



Etude pilote pour le développement d'un système statistique en Méditerranée Marocaine



Par :

INRH – Maroc

Abdellah SROUR

Rachida HOUSSA

Dounia ESSEKELLI

FAO-Rome

Salvatore COPPOLA

Domenica Fioredistella IEZZI

Avril 2002

Le travail d'étude pilote pour le développement d'un système statistique en Méditerranée marocaine, présenté dans ce rapport, a pu être réalisé grâce à l'appui technique et financier du projet FAO-COPEMED.

Comme cela apparaîtra progressivement à la lecture de ce rapport, son aboutissement est le résultat de travail sur le terrain et au laboratoire avec la collaboration de plusieurs scientifiques, aussi bien de la FAO que de l'INRH.

FAO-Rome :

- Mr Miguelle SCALISSI
- Mr Marco SPINELLI
- Mr Alessandro GERMONI

INRH-Nador :

- *Service Biostatistique :*
 - Mr Ben Youness ABDELLAOUI
 - Mr Ali RAHMANI
- *Service Socio-économie :*
 - Mr Mohamed MALOULI IDRISSE
 - Mr Yassine ZAHRI
- *Service Ressources Halieutiques :*
 - Mr Najib ELOUAMARI
 - Mr Nouredine ABID
 - Mme Souâd ABDELLAOUI
 - Mlle Saâdia BELCAID
 - Mr. Chaib EL FANICHI
- *Station d'échantillonnage à AL Hoceima :*
 - Mr Abid ZIANI
- *Station d'échantillonnage à M'diq/Tanger :*
 - Mr Aziz LAMTAI

Résumé

Ce rapport présente les résultats préliminaires d'une étude pilote établie à l'effet de développer un système statistique dirigé à l'estimation des captures et de l'effort de pêche des flottilles de la Méditerranée marocaine.

Le protocole d'enquête basé sur le principe d'inférences statistiques et adapté aux spécificités des pêcheries de la région a permis de compléter des informations sur la pêche que le système officiel ne fournit pas jusqu'à présent ; il s'agit notamment de :

- la capture totale par espèce (et non groupe d'espèces), par port, par métier et par catégorie commerciale ;
- l'effort de pêche par métier, en tenant compte de la variabilité de la durée de la marée.

Il est à signaler que ce système permet de dissiper la rubrique «divers» qui constitue souvent une proportion très importante dans le système officiel, en raison des difficultés d'identification des espèces et des mélanges d'espèce par caisse. Cette proportion n'atteint pas 1% dans le système d'estimation scientifique.

Toutefois, la couverture de toutes les pêcheries à travers cette étude n'a pas été possible, en raison du caractère saisonnier de certains types de pêche. Cette lacune sera surmontée avec la mise en place du système routinier.

La question de l'optimisation du système d'échantillonnage sera abordée dans une étape ultérieure.

SOMMAIRE

Résumé	2
INTRODUCTION GENERALE	6
STRATEGIE DE L'ETUDE	7
I. DEFINITION DES HYPOTHESES DE TRAVAIL	8
1. Problématique	8
2. Examen de l'état des connaissances.....	9
2.1 – <i>Description de la zone d'étude.....</i>	<i>9</i>
2.2- <i>Description de la flottille côtière.....</i>	<i>10</i>
2.3- <i>Description de la flottille artisanale.....</i>	<i>11</i>
3. Fixation des objectifs.....	12
II. LE CHOIX DE LA METHODE SCIENTIFIQUE.....	13
1. Choix de l'approche statistique	13
1.1- <i>Le recensement.....</i>	<i>13</i>
1.2- <i>Le sondage.....</i>	<i>13</i>
2. Choix de la population statistique et de la taille de l'échantillon	15
2.1 – <i>Statistiques descriptives</i>	<i>15</i>
2.2 – <i>Analyse de la relation entre les trois paramètres : puissance, tjb et longueur</i>	<i>15</i>
2.3 – <i>Classification</i>	<i>17</i>
2.3 – <i>Définition de la taille de l'échantillon</i>	<i>19</i>
3. Information à collecter	21
4. Elaboration de questionnaires.....	22
5. Estimateurs	24
5.1 – <i>Estimation de la capture</i>	<i>24</i>
5.1 – <i>Estimation de l'effort de pêche.....</i>	<i>28</i>
III. COLLECTE DES DONNEES.....	29
IV. TRAITEMENT DES DONNEES	31
1. Informatisation des données.....	31
2. Analyse des résultats.....	31
2.1 – <i>Evaluation de l'échantillon.....</i>	<i>31</i>
2.2 – <i>Estimation de la capture</i>	<i>33</i>
2.3 – <i>Comparaison entre les données de captures estimées et les données officielles</i>	<i>41</i>
2.4 – <i>Analyse et estimation des mesures de l'effort de pêche</i>	<i>42</i>
3. Optimisation	50
V. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	51
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	54

Liste des figures

- Figure 1. Distribution géographique des ports de la Méditerranée marocaine
- Figure 2. Histogrammes de distributions des paramètres : puissance, tjb et longueur des chalutiers opérant en Méditerranée en 2000/2001
- Figure 3. Distribution des groupes au niveau des quatre grands ports de la Méditerranée
- Figure 4. Captures débarquées au niveau des ports de la Méditerranée
- Figure 5. Distribution de la capture de la bogue par type de flottille
- Figure 6. Distribution de la capture de la besugue par type de flottille et par catégorie de taille
- Figure 7. Distribution de la capture du rouget
- Figure 8. Distribution de la capture du merlu et proportions des catégories de taille
- Figure 9. Distribution de la capture de la crevette rose et proportions des catégories de taille
- Figure 10. Distribution de la capture du chinchard par type de flottille
- Figure 11. Distribution de la capture du poulpe par type de flottille
- Figure 12. Distribution des valeurs du temps de pêche chez les chalutiers
- Figure 13. Distribution des valeurs de la durée de la marée chez les chalutiers
- Figure 14. Distribution des valeurs du temps de pêche chez les sardiniers
- Figure 15. Distribution des valeurs du temps de recherche chez les sardiniers
- Figure 16. Distribution des valeurs de la durée de la marée chez les sardiniers
- Figure 17. Distribution des valeurs de la durée de la marée pour le métier du palangre

Liste des tableaux

Tableau 1. Caractéristiques des bateaux actifs en Méditerranée durant la période 2000/2001

Tableau 2. Les effectifs des échantillons calculés selon l'allocation de NEWMAN pour $f=0,5$

Tableau 3. liste des variables identifiées

Tableau 4. Composantes de l'effort de pêche

Tableau 5. Facteurs influençant le sens d'évolution du taux d'échantillonnage

Tableau 6. Captures totales par type de flottille

Tableau 7. Comparaison entre les données de captures officielles et celles estimées

Tableau 8. Mesures de l'effort de pêche par catégories d'engin et par ordre de priorité (d'après la FAO, 2001)

Tableau 9. Statistiques descriptives de la durée de la marée (en heure) et le temps de pêche (en heure) des chaluts

Tableau 10. Effort de pêche total mensuel, exprimé en durée de la marée (en heure) et temps de pêche (en heure), des chalutiers

Tableau 11. Statistiques descriptives de la durée de la marée (en heure), le temps de pêche (en heure) et le temps de recherche (heure) des senneurs

Tableau 12. Effort de pêche total mensuel, exprimé en durée de la marée (en heure), temps de pêche (en heure) et temps de recherche des sardiniers

Tableau 13. Statistiques descriptives du nombre d'unité d'effort et du temps d'immersion (en heure) relatifs au métier de trémail

Tableau 14. Statistiques descriptives de la durée de la marée (en heure) relatifs au métier de la ligne à main

Tableau 15. Statistiques descriptives de la durée de la marée (en heure) relatifs au métier de la ligne à main

INTRODUCTION GENERALE

La pêche consiste en la capture de ressources marines dont les stocks sont limités. Cette limitation impose une gestion de ces ressources destinée à en assurer la pérennité.

Parmi les principaux indicateurs de l'état d'un stock sont la capture et l'effort de pêche qui traduisent le résultat de l'action de la pêche (FAO, 2001 ; FAO, 1996).

- *La capture, exprimée en poids, représente la quantité de biomasse prélevée de l'écosystème. Elle exprime donc, l'impact exercé par la pêche sur la population de poissons. Les données sur les captures, utilisées pour les études d'évaluation du stock, devraient être ventilées en catégories aussi détaillées que possible.*

- *L'effort de pêche correspond à l'ensemble des moyens mis en œuvre par les pêcheurs pour la capture d'une quantité de biomasse durant une période déterminée. Il est exprimé en temps de pêche, longueur de filet, nombre d'hameçons, etc.*

Les travaux de recherche halieutique entrepris par l'Institut National de Recherche Halieutique (INRH), notamment dans le domaine de suivi de l'évolution des pêcheries a démontré par la pratique que l'information relative aux jours de vente, recueillie par le système officiel n'est susceptible de répondre à ses besoins de recherche. C'est pourquoi, il a tracé parmi ses actions prioritaires le développement d'un système halieutique devant permettre d'atteindre ses objectifs de recherche.

Dans ce cadre, le Centre de l'INRH à Nador a mené depuis 1998 (date de sa création) des actions de développement d'un système statistique fiable en Méditerranée marocaine. Depuis cette date, le Centre réalise, grâce à ses deux stations implantées dans les ports d'Al Hoceima et Nador, des enquêtes pour le recensement des captures débarquées par les chalutiers les jours d'échantillonnage biologique. L'analyse statistique de ces données a démontré que ce système d'estimation des captures présente un intérêt particulier dans la mesure où il permet d'apporter un complément d'information non fourni par le système statistique officiel. Toutefois, la couverture statistique reste insuffisante en ce qui concerne l'information relative à l'effort de pêche.

Pour cette raison, il a été proposé, lors de l'atelier sur les systèmes statistiques organisé à Rabat en mars 2001, de concevoir un projet d'étude pilote avec l'appui technique et financier de la FAO, dans le but de développer le système statistique déjà en fonction, tout en prenant en considération sa place interactive avec les autres systèmes mis en place par d'autres administrations.

Comme tout programme d'étude pilote, ce projet sera limité dans le temps, quatre mois au maximum. L'objectif est de permettre aux concepteurs de se familiariser avec les conditions des pêcheries. Aussi de tester les différentes procédures et sources de collecte de données et d'estimation des captures et de l'effort de pêche.

STRATEGIE DE L'ETUDE

Au cours du présent travail, la mise en place de la stratégie de l'étude a été réalisée en respectant les étapes de la démarche méthodologique décrite dans le schéma ci-dessous (Droesbeke, 1997 ; Scherrer, 1984).

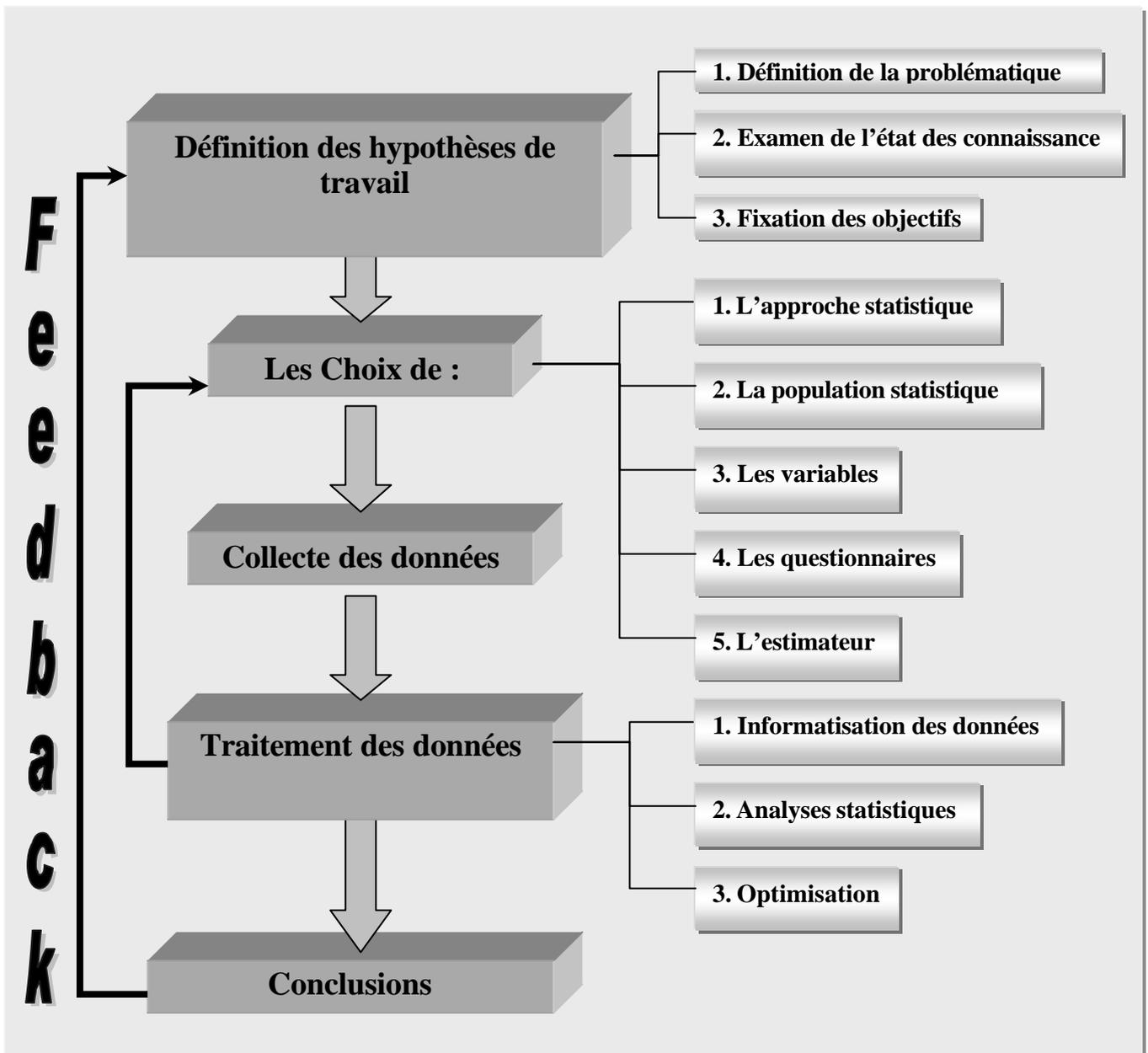


Schéma 1. Présentation schématique de la démarche méthodologique

I. DEFINITION DES HYPOTHESES DE TRAVAIL

1. Problématique

Jusqu'à une date récente, l'information utilisée par les laboratoires halieutiques de l'INRH pour l'estimation de la capture débarquée dans les ports de la Méditerranée était basée sur les données officielles déclarées par l'Office National des Pêches (ONP).

L'opération de collecte de ces données officielles est basée sur le recueil quotidien des fiches de vente qui contiennent toutes les informations concernant les bateaux commerciaux débarquants dans les ports. Il s'agit, essentiellement, du nom du bateau-vendeur, du nom du poisson, de la quantité vendue et de la valeur correspondante. Après dépouillement des fiches, les données sont restructurées en fonction du poids et de la valeur, par type ou groupe d'espèces par bateau. Les données mensuelles sont le résultat d'un simple calcul des données journalières.

L'utilisation de ces données par la recherche scientifique présente parfois un désavantage pour ce dernier pour les raisons suivantes :

- les captures sont données généralement par groupe de poissons, sans aucune ventilation ni par espèce, ni par métier. Aussi, plusieurs captures sont classées dans la catégorie «divers » ou «autres » ;
- la couverture statistique est insuffisante en ce qui concerne l'information relative à l'effort de pêche ;
- le système ne couvre que les pêcheries dont les captures sont vendues au niveau de la halle aux poissons.

Pour ces raisons, le Centre Régional de l'INRH à Nador a mis en place, depuis son installation en Méditerranée, un programme d'échantillonnage pour l'estimation des captures des poissons démersales débarquées dans les ports de Nador et Al Hoceima où sont installées, depuis 1995, des stations d'échantillonnage biologique de l'INRH.

La procédure d'échantillonnage des captures consiste en une enquête qui se déroule au moment d'exposition des poissons dans la halle, quelques heures avant le démarrage de la criée. Durant ce temps, l'échantillonneur procède dans une première étape à faire l'inventaire de tous les chalutiers et les petites barques ayant débarquées des poissons dans le port, demander la durée de la marée des chalutiers actifs. Après, l'échantillonneur compte avec toute précision possible la quantité de chaque espèce débarquée par chaque bateau ou barque. Les poissons débarqués sont identifiés, le plus possible par la nature de l'espèce. Certaines espèces à intérêt commercial (crevettes, merlu, rouget et besugue) sont différenciées, d'une manière qualitative, en fonction de la catégorie taille (petite, moyenne ou grande).

L'analyse statistique de ces données d'échantillonnage montre que ce système de collecte de captures apporte des informations suffisamment détaillées par rapport au système officiel. Cependant, l'information sur l'effort de pêche reste incomplète. Aussi,

le système de collecte de données des captures et de l'effort de pêche doit couvrir les autres types de flottilles qui opèrent au niveau de la Méditerranée.

2. Examen de l'état des connaissances

2.1 – Description de la zone d'étude

La Méditerranée marocaine est comprise entre les latitudes 35° et 36° nord et les longitudes 6° et 2° ouest. Elle s'étend sur une longueur de 512 km, depuis Cap Spartel à l'ouest jusqu'à la frontière maroco-algérienne à l'est. Les profondeurs maritimes sont très irrégulières avec une plate forme relativement large du côté Est et un relief de fond très accidenté du côté ouest.

Les ressources halieutiques de la Méditerranée marocaine sont assez diversifiées. Les ressources pélagiques sont constituées principalement par la sardine, l'anchois et le chinchard. Les ressources démersales sont représentées par les sparidés, les mullidés, les gadidés et les crustacés.

L'exploitation de ces ressources se fait, d'une part par une flotte côtière composée de chalutiers, sardiniers et palangries ; et d'autre part par une flotte de pêche traditionnelle composée d'une flottille de petits métiers (barques). La flottille côtière est attachée principalement aux sept ports de la Méditerranée qui sont de l'ouest à l'est : Tanger, M'diq, Jebha, Calairis, Al Hoceima, Nador et Ras Kebdana. La flottille de pêche artisanale est attachée aux 87 débarcadères plus les 7 ports susmentionnés.

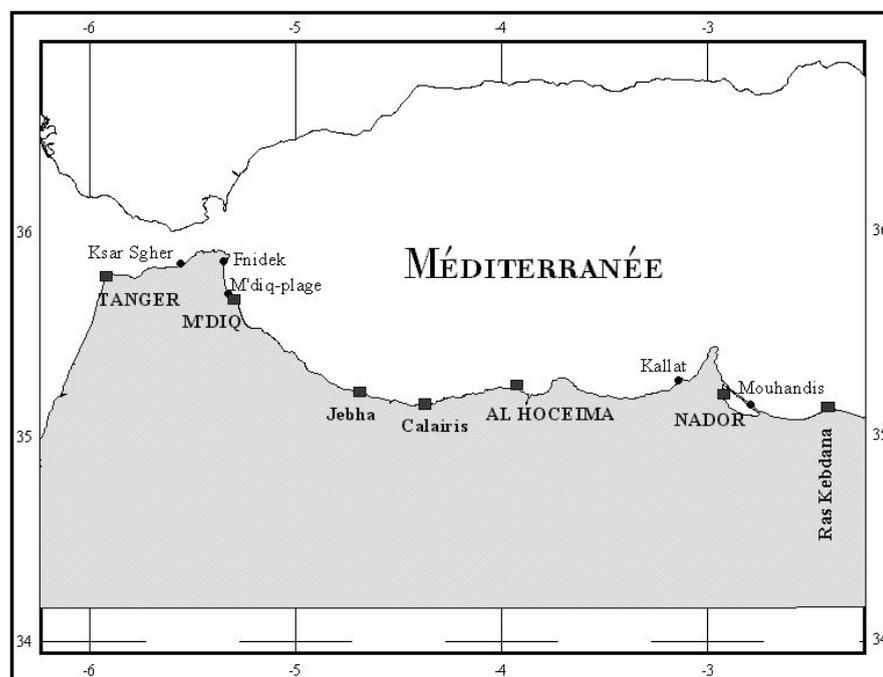


Figure 1. Distribution géographique des ports de la Méditerranée marocaine

2.2-Description de la flottille côtière

La flottille de la pêche côtière concerne les chalutiers, les sardiniers, les palangriers et les bateaux mixtes.

L'analyse des données statistiques de la flottille active en Méditerranée durant la période 2000/2001 révèle 664 unités dont les caractéristiques techniques (puissance, tonnage Juge brut et longueur) sont présentés dans le tableau 1.

- Les chalutiers comptent 143 unités opérant au niveau de quatre grands ports qui sont : Nador, Al Hoceima, M'Diq et Tanger, avec la plus grande concentration à Nador (51%). L'ensemble des chalutiers attachés à ces ports pratique la pêche au niveau de la Méditerranée, sauf ceux attachés au port de Tanger qui opèrent au niveau de l'Atlantique. Ce type de bateau est généralement construit en bois, ayant une longueur moyenne d'environ 19 m. La puissance motrice moyenne et le tjb moyen sont respectivement de l'ordre de 325 cv et 50 tx. L'engin de pêche est le chalut. Le chalutage s'effectue par l'arrière ou par le côté.
- Les sardiniers sont en nombre de 148. Ils opèrent au niveau des sept ports de la Méditerranée, à savoir : Nador, RasKebdana, Al Hoceima, Jebha, CalasIris, M'diq et Tanger. L'ensemble des sardiniers opère au niveau de la Méditerranée, non loin de leur port d'attache, à l'exception de quelques sardiniers attachés au port de Tanger qui pêchent dans l'atlantique. Ces bateaux sont caractérisés par une forme ellipsoïdale, d'un tjb moyen de 37tx et d'une longueur comprise entre 7 et 24 m. La puissance motrice moyenne est de l'ordre de 250 cv. L'engin de pêche utilisé est la senne.
- Les palangriers sont en nombre de 331. Il s'agit généralement de petits bateaux, caractérisés par une longueur moyenne de 10 m, un tjb moyen de 10 tx et une puissance motrice moyenne de 88 cv. Ils opèrent au niveau des ports de : Nador, Al Hoceima, Jebha, M'diq et Tanger, avec une forte concentration au niveau du port de Tanger (77%). L'engin de pêche varie selon le lieu et la saison entre palangres, filets maillants, etc.
- La flottille mixte correspond aux bateaux pratiquant, par saison, les métiers de sardiniers et de palangriers. Elle compte 42 unités opérant au niveau des ports de : Nador, Al Hoceima, Calairis, Jebha, M'diq et Tanger. Il s'agit, généralement de bateaux de faibles dimensions dont la longueur moyenne est de l'ordre de 11 m, le tjb moyen est de 16tx.

Tableau 1. Caractéristiques des bateaux actifs en Méditerranée durant la période 2000/2001

Flottille Chalutière :											
Puissance				Tonnage Jauge Brute (Tjb)				Longueur			
min.	max.	moy.	E.T.	min.	max.	moy.	E.T.	min.	max.	moy.	E.T.
120	550	325	90,33	12,59	93,62	49,64	14,25	14,95	23,89	19,54	1,93
Flottille sardinière											
Puissance				Tonnage Jauge Brute (Tjb)				Longueur			
min.	max.	moy.	E.T.	min.	max.	moy.	E.T.	min.	max.	moy.	E.T.
50	600	251,79	134,01	5	88	37,44	22,72	7,00	23,60	17,40	4,38
Flottille palangrière											
Puissance				Tonnage Jauge Brute (Tjb)				Longueur			
min.	max.	moy.	E.T.	min.	max.	moy.	E.T.	min.	max.	moy.	E.T.
6	300	87,28	56,47	2,00	42,00	9,40	8,04	6,05	21,10	10,34	3,19
Flottille mixte											
Puissance				Tonnage Jauge Brute (Tjb)				Longueur			
min.	max.	moy.	E.T.	min.	max.	moy.	E.T.	min.	max.	moy.	E.T.
9	480	131,26	119,95	2,00	57,24	15,65	13,83	6,00	20,15	10,99	3,73

min. : minimum ; max. : maximum ; moy. : moyenne ; E.T. : écart-type.

2.3-Description de la flottille artisanale

Au niveau du littoral Méditerranéen, la pêche artisanale est exercée dans 87 sites ou débarcadères plus les 7 ports susmentionnés. Les sites sont répartis en quatre types qui sont : les plages, les sites à accès facile, les sites à accès difficile ou inaccessible et les sites sur la lagune (Malouli et al., 1999).

D'après les travaux de l'enquête effectuée en décembre 1998 par le Centre de l'INRH à Nador, il a été établi que ce secteur de petit métier emploie 7800 marins travaillant à bord de 2600 barques actives ayant un Tonnage Juge Brute généralement inférieur à 2 tonnes et propulsées par des moteurs hors-bord d'une puissance généralement inférieure à 25 cv.

Les engins de pêches utilisés sont répartis en trois principaux groupes qui sont : les pièges, les filets et les hameçons. Les métiers pratiquant le trémail, la palangre de fond, le filet maillant dérivant et la ligne à main sont exercés toute l'année sur tout le littoral. Par contre, les métiers reliés à la palangrotte, la drague et la palanza font la particularité, respectivement de la zone Ouest, la région de l'extrême Est et la lagune de Nador.

Les espèces les plus capturées par ce type de pêche sont : les sparidés (besugue, bogue, sars, dorades), les serranidés (mérout, loup, abadèche), les petits thonidés (le melva et la bonite), les céphalopodes (le poulpe, le calmar, la seiche), le congre, le thon rouge, la praire, l'anguille et la langoustine.

3. Fixation des objectifs

L'objectif du présent projet d'étude pilote est de permettre la mise en place d'un système statistique fiable qui permettra de disposer d'une manière routinière de l'estimation spatio-temporelle de la capture et de l'effort de pêche par espèce et par type de métier

Ce système doit être périodiquement évalué et éventuellement modifié en fonction de l'évolution du secteur et de l'évolution des technologies de traitement de l'information.

L'ensemble des résultats qui découlent de ce système devront servir de base à des études d'évaluation de stocks, à la gestion optimale des pêcheries et à la planification du développement du secteur de la pêche.

II. LE CHOIX DE LA METHODE SCIENTIFIQUE

Cette étape concerne le choix de la méthode scientifique à suivre. C'est la phase fondamentale de toute l'étude, car elle implique une série de choix (approche statistique, population, variables, etc.) qui auront des répercussions les uns sur les autres et l'ensemble sur le résultat final. C'est pourquoi les choix à faire doivent être pris avec une très grande précaution afin de permettre l'atteinte des objectifs visés avec le maximum d'efficacité et le moindre coût (Rafalimanana, 2001 ; Scalisi et al., 2000 ; Drosbeke, 1997 ; Pelletier, 1991 ; Scherrer, 1984 ; Doubleday, 1983).

1. Choix de l'approche statistique

La collecte des données de captures et de l'effort de pêche peut se faire selon deux méthodes qui sont : le recensement ou le sondage.

1.1-Le recensement

Cette méthode consiste en un inventaire des captures débarquées par l'ensemble des bateaux actifs. On distingue entre :

- le recensement de la capture pour des jours d'échantillonnage, c'est à dire que, pour certaines jours de pêche, la capture est collectée pour tous les bateaux actifs au niveau d'un port donné.
- Le recensement de la capture pendant tous les jours de pêche, c'est à dire que, pour chaque jour de pêche, l'information sur la capture débarquée est recueillie pour tous les bateaux actifs au niveau des ports étudiés.

Cette méthode de recensement permet de multiplier les observations et donc d'augmenter la fidélité de mesures. Cependant, elle reste très lourde et coûteuse.

1.2-Le sondage

Cette méthode consiste à prendre un échantillon de la population à étudier. Cet échantillon doit être représentatif de la population, c'est à dire qu'il reflète fidèlement sa composition et sa complexité.

Le choix de la méthode d'échantillonnage dépend du degré d'homogénéité de la population et du résultat recherché. Dans le cas de la Méditerranée marocaine, l'activité de la pêche est exercée par plusieurs types de flottilles, pratiquant des métiers différents et répartis d'une manière très hétérogène le long du littoral. Pour cette raison, l'approche statistique suivie au cours de cette étude est la méthode d'échantillonnage stratifié.

Dans le cas de l'échantillonnage stratifié, la population généralement hétérogène est subdivisée en sous populations ou strates plus homogènes. Au niveau de chaque strate, un échantillon est prélevé. Les avantages d'une telle méthode c'est qu'elle permet d'estimer les caractéristiques de chaque strate et que la stratégie d'échantillonnage pourra tirer

profit en identifiant chaque situation à une strate et en modelant l'effort d'échantillonnage en fonction des facilités offertes dans les strates.

Le choix des critères de stratification dépend essentiellement du but recherché. Dans le cas de la présente étude, la stratification adoptée pour la pêche côtière a tenu en compte, la subdivision géographique, les ports de débarquements, puis les types de flottilles (schéma 2).

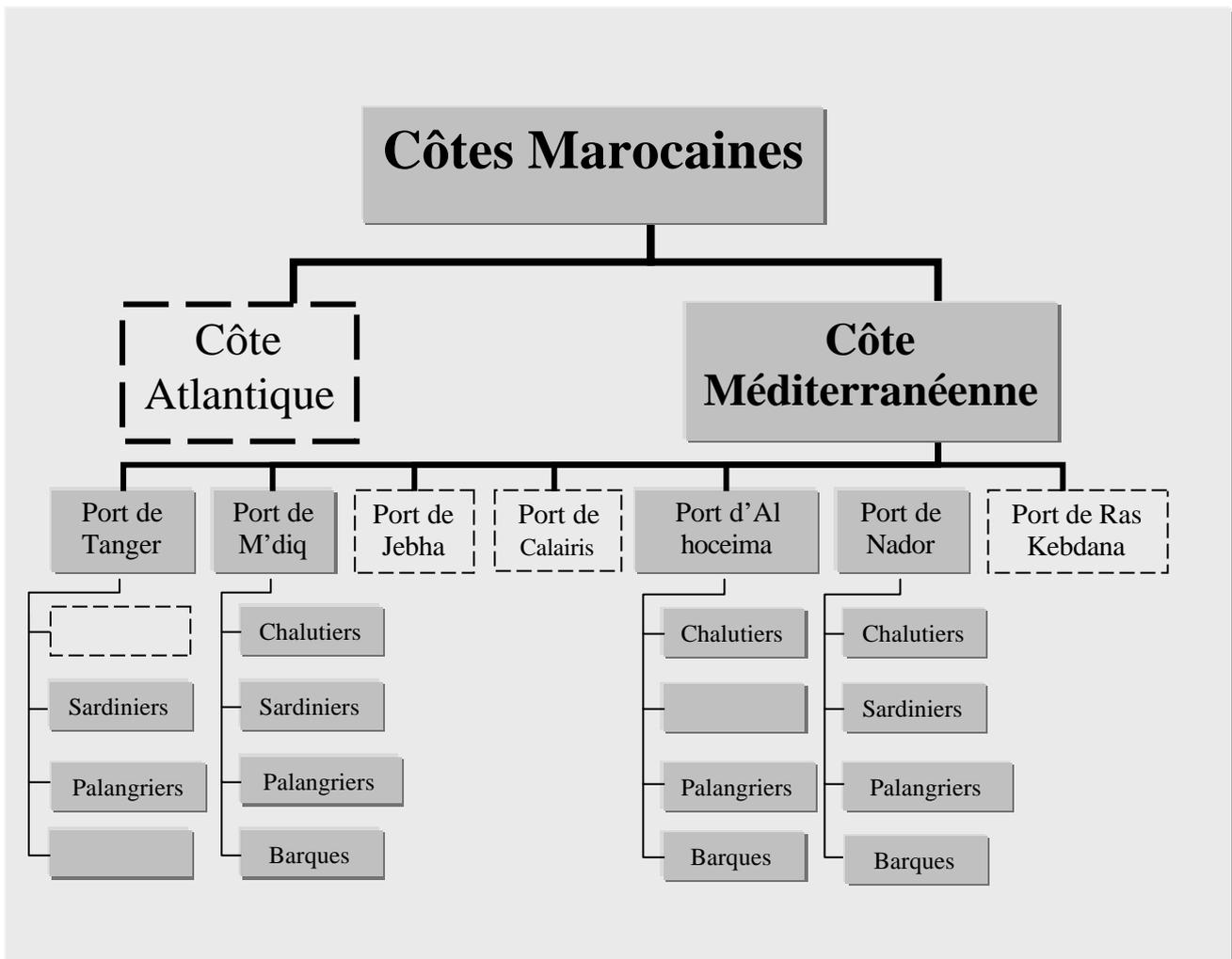


Schéma 2. Plan de stratification

Concernant la pêche artisanale, et pour des raisons de faisabilité de l'étude, un à deux sites, situés à proximité des ports et représentatifs de la région, ont été choisis pour la réalisation de l'étude (figure 1). Ces sites sont :

- sites de Mouhandis et Kallat pour la région de Nador ;
- site de Calairis pour la région d'Al Hoceima ;
- sites de M'diq-plage et Fnidek pour la région de M'diq.
- site de Ksar Sgher pour la région de Tanger.

2. Choix de la population statistique et de la taille de l'échantillon

Dans le cas de l'échantillonnage stratifié, l'échantillon est prélevé au niveau de la strate considérée la plus homogène possible.

Le module de stratification adopté ci-dessus (schéma 2) montre que le niveau le plus bas correspond aux groupes de flottilles : chalutiers, sardiniers, palangriers et barques.

Au cours de la démarche analytique, et avant la définition de la taille de l'échantillon, il a été procédé à une analyse statistique des caractéristiques techniques (puissance, tjb et longueur) des bateaux au niveau de chaque groupe de flottille.

Il est à rappeler que ces caractéristiques techniques des bateaux peuvent avoir un effet direct ou indirect sur l'effort de pêche et les données de captures.

L'objectif de cette démarche était de vérifier le niveau d'homogénéité de chaque groupe.

2.1 – Statistiques descriptives

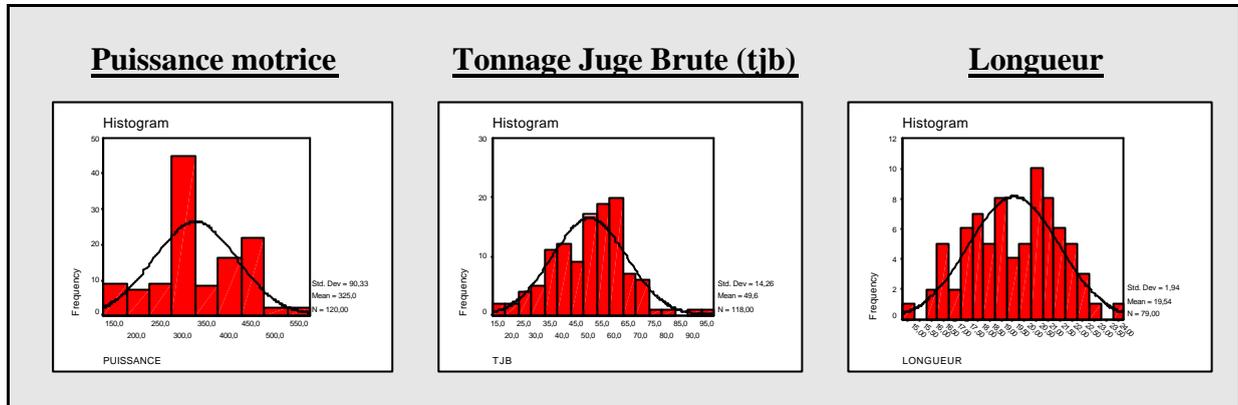
Pour chaque groupe de flottille côtière (chalutiers, sardiniers et palangriers), des analyses statistiques descriptives ont été réalisées pour les caractéristiques techniques : puissance, tjb et longueur. Les résultats montrent que la distribution n'est pas homogène pour un groupe de flottille opérant au niveau de la Méditerranée (figure 2).

2.2 – Analyse de la relation entre les trois paramètres : puissance, tjb et longueur

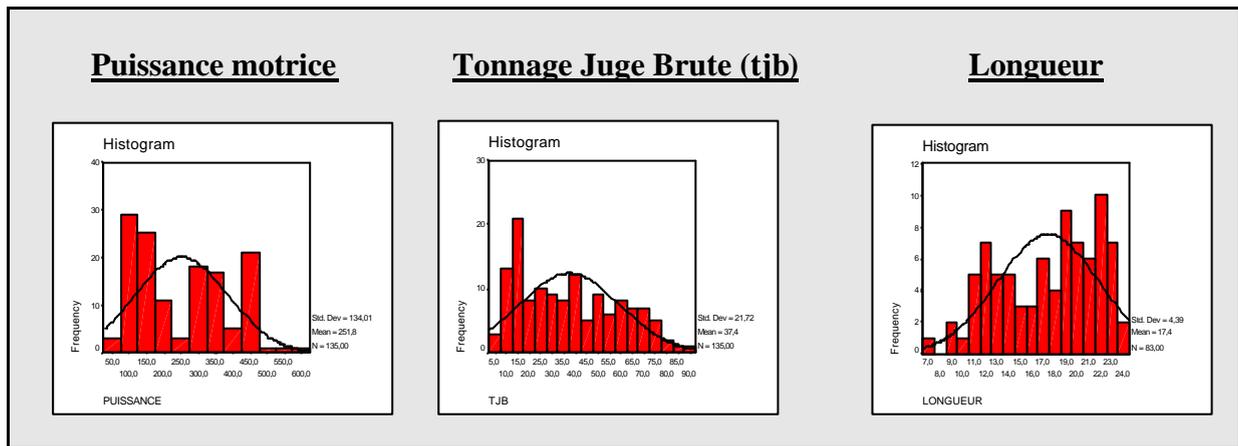
Concernant les chalutiers, l'analyse de la relation entre les trois paramètres : puissance, tjb et longueur par le moyen de la corrélation de Pearson, montre une forte relation, avec $r = 0,8$.

Pour les sardiniers et les palangriers, l'information relative à la longueur présentait beaucoup de lacunes. Donc, la corrélation de Pearson a été testée uniquement pour la puissance et le tjb. Dans les deux cas la corrélation est assez élevée, avec $r = 0,9$ et $r = 0,75$ respectivement pour les sardiniers et les palangriers.

1) Chalutiers



2) Sardiniers



3) Palangriers

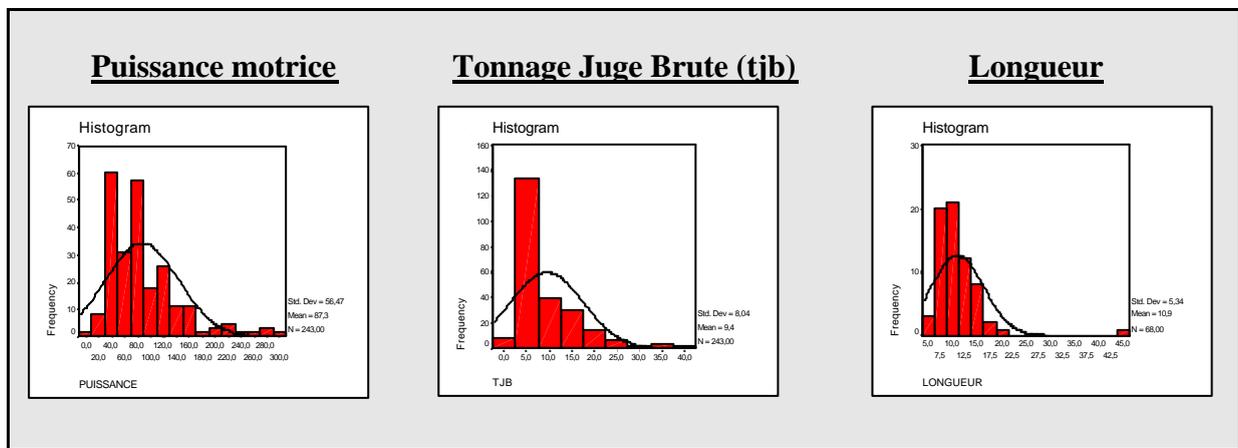


Figure 2. Histogrammes de distributions des paramètres : puissance, tjb et longueur des bateaux opérant en Méditerranée en 2000/2001

2.3 – Classification

- **Chalutiers** : les trois paramètres puissance, tjb et longueur ont été utilisés pour une classification hiérarchique des chalutiers opérant dans tous les ports de la Méditerranée. Cette classification a permis de distinguer trois classes qui se chevauchent au niveau du tjb et longueur. Puis, une autre classification type K-means a été reprise en se basant uniquement sur la puissance et qui a permis d'obtenir trois classes non chevauchantes (figure 3).
- **Sardiniers** : les deux paramètres puissance et tjb ont été utilisés pour une classification hiérarchique des sardiniers opérant dans les sept ports de la Méditerranée. Cette classification a permis de distinguer trois classes qui se chevauchent au niveau du tjb. Etant donné que le tjb est reconnu comme le facteur qui agit le plus sur le taux de la capture des sardiniers, la classification a été reprise en se basant uniquement sur le tjb et en appliquant la méthode de K-means qui a permis d'obtenir trois classes non chevauchantes (figure 3).
- **Palangriers** : les deux paramètres puissance et tjb ont été utilisés pour une classification hiérarchique des palangriers opérant dans les ports de la Méditerranée. Cette classification a permis de distinguer deux classes qui se chevauchent au niveau du tjb. La classification a été reprise en appliquant la méthode de K-means qui a permis d'obtenir deux classes non chevauchantes (figure 3)
- **Flottille mixte** : Comme il est mentionné ci-dessus, la flottille mixte correspond aux bateaux pratiquant par période le métier de palangrier ou de sardinier. Lors de l'enquête, ces bateaux sont échantillonnés avec les sardiniers ou les palangriers selon le métier pratiqué en cette période.
- **Flottille de petits métiers** : les barques ont été considérées comme formant un seul groupe homogène puisque leurs tjb est généralement inférieurs à 2 tx et leurs puissances motrices ne dépassent guère 25 cv.

La définition des groupes pour chaque type de flottille, ainsi que leurs distributions au niveau des quatre grands ports de la Méditerranée (Nador, Al Hoceima, M'diq et Tanger) sont présentés dans la figure 3.

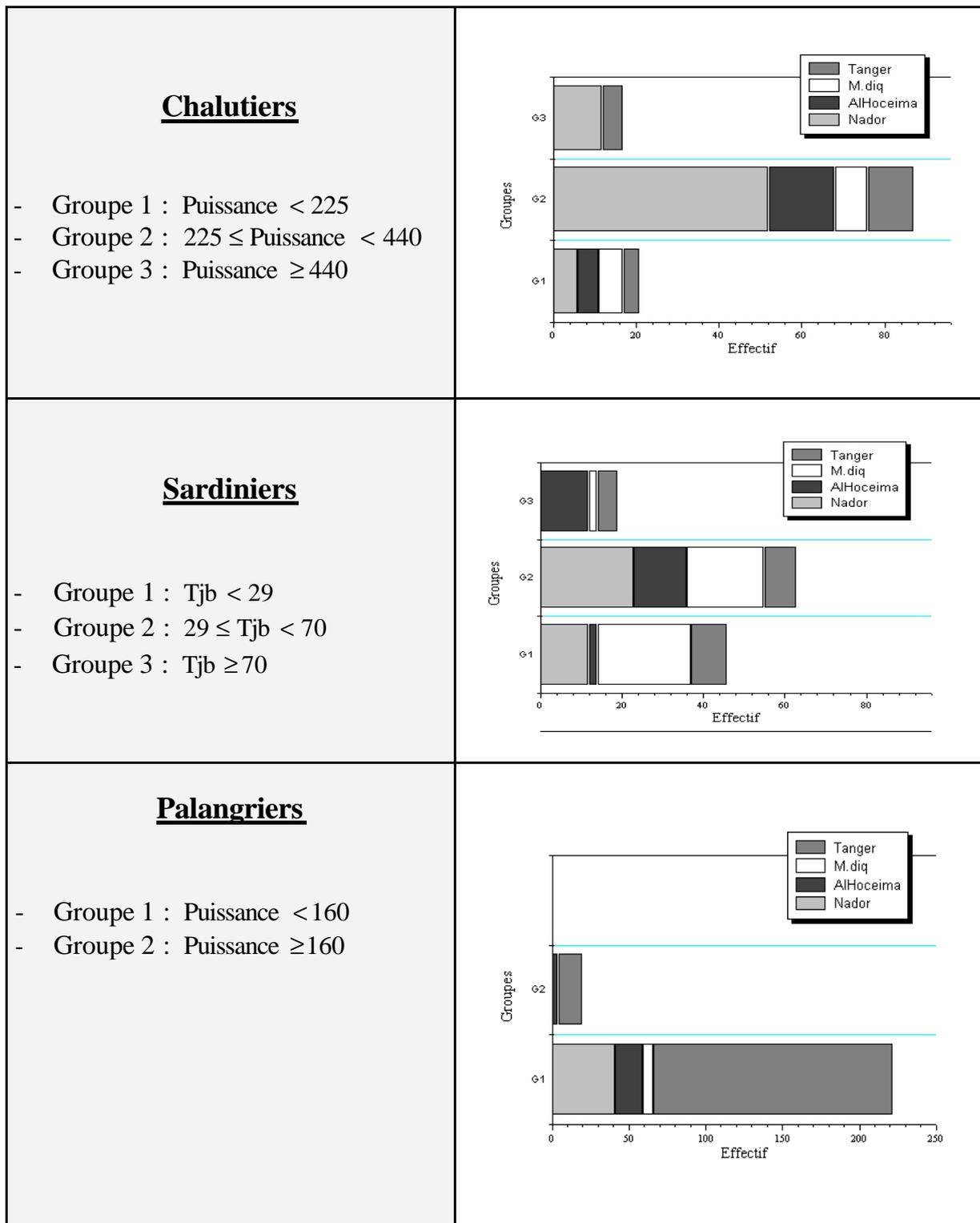


Figure 3. Distribution des groupes au niveau des quatre grands ports de la Méditerranée

2.3 – Définition de la taille de l'échantillon

A la suite de la définition des groupes pour chaque type de flottille, le module de stratification présenté dans le schéma 2 redevient comme présenté ci-dessous.

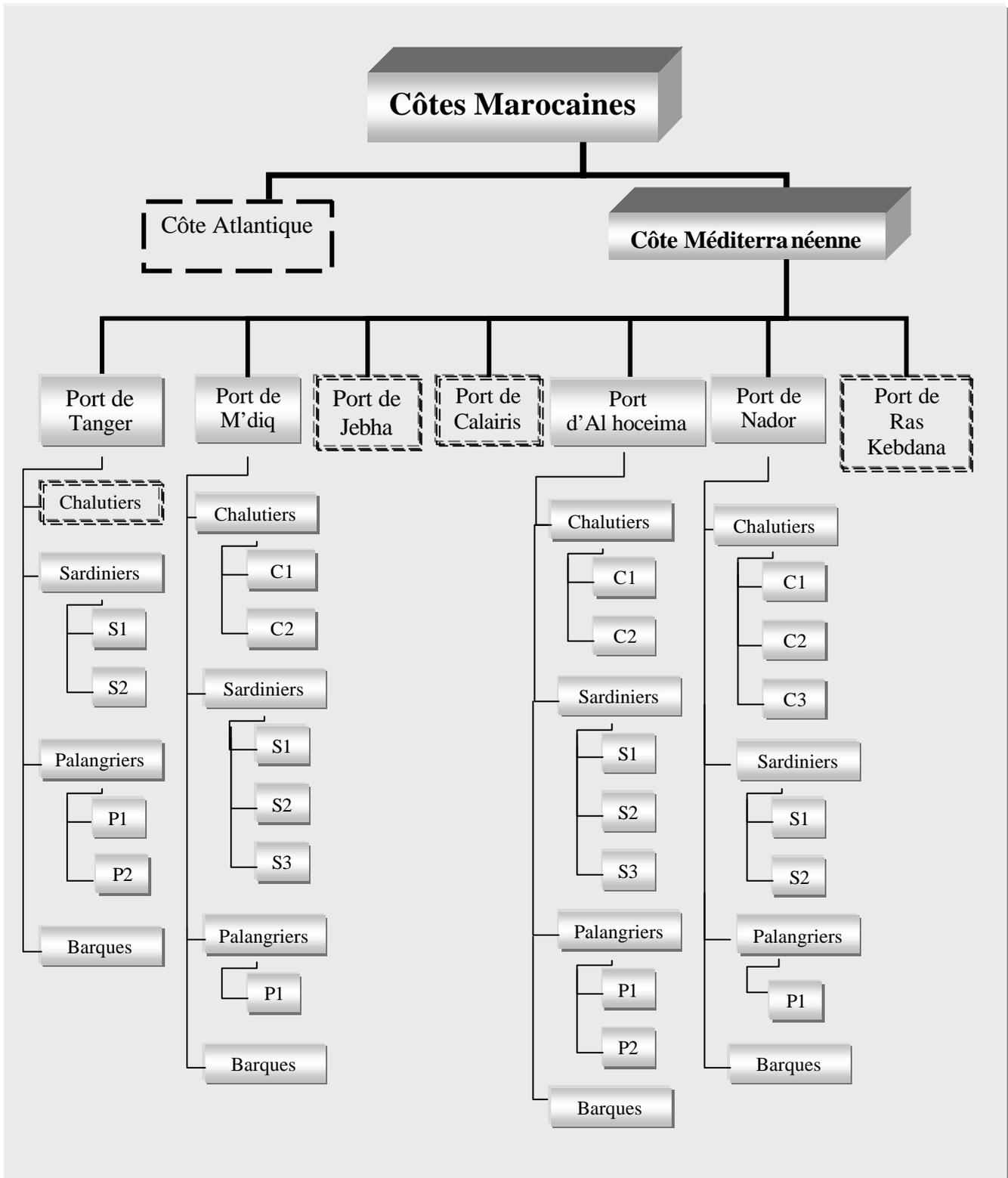


Schéma 3. Module de stratification finale

Pour la flottille côtière, la taille de l'échantillon à prélever au niveau de chaque strate (C1, C2, C3, S1, S2, S3, P1 et P2) a été calculé à l'aide de la méthode d'allocation de NEYMAN (Newman, 1934 ; 1938) présentée ci-dessous et dont les résultats sont présentés dans le tableau 2.

$$n_i = n \frac{N_i \sigma_{yi}}{\sum_{i=1}^p N_i \sigma_{yi}}$$

où :

- n_i : l'effectif de l'échantillon au niveau de la sous-population (strate)
- n : la taille de l'échantillon pour toute la population, définie par la relation $n = f \times N$ (N : est la taille de la population ; f : est la fraction à échantillonner)
- N_i : l'effectif de la strate
- σ_i : l'écart type de la strate i
- p : le nombre de strates au niveau d'une population

Il est à noter qu'en pratique l'échantillonnage visait à couvrir le maximum de bateaux actifs le jour d'échantillonnage, afin d'avoir une meilleure estimation des variables mesurées.

Pour la flottille de petits métiers, la taille de l'échantillon choisie correspond à 10 % du nombre de barques actifs au niveau de chaque site.

Tableau 2. Les effectifs des échantillons calculés selon l'allocation de NEWMAN pour $f=0,5$

Flottille	Port	Effectif de la population	Groupe	Effectif de l'échantillon
Chalutiers	Nador	73	C2	27
			C3	4
	Al Hoceima	21	C1	2
			C2	9
	M'diq	15	C1	3
			C2	4
Sardiniers	Nador	35	S1	5
			S2	13
	Al Hoceima	27	S1	1
			S2	9
			S3	4
	M'diq	44	S1	15
			S2	6
			S3	1
	Tanger	17	S1	3
			S2	6
Palangriers	Nador	43	P1	20
	Al Hoceima	23	P1	5
			P2	6
	M'diq	7	P1	3
	Tanger	258	P1	77
P2			9	

3. Information à collecter

Cette étape concerne l'identification des différentes variables à collecter pour le système statistique en Méditerranée marocaine, puis leur structuration selon un schéma qui permet l'élaboration de questionnaires.

Selon les objectifs fixés au départ, cinq types de variables ont été identifiés (tableau 3) :

1. variables relatives au port d'échantillonnage ;
2. variables identifiant les caractéristiques du bateau ;
3. variables reliées à l'effort de pêche ;
4. variables reliées à la zone de pêche ;
5. variables reliées à la capture.

Tableau 3. liste des variables identifiées

Type de données	Variables communes	Variables spécifiques	
Port d'échantillonnage	- nom du port - code du port		
Bateaux	- nom du bateau - immatricule - puissance - tjb - longueur		
Effort de pêche	- type d'engin - durée de la marée	Chalut	- type de chalut - nombre d'opération - durée de chaque opération
		Senneur	- temps de recherche - nombre d'opération - durée de chaque opération
		Filets	- nombre de pièces - longueur de la pièce - chute - taille de la maille - nombre d'heure de dépôt
		Hameçons	- nombre de pièces - nombre d'hameçons par pièce - numéro d'hameçon
		Poulier	- nombre de pots - nombre d'heure de dépôt
Zone de pêche	- code de zone de pêche - localité - profondeur		
Captures	- poids en caisses, en Kg ou en pièces	Chaque espèce	- nom de l'espèce - catégorie taille

4. Elaboration de questionnaires

Les questionnaires jouent un rôle important dans la démarche de collecte de données et influent beaucoup sur la qualité de l'information. C'est pourquoi un questionnaire doit être conçu avec le plus grand soin afin de permettre le recueil de données en toute efficacité et sans grand risque d'erreur.

La construction d'un questionnaire passe par les quatre étapes décrites ci-dessous.

1. **Conception du modèle** : cette étape consiste à construire dans un premier temps un schéma conceptuel le plus général possible sur la démarche à suivre. Elle est basée sur l'approche : Entité - Relation (ER) qui permet de représenter les données selon un diagramme constitué d'entités élémentaires, d'entités composées et de connecteurs. L'intérêt d'une telle démarche c'est qu'elle permet la traduction des objectifs de la démarche de collecte de données en un cadre plus solide de point de vue conception et méthodologie.
2. **Définition de la typologie des questions** : cette étape consiste à identifier les différentes variables à collecter, les questions à poser par l'échantillonneur et la typologie de question : ouverte (DO), fermée (DF), filtre, etc. Il s'agit ici d'établir un premier ébauche d'un questionnaire final.

Exemples de :

question ouverte (DO) : quantité d'une espèce

question fermée (DF) : taille de l'espèce (petite, moyenne ou grande)

3. **Diagramme de flux** : dans ce diagramme qui décrit l'acheminement des questions, sont identifiés, en plus des entités – relations, les points de départ et de la fin du questionnaire.
4. **Elaboration du questionnaire** : cette étape est la phase finale d'élaboration d'un questionnaire.

Un exemple de déroulement des trois premières étapes est présenté dans le schéma 4. Les questionnaires finaux (étape 4) adoptés pour le travail d'enquête sur le terrain sont donnés dans l'annexe 1.

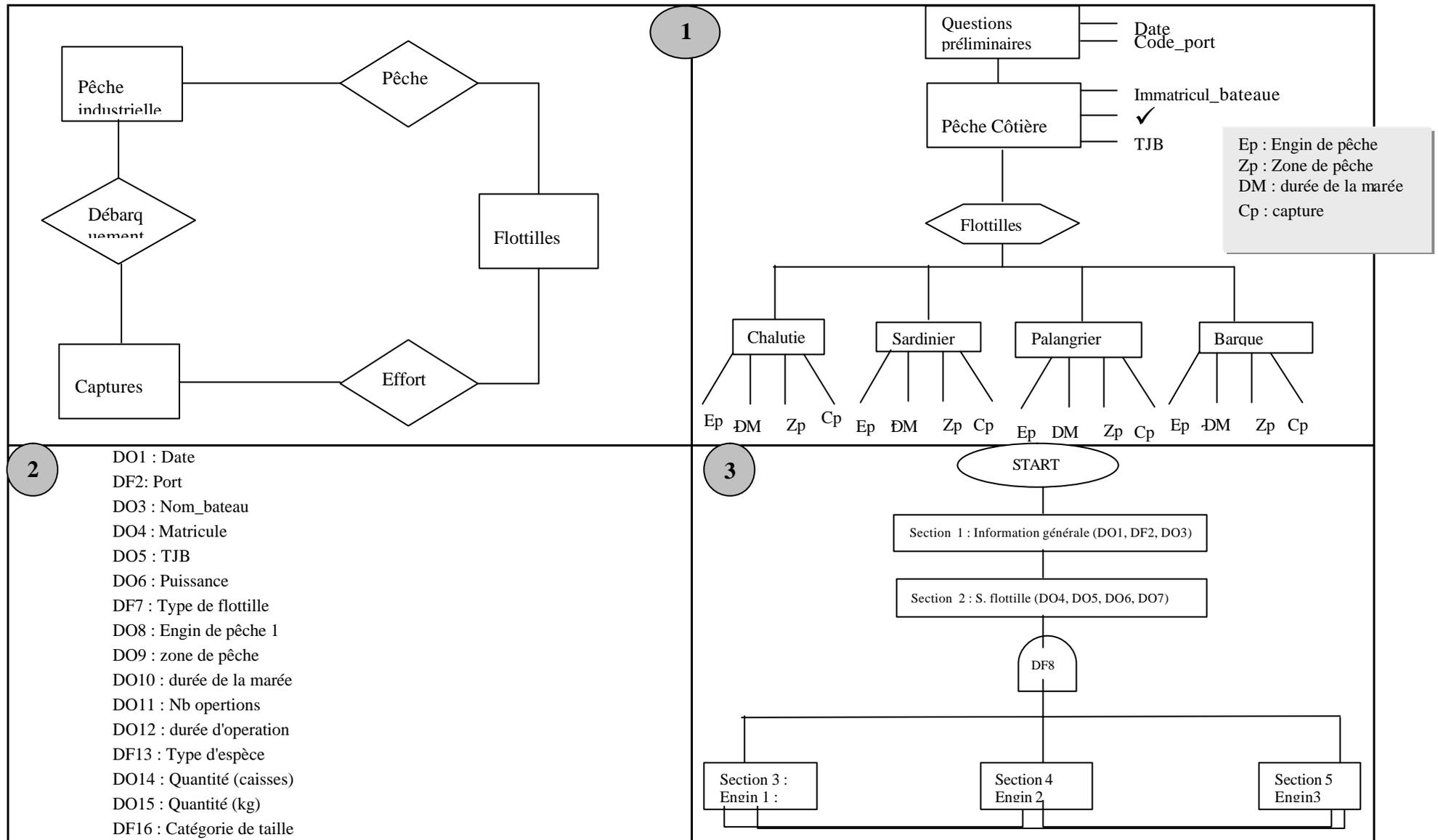


Schéma 4. Exemple de déroulement des trois phases primaires précédant l'élaboration de questionnaires

5. Estimateurs

Pour un mois fixe, la population statistique d'une espèce donnée correspond à la capture totale réalisée par chaque type de flottille (chalutiers, sardiniers, palangriers, etc.) et débarquées dans tous les ports de la région d'étude (dans notre cas : le littoral Méditerranéen).

5.1 – Estimation de la capture

Afin de faciliter la procédure d'estimation de la capture totale, la population est subdivisée en strates comme il a été démontré dans le schéma 3 présenté ci-dessus. En effet, la capture mensuelle sera estimée au départ pour la strate, puis la flottille, le port et à la fin la région. Lors du passage d'un niveau de stratification à l'autre, il serait très méthodique de calculer la variance de la population afin de mettre le point sur le degré d'homogénéité intra-strate et inter-strates.

Table 1.	
Symbole	Signification
$\mathbf{j} : j_1, j_2, \dots, j_i$	jour de débarquement
$\mathbf{b} : b_1, b_2, \dots, b_{k'}, \dots, b_k$	bateaux actifs
$\mathbf{h} : h_1, h_2, \dots, h_n$	strates d'une flottille
$\mathbf{f} : f_1, f_2, \dots, f_n$	flottilles
$\mathbf{p} : p_1, p_2, \dots, p_{n'}, \dots, p_n$	ports
$n_{p f h i}$	nombre de bateaux <u>échantillonnés</u> au niveau de la <u>strate h</u> , le <u>jour i</u>
$N_{p f h i}$	nombre de <u>bateaux actifs</u> au niveau de la <u>strate h</u> , le <u>jour i</u>
$N_{t p f h}$	nombre de sorties des bateaux de la <u>strate h</u> durant la <u>période d'échantillonnage</u>
$N T_{p f h}$	nombre de sorties des bateaux de la <u>strate h</u> durant un <u>mois</u>
$N T_{p f}$	nombre de sorties des bateaux de <u>flottille f</u> du <u>port p</u> durant un <u>mois</u>
$C_{p f h b / i}$	capture débarquée par k' <u>bateaux</u> , de la <u>strate h</u> , le <u>jour i</u>
$C_{t p f h i}$	la somme des captures débarquées par <u>tous les bateaux échantillonnés</u> , de la <u>strate h</u> , le <u>jour i</u>
σ^2	la variance des captures débarquées par <u>tous les bateaux échantillonnés</u> , de la <u>strate h</u> , le <u>jour i</u>
$C T_{p f h i}$	la somme des captures débarquées par <u>tous les bateaux actifs</u> , de la <u>strate h</u> , le <u>jour i</u>
$C T_{p f h}$	la somme des captures débarquées par <u>les bateaux</u> de la <u>strate h</u> , durant la <u>période d'échantillonnage</u>
$C M_{p f h}$	la somme des captures débarquées par <u>les bateaux</u> de la <u>strate h</u> , durant un <u>mois</u>
$C M_{p f}$	la capture totale mensuelle débarquée par les bateaux de la <u>flottille f</u> , dans un <u>port p</u>
$C M_{f r}$	la capture totale mensuelle débarquée par les bateaux de la <u>flottille f</u> , dans <u>toute la région</u>

Table 2

		Strate h : 1 composante de la flottille f dan un port p durant un mois m (Exemple : strate C2 de la flottille chalutière au niveau du port de Nador)									
		Jour j									
		Population									
Débarquement b		Echantillon									
		J ₁	J ₂	....	J ₁₀	J ₁₁	...	J _i	...	J ₃₀	
P O P U L A T I O N	b ₁										
	b ₂										
	b ₃										
	b ₄	Echantillon				C _{pfh4/10}	C _{pfh4/11}	...		C _{pfh4/i}	
	b ₅					C _{pfh5/10}	C _{pfh5/11}	...		C _{pfh5/i}	
	⋮					⋮	⋮	...		⋮	
	⋮					⋮	⋮	...		⋮	
	b _{k'}					C _{pfhk'/10}	C _{pfhk'/11}	...		C _{pfhk'/i}	
	⋮										
	b _k										
Nombre total de bateaux actifs par jour		N _{pfh1}	N _{pfh2}	.....	N _{pfh10}	N _{pfh11}	.....		N _{pfhi}		N _{pfh30}
Nombre de bateaux actifs échantillonnés					n _{pfh10}	n _{pfh11}	.....		n _{pfhi}		
Capture totale débarquée par tous les bateaux échantillonnés, de la strate h, le jour i									$Ct_{pfhi} = \sum_{b=4}^{b=k'} C_{pfhb/i}$		
Capture totale débarquée par tous les bateaux actifs, de la strate h, le jour i									$CT_{pfhi} = Ct_{pfhi} \times \frac{N_{pfhi}}{n_{pfhi}}$		
Capture totale débarquée par les bateaux de la strate h, durant la période d'échantillonnage					$CT_{pfh} = \sum_{i=10}^i CT_{pfhi}$						
Nombre de sorties durant la période d'échantillonnage					$Nt_{pfh} = \sum_{i=10}^i N_{pfhi}$						
Nombre de sorties par mois					$NT_{pfh} = \sum_{i=1}^{i=30} N_{pfhi}$						
Capture totale mensuelle					$CM_{pfh} = CT_{pfh} \times \frac{NT_{pfh}}{Nt_{pfh}}$						
Variance de la capture totale mensuelle par strate					$\text{var}(CM_{pfh}) = (NT_{pfh} / Nt_{pfh})^2 \cdot \sum_{i=10}^i (s^2 \cdot (N_{pfhi} / n_{pfhi})^2)$						

Table 3	(n) ports au niveau de la région d'étude, pour une durée d'un mois																		
	Population																		
	Echantillon													p _n					
	p ₁	p ₂						.....	P _{n'}				p _n					
Flottille f composé de (n) strates h				Un type de flottille f composé de (n) strates h						Un type de flottille f composé de (n) strates h				Un type de flottille f composé de (n) strates h					
h ₁	h ₂	....	h _n	h ₁	h ₂	.....	h _n	.....	h ₁	h ₂	...	h _n	h ₁	h ₂	..	h _n	
Capture mensuelle par strate					CM _{p2fh1}	CM _{p2fh2}		CM _{p2fhn}		CM _{pn'fh1}	CM _{pn'fh2}		CM _{pn'fhn}						
Capture mensuelle par type de flottille par port					$CM_{p2f} = \sum_{h=1}^{h=n} CM_{p2fh}$							$CM_{pn'f} = \sum_{h=1}^{h=n} CM_{pn'fh}$							
												$var(CM_{pf}) = \sum var(CM_{pfh})$							
Capture mensuelle par type de flottille par région	$CM_{fr} = \sum_{p=1}^{p=n'} CM_{pf} \cdot \frac{\sum_{p=1}^{p=n} \dot{a}NT_{pf}}{\sum_{p=1}^{p=n'} \dot{a}NT_{pf}}$ $var(CM_{fr}) = \sum_{p=1}^{p=n'} (var(CM_{pf}) \cdot (\sum_{p=1}^{p=n} \dot{a}NT_{pf} / \sum_{p=1}^{p=n'} \dot{a}NT_{pf})^2)$																		

5.1 – Estimation de l'effort de pêche

Au cours d'une sortie de pêche, l'effort fourni n'est pas tout du même type. Mais, il peut être décomposé en temps de navigation, temps de recherche, temps de pêche, etc. Aussi, en fonction du type d'engin, on peut distinguer entre :

- Le nombre d'opération et la durée de chaque opération pour les engins actifs ;
- Le temps de dépôt ou d'immersion pour les engins passifs.

Les différentes composantes de l'effort de pêche échantillonnées au cours de cette étude sont présentées dans le tableau 4 ci-dessous :

Tableau 4. Composantes de l'effort de pêche

Variables communs	Variables particuliers	
<ul style="list-style-type: none"> - Le nombre de sortie - durée de la marée 	Chalut	<ul style="list-style-type: none"> - nombre d'opération - durée de chaque opération
	Senneur	<ul style="list-style-type: none"> - temps de recherche - nombre d'opération - durée de chaque opération
	Filets	<ul style="list-style-type: none"> - nombre de pièces - longueur de la pièce - chute - taille de la maille - nombre d'heure de dépôt
	Hameçons	<ul style="list-style-type: none"> - nombre de pièces - nombre d'hameçons par pièce - numéro d'hameçon
	Poulier	<ul style="list-style-type: none"> - nombre de pots - nombre d'heure de dépôt

L'estimation de l'effort total mensuel, suivra la même procédure que pour l'estimation de la capture présentée dans le paragraphe précédent en remplaçant capture par effort.

III. COLLECTE DES DONNEES

L'étape de collecte des données correspond à la phase d'exécution. En raison des circonstances particulières de chaque zone d'étude et du coût de l'opération, la conception d'une série de tactiques peut être adoptée, mais ne doit en aucun cas ruiner à la stratégie d'étude.

Dans le cas de la présente étude, deux enquêtes ont été réalisées :

- la première enquête d'une durée de 10 jours en mois de décembre 2001 ;
- la deuxième enquête d'une durée de 5 jours en mois de janvier 2002.

L'opération de collecte de données a été effectuée en parallèle dans les quatre ports choisis pour l'échantillonnage, à rappeler : Nador, Al Hoceima, M'diq et Tanger ; en plus de sites de pêche artisanale : Mouhandis, Kallat, Calairis, M'diq-plage, Fnidek et Ksar Sgher.

La collecte des données a concerné les différents types de flottilles : chalutiers, sardiniers, palangriers et barques. Ceux-ci effectuent des marées différentes, ce qui a nécessité la mobilisation de :

- quatre équipes composées chacune de quatre chercheurs et techniciens ;
- quatre voitures avec quatre chauffeurs.

Le suivi et la coordination des opérations de collecte de données ont été assurés depuis le centre de Nador.

L'opération de collecte des données a été effectuée au moment de débarquement selon la méthode suivante :

- pour les données de l'effort, à l'exception du nombre de sorties, le recueil de l'information se faisait par interrogation directe (face à face) de l'enquêteur au patron de pêche moyennant le questionnaire ;
- pour la capture, le prélèvement des données se réalisait au moment de débarquement sur le quai et au niveau de la halle aux poissons.

Les différentes difficultés rencontrées au moment de la collecte des données peuvent être énumérées comme suit :

- Flottille chalutière

1. concernant les chalutiers utilisant deux engins (atomique et à bourrelet) durant la même marée, le patron de pêche interrogé ne donne pas l'information relative aux espèces pêchées par chaque engin ;

2. quelques patrons de pêche donnent une fausse information relative au temps de pêche (nombre d'opération, durée de chaque opération, durée de la marée) ;
3. certains patrons de pêche donnent des fausses déclarations concernant l'engin de pêche utilisé.

- Flottille sardinière

1. certains patrons de pêche interrogés donnent une fausse information relative au temps de pêche, durée de la marée, le nombre d'opération et la durée de chaque opération ;
2. les sardinières d'Al hoceima et M'diq effectuent un double sortie durant une même journée ;
3. certains sardinières attachés au port de Tanger pêchent au niveau de l'Atlantique ;
4. les caisses débarquées par certains sardinières du port de Nador, contiennent un mélange des espèces (mélange : sardine, anchois ou sardine et bogue, etc.) difficiles à quantifier séparément ;

- Flottille palangrière

1. la saisonnalité de l'activité ;
2. certains palangriers ne pratiquent que le métier de pêche de l'espadon ;
3. beaucoup de palangriers ne travaillaient pas à cause du mauvais temps.

- Flottille de petits métiers

1. la saisonnalité des métiers (engin utilisé, espèce cible) ;
2. les barques travaillant au niveau des ports pendant la période d'enquête étaient peu nombreux en raison du mauvais temps (vent de l'Ouest, pluie, etc.).

IV. TRAITEMENT DES DONNEES

1. Informatisation des données

Les données collectées sont saisies et gérées sous le logiciel ACCESS de Microsoft. En utilisant ce même environnement de gestion de base de données relationnelle, un système de gestion et d'analyse des données est en cours de développement avec l'appui des experts de la FAO. Ce système aura comme tâches :

- la mise à jour et la gestion routinière de la liste des bateaux actifs ;
- l'évaluation continue des données d'échantillonnage par analyse qualitatif ;
- le contrôle permanent des données ;
- l'édition mensuelle des listes de données de captures journalières et mensuelles par port.

2. Analyse des résultats

2.1 – Evaluation de l'échantillon

La taille de l'échantillon est évaluée à plusieurs niveaux :

1. le jour d'échantillonnage ;
2. la période d'échantillonnage ;
3. la flottille échantillonnée ;

1. Le jour d'échantillonnage

Le nombre de bateaux actifs échantillonnés par jour par strate par port représente entre 15 % et 100 % du nombre total des bateaux actifs (tableau 1, Annexe 2). La variation de cette fraction, qui reste généralement représentative de la population, est due à plusieurs facteurs qui peuvent agir dans le sens d'augmentation ou de diminution du taux d'échantillonnage (tableau 5).

2. La période d'échantillonnage

Pour l'ensemble des strates des différentes flottilles de la Méditerranée, le nombre de bateaux actifs échantillonnés durant la période d'enquête pilote représente entre 15 et 100 % de la taille de la population étudiée (tableau 1, Annexe 2).

Le rapport entre le nombre de bateaux actifs durant la période d'échantillonnage et le nombre de bateaux actifs durant tout le mois, montre un taux d'échantillonnage variable entre les strates et les types de flottilles. Dans certains cas la représentativité est très faible, voir nulle comme c'est le cas des barques du port de Nador (tableau 1, Annexe 2). Ces résultats peuvent être expliqués par :

- les conditions climatiques qui ont régnées durant la période d'échantillonnage (janvier, décembre) et qui sont défavorables à l'activité de pêche des barques et des palangries ;
- la durée de la marée supérieure à 24 heures conjugué au nombre de jours de mauvais temps (2 à 3 jours en décembre), comme c'est le cas pour les chalutiers du groupe C3 de Nador.

3. La flottille échantillonnée

L'activité des palangries et des barques enregistrée durant la période d'enquête était faible pour les raisons suivantes :

- le mauvais temps et le soufflement du vent de l'Ouest durant la période d'enquête ;
- un nombre important de palangriers exercent uniquement le métier de pêche de l'espadon ;
- un certain nombre de bateaux mixtes ont pratiqué durant les mois de janvier et décembre le métier de senneur.

Tableau 5. Facteurs influençant le sens d'évolution du taux d'échantillonnage

	Augmentation du taux d'échantillonnage	Diminution du taux d'échantillonnage
Le nombre de bateaux actifs de la strate échantillonnée est faible	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le nombre de bateaux actifs de la strate échantillonnée est élevé et l'entrée au port se fait presque à la même heure	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Les patrons de pêche refusent de répondre au questionnaire	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
L'horaire d'entrée au port est très variable au cours d'une même journée (cas des barques)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sorties négatives	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

2.2 – Estimation de la capture

2.2.1- Analyse de la capture totale

La capture totale estimée pour toute la région de la Méditerranée est de l'ordre de 3556 tonnes et 5152 tonnes respectivement pour les mois de décembre 2001 et janvier 2002. Cette capture correspond essentiellement aux quantités débarquées par les chalutiers et les sardinières (97%). Les quantités faibles débarquées par la flottille palangrière et de petits métiers peuvent s'expliquer par la faible activité due aux raisons présentées dans le paragraphe précédent.

Remarque : dans ce qui va suivre, nous allons considérer pour la capture palangrière, uniquement les captures débarquées au niveau des ports de Tanger et Al Hoceima. Pour les autres ports, la taille est faible de l'ordre de 2 sorties pour toute la période d'échantillonnage.

Lorsqu'on considère la capture estimée pour chaque port, on remarque que le port de Nador occupe le premier rang, suivi d'Al Hoceima puis le reste des autres ports (figure 4).

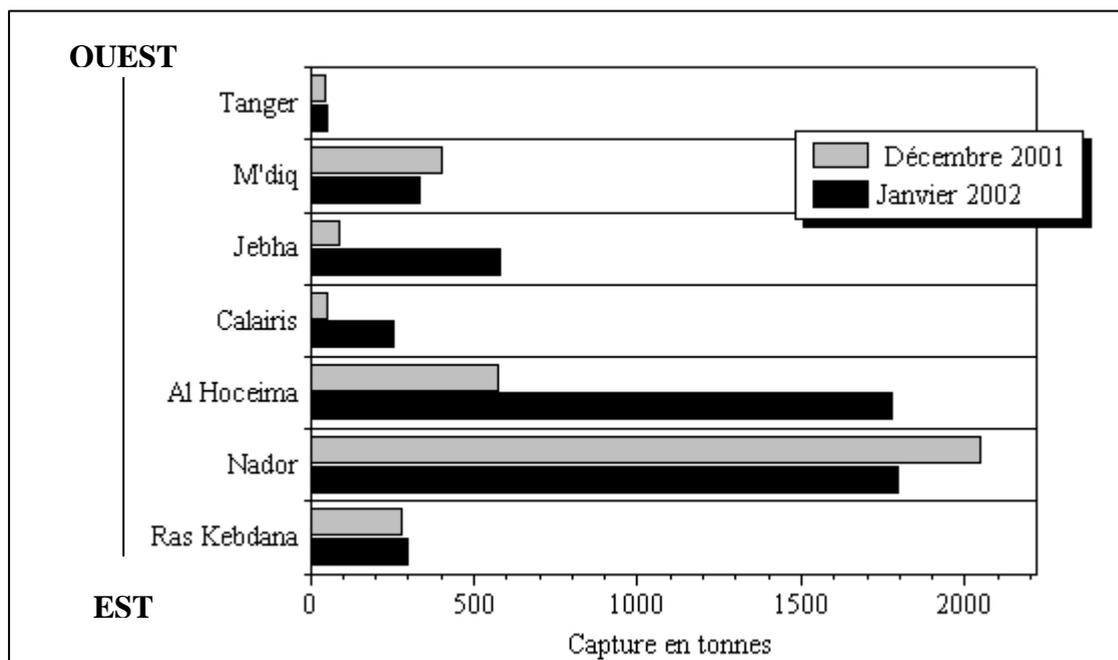


Figure 4. Captures débarquées au niveau des ports de la Méditerranée

La comparaison entre les captures débarquées par les différentes flottilles durant les mois de décembre 2001 et janvier 2002 montre que pour toute la côte Méditerranéenne, les sardinières débarquent les plus grandes quantités, suivies des chalutiers puis les palangriers et les barques. Le tableau 6 présente les quantités débarquées par chaque type de flottille au niveau de chaque port.

Tableau 6. Captures totales par type de flottille

	Chalutiers			
	Décembre 2001		Janvier 2002	
	Poids (t)	%	Poids (t)	%
Nador	1287	75	1220	78
Al Hoceima	313	18	268	17
Jebha	24	1	17	1
M'diq	97	6	67	4
Total	1721	100	1572	100
	Sardiniers			
	Décembre 2001		Janvier 2002	
	Poids (t)	%	Poids (t)	%
Ras Kibdana	286	17	303	9
Nador	763	44	579	17
Al Hoceima	245	14	1495	43
Calairis	51	3	262	8
Jebha	72	4	570	16
M'diq	293	17	257	7
Tanger	21	1	4	0
Total	1731	100	3470	100
	Palangriers			
	Décembre 2001		Janvier 2002	
	Poids (t)	%	Poids (t)	%
Al Hoceima	19	38	20	28
Tanger	31	62	52	72
Total	50	100	72	100
	Barques			
	Décembre 2001		Janvier 2002	
	Poids (t)	%	Poids (t)	%
Site de Mouhandis	-	-	1	4
Port de Nador	1	3	1	3
Site de Kallat	2	3	-	-
Port d'Al Hoceima	4	8	4	13
Port de Calairis	6	11	1	2
Port de M'diq	19	36	16	45
Site de M'diq-plage	3	5	2	5
Site de Fnidek	9	18	-	-
Site de Ksar Sghir	8	16	4	12
Port de Tanger	-	-	6	17
Total	52	100	35	100

2.2.1- Analyse de la capture par espèce

D'une manière générale, la Méditerranée est caractérisée par une biodiversité importante :

- la flottille chalutière capture à peu près une centaine d'espèces demersales représentant 35 familles dont les plus importantes sont : les sparidae, les mullidae, les sepiidae, les merlucciidae, les penaeidae, les carangidae, les octopoidae, les soleidae, les lophiidae et les gadidae.
- la flottille sardinière débarque environ une vingtaine d'espèce qui représentent une quinzaine de famille dont les plus importantes sont : les clupeidae, les sparidae, les carangidae et les scombridae.
- La flottille palangrière et de petit métiers débarquent à peu près une centaine d'espèces capturée par 9 types d'engins. Les diverses espèces ciblées par chaque type d'engin sont présentées dans le tableau 2 de l'annexe 2.

Une même espèce peut être ciblée par plusieurs métiers. Comme il est mentionné auparavant, l'un des principaux objectifs du système statistique à mettre en place est d'obtenir la capture la plus ventilée possible, c'est à dire par espèce par catégorie de taille par métier. Dans ce sens, nous allons considérer, pour l'analyse des résultats d'estimation, quelques espèces reconnues d'intérêt commercial dans la zone de la Méditerranée et faisant l'objet de suivi biologique. Ces espèces sont : la bogue, la besugue, le rouget, le merlu, la crevette rose, le chinchard et la sardine. Aussi, nous traitons le cas du poulpe qui n'est pas comptabilisé par le système officiel dans certains port.

1. **Bogue (Boops boops)** : la bogue est pêchée essentiellement par les chalutiers (75 à 80 %) et les sardiniers (20 à 25 %). Les quantités pêchées par les barques sont très négligeables (Figure 5).

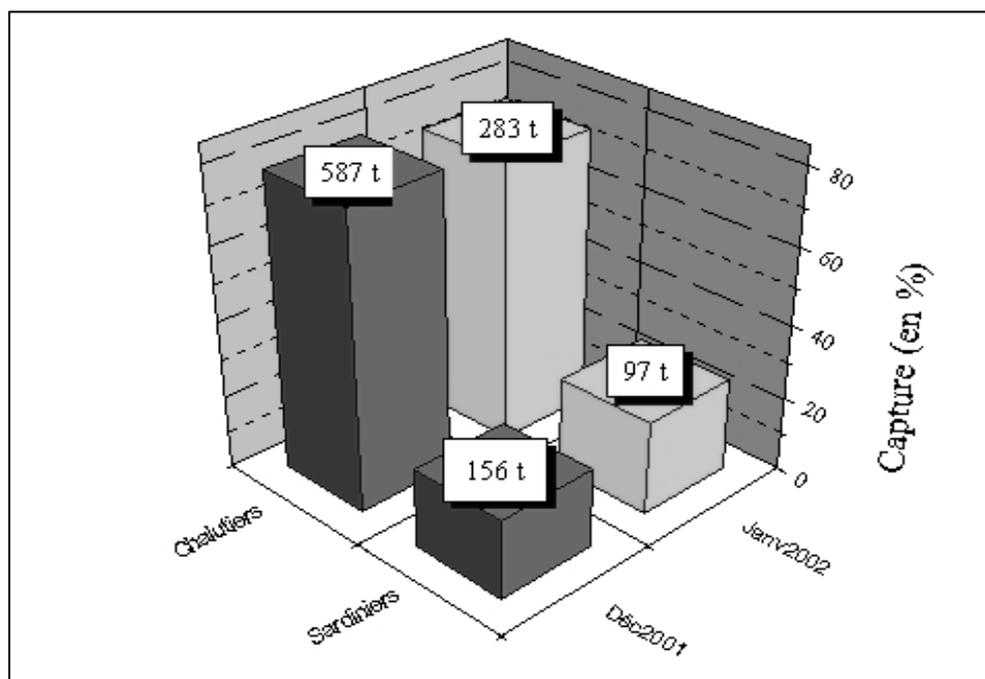


Figure 5. Distribution de la capture de la bogue par type de flottille

2. **Besugue (*Pagellus acarne*)** : la besugue est pêchée par les chalutiers (95 %) et les barques (5%). Les quantités débarquées par les palangriers restent négligeables. Les données de débarquement des chalutiers sont distinguées en fonction de la catégorie de la taille et montrent la dominance de la catégorie moyenne, avec plus de 50 % de la capture totale (figure 6).

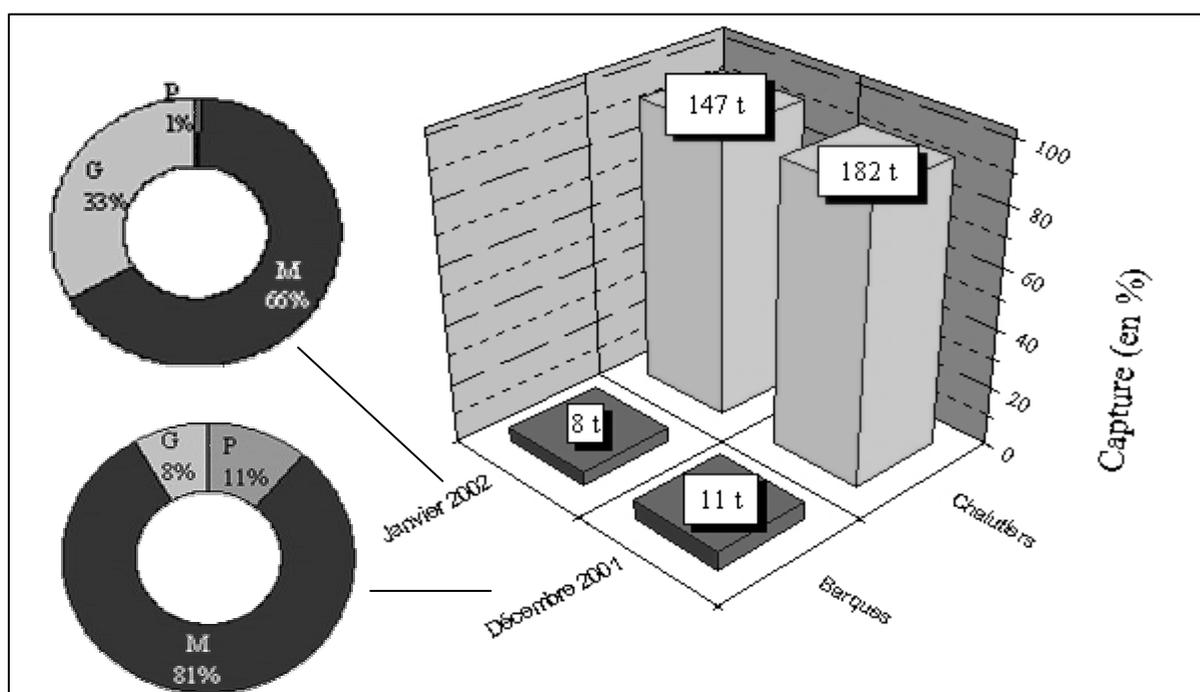


Figure 6. Distribution de la capture de la besugue par type de flottille et par catégorie de taille

3. **Rouget** : dans le cas du rouget, on distingue entre deux espèces qui sont :

- Le rouget de vase (*Mullus barbatus*)
- Le rouget de roche (*Mullus surmullus*)

Le rouget de vase est capturé uniquement par les chalutiers. Les quantités débarquées représentent 62 % et 57 % de la capture totale du rouget, respectivement pour les mois de décembre 2001 et janvier 2002. Lors de l'échantillonnage, le rouget de vase est distingué en fonction de la catégorie de taille. La catégorie moyenne est la plus abondante, avec 75 % en décembre 2001 et 57 % en janvier 2002 (figure 7). Il est remarqué que la plus grande quantité du rouget de vase est débarquée dans le port de Nador, avec 63 % en décembre 2001 et 83 % en janvier 2002.

Le rouget de roche est pêché par les chalutiers (environ 97 %) et les barques (3%). Il représente 38 % et 43 % de la capture totale du rouget, respectivement en décembre 2001 et janvier 2002 (figure 7).

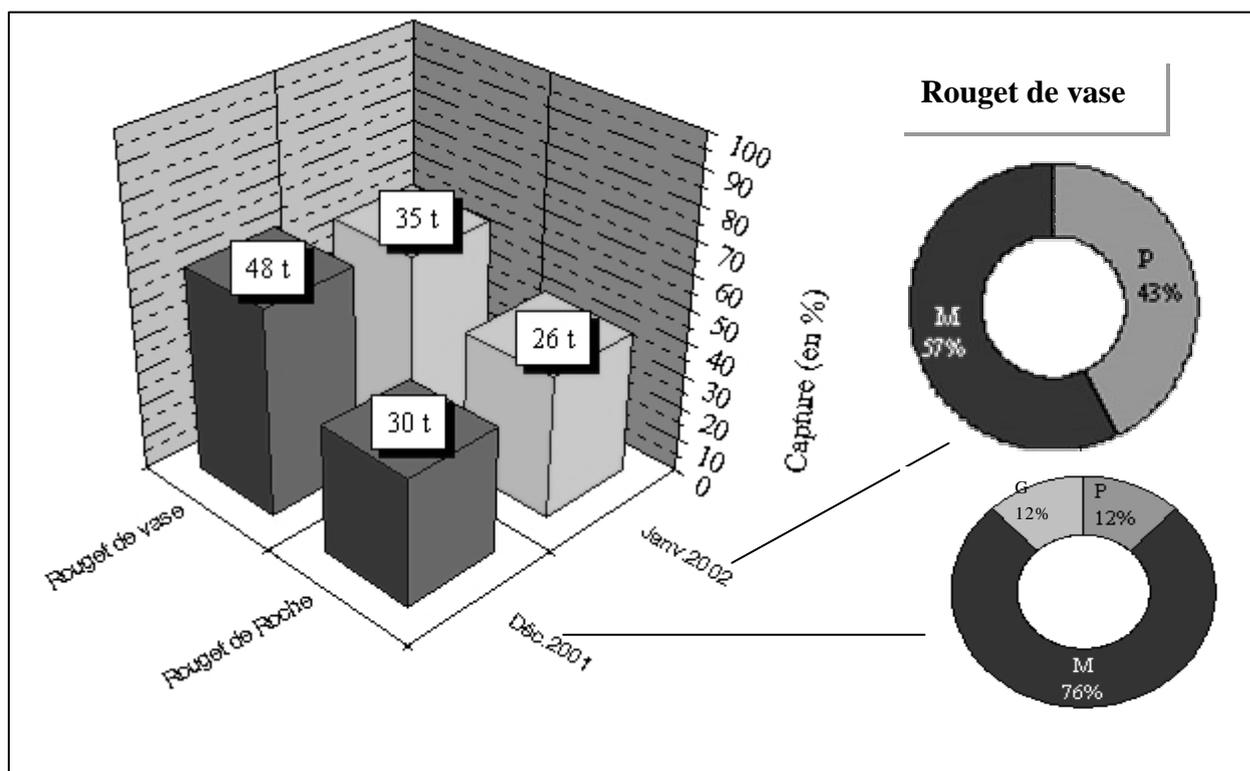


Figure 7. Distribution de la capture du rouget

4. **Merlu (*Merluccius merluccius*)**: le merlu est capturé uniquement par les chalutiers. Les valeurs en poids estimées, pour toute la côte méditerranéenne, en mois de décembre 2001 et janvier 2002 sont, respectivement de l'ordre de 24 t et 63 t. Les espèces du groupe de catégorie de taille moyenne sont les plus abondantes (figure 8).

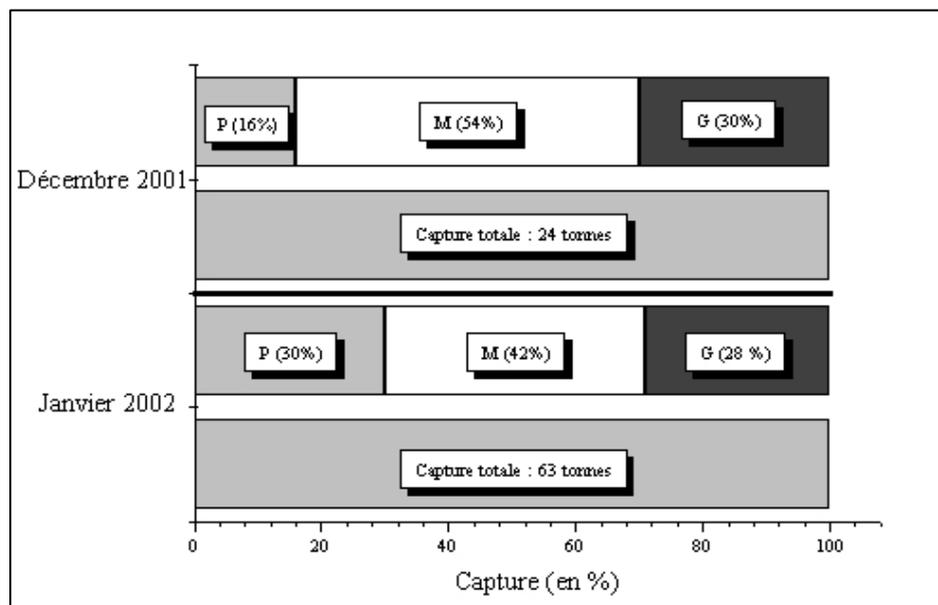


Figure 8. Distribution de la capture du merlu et proportions des catégories de taille

5. **Crevette rose (*Parapenaeus longirostris*)**: comme pour le merlu, la crevette rose est capturée uniquement par les chalutiers. Les valeurs en poids estimées, pour toute la côte méditerranéenne, en mois de décembre 2001 et janvier 2002 sont, respectivement de l'ordre de 120 t et 272 t. Les espèces du groupe de catégorie de taille moyenne sont les plus abondantes (figure 9).

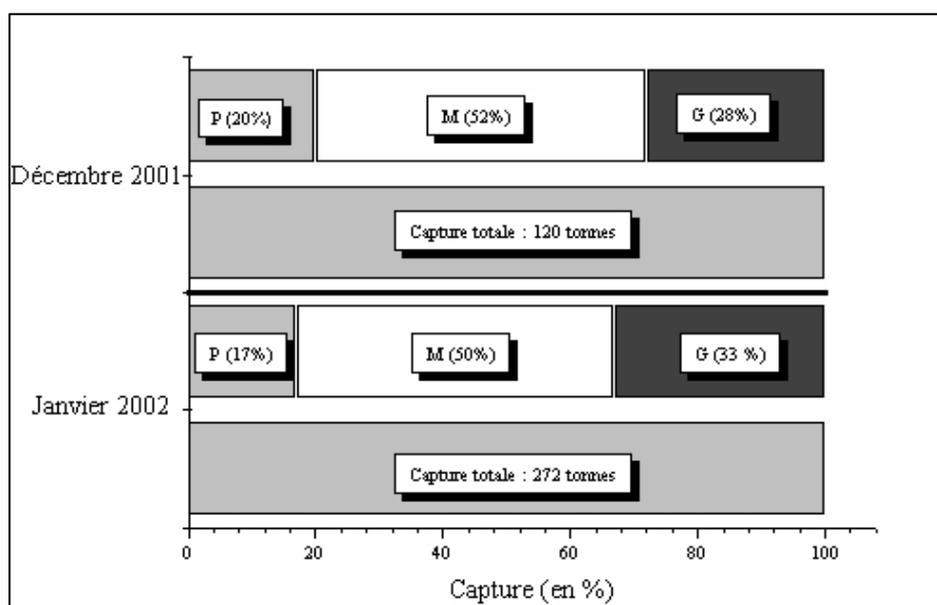


Figure 9. Distribution de la capture de la crevette rose et proportions des catégories de taille

6. **Chinchard (*Trachurus trachurus*)**: la capture totale du chinchard débarquée dans les ports de la Méditerranée est de l'ordre de 207t en décembre 2001 et 362t en janvier 2002. Cette espèce est capturée essentiellement par les chalutiers (environ 70%) et les sardiniers. Les quantités débarquées par les barques sont négligeables (inférieures à 0,5 t par mois) (figure 10).

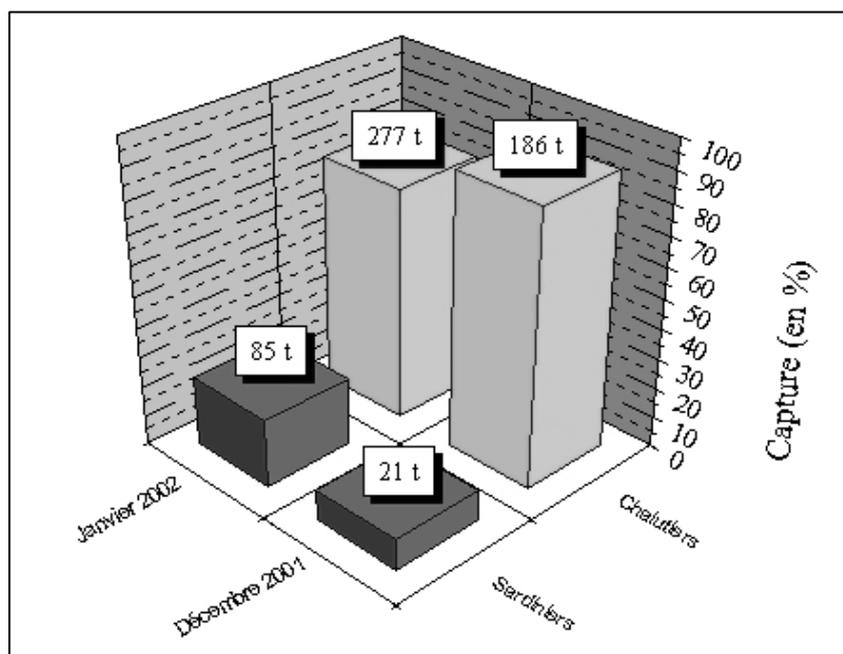


Figure10. Distribution de la capture du chinchard par type de flottille

7. **Sardine (*Sardina pilchardus*)**: la sardine est capturée essentiellement par les sardiniers. Durant le mois de janvier 2002, 100 % de la sardine débarquée a été pêchée par les sardiniers. En décembre 2001, les sardiniers débarquent 96% de la capture totale. Le reste (6%) est débarqué par les chalutiers d'Al hoceima et Nador.
8. **Poulpe (*Octopus spp*)**: le poulpe est capturé par les chalutiers et les barques. Les quantités débarquées par les chalutiers représentent 96 % (figure 11). Le reste (4%) débarqué par les barques est pêché par différents engins, dont le plus important est la turlutte qui capture plus que 60 %.

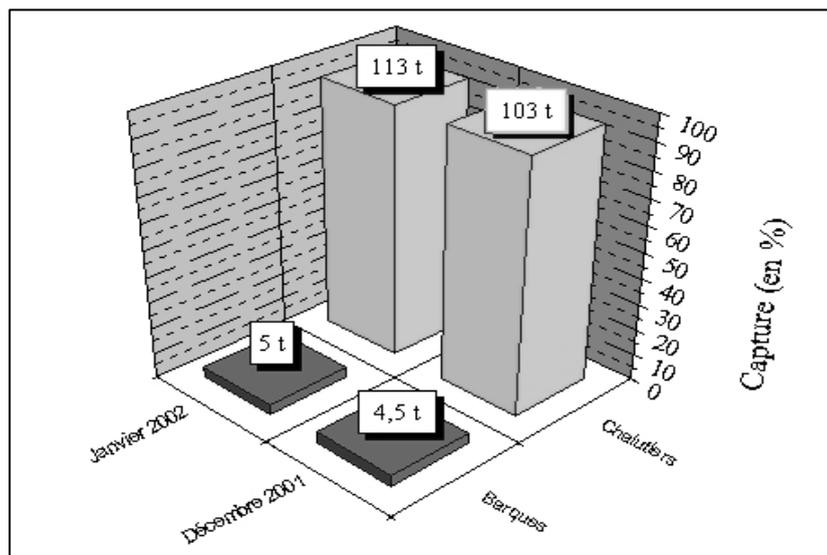


Figure 11. Distribution de la capture du poulpe par type de flottille

2.3 – Comparaison entre les données de captures estimées et les données officielles

La comparaison entre les valeurs de captures déclarées par le système officielle en mois de décembre 2001 et janvier 2002, au niveau des ports de Nador et d'Al Hoceima, et celles des captures estimées montre que celles-ci sont égales ou nettement supérieures. Le tableau 7 montre un cas d'exemple pour quelques espèces reconnues d'intérêt commercial.

La rubrique divers, bien qu'il continue à apparaître parmi les débarquements des chalutiers, il reste négligeable : inférieur à 1%, en comparaison avec celle déclarée par le système officielle (tableau 7).

Tableau 7. Comparaison entre les données de captures officielles et celles estimées

	Al Hoceima			
	Décembre 2001		Janvier 2002	
	Données officielles (t)	Données estimées (t)	Données officielles (t)	Données estimées (t)
Sardine	237	236	623	1347
Besugue	25	25	20	27
Bogue	47	116	74	82
Merlu	-	2	1	7
Rouget	8	15	5	8
Crevettes roses	6	29	11	31
Poulpe	-	24	-	21
Chinchard	12	17	27	73
	Nador			
	Décembre 2001		Janvier 2002	
	Données officielles (t)	Données estimées (t)	Données officielles (t)	Données estimées (t)
Sardine	475	388	240	248
Besugue	38	140	33	118
Bogue	154	497	114	263
Merlu	5	22	10	51
Rouget	20	55	17	51
Crevettes roses	54	88	71	231
Poulpe	-	72	-	73
Chinchard	45	165	63	240
	Al Hoceima			
	Décembre 2001		Janvier 2002	
	Données officielles (%)	Données estimées (%)	Données officielles (%)	Données estimées (%)
Divers	7	0,2	8,5	-
	Nador			
	Décembre 2001		Janvier 2002	
	Données officielles (%)	Données estimées (%)	Données officielles (%)	Données estimées (%)
Divers	4,5	0,5	4	-

2.4 – Analyse et estimation des mesures de l'effort de pêche

Les données de l'effort de pêche sont traitées selon les catégories d'engins, tout en prenant en considération les mesures jugées comme les plus utilisées pour l'évaluation des stocks (tableau 8) (FAO, 2001).

Tableau 8. Mesures de l'effort de pêche par catégories d'engin et par ordre de priorité (d'après la FAO, 2001)

Engin de pêche	Mesure de l'effort de pêche	Signification
1^{ère} priorité		
Chalut	Temps de pêche	Nombre d'heures pendant lesquelles le chalut a été dans l'eau
Senne tournante	¹ Temps de pêche ² Temps de recherche	1. Nombre d'heures pendant lesquelles la senne a été employée pour l'opération de pêche 2. Temps dépensé pour repérer les bancs de poissons
Filets maillant	Nombre d'unités d'effort	Longueur totale cumulée en mètres de filet utilisés pendant un laps de temps donné, divisée par 100
Palangres	Nombre d'hameçons	Nombre d'hameçons utilisés pendant un laps de temps
Lignes	Nombre de jours consacrés à la pêche	Nombre de jours pendant lesquels la pêche a eu lieu, y compris les jours passés à chercher le poissons sans pêcher
Pièges	Nombre d'unités d'effort	Nombre de jours consacrés à la pêche multiplié par le nombre d'unités relevées.
2^{ème} priorité		
Chalut	Nombre d'opérations	Nombre de fois où l'engin à été calé
Senne tournante	Nombre d'opérations	Nombre de fois où l'engin à été calé
Filet	Nombre d'heures consacrées à la pêche	Nombre d'heures d'immersion du filet dans l'eau
Tout engins compris	Nombre de jours de pêche	Nombre de jours pendant lesquels la pêche a eu lieu
3^{ème} priorité		
Tout engins	Nombre de sorties effectués	Nombre de voyages pendant lesquels la pêche a eu lieu sur une zone de pêche.

Rappel : l'ensemble des mesures de l'effort de pêche présenté dans le tableau 7 ont été échantillonnées durant les enquêtes, sauf pour les données relatives aux nombres de sorties qui ont été recueillies directement auprès de l'ONP qui assure le dénombrement complet des bateaux actifs chaque jour.

A – Chaluts

1. **Temps de pêche** : le temps de pêche est obtenu en multipliant le nombre d'opérations par la durée de chaque opération. L'analyse des statistiques descriptives du temps de pêche calculé pour les bateaux des différentes strates échantillonnées montre : une moyenne variant entre 11h et 15h par sortie pour les différentes strates avec, un coefficient de variation beaucoup plus élevé pour la strate C1 (75%) que pour les strates C2 (62%) et C3 (55%) (tableau 8). L'analyse de la distribution des médianes, des quartiles et des points extrêmes (figure 12) montre qu'un certain nombre de cas, enregistrés essentiellement

pour le groupe C2 du port de Nador présentent des valeurs de temps de pêche qui dépassent largement les valeurs moyennes. Ces valeurs extrêmes peuvent être expliquées par la nature de la zone de pêche de la région de Nador, favorable au chalutage. Aussi, elles peuvent être dues parfois à des fausses déclarations de la part des pêcheurs.

2. **Durée de la marée** : la durée de la marée est généralement de l'ordre d'une journée pour les bateaux des groupes C1 et C2 ; deux jours pour les bateaux du groupe C3 (tableau 9). Certains bateaux des groupes C1 et C2 montrent des valeurs de l'ordre de 2 jours allant, parfois jusqu'à trois jours (figure 13). Ces valeurs extrêmes peuvent être expliquées par :

- la nature du zone de pêche ;
- l'expérience du pêcheur ;
- la fausse déclaration de la part du pêcheur ;
- l'information recueillie par l'enquêteur est enregistrée avec imprudence.

Tableau 9. Statistiques descriptives de la durée de la marée (en heure) et le temps de pêche (en heure) des chaluts

Strate	Effort	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Coefficient de variation
Groupe C1	Durée de la marée	11	52	22	11,3	0,51
	Temps de pêche	5	50	15	11,4	0,75
Groupe C2	Durée de la marée	4	83	24	12,6	0,52
	Temps de pêche	2	45	12	7,3	0,62
Groupe C3	Durée de la marée	16	50	36	12,6	0,34
	Temps de pêche	6	38	14	7,7	0,55

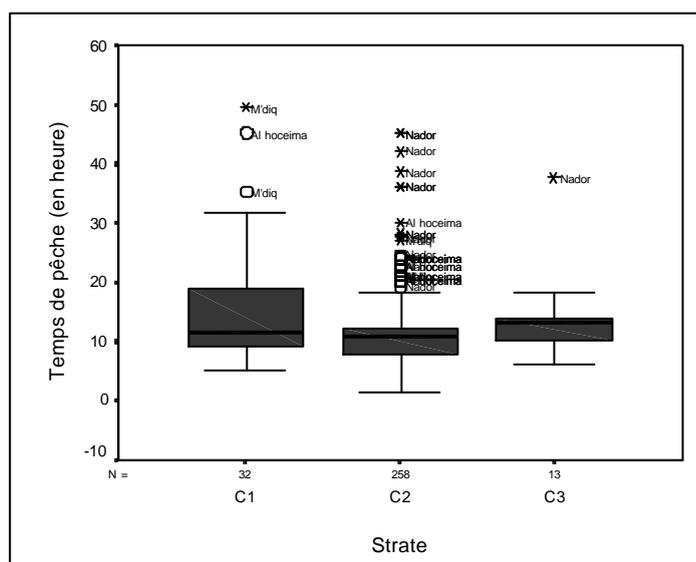


Figure 12. Distribution des valeurs du temps de pêche chez les chalutiers

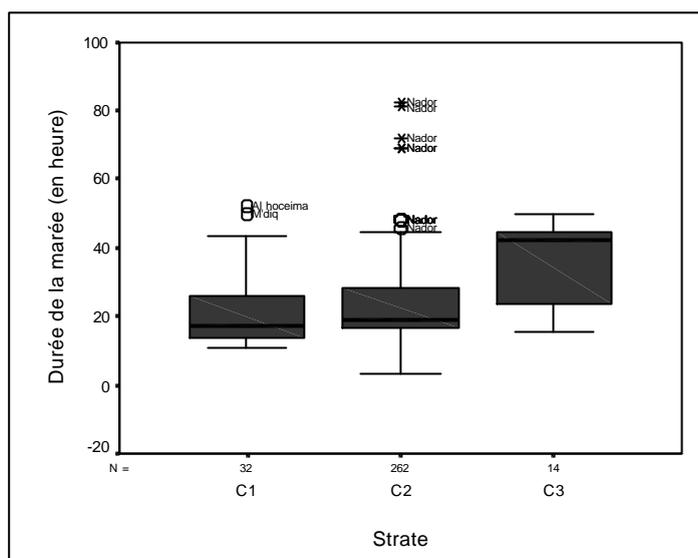


Figure 13. Distribution des valeurs de la durée de la marée chez les chalutiers

3. **Estimation de l'effort total mensuel** : Les valeurs totales estimées pour l'effort de pêche, exprimé en temps de pêche et durée de la marée, dépensé par les chalutiers de chaque port de la Méditerranée durant les mois de décembre 2001 et janvier 2002 sont présentées dans le tableau 10. Les chalutiers du port de Nador enregistre l'effort de pêche le plus élevé, suivie par ceux d'Al Hoceima et enfin les chalutiers de M'diq.

Tableau 10. Effort de pêche total mensuel, exprimé en durée de la marée (en heure) et temps de pêche (en heure), des chalutiers.

Mois	Port	Durée de la marée	Temps de pêche
		Totale	Totale
Décembre 2001	Nador	20912	12632
	Al Hoceima	3849	2697
	M'diq	1472	743
Janvier 2002	Nador	19316	12797
	Al Hoceima	4947	3293
	M'diq	2972	2339

B – Senneurs

1. **Temps de pêche** : le temps de pêche des sardiniers est caractérisé par une moyenne de l'ordre de 2 à 3 heures par sortie (tableau 10). Les valeurs extrêmes observées pour quelques sardiniers des groupes S1 et S2 (figure 14) peuvent

être dues à la fausse déclaration de la part du pêcheur ou au mauvais enregistrement de l'information par l'enquêteur.

2. **Temps de recherche** : Le temps de recherche montre une moyenne de l'ordre de 2 à 3 heures par sortie, avec une variance d'à peu près 60 % (tableau 11). Un certain nombre de bateaux des différentes strates présente des valeurs de temps de recherche largement supérieures aux médianes. Ces valeurs peuvent s'expliquer par le choix de la zone de pêche (figure 15).

Tableau 11. Statistiques descriptives de la durée de la marée (en heure), le temps de pêche (en heure) et le temps de recherche (heure) des senneurs

Strate	Effort	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Coefficient de variation
Groupe S1	Durée de la marée	2	19	13	3,7	0,28
	Temps de pêche	0	10	3	1,7	0,62
	Temps de recherche	0	11	3	1,9	0,73
Groupe S2	Durée de la marée	4	18	13	3,9	0,30
	Temps de pêche	0	9	3	1,5	0,62
	Temps de recherche	0,5	10	3	1,9	0,69
Groupe S3	Durée de la marée	3	18	9	5,0	0,54
	Temps de pêche	1	6	2	1,4	0,58
	Temps de recherche	0,5	13	3	2,1	0,75

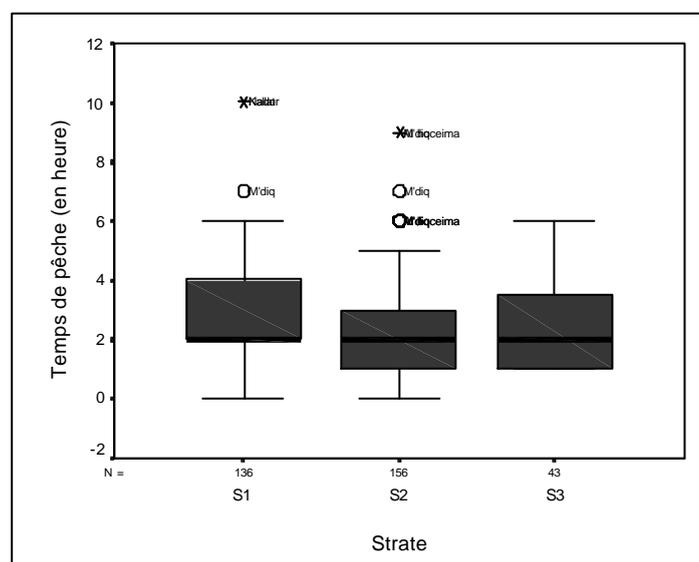


Figure 14. Distribution des valeurs du temps de pêche chez les sardiniers

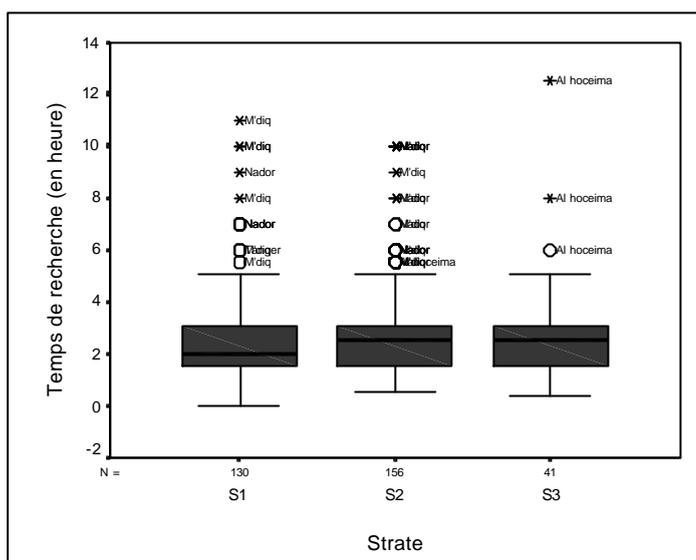


Figure 15. Distribution des valeurs du temps de recherche chez les sardiniers

3. **Durée de la marée** : la durée moyenne de la marée chez tous les sardiniers ne dépasse guère une journée, avec une moyenne en heures variant entre 9 et 13 (tableau 12). Les bateaux du groupe S1, notamment des ports d'Al Hoceima et M'diq, effectuant des durées de marée de l'ordre de 2 à 4 heures sont ceux qui opèrent dans des zones de pêche situées à proximité de leurs ports d'attache (figure 16).

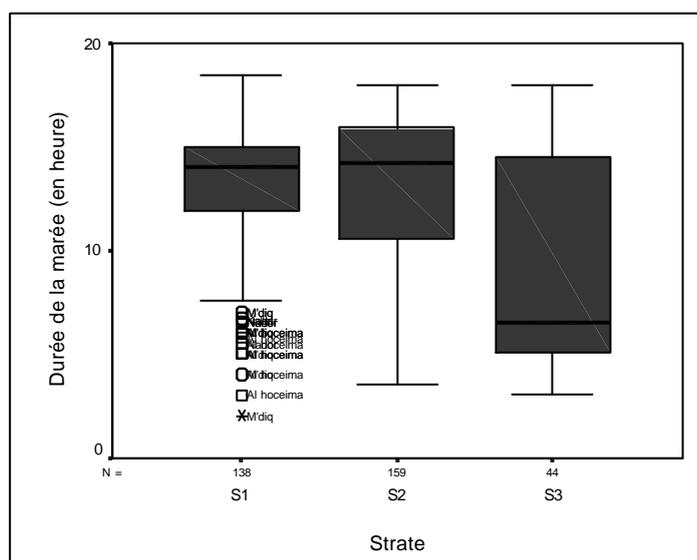


Figure 16. Distribution des valeurs de la durée de la marée chez les sardiniers

4. Estimation de l'effort total mensuel : Les valeurs totales estimées pour l'effort de pêche, exprimé en temps de pêche, temps de recherche et durée de la marée, employé par les sardiniers de chaque port de la Méditerranée durant les mois de décembre 2001 et janvier 2002 sont présentées dans le tableau 11. Ces résultats montrent que l'effort le plus élevé est exercé par les sardiniers d'Al Hoceima.

Tableau 12. Effort de pêche total mensuel, exprimé en durée de la marée (en heure), temps de pêche (en heure) et temps de recherche des sardiniers.

Mois	Port	Durée de la marée	Temps de pêche	Temps de recherche
		Totale	Totale	Totale
Décembre 2001	Nador	2542	407	585
	Al Hoceima	4089	812	988
	M'diq	2266	505	433
Janvier 2002	Nador	3785	591	856
	Al Hoceima	4410	951	821
	M'diq	2641	659	514

C-Trémails

Durant la période d'enquête, il a été enregistré que le trémil est utilisé par les barques, et quelques petits palangriers.

1. Nombre d'unité d'effort (NUE): le nombre d'unité d'effort est calculé par la division de la longueur totale du filet par 100. Pour l'ensemble des barques échantillonnées, la valeur moyenne de 'NUE' est de l'ordre de 6,2 avec un coefficient de variation d'environ 66%. Concernant les palangriers, 'NUE' moyen est égal à 14,9 avec un coefficient de variation est égal à 91 %. L'analyse de 'NUE' par port ou site d'attache montre des valeurs variables d'un site à l'autre (tableau 12). Cette variation peut s'expliquer par une différence au niveau des moyens financiers et professionnels des pêcheurs d'un site à l'autre, surtout que ce métier de trémil est pratiqué essentiellement par les pêcheurs artisanaux. Les coefficients de variations élevés observés au niveau des ports de M'diq et Tanger peuvent être expliqués :

- une différence des filets utilisés par les pêcheurs ;
- une fausse déclaration par le pêcheur ;
- une mauvaise utilisation de la question/réponse par l'enquêteur ;

2. Temps de dépôt : le temps de dépôt ou d'immersion du filet dans l'eau apparaît plus homogènes pour les barques de l'ensemble des sites ou port où est pratiqué le métier de trémil. Les valeurs moyennes enregistrées sont de l'ordre de 15h, avec un coefficient de variation inférieur à 30%. Les quelques palangriers utilisant le trémil au port de Tanger montre une valeur moyenne de temps d'immersion est égal à 20 h, avec un coefficient de variation élevé, de l'ordre de 90 % (tableau 13).

Tableau 13. Statistiques descriptives du nombre d'unité d'effort et du temps d'immersion (en heure) relatifs au métier de trémail

Strate	Effort	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Coefficient de variation
L'ensemble des sites et ports échantillonnés						
Barques	Nombre d'unité d'effort	1,0	30,0	6,2	4,1	0,66
	Temps d'immersion	3	24	15	3,8	0,26
Palangriers	Nombre d'unité d'effort	3,0	50,4	14,9	13,6	0,91
	Temps d'immersion	2	54	20	18,1	0,91
Statistiques par site ou port						
Calairis (Barques)	Nombre d'unité d'effort	1,0	6,0	3,3	1,3	0,39
	Temps d'immersion	14	24	17	3,1	0,18
M'diq (Barques)	Nombre d'unité d'effort	1,6	30,0	8,6	6,9	0,80
	Temps d'immersion	10	24	15	3,2	0,21
Mouhandis (Barques)	Nombre d'unité d'effort	3,6	10,0	7,7	1,8	0,24
	Temps d'immersion	15	16	15	0,5	0,03
Tanger (Barques)	Nombre d'unité d'effort	3,0	50,4	16,8	15,07	0,9
	Temps d'immersion	2,3	54,0	20,0	18,1	0,9
Tanger (Palangriers)	Nombre d'unité d'effort	3,0	50,4	14,9	13,6	0,91
	Temps d'immersion	2,3	54	20,0	18,1	0,91

D-Palangres

Dans la région de la Méditerranée, le palangre est utilisé par les palangriers et les barques. La gamme des hameçons utilisés est très variable, allant du numéro 3 à 15.

1. **Nombre d'hameçon** : l'analyse statistique de l'information relative au nombre total des hameçons utilisés a donné des coefficients de variation très élevés, dépassant parfois 100% même à l'intérieur d'un même site ou port. Ces résultats sont dus au fait qu'il y avait une confusion, de la part des enquêteurs, entre le nombre d'hameçons par panier et le nombre total d'hameçons, ce qui a posé des problèmes lors de la saisi et de l'analyse de l'information.
2. **Durée de la marée** : l'analyse de l'information relative à la durée de la marée montre une valeur moyenne de 7 heures pour les barques, avec un coefficient de variation de l'ordre de 33% et de 10 heures pour les palangriers, avec un coefficient de variation d'à peu près 45 %. Certains cas extrêmes sont observés au niveau des données des palangriers (figure 17) et qui peuvent être expliqués par :
 - la faible couverture du métier due à la faible activité des palangriers durant la période d'enquête ;
 - une fausse déclaration de la part des pêcheurs.

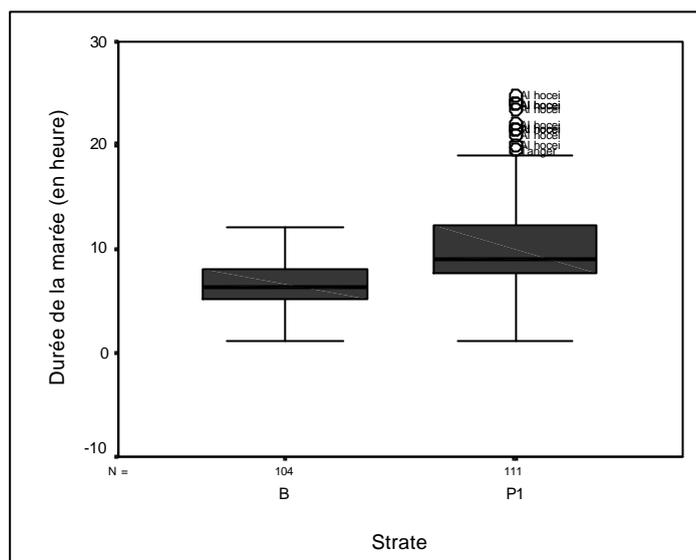


Figure 17. Distribution des valeurs de la durée de la marée pour le métier du palangre

E-Ligne à main

Dans la région de la Méditerranée, la ligne à main est utilisée comme engin accessoire par l'ensemble des barques. Certains palangriers attachés au port de Tanger l'utilisent pour cibler la dorade rose. Les numéros des hameçons utilisés varient entre 9 et 15.

Lors des analyses statistiques, seules les barques ont été prises en compte car le nombre de palangriers utilisant la ligne à main et qui ont été échantillonnés est très faible (3 échantillons à Al Hoceima et 6 à Tanger pour les deux mois d'enquêtes).

- Durée de la marée :** la pratique du métier de la ligne à main par les barques est caractérisée par une durée de marée moyenne de l'ordre de 8 heures dans toute la région de la Méditerranée avec un coefficient de variation d'environ 25% (tableau 14).

Tableau 14. Statistiques descriptives de la durée de la marée (en heure) relatifs au métier de la ligne à main

Strate	Effort	Effectif	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Coefficient de variation
Barques	Durée de la marée	79	3	11	7,7	1,9	0,25

F-Turlutte

La turlutte est utilisée uniquement par les barques pour cibler le poulpe. Ce métier est pratiqué au niveau d'Al Hoceima, Calairis, M'diq & M'diq-plage. Les numéros des hameçons utilisés varient entre 3 et 8.

2. **Durée de la marée** : pour le métier de la turlutte, la durée de la marée varie entre 3 heures et 11 heures avec une durée moyenne de 8 heures et un coefficient de variation de l'ordre de 18% (tableau 15).

Tableau 15. Statistiques descriptives de la durée de la marée (en heure) relatifs au métier de la ligne à main

Strate	Effort	Effectif	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Coefficient de variation
Barques	Durée de la marée	93	3	11	8,1	1,5	0,18

3. Optimisation

Comme il est mentionné ci-dessus qu'au cours de cette étude pilote, l'activité des palangries et des barques a été très peu couverte à cause, d'une part de la saisonnalité des métiers pratiqués par ces flottilles ; et d'autre part des conditions climatiques qui ont régné durant la période d'enquête. Pour ces raisons, il est proposé qu'avant de passer à toute étude d'optimisation du taux d'échantillonnage de compléter un cycle annuel afin de couvrir toutes les pêcheries et tous les métiers pratiqués.

Dans ce sens, un plan d'échantillonnage pour cette année 2002 est proposé. Il s'agit de continuer à faire l'échantillonnage d'une manière routinière, à raison de 5 jours d'échantillonnage par mois pour chaque type de flottille.

Pour les chalutiers, l'échantillonnage doit être réalisé durant 5 jours continus afin de couvrir les bateaux effectuant des durées de marée supérieures à une journée.

Pour l'ensemble des flottilles, le cycle de 5 jours doit être bouclé. Si par exemple, un jour l'échantillonnage n'a pas pu être réalisé à cause du mauvais temps, alors l'échantillonnage continuera le sixième jour afin de terminer le cycle de 5 jours.

La taille de l'échantillon à prendre doit répondre aux règles suivantes :

- un échantillon doit comprendre plus que trois bateaux ;
- Jusqu'à 5 bateaux actifs, il faut prendre le tous ;
- pour plus de 5 bateaux, il faut choisir la taille de l'échantillon selon la logique tracé ci-dessous.

Total bateaux actifs le jour de l'échantillonnage	Total bateaux à échantillonnés
5	5
10	5+1
15	5+2
20	5+3
25	5+4
30	5+5
.	
.	
A partir de 150	10%

V. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Le présent travail établit la stratégie et les résultats de l'étude pilote réalisée, dans le but d'améliorer le système de collecte de données déjà mis en place par l'INRH dans la région de la Méditerranée. Les principales conclusions retirées de cette étude sont présentées ci-dessous.

Les ressources halieutiques de la Méditerranée sont exploitées par quatre types de flottilles : chalutiers, sardiniers, palangriers et barques. Ces flottilles pratiquent divers métiers variant entre l'utilisation des engins à filets, des engins à hameçons ou des engins pièges. Cette diversité de métiers implique la possibilité d'exploitation d'une même espèce par plusieurs métiers, ce qui nécessite, pour des besoins d'évaluation et de gestion du stock, la ventilation des données de capture et de l'effort de pêche, en catégories aussi détaillées que possible.

La stratégie de collecte des données, le système d'échantillonnage par stratification et la procédure d'estimation choisis, selon une démarche méthodologique respectant la structure des pêcheries, ont permis de répondre à ces besoins. Ainsi :

1. les captures estimées à partir des données de l'enquête, sont distinguées selon le type de flottille, l'engin de pêche, l'espèce et la catégorie de taille, comme l'illustre les cas des espèces reconnues d'intérêt commercial suivantes :
 - la bogue est pêchée par les chalutiers (75 à 80 %) et les sardiniers (20 à 25%) ;
 - la besugue est pêchée par les chalutiers (95 %) et les barques (5%). Les espèces de catégorie de taille moyenne sont dominantes, avec plus de 50 % de la capture totale ;
 - le rouget est distingué selon deux espèces : le rouget de vase et le rouget de roche. Le rouget de vase est capturé uniquement par les chalutiers : plus que 50 % de la capture totale. La catégorie de taille moyenne est la plus abondante, avec plus de 55%. Le rouget de roche est pêché par les chalutiers (97 %) et les barques (3%). Il représente entre 35 % et 45 % de la capture totale du rouget ;
 - le merlu est capturé uniquement par les chalutiers. Les espèces du groupe de catégorie de taille moyenne sont les plus abondantes ;
 - la crevette rose est capturée uniquement par les chalutiers. Les espèces de catégorie de taille moyenne sont les plus abondantes ;
 - le chinchard est capturé essentiellement par les chalutiers (environ 70%) et les sardiniers. Les quantités débarquées par les barques sont négligeables (inférieures à 1%) ;
 - la sardine est capturée essentiellement par les sardiniers avec un taux supérieure à 95% ;

- le poulpe est capturé par les chalutiers (96 %) et les barques (4%). Les captures débarquées par les barques sont pêchées par différents engins, dont le plus important est la turlutte qui capture plus que 60 %.
2. la comparaison entre les données officielles et les données estimées montrent que celles-ci sont dans la majorité des cas plus élevée ;
 3. la rubrique divers devient avec le nouveau système très négligeable ;
 4. les mesures de l'effort de pêche sont définies selon les types d'engins utilisés :
 - pour le chalut, les mesures de l'effort de pêche étudiées sont : le temps de pêche et la durée de la marée. Les valeurs moyennes du temps de pêche échantillonnées, pour l'ensemble des chalutiers, varient entre 11h et 15h par sortie avec des coefficients de variations différents selon les strates. La durée de la marée moyenne est de l'ordre d'une journée pour les chalutiers ayant une puissance inférieure à 440 cv et de deux jours pour les bateaux possédant des moteurs de puissance supérieure ou égale à 440cv. La valeur de l'effort de pêche total mensuel estimée, pour la période d'étude, a démontré que l'effort de pêche le plus élevé est celui enregistré au port de Nador, suivie par ceux du port d'Al hoceima puis les chalutiers de M'diq.
 - Concernant les senneurs, les mesures de l'effort de pêche étudiées correspondent aux temps de pêche, temps de recherche et durée de la marée. Tous les sardiniers de la Méditerranée ne dépassent guère une journée comme durée de marée. Certains sardiniers attachés aux ports d'Al hoceima et de M'diq, ayant un tjb inférieur à 29tx, effectuent des durées de marées de l'ordre de 2 à 4 heures par sortie. Il s'agit, essentiellement des bateaux qui opèrent à proximité de leurs ports d'attache. La valeur moyenne du temps de pêche de l'ensemble des sardiniers est de l'ordre de 2 à 3 heures par sortie, avec un coefficient de variation d'environ 60%. De même pour le temps de recherche qui présente une valeur de 2 à 3 heures par sortie, avec un coefficient de variation de l'ordre de 70%. Les valeurs totales estimées pour ces mesures montrent que l'effort de pêche le plus élevé est celui employé par les sardiniers d'Al hoceima.
 - pour les métiers pratiquant le trémail, les mesures de l'effort de pêche étudiées sont le nombre d'unité d'effort et le temps d'immersion du filet dans l'eau. Ces mesures d'effort de pêche varient selon qu'il s'agit de barque ou palangriers. Aussi, des différences sont observées entre les ports et les sites de pêche artisanale ou entre les sites eux même.
 - les mesures de l'effort de pêche employé par les métiers utilisant les engins à hameçons, tels que les palangre et les lignes s'expriment en nombre d'hameçon et/ou la durée de la marée. Le nombre total des hameçons utilisés

varie selon les sites. Pour la durée de marée moyenne enregistrée, elle est de l'ordre de 8 heures pour les barques et de 10 heures pour les palangries.

Bien évidemment l'ensemble de ces résultats provient de données d'enquêtes réalisées durant une courte durée (10 jours en décembre 2001 et 5 jours en janvier 2002). Pendant cette période, l'activité des palangriers et des barques enregistrée était faible, en raison du mauvais temps qui régnait en cette période et de la saisonnalité de certains métiers pratiqués par ces flottilles. Pour ces raisons, il est recommandé, avant de mettre un système de collecte de données routinier avec des optimisations au niveau du taux, de compléter un cycle annuel afin de couvrir toutes les pêcheries et de marquer l'effet de la saisonnalité.

Aussi au cours d'exécution de l'enquête et d'informatisation des données, un certain nombre de difficultés ont été soulevées, comme par exemple :

- quelques pêcheurs montraient des réticences, vis à vis l'enquête ;
- certains enquêteurs n'enregistraient pas bien l'information.

Pour cet effet, il est recommandé, d'une part d'assurer la formation et la supervision continue des agents chargés de l'opération d'échantillonnage ; et d'autre part d'inciter les pêcheurs à prendre conscience de l'objectif et de l'importance de la collecte des données et des utilisations qui en seront faites.

Enfin, et pour la réussite du système de collecte des données, celui-ci doit être continuellement réexaminé afin d'assurer qu'il s'exécute dans le même sens de la stratégie et des objectifs tracés au départ. Aussi, il doit être évalué périodiquement afin de procéder à des réajustements quand les besoins et les ressources changent.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- COPPOLA S. (2002) – Medstat and adaptive approach for the improvement of fishery statistical systems in Mediterranean Countries under FAO projects GFCM-FAO ; Mai 2002.
- Doubleday W. G. et D. Rivard (1983) – L'échantillonnage des prises commerciales de poissons et d'invertébrés marins. Publication spéciale canadienne des sciences halieutiques et aquatiques ; N°66 ; 290p.
- Droesbeke j. j. – E. (1997) – Eléments de statistiques. Editions de l'Université de Bruxelles/Ellipses ; 540p.
- FAO (2001) – Directives pour la collecte régulière de données sur les pêches de capture. Document technique sur les pêches, N° 382 ; 123p.
- FAO (1996) – Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. Première partie : manuel. Document technique sur les pêches, N° 306/1 ; 401p. Scherrer B. (1984) – Biostatistiques. Edition : gaëtan morin ; 850p.
- Malouli I. M. et al. (1999) – Situation actuelle de la pêche artisanale en Méditerranée marocaine : résultats de l'enquête effectuée en décembre 1998. Rapport – Centre de l'INRH à Nador ; 25p + annexes.
- Mendenhall W., J. E. Reinmuth, R. Beaver et D. Duhan (1986) – Statistics for Management and Economics. Edition : Duxbury Press – Boston ; 974 p.
- Newman J. (1934) – On the two different aspects of the representative method: the method of stratified sampling and the method of purposive selection. Journal of Royal Stati. Soc., 97, pp. 558-606.
- Newman J. (1938) – Contribution to the theory of sampling human populations. Journal Amer. Stat. Assoc., 33, pp. 101-116.
- Pelletier D. (1991) – Les sources d'incertitude en gestion des pêcheries : évaluation et propagation dans les modèles. Thèse – Institut Agronomique Paris-Grignon ; 238p + annexes.
- Rafalimanana th. (2001) – Le système de collecte des données statistiques des pêches. Atelier sur les systèmes statistiques, Rabat (mars 2001).
- Scalissi M., L. Cannizzaro et G. Garofalo (2000) – On the methodology for collection and analysis of catch data ; 14p.

Annexe 1

Annexe 2

Tableau 1. Effectif de la population et de l'échantillon en nombre de sorties

Port	Mois	Strate	Population en nombre de sorties total		Echantillon par fraction	
			mois	période d'enquête	période d'enquête	Jour d'échantillonnage
AL Hoceima	Janvier 2002	C1	46	7	0,86	0,5-1
		C2	208	43	0,63	0,35-0,8
	Décembre 2001	C1	23	16	1	0,75-1
		C2	165	63	0,76	0,5-1
	Janvier 2002	S1	45	4	0,75	1
		S2	135	35	0,49	0,3-1
		S3	140	26	0,62	0,3-0,9
	Décembre 2001	S1	30	15	0,73	0,5-1
		S2	74	30	0,93	0,5-1
		S3	91	39	0,72	0,5-1
	Janvier 2002	P1	148	27	0,48	0,3-1
		P2	50	7	0,57	0,3-1
	Décembre 2001	P1	71	24	0,71	0,5-1
		P2	13	5	0,8	0,5-1
Janvier 2002	B	506	95	0,29	0,15-0,45	
Janvier 2002	B	238	73	0,27	0,15-0,5	
Nador	Janvier 2002	C2	745	153	0,31	0,25-0,35
		C3	101	4	0,5	0,5
	Décembre 2001	C2	551	201	0,29	0,17-0,40
		C3	87	23	0,3	0,3-1
	Janvier 2002	S1	62	22	0,86	0,8-1
		S2	190	38	0,79	0,5-1
	Décembre 2001	S1	38	15	1	1
		S2	167	51	0,65	0,3-1
	Janvier 2002	P1	77	3	0,67	0,5-1
	Décembre 2001	P1	25	2	1	1
Janvier 2002	B	1311	22	0,27	0,15-1	
Décembre 2001	B	1005	6	1	1	
M'diq	Janvier 2002	C1	34	2	1	1
		C2	58	10	1	1
	Décembre 2001	C1	10	8	1	1
		C2	56	34	0,56	0,25-1
	Janvier 2002	S1	100	45	0,87	0,6-1
		S2	80	34	0,76	0,3-1
		S3	3	2	0,5	1
	Décembre 2001	S1	82	38	0,92	0,6-1
		S2	82	37	0,62	0,3-1
		S3	9	2	0,5	0,5-1
	Janvier 2002	P1	1	1	1	1
	Décembre 2001	P1	2	2	1	1
	Janvier 2002	B	1200	180	0,25	0,15-0,3
Décembre 2001	B	690	37	0,16	0,1-0,2	
Tanger	Janvier 2002	S1	12	6	0,5	0,3-0,7
	Janvier 2002	P1	141	58	0,79	0,7-1
		P2	18	1	1	1
	Décembre 2001	P1	113	93	0,75	0,65-1
P2		8	2	1	1	

Port	Mois	Strate	Population en nombre de sorties total		Echantillon par fraction	
			mois	période d'enquête	période d'enquête	Jour d'échantillonnage
Calairis	Janvier 2002	B	220	46	0,67	0,3-1
	Décembre 2001	B	442	107	0,37	0,25-1
Ksar Sghir	Janvier 2002	B	514	62	0,4	0,3-0,7
	Décembre 2001	B	405	138	0,36	0,2-0,6
M'diq-plage	Janvier 2002	B	195	24	0,38	0,25-0,5
	Décembre 2001	B	150	50	0,44	0,15-0,6
Mouhandis	Janvier 2002	B	160	34	0,74	0,6-1
Kallat	Décembre 2001	B	180	29	0,52	0,35-0,85
Fnidek	Décembre 2001	B	366	122	0,25	0,2-1

Tableau 2. Les espèces ciblées par les palangriers et les barques

Engin	Espèces cibles
Filet maillant dérivant de surface	Espadon, petit thonidés
Filet maillant de fonds	Sapridae, Mullidae, carangidae, octopodidae, ...etc.
Trémail	Sapridae, Mullidae, gadidae, ...etc.
Senne de plage	sparidae
Palangre de fond calé	Dorade rose, Rascasse, pagre commun, congre, Mérou gris, Murène, Brotola
Palangre dérivant de surface	Congre, Murène
Ligne à main	Dorade rose, Rascasse, pagre commun, congre, Mérou gris, Murène, Brotola
Turlutte	Poulpe, seiche
Poulpier	Poulpe