

Les statistiques de pêche au CRODT : description des systèmes de collecte et de traitement des données.

J. Ferraris, B. Samb et M. Thiam.

RÉSUMÉ :

Dans le cadre de ses programmes de recherche halieutique, le Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye produit chaque année une archive scientifique sur les statistiques de pêche maritime du Sénégal. Ces résultats concernent la pêche artisanale, la pêche chalutière, la pêche sardinière et la pêche thonière. Les statistiques de pêche sont produites pour les flottilles industrielles et artisanales basées au Sénégal et pour les flottilles étrangères opérant dans les eaux sénégalaises mais non basées à Dakar. Ce document présente l'historique et le principe de base des systèmes d'enquête développés au CRODT. Il décrit la nature des données, les méthodes de collecte et le traitement informatique pour les pêcheries exploitant les ressources accessibles à la pêche piroguière : la pêcherie artisanale elle-même, la pêcherie industrielle pélagique et la pêcherie chalutière côtière.

ABSTRACT :

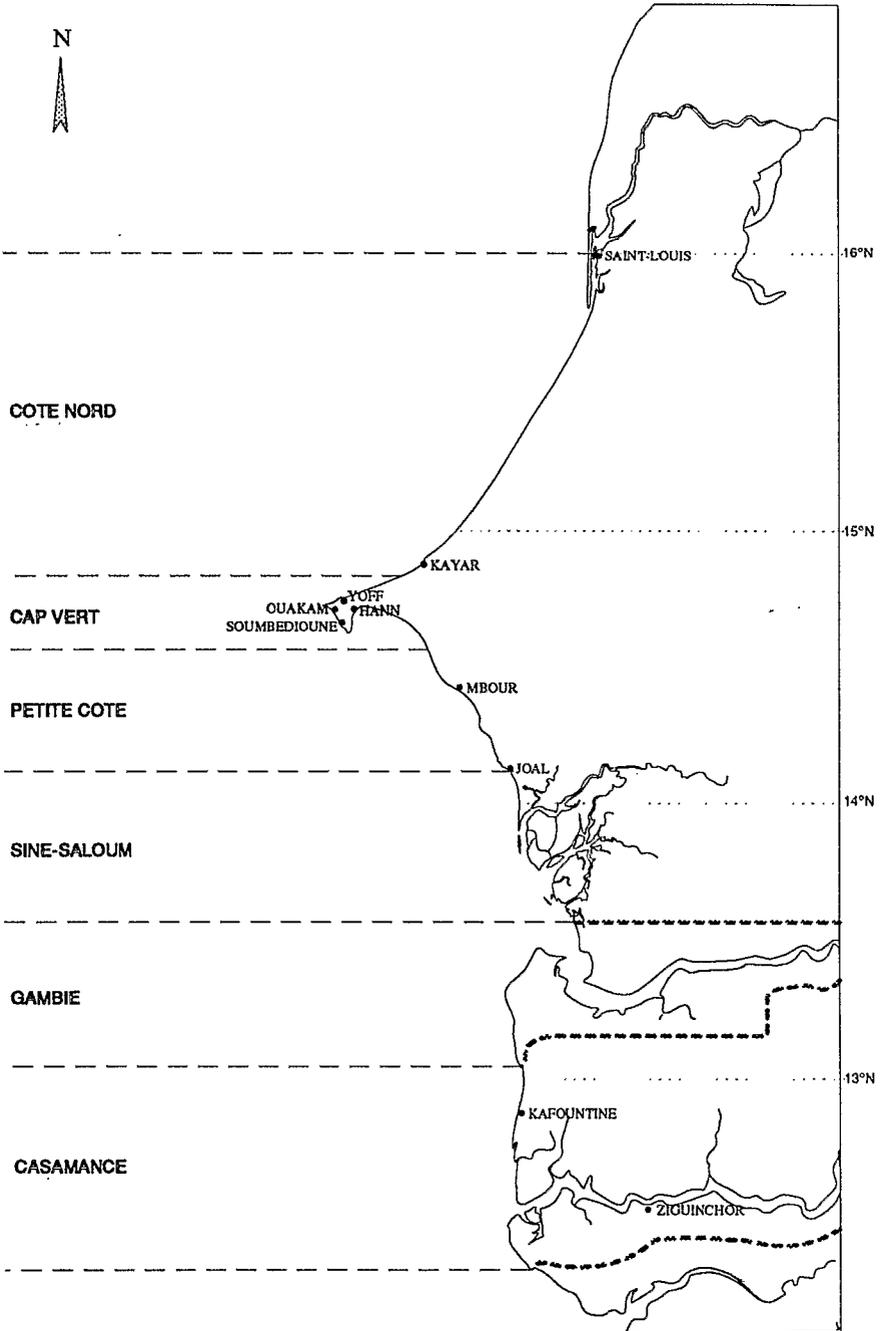
Within the framework of its fishery research programs, the Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye produces annually one scientific report on marine fisheries statistics of Senegal. These results concern small scale fishing, trawling, purse seining and tuna fishing. The fisheries statistics are published for industrial and artisanal fleets based in Sénégal and for foreign fleets fishing in Senegalese waters but non based in Dakar. This document presents the historical account and bases of survey systems performed in CRODT. It describes the kind of data, collection methods and computer processing for fisheries catching accessible resources to canoe fleet : the artisanal fishery, the sardinella fishery with purse seiners and the coastal trawling fishery.

LA PÊCHE ARTISANALE

Historique

La collecte des données en pêche artisanale a été initiée au début des années 1970 dans le cadre d'études monographiques menées sur quelques espèces principales (tassergal, thiof, sardinelles). A partir de 1975, le système de collecte a été étendu à l'ensemble des espèces et des engins de pêche. Les premiers recensements des unités de pêche menés en 1977 et 1978 ont permis de mieux se rendre compte de la diversité du système d'exploitation, du caractère multispécifique de la ressource et de l'importance de la dimension sociale pour la pêche artisanale. Le schéma de collecte et le traitement statistique des données ont alors été améliorés par l'intervention de biométriciens et de socio-économistes. A partir de 1982, le système de collecte est étendu à l'ensemble des principaux points de débarquement du littoral (figure 1). Le document PECHART (1982) présente le système d'enquête utilisé au début des années 80 dont le principe général est resté le même malgré quelques adaptations en fonction de l'évolution de la pêcherie et des besoins liés à la recherche. On trouvera une description et étude critique des enquêtes dans GERARD et GREBER (1985), GERARD (1985) ainsi qu'une analyse sur la précision des estimations des captures et prises par unité d'effort dans LALOE (1985). Les systèmes de codage et les programmes informatiques utilisés à l'époque (CURY, 1981) ont été remaniés au cours

Figure 1 : Principaux centres de débarquements de pêche artisanale sénégalaise enquêtés par le CRODT.



des ans en fonction des moyens informatiques disponibles mais le principe de base des traitements reste identique. Une présentation détaillée du recueil et du traitement des données de pêche artisanale est donnée dans LALOE & SAMBA (1990). En 1992, l'ensemble des fichiers de données de pêche artisanale ont été structurés en une base de données homogènes et harmonisées avec les autres données halieutiques du CRODT (FERRARIS *et al*, 1993).

La mise en place de ce système de collecte a été réalisée dans un contexte d'études de dynamique de population en vue d'une gestion rationnelle de leur exploitation. Cependant l'analyse de la précision des estimations et de la variabilité des données a mis en évidence la nécessité de rechercher de nouveaux cadres de synthèse mieux adaptés à une représentation générale de la pêche artisanale. Si le système permet de répondre au besoin de production de statistiques de pêche, de nouveaux programmes de recherche et de collecte d'information se sont avérés nécessaires pour répondre aux questions sur la dynamique des unités de pêche (LALOE, 1992).

Enquête - cadre

Une enquête-cadre régulière comprenant un recensement du parc piroguier et une enquête-village permet d'évaluer globalement le potentiel de la pêche maritime artisanale et de calculer les facteurs d'extrapolation nécessaires à l'estimation de la production halieutique. La grande variabilité observée dans la répartition et l'importance des captures par plage de débarquement est due entre autre à l'alternance de deux saisons hydrologiques. La physionomie des centres de pêche change en fonction des saisons suite à la migration des pêcheurs et/ou aux changements de tactiques de pêche. C'est pourquoi l'enquête-cadre est réalisée deux fois par année (en général en avril et septembre), et ce depuis 1981. Les résultats sont publiés annuellement sous la forme d'archives scientifiques du CRODT.

Le recensement couvre systématiquement les régions de la Côte Nord, du Cap-Vert et de la Petite-Côte et occasionnellement le Siné-Saloum et la Casamance. Pour ces deux dernières régions, qui ne sont pas couvertes par les enquêtes de routine sur les prises et l'activité de pêche, ce sont les données de la Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes (DOPM) qui sont utilisées pour la production des statistiques annuelles de l'ensemble de la pêche piroguière maritime du Sénégal. Les neuf centres de débarquement enquêtés de façon routinière par le CRODT représentent environ 70% du parc piroguier national. L'extrapolation des données enquêtées à l'ensemble des points de débarquement présuppose que la pêche se pratique de la même manière et sur les mêmes stocks dans les ports secondaires que dans les ports principaux voisins (taux d'activité et rendements équivalents). Le recensement est réalisé dans un temps le plus bref possible, afin d'éviter des doubles comptages dus à des migrations entre les ports, par des équipes des programmes "Pêche Artisanale" et "Socio-Économie des Pêches" du CRODT.

Stratégie d'échantillonnage

L'estimation des captures est obtenue à partir des prises par sortie multipliées par le nombre de sorties. La stratégie d'échantillonnage comporte deux étapes et concerne :

- l'effort de pêche, soit le nombre de sorties par engin de pêche,
- et les prises par sortie et par engin de pêche.

Le plan d'échantillonnage, dont on trouvera une présentation et le principe de calcul des estimateurs dans LALOE (1985) et BARRY-GERARD (1988), correspond à un échantillonnage stratifié tenant compte des variabilités spatiale, temporelle et technologique de la pêcherie ; les strates sont définies par le croisement de trois variables qualitatives : la plage de débarquement des pirogues, la période (quinzaine) et l'engin de pêche. Sept engins principaux sont considérés : pirogue voile ligne (PVL), pirogue moteur ligne (PML), pirogue glacière ligne (PGL), filet dormant (FD), senne tournante (ST), filet maillant encerclant (FME) et divers comme senne de plage, épervier, etc. (DIV). A partir de 1985, afin de diminuer la variabilité intra-strate, les engins de pêche ont été séparés en 24 catégories, avec notamment la séparation au sein des lignes, des lignes traînes (LT), lignes-casiers à seiche (turlutte et casier, LCS), palangres (PAL), lignes rhinobatos (LR) et au sein des filets fixes, cinq types de filet dormant (FDPoisson, FDSole, FDEthmalose-Sardinelle, FDLangouste et FDYot) et quatre types de filet dérivant (FMDSurface : Etmalose et Mulet, FMDFond : Yolal et à Trachinote). Les effectifs des différentes strates sont obtenus par le comptage des sorties quotidiennes. Dans chaque strate, on sélectionne des jours d'enquêtes pour lesquels des pirogues sont échantillonnées au sein desquelles on mesure quelques poissons. La stratégie d'échantillonnage répond à un plan stratifié à plusieurs niveaux, mais les unités d'échantillonnage ne sont pas sélectionnées aléatoirement. Les jours d'enquête correspondent aux jours ouvrables, les pirogues sont échantillonnées au fur et à mesure des retours et les poissons d'une pirogue sont choisis le plus "au hasard" possible par l'enquêteur pendant que le pêcheur négocie la vente de son produit... Sur l'hypothèse d'une sélection des unités respectant les règles de l'échantillonnage aléatoire, LALOE (1985) estime que la meilleure précision possible sur les estimations des captures d'une espèce fréquemment observée se situe entre 15 à 20 %.

Echantillonnage des efforts

Les efforts de pêche sont mesurés en général six jours par semaine (lundi au samedi), les absences d'information étant remplacées par la moyenne des jours adjacents afin de tenir compte du continuum temporel. Les efforts pour les sennes tournantes et les filets maillants encerclants de Joal et Mbour sont comptabilisés tous les jours. Cette pêcherie, qui est suivie en détail depuis 1977, présente un taux d'échantillonnage supérieur pour les efforts et pour les prises en raison de l'importance des petits pélagiques dans la production halieutique du Sénégal.

Trois systèmes sont utilisés :

- Système du double décompte : La connaissance de la physionomie de la pêcherie (heures de départ et de débarquement, lieux de débarquement par type de pêche...) permet de déduire le nombre de sorties par type d'engin par différence du décompte des pirogues restées sur la plage une fois les départs effectués et du décompte des pirogues après le retour de pêche. Ainsi, à Saint-Louis, les pirogues moteurs lignes dont les départs avaient lieu en 1975

vers 6-7 heures étaient comptabilisées vers 10 heures du matin puis de nouveau vers 20 heures après les derniers débarquements. Ce système est cependant de plus en plus abandonné en raison des horaires variables des sorties, des sorties supérieures à 12 heures, des double-sorties pour une même pirogue et de la variabilité d'utilisation des engins de pêche (phénomène de mixité d'utilisation des engins). Il est remplacé par un système d'interview auprès des pêcheurs à partir de la liste du parc piroguier actif. Le système par décompte est encore utilisé à Kayar où il est difficile d'obtenir une liste exhaustive et à jour des campagnards Saint-Louisiens durant la pleine campagne de pêche.

- Système de pointage des arrivées : Un aide de plage note par tranche horaire les fréquences des arrivées par type de pêche. Ce système est utilisé à Mbour et au Cap-Vert.
- Système des interviews : Le nombre de sorties par jour et par engin de pêche est obtenu à partir de la liste des pêcheurs, tenue régulièrement à jour, et d'interviews effectuées auprès de pêcheurs personnes-ressources se tenant sur la plage. L'informateur pointe les pêcheurs en sortie et la nature du type de pêche pratiquée. Ce système, initialement développé à Joal, est utilisé à Mbour (ST et FME), Pointe Sarène, Kayar (pour les non migrants) et Saint-Louis.

Echantillonnage des prises

L'échantillonnage des captures répond à un plan d'échantillonnage stratifié à deux niveaux : les unités primaires correspondent aux pirogues échantillonnées au cours des journées d'enquête et les unités secondaires aux poissons sélectionnés au sein de la capture des pirogues échantillonnées pour les fréquences de tailles.

Les poids sont estimés par :

- le nombre d'individus lorsque ce nombre est peu élevé : les mesures de taille d'un échantillon de quelques individus choisis "au hasard" (unités secondaires) permet de déduire le poids de la capture à l'aide des relations "taille/poids" établies pour les principales espèces (FRANQUEVILLE et FREON, 1976).
- estimation à vue du poids par espèce : pour les espèces d'intérêt secondaire et les espèces abondantes, les captures sont estimées par évaluation du poids des tas de poissons ou par comptage du nombre de paniers ou de caisses. Ainsi, pour les ST et FME, le débarquement du poisson se fait à l'aide de paniers standardisés qui servent à la vente. Des tests de pesée et de mesure ont été effectués afin de contrôler le poids moyen du contenu des paniers utilisés. En 1981, un contrôle du biais d'estimation des prises par les enquêteurs a été réalisé à partir de tas de poissons de poids connus et de tailles différentes (DESTANQUES, 1982).

L'échantillonnage des pirogues permet d'évaluer les captures par espèce (une liste de 200 espèces est actuellement utilisée) et de prendre en note toutes les informations

pertinentes sur l'effort de pêche :

- type de pêche (engin)
- heure de départ et heure de retour
- temps de route
- météo
- nombre de coups de filets (total et positifs) pour ST et FME
- lieu de pêche
- nombre de pêcheurs
- profondeur de pêche

En parallèle, le programme Socio-Economie des Pêches effectue des enquêtes sur les prix de vente par espèce au débarquement.

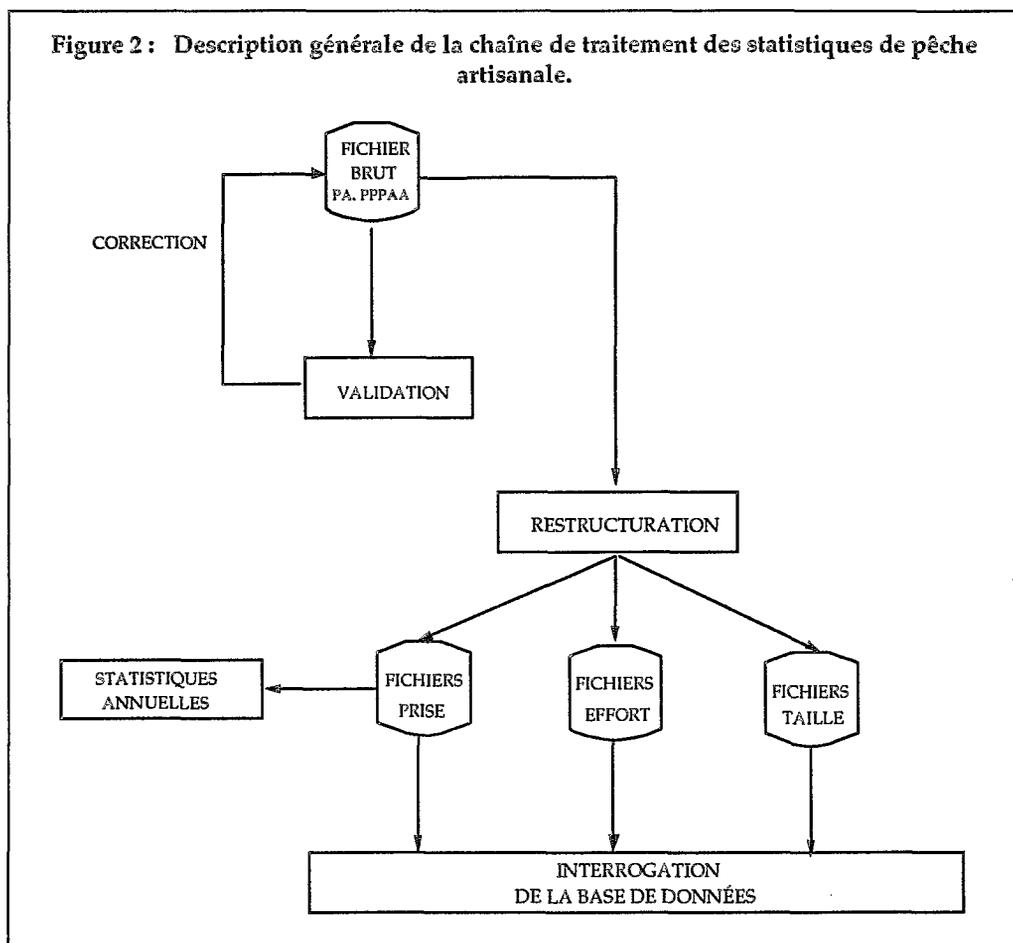
Un résumé de la couverture spatio-temporelle du système de collecte est donné au tableau 1, système qui implique la participation de 9 enquêteurs et 13 aides de plage dont 8 à temps plein et 5 à mi-temps. Les aides de plage prennent en charge les efforts de pêche et/ou les mesures de taille des poissons. Le taux d'échantillonnage visé par engin de pêche (soit la proportion de pirogues enquêtées) est fixé à environ 10% des sorties (ce qui peut représenter 30 à 40 pirogues par jour d'enquête pour certains ports mais ne peut pas être toujours réalisé durant certaines périodes de pleine campagne de pêche). Pour les ST et FME de Joal et de Mbour, le taux d'échantillonnage varie entre 60 à 100% des sorties du jour.

PORT	DEBUT	PERSONNEL	FREQUENCE PRISES	FREQUENCE EFFORTS
Saint-Louis	1974	1 enquêteur 2 aides de plage	5 jours/semaine	6 jours/semaine
Kayar	1974	1 enquêteur 2 aides de plage	5 jours/semaine	6 jours/semaine
Yoff	1979	1 enquêteur 2 aides de plage	2 jours/semaine	6 jours/semaine
Ouakam	1982	1 enquêteur	2 jours/semaine	2 jours/semaine
Soumbédioune	1976	1 enquêteur 1 aide de plage	2 jours/semaine	6 jours/semaine
Hann	1981	1 enquêteur 2 aides de plage	2 jours/semaine	6 jours/semaine
Mbour-PA	1981	2 enquêteurs	5 jours/semaine	6 jours/semaine
Mbour-PPC	1978	2 aides de plage	5 jours/semaine	7 jours/semaine
Joal-PA	1982	2 enquêteurs	5 jours/semaine	6 jours/semaine
Joal-PPC	1978	2 aides de plage	5 jours/semaine	7 jours/semaine
Pointe Sarène	1988	1 enquêteur	5 jours/semaine	6 jours/semaine

Tableau 1 : Couverture spatiale et temporelle du système de collecte de statistiques de pêche artisanale

Traitement des données

La chaîne de traitement des données, réécrite intégralement en 1991/92 (FERRARIS *et al.*, 1993) est illustrée à la figure 2. Outre les programmes de validation et de structuration des données en une base de données homogènes au cours des ans, la chaîne de traitement est basée sur le principe suivant :



- Extrapolation des captures échantillonnées pour chaque strate port*quinzaine*engin : la capture totale de la quinzaine est obtenue par la PUE moyenne de la quinzaine multipliée par le nombre total de sorties de la quinzaine. Pour les ST et FME de Joal et Mbour, l'extrapolation se passe à deux niveaux : au niveau journalier par le rapport du nombre de sorties du jour considéré sur le nombre de pirogues échantillonnées et au niveau de la quinzaine par le rapport du nombre total de sorties de la période sur le nombre de sorties des jours avec enquêtes.

- Substitution pour les absences d'information : les prises des quinze jours sans enquête (mais avec efforts) sont remplacées par des captures substituées selon le principe suivant :
 - 1- utilisation de la PUE moyenne d'une des quinze jours adjacentes
 - ou 2- utilisation de la PUE moyenne de la saison ou de l'année du port concerné
 - ou 3- utilisation de la PUE moyenne de la saison ou de l'année de la région concernée
 - ou 4- utilisation de la PUE moyenne de la saison ou de l'année de l'ensemble des ports.
- Extrapolation des ports enquêtés à l'ensemble des ports de la région à l'aide des facteurs calculés d'après les données de recensement donnant le rapport entre le nombre de pirogues de la région sur le nombre de pirogues des ports enquêtés par engin de pêche.

La quantité des données et la nature des statistiques de pêche artisanale sont résumées à la figure 3. La base de données "Pêche Artisanale" est constituée de plusieurs fichiers (cf annexe A) :

1- Données de recensement :	RECLIEUAN.DAT (nb de pirogues/lieu/engin)
2- Données échantillonnées :	PORT.CAPPIR (rendement/pirogue)
3- Données extrapolées au port :	PORTAN.CQZSUB (prises/qz/engin)
4- Données extrapolées aux zones de pêche :	PORTAN.CQZZONE (prises/qz/engin)
5- Données extrapolées à l'ensemble du littoral :	PORTAN.CQZDEF (prises/qz/an)

L'extrapolation à la zone de pêche est effectuée sur la base des lieux de pêche fournis par les pêcheurs lors des enquêtes qui sont localisés en fonction de la zonation géographique et bathymétrique indiquée sur la carte de la figure 4. Cette répartition spatiale par bandes de 30 mn de latitude subdivisées en fonction des isobathes de 25, 75 et 150 mètres correspond au quadrillage statistique utilisé en pêche sardinière. A partir de ces extrapolations par zone, une animation sur un des ordinateurs SUN du CRODT permet de visualiser les captures totales, avec choix de l'espèce, par zone de pêche et par pêcherie (cf annexe B).

Les données de pêche artisanale sont synthétisées dans un atlas de variabilité spatio-temporelle présentant les points suivants (Ferraris, 1993) :

Le parc piroguier:

- Nombre de pirogues / région/engin.
- Evolution de la motorisation.

Les captures totales extrapolées de 1981 à 1991 pour les régions au nord du Siné-Saloum.

- Captures totales / région/engin.
- Variabilité saisonnière :
 - Importance relative des espèces par région et saison.
 - Variabilité mensuelle des captures par région .

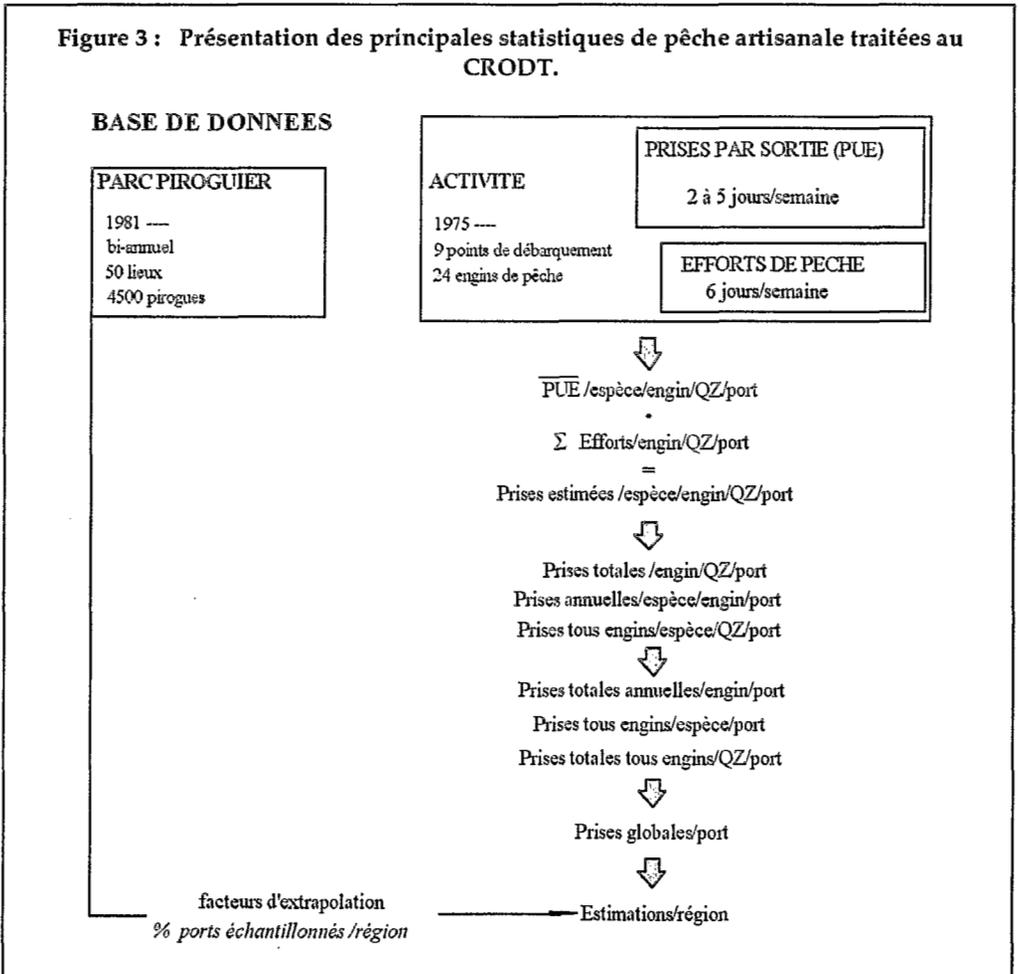
- Captures des espèces principales/région/engin :

- Thiof (*Epinephelus aeneus*)
- Tassergal (*Pomatomus saltator*)
- Pageot (*Pagellus bellottii*)
- Chinchard jaune (*Decapturus rhonchus*)
- Pagre (*Sparus caeruleostictus*)
- Sole langue (*Cynoglossus sp*)
- Sardinelle plate et ronde (*Sardinella aurita et maderensis*).

Les captures extrapolées au port :

- Effort et captures totales
- Composition des prises par engin et par famille.

Figure 3 : Présentation des principales statistiques de pêche artisanale traitées au CRODT.



LA PÊCHE INDUSTRIELLE PÉLAGIQUE

Les systèmes de collecte des données de la pêche industrielle ne sont pas les mêmes suivant que l'on considère les sardiniers dakarois ou les bateaux de gros tonnage opérant dans le cadre d'affrètement pour des sociétés de pêche installées au Sénégal.

Les sardiniers dakarois sont généralement des navires de pêche fraîche de moins de 100 TJB qui effectuent des marées de courtes durées et débarquent au port de Dakar durant la journée. Ce qui permet à l'enquêteur du CRODT basé au port d'accéder facilement à bord du bateau. En revanche, pour les autres bateaux de gros tonnage, la durée de la marée est longue et les horaires de débarquement irréguliers. De plus, ces navires peuvent procéder à des transbordements en mer par le biais de navires de ramassage. Ce sont des observateurs du Projet de Surveillance de la Pêche du Sénégal, embarqués dans ces bateaux, qui assurent la collecte des données.

Sardiniers dakarois

L'étude de cette pêcherie a commencé en 1965 et un système d'enquêtes a été progressivement mis en place avec un enquêteur basé au port de Dakar.

Comme les patrons de pêche ne tiennent pas souvent de livres de bord, il est nécessaire que l'enquêteur rencontre ces derniers au retour de la pêche pour collecter les renseignements, et du même coup il peut vérifier l'authenticité au vu des prises effectivement débarquées. Ces renseignements portent sur les zones de pêche fréquentées (positions du coup de filet), le nombre de coups de filet (avec ou sans pêche), la composition des captures par espèce et par classe de taille, les heures de départ et de retour, les temps de route.

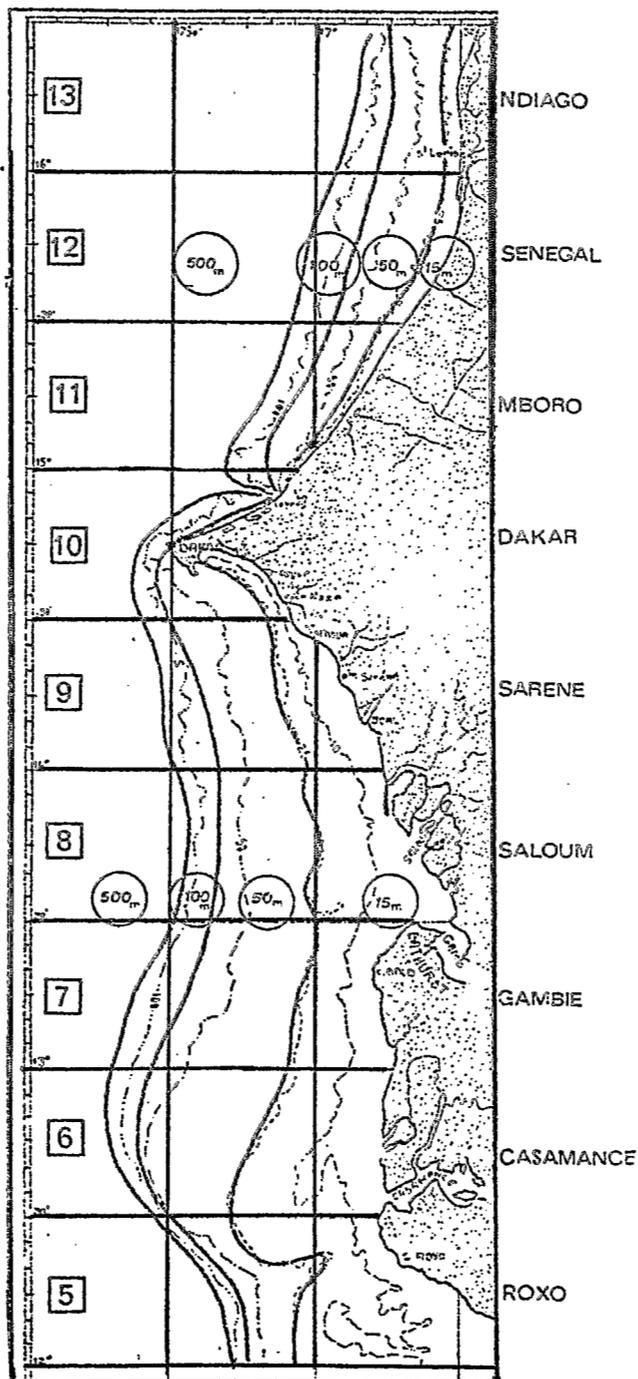
Depuis 1971, un quadrillage statistique de la zone de pêche a été conçu afin de déterminer la répartition géographique et bathymétrique de l'effort. La zone a été divisée en bandes de 30 mn de latitude, qui à leur tour sont subdivisées en suivant les isobathes de 25, 75, et 150 mètres, créant ainsi quatre secteurs, de 0 à 25 m, de 26 à 75 m, de 76 à 150 m et de plus de 150 m (figure 4)

Les poissons de la prise plurispécifique ne sont pas triés à bord et le débarquement se fait à l'aide d'une salabarde en remplissant indistinctement des caisses de 50 Kg environ, qui sont entreposés côte à côte sur le quai.

C'est alors qu'est effectué l'échantillonnage pour connaître la distribution par espèce et les classes de taille représentées pour chacune d'elles. Pour ce faire, deux caisses sont en général sélectionnées à des moments distincts du débarquement, donc provenant de cales différentes. Les poissons contenus dans environ un tiers de chaque caisse sont mesurés au demi-centimètre inférieur par défaut et le reste est compté en notant la composition spécifique. Toutefois, quand il y a une grande variété d'espèces représentées, tous les individus de la caisse sont mesurés.

Les données sont prétraitées, codées puis saisies sur support informatique par des techniciens du CRODT. Une chaîne de programme a été élaborée pour d'une part, assurer le contrôle technique en cas d'erreurs dans la collecte ou la saisie et d'autre part, pour effectuer le traitement (FREON et NDIAYE, 1979).

Figure 4 : Quadrillage statistique de la zone de pêche des sardiniers déterminé par bandes de 1/2 degré de latitude et isobathes de 25, 75 et 150 mètres .



Bateaux de gros tonnage

Les données disponibles sont de deux types : celles obtenues auprès des observateurs du projet PSPS et celles collectées auprès de l'usine.

Sur les formulaires mis à la disposition des observateurs sont mentionnés :

- le nom de l'observateur
- le jour de départ et le jour d'arrivée au port de Dakar
- la date, l'heure et la position des coups de senne ou de chalut
- les noms des principales espèces
- le poids estimé des captures
- des remarques pouvant renseigner sur l'activité à bord et la stratégie de pêche.

Ces formulaires sont remplis pour chaque marée et toutes ces informations parviennent au CRODT qui les traite suivant la même procédure décrite pour les sardiniers Dakarois.

Certains observateurs peuvent à la demande du CRODT effectuer des mensurations.

Pour le cas où ces bateaux débarquent au port de Dakar les données des observateurs sont souvent complétées par les enquêtes au niveau des usines. A ce niveau les données sont moins détaillées et portent sur les captures globales par marée. Toutefois, elles permettent de vérifier l'exactitude des informations relatives aux dates de débarquement, au nombre de marées et aux prises mensuelles pour certaines espèces.

LA PÊCHE CHALUTIÈRE CÔTIÈRE

Historique

Avant 1969, les seules statistiques chalutières disponibles ont été celles recueillies par le Bureau de la Production de la Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes (DOPM). Pour la période 1959-1970, seul le nombre total de navires recensés au port est indiqué, sans aucune spécification de nationalité (GARCIA *et al.*, 1979). Leur activité réelle n'est pas non plus indiquée. Les débarquements sont classés en quelques catégories commerciales pouvant regrouper plusieurs espèces.

La mise en place, au CRODT, d'un système de collecte de statistiques de pêche chalutière remonte à 1969. Ce système s'est progressivement amélioré grâce à des études effectuées sur le terrain, soit du fait des mutations quantitatives et qualitatives de la pêcherie (THIAM, 1979), soit de la conduite d'études souvent monospécifiques (LHOMME *et al.*, 1972 ; GARCIA et LHOMME, 1977 ; CHABANNE, 1987 ; FRANQUEVILLE, 1983).

Description du système de collecte

Flottille basée à Dakar

Pour ces unités qui débarquent à Dakar, les statistiques de pêche sont obtenues à partir de trois sources de données.

☞ Les enquêtes au port

Elles sont effectuées quotidiennement à bord des chalutiers qui reviennent au port à la fin de leur marée. Les renseignements recueillis sur bordereaux auprès du patron de pêche (ou du "bosco") sont les suivants :

- le nom du chalutier ;
- la date et l'heure précises de départ en mer ;
- la date et l'heure précises de retour au port ;
- les zones de pêche fréquentées et les sondes ;
- la durée et le nombre moyens de traits de chalut par jour ;
- l'usine de débarquement ou le mareyeur acheteur ;
- les poids par espèce (ou groupe d'espèces) ;
- le poids total ;
- les quantités moyennes rejetées par trait.

A partir de 1982, l'espèce-cible (ou groupe-cible) de la marée a été ajoutée à la fiche d'enquête ; il s'agit de l'espèce (ou du groupe d'espèces) que le patron de pêche déclare avoir recherché en priorité au cours de la marée. Le poids total, calculé a posteriori, a été supprimé de l'enquête.

☞ Les cahiers de mouvement de la flotte

Un système de pointage quotidien des chalutiers est parallèlement effectué au port de Dakar. Cet inventaire exhaustif des unités restées à quai permet de compléter les données d'enquêtes et de contrôler le mouvement de la flotte ; le temps d'absence du port (effort nominal) est connu avec plus de précision.

☞ Les fiches de marée des usines

Les débarquements des navires au niveau des usines (ou des mareyeurs), après tri et pesée, font l'objet d'un bordereau d'achat ou d'une facture ; ces documents indiquent :

- le nom du navire et la date de débarquement ;
- les tonnages débarqués par catégories commerciales (espèces ou groupes d'espèces) ;
- le prix au kilo de chaque catégorie (selon les usines) ;
- la valeur totale de la marée (selon les usines).

Le pourcentage de marées pour lesquelles ces fiches sont disponibles a évolué de 1969 à nos jours ; il est actuellement proche de 100%. Il est important de noter que

lorsqu'un navire ventile son débarquement dans plusieurs usines, le système permet de reconstituer la marée à partir de plusieurs fiches collectées au niveau de ces usines ou à partir d'une fiche unique fournie par l'armateur.

Flottille non basée à Dakar

Cette flottille est composée de navires battant divers pavillons étrangers ne débarquant que très occasionnellement au Sénégal. Les statistiques de pêche de ces unités proviennent de deux sources :

- les déclarations de capture ;
- les données collectées par les observateurs.

☞ Les déclarations de captures

Elles sont fournies par les armateurs étrangers à la Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes. Les fiches de déclaration indiquent, entre autres, les prises journalières, la liste des principales espèces pêchées, la position et la profondeur moyennes de pêche. Ces statistiques, seules données disponibles sur ces navires jusqu'en 1982, sont souvent incomplètes, peu fiables et difficilement utilisables.

☞ Les données des observateurs

A partir de 1982, des observateurs sont embarqués à bord des chalutiers étrangers afin de collecter des statistiques de pêche détaillées mais également contrôler le respect des réglementations en matière de pêche. Depuis 1991, l'embarquement d'observateurs a été étendu aux navires sénégalais de fort tonnage.

Les bordereaux de statistiques remplis à bord, par trait de chalut, indiquent :

- les caractéristiques du trait de chalut (les heures de calée et de virée, les positions de début et fin de pêche, les profondeurs correspondantes) ;
- les prises conservées par espèce ou groupes d'espèces ;
- le total rejeté par trait ;
- la (les) principale(s) espèce(s) rejetée(s) par trait.

Des rapports hebdomadaires, également élaborés à bord, mentionnent le déroulement des opérations de pêche (les avaries, les traitements de produits, les problèmes rencontrés, etc).

Validation, codage et traitement des données

Statistiques de la flotte basée à Dakar

☞ Extrapolation des prises

Les fiches de marées des chalutiers basés à Dakar n'étant pas disponibles pour l'ensemble des navires ou des marées effectuées, les prises des marées manquantes sont extrapolées manuellement. Trois méthodes sont fréquemment utilisées selon les informations disponibles :

- les marées manquantes d'un navire sont reconstituées à partir des marées effectuées par le navire concerné dans les mêmes zones de pêche et durant les mêmes saisons ; la prise totale et les prises spécifiques de chaque marée sont calculées proportionnellement au temps de mer obtenu par enquête ; la composition spécifique est éventuellement complétée par les données d'enquêtes sur les principales espèces ;
- les marées d'un navire manquant sont reconstituées à partir des statistiques disponibles sur des navires ayant des caractéristiques similaires (tonnage de jauge brute, puissance motrice) et des types de pêche identiques (espèces-cibles, zones) ; la prise totale est calculée proportionnellement au temps de mer obtenu soit par enquête soit par les pointages de la flotte ;
- dans les rares cas où les données disponibles pour les extrapolations sont incomplètes, les statistiques de la D.O.P.M. sont utilisées.

☞ *Estimation des efforts de pêche*

Les données issues des enquêtes et des pointages permettent de calculer les efforts de pêche nominaux :

- le nombre de marées ;
- l'effort de pêche en "temps d'absence du port" (en heures) ;
- le temps moyen de pêche par jour, si la durée et le nombre moyens de traits sont disponibles ;

La zone de pêche étant connue, le temps de présence sur les lieux de pêche est calculé en fonction d'un temps de route moyen.

☞ *Codage et traitement des données*

La confrontation des trois sources de données (enquêtes, pointages et fiches de marées) permet de compléter et de reconstituer les marées des différents navires. Ces données par marée sont codées sur des bordereaux de 80 colonnes avant d'être saisies pour traitement informatique. Ces bordereaux ont été complétés au fur et à mesure selon l'évolution de la pêcherie ou les besoins en matière de recherche.

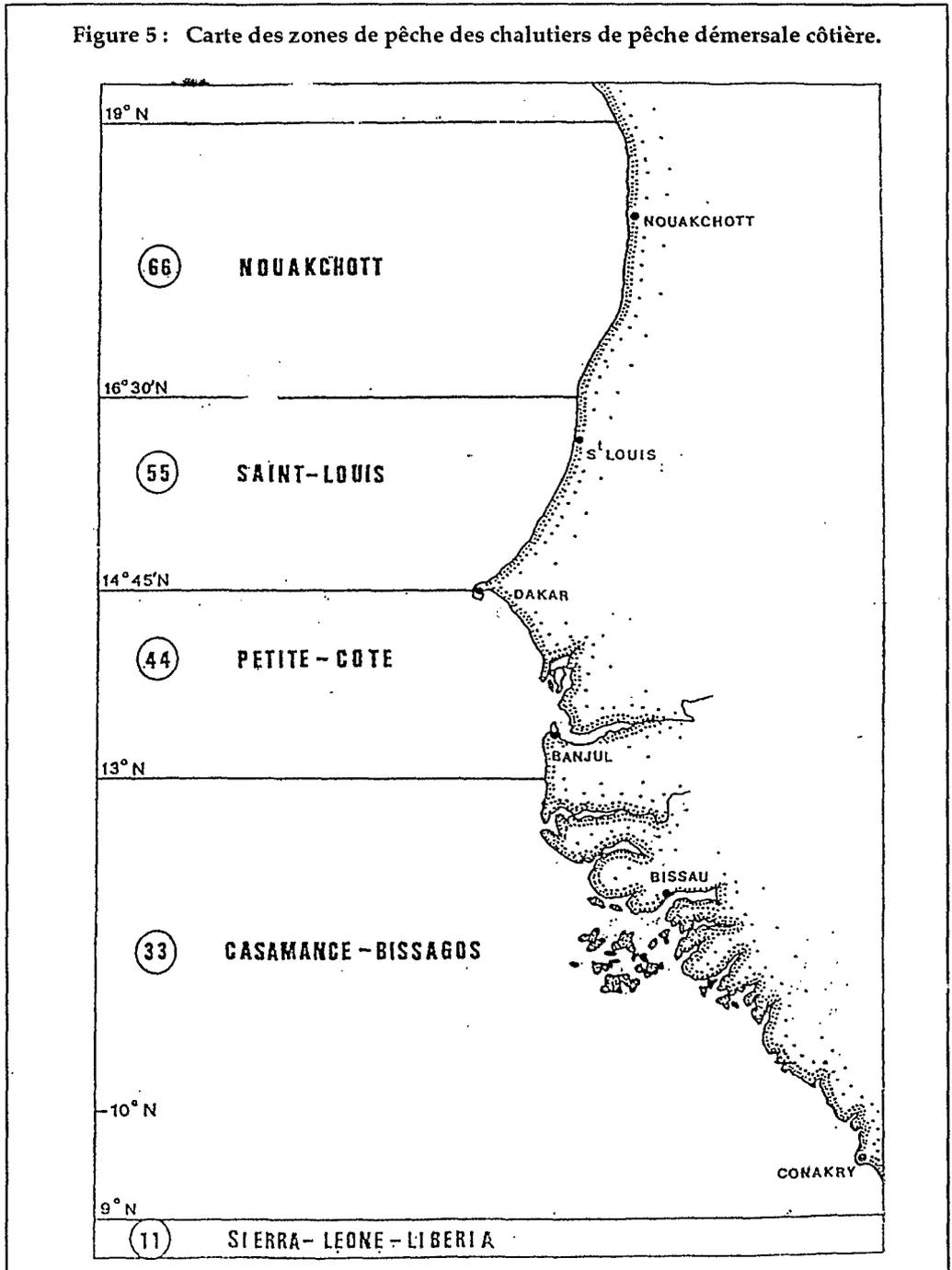
Le format actuel du fichier annuel de statistiques comporte, entre autres informations :

- l'année de pêche ;
- la quinzaine de débarquement ;
- le code du navire ;
- le temps de mer ;
- le code de la zone de pêche ;
- les codes des espèces (de 1 à 38) ;
- les poids des espèces.

Il est à souligner qu'à partir de 1985, la rubrique "divers" (regroupant plusieurs espèces) a été éclatée en 4 catégories commerciales : les "divers", le poulpe (*Octopus vulgaris*), la ceinture (*Trichiurus lepturus*) et les ombrines.

La carte de la figure 5 indique les zones de pêche fréquentées par les chalutiers basés à Dakar et les codes correspondants.

Figure 5 : Carte des zones de pêche des chalutiers de pêche démersale côtière.



Un fichier sur les caractéristiques individuelles de l'ensemble des chalutiers est réactualisé annuellement. Une importante chaîne de traitement a été mise progressivement en place selon les besoins des chercheurs ayant eu en charge les statistiques de pêche au niveau du programme de recherche. Les différents programmes (FORTRAN, COBOL), outre les contrôles techniques, permettent des traitements avec diverses options d'échelles spatio-temporelles (mois, année, zone). En outre, les traitements peuvent être effectués par navire ou par classe de navires (selon le tjb ou le type de conservation).

La base de données de la flottille chalutière côtière comprend ainsi :

- 20 fichiers de statistiques annuelles de prises et d'effort (de 1971 à 1990) ;
- et, 1 fichier général sur les caractéristiques de près de 550 chalutiers ayant été présents dans la pêcherie depuis 1971.

Flottille non basée à Dakar

Les données des observateurs sont codées sur des bordereaux STATICOM dont le format comporte :

- le nom et la nationalité du navire ;
- les classes de puissance et de tjb du navire ;
- les types de pêche et conservation ;
- les caractéristiques techniques des traits de chalut (heures, positions, profondeurs et zone de pêche) ;
- la prise totale conservée ;
- les rejets totaux et l'espèce dominante ;
- les prises par espèce ou groupes d'espèces (près de 60).

Une importante chaîne de traitement (programmes COBOL) permet de disposer de différentes options de sortie. La base de données sur cette flottille est alimentée depuis 1983. Elle comprend également un fichier sur les caractéristiques des navires étrangers.

Il est important de souligner que de 1975 à 1983, les statistiques de pêche des chalutiers étrangers (italiens et grecs) ne sont pas incluses dans les bases de données. En effet, ces données, qui proviennent uniquement de déclarations de captures, sont présentées dans des formats différents et sont par ailleurs très globales.

Avant 1975, les statistiques des quelques navires étrangers ayant eu des licences au Sénégal sont prises en compte dans les données de la flotte basée à Dakar.

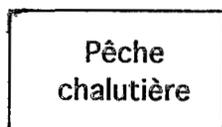


RÉFÉRENCES

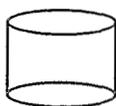
- ANONYME., 1986 - Rapport du Groupe de travail ad hoc sur les stocks démersaux côtiers (Mauritanie, Sénégal, Gambie). COPACE/TECH /86/69 : 181 p.
- BARRY M., 1985 - Contribution à la connaissance de la pêche artisanale sur la Petite Côte : Description et étude critique du système d'enquête à Mbour et à Joal. Doc. Scient. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, N°137, 40 p.
- BARRY-GÉRARD M, 1991 - Echantillonnage des pêches commerciales au Sénégal. Session 5, Cours d'évaluation des stocks, COPACE/CIEO. CRODT-DAKAR, 1988.
- BARRY M. et P. GREBER, 1985 - Analyse de la pêche artisanale au Cap-Vert : Description et étude critique du système d'enquête. Doc. Scient. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 98, 77 p.
- CHABANNE J., 1987 - Le peuplement des fonds durs et sableux du plateau continental sénégalien. Etude de la pêcherie chalutière. Biologie et dynamique d'une espèce caractéristique: le rouget (*Pseudupeneus pragensis*). Thèse de Doctorat es Sciences naturelles. Univ. Brest Occident., 355 p.
- CURY, 1981 - Présentation et utilisation des programmes informatiques de la section pêche artisanale. Arch. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 89, 105 p.
- DESTANQUES, C. 1982 - Etude de la qualité des estimations à vue du poids des prises débarquées par les pêcheurs artisans sénégalais. Rapport interne Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye. Multig., 19 p. + fig.
- FERRARIS J., 1993 - Atlas de variabilité spatio-temporelle de la pêche artisanale au Sénégal. Arch. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, (à paraître).
- FERRARIS J., V. FONTENEAU et A. SY BO, 1993 - Structuration de la base de données "Pêche artisanale" et chaîne de traitement informatique. Arch. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, N° 192, 208 p.
- FRANQUEVILLE C., 1983 - Biologie et dynamique de population de daurades (*Pagellus bellottii*, Stein., 1882) le long des côtes sénégalaises. Thèse de Doctorat d'état, Univ. Aix-Marseille II, 276 p.
- FRANQUEVILLE C. et P. FREON. 1976 - Relations poids-longueurs des principales espèces de poissons marins du Sénégal. Doc. Scient. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, N°60, 37 p.
- FREON P. et M. NDIAYE, 1979 - Les poissons pélagiques côtiers au Sénégal : chaîne des programmes de traitement informatique des données statistiques et démographiques issues de la pêcherie sardinière dakaroise. Arch. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, N°74, 25 p. + fig.+ tab.+ annexes.
- GARCIA LHOMME (F.), CHABANNE (J.) et FRANQUEVILLE (C.), 1979 - La pêche démersale au Sénégal : Historique et potentiel. COPACE/PACE SERIES /78/8 (F) : 59-77.
- LHOMME (F.), DOMAIN (F.) et BOUR (W.), 1972. - La pêche chalutière à Dakar de 1965 à 1972. Doc. Sci. Prov. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye - ORSTOM, (52) : 45 p.
- LALOË F., 1985 - Etude de la précision des estimations de captures et prises par unité d'effort obtenues à l'aide du système d'enquête de la section "Pêche artisanale" du CRODT au Sénégal. Doc. Scient. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, N° 100, 36 p.
- LALOË F. et A. SAMBA, 1990 - La pêche artisanale au Sénégal : ressources et stratégies de pêche. Etudes et Thèses, Paris, ORSTOM. 395 p.
- LALOE F., 1992 - Collecte d'information sur la pêche artisanale au Sénégal. SEMINFOR 5 : Statistique impliquée, ORSTOM-Montpellier, septembre 91. pp 37-44.
- PECHART, 1982 - Les enquêtes sur la pêche artisanale sénégalaise au Centre de Recherche océanographique de Dakar-Thiaroye. Arch. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 112
- THIAM (M.), 1979 - La pêche chalutière dakaroise : description et analyse du système de récolte des statistiques de pêche (efforts, prises) et du plan d'échantillonnage des espèces. Doc. Int.. CRODT, 18p.



ANNEXE A : Description des principaux fichiers de données du CRODT.

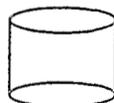


Flottille nationale



captures/marée

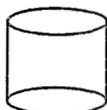
STADEMXX 71-91



tailles

MENSTAT 71-90

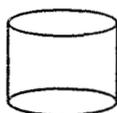
*Flottille étrangère
PSPS*



captures/coup
de chalut

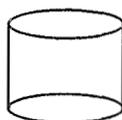
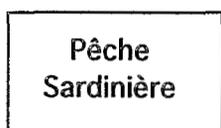
TRANSXX 83-90

*Flottille Crevette
Profonde*



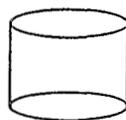
captures/marée

ESPAXX 77-89



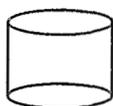
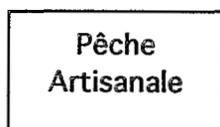
captures/marée
Captures/QZ/
engin

PPCXX STATPORT
66-91: Pêche Industrielle
77-91: Pêche Artisanale



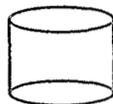
tailles

PPCXX FREQPORT
74-91: Pêche Industrielle
68-91: Pêche Artisanale



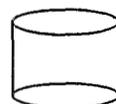
Captures/pirogüe

PORTXX.CAPPIR
74-91



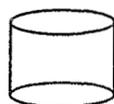
Captures/QZ/engin
substituées

PORTXX.CQZSUB
74-91



tailles

PORTXX.FREQ
74-91



Captures/QZ/engin
extrapolées

PORTXX.CQZDEF
74-91

ANNEXE B : Comparaison de la répartition spatiale des captures d'une espèce par pêcherie: exemple du thiof

(Sortie d'une animation réalisée sur SUN ; les symboles "ronds" représentent les captures avec référence géographique et les symboles "carrés" les captures non géoréférencées. La grosseur du symbole est proportionnelle à l'importance des captures; les captures maximales sont données en guise d'échelle)

