
Tirage 31	83	75	0	0,4	0,2	0,6
Tirage 32	90	103	0	0	0	0
Tirage 33	86	62	0,2	0,6	0,3	0,9
Tirage 34	57	69	0	0,6	0,3	0,9
Tirage 35	74	184	0,3	0,6	0,3	0,9
Tirage 36	74	184	0,3	0,6	0,3	0,9
Tirage 37	88	142	0,3	0	0	0
Tirage 38	88	142	0,3	0	0	0
Tirage 39	63	143	0	0	0	0
Tirage 40	69	123	0	0	0	0
Tirage 41	63	143	0	0,6	0,3	0,9
Tirage 42	82	39	0	0,6	0,3	0,9
Tirage 43	60	94	0,3	0,6	0,3	0,9
Tirage 44	60	94	0,3	0	0	0
Tirage 45	60	94	0,3	0	0	0
Tirage 46	82	104	0	0	0	0
Tirage 47	74	60	0	0	0	0
Tirage 48	65	75	0	0	0	0
Tirage 49	61	94	0	0,6	0,3	0,9
Tirage 50	85	79	0	0	0	0
Tirage 51	79	110	0,3	0,6	0,3	0,9
Tirage 52	86	130	0	0	0	0
Tirage 53	69	144	0,3	0,6	0,3	0,9
Tirage 54	84	160	0	0,6	0,3	0,9
Tirage 55	79	108	0,3	0	0	0
Tirage 56	87	177	0,3	0	0	0
Tirage 57	80	70	0	0	0	0
Tirage 58	71	58	0	0,4	0,2	0,6
Tirage 59	69	58	0	0	0	0
Tirage 60	75	66	0,2	0	0	0
Tirage 61	72	70	0	0	0	0
Tirage 62	79	42	0	0	0	0
Tirage 63	73	68	0	0	0	0
Tirage 64	73	68	0	0	0	0
Tirage 65	67	62	0	0,4	0,2	0,6

ANNEXE 3 : Procédure d'estimation "manuelle" du nombre total de sortie et de la capture totale

Pour obtenir le taux activité (T.acti) ou le nombre de sorties moyennes (SM), nous avons divisé le nombre total de sorties (TSenq.) par le nombre d'enquêtes pour chaque type d'engins (Nb.E). Une fois ce taux d'activité obtenu, nous l'avons multiplié par le nombre total d'engins recensés (Nb.ER) sur la base des résultats du recensement 2001 pour calculer le nombre total de sorties (TS.est.) pour la zone géographique d'étude.

Tableau 8: Calcul de l'effort total exprimé en nombre de sortie à l'aide des formules

				T.acti. ou SM		
		TSenq.	Nb.E	=	Nb.ER	TS.est.
				TSenq./Nb.E	= SM x Nb.ER	
1	FMCgmG	34	5	6,8	41	279
2	FMEE	699	35	20,0	116	2317
3	FMEM	383	19	20,2	44	887
4	FMEO	176	11	16,0	137	2192
5	PA	334	22	15,2	43	653
	Total	1626	92	17,7	381	6327

De la même manière, sont calculées les prises moyennes par zone de débarquement, par milieu, par engin et par mois pour une espèce donnée. Connaissant le taux d'activité pour chaque strate, les prises moyennes obtenues dans les 21 débarcadères échantillonnés où ont lieu les enquêtes régulières, permettront l'estimation de la capture totale. Celle-ci est calculée en multipliant les prises moyennes par les activités totales par zone, par catégorie de pêcheur, par milieu et par mois.

Tableau 9 : Calcul de la capture (en tonnes) à l'aide des formules

	CaptE	Nb.E	DébM = CaptE/Nb.E	Nb.ER	T.acti. ou SM = TS/nbQ	TCapt. = DébM x Nb.ER x T.acti
FMCgm	45	1	45	72	0	0
FMCTgm	160,5	1	160,5	15	0	0
FMCTgmG	291	2	145,5	12	6,80	12
FMEE	3443	60	57,38	116	19,97	133
FMEM	1728	28	61,71	44	20,16	55
FMEO	967	22	43,95	137	16,00	96
PA	80	2	40	43	15,18	26
Total	6715	116	554	439		322

