



Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation
et l'agriculture

FIAS/C1091 (Fr)

FAO
Circulaire sur les
pêches et l'aquaculture

ISSN 2070-7045

COURS DE FORMATION INTERNATIONALE EN STATISTIQUES DES PÊCHES ET COLLECTE DE DONNÉES



COURS DE FORMATION INTERNATIONALE EN STATISTIQUES DES PÊCHES ET COLLECTE DE DONNÉES

Gertjan de Graaf

Nefisco, Pays-Bas
Amsterdam, Pays-Bas

Francis Nunoo

Département d'océanographie et de la pêche, Université du Ghana
Accra, Ghana

Patrick Ofori Danson

Département d'océanographie et de la pêche, Université du Ghana
Accra, Ghana

George Wiafe

Département d'océanographie et de la pêche, Université du Ghana
Accra, Ghana

Emanuel Lamptey

Département d'océanographie et de la pêche, Université du Ghana
Accra, Ghana

Paul Bannerman

Division de recherche des pêches maritimes, Ministère des pêches et de l'agriculture
Tema, Ghana

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. La mention de sociétés déterminées ou de produits de fabricants, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de la FAO, aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités.

Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement les vues ou les politiques de la FAO.

978-92-5-208188-3

© FAO, 2016

La FAO encourage l'utilisation, la reproduction et la diffusion des informations figurant dans ce produit d'information. Sauf indication contraire, le contenu peut être copié, téléchargé et imprimé aux fins d'étude privée, de recherches ou d'enseignement, ainsi que pour utilisation dans des produits ou services non commerciaux, sous réserve que la FAO soit correctement mentionnée comme source et comme titulaire du droit d'auteur et à condition qu'il ne soit sous-entendu en aucune manière que la FAO approuverait les opinions, produits ou services des utilisateurs.

Toute demande relative aux droits de traduction ou d'adaptation, à la revente ou à d'autres droits d'utilisation commerciale doit être présentée au moyen du formulaire en ligne disponible à www.fao.org/contact-us/licence-request ou adressée par courriel à copyright@fao.org.

Les produits d'information de la FAO sont disponibles sur le site web de la FAO (www.fao.org/publications) et peuvent être achetés par courriel adressé à publications-sales@fao.org.

PRÉPARATION DE CE DOCUMENT

Cette circulaire a été préparée par le Projet FishCode-STP de la FAO en collaboration avec le Département d'océanographie, Université du Ghana, Accra, Ghana. Son objectif principal est de mettre à disposition un manuel de formation sur la collecte de données et de statistiques pour la pêche artisanale. Il a été préparé par Gertjan de Graaf (agent principal de projet FAO FishCode STP), Francis Nunoo (Université du Ghana), Patrick Ofori-Danson (Université du Ghana), George Wiafe (Université du Ghana), Emaniël Lamptey (Université de Ghana) et Paul Bannerman (Division recherche des pêches maritimes, Ministère des pêches et de l'agriculture, Ghana).

FAO. 2016.

Cours de formation internationale en statistiques des pêches et collecte de données, par G.J de Graaf, F. Nunoo, P. Ofori Danson, G. Wiafe, E. Lamptey et P.Bannerman.
FAO, Circulaire sur les pêches et l'aquaculture No. 1091. Rome, Italie.

RÉSUMÉ

Une bonne connaissance de la situation et des tendances des pêches de capture, y compris leurs aspects socio-économiques, est clé pour une saine politique de développement, une meilleure prise de décision et une gestion responsable des pêches. Les inventaires des systèmes nationaux de collecte de données menés par le Projet FishCode-STP de la FAO ont indiqué que les principaux problèmes ou défis affectant les systèmes de suivi des pêches sont les suivants: (i) un manque de ressources humaines et financières; (ii) un manque de capacités et/ou connaissances en suivi des pêches au niveau local; (iii) des systèmes de collecte de données peu appropriés et rentables; (iv) un manque d'informations fiables, adéquates et précises; et v) des lacunes dans la collecte des données, leur traitement et analyse.

Le renforcement des capacités en matière de collecte de données et de statistiques de pêche est une grande priorité pour le projet FishCode-STP de la FAO. En conséquence, la FAO, en collaboration avec le département de l'océanographie et des pêches de l'Université du Ghana, Accra, a développé le cours international de formation en statistiques de pêche et de collecte de données.

L'objectif principal du cours est d'illustrer les méthodes d'échantillonnage permettant d'améliorer la collecte de données de routine, et capables de fournir la précision souhaitée des estimations au coût le plus bas possible tout en assurant un haut degré de précision. Les techniques de conception présentées sont basées sur les normes internationales, et sont illustrées par des exemples de collecte de statistiques de pêche et d'analyse issus de la région. Les objectifs spécifiques sont: (i) introduire les notions de base relatives à l'importance de l'information sur les pêches; (ii) introduire les normes et principes internationaux en matière de collecte de données de pêche; (iii) introduire les concepts de base de l'échantillonnage et de la conception de systèmes de collecte de données sur les pêches; (iv) introduire les notions de base de l'analyse des données statistiques; (c) introduire les notions de base de stockage des données et de leur diffusion; et (vi) fournir des questions pratiques et des exemples pertinents pour les statistiques de pêche et la collecte de données.

CONTENTS

PRÉPARATION DE CE DOCUMENT	iii
RÉSUMÉ	iii
REMERCIEMENTS	vii
ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES	viii
AVANT-PROPOS	ix
1. INTRODUCTION	1
1.1 OBJECTIFS DE LA FORMATION	2
2. MODULE 1: POURQUOI COLLECTER LES DONNÉES – IMPORTANCE ET UTILISATION DES INFORMATIONS SUR LES PÊCHES	4
2.1 INTRODUCTION.....	4
2.2 POURQUOI EST-CE QUE NOUS COLLECTONS LES DONNÉES	5
2.3 DONNÉES POUR LE SOUTIEN ET LE DÉVELOPPEMENT DE LA POLITIQUE.....	5
2.4 DONNÉES NÉCESSAIRES À LA GESTION DE LA PÊCHE	8
2.5 BESOINS RÉGIONAUX.....	10
3. MODULE 2: QUE FAUT-IL COLLECTER - INDICATEURS, VARIABLES ET TYPES DE DONNÉES ASSOCIÉES	12
3.1 INTRODUCTION.....	12
3.2 INDICATEURS ET VARIABLES	12
3.3 INDICATEURS DE PÊCHE ET INDICATEURS OPÉRATIONNELS	15
3.4 INDICATEURS BIOLOGIQUES.....	22
3.5 INDICATEURS ÉCONOMIQUES	26
3.6 INDICATEURS SOCIOCULTURELS	34
3.7 EXERCICES	39
4. MODULE 3: COMMENT COLLECTER LES DONNÉES-STRATÉGIES ET MÉTHODES DE COLLECTE DES DONNÉES	40
4.1 INTRODUCTION.....	40
4.2 COMMENT DÉCIDER - INFORMATION REQUISES POUR LA CONCEPTION DU SYSTÈME.....	40
4.3 DÉNOMBREMENT COMPLET ET ÉCHANTILLONAGE	41
4.4 APPROCHES DE DÉNOMBREMENT COMPLET	42
4.5 LES APPROCHES DE BASE D'ÉCHANTILLONS.....	43
4.6 ÉCHANTILLONNAGE ALÉATOIRE	44
4.7 STRATIFICATION DANS LA COLLECTE DES DONNÉES.....	44
4.8 MÉTHODES DE COLLECTE DES DONNÉES	46
4.9 EXERCICES	55
4.10 EXEMPLE DE DÉNOMBREMENT TOTAL ET L'APPROCHE D'ÉCHANTILLONNAGE	55
5. MODULE 4: RAPPEL SUR LA BIOSTATISTIQUE	58
5.1 INTRODUCTION.....	58
5.2 TERMINOLOGIES STATISTIQUES DE BASE	58
5.3 LA DISTRIBUTION NORMALE.....	63
5.4 INTERVALLES DE CONFIANCE.....	65
5.5 PRÉCISION ET EXACTITUDE	67
5.6 EXERCICES	70
6. MODULE 5: CONCEPTION DE L'ÉCHANTILLONNAGE	71
6.1 INTRODUCTION.....	71
6.2 ÉCHANTILLONNAGE.....	71
6.3 STRATIFICATION	75
6.4 ÉCHANTILLONNAGE.....	77
6.5 ALLOCATION DE L'ÉCHANTILLON	80
6.7 EXERCISES.....	84

7.	MODULE 6: MISE EN PLACE D'UN PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE STRATIFIÉ POUR LA COLLECTE DES DONNÉES DE LA PÊCHE ARTISANALE.....	85
7.1	ENQUÊTES DE PÊCHE COÛTS-EFFICACITÉ	85
7.2	ENQUÊTES DE PÊCHE DURABLES	85
7.3	RÔLE DU PERSONNEL DE BUREAU	86
7.4	ENQUÊTES DE ROUTINE ET AD HOC	86
7.5	LES BASES	86
7.6	DONNÉES STRUCTURELLES OU CADRE D'ÉCHANTILLONNAGE	87
7.7	ÉVALUATION DES CAPTURES OU ENQUÊTE DE SITE DE DÉBARQUEMENT ..	89
7.8	ENQUÊTES DE DÉBARQUEMENT.....	90
7.9	COMMENT SÉLECTIONNER LES SITES DE DÉBARQUEMENT POUR L'ÉCHANTILLONNAGE	90
7.10	COMMENT COLLECTER LES DONNÉES DE DÉBARQUEMENT/CAPTURE	91
7.11	LA COLLECTE DE L'EFFORT DE PÊCHE	91
7.12	COMPOSITION DES ESPÈCES.....	95
7.13	EXERCISE.....	95
8.	MODULE 7: ANALYSE DES DONNÉES	96
8.1	VÉRIFICATION DES DONNÉES	96
8.2	VALIDATION DES DONNÉES	96
8.3	PRÉSENTATION DES DONNÉES	98
8.4	TYPES DE DISTRIBUTIONS NON NORMALES.....	102
8.5	TESTS STATISTIQUES	104
8.6	EXERCISES.....	113
9.	MODULE 8: STOCKAGE DES DONNÉES	114
9.1	INTRODUCTION.....	114
9.2	SYSTÈMES DE DONNÉES DE BASE.....	114
9.3	CONCEPTION DE LA BASE DE DONNÉES	116
9.4	STANDARDS ET ENCODAGE INTERNATIONAUX.....	123
9.5	CODAGE ADMINISTRATIF NATIONAL.....	124
9.6	CODE DES ENGINS ET DES BATEAUX.....	125
9.7	CODES INTERNATIONAUX DES ESPÈCES DE PÊCHE	125
9.8	BASES DE DONNÉES DE PÊCHE BASÉES SUR DES ÉCHANTILLONS ARTFISH.....	127
9.9	SYSTÈMES D'INFORMATION DE PÊCHE /MÉTADONNÉES.....	127
	BIBLIOGRAPHIE	129
	GLOSSAIRE.....	131
	APPENDIX 1	139
	APPENDIX 2	140

REMERCIEMENTS

Ce cours de formation n'aurait pas pu être développé sans une étroite collaboration entre la FAO et le Département d'Océanographie et de Pêche de l'Université du Ghana (Accra) et de la généreuse implication d'un certain nombre d'experts des deux organisations. Les nombreux auteurs de documents techniques de la FAO qui ont fourni les bases pour ce cours de formation sont largement reconnus.

Le développement de cette formation a été soutenu par l'Agence Suédoise de Coopération Internationale pour le Développement (SIDA) à travers sa contribution au projet Tecpro. Le test du manuel a été réalisé grâce à un certain nombre de cours de formation organisés par le projet TECPRO, le programme poisson de NEPAD et de la FAO (NFFP), à la fois soutenu par SIDA, et le programme de PRODAB sur le lac Tanganyika appuyé par la Banque Africaine de Développement

ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

AGNU	Assemblée générale des Nations Unies
AGP	Produit agricole brut
ANOVA	Analyses de variance
APV	Analyse de population virtuelle
ARTFISH	Réglementation et techniques pour le suivi de la pêche
BAC	Coefficient d'activité de bateau
CAS	Enquête d'évaluation des captures
CCPR	Code de conduite pour une pêche responsable
COFI	Comité des pêches de la FAO
COPACE	Comité des pêches pour l'atlantique centre-est
COREP	Commission régionale des pêches du golfe de Guinée
CPCO	Comité des pêches du centre ouest du golfe de Guinée
CPUE	Capture par unité d'effort
CWP	Comité de coordination du travail sur les statistiques de pêche
DBMS	Système de gestion des bases de données
FAC/CAP	Coefficient d'activité de pêche
FIS	Système d'information halieutique
GAUL	Codage administratives nationales
GPS	Système de positionnement global
LIFDC	Les pays dit pauvres à déficience alimentaire
MEY	Rendement économique maximum
NEPAD	Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économiques
PIB	Produit intérieur brut
STP	Stratégie pour l'amélioration de l'information sur l'état et les tendances de capture des pêches
SWIOFC	Commission des pêches du sud-ouest de l'océan Indien
TAC	Total admissible des captures
VAB	Valeur ajoutée brute
VBP	Valeur brute de la production
VMS	Système de surveillance des navires
ZEE	Zone économique exclusive

AVANT-PROPOS

Parmi les tâches principales de la FAO, il y a la promotion des approches et des techniques améliorées pour la collecte de données sur les statistiques agricoles, y compris la pêche et la foresterie. Le besoin de statistiques fiables et complètes a toujours été extrêmement important, d'autant plus maintenant car elles constituent la base essentielle pour la planification d'une récolte durable et la protection de l'environnement dans le cadre de l'approche de précaution.

La collecte des données de base sur les captures, l'effort de pêche et les prix fournit les données primaires pour une large variété d'applications statistiques. En outre, des données plus détaillées (bateaux de pêche ; engins et opérations; données socio-économiques; etc.) à partir des enquêtes de pêche à base d'échantillons effectué sur une base régulière, sont une source importante d'information sur la pêche pour une utilité large et étendue.

Pour aider à répondre aux besoins nationaux relatifs à la mise en place d'une base de données sur la pêche, la FAO assiste les pays à améliorer leurs capacités de collecte, de traitement et de compte-rendu. L'assistance technique au niveau national et régional est une composante importante du programme de travail des unités techniques de la FAO, responsables du développement des statistiques sur les pêches et implique à la fois les activités normatives et les programmes de terrain. Au fil des années, la FAO a publié un grand nombre de documents techniques sur la collecte de données de pêche. Un des premiers a certainement été *La conception d'enquêtes statistiques de la pêche* préparé par Bazigos en 1974, puis suivi par le manuel de Sparre et Venema (1998); les lignes directrices sur la collecte des données de routine (FAO, 1999); *Surveillance de la pêche basée sur l'échantillon au Vietnam* (Sparre, 2000); *Le logiciel ARTFISH* (FAO, 2000); *Le manuel technique sur la pêche basée sur l'échantillon* (Stamatapoulos, 2002) et les méthodes d'échantillonnage appliquées aux sciences de la pêche (Cadima et al, 2005).

Une étape majeure dans les systèmes de collecte de données de la pêche a été le développement de la «Stratégie pour l'amélioration de l'information sur l'état et les tendances de des pêches de capture», dénommée stratégie STP. La stratégie a été adoptée par consensus à la vingt-cinquième session du COFI et approuvée par la Cent vingt-quatrième session du Conseil de la FAO et par l'Assemblée générale des Nations Unies (AGNU) en 2003. La stratégie STP de la FAO fournit un cadre pratique pour l'amélioration de la connaissance et la compréhension de l'état et des tendances de la pêche.

En Novembre 2004, le projet FishCode-STP de la FAO a commencé avec comme principal objectif de soutenir la mise en œuvre de «la Stratégie» dans le monde entier. L'expérience du projet a fait remarquer qu'il y a encore un énorme manque de compréhension des bases de la collecte systématique de données et des statistiques, en particulier lorsqu'il s'agit de la pêche à petite échelle. Par conséquent le renforcement des capacités est devenu l'une des priorités du projet, qui appuie ainsi le développement de cours de formation régionaux mis en œuvre par les instituts et des experts régionaux. Ce manuel de formation est le résultat de la formation régionale d'abord développé en collaboration avec le Département d'Océanographie et des Pêches, de l'Université du Ghana, Legon, Ghana. La plupart des documents utilisés pour l'élaboration de ce manuel proviennent de publications antérieures de la FAO mentionnées ci-dessus. En réunissant différentes pièces de ces publication dans un même manuel ou cours de formation, nous espérons donner une bonne vision et une meilleure compréhension des enjeux liés à la conception et la mise en œuvre de systèmes appropriés de routine et de collecte systématique de données de la pêche.

Marc Taconet
FAO département des pêches et de l'aquaculture
Chef, Service des statistiques et de l'information

1. INTRODUCTION

Une connaissance de la situation et des tendances de capture des pêches, y compris les aspects socio-économiques, est la clé pour une saine politique de développement, une meilleure prise de décision et une gestion responsable des pêches. Cette connaissance est nécessaire au niveau national pour le maintien de la sécurité alimentaire et pour décrire les avantages sociaux et économiques des pêches. Ces informations sont également essentielles pour évaluer la validité de la politique mise en œuvre et pour le suivi de la performance de la gestion des pêches. Avec un nombre croissant de pays mettant en place un système de gestion décentralisée des pêcheries, des informations plus précises et en temps opportun devraient atteindre le niveau communautaire et avoir comme conséquence un public mieux informé qui soutient les efforts pour une gestion responsable des ressources halieutiques et aquatiques

Cependant, des problèmes chroniques relatifs à l'insuffisance des ressources humaines et financières allouées à la collecte des données, aboutissent souvent à la mauvaise qualité des informations qui ont conduit à l'utilisation limitée ou non de statistiques pour la gestion de la pêche et l'élaboration des politiques. En conséquence, seul un soutien sans cesse décroissant a été donné à l'amélioration systématique de données sur les pêches et les systèmes nationaux de collecte d'informations. Il y a un besoin urgent de mettre fin à ce cercle vicieux de problèmes. Préoccupée par ces déficiences persistantes affectant l'information et les données de pêche issues des systèmes de collecte dans le monde entier, la FAO, sur demande du Comité des pêches (COFI), a élaboré la « Stratégie pour l'amélioration de l'information sur l'état et les tendances de capture des pêches ». La Stratégie était adoptée par consensus à la vingt-cinquième session du COFI et approuvée par la Cent vingt-quatrième session du Conseil de la FAO et par l'Assemblée générale des Nations Unies (AGNU) en 2003. La stratégie STP de la FAO fournit un cadre pratique pour l'amélioration de la connaissance et la compréhension de l'état et des tendances de la pêche. C'est un document qui fournit des principes directeurs pour la mise en œuvre des arrangements, et énonce les objectifs, les politiques, programmes, actions et décisions qui définissent qui fera quoi et pourquoi.

Le projet FishCode STP de la FAO en collaboration avec les organisations régionales et les organisations sous régionales des pêches en Afrique : COPACE (Comité des pêches pour l'atlantique centre-est), COREP (La Commission Régionale des Pêches du Golfe de Guinée), CPCO (Comité des Pêches du centre Ouest du Golfe de Guinée) et SWIOFC (Commission des Pêches du Sud-Ouest de l'Océan Indien) travaillent sur le renforcement de la collecte de données de pêche. Les inventaires des systèmes nationaux de collecte de données ont indiqué que les principaux problèmes ou défis dans le système de surveillance des pêches sont:

- Manque de ressources humaines et financières
- Manque de capacité et/ou connaissance dans la surveillance des pêcheries au niveau local
- Manque de matériel et de systèmes rentables de collecte de données
- Manque d'informations fiables, adéquates et précises
- Lacunes dans la collecte, traitement et analyse de données.

Beaucoup a été écrit sur la collecte de données sur les pêches. Toutefois, depuis que ces textes ont été produits il y a eu plusieurs développements importants :

- Les expériences de réussites et d'échecs avec les systèmes de collecte de données ont conduit à un accent renouvelé sur la durabilité des systèmes par des méthodologies rentables, plutôt que des méthodologies ambitieuses de collecte de données.
- Des ordinateurs avec de puissants outils de traitement de données sont devenus largement disponibles, augmentant ainsi le niveau des détails qui peuvent être collectés, stockés et traités à moindre coût.
- Les communications se sont améliorées et deviennent moins chers. Un suivi détaillé de l'activité de pêche [par exemple utilisant un système de surveillance des navires (VMS)] peut être utilisé pour améliorer la qualité des données. Un échange moins cher et plus rapide des données de pêche (par exemple la collecte nationale de données collectées localement) peut fournir plus d'informations actualisées.

- Il y a davantage d'accent mis sur la collecte de données économiques et socioculturelles nécessaires pour répondre aux nombreuses questions de gestion auxquelles les données biologiques seules ne peuvent répondre.
- Dans beaucoup de pêcheries artisanales, des structures de gestion nationales verticales se sont révélées insuffisantes, et la gestion participative est de plus en plus considérée comme un moyen d'améliorer la collecte des données dans le cadre de budgets limités.
- La nature transfrontalière de nombreux stocks de poissons requiert de la recherche et une gestion régionales qui ne peuvent être traitées efficacement que par l'analyse des données complémentaires pour assurer une couverture complète (Code de conduite pour une pêche responsable 7.3.1 & 7.3.2).
- De même, la nécessité d'aborder certaines pêcheries à travers la recherche par écosystème (par exemple les grands écosystèmes marins) nécessite des ensembles de données couvrant l'ensemble du système.

Il existe des besoins croissants pour répondre aux exigences internationales en termes de variables des définitions, des classifications, de stratification et des normes statistiques. Ceux-ci exigent un examen minutieux des programmes de collecte de données.

Le renforcement des capacités dans la collecte des données et des statistiques des pêches a une haute priorité. Par conséquent la FAO en collaboration avec le Département d'Océanographie et des Pêches de l'Université du Ghana (Legon) a développé le cours international de formation en statistiques de pêche et de collecte de données (FSCD).

Il est prévu que le cours réponde à ce besoin urgent et fournisse ainsi des moyens efficaces pour renforcer les efforts de planification et de gestion des pêches dans les pays africain en particulier.

1.1 OBJECTIFS DE LA FORMATION

Il existe plusieurs méthodes de collecte des données statistiques sur les pêches. Toutefois, en raison du fait que la pêche en Afrique est dominée par une flotte à petite échelle numériquement importante et dispersée, les données doivent être recueillies par des enquêtes basées sur l'échantillonnage. Par conséquent, les estimations des captures annuelles dépendent fortement des échantillons de captures et d'effort de pêche provenant de débarquements de poissons. Toute méthode d'échantillonnage doit cependant être conçue pour coûter le moindre possible. Ainsi, le schéma d'échantillonnage doit être conçu pour minimiser l'erreur d'échantillonnage pour un coût donné.

L'objectif principal de ce cours est d'illustrer les méthodes d'échantillonnage pour l'amélioration de la **collecte des données de routine**, qui peut fournir la précision souhaitée des estimations au coût le plus bas possible et cependant posséder un degré élevé de précision. Les techniques de conception seront basées sur les normes internationales, illustrée par la collecte de statistiques et l'analyse sur les pêches de la région. Les objectifs spécifiques sont les suivants:

- introduire les concepts de base de l'importance de l'information sur la pêche
- introduire des normes et des concepts internationaux dans la collecte des données des pêcheries
- introduire les participants aux concepts de base de l'échantillonnage et de la conception des systèmes de routine de collecte de données de pêche
- introduire les concepts de base de l'analyse des données statistiques
- introduire les concepts de base de stockage et de diffusion de données
- Traiter des questions pratiques et des exemples pertinents aux statistiques et la collecte des données de pêche

Il y a 8 modules de formation dans l'ensemble du programme :

- Module 1: Importance et utilisation de l'information sur la pêche

- Module 2: Indicateurs, types et variables de données associées
- Module 3: Stratégies et méthodes de collecte de données
- Module 4: Rappel sur la bio-statistique
- Module 5: Conception de l'échantillonnage
- Module 6: Mise en place d'un plan d'échantillonnage stratifié de collecte de données de pêche artisanales
- Module 7: Analyses des données
- Module 8: Stockage des données

2. MODULE 1: POURQUOI COLLECTER LES DONNÉES – IMPORTANCE ET UTILISATION DES INFORMATIONS SUR LES PÊCHES¹

Objectif du module: Les participants comprennent la nécessité pour la collecte des données et l'utilisation de données dans la gestion des pêches et l'élaboration des politiques ainsi que le concept du pourquoi, quoi, comment, qui et les paramètres internationaux.

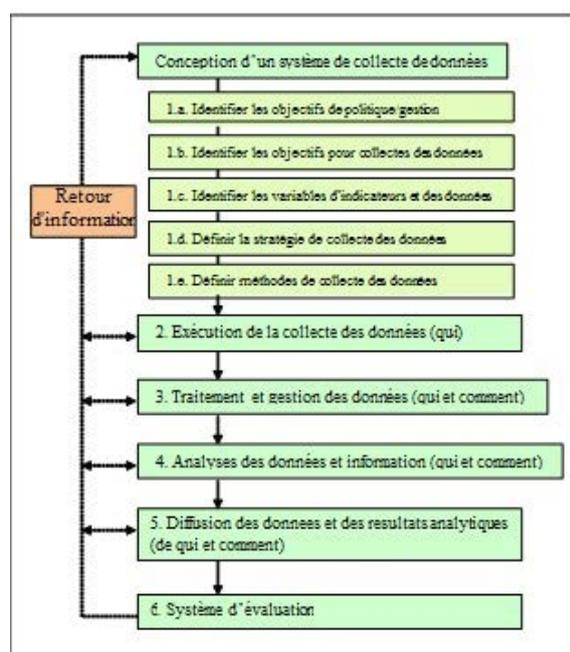
2.1 INTRODUCTION

La collecte et l'analyse des données et information de pêches est un exercice coûteux et opportun. La manière dont les différentes variables sont collectées est fortement influencée par le budget et le personnel disponible, ainsi que par le cadre institutionnel dans lequel les pêcheurs et les autres coopèrent.

La viabilité à long terme de la collecte systématique de données de la pêche dans une situation budgétaire et des effectifs limités ne peut être atteinte que par la différenciation entre une «*information nécessaire à savoir*» et une «*information bonne à savoir*». Les exigences statistiques ont augmenté considérablement au cours des dernières décennies et les objectifs de collecte de données ont graduellement changé de la production d'un annuaire statistique des données vers un système d'information halieutique (FIS). Malheureusement, ce qui arrive souvent est que les types de données sur les pêches sont validés ailleurs et lorsque les données sont collectées par les services de pêche sans tenir compte des besoins pour ces données. Dans une situation où il y a un budget et un personnel limité, il est essentiel de revenir aux préliminaires, fixer les priorités et sélectionner les variables essentielles à recueillir. Par conséquent, la collecte des données exige une approche logiquement structurée tel que décrit dans les lignes directrices pour la collecte systématique de données sur la capture des pêches (FAO, 1999). L'approche structurée comprend une voie séquentielle (Figure 1), commençant à partir de la compréhension sur «*Pourquoi les données sont nécessaires?* » par la clarification des exigences des données (*quelles données doivent être recueillies?*), et l'examen sur «*Comment les données seront collectées?* ».

FIGURE 1

Cheminement de collecte systématique des données (FAO, 1999)



Source: FAO (1999).

¹ FAO (1999).

2.2 POURQUOI EST-CE QUE NOUS COLLECTONS LES DONNÉES

La première question à aborder est « *Pourquoi nous recueillons des données* »? Le Code de Conduite pour une Pêche Responsable (CCPR) fournit le cadre général de travail :

‘ Afin d'assurer une gestion durable des pêches et de permettre que des objectifs sociaux et économiques soient atteints, une connaissance suffisante des facteurs sociaux, économiques et institutionnels doit être développée par la collecte, l'analyse et la recherche de données. (CCPR 7.4.5) ‘

Si nous avons une connaissance suffisante, alors nous sommes en mesure de formuler des politiques utiles pour l'ensemble du secteur et des plans de gestion efficace pour la pêche en particulier. Les politiques de pêches et les plans de gestion devraient considérer le secteur de la pêche en tant que contributeur à la sécurité alimentaire et à l'économie aux niveaux local et national, et comme une composante essentielle de l'écosystème. Ainsi, la collecte de données devrait couvrir tous les aspects de la pêche, des ressources naturelles, en partant de l'exploitation aux consommateurs, en passant par l'industrie et le commerce au niveau local.

2.3 DONNÉES POUR LE SOUTIEN ET LE DÉVELOPPEMENT DE LA POLITIQUE

ENCADRÉ 1

La pêche à petite échelle

Historiquement, la pêche à petite échelle a reçu relativement peu d'attention dans les agendas internationaux et nationaux. Il en est résulté un manque général d'informations cohérentes, fiables et accessibles sur le secteur. Cela entrave l'élaboration des politiques pertinentes pour le secteur et le développement de plans de gestion des pêches qui inclut la pêche à petite échelle. Dans un examen global de 281 documents de politique nationale, y compris 50 documents de cadre stratégique de lutte contre la pauvreté, il a été trouvé dans seulement un petit nombre de pays, que les communautés de pêche ont été incluses parmi les groupes cibles et qu'il a été accordé au secteur de la pêche un rôle explicite dans la lutte contre la pauvreté et la sécurité alimentaire (Thorpe, 2004).

Quelques exemples de domaines d'intérêt commun pour l'élaboration de politiques des pêches sont fournis ci-dessous.

2.3.1 Contribution des pêches à la sécurité alimentaire

La sécurité alimentaire est une préoccupation primordiale pour les décideurs, les planificateurs et les administrateurs des ressources biologiques naturelles, en particulier dans de nombreux pays en développement. Le poisson peut être la source principale de protéines animales pour de nombreuses communautés. Les petits États insulaires en développement sont souvent particulièrement tributaires du poisson comme source de nourriture. Il est essentiel d'être en mesure de quantifier la dépendance à l'égard du poisson comme source de nourriture, de sorte que les politiques et la gestion assurent une utilisation durable et un accès suffisant pour les communautés dépendantes.

2.3.2 Contribution de la pêche à l'économie

Pour les besoin de décision politique et de planification tant au niveau national que local, il est essentiel de décrire la contribution des pêches à l'économie. Si elles sont gérées de manière efficace, les pêches sont en mesure de générer des avantages économiques substantiels pour les économies nationales et locales. Les évaluations de la contribution économique de la pêche doivent prendre en compte la génération de revenus au niveau local ainsi que de manière plus large dans l'ensemble de la communauté, mais également la contribution des devises provenant des recettes d'exportation à revenu national. Divers pays obtiennent aussi des revenus de la taxation des frais aux bateaux battant pavillon étranger pour l'accès à la ressource dans leur zone économique exclusive (ZEE). Ceci est une source importante de revenu national pour de nombreuses petites économies insulaires. En outre, les évaluations devraient inclure une mesure de dépendance économique et sociale. Cela nécessite des estimations du nombre de personnes employées dans les secteurs de la récolte, de la transformation et d'autres segments de la filière, et le nombre total de personnes dépendant de la pêche pour leur subsistance (les travailleurs et les personnes à leur charge).

2.3.3 Emploi et lutte contre la pauvreté

La Banque mondiale estime que plus de 1,3 milliard de personnes, soit un cinquième du monde, vivent dans une pauvreté extrême dans laquelle ils n'ont pas accès à une alimentation adéquate, un logement décent, à l'assainissement de base, à l'eau potable, à l'éducation, aux soins médicaux et d'autres produits essentiels pour l'existence humaine. Le concept de pauvreté inclut donc différentes dimensions de ces privations. Le cycle de pauvreté, maladie et des possibilités limitées, peut devenir un processus auto-entretenu qui passe d'une génération à l'autre. Environ 250 millions d'enfants - la plupart en Asie et en Afrique et certains aussi jeunes qu'à peine 4 ans - sont contraints de travailler dans des conditions esclavagistes à tisser des tapis, à aller à la pêche ou dans le commerce du sexe. Face à des besoins immédiats de survie et avec très peu d'options, ces gens n'ont aucun autre choix que de surexploiter les ressources, y compris la pêche. Ce faisant, toutefois, ils diminuent non seulement leurs propres ressources, mais aussi celles des générations futures.

Globalement, il y a 119 millions de personnes dépendent directement de la pêche de capture pour leur subsistance, comme les travailleurs à temps plein ou à temps partiel. Quatre-vingt-six pour cent d'entre eux vivent dans les pays en développement (116 millions) et la grande majorité des pêcheurs et des travailleurs de la pêche (109 millions) sont employés dans le secteur de la pêche artisanale dite à petite échelle. Près de la moitié des effectifs sont des femmes (57 millions) dont 33 millions travaillent dans la pêche continentale (Tableau 1). Ces chiffres ne comprennent pas le secteur de l'aquaculture et de tous les autres métiers qui dépendent de la pêche ainsi que les activités connexes utilisées comme source occasionnelle ou complémentaire de nourriture et de revenus relevant de stratégies de subsistance.

TABLEAU 1
Profil global de la pêche à petite échelle et à grande échelle dans les pays développés et en voie de développement

	Pêche artisanale			Pêche industrielle			Total
	Marine	Continentale	Total	Marine	Continentale	Total	
Production							
Total annuel (millions de tonnes) capturé dans les pays développés	6	1	7	22	0.5	22.5	29.5
Total annuel (millions de tonnes) capturé dans les pays en développement	28	13	41	34	0.5	34.5	75.5
Total annuel de capture (en million de tonnes)	34	14	48	56	1	57	105
Emploi (en millions à temps plein et temps partiel)							
Nombre de pêcheurs dans les pays développés	0.7	0.1	0.8	0.3	0.0	0.3	1.1
Nombre de pêcheurs de pays en développement	12.3	19.3	31.6	1.8	0.8	2.6	34.2
Total général de pêcheurs	12.9	19.4	32.4	2.2	0.8	2.9	35.3
Nombre d'emplois post-récolte dans les pays développés	1.3	0.2	1.5	0.8	0.0	0.8	2.3
Nombre d'emplois post-récolte dans les pays en développement	34.4	40.5	74.9	6.6	0.3	6.9	81.8
Total général des emplois post-récolte	35.6	40.8	76.4	7.4	0.3	7.7	84.1
Effectif total des pays développés	1.9	0.3	2.2	1.1	0.0	1.1	3.3
Effectif total des pays en développement	46.7	59.9	106.5	8.4	1.1	9.5	116.1
Total général des effectifs	48.6	60.2	108.8	9.5	1.1	10.6	119.4
Nombre de femmes dans les pays développés	0.8	0.1	1.0	0.4	0.0	0.4	1.4
Nombre des femmes dans les pays en développement	16.8	32.3	49.1	6.3	0.3	6.6	55.7
Nombre total général des femmes	17.6	32.5	50.1	6.7	0.3	7.0	57.1

L'extrapolation des chiffres (WorldBank, FAO and WorldFish Center, 2010) issus des études des cas résulte en une production globale de 105 millions de tonnes, dont 90 millions de tonnes proviennent de la pêche maritime et 15 millions de tonnes de la pêche continentale. Quarante-cinq pour cent (48 millions de tonnes) de la production mondiale provient de la pêche à petite échelle, dont 85 pour cent (41 millions de tonnes) est capturé dans les pays en développement.

La répartition de ces indicateurs clés pour les pays dit pauvres à déficience alimentaire (Low Income Food Deficient Countries)² (LIFDC) et non LIFD (Tableau 2), indique que 33 pour cent des prises mondiales (34,2 millions de tonnes) provient des pays LIFDC. La majorité de cette production (76 pour cent) est capturée par les pêcheurs artisans dans les pays LIFD, environ 50 pour cent de la production mondiale des pêches artisanale provient de pays LIFD.

TABLEAU 2

Profil global de la pêche artisanale et industrielle dans les pays pauvres à déficience alimentaire et non LIFD

	Pêche artisanale			Pêche industrielle			Total
	marine	Continentale	Total artisanale	marine	Continentale	Total industrielle	
	(million tonnes)						
Capture non LIFDC	15.3	6.7	22.0	48.0	0.7	48.8	70.8
Capture LIFDC	18.7	7.3	26.0	8.0	0.3	8.2	34.2
Total capture	34	14	48	56	1	57	105

Il est maintenant largement reconnu que la pêche artisanale peut générer des profits significatifs, résister aux chocs et aux crises, et contribuer significativement à la réduction de la pauvreté et la sécurité alimentaire, en particulier pour:

- ceux qui sont directement impliqués dans la pêche (pêcheurs, les ouvriers et les travailleurs tant dans le pré- et le post-récolte);
- ceux dépendants de ceux qui sont impliqués directement dans la pêche (les ménages et communautés liés à la pêche)
- ceux qui achètent les poissons pour la consommation humaine (les consommateurs)
- ceux qui bénéficient de revenus et emplois par des effets multiplicateurs
- ceux qui bénéficient indirectement du fait des recettes d'exportation nationale de la pêche, la redistribution de la fiscalité et d'autres mécanismes au niveau macro.

Les ressources halieutiques génèrent donc de l'emploi et permettent de réduire la pauvreté dans les pays développés et en développement.

Le commerce international des produits de la pêche a atteint 58,2 milliards de dollars en 2002 (valeur à l'exportation), une amélioration de 5% par rapport à 2000 et une augmentation de 45% depuis 1992. De nombreux pays, développés et en développement, exportent des produits de la pêche avec des revenus souvent une source importante de devises étrangères. En 2002, 95 pays étaient des exportateurs nets de poisson et de produits de la pêche.

Sur le marché international du poisson et des produits de la pêche, l'une des difficultés les plus graves rencontrées par les exportateurs est que différentes normes et régimes sont imposés par les pays importateurs sur les pays producteurs afin de s'assurer que les produits répondent aux exigences du marché cible.

Lorsque la pêche est bien gérée, elle peut contribuer à réduire la pauvreté. La pêche offre des avantages au niveau national et local en fournissant des revenus à l'Etat, de l'emploi à des millions de pêcheurs et dans les métiers associés, et contribue à la sécurité alimentaire pour les populations pauvres.

² www.fao.org/countryprofiles/lifdc.asp

De nombreux pêcheurs sont pauvres, et le fait de cibler des interventions de développement dans des communautés de pêche peut aider à réduire la pauvreté, par exemple en améliorant la gestion des pêches. Toutefois, de nombreux problèmes de pauvreté observés dans les communautés de pêcheurs ont des causes qui ne sont pas liées à la pêche, mais bien souvent aux questions institutionnelles nécessitant un appui intersectoriel plus large.

Pour augmenter la contribution de la pêche à la réduction de la pauvreté, il faut une gestion qui assure la durabilité des stocks de poissons et une distribution équitable des avantages. Pour y parvenir, les décideurs doivent reconnaître les importantes contributions de la pêche tant au niveau national que local³.

2.4 DONNÉES NÉCESSAIRES À LA GESTION DE LA PÊCHE

La gestion des pêches nécessite l'examen d'une variété de questions, qui doivent être abordées à l'aide des informations d'ordre biologique, économique et socioculturel. Une pêcherie est un système complexe de facteurs interdépendants, au nombre desquels on compte l'état de la ressource biologique, les contraintes sociales et institutionnelles, les conditions économiques et les croyances culturelles.

L'analyse intégrée, en utilisant une variété de données, est nécessaire pour les évaluations prédictives des conditions futures et les résultats des mesures alternatives de gestion. Au fil du temps, de nombreux problèmes de gestion vont surgir dans toutes les pêcheries. Beaucoup de ces questions, en particulier celles liées à l'environnement, ne peuvent être identifiées qu'en utilisant des informations provenant d'un programme de collecte de données.

Comme les écosystèmes dans le monde entier sont soumis à une augmentation du stress, il est devenu plus important de développer, maintenir et améliorer les régimes de récolte qui minimisent les impacts négatifs sur les habitats et les communautés de poissons. Des données spécifiques sur les opérations de pêche, les pêcheurs, les communautés de pêche et de l'environnement sont nécessaires pour atteindre cet objectif.

La pêche dans certains habitats marins proches des côtes et de nombreuses rivières à systèmes hybrides, tels que les mangroves, les récifs coralliens, les zones inondables, les marais et les rivières, sont particulièrement sensibles aux stress environnementaux. Les plus grandes menaces pour ces pêcheries ne sont pas souvent la surexploitation des ressources, mais plutôt la perte et la dégradation de l'habitat aquatique et les mauvaises pratiques d'utilisation des terres qui conduisent à la sédimentation et à la pollution. Dans ces circonstances, la gestion des habitats du poisson et des environnements connexes est souvent une priorité, donc la collecte de données environnementales et écologiques en relation avec les modes de pêche est essentielle.

Pour que la gestion fonctionne, les aspects économiques et socioculturels de la pêche doivent toujours être évalués. Dans toutes les pêcheries, ce sont après tout les gens qui utilisent la ressource et l'affecte de diverses façons, dont le comportement doit être influencé pour mettre en œuvre des mesures de gestion efficaces.

Intégrer la communauté de pêche dans la collecte des données n'est pas seulement rentable, mais aussi un moyen utile pour la communauté d'influencer la gestion en y indiquant ses propres besoins et préoccupations.

Les décideurs et les gestionnaires ont besoin d'information sur la conformité pour deux raisons principales. Tout d'abord, pour tester le degré auquel les opérations de pêche se conforment aux limites et règles fixées pour atteindre les objectifs de gestion. Deuxièmement, pour réduire le risque de conflits à travers le contrôle de sous-secteurs concurrentiels, y compris les activités de pêche illégales. En ce qui concerne les données socioculturelles et économiques sur les motivations et les incitations à la conformité, les données devraient améliorer la compréhension des enjeux critiques pour l'application et l'éducation.

³ www.mrag.co.uk/Documents/PolicyBrief1_Poverty_Reduction.pdf

Les domaines d'information pour lesquels des indicateurs sont nécessaires pour la mise en œuvre et pour évaluer des stratégies de gestion comprennent les ressources biologiques, la production, le système de contrôle, les domaines économique et social.

2.4.1 État des ressources

Le but de beaucoup de programmes de collecte des données est de surveiller et d'évaluer l'état des stocks qui sont exploités. Typiquement, le statut d'un stock est interprété en relation avec un ou plusieurs points de référence, qui sont des cibles ou des limites pour la pêche. En utilisant des modèles analytiques, ces objectifs peuvent être utilisés pour obtenir des contrôles, tels que les quotas de capture ou de contrôles de l'effort, qui sont conçus pour déplacer le stock vers l'état désiré.

Une surexploitation croissante des ressources peut souvent être détectée par une combinaison de la baisse des captures par unité d'effort, la chute du total des débarquements, la diminution du poids moyen des poissons ou des changements dans la structure d'âge de la population de poisson ou la composition des espèces. En maintenant une série chronologique des captures par unité d'effort et le total des débarquements par flottes (par exemple, catégorie d'engins ou de bateaux), par groupe d'espèces commerciales, zone de pêche et saison de pêche, la surpêche devrait être détectable. Sans ces données, il y a souvent un désaccord significatif entre les parties intéressées parce que les évaluations doivent être basées sur le jugement subjectif et de l'information anecdotique.

En plus des préoccupations sur les stocks individuels, l'état général des écosystèmes exploités devient de plus en plus un enjeu important dans la gestion. Le suivi des espèces, l'âge et la taille des compositions, des longueurs moyennes des espèces capturées, l'habitat, les captures accessoires (en particulier les rejets) permettent à la gestion d'évaluer les impacts plus larges de la pêche sur l'écosystème.

2.4.2 Rendement

Le rendement est un indicateur important de la performance de la pêche, souvent apprécié par rapport au rendement potentiel. Le rendement potentiel est une prévision des débarquements durables qu'une bonne gestion devrait être en mesure de réaliser. Les estimations du rendement potentiel peuvent être obtenues d'une variété de méthodes, dont certaines exigent peu de données. Les méthodes nécessitant peu de données sont souvent très incertaines pour prédire les stocks permanents et les rendements potentiels. Des modèles simplifiés peuvent être utilisés au début de l'exploitation d'une nouvelle ressource où peu de données sont disponibles, mais au fur et à mesure que l'exploitation progresse, et l'investissement dans la pêche l'augmente, des modèles de données plus sophistiqués et exigeants doivent être appliqués.

2.4.3 Contrôles de la pêche

Il existe de nombreuses méthodes disponibles pour la gestion des pêches, y compris l'utilisation de périodes de fermeture, les zones fermées, des limitations de captures ou d'effort de pêche, les droits de propriété, la fiscalité, les quotas de capture ou la réglementation du maillage. Généralement, un régime de gestion est un mélange de ces méthodes. Une évaluation de l'effet de ces mesures de gestion n'est possible que si des données précises sont disponibles. Par exemple, pour mesurer l'effet des changements dans la taille des mailles des filets, il faut des données sur la taille des poissons et sur la composition des espèces avant et après qu'une nouvelle réglementation soit imposée. Sans surveillance, des ressources substantielles peuvent être gaspillées renforçant des contrôles qui ont peu d'avantages pour le stock et des grands frais pour les pêcheurs.

Le suivi des tendances socioculturelles et économiques de la pêche sur une base régulière est donc également essentiel pour déterminer si les politiques de la pêche ont atteint leurs objectifs. L'exécution peut être facilitée en utilisant les données recueillies dans une piste de vérification, à partir de la récolte par un traitement pour l'exportation ou la consommation.

La conformité elle-même devrait également être surveillée afin d'évaluer l'efficacité de la gestion. Un indicateur de conformité pourrait être, par exemple, le nombre d'infractions enregistrées contre certaines variables de contrôle (telles que la zone couverte par des vols de surveillance ou de nombre de navires observés, etc.)

2.4.4 Efficacité économique

Les objectifs économiques de la gestion des pêches comprennent l'amélioration des avantages économiques aux participants à la pêche, l'allocation appropriée des ressources entre les utilisations concurrentes (c.-à-d. pêche et autres secteurs de l'économie) et la génération des avantages économiques pour la collectivité en général. Ces trois objectifs sont complémentaires. En assurant une répartition appropriée des ressources entre les groupes concurrents au sein et en dehors du secteur de la pêche se traduiront par une amélioration de la situation économique des pêcheurs et la création d'avantages économiques pour la collectivité locale. La santé de la pêche peut à cet égard être contrôlée en utilisant un indicateur de performance micro-économique, qui décrit la performance économique de ceux qui sont impliqués dans la pêche. L'indicateur peut être utilisé pour déterminer dans quelle mesure les plans de gestion existants sont en train d'atteindre l'objectif économique recherché et d'identifier les segments du secteur qui nécessitent la plus grande attention.

En outre, les indicateurs macro-économiques sont importants pour déterminer la façon dont le secteur fonctionne par rapport à d'autres secteurs de l'économie, et fournit des indications utiles à la politique et planification du gouvernement.

2.4.5 Performance sociale

L'objectif principal des propriétaires des bateaux individuels est d'organiser leur pêche dans la manière la plus efficace possible pour assurer le meilleur niveau de rendement. Cependant, des mesures visant à créer une pêcherie globale économiquement efficace peut entrer en conflit avec les objectifs plus larges de la communauté de pêche.

Beaucoup de flottilles de pêche sont dominées par un grand nombre de petites embarcations. Dans de nombreux cas, cependant, une flottille économiquement efficace se caractérise par un nombre beaucoup plus restreint de bateaux. Cela peut nuire à la stabilité de la Communauté, notamment dans les zones où peu d'autres possibilités d'emploi existent. Lier les données biologiques, socioculturelles et économiques recueillies sur une base régulière permettra à ces préoccupations d'être évaluées.

Un aspect important de la performance sociale est la viabilité des communautés de pêcheurs. Il y a deux aspects liés à la continuité de la pêche entre les générations successives. L'un est un accès continu au mode de vie pour les générations futures. Est-ce qu'une mesure de gestion particulière rendra plus difficile aux jeunes d'entrer dans la pêche que si cela n'aurait été le cas? L'autre pourrait être la préoccupation de maintenir certaines caractéristiques essentielles de la vie de la pêche, ce qui pourrait constituer le noyau qui le différencie des autres modes de vie. Pour répondre à ces questions, il y a un besoin de données socioculturelles et économiques, qui sont à leur tour liées à l'état biologique des ressources.

2.5 BESOINS RÉGIONAUX

Beaucoup de ressources halieutiques, que ce soit marine ou d'eau douce, sont de grands migrateurs ou à cheval des limites de juridiction nationale et / ou des hautes mers. Leur gestion nécessite une coordination régionale et le partage des données.

La gestion des pêches de stocks internationalement partagé implique des obligations internationales (par exemple à des organisations régionales de pêche) pour recueillir et échanger des données de pêche, comme il est spécifié dans l'Accord des stocks halieutiques de l'ONU et le Code de conduite de la FAO pour une pêche responsable.

ENCADRÉ 2**Besoins régionaux tels que spécifiés dans les instruments internationaux**

«Les États devraient rassembler des données relatives aux pêcheries et d'autres scientifiques relatives aux stocks de poissons couverts par les organisations ou arrangements sous régionaux et régionaux de gestion des pêches dans un format accepté au niveau international et de leur fournir en temps opportun ... ».
(CCPR 7.4.6.).

«Lorsqu'une organisation ou arrangement régional ou sous régional de gestion des pêches a la compétence pour établir des mesures de conservation et de gestion concernant certains stocks de poissons chevauchants ou des stocks de poissons grands migrateurs, les États qui exploitent ces stocks en haute mer et les États côtiers doivent donner effet à leurs devoir de coopérer en devenant membres de ladite organisation ou participants à un tel arrangement, ou en acceptant d'appliquer les mesures de conservation et de gestion établies par l'organisation ou l'arrangement. »
(FSA 8,3).

Afin d'accomplir le mandat de gestion des stocks de poisson sur l'eau douce et marine et sur les stocks chevauchants en haute mer, les institutions régionales peuvent établir leurs propres critères en matière de collecte de statistiques. Il peut s'agir de variables spéciales pour être recueillie dans des niveaux spécifiques de détail ou par strates spécifiques. Dans la plupart des cas, les données collectées au niveau national peuvent être utilisées comme source pour la compilation de telles données, et la simple extraction et agrégation des données nationales au niveau international sera suffisante.

Toutefois, dans certains cas, la résolution demandée internationalement est mieux que celle normalement utilisée au niveau national. Si tel est le cas, les agences régionales doivent faire tous les efforts pour s'assurer que leurs exigences de données sont bien comprises. En retour, ceux en charge de la collecte de statistiques au niveau national doivent être bien conscients de l'obligation de fournir ces données dans la forme requise par les agences régionales.

3. MODULE 2: QUE FAUT-IL COLLECTER - INDICATEURS, VARIABLES ET TYPES DE DONNÉES ASSOCIÉES⁴

Objectif du module: Les participants ont un aperçu des principaux indicateurs et des variables (QUOI) relatifs à différents objectifs (POURQUOI) de la collecte de données.

3.1 INTRODUCTION

Une fois que les objectifs politiques et de gestion sont définis avec leurs points de référence relatifs, les indicateurs de performance appropriés peuvent être identifiés, ainsi que les variables qui sont nécessaires à leur estimation. Cependant, il y a un feedback entre le choix des indicateurs et les variables de données, puisque c'est à ce stade que la logistique et les coûts ont une influence significative sur le programme de collecte de données. Outre les exigences d'un indicateur, le choix de la variable est influencé par:

- La capacité financière et humaine de l'agence responsable de la collecte des données;
- Les caractéristiques opérationnelles de la pêcherie qui dictent ce qui peut être effectivement recueilli, collecté;
- Le nombre total de variables qui peuvent raisonnablement être collectées;
- Le nombre d'indicateurs pour lesquels une variable peut être utilisée;
- Combien de fois les données doivent être recueillies (ou la variable être échantillonnée);
- La qualité et la quantité de données attendue qui peut être obtenue.

Tout concepteur d'un programme de collecte de données doit identifier les variables appropriées qui sont à la fois possible de recueillir, et qui peuvent fournir des indicateurs pertinents pour la gestion et l'élaboration des politiques.

3.2 INDICATEURS ET VARIABLES

Une variable est ce qui est recueillie sur le terrain et un indicateur est utilisé pour mesurer l'efficacité de la gestion de la pêche et des politique-actions mises en œuvre. L'élaboration de nombreux indicateurs requiert la combinaison de plusieurs variables, et certaines variables comme la capture, d'effort et la valeur sont essentielles à une grande variété d'indicateurs ou peuvent, eux-mêmes, être utilisés comme indicateurs

Les indicateurs biologiques peuvent être utilisés pour surveiller l'état de l'exploitation de la pêche, mais sont insuffisantes pour évaluer la performance du secteur de la pêche dans son ensemble. Les indicateurs économiques peuvent mesurer l'importance relative de la pêche à la nation ou la région au niveau macro-ou micro-économique. Les indicateurs socioculturels prennent en compte la diversité des besoins et des pratiques des différents groupes de personnes dans le secteur de la pêche. Les indicateurs de conformité sont nécessaires pour surveiller l'efficacité des mesures de gestion et réduire les conflits. En pratique, les évaluations de la pêche doivent toujours combiner indicateurs biologiques, économiques, socioculturels et la conformité pour guider les décisions de gestion.

L'identification des politiques prioritaires et des questions de gestion sont largement tributaires à l'identification des problèmes dans la pêche. Un certain nombre d'indicateurs de performance existent qui peuvent aider à identifier ces problèmes, proposer des pistes d'action et faire le suivi des résultats. Les variations dans les indicateurs seulement (comme le CPUE) sont d'une utilité limitée. Ces variations peuvent être interprétées de manière plus utile pour la prise de décision quand elles sont liées à des **points de référence** comme étant soit des cibles (par exemple rendement économique maximum ou MEY, ou l'effort de pêche au MEY) soit des limites (par exemple niveau minimum biologiquement acceptable de la biomasse du stock reproducteur - NMBA). Les indicateurs eux-mêmes sont souvent faciles à calculer à partir de données recueillies systématiquement sur leurs variables d'élément, mais les points de référence sont généralement estimés en utilisant des méthodes d'évaluation des stocks. Ensemble, ils fournissent des informations sur l'état de la pêcherie et sur la performance du système de gestion.

⁴ FAO (1999).

Une réflexion approfondie doit être donnée à des variables de données à être collectées. Les principales questions posées, ce que nous pouvons collecter de manière réalistes avec le personnel et le budget disponible. Puis faire la distinction entre «*l'information nécessaire à savoir*» et «*l'information bonne à savoir* », il est important de choisir des indicateurs et des variables qui sont directement liés aux objectifs. Ces liens ont des implications non seulement pour la collecte des données, mais aussi politique. Si une politique requiert une augmentation de l'emploi, mais l'agence responsable est incapable de collecter les données nécessaires pour évaluer l'emploi, la performance de la politique ne peut pas être évaluée de manière fiable.

Les données de capture et de l'effort sont essentielles pour construire les indicateurs les plus importants dans la plupart des pêcheries. D'autres types de données relatives aux détails de l'activité des navires, peuvent ne pas être considérés comme nécessaire dans des cas particuliers.

Dans de nombreux cas, il est impératif d'avoir de longues séries chronologiques de données collectées de manière cohérente et systématique afin d'évaluer les tendances dans le comportement d'une variable. Cela a été une pratique longtemps acceptée avec les données de pêche, mais a souvent été ignorée pour les données économiques et socioculturelles.

Pour les données socioculturelles, le point de départ essentiel est les données sur la pêche des individus. Les vendeurs et les transformateurs de poisson sont le groupe suivant le plus critique. La collecte de données sur les autres parties intéressées (telles que les consommateurs, les organisations environnementales, les développeurs du littoral, etc.) peuvent être ajoutés selon la disponibilité du financement. Cependant, le niveau de détail à la fois nécessaire et disponible varie. Certaines données peuvent être acquises à partir des données déjà collectées systématiquement, tels que les licences ou les permis de pêche et les archives du recensement. D'autres données pourront être collectées par le biais de nouveaux programmes.

Beaucoup de variables peuvent être utilisées pour plus d'un type d'indicateur (comme la capture et l'effort). Ceci contribue à déterminer leur importance et priorité dans la collecte de données. Dans certains cas, d'importants types de données sont utilisés dans un certain nombre de différentes évaluations car elles mesurent un facteur couramment utilisé. Par exemple, la capture a l'avantage d'être à la fois une mesure pour la société et le «coût» à la ressource, et Ce produit est donc un indicateur économique et biologique.

ENCADRÉ 3

Le rôle de la collecte des données de routine

Les exigences statistiques ont augmenté considérablement au cours des dernières décennies et les objectifs se sont graduellement déplacés de la production d'un annuaire statistique des données vers la fourniture d'un système d'information halieutique (FIS). Cependant, il faut être conscient que les données nécessaires pour un FIS pour soutenir l'EAF, la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté ne peuvent être collectées à travers la collecte des données de routine seulement. Le système de collecte des données de routine devrait être simple et robuste et capable de fournir des séries de données de base à long terme sur la structure de la flotte, les captures, les principales espèces, la valeur et parfois l'effort de pêche et la CPUE. Des informations supplémentaires, telles la biomasse, la biodiversité, l'état des écosystèmes, l'état des stocks devraient être couvert par des programmes de surveillance distincts ou de recherche scientifique. Avec des capacités humaines et financières limitées, la viabilité à long terme de système de collecte de données de routine de sur les pêcheries ne peut être garanti que si elles se concentrent sur l'essentiel et utilisent des approches statistiques.

Source: de Graaf et al. (2011).

Au cours des deux ateliers régionaux (FAO, 2010a, b), les cinq principaux objectifs suivants des politiques de pêche pour l'Afrique de l'Ouest ont été identifiés: i) la gestion durable des ressources aquatiques; ii) la création des opportunités d'emploi au sein des communautés de pêche; iii) d'assurer la sécurité alimentaire; iv) de développer les communautés de pêcheurs et v) de générer des bénéfices à l'étranger. Les besoins en information identifiés pour soutenir les différents objectifs des politiques sont présentés au Tableau 3.

TABLEAU 3

Politiques, exigences d'information et des données à collecter comme identifiés lors des deux ateliers régionaux en Afrique de l'Ouest.

Objectif de la politique	Exigence d'information	Données à recueillir (variable)
Pour créer des emplois au sein des communautés de pêche	Données socio-économiques	Nombre de membre mature et sans maturité dans le ménage (HH) Niveau d'éducation de chaque membre de hh Nombre d'employé / chômeurs par hh Niveau de revenu des membres de hh employés Nombre de pêcheurs à temps plein Nombre des personnes utilisant des embarcations motorisées par communauté Nombre d'enfumeurs de poissons Nombre de pêcheurs par groupe ethnique Nombre des travailleurs dans le traitement Répartition par âge dans les communautés de pêche Contraintes sociales empêchant les gens à aller à la pêche
La gestion durable des ressources aquatiques	Données culturelles	Nombre des navires de pêche, par type
	Effort de pêche	Nombre de jours / voyages / heure de pêche actif Engins utilisés Taille de maillage utilisé Saisons ouvertes / fermées
	Capture	Capture par espèce par engin CPUE (calculé) MSY (calculé)
	Données biologiques	Identifier les espèces menacées Variables environnementales Longueur des fréquences Etat de maturité Contenu de l'estomac Âge (otolithes) Biomasse (calculé) CPUE (calculée)
Pour assurer la sécurité alimentaire	Abondance	Incidents avec des navires IUU, la quantité de la pêche IUU Plaintes des pêcheurs artisanales vs pêche industrielle
	L'application des mesures de gestion et les règlements	
	Disposition de la production de poissons	Pertes post-récolte Import-export (volume & valeur) Effort Capture Structure de la flotte
	Production totale de poissons	Population totale La consommation par habitant Croissance démographique (y compris la migration) Les tendances des prix locaux Nombre de chambres froides par province / état / administration locale, etc. Volume de poissons au marché local Capacité de stockage Volume de poissons dans des entrepôts frigorifiques
Pour générer des revenus étrangers	Profil de consommation	
	Demande et offre projetée	Prix internationaux Offre et demande sur les marchés internationaux Les tendances des marchés internationaux Coût du transport Valeur et quantité des produits exportés Le volume certifié de poissons exportés
	Disponibilité des produits de la pêche à la population locale	Quantité, nature, destination des exportations de poissons Nombre d'unités de traitement, les acteurs, le type de produits finis
Développement communautaire	Information sur les marchés internationaux	Les profils de subsistance
	Conformité aux réglementations et normes internationales	Revenus par activité Revenu moyen par pêcheur
	Connaissances sur le type de produits exportés	Nombre d'incident, profils des incidents
	Connaissances sur la capacité de produire des produits d'exportation	Nombre des pêcheurs organisé, type d'organisation
	Connaissances sur les conditions de vie dans les communautés de pêche	Accès aux soins de santé Variables de consommation
	Connaissances des activités génératrices de revenus dans les communautés de pêche	
Connaissances des conflits liés à la pêche		
Niveau d'organisation des pêcheurs		
Prévalence de la maladie		
Niveau de nutrition des ménages des pêcheurs		

Dans les paragraphes suivants une liste plus complète d'exemples de variables (FAO, 1999) et d'indicateurs est présentée. Les exemples donnés couvrent les plus importants.

Il n'est pas suggéré de recueillir des données sur tous les types mentionnés. Le choix des données doit être clairement justifié par leur utilisateur ou pour leur utilisation. Les données sont collectées pour produire des indicateurs nécessaires à la politique et la gestion, donc les frais de collecte de données, dans le cadre des frais de gestion, doivent être justifiés. En outre, dans la sélection des variables une distinction doit être faite entre les variables recueillies par le «système de collecte systématique de données» et celles recueillies par le biais des «enquêtes ad hoc ou de recherche scientifique »

ENCADRÉ 4

Estimation des captures de la pêche artisanale

La capture par unité d'effort (CPUE) et l'effort de pêche sont souvent cités comme un indicateur important pour une exploitation durable des ressources. Toutefois, l'une des raisons les plus importantes à collecter la CPUE et l'Effort sont souvent oubliées. La CPUE et l'Effort sont les variables de base nécessaires pour estimer le total des captures d'une pêche suivie sur la base de l'échantillonnage. Ce qui correspond à :

$$\text{Capture totale} = \text{Nombre d'embarcations actives} * \text{effort de pêche} * \text{CPUE}$$

La pêche à petite échelle est un secteur majeur en Afrique et ne peut être contrôlée que par des enquêtes basée sur le sondage

Cependant, il se peut qu'un certain nombre de variables présentées ne puisse jamais être collectées par le biais de collecte de données de routine dans une situation limitée de personnel et de budget.

3.3 INDICATEURS DE PÊCHE ET INDICATEURS OPÉRATIONNELS

3.3.1 Capture totale: débarquements et rejets

Les captures en nombre ou en poids représentent l'enlèvement de la biomasse et des individus de l'écosystème, et est l'impact fondamental que la pêche a sur les populations de poissons. Les données de capture sont nécessaires pour la plupart des techniques d'évaluation des stocks. Les captures doivent être ventilées en catégories avec autant de détails que possible. La classification des captures doit être faite par espèce et les engins / navires.

Si les captures peuvent être subdivisées en catégories selon la taille, la maturité, l'emplacement et la date de la capture, il peut être possible de développer une large gamme de méthodes d'évaluation conduisant à des résultats plus fiables. Une ventilation détaillée peut aussi améliorer les analyses économiques et socioculturelles.

L'interprétation des variations dans les captures est très difficile sans informations supplémentaires sur l'état du stock. Des captures abondantes peuvent être insoutenables, et de faibles captures peuvent résulter de taux d'exploitation à la fois dessus et en dessous de l'optimum. Des informations supplémentaires sur l'état du stock, comme un indice d'abondance ou de la composition par taille des débarquements, est nécessaire pour obtenir une véritable évaluation de la pêcherie. Invariablement une longue série de données comparables sur les captures est nécessaire pour toute interprétation fiable.

Là où il y a rejets, les captures ne seront pas le mêmes que l'équivalent en poids vif des débarquements. Les rejets ont des conséquences biologiques et doivent toujours être enregistrés ou estimés. La capture totale se compose du total des débarquements et des rejets.

Le transbordement à la mer ne doit pas être négligé dans le suivi des captures, sinon une proportion considérable de la capture globale peut ne pas être comptabilisée. Tous les efforts devraient être faits pour identifier où le transbordement a lieu et de faire le suivi par des observateurs à bord. Si cela n'est pas possible, il faut prendre contact avec les autorités de l'Etat de pavillon du navire recevant pour solliciter leur assistance dans l'obtention des données de transbordement. De même dans la pêche continentale, le transbordement des bateaux de pêche aux navires de transport doivent également être considérées.

3.3.1.1 Variables et sources

Dans la plupart des cas, il est utile d'obtenir des captures tant en poids qu'en nombre (Tableau 4). La conversion de nombre en poids (ou vice versa) peut être obtenue par une estimation du poids moyen des poissons capturés. Les mesures de longueur peuvent également être converties en poids total des captures, si un système fiable longueur-poids a été établi au préalable. De même, le poids débarqués des produits résultant de la transformation primaire à la mer (éviscération, etc.) peut être converti en équivalent poids vif (aussi appelé capture nominale, poids entier ou poids tout rond), une fois qu'une relation de confiance est établie.

En général, les données de captures doivent être suffisamment détaillées en termes de strates spatio-temporelles pour leur permettre d'être agrégées à des unités de stock. Il n'est pas toujours possible de grouper les débarquements et les rejets par stock comme tous les stocks ne peuvent pas souvent être bien définis, bien qu'ils puissent parfois être délimités par saison et par région. Dans la pratique, les catégories, peuvent être basées sur les espèces (ou groupe d'espèces), la flotte, la saison et la zone de pêche.

Il est important de savoir ce qu'est l'espèce cible car cela peut aider à comprendre les activités des navires. Souvent, les captures des espèces cibles (ou espèces principales) sont enregistrées avec exactitude, mais les captures accessoires sont soit négligées soit mentionnées en bloc, en particulier lorsqu'elles sont rejetées. À la lumière des préoccupations croissantes quant à l'effet de la pêche sur les écosystèmes, l'enregistrement des captures accessoires (qu'ils soient conservés ou rejetés) à l'échelon le plus bas possible d'agrégation est importante.

TABLEAU 4

Exemples des variables de capture et de rejet

Type de données	Variables
Espèces cibles / groupe d'espèces	Espèces (ou groupe d'espèces)
Total des captures	Poids, le nombre, le nombre de paniers / bacs / caisses ; cales (volume)
La composition des espèces	Espèces de poissons échantillonnées, le nombre de paniers / bacs / caisses / cales par espèces
La taille moyenne	Espèces de poissons échantillonnées, longueur, poids, le poids des captures selon des catégories de taille

TABLEAU 5

Exemples des variables de production

Type de données	Variables
Les types de produits	Entiers ronds / verts; éviscéré; désossée; décapité; nageoires enlevés; Filet; avec ou sans skin; échine; mâche mince; surimi; farine de poisson (à partir de poissons entiers / rejets / cassé ou aigre / abats, etc.); emballages de consommation
Les facteurs de conversion	Des facteurs de conversion standard de poisson transformé en poids vif par type de produit (ci-dessus)
Stockage des produits	Congelés entiers; IQF; maintenir gelés; températures de stockage, et sec; saumure; salée, fraîche
Emballage du produit	Marqués et emballés (par exemple les thons); carton (type et poids); sac (type et poids); panier (type et poids); le baril
Contenu de l'emballage	Poids non-poissons (la glace, glaçage, sel, matériel d'emballage, revêtements, liquides, sauces, etc.) ; nombre de poissons; poids du colis, le type de produit; calibre
Machine de traitement	Type de machines; taux de production

Les estimations du poids de la capture pendant les opérations de pêche peuvent être dépendantes de l'expérience du pêcheur. Le poids des captures par espèce dans un cul de chalut, dans le bac de collecte, dans des paniers ou pompée dans les cales sera toujours une estimation subjective et peut varier considérablement en précision entre les pêcheurs. Il est souvent possible d'affiner la mesure pour la partie de captures au débarquement (en comptant par exemple des caisses). Le raffinement de telles estimations peuvent être effectuées soit au débarquement, soit après transformation à bord. Dans ce dernier cas, il peut être utile d'enregistrer la production réelle sur la fiche journalière. Dans la pêche industrielle, de nombreux pêcheurs conservent ces dossiers pour leur propre compte ou pour la société. Ainsi, les méthodes de traitement, les types de produits et leurs méthodes de stockage et d'emballage seront également utiles à la vérification des captures et du registre au débarquement (Tableau 5).

Les débarquements totaux peuvent être obtenus à partir de journaux de bord, les bordereaux de vente ou d'entretiens avec les pêcheurs ou les intermédiaires. Les estimations des rejets peuvent parfois aussi être obtenues auprès des pêcheurs. Les données provenant d'observateurs à bord lors des voyages de pêche peuvent être précieuses là où l'information détaillée de voyage sur les rejets et les lieux de pêche ne sont généralement pas disponibles. Les informations enregistrées par les observateurs devraient être en grande partie les mêmes que celles des sites de débarquement, mais de façon plus détaillée avec des informations pertinentes supplémentaires sur l'exploitation des navires.

3.3.2 Effort

L'effort dans les évaluations biologiques est utilisé pour estimer la mortalité de la pêche. La mortalité par pêche est une variable fondamentale dans l'évaluation des stocks, ce qui représente la proportion du stock qui est enlevée par la pêche. L'effort est utilisé dans la mise en place de la plupart des contrôles de pêche. Dans les analyses économiques et socioculturelles, des efforts peuvent être liés à l'activité de pêche, navires et rentabilité de la flotte et l'efficacité économique. Les changements dans le total de l'effort de pêche peut être une indication de l'état des stocks ou de la rentabilité de la pêche, mais, comme les changements dans les captures, sont difficiles à interpréter sans informations supplémentaires provenant d'autres indicateurs biologiques, économiques et socioculturel.

Pour enregistrer l'effort de pêche, il exige une réflexion approfondie sur la façon dont les efforts seront utilisés et comment il peut être recueilli pratiquement. Pour mettre en relation la mortalité de pêche pour une utilisation dans des modèles biologiques, il est nécessaire de la mettre en très proche relation avec l'utilisation d'engins spécifiques, comme temps d'exposition de piège ou le temps de chalutage. D'autre part, de relier l'effort à la rentabilité nécessite des données au niveau du voyage, y compris le temps passé en mer, le temps de pêche et les facteurs de travail et de capital.

3.3.2.1 Variables et sources

Habituellement tous les efforts ne sont pas du même type lors d'un voyage. Il faut distinguer le temps consacré à la pêche, la recherche de poissons ou de de déplacement vers les zones de pêche. L'information liée à la recherche sont à noter, comme le nombre et le type d'écoles / agrégations de thon rencontré et ce à quoi ils étaient associés. L'effort de pêche pourrait également avoir un attribut de «succès», en particulier dans les pêcheries au chalut et filets, afin de permettre l'actualisation complète ou relative d'un 'ensemble' quelconque lorsque des analyses sont effectuées.

Pour les engins actifs, comme les chaluts, la taille, le nombre et les temps de fonctionnement peuvent être nécessaires. Pour les engins passifs, comme des pièges, le temps d'exposition pour chaque engin devrait être enregistré. Si ces données ne sont pas disponibles, un cas moyen devra être supposé. Par exemple, si seulement des jours de bateau de piège sont enregistrés, il faudrait supposer qu'en moyenne les bateaux ont tiré un nombre donné de pièges avec les mêmes temps d'exposition à travers les séries chronologiques. Si cette hypothèse est erronée, les analyses qui en résulteraient pourraient être incorrectes.

Pour relier les coûts à l'effort (Tableau 7), l'effort doit être catégorisé par types d'intrants de capital (par exemple les types d'engins, l'électronique de timonerie, l'équipement de traitement) et les types de travail (pêcheurs, transformateurs, cuisiniers, mécaniciens). Beaucoup de ces données sont disponibles à partir de navires et les données des opérations. Ici aussi un cas moyen devra être supposé pour tous les efforts (c'est à dire un coût fixe par unité d'effort) si des informations appropriées ne sont pas disponibles.

Le cas échéant, les observations de navires de pêche (Tableau 8) constituent une source importante d'information sur les activités des navires, qui peut être utilisée pour vérifier les données provenant d'autres sources d'efforts, ou pour estimer l'effort directement. L'utilisation des données d'observations dépend de l'étendue de la couverture et du niveau de détails dans les informations d'accompagnement (par exemple, la précision de la localisation ou la mesure dans laquelle les activités ont été enregistrées).

TABLEAU 6

Exemples de variables pour les engins de pêche pour identifier le type et caractéristiques d'engins.

Type de données	Variables
Engin	Type d'engin (chalut de fond, drague, chalut pélagique, senne, filet maillant, palangre, canne, turlottes, pièges, sennes de plage)
Construction	Maille(s); matériel, la taille des hameçons, des portes; TED; grilles, panneaux éclatés; issues de secours; détournements
Taille	Longueur; profondeur; amarre en belle; ralingue; espacement des crochets, longueur totale de la ligne
Déploiement	Fonds; pélagique; surface; fixe; ancré; flottant; Association (journal / école / FAD / oiseaux / mont sous-marin/ convergence)
Filiale de navire	Dériveurs; éclairer; filet de bateau
Electroniques	Balises; sondeurs de filet; capteurs de masse
Marquages	Numéro d'engin; identification des navires

TABLEAU 7

Exemples de variables d'effort de pêche

Type d'engin	Variables
Tous les engins	Temps ébouillantage; temps à la pêche; nombre d'emploi par type; types d'engins; électroniques; d'autres apports en capital
Chalutage et de dragage	Date, temps, vitesse, positions (lat/long, identité d'emplacement, identité grille, profondeur) pour engin « convoi », « sur le fond », « à l'école », « fermé », « au-dessus du fond », « début de halage », « à la surface »
Senne coulissante	Date, temps, positions (lat/long, identité de l'emplacement, identité grille) convoi de départ, convoi de fin, coulissé, pompé / carguées, à bord.
Palangre	Nombre d'hameçons posés; date, temps, positions de départ fixée, fin de convoi, début de halage, fin de halage
Pièges	Nombre de jeu de pièges; date, temps, position de départ fixée, fin de convoi, début de halage, fin de halage
Filets verticaux	Nombre et longueur de l'ensemble de cordes; date, heures, positions de série fin de convoi, début de halage, fin de halage
Canneurs et turlottes	Nombre et type de cannes; nombre et type de turlotte; date, heure de début, heure de fin, position (lat/long/profondeur) de l'opération
Senne de plage	Longueur du filet, date, heure de début, heure de fin

TABLEAU 8

Exemples des variables d'observation

Type de données	Variables
Identifiants	Navire; permis ou un numéro de licence tel qu'il est affiché sur la coque du navire
Localisation	Latitude et longitude; espace de pêche; secteur statistique; zone de gestion
Activités	Ebouillantage; pêche; mise en place des engins; engin d'ébouillantage, pêche, mise en engins; halage
Infraction	Pêche sans permis, pêche dans une zone fermée; pêche hors saison, manque de navire approprié. identifiants; type d'engin, infractions de la taille de maillage et des poissons; déclarations erronées des captures.

3.3.3 Capture par unité d'effort (CPUE)

La CPUE ou le taux de capture est souvent l'indice le plus utile pour le suivi à long terme de la pêche. Elle est souvent utilisée comme un indice d'abondance des stocks, où une relation est supposée entre l'index et la taille du stock. Elle peut également être utilisée dans le suivi de l'efficacité économique

Il peut être dangereux de se fier seulement sur les CPUE comme un indice de la taille des stocks, en particulier dans les pêcheries pélagiques. Il est communément admis que l'indice est proportionnel à la taille des stocks et que la taille du stock change selon un modèle de population particulier. La vérification de ces hypothèses nécessite des données supplémentaires. Un autre problème se pose avec les changements au fil du temps des rendements de pêche ou des modèles opérationnels, ce qui exigera que l'indice soit ajusté. Des enquêtes systématiques sur les engins, tels que ceux obtenus à partir des enquêtes cadres fréquentes, devraient aider à faire face à ce problème. La CPUE seule ne peut déterminer l'efficacité économique ou la rentabilité des navires. Des données supplémentaires sont nécessaires sur les coûts et les gains.

3.3.3.1 Variables et sources

La CPUE devrait être distincte pour chaque unité d'actions et type d'engin. En pratique, les indices séparés de CPUE ne peuvent être possible pour chaque espèce (ou groupe d'espèces), la flotte, la saison et la zone de pêche. En général, un aussi grand nombre de variables qui affectent le taux de capture devrait être enregistré aux côtés de captures et d'effort. Ces variables peuvent ensuite être incluses dans les analyses, afin que la CPUE soit ajustée pour refléter uniquement les effets qui sont d'intérêt.

La CPUE peut être calculée directement à partir des débarquements des navires, si les prises sont enregistrées par unité d'effort. Toutefois, les captures et l'effort de pêche sont enregistrés séparément et la CPUE est dérivée de ces données. Il est important de reconnaître qu'il peut y avoir plusieurs mesures différentes de l'effort de pêche qui peuvent être collectées, donc un certain nombre de mesures de rechange doivent être disponibles à partir des variables enregistrées. Cela garantit que l'unité la plus appropriée d'efforts peut être utilisée dans chaque analyse.

3.3.4 Opérations de pêche

Les indicateurs d'opérations de pêche décrivent la composition des flottes de pêche et les habitudes de pêche et sont la base de la plupart des décisions de gestion. Ils sont importants pour surveiller la conformité et dans les analyses impliquant l'effort de pêche. Par exemple, la cartographie des activités de la flotte par l'utilisation d'engins permet de détecter les infractions de gestion des allocations de zone ou d'éventuels conflits dans l'utilisation d'engins (par exemple, le chalutage par rapport au filet maillant) qui nécessitent un zonage.

Lier les activités de pêche au développement socioculturel, les infrastructures et autres données économiques améliorent les analyses des activités de la flotte. Ces analyses produisent une meilleure compréhension des motivations dans le comportement des différentes flottilles, de sorte que des prévisions plus précises peuvent être faites de la réponse aux changements de flottes de pêche.

3.3.4.1 Variables et sources

Les variables de l'exploitation de la pêche se référant aux informations sur les types et nombre d'engins, lieu de pêche, la vitesse et la direction du navire. Les engins de pêche nécessitent une surveillance attentive, car les pêcheurs améliorent constamment leur engin. Leur objectif est principalement d'augmenter leurs taux de capture ou de diminuer leurs coûts de fonctionnement, et donc de diminuer les coûts de production. Les pêcheurs s'efforcent secondairement pour se conformer aux mécanismes de régulation qui peuvent être imposées, en particulier pour minimiser la capture des classes de taille illégale et d'espèces.

La plupart des navires de pêche dont les activités sont la cible d'un dénombrement complet sera exploitée sous un régime de licences ou de registre des navires. Beaucoup des données nécessaires pour les activités de surveillance des navires de pêche viennent directement de navires de pêche (Tableau 9), par exemple à travers feuille de rapports, les rapports des observateurs, des inspecteurs, des agents recenseurs de débarquement ou de systèmes de surveillance des navires. Les données sur les opérations peuvent être liées aux caractéristiques des navires par des identifiants uniques, comme l'indicatif d'appel ou le numéro de licence.

Les registres sont généralement les principales sources de données, mais des problèmes de couverture et de mises à jour peuvent signifier que cette information doit être recueillie grâce à la mesure directe des recoupements ou de combler les lacunes dans les données. Les carnets de bord, les questionnaires et les interviews peuvent aussi fournir des renseignements supplémentaires au-delà des variables de fonctionnement de base, comme le coût ou les données démographiques de l'équipage.

TABLEAU 9

Exemples de variables de navires de pêche

Type de données	Variables
Identifiants	Nom du bateau, le numéro d'immatriculation du navire; indicatif radio international (souvent utilisé comme unique clé primaire); licence de pêche ou de numéro de permis, le nom du capitaine; numéro de licence pêche
Type	Type de navire de type (par exemple chalutier, senneur, palangrier, canneur, pirogue)
Puissance	Inbord/hors-bord; voile; puissance du moteur (s); générateur
Taille	GT; NRT; capacité de charge; longueur; largeur
Equipage	Nombre par grade ou description de poste
Engin	l'identification de la nature de l'engin de pêche utilisé (parfois plusieurs types au sein d'un jour de pêche) peut être difficile, mais il sera indispensable si l'estimation précise de l'effort de pêche doit être entreprise
Opérations	Numéro de voyage; début / fin de voyage, date et heure ; les opérations (dans le port, à vapeur, la pêche, en panne)
Navire d'appui/de service	Hélicoptère; scouts; dériveurs; bateau de pêche associé (chalutage en paire)
Stockage	(ex. cale sèche, réservoir de saumure, congélateur), la capacité, la température
Méthode de congélation	Saumure, plaque, de soufflerie
Communications	Type (ex. radio, téléphone, internet); coordonnées (numéro, adresse)
Autres électroniques	Type (ex. systèmes GPS, sonar, sondeurs)

Pour certains navires, les données sur les opérations de pêche peuvent être enregistrées par un ordinateur directement à partir des instruments de pont. Les données d'opérations recueillies électroniquement peuvent également être transmises automatiquement aux bases de données par satellite ou par les communications au sol.

3.3.5 Infractions et poursuites

Les changements dans le nombre et les types d'infractions pourraient indiquer un changement dans les habitudes de la conformité, offrant des aperçus sur l'efficacité des mesures de gestion ou des changements dans les modes de pêche en raison de stocks / conditions du marché. Les différentes lois et règlements sont conçus pour traduire les décisions politiques et de gestion dans des mesures de gestion pratique. Les activités d'application préventive encouragent les pêcheurs à se conformer à ces mesures, au profit de la communauté dans son ensemble. Un manque de respect, pour une raison quelconque, peut suggérer que la décision politique ou de gestion doit être reconsidérée ou ajustée.

Les références croisées avec des données socioculturelles et économiques aideront à identifier les pêcheries où notamment des incitations économiques ou culturelles créent des problèmes de conformité plus significatifs. Des analyses peuvent aussi suggérer des façons de régler ces problèmes.

3.3.5.1 Variables et sources

Les données sont nécessaires pour identifier les navires, les engins et les pêcheurs et de les associer à des types spécifiques de comportement illégal et avec des motifs de non-conformité. Bien que le nombre et le type d'infractions enregistrées est une première indication du niveau de conformité, les résultats des activités judiciaires fournissent un guide à l'efficacité de la surveillance et de l'application. Ainsi, les mesures du nombre et des types d'avertissements, les poursuites et les condamnations et la nature et l'ampleur des sanctions devraient être enregistrées, y compris des avertissements, des condamnations sommaires (aveu de culpabilité), les suspensions d'activité de licence ou de pêche, amendes, confiscations et peines d'emprisonnement (Tableau 10).

Pour interpréter les statistiques sur les infractions, les données logistiques, tels que le nombre de patrouilles, le nombre de vaisseaux examinés et la zone fouillée, sont également nécessaires. Les baisses de délits, par exemple, peuvent être dues davantage à la diminution des ressources pour l'application qu'à la conformité accrue par les pêcheurs.

TABLEAU 10

Exemples des variables d'infractions et poursuites

Type de données	Variables
Identifiants	Nom du bateau, le numéro d'immatriculation; indicatif radio international (souvent utilisé comme clé primaire unique); licence de pêche ou de numéro de permis, le nom du capitaine; noms des membres de l'équipage, numéro de licence du pêcheur; Etat du pavillon
Poursuites	Numéro par type d'infraction et le niveau de la procédure judiciaire
Condamnations	Numéro par type
Types d'actions prises	Avertissement pris; amende; emprisonnement, révocation du permis, confiscation de navires / engins de / captures de poissons
Départ et destination	dates; ports
Raison de la demande de passage	Voyage jusqu'au lieu de pêche; transport des passagers
Logistique de mise en application	Nombre de données de navires de recherché, nombre de bateaux de pêche, le nombre de navires observés sur patrouille; date, heure et zone explorée

Les données sur les navires de pêche illégale et les opérations de pêche peuvent être collectées en mer à partir des observations. Les données sur les captures, comme les infractions de taille minimum ou le contrôle des contingents, peuvent être obtenus sur les sites débarquement. Les données sur les procédures judiciaires peuvent être obtenues à partir de dossiers judiciaires. Normalement, les données des observations sont collectées par la surveillance aérienne, même si cela peut parfois être fait par des patrouilles en mer. Des aéronefs volent à des intervalles réguliers sur les zones désignées pour repérer les intrusions illégales et la pêche illégale, ou même de repérer les navires domestiques afin de vérifier leurs positions signalées.

Une autre source de données est la demande de transit ou de passage inoffensif. Pendant qu'un navire de pêche traverse la ZEE d'un État côtier sur le chemin vers ou en revenant de son lieu de pêche, c'est une pratique normale pour le capitaine de faire rapport à l'autorité de l'État côtier. Les changements dans le nombre et le type de demandes de passage inoffensif permettront aux activités de surveillance et d'application d'être modifiées en conséquence. Cette information peut aussi être très utile pour le pays où le navire se rend à la pêche. Les données seront nécessaires pour identifier le navire, son point de départ et sa destination prévue, et le temps passé dans les eaux de l'État qui accorde de transit ou de passage inoffensif.

3.3.6 Dissémination de l'information sur la conformité

Sans la connaissance des limites d'un comportement admissible, les pêcheurs peuvent par inadvertance agir de manière qui soit dommageable pour le reste de la communauté des pêcheurs. Le calendrier de transfert de l'information aux intervenants (pêcheurs, transformateurs, les organismes de réglementation etc.) varient selon les exigences particulières de gestion des pêches. Les règles statiques définies par la législation peuvent exiger la communication occasionnelle par rapport à la distribution annuelle des quotas ou limites de l'effort.

Les indicateurs de l'efficacité de la transmission de l'information incluent des changements dans le niveau et le type d'informations diffusées (Tableau 11), mesurée par le nombre et le type de communication, directement à travers les services d'extension / d'information, ou indirectement par le biais des journaux, magazines, radio et télévision. Ces niveaux devraient être comparés avec ceux des infractions et des poursuites. Le référencement avec des données socioculturelles et économiques peuvent identifier les pêcheries où les méthodes actuelles de diffusion de l'information sont inadéquates et aident à trouver les modes les plus efficaces de communication pour ces pêches.

3.3.6.1 Variables et sources

Les types de données à surveiller comprendront notamment les nombres, les types et emplacements des bulletins d'information diffusés, et à qui ils ont été ciblés. Tout feedback du public cible devrait également être enregistré. L'agence de radiodiffusion de l'information devrait être la principale source de diffusion de la surveillance. Des enquêtes périodiques auprès des pêcheurs et du public permettront de mesurer l'efficacité du transfert d'information.

TABLEAU 11

Exemples des variables de dissémination d'information

Type de données	Variables
format de dissémination	Circulaires; messages radio, visites par les fonctionnaires de la pêche
Numéros diffusés	Numéros par format, emplacement, et public cible
Emplacements diffusés	Navires; installations de traitement; bureaux de la pêche; les pêcheurs locaux des coopératives
Cibles couverts	Pêcheurs; transformateurs; courtiers sur le marché
Feedback	Nombres de feedback de réponses par type; les connaissances actuelles des ménages de pêcheurs et le grand public sur les questions de gestion

3.3.7 Amélioration de stock

La pêche de capture, en particulier des eaux intérieures, est de plus en plus soumise à des pratiques visant à accroître la taille du stock et la productivité de la pêche. Ces pratiques comprennent la libéralisation des stades juvéniles produits en écloserie dans la nature, l'introduction d'engrais pour les lacs et les réservoirs, l'abattage des espèces de prédateurs et la construction de récifs artificiels pour offrir un habitat à certaines espèces exploitées.

3.3.7.1 Variables et sources

Des variables de données dans la phase initiale d'amélioration du projet comprennent le nombre d'individus à chaque étape de vie spécifiée relâchée dans la nature, la quantité et le type d'engrais appliqué à un lac (Tableau 12). Aux stades ultérieurs, les variables de données nécessaires comprennent les niveaux de production du lac et le nombre d'individus re-capturés vivants, ces données sont nécessaires pour juger de l'efficacité biologique des efforts d'amélioration. Les données sur les coûts et avantages seront aussi nécessaires pour juger du rapport coût-efficacité de ces programmes. Les sources de données comprennent les organismes de stockage tels que les autorités de la pêche, les sociétés hydroélectriques et les clubs de pêche sportive.

TABLEAU 12

Exemples de variables sur l'amélioration du stock

Type de données	Variables
Niveau de production de poisson	Nombre de poisson par espèce et l'âge, à l'introduction
Niveau de nutriment	Numéro de niveau de nutriments du poisson à l'introduction et post-introduction des engrais
Coûts	Financement pour la recherche et le développement, l'exécution, le suivi

3.4 INDICATEURS BIOLOGIQUES

Indicateurs de performance biologique d'un stock exploité sont souvent basés sur les résultats de l'évaluation des stocks de poissons. Une bonne évaluation doit séparer les différents facteurs qui conduisent à des changements dans les captures et les taux de capture, tels que les engins ou les équipements utilisés, la taille de l'équipage et les compétences, l'emplacement, la taille des stocks ou d'autres changements dans la pêche ou l'environnement. Les évaluations des stocks peuvent fournir des estimations de la taille des stocks, la mortalité par pêche, le rendement par recrue, les géniteurs par recrue et d'autres indicateurs. Ces indicateurs nécessitent des points de référence pour leur interprétation, également obtenu à partir de méthodes d'évaluation des stocks.

Les indicateurs de base de l'état des stocks se rapportent au poids total ou le nombre de poissons, mais ne prennent pas en compte les effets de différences d'âge, de sexe ou de taille. Ces indicateurs de base peuvent être améliorés en tenant compte de la structure interne du stock, en séparant les poissons juvéniles de poissons matures, les mâles des femelles et la modélisation explicite de la croissance. Par ailleurs, les actions individuelles ne vivent pas en vase clos mais interagissent avec d'autres espèces par prédation et compétition. Les indicateurs fondés sur les données de captures sur le statut des recrues de toute la communauté de poissons: poisson entrant dans la pêcherie pour la première fois, c'est à dire qu'ils sont recrutés à la pêche à une certaine taille ou âge reste brut, mais les données sont encore nécessaires tant pour le suivi des écosystèmes et pour le développement de méthodes multi-espèces. Enfin, les stocks sont également affectés par leur environnement physique. Dans de nombreuses pêcheries, il y a des variables environnementales clés qui devront être enregistrées aux côtés des variables de la pêche pour comprendre l'état actuel du stock.

Les pêcheurs possèdent souvent des connaissances très détaillées sur le cycle de vie des espèces, l'abondance et la distribution dans le temps et l'espace. Le savoir autochtone se reflète souvent dans les pratiques de gestion locale. Bien que ces données spécifiques de la pêche doivent être intégrées aux données disponibles provenant de la pêche scientifique, ils ne devraient pas être rejetés simplement parce qu'ils sont issus de l'extérieur de l'établissement scientifique. Lorsque de telles connaissances écologiques locales sont rejetées, non seulement il s'agit des données importantes perdues, mais il encourage la confrontation, l'inhibition de la gestion efficace.

3.4.1 Taille des stocks

L'évaluation des stocks vise généralement à estimer la taille actuelle du stock et son potentiel pour augmenter en taille. Ces résultats peuvent être utilisés pour prédire la taille du stock futur basé sur une série de mesures de gestion possibles (quota, limitation de l'effort). Dans le cas le plus simple, tous les poissons du stock sont présumés être les mêmes, donc le sexe, la taille, la maturité et d'autres espèces sont ignorées. Le nombre de poissons dans un océan, une mer, un lac ou une rivière, à tout moment dépend du numéro précédent de poissons avec ces facteurs qui causent ce changement. Les changements peuvent être attribués à la mortalité, le recrutement naturel et la pêche, l'immigration et l'émigration. Un stock est défini de manière à exclure l'immigration et l'émigration (c'est à dire une population de poissons autonome). Les modèles de recrutement et de la mortalité naturelle doivent être supposés, alors que la mortalité de pêche peut être estimée en utilisant les données de capture.

Un certain nombre d'indicateurs concernant la taille des stocks sont utilisés pour définir l'état d'un stock et les contrôles nécessaires pour la conserver. Par exemple, le rendement de remplacement est la croissance de la population actuelle estimée, de sorte que si cette quantité de poissons est pêchée, il n'y aura pas de changement global dans la taille de la population ; il peut être utilisé pour fixer des contingents globaux. La mortalité de pêche actuelle peut être estimée par rapport à celle qui obtiendrait le rendement maximal durable, qui pourrait être utilisé pour fixer une limite à l'expansion de la flotte. Des combinaisons semblables d'indices et de points de référence peuvent être utilisés pour fixer des limites à l'effort, au nombre de licences et d'autres contrôles pertinents aux objectifs de gestion.

3.4.1.1 Variables et sources

Pour estimer la taille des stocks, il faut une série chronologique des captures totales (y compris les rejets) et un indice de taille des stocks. Les séries temporelles devraient idéalement être complètes depuis le début de la pêche. Même si les données sont incomplètes, le total des captures devra être présent ou estimé pour toute la période que ce total est utilisé dans le modèle de la population et fourni des estimations approximatives pour le potentiel et la variabilité des ressources. Ils sont une mesure de l'impact que la pêche a eu sur le stock.

La CPUE est souvent utilisée comme le principal indicateur de la taille des stocks. Les séries de captures et l'effort ne doivent pas être complets sur la vie de la pêche, mais plus il y a des données sur la capture et l'effort, mieux sera l'évaluation. C'est parce que la CPUE est utilisée comme un indice pour relier les observations à la population de poissons du modèle sous-jacent, plutôt que comme une partie intégrante du modèle de population elle-même. Un autre indicateur de la taille du stock est obtenu à partir d'enquêtes scientifiques de la biomasse (par exemple les chaluts ou les relevés acoustiques). Les enquêtes scientifiques sont indépendantes de la pêche, et ainsi évitent de nombreux problèmes de biais qui peuvent survenir avec des indices de CPUE. Cependant, elles ont tendance à être coûteuse et donc peu de données peuvent être disponibles. La combinaison des résultats des enquêtes scientifiques et CPUE de la pêche commerciale est souvent la meilleure solution. Comme la taille des stocks est fortement affectée par le recrutement annuel, les indices de recrutement, fournie par ovulation régulière, des larves ou des enquêtes juvénile ou d'un indice environnemental (comme les précipitations ou la force ascendante), pourrait être nécessaire. Le stock peut être estimé soit en tant que nombre de poissons ou comme la biomasse (le nombre de poissons multiplié par leur poids moyen). Si les captures ne sont mesurées que comme poids, les méthodes d'évaluation basées sur le nombre de poissons, il faudra le poids moyen de poissons.

Dans de nombreux cas, il sera nécessaire d'identifier des actions individuelles (les populations de poissons autonomes) pour les évaluations des stocks. Même si cela peut être fait en utilisant des projets de recherche spéciaux, des données biologiques collectées systématiquement, y compris des

échantillons de caractères méristiques, des parasites, des échantillons de sang, le nombre de vertèbres ou de la saison de frai permettront de distinguer un stock d'un autre (Tableau 13).

Les variables de capture et d'effort sont disponibles à partir des activités des navires et des données de débarquements. Les indices de recrutement peuvent être collectés par des enquêtes de pêche, des collectionneurs larvaires ou être obtenues auprès de sources extérieures. D'autres données scientifiques seront recueillies sur des enquêtes par sondage effectuées par l'institut ou agence scientifique responsable.

TABLEAU 13

Exemples de variables de la taille de stock

Type de données	Variables
CPUE	Capture, Effort
Enquête des données scientifiques	Emplacement; volume d'eau pêché, le volume ou zone recherchée; biomasse détectée
Capture	Total des captures en nombre et en biomasse par espèce (prélèvements totaux de l'écosystème)
Indices de recrutement	Indices des variables d'environnement; enquêtes directes des larves
Identification de stock	Variables morpho métriques; mesures de différence de mDNA et électrophorèse

3.4.2 Structure de stock

Bien que la taille globale du stock est de grande importance, l'état du stock peut être évalué avec plus de précision si certains comptes sont fait de la structure des stocks, telles que l'âge, le sexe et la maturité. Même si la taille globale du stock est grande, il devrait y avoir une certaine inquiétude si la sous-population de femelles matures s'est fortement diminuée, étant donné que cela peut avoir un impact futur sur le recrutement. Les méthodologies utilisées sont similaires à ceux pour la détermination de la taille des stocks, à l'exception que des variables supplémentaires sont maintenant nécessaires pour ventiler la capture dans des catégories.

Les indicateurs peuvent utiliser des variables liées à la structure des stocks pour évaluer l'état de la population. En général, comme le taux d'exploitation augmente, la taille moyenne des poissons de la population et dans les débarquements diminue. Cela peut avoir deux conséquences. Premièrement, les poissons peuvent être capturés avant qu'ils n'atteignent leur taille optimale du marché, alors des gains économiques potentiels de la croissance des poissons sont perdus (surpêche de croissance), surtout si les gros poissons ont des prix plus élevés par kilogramme. Deuxièmement, moins de poissons recrutés pour le stock ont une chance d'atteindre la maturité et pour se reproduire. Cela peut conduire à l'échec du recrutement dans les années suivantes (surpêche de recrutement).

Des indicateurs communs, tels que le rendement par recrue ou géniteurs par recrue, tentent de préciser le taux actuel de production du stock en termes de croissance et de recrutement. Cela peut aider les gestionnaires à savoir si la pression de pêche est trop grande pour être soutenue. Des analyses plus simples fournissent des informations sur la saison de frai, les zones de frai et d'alevinage.

Les analyses combinant la structure du stock et de la taille des stocks, telles que l'écoute de l'Analyses de population virtuelle (APV), fournissent des indicateurs particulièrement puissants sur l'état du stock. Toutefois, les exigences de données pour ces méthodes sont élevées, toutes les captures doivent être décomposées avec précision dans les catégories d'âge et / ou de taille.

3.4.2.1 Variables et sources

La taille et / ou la structure par âge fournit les informations essentielles sur la structure des stocks. L'âge peut être soit observé directement par des anneaux de croissance ou dérivés de la taille en utilisant un modèle de croissance. Les conversions de la taille à des fréquences d'âge sont mieux accomplies à l'aide d'une clé âge-longueur, qui est dérivée de sous-échantillons âgés de la fréquence de taille réelle. En raison de changements interannuels de la croissance et la reproduction, il est recommandé d'établir des relations longueur-poids et de clés âge-longueur pour chaque année, si possible.

Le stock de sous-populations qui pourrait avoir besoin d'être particulièrement surveillé est celui de recrues et de pré-recrues, le stock mature, les femelles reproductrices. Les mesures de maturité doivent toujours être accompagnées de mesures de longueur pour être en mesure de détecter la taille à première maturité. Cependant, l'obtention du sexe et la maturité d'un poisson n'est pas toujours facile. Certaines espèces peuvent même changer de sexe à mesure qu'ils grandissent, et de nombreuses espèces peuvent

modifier leur taille de première maturité vers le bas quand la pression de pêche augmente. La taille des données de composition sont relativement faciles à collecter par les captures des navires de prélèvement. Le plus souvent, une mesure de longueur normalisée est enregistrée.

De gros échantillons de fréquence de longueur sont nécessaires pour une bonne évaluation du stock. Un sous-échantillon des poids corporels individuels est souvent considéré comme utile car il permet des longueurs régulièrement rassemblés pour être convertis en poids des captures, nécessaires pour le rendement par recrue et d'autres analyses basées sur la croissance. Dans certains cas, les poissons peuvent être classés par taille, pour des raisons commerciales, pour que les débarquements et les enregistrements de marché puissent s'avérer une source utile de ces données. Lorsque les poissons sont débarqués par catégories de taille, il est nécessaire d'échantillonner toutes les catégories et d'appliquer les procédures de collecte qui conduisent à des estimations précises de la composition de longueur totale de la capture. Pour l'application de l'APV et des méthodes similaires, toutes les données de longueur ou de l'âge doivent être relevées au total des débarquements.

TABLEAU 14

Exemples de variables de structures de stock

Type de données	Variables
Age	Anneaux des otolithes; bague d'échelle
Taille	Poids du poisson; longueur du poisson
Sexe et maturité	Basé sur les caractéristiques internes ou externes; état des gonades

3.4.3 Structure de la communauté des espèces

Bien qu'aucune technique largement acceptée d'évaluation des stocks plurispécifiques n'existe, des analyses d'évaluation des ressources incluent parfois quelques dispositions pour les interactions biologiques (prédation et la compétition entre les espèces) et les interactions techniques (sélection des espèces différentielles par l'engin). Un changement dans la composition des espèces de la communauté exploitée est un indicateur de la santé globale de l'écosystème. Ces changements peuvent être interprétés, entre autres, par des changements dans l'abondance des espèces écologiquement importantes (espèces clés), la diversité des espèces et l'évolution globale du niveau trophique moyen.

Les informations sur les captures accessoires, notamment celles des oiseaux aquatiques, les reptiles et les mammifères, qui ne sont pas conservées par les pêcheurs, donnent une indication de la mortalité infligée à ces espèces non représentées dans les débarquements. Ces données sont importantes pour évaluer l'impact de la pêche sur l'écosystème dans son ensemble. Les variables et sources des captures doivent être enregistrées séparément pour chaque espèce, ou comme un regroupement taxonomique aussi fin que possible. Ceci peut être réalisé grâce à un échantillonnage de composition des espèces ou une énumération complète, où les espèces sont séparées pour le marché.

TABLEAU 15

Exemples des variables des structures d'espèces communautaires

Type de données	Variables
Espèces des groupes taxonomiques	Noms des espèces, les espèces dans les groupements commerciaux
Composition des espèces	Capture en nombre et poids par espèce
Interactions des espèces	Contenu gastrique

3.4.4 Environnement

L'information environnementale à être utilisée en relation avec d'autres informations sur le stock (comme captures et l'effort) sera importante dans un certain nombre d'études, en particulier là où il y a un lien direct avec les effets environnementaux et débarquements, comme avec la remontée des eaux de pêche principale ou plaine inondable de la pêche continentale. Importantes données limnologiques, océanographiques et météorologiques peuvent être utilisées dans une série d'analyses, y compris les vérifications sur le terrain des données de télédétection. Bien que la pêche est souvent un facteur majeur dans la détermination de l'abondance des poissons, des populations fluctuent étant exploitées ou non. Les fluctuations naturelles des écosystèmes ne sont pas entièrement comprises par les chercheurs et donc les fluctuations des stocks ne peuvent être prédites aussi précisément que souhaité. Pour séparer les différents effets, une longue série de données est nécessaire couvrant des périodes de changement significatif dans les variables de la taille des stocks et d'effets environnementaux. Selon l'analyse utilisée, les données de plus au moins 15 ans peuvent être nécessaires pour des résultats fiables.

3.4.4.1 Variables et sources

On pourrait énumérer un grand nombre de variables qui donneraient des informations sur les différents habitats ou des écosystèmes. Les variables générales comprennent: le niveau d'eau, la zone inondée et des informations topographiques de la pêche riveraine et des plaines inondables; le taux de salinité dans les mangroves et les zones côtières; les saisons et les niveaux de température (Tableau 16). Les Carnets de bord peuvent contenir des informations sur certaines variables d'environnement. De nombreuses variables sont systématiquement collectées par différentes institutions gouvernementales: cartes topographiques, des images satellites, enregistrement automatique des bouées en mer, etc. Beaucoup d'informations sur l'environnement sont disponibles grâce à la recherche scientifique. Un système de surveillance des bateaux (SSB) peut être utile pour recueillir certaines données environnementales qui sont directement liées aux opérations de pêche. Grâce aux interfaces modernes fiables entre capteurs et ordinateurs, il sera possible de recueillir une variété de données sur l'environnement à un coût réduit et à une erreur minimale. Ces données peuvent être collectées et enregistrées à des intervalles de temps plus petits entre les mesures que les équipages ont du temps pour, et peuvent fournir une source majeure, voire remplacer partiellement les plates-formes de recherche coûteux. De nombreux types d'informations environnementales, telles que les données météorologiques, devraient être collectées par d'autres institutions ou agences.

TABLEAU 16

Exemples des variables environnementales

Type de données	Variables
Océanographique /limnologique	Profil de température de l'eau (en surface / au fond / au réducteur); courants (vitesse et direction); état de la mer (hauteur des vagues); couleur de la mer; concentration en nitrates, la concentration en oxygène, pH, la salinité
Météorologique	Les précipitations, la température de l'air, vent (vitesse et direction); formation de glace

3.5 INDICATEURS ÉCONOMIQUES

Il existe un certain nombre de mesures qui ont été utilisées par divers organismes afin de mesurer l'importance économique de la pêche aux économies nationales et locales et d'évaluer les performances de la gestion des pêches dans la réalisation des objectifs économiques. Les principaux indicateurs macro-économiques incluent la valeur brute de la production, la valeur ajoutée brute, le niveau des subventions, le niveau d'emploi, le solde du commerce et des recettes en devises. Les quatre premiers indicateurs peuvent également être appliqués au niveau régional ou de la pêche. Les principaux indicateurs microéconomiques incluent le niveau de revenu des ressources, la performance économique des pêcheurs et des changements dans le niveau d'investissement. Ces indicateurs sont évalués au niveau de la pêche ou à celui les segments de flottilles au sein d'une pêcherie. Les décideurs politiques doivent aussi être conscients des changements dans le niveau de la demande des consommateurs dans l'économie. Les changements dans la demande aura une incidence sur les prix reçus par les pêcheurs (bien que le consommateur final n'achète généralement pas du pêcheur), ayant un impact sur leurs performances et la valeur de la pêche à la communauté élargie. La performance économique du secteur de la transformation du poisson peut également être importante dans certains pays. L'existence même de certaines pêcheries peut dépendre d'une industrie de transformation viable. Des mesures similaires à celles utilisées pour évaluer le secteur de la récolte peuvent aussi être appliquées au secteur de transformation.

3.5.1 Prix du marché

Les prix du marché au niveau des différents marchés sont des indicateurs de demande des produits de poisson à court et moyen terme. Ils signalent des changements dans les marchés et, s'ils sont correctement interprétés, ils fournissent des conseils aux futures opérations commerciales de ce secteur. Les prix sont également nécessaires pour le calcul de nombreux autres indicateurs économiques.

Les analyses des facteurs affectant les prix sont importants lors de la formulation des politiques de pêche. Pour plusieurs espèces de poissons, leur prix est fonction d'un certain nombre de facteurs, y compris les débarquements et les débarquements des autres espèces qui peuvent être des substituts proches sur le marché. Les politiques de gestion qui changent le mélange des débarquements [comme total admissible des captures (TAC) pour des espèces particulières] changeront les prix, et donc le total des recettes et la rentabilité du secteur. La réactivité des prix aux changements des quantités débarquées est une mesure utile quand on regarde les conséquences des contrôles de gestion qui affectent les

débarquements. La réaction des prix à l'offre peut être estimée à partir des prix reçus et des quantités débarquées pour le marché intérieur et / ou les marchés d'exportation. Cependant, cette relation peut être dépendante de facteurs supplémentaires, tels que les prix des denrées alimentaires concurrentes et le niveau des importations. Toutes les variables du marché peuvent également être affectées par d'autres variables macroéconomiques, comme l'inflation ou le taux de change, alors l'utilisation de données sur les prix de cette manière peut exiger une bonne compréhension de l'économie dans son ensemble. Les prix basés sur les structures du marché peuvent être utiles dans la formulation des politiques. Des différences significatives de prix entre les marchés régionaux pourraient indiquer des obstacles à l'entrée (par exemple le manque de moyens de transport). De même, de grandes différences entre les prix payés aux pêcheurs et les prix payés par les consommateurs pourraient indiquer les imperfections du marché (par exemple la collusion des acheteurs). Une fois identifiés, ces problèmes peuvent être abordés par des changements dans la politique.

3.5.1.1 Variables et sources

Les prix du marché local, national et régional (Tableau 17) devraient être recueillis par les organismes gouvernementaux appropriés. Les informations au niveau des marchés internationaux peuvent être recueillies par les différents services de la FAO concentrés dans Globefish et sur Internet.

TABLEAU 17

Exemples des variables des prix du marché

Type de données	Variables
Prix des produits	Prix par espèces (ou groupe d'espèce), le grade de marché, au niveau du marché (la récolte, le processeur, en gros, de détail; local, national, régional, international)

3.5.2 Valeur brute de production (VBP) et produits transformés

La valeur brute de la production (VBP) se calcule en multipliant la production totale par le prix reçu. Elle fournit une indication de l'importance économique potentielle d'une pêcherie par rapport à d'autres pêcheries ou d'autres industries dans une nation ou une province. Cependant, l'augmentation de VBP peut représenter soit une aggravation ou une amélioration de l'état de la pêcherie à long terme. Pour tenir compte de cela, le changement de la valeur de la biomasse restante du stock pouvait être déduit (ou ajouté dans le cas d'une augmentation des stocks) de la VBP calculée. La valeur brute de la production peut être décomposée en valeur brute des produits transformés (Tableau 18). Ce qui fournit des informations sur le niveau d'activité économique de la pêche sous-secteur du traitement à l'égard des autres sous-secteurs de la pêche et le reste du secteur de la transformation alimentaire. Elle est le résultat de la multiplication de la valeur de chaque type de produit par le volume produit en un temps donné.

3.5.2.1 Variables et sources

Pour le secteur de la récolte, des informations sur le volume et la valeur de la production peuvent être obtenues à partir de sites de débarquement (par exemple les ventes d'accostages, carnets de bord). Le volume de la production finale de l'industrie peut être obtenu à partir des ventes et de production. D'autres données peuvent être obtenues auprès de sources diverses en fonction de chaque situation particulière, y compris les installations de post-récolte, les autorités statistiques nationales et des enregistrements douaniers.

TABLEAU 18

Exemples des variables VBP

Type de données	Variables
Production	Poids de produits débarqués par type de produit ; poids des produits transformés par type de produit
Prix et valeurs unitaires	Valeur de la production par type de produit

3.5.3 Coûts et revenus

La rentabilité (Tableau 19) est un indicateur micro-économique vital pour la performance de la pêche. Améliorer le revenu des pêcheurs est souvent un objectif important de la pêche. L'information sur la rentabilité en bateau donne une mesure de la performance dans la réalisation de cet objectif, ainsi que fournir une indication de la viabilité économique. Le même indicateur peut être calculé pour le secteur de la transformation. Cependant, avec la récolte et le traitement de plus en plus intégré, il peut ne pas toujours être possible de séparer totalement ces secteurs. Pour rester viable dans le court terme, les pêcheurs, les transformateurs et les autres doivent être en mesure de couvrir l'ensemble de leurs coûts

au comptant. Ainsi, une mesure de la rentabilité financière des différents navires et installations donne une indication de durabilité à court terme. Pour rester dans la pêche à plus long terme, les opérateurs doivent couvrir tous les coûts et la rentabilité économique constitue donc la mesure la plus appropriée. Cela comprend les coûts non monétaires tels que la valeur de leur propre travail, et la dépréciation du capital. En outre, ils doivent réaliser un retour sur l'investissement, qui est au moins autant que celui qui pourrait être gagné ailleurs dans l'économie. Sinon, les nouveaux investissements auront tendance à être détournés à d'autres secteurs, qui sont censés donner un rendement plus élevé. À court terme, cependant, le capital existant est effectivement coulé, donc les bateaux et les installations continueront à fonctionner tant que les taux de rendement positif sont atteints, même si le retour sur investissement est faible.

Lorsque l'on examine la rentabilité économique, le traitement des coûts en espèces diffère également. Les versements pécuniaires (intérêts, loyers et la location) ne sont pas inclus puisque ils représentent des transferts plutôt que les coûts réels des ressources. Ils sont compensés par l'introduction d'une allocation représentant le retour sur investissement escompté. Les remboursements d'emprunts (alors un coût financier important) ne sont également pas inclus dans la mesure de la rentabilité économique. Ils sont compensés par l'inclusion des charges d'amortissement, qui représentent le capital consommé dans l'activité de pêche.

TABLEAU 19
Exemples des variables de profitabilité

Type de données	Variables
Revenus	Quantité des ventes et le prix du marché par degré ou classes traitées
Les coûts fixes (navire)	Assurance (coque, propriété, compensations des travailleurs, santé, protection et indemnisation); honoraires professionnels (comptables, juridiques, déclarations fiscales, comptabilité); remboursement des prêts (principal et intérêts), la finance / frais de service; l'amortissement des navires; tous les amortissements d'autres engins (engins de pêche, de l'électronique), l'entreposage, les baux, les réparations et l'entretien de la coque, moteurs, équipements et engins de pêche; à distance; révision; impuretés; frais de permis de bateau; permis de pêche et les honoraires, les frais de bureau, les frais de l'association; location pour stockage de froid; coûts on-shore (transformation, conservation); bail, frais ou location des installations à terre
Les coûts fixes (traitement)	Assurance (propriété et causalité, interruption d'activité, indemnisation des travailleurs, santé, protection et indemnités, etc.); honoraires professionnels (comptable, juridique, comptabilité, déclarations fiscales etc.); remboursement des prêts (principal et intérêts, finance / frais de service, amortissement, salaires administratifs; impôts (revenu, propriété, etc.), coûts d'amélioration des plantes, publicité, permis; provision pour créances douteuses, entreposage, baux, réparations, entretien, bureau, impôts (revenu, biens); les frais de bureau; frais de l'association; location d'entreposage froid
Coûts Variables (navires)	Carburant, huile; appâts, glace, eau, coûts alimentaires totaux; voyage, commerce / gestion / déchargement; coûts de traitement à bord, matériel d'emballage, coûts des transports locaux, fournitures, coûts de main-d'œuvre (équipage, nombre, formule de partage de l'équipage, coût total de l'équipage, coût total du capitaine, valeur de la rémunération non monétaire estimée, formule de compensation de distribution non monétaire, le capitaine et les bonus de l'équipage); salaires des employés à terre
Les coûts variables (traitement)	Du travail (nombre de salariés à temps plein et salariés à temps partiel et coût); utilitaires, transport, coût du produit brut; matériel d'emballage; additifs utilisés dans le processus de production; recyclage des déchets, l'eau (quantité et coût); frais de transport local; fournitures
Les actifs et les flux financiers (navire)	Actif à court terme (liste et la valeur); actifs à long terme (liste et la valeur de marché estimée); passifs courants (liste et montant); passif à long terme (liste et montant); revenu annuel de toutes les sources de la pêche; trésoreries annuelles vers toutes les destinations, les sources de financement; totaux des autres revenus annuelles d'exploitation du navire; quantité et valeur des quotas ou effort de pêche achetées ou vendues; valeur de marché des usines de transformation; terres; équipements
Les actifs et les flux financiers (traitement)	Passifs à long terme (liste et montant), le revenu provenant de toutes les sources; sorties de trésorerie provenant de toutes les destinations, la valeur des stocks, la valeur de marché des usines, à terre et de l'équipement
Informations techniques (navire)	Type de navire; longueur; tonnage brut et net; matériaux de construction de la coque; capacité de la cale; moteur (âge, puissance, type de carburant); vitesse de récolte; accastillage; engrenages montées de l'électronique; le traitement de bord / réfrigération (capacité / description); année de construction; année d'achat et le prix; valeur de marché estimée entièrement équipée, valeur de marché de permis de propriétaire; nombre de navires au sein du groupe; valeur de marché de l'investissement à terre (exemple zones de stockage, les véhicules, les ateliers)
Informations techniques (traitement)	l'identification des machines et des activités, les marchés primaires; capacité de l'usine; degré d'intégration verticale, degré d'intégration horizontale, inventaire des équipements, types de recyclage des déchets; nombre total de travailleurs; nombre total d'employés de soutien; poissons domestiques achetés; poissons importés; heures de production; inventaires; quantité et la valeur de la production par type de produit et par client

L'évaluation des stocks et l'analyse socioculturelle peuvent être toutes nécessaires si la rentabilité doit être correctement interprétée. Comme pour la mesure de VBP de loyer et de ressources, l'utilisation de la rentabilité des navires comme un indicateur de performance économique doit tenir compte de l'état biologique du stock. De même, les bénéfices monétaires peuvent être faussés par des facteurs socioculturels. Par exemple, dans les pêcheries où l'équipage et le capitaine sont proches, certains coûts au comptant peuvent être différés plus longtemps qu'ils seraient habituellement attendus.

3.5.3.1 Variables et sources

Les principales sources d'information sont la récolte (les pêcheurs) et les secteurs de transformation. Cependant, les industries de soutien, tels que le carburant et les fournisseurs d'engins de pêche, peuvent fournir des données utiles sur les coûts. Beaucoup de ces variables sont également nécessaires pour le calcul d'autres indicateurs que l'utilisation des coûts de production (voir la valeur ajoutée brute (VAB) et de louer des ressources et des bénéfices économiques).

3.5.4 Investissement

Le montant de l'investissement est l'un des meilleurs indicateurs des changements dans la capacité de pêche et de transformation. L'investissement (Tableau 20) peut impliquer des mises à niveau des capacités opérationnelles existantes ou l'acquisition de nouvelles capacités, dans la récolte, la transformation ou la commercialisation. Chaque type d'investissement a des implications différentes pour la gestion des pêches. Compte tenu de l'état d'exploitation des ressources mondiales et la nécessité de la durabilité, les investissements dans les flottes de pêche sont particulièrement préoccupants pour le gouvernement.

3.5.4.1 Variables et sources

L'enregistrement officiel des investissements au sein du ministère des Finances (ou autres autorités similaires) devrait être la principale source de données. Les sources secondaires comprennent les secteurs de soutien secondaires, tels que les fournisseurs et les fabricants de matériel de pêche, et le système d'enregistrement des navires.

TABLEAU 20

Exemples des variables d'investissement

Type de données	Variables
Investissements financiers	Par secteur d'investissement, type d'unité économique, l'origine et la destination
Incitations existantes	Recette financière / rentabilité par segment de flotte et de la pêche

3.5.5 Frais de gestion

Les frais de gestion (Tableau 21) sont des dépenses du gouvernement et de l'industrie liée à l'administration et la surveillance de la pêche. Différents types de politiques et de plans de gestion impliquent des besoins différents pour le personnel, le matériel, et d'autres financements pour la recherche, la mise en œuvre, suivi, exécution, etc. Comme des politiques et règlements de plus en plus coûteux sont appliqués, les avantages à tirer de l'utilisation de ces politiques ou de règlements sont dissipées. Ainsi, il est important de suivre les coûts de gestion encourus. En plus d'être évalués à l'aide de leurs propres tendances, les coûts de gestion sont nécessaires pour d'autres indicateurs, tels que le loyer économique.

3.5.5.1 Variables et sources

La source de données primaires est l'administration des pêches, les autres coûts étant déduits de données de l'industrie, tels que l'emploi.

TABLEAU 21

Exemples des variables des frais de gestion

Type de données	Variables
Coûts pour le gouvernement	les frais de surveillance; les coûts pour le renforcement, les coûts de formation; les coûts d'administration, le coût de la recherche scientifique
Coûts pour l'industrie	Frais d'administration

3.5.6 Valeur ajoutée brute

La valeur ajoutée brute (VAB) est le montant total versé au titre profits ou rente à capital et le travail (et théoriquement à la base de ressources aussi bien, même si cela se produit rarement sans droits de propriété). VAB fournit une mesure de l'augmentation du revenu après les coûts des intrants intermédiaires dans la production ont été déduits, sauf dépréciation du capital. Il s'appuie sur la valeur brute de la production (VBP), en incluant tous les frais, sauf du travail et du capital. Il représente la contribution ou la valeur ajoutée à l'économie par le secteur de la pêche. VAB permet de mesurer l'importance économique du secteur dans l'économie nationale en termes relatifs. Selon la couverture et la méthodologie utilisée, elle indique la richesse générée par le secteur en comparaison avec d'autres secteurs, ainsi que la répartition des richesses entre les facteurs de production.

Dans de nombreux pays, la VAB est estimée par les services centraux des organismes publics spécialisés comme une partie du produit agricole brut (AGP), qui est incorporée dans le produit intérieur brut (PIB). Où VAB est mesurée séparément, il est généralement identifié que pour le secteur de la récolte. La valeur ajoutée par la transformation et de commercialisation (Tableau 22), tout aussi incorporé dans le PIB national, n'est généralement pas facilement identifiable comme une mesure distincte. De nombreux pays s'efforcent d'améliorer l'estimation de la VAB, car il est l'un des meilleurs indicateurs de performance. Il est très bien dans l'intérêt du secteur de la pêche dans son ensemble à participer à sa préparation.

3.5.6.1 Variables et sources

A l'heure actuelle dans de nombreux pays, la VBA et plusieurs de ses loyers composante doivent être extraites à partir des données brutes utilisées pour calculer le PIB agricole ou estimés sur une base exclusive du coût et de données sur les gains. D'autres données, telles que les licences et les renseignements sur les frais, sera disponible à partir de l'administration des pêches. Les données sur les subventions peuvent être disponibles dans les ministères économiques et / ou dans l'administration des pêches.

TABLEAU 22

Exemples des variables de valeur ajoutée

Type de données	Variables
Récolte / transformation des revenus	Valeurs des exportations, les prix, les quantités de produit, le poids des débarquements
Coûts de la récolte	Carburant, glace, sel, appâts, réparations, entretien, assurance
Coût de traitement des produits	Coût des produits bruts, électricité, énergie et eau, l'emballage, l'expédition, carburant

3.5.7 Subventions

Les subventions ont été utilisées dans de nombreux pays pour aider au développement du secteur des pêches. Cependant, ils ont également entraîné des effets négatifs tels que la surcapitalisation et la surexploitation des ressources halieutiques. L'Identification et l'évaluation des différents types de subventions utilisés dans les pêcheries d'un pays devraient soutenir le processus de formulation des politiques. Les coûts de gestion des pêches, s'ils ne sont pas pris en charge par l'industrie de la pêche, peuvent également être considérés comme une subvention au secteur. Pour les évaluer, les coûts de gestion et les recettes publiques provenant du secteur de la pêche doivent être tous estimés (Tableau 23)

TABLEAU 23

Exemples des variables de subventions

Type de données	Variables
Subventions	Remise de carburants, remboursements financiers, programmes de rachats de navires, tarifs d'importation, subventions d'exportations, taux de crédit faible
Recettes du Gouvernement	Impôt sur le revenu pour les pêcheurs, droits d'importation sur les engins de pêches, impôt sur les produits de pêches, les frais de licence
Les coûts du Gouvernement	Voir TableAU 21

3.5.7.1 Variables et sources

Ces données devraient être disponibles auprès des ministères économiques du gouvernement et/ ou de l'administration de pêche.

3.5.8 Rente de ressource profits économiques

La rente de ressource, mesurée au niveau de la pêche individuelle est d'un intérêt particulier pour les économistes. La rente des ressources est la recette aux entrées des capitaux fournis par la ressource elle-même. Si la ressource n'est pas la propriété, ces rendements ont tendance à être dissipée en raison de la surexploitation. La gestion des pêches génère la rente de la ressource en limitant le niveau d'activité de pêche. La génération de rente de ressource est le principal objectif économique de la gestion et représente le revenu qui pourrait être extraite de la pêche en échange de l'utilisation d'une ressource communautaire. Toutefois, le montant de la rente extraite est une question politique de chaque gouvernement de décider. Par conséquent, les loyers liés indicateurs fournissent des informations solides pour la planification des pêches, la formulation de politiques et de gestion. Le niveau des loyers générés dans une pêche par rapport au maximum à long terme le niveau de loyer qui pourrait être atteint est un indicateur approprié de la performance économique de la gestion des pêches. Le niveau potentiel de rente de la ressource d'une pêche peut être estimée en utilisant des modèles bioéconomiques (basées sur les évaluations des stocks, le coût et données sur les gains). Bien que la configuration initiale du coût des études et des gains puisse être coûteuse, mises à jour ultérieures sont beaucoup moins coûteuses. Les profits économiques, souvent utilisé comme une alternative à la location dans la mesure de la performance économique, sont la différence entre les recettes et tous les coûts (y compris les coûts d'opportunité) impliqués dans l'opération de pêche. Toutefois, les bénéfices économiques comprennent le loyer et les ressources à la fois du surplus du producteur (en fait, le rendement de la compétence et la gestion des pêcheurs).

Séparer ces deux composantes est généralement difficile. Cependant, il est généralement admis que les changements dans les bénéfices économiques sont révélateurs de changements dans la rente de la ressource dans une pêche. Les estimations de profits économiques bruts peuvent être dérivées de déduire les subventions, les coûts de gestion, travail et capital (y compris les coûts d'opportunité) de la valeur ajoutée brute. Une indication peu coûteuse du niveau de la rente de la ressource dans une pêche est la licence ou la valeur des quotas. Ces ne peut exister que là où il y a un nombre limité de licences ou de quotas, qui peuvent être vendus librement. Alors que la relation entre la licence ou la valeur des quotas et du niveau des loyers dans une pêche n'est pas certain, ces valeurs peuvent être attendues de varier avec les attentes des futurs niveaux de rentabilité. En conséquence, un changement dans la pêche qui devrait entraîner une augmentation ou une diminution des bénéfices futurs sera la cause de ces valeurs aussi de changer, reflétant cette attente. Les valeurs de licence et quota peut être affectée par des facteurs autres que le loyer des ressources, comme les subventions et les taxes et les imperfections du marché des licences ou des quotas. Lorsque cela s'applique, de leur utilité comme indicateurs de performance économique peuvent être limités.

3.5.8.1 Variables et sources

La rente économique combine les mêmes variables que d'un certain nombre d'autres indicateurs, à savoir navire / transformateur de rentabilité, les subventions, les coûts de gestion, les prix et la VBP (Tableau 24). Il utilise donc les mêmes variables et les sources. Là où il a été décidé d'utiliser les valeurs des licences ou des quotas, l'administration des pêches devrait enregistrer les transactions, et donc être en mesure de fournir des prix. Pour évaluer le coût d'opportunité du travail, il peut être nécessaire de recueillir des informations sur les salaires et les possibilités d'emploi en dehors de l'industrie de la pêche et le niveau de chômage dans la région. Dans les pays et régions où le chômage est relativement faible (taux de chômage par exemple de 5% ou moins), les paiements de l'équipage peut être une réflexion adéquate du coût d'opportunité du travail. Revenus moyens des équipages sont souvent plus élevés que les salaires des travailleurs dans d'autres industries ayant des niveaux comparables de l'éducation et de compétences en raison des risques habituels et les difficultés de l'occupation de la pêche. Lorsque le taux de chômage relativement élevé existe, les possibilités de production emploi des pêcheurs dans d'autres professions pourraient être très limitées, surtout dans les pays en développement. Par conséquent, dans ces situations, le coût d'opportunité du travail est susceptible d'être très faible, mais toujours supérieur à zéro. Un salaire d'opportunité nul impliquerait que le temps est sans valeur; cette hypothèse n'est généralement pas appropriée parce que de nombreux chômeurs sont en effet engagés dans une activité productive de garde d'enfants, les améliorations à domicile et d'autres; même là où il n'y a aucune activité productive, l'hypothèse d'une zéro salaire d'opportunité pourrait être inappropriée car les loisirs lui-même est une activité valorisée.

Le coût du capital comprend l'amortissement économique et le coût d'opportunité du capital. L'amortissement est un coût non monétaire représentant l'usure associée à l'utilisation des immobilisations, et est basé sur la baisse de la valeur de l'actif au fil du temps. Le coût d'opportunité du capital est le rendement que l'investissement aurait pu gagner s'il avait été investi dans l'industrie prochaine meilleure de risque équivalent ailleurs dans l'économie. Une mesure à faible risque peut être le rendement des obligations du gouvernement tout un éventail de taux de retour pour différents niveaux de risque peut être dérivée de la bourse. Pour le secteur de la récolte de poissons, une comparaison appropriée peut être le taux de rendement des investissements équivalents dans l'agriculture.

TABLEAU 24

Exemples des variables de rente économique

Type de données	Variables
Production	Le poids débarqué par type de produit, poids transformé par type de produit
Prix et valeurs unités	Valeur de production par type de produit
Coûts de récolte	Carburant, glace, sel, appâts, réparation, l'entretien, l'assurance
Coûts de traitement	Produits non transformés, puissance, l'eau, l'emballage, l'expédition
Coûts d'opportunité	Taux d'intérêt, les taux de rendement du capital dans d'autres secteurs, les taux de salaire dans alternatifs
Coûts de gestion des subventions	L'administration, subventions; MCS
Valeur ou quota de la licence	Prix de quota et de licence; nombre de licences par type, nombre, les revenus issus des ventes aux enchères de droits de pêche, les revenus issus des accords de pêche spéciaux (contrats d'approvisionnement et de crédit-bail aux pays étrangers)

3.5.9 Approvisionnement alimentaire intérieur et consommation du poisson

L'approvisionnement en poisson pour le pays et les tendances de consommation moyenne par habitant donnent une évaluation de la dépendance à la consommation du poisson comme source de nourriture à différents niveaux : national, régional et démographique (Tableau 25). Ceci est très utile dans la formulation de politiques sur le commerce du poisson et sécurité alimentaire.

TABLEAU 25

Exemples des variables d'approvisionnement alimentaire par habitant

Type de données	Variables
Débarquements	Quantité par utilisation (alimentaire, non alimentaire)
Importations et exportation de la pêche	Quantité par utilisation (alimentaire et non alimentaire)
Facteurs de conversion	Ratio du poids des produits du poisson au poids de protéines par produit et par espèces
Population nationale	Nombre de population, consommation des poissons, moyenne de consommation alimentaire par type d'aliment

3.5.9.1 Variables et sources

Les données proviennent des secteurs de récolte, de transformation et de commercialisation. Au niveau national, les administrations des pêches et des ministères de l'économie devrait participer à la collecte et la compilation de ces données. Au niveau international, les données sont reçues, compilées et publiées par la FAO.

3.5.10 Niveau d'emploi dans le secteur de la pêche

Il est utile dans la mise en politique, de connaître l'importance relative du secteur de la pêche comme une source d'emploi. Le nombre de personnes employées dans la pêche, transformation et commercialisation peuvent fournir des informations sur l'importance de ces secteurs à l'économie régionale et nationale. L'indicateur doit prendre en compte un éventail de facteurs influant sur l'emploi dans le secteur de la pêche (Tableau 26). Une pêcherie surexploitée peut très bien avoir un niveau supérieur de l'emploi que d'une pêche bien gérée. De même, tombe dans l'emploi peut être dû à la diminution des prises à la suite de la surexploitation dans les années précédentes, les politiques de gestion conçues pour réduire l'effort pour améliorer la situation à plus long terme de la pêche, ou l'amélioration de la main-d'œuvre économie régionale attirer loin de la pêche dans d'autres les entreprises.

3.5.10.1 Variables et sources

L'information sur l'emploi peut être obtenue par des recensements, enquêtes et dans certains cas par l'échantillonnage de la récolte, de transformation et de commercialisation. Ces données sont souvent recueillies par les bureaux du gouvernement central et les administrations des pêches.

TABLEAU 26

Exemples des variables d'emploi

Type de données	Variables
Nombre de personnes employées dans la pêche	Les employés des secteurs primaire, secondaire et tertiaire, et par catégorie d'âge, le sexe et d'emplois (pêcheurs, équipage, les travailleurs des usines, intermédiaires, transport, services, etc.), le temps passé dans l'occupation
Chômage dans les industries de pêche	Employés dans les secteurs primaire, secondaire et tertiaire par catégorie d'emploi, d'âge et de sexe
Chômage	Chômage national par région et au sein de la communauté des pêcheurs

3.5.11 Balance du commerce de poisson et des produits de pêche

La balance commerciale traduit la différence entre la valeur des importations et la valeur des exportations du poisson et des produits (Tableau 27). Il montre les gains et pertes de changes en raison du commerce international du poisson. En outre, l'évolution de la participation, la structure et actuel du secteur national des pêches par rapport à la position du commerce international peuvent être analysés. L'identification des informations pertinentes dans l'analyse préliminaire de cet indicateur pourrait conduire à une étude détaillée du commerce des poissons et finalement à la formulation de politiques commerciales.

3.5.11.1 Variables et sources

Les informations sur les importations et les exportations de poisson de valeur et de volume peuvent être obtenues auprès du responsable de la surveillance nationale du commerce autorité financière internationale (Tableau 27). Les informations sur le commerce extérieur des produits de la pêche sont également compilées par la FAO et l'OCDE (l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques) sur base des statistiques fournies par les différents pays, et par l'Office statistique des Nations Unies.

TABLEAU 27

Exemples des variables de la balance du commerce

Type de données	Variables
Volume de commerce	Quantité exportée et importée par type de produit
Volume de commerce	Valeur d'exportation et d'importation par type de produit

3.5.12 Position nette actuelle en devise du secteur de la pêche

La variation nette des réserves en devises étrangères comme le résultat des activités du secteur de la pêche peut être comparée avec d'autres secteurs afin de déterminer l'importance de la pêche dans le maintien de réserves en devises et taux de change. L'indicateur comprend le gain (le cas échéant) des devises provenant des exportations de produits halieutiques moins la perte en devises des importations à la production halieutique.

Des indicateurs supplémentaires concernent la proportion de la VBP qui est exportée et la proportion du total des coûts dans les secteurs de récolte et de transformation qui résultent de l'utilisation des importations. Ils sont utilisés pour fournir une indication de la sensibilité de la rentabilité globale des taux de change.

3.5.12.1 Variables et sources

L'importation et l'exportation des données sont généralement obtenues à partir de l'autorité responsable financière nationale de surveillance du commerce international (Tableau 28). Les données de coût peuvent être obtenues auprès de la récolte et de transformation par secteurs.

TABLEAU 28

Exemples des variables de position des devises

Type de données	Variables
Les valeurs exportées	Valeur par produit de poisson
Coûts	Coûts des intrants importés par secteur ; total coûts totaux par secteur

3.6 INDICATEURS SOCIOCULTURELS

Les indicateurs socioculturels sont essentiels pour évaluer les politiques et les activités de gestion, comme ils mesurent la valeur de la pêche au-delà de leur simple valeur économique. Cependant, la routine de collecte de données pour les indicateurs socioculturels a souvent été négligée, la confiance étant mis sur les procédures politiques ad hoc qui visent à représenter points de vue socioculturels. En pratique, ces évaluations ne remplaceront pas l'évaluation objective de performance, et les données socioculturelles doivent être collectées régulièrement aux côtés de l'information biologique et économique.

Beaucoup de questions socioculturelles peuvent être évaluées à l'aide d'indicateurs de performance. Ces indicateurs ont tendance à se concentrer sur les questions d'équité et de valeur sociale, où la pêche contribue à la société d'une façon qui, autrement, sont difficiles à évaluer. Cependant, en contraste avec les indicateurs biologiques et économiques, les cibles et les limites ne sont pas nécessairement bien définies (par exemple par des formulations mathématiques) ou largement acceptées, alors les cibles et les limites appropriées dépendent des politiques de pêche et les traditions locales.

3.6.1 Distribution de revenu de la pêche

La répartition du revenu est une mesure d'équité au sein des communautés de pêche, et entre les communautés de pêche et de la société en général. En utilisant les données économiques sur les revenus de la pêche ventilées par catégories socioculturelles, les gestionnaires peuvent être informés si un sous-groupe est avantagé par rapport à un autre et si des mesures de gestion particulières ont davantage d'impact sur une part quelconque de la communauté (Tableau 29). En conjonction avec les mesures du revenu global, la distribution des revenus peut également traiter la dépendance de la pêche comparée à d'autres activités et indiquer quel bon les pêcheurs peuvent effectuer en rapport avec la moyenne du revenu national.

TABLEAU 29

Exemples des variables de distribution du revenu

Type de données	Variables
Bénéfices	Le bénéfice pour chaque membre de l'équipage (par exemple valeur des captures ajoutée, système de partage ou taux de salaire) , les gains pour chaque ménage de pêche (par la pêche, les emplois liés à la pêche et autres);
Données Démographiques	Nombre des membres de chaque ménage, âge, sexe, ethnicité; pêcheries ou pêche cibles; communauté de résidence

3.6.1.1 Variables et sources

Les données sont généralement obtenues à partir d'entretiens avec les travailleurs et les dossiers de l'industrie dans les secteurs de récolte et de marché, et des interviews dans les communautés de pêche. Les organismes gouvernementaux devraient aussi avoir des données démographiques pertinentes à partir d'enquêtes nationales.

3.6.2 Distribution de la consommation du poisson

La répartition de la consommation de poissons est une mesure de sécurité alimentaire et de la stabilité sociale au sein des communautés de pêche. En combinaison avec les mesures nationales de la moyenne par habitant, cet indicateur permet aux décideurs d'évaluer la sécurité alimentaire à l'égard de l'approvisionnement en poisson, non seulement de la nation dans son ensemble, mais aussi des sous-groupes vulnérables tels que les mères, les enfants, les personnes âgées et les pauvres. En combinaison avec les données de capture et de la composition des espèces, il peut indiquer quelles espèces et tailles sont d'une importance capitale pour ces groupes vulnérables.

3.6.2.1 Variables et sources

Pour mesurer la consommation par habitant et sa répartition entre sous-groupes importants, les variables essentielles sont débarquements et la consommation par des espèces, telle que distribuée par les variables démographiques et la région géographique (Tableau 30). D'autres données plus générales sur les ménages, tels que les budgets des ménages et la consommation alimentaire, peuvent être nécessaires pour l'élaboration de points de référence appropriés. En outre, dans de nombreuses cultures, il est important de partager et de distribuer les fruits de son labeur pêche ou l'agriculture parmi les proches ou des voisins. Cette distribution de la nourriture ou des revenus de produits récoltés est un fondement essentiel de la structure sociale ainsi que d'une manière traditionnelle d'assurer la nourriture pour ceux qui sont incapables d'acquérir eux-mêmes en raison de l'âge ou d'infirmité. Il peut également être prescriptions rituelles ou religieuses pour manger certaines espèces de poissons à certaines occasions. Les données sur les ménages et la communauté du secteur de récolte et (pour les ménages non-pêcheurs) des organismes gouvernementaux.

TABLEAU 30

Exemples des variables de la distribution de la consommation du poisson

Type de données	Variables
Débarquements	Quantité par utilisation (nourriture, non nourriture)
Importation et exportation des pêcheries	Quantité par utilisation (nourriture, non nourriture)
Facteurs de conversion des nutriments	Poids de produit de poisson au gramme de protéine, par type de produit et par espèces
Population nationale	Nombre de la population par région, communauté, flotte, et variables démographiques (âge, ethnicité etc.)
Partage des types de nourritures	Règlements culturels pour la distribution de nourriture en générale ; nourritures spécifiques pour rituelles

3.6.3 Nature de l'accès à la pêche

Pour évaluer la gouvernance des pêches, la nature de l'accès à la pêche et le degré de participation locale dans la gestion doivent être adressés par les plans de gestion des pêches. Un indicateur de la nature de l'accès peut être utilisé pour mesurer le degré de cogestion et le niveau de confiance entre les pêcheurs et les gestionnaires. Combinés avec des indicateurs d'effort, l'état des stocks et de capitalisation, de telles informations peuvent être utilisées pour évaluer les changements dans les captures et l'effort, et d'estimer la probabilité de conformité avec les contrôles alternatifs. Un nouveau plan de gestion des pêches devra examiner le système de gestion actuel. Pour ce faire, les données sont nécessaires pour documenter et évaluer les systèmes actuels, identifier les forces et les faiblesses et proposer des solutions pratiques aux problèmes.

3.6.3.1 Variables et sources

Les variables essentielles se répartissent en trois types:

- Des détails sur les arrangements institutionnels, à la fois formels et informels qui régissent l'accès à/et l'utilisation de la ressource;
- Règles d'adhésion à des institutions particulières basées sur les caractéristiques démographiques ou de la collectivité de résidence;
- Conflits entre systèmes concurrents (par exemple, un cadre formel et un système informel mis en place au même endroit) ou causés par la nature de l'accès (par exemple les conflits d'engins dus à une prolifération de vaisseaux dans l'accès ouvert);

Degré d'intégration du savoir local: Les institutions couvertes incluent des départements de pêches du gouvernement, les coopératives et conseils des pêcheurs. La nature de l'accès peut aller de l'accès libre aux droits de propriété individuelle dans des actions de la ressource.

Des données sont nécessaires sur les institutions et les procédures (formelles et informelles) pour la gestion des pêches, les liens entre la gestion locale et nationale et les types et l'étendue de la participation locale (Tableau 31). Par exemple, certaines mesures sont nécessaires de la force des institutions locales (par exemple, les coopératives, les conseils tribaux ou associations de pêcheurs) de l'implication dans la gestion des ressources, ou en traitant avec le marché et de négocier avec d'autres intervenants. De même l'évaluation peut être nécessaire sur le rôle du droit coutumier des régimes de gestion locale dans

la détermination des plans de gestion, quels organismes locaux d'auto-surveillance existent et le degré auquel les connaissances biologiques et écologiques des pêcheurs ont été incorporées dans les évaluations scientifiques.

La procédure complète pour prendre des décisions de gestion doit être documentée. Les décisions peuvent être influencées, par exemple, par la législation actuelle et les ministres avec les objectifs politiques différents, ainsi que par des conseils techniques. En général, quelles que soient les organisations et les personnes impliquées, et les étapes au cours desquelles elles ont un mot à dire dans le processus de prise de décision, elles doivent être enregistrées. Il est également important d'évaluer les facteurs logistiques qui peuvent influencer sur la prise de décision, tels que l'emplacement des bureaux de pêche et la distance moyenne qu'un pêcheur doit parcourir pour se rendre au bureau ou à assister aux réunions. Les données proviennent principalement des secteurs de récolte et de la communauté, ainsi que l'agence gouvernementale de la pêche elle-même.

TABLEAU 31

Exemples des variables de la nature d'accès

Type de données	Variables
Institutions contrôlant l'accès	Type; juridiction; location; type d'accès assuré
Règles d'adhésion de membre	Règlements pour chaque institution
Conflits et coopérations	Relations entre institutions; relations au sein des institutions
Incorporation de la connaissance locale	procédures d'incorporation des croyances locales types de données incorporées

3.6.4 Démographies et modes de pêches dans le secteur de la récolte

Les démographies de pêcheurs et les indicateurs de modes de pêche peuvent être utilisés pour évaluer l'équité, la dépendance à la pêche et les réactions des pêcheurs aux changements des dans la pêcherie. Les données, telles que la taille du ménage, le revenu, l'expérience et des sources de financement, suggèrent l'ampleur de la dépendance à la ressource (Tableau 32). Les données démographiques aident à situer les pêcheurs par rapport au reste de la population, et d'indiquer si les pêcheurs pourraient acquérir de l'emploi non-pêche si cela devient nécessaire ou souhaitable. Avec des informations sur l'état du stock et la nature de l'accès, ces indicateurs peuvent aider les gestionnaires à prévoir les entrées ou sorties futures et notamment augmenter ou diminuer l'effort de pêche. Ensemble avec les données sur les établissements et leurs règles d'adhésion, les modèles de propriété ou d'accès peuvent être suivis, ce qui peut être utile lorsque la gestion est particulièrement préoccupée par la viabilité des petits propriétaires-exploitants et le développement des droits de propriété. Les préférences des pêcheurs pour (ou l'expérience des) différents types de pêche vont influencer leurs réponses aux politiques et règlements.

3.6.4.1 Variables et sources

Les variables doivent être mesurées séparément pour chaque pêcherie. Les données sont souvent obtenues du secteur de récolte et des communautés des pêches.

TABLEAU 32

Exemples des variables démographiques des pêcheurs et des modèles de pêche

Type de données	Variables
Pratiques de pêche	Pêcheries impliquées par saison, type d'engin, espèces cibles, zone de pêche
Données démographiques des pêcheurs	Age; ethnicité; communauté de résidence; année d'expérience de pêche; statut d'équipage
Caractéristiques de navires	Longueur; tonnage brute; cheval vapeur ; électronique à bord
Composition de l'équipage	Nombre de l'équipage; répartition des tâches; base de sélection de l'équipage; autre habilités de travail à part pêcher
Prise de décision	Sélection de l'équipage; choix du marché; habitude de pêche ; système de pêche

3.6.5 Les modèles démographiques et d'emploi dans les secteurs de traitement et de marketing

Les démographies de traitement du marketing et d'industrie de soutien et les types d'emploi peuvent être utilisés comme une mesure supplémentaire de la dépendance de la communauté sur les pêches (Tableau 33). En conjonction avec l'équilibre des indicateurs du commerce, les impacts des changements dans la récolte domestique sur le secteur de la transformation au niveau communautaire peuvent être évalués. Les caractéristiques du marché constituent aussi un indicateur des réactions

potentielles du marché aux changements dans la pêche. Les variables essentielles concernent le comportement des intermédiaires dans la chaîne de distribution entre la récolte et la consommation (hors traitement), ainsi que la contribution économique du secteur du marché. Ce qui est particulièrement préoccupant est la liberté avec laquelle les marchés fonctionnent. Cela dépend de la manière dont les décisions sont prises concernant les transactions. Par exemple, les transactions peuvent être fondées sur des relations proches ou des accords prévoyant de crédits pour les pêcheurs, qui peuvent affecter les prix.

3.6.5.1 Variables et sources

Les sources de données comprennent les secteurs de récolte, de transformation et du marché, ainsi que des agences gouvernementales.

TABLEAU 33

Exemples des variables de modèles démographiques et d'emploi de l'industrie de traitement, de marketing et d'appui

Type de données	Variables
Types d'emploi	Nombre d'employés embauchés par saison et catégorie d'emploi
Données démographiques des employés	Age, ethnicité; communauté de résidence; résident local et migrant
Caractéristiques des installations	Localisation du marché ou de l'usine; produits transformés par volume et par valeur
Prise de décision	Engagement d'employés; choix de bateau à acheter de; choix d'autres marchands ou agents transformateurs à qui vendre

3.6.6 Dépendance de la communauté

La dépendance de la communauté sur la pêche est un indicateur de liens et des contraintes économiques et socioculturelles dans la pêche. Elle peut inclure des considérations de sécurité alimentaire. Cet indicateur peut être utilisé avec d'autres indicateurs opérationnels et économiques pour expliquer la migration économique dans et hors la pêche. La dépendance socioculturelle à l'égard de la pêche (c.-à-d. la façon dont la pêche est incorporée dans les chansons, festivals, etc.) donne une certaine mesure de sa valeur non financière à la communauté.

Comme la dépendance de la communauté considère les liens entre les composantes d'une pêche, elle est souvent complexe et peut nécessiter l'examen d'un grand nombre de variables (Tableau 34). Par exemple, les impacts sur la pêche, ses infrastructures ou ses industries dépendantes, peuvent entraver le développement de l'ensemble du secteur. Donc, si les routes sont mauvaises ou les distributeurs locaux n'ont pas de transport pour amener leurs captures au marché, alors d'autres motivations pour accroître les captures ne se traduiront pas en plus de nourriture pour d'autres régions ou en plus d'argent aux collectivités locales.

3.6.6.1 Variables et sources

TABLEAU 34

Exemples des variables de la dépendance de la communauté

Type de données	Variables
Emploi	Nombre de membres de la communauté impliquée dans l'industrie de la pêche et autres similaires
Composantes de pêcheurs	Nombre de pêcheurs, ménages dépendants de la pêche pour la nourriture et ou des revenus, bateau, usine de transformation, grossistes, détaillants, et industries dépendants de la pêche
Recettes et consommation de poisson	Pourcentage de dépendance sur le poisson comme nourriture; pourcentage de dépendance sur la pêche et les industries connexes à la pêche pour des revenus par ménage et par flottille
Capital historique et culturel	Longueur de l'association de la communauté avec les activités de pêche; festivals; statues; organisations communautaires associées avec la pêche; d'autres formes de symbolisme de la pêche
Cosmology	Exigence culturelle pour des produits particuliers de pêche; les tabous pour des endroits interdits, des périodes ou des espèces; d'autres croyances spécifiques et /ou tabous liées à la pêche dans les types de pêche génériques ou spécifiques

Il est particulièrement important de développer une bonne compréhension des croyances culturelles et religieuses qui peuvent affecter le comportement de la pêche. Certains jours, des saisons ou des phases de la lune peuvent imposer des périodes de repos, en créant des fermetures automatiques. Les congés/fériés peuvent impliquer la préparation des poissons spécifiques ou autres ressources marines comme un élément central d'une fête, créant ainsi une forte demande du marché pour ces espèces à ces moments. Certains tabous peuvent inhiber le développement local d'une pêche en particulier, malgré

une forte demande commerciale mondiale. Les règlements qui contredisent ou tentent de contourner ces croyances et pratiques locales sont susceptibles de répondre à une forte résistance. D'autre part, les règlements qui visent à renforcer et étendre ces pratiques sont beaucoup plus susceptibles de réussir. Il est donc essentiel d'étudier ces croyances et de trouver celles qui ont le potentiel d'orienter la pêche dans une direction souhaitée.

Les institutions gouvernementales spécifiquement consacrées à la pêche doivent être documentées, avec d'autres organisations, qui ont une influence sur la pêche. Par exemple, il peut y avoir des associations gouvernementales de crédit qui accordent des prêts pour l'agriculture et l'équipement de pêche. Le conseil municipal ou le conseil des anciens ou tout autre organisme peut avoir l'autorité pour ouvrir et fermer des zones agricoles en friche et des réserves marines. Une agence locale pourrait exiger des licences pour les bateaux. Des groupes religieux ou scolaire pourraient servir de lien pour organiser des activités de lobbying liés à la réglementation de la pêche, ou ils peuvent être des réseaux soutenant les femmes de pêcheurs qui font de longs trajets. L'accès à certaines pêcheries ou engins peut être régis par l'affiliation tribale ou d'appartenance communautaire.

Les données sont généralement obtenues à partir des communautés de pêche, les pêcheurs, les agences de pêche et les agences gouvernementales pertinentes.

3.6.7 Statut social de la pêche

Le statut social des pêcheurs et des perceptions de la pêche comme une activité professionnelle influe sur la probabilité d'entrée et de sortie de la pêcherie. Il est généralement couplé avec les navires, la flotte, et la rentabilité des installations post-récolte.

3.6.7.1 Variables et sources

Les variables essentielles peuvent être regroupées comme celles liées au niveau de la rémunération financière offerte par la pêche et celles liées aux valeurs culturelles (Tableau 35). Pour la première, les variables essentielles sont la pêche et les revenus du secteur des revenus provenant d'autres secteurs. Pour ces dernières, les variables importantes sont plus nombreuses. Par exemple, le niveau de prestige associé à la pêche comme une profession, si les influences de la pêche attirent de nouveaux emplois. Les pêcheurs peuvent considérer que leur mode de vie conserve les valeurs fondamentales et des idées bien arrêtées sur la façon dont le système de gestion de la pêche affecte leur capacité à continuer dans leur mode de vie. Le niveau de participation des ménages de pêcheurs dans les institutions et organismes communautaires, par opposition à des pêcheurs dominés par les institutions et organisations (le degré auquel les pêcheurs sont intégrés dans la culture générale) donnent une indication de la façon dont la communauté de pêche est isolée.

Les opinions de la société dans son ensemble concernant la pêche sont un élément important à examiner. La pêche peut être considérée comme l'emploi de dernier recours ou traditionnellement impliquent des activités ou des matériaux qui sont considérés comme tabous ou impurs par beaucoup dans l'ensemble de la population. Il peut avoir souffert de campagnes mondiales contre la surpêche, dont certains décrivent les pêcheurs, comme pillards de l'océan, ou peut être considérée comme une activité noble et courageuse, qui oppose les humains contre la nature dans un combat pour arracher la nourriture de la mer. L'image générale des pêcheurs, couplés avec le salaire moyen des emplois de pêche par rapport aux autres emplois communs, aura un fort impact sur les efforts pour augmenter ou diminuer les activités de pêche.

Les données sont généralement obtenues à partir de pêcheurs, leurs communautés, les agences gouvernementales, les agences de pêche.

TABLEAU 35

Exemples des variables du statut de la pêche

Type de données	Variables
Rémunération financière	Les recettes du secteur de pêche ; les recettes d'autres secteurs ; la possibilité pour les pêcheurs d'acquérir des emplois d'autres secteurs selon leur éducation et habilité
Valeurs culturelles	Prestiges relatifs de la pêche vis à vis d'autres emplois Degré auquel la pêche retient un mode de vie désiré ; (exemple indépendance, risque) ; si les pêcheurs encourageraient leurs enfants dans l'industrie de pêche; si les jeunes gens considèrent sérieusement l'emploi dans la pêche ; les institutions et organisations auxquelles appartiennent les pêcheurs.

3.7 EXERCICES

- Indiquez dans le module quels sont les indicateurs obtenus à partir d'un suivi de routine et ce qui est obtenu grâce à un suivi ad hoc.
- Faire une liste des variables/ indicateurs recueillis dans votre pays et indiquer la viabilité des données collectées

4. MODULE 3: COMMENT COLLECTER LES DONNÉES - STRATÉGIES ET MÉTHODES DE COLLECTE DES DONNÉES

Objectif du module: Le participant sait quand appliquer l'approche de dénombrement complet ou une méthode de sondage par échantillon et connaît les différentes méthodes de collecte de données.

4.1 INTRODUCTION

Les stratégies pour la conception de programmes de collecte de données varieront selon les pêcheries. Dans un État ou une région, il y aura presque toujours un mélange d'activités industrielles, commerciales à petite échelle, artisanales, de subsistance et de pêche récréative. Chacune aura ses propres caractéristiques, son importance relative et sa capacité à fournir des données. En outre, certaines informations doivent être obtenues auprès de sources externes, telles que les données du marché international, ou les données relatives aux captures des navires de pêche étrangers qui ne visitent jamais les ports du pays. Chaque pêcherie aura sa propre stratégie avec des éléments de dénombrement et d'échantillonnage complet.

Au fil du temps certains aspects d'une stratégie de collecte de données peuvent se déplacer d'un dénombrement complet à l'échantillonnage (ou vice versa), au fur et à mesure que la connaissance est développée et les exigences ou les ressources modifiées.

Les stratégies d'échantillonnage sont de temps en temps souvent ponctuées par une énumération complète afin de réévaluer les données de base. Il n'est pas possible de construire une stratégie parfaite pour une pêcherie ou un sous-secteur qui va satisfaire toutes les exigences en tout temps. La flexibilité et l'adoption d'approches alternatives doivent constituer un élément clé de toute stratégie notamment si elle est conçue pour l'évaluation des stocks de poissons, l'évaluation des marchés ou l'évaluation de la dépendance de la communauté vis-à-vis de la pêche.

En général cependant, toute stratégie de collecte de données tient compte des étapes suivantes:

- Évaluer les ensembles de données existantes en relation avec les objectifs du programme, y compris l'accessibilité des données (numérisée ou imprimée);
- décrire les caractéristiques de fonctionnement du secteur ou sous-secteur (par exemple pêche, marché, flotte, communauté, environnement institutionnel), aussi connu comme recensement ou enquête de base, enquête cadre ;
- décider de l'approche à adopter: dénombrement complet ou échantillonnage, y compris coût / bénéfice et l'analyse coût-efficacité et une évaluation des considérations opérationnelles (ressources institutionnelles, financières et humaines);
- concevoir les méthodes de collecte en fonction de l'approche adoptée, y compris la forme de stratification à utiliser dans l'échantillonnage;
- mettre en œuvre une phase de test pour valider la méthode, y compris la participation d'autres acteurs/intervenants;
- établir un mécanisme de rétroaction continue entre les sources de données et les utilisateurs de données afin de s'assurer que les types de données, la quantité, la qualité et l'origine sont compatibles avec les exigences pour la détermination de l'indicateur de performance recherché.

4.2 COMMENT DÉCIDER - INFORMATION REQUISES POUR LA CONCEPTION DU SYSTÈME

Les informations structurelles sont essentielles pour dresser le cadre d'un programme de collecte de données. La première étape est de définir les plans d'eau et les zones qui seront incluses, et de préparer une description de l'industrie active autour et avec la pêche (ports et lieux de débarquement, flottilles de pêche, pêcheurs, marchés et circuit de distribution, etc.). Ces informations servent à fournir une classification et une description détaillée de la structure primaire de la pêcherie, et est essentielle pour établir un programme de collecte pour toutes les données de la pêche. Beaucoup de ces données institutionnelles sont également nécessaires pour les analyses socioculturelles. Les infrastructures essentielles et les renseignements personnels nécessaires à cette fin comprennent:

- Les ports existants et les lieux de débarquement, leurs emplacements, leur distribution et leur accessibilité;
- les numéros des unités de pêche et l'information sur leur composition, tels que les engins de pêche, les pêcheurs, les bateaux de pêche, et leur distribution géographique par rapport aux ports d'origine et aux lieux de débarquement;
- les schémas d'activité de pêche et le débarquement, y compris leur répartition géographique, saisonnière et journalière, et quelques informations sur la mesure dans laquelle les différentes unités et les embarcations s'inter-changent entre différentes pêcheries. Pour ce faire, une certaine définition du travail dans la pêcherie doit être adoptée (voir ci-dessous);
- les centres d'approvisionnement de biens d'équipement, matériels et services essentiels (par exemple les engins de pêche et de leurs composants, le carburant, les pièces de moteur, les réparations des navires, l'équipement de navigation, la glace);
- les circuits de distribution des produits de la pêche, l'utilisation du poisson, la transformation et les pratiques de marketing, le commerce du poisson, la consommation locale, le nombre de transformateurs et des unités de commercialisation.

La description de l'infrastructure de pêche et des personnels en fonction dans ses principales unités est parfois appelée enquête cadre. Lorsque c'est possible, l'enquête devrait s'appuyer sur des informations disponibles à partir de sources dispersées, y compris les registres des navires, les journaux des radios portuaires, les ports, les ventes du marché, le transport et autres documents administratifs, les recensements de population de pêcheurs, des cartes, les chartes de pêche et autres informations.

4.3 DÉNOMBREMENT COMPLET ET ÉCHANTILLONAGE

4.3.1 Définitions

La collecte des données est l'enregistrement d'une ou plusieurs variables de données (la capture, la durée de la pêche, la valeur, etc.) provenant des membres d'une population «d'unités de données» (la population de navires de pêche, les pêcheurs, etc.). Deux principales approches de collecte des données sont possibles:

- Par dénombrement complet, où **tous les membres de toute la population sont évalués**;
- par échantillonnage, où **seule une partie des membres de la population totale est évaluée**.

Les données halieutiques généralement collectées par le dénombrement complet concernent les registres des navires et les données des infrastructures. Les données parfois collectées par dénombrement complet (de la pêche à grande échelle) et parfois par des enquêtes cadre (pour la pêche à petite échelle) comprennent la capture par unité d'effort, l'effort de pêche, le prix au kilo et les coûts et revenus des unités de pêche. Les données habituellement recueillies par l'approche basée sur l'échantillon incluent la composition des espèces, les données biologiques (par exemple la taille et la fréquence des données) et socioéconomiques.

4.3.2 Choix entre le dénombrement complet et l'échantillonnage

Le dénombrement complet et l'approche de sondage par échantillon ont pour objectif la collecte de données pour une période déterminée, souvent plus d'un mois calendaire, pour obtenir une statistique d'intérêt.

Première question pratique

Lac Pisces; 300 ha, 2 sites de débarquement, 15 pirogues opèrent sur le Lac Pisces, Vous disposez des fonds illimités.

Comment collecteriez-vous des données sur la pêche dans ce lac?

Par exemple, une approche de dénombrement total pourrait être utilisée pour calculer le total des prises où tous les débarquements ont été suivis.

Un exemple d'approche de sondage à base d'échantillons pour estimer la prise totale utiliserait la prise moyenne par journée de pêche à partir d'un échantillon de débarquements et le nombre moyen de jours

de pêche par pirogue à partir d'un échantillon de pirogue, qui multipliés ensemble donnent la capture moyenne par pirogue. Le total des prises peut alors être obtenue en multipliant ce chiffre par le nombre total de pirogues (un facteur d'extrapolation) obtenu à partir d'une enquête cadre ou d'un fichier d'immatriculation des pirogues.

L'applicabilité de l'échantillonnage ou du dénombrement complet est déterminé par différents critères liés au type de données existantes et à des contraintes financières et humaines. La plupart des méthodes de collecte de données peuvent être utilisées en recourant soit au dénombrement complet ou à des approches d'échantillonnage.

Par exemple, le carnet de bord de la prise et l'effort peut être contrôlé au moyen d'une déclaration complète des débarquements. Les données de prise et d'efforts à petite échelle et les pêcheries de subsistance sont généralement échantillonnées. Les données biologiques et socioculturelles sont généralement collectées par le biais d'un système reposant sur l'échantillonnage, mais les données démographiques sont collectées par le dénombrement complet.

Deuxième question pratique

Lac Victoria; 35 000 km², 635 sites de débarquement, 30 200 canoës opèrent sur le Lac Victoria, Vous avez un personnel et des fonds limités
Comment collecteriez-vous des données sur la pêche dans ce lac?

Ce sont les populations importantes par exemple la pêche à petite échelle et les stocks de poissons qui peuvent être échantillonnés. Une enquête de dénombrement complet est souvent préférée pour certains types de données, uniquement parce qu'il est prévu qu'elle fournisse une couverture statistique complète dans l'espace et le temps. Toutefois, un système bien conçu d'enquête par échantillonnage peut souvent fournir de bonnes estimations de paramètres importants, à faible coût.

Le dénombrement complet de certaines variables (par exemple à travers une enquête cadre) est toujours nécessaire pour obtenir des facteurs d'extrapolation lorsque les totaux des variables comme la capture ou l'effort sont requis. L'approche est utilisée dépendra des circonstances locales.

4.4 APPROCHES DE DÉNOMBREMENT COMPLET

Les enquêtes-cadres et les recensements dans la pêche sont une catégorie similaire de collecte de données pour laquelle, la méthode de dénombrement complet est requise. Les données structurelles peuvent également être obtenues en incluant des questions de pêche liées aux enquêtes mises en œuvre par des services non affiliés à la pêche telles que le recensement de la population et le recensement des ménages agricoles.

Les enquêtes sont conçues pour recueillir les données nécessaires pour décrire la structure de base des captures et les activités qui en dépendent directement, notamment les infrastructures, l'emploi et la dépendance de la communauté. Une telle information est un prérequis pour la réalisation de programmes continus de collecte qui utilisent soit un dénombrement complet ou une approche par sondage. Le dénombrement complet peut être préféré dans les cas où les sources de données peuvent être légalement tenues de soumettre des rapports, réduisant ainsi le coût de cette approche. Le dénombrement complet peut être exigé **comme une obligation légale**, souvent à des fins réglementaires. Les exemples incluent les registres des navires de pêche, les exportations (à des fins tarifaires personnalisées), les variables liées à la gestion des quotas des captures (par exemple l'utilisation des journaux de pêche) et les variables liées aux limitations de l'effort de pêche (par ex : jours en mer).

Le dénombrement complet peut aussi être préféré dans les cas où peu d'économies sont réalisées par l'échantillonnage, comme quand la population étudiée est restreinte ou que la variable à mesurer ne peut être échantillonnée dans le temps de façon réaliste. Cela pourrait se produire avec de petites flottes de pêche où la CPUE est très erratique.

Une considération importante concernant l'approche par le dénombrement complet est le risque de biais négatif dû à une couverture incomplète. En pratique, il y a toujours une proportion de la population qui n'est pas couverte par un système de collecte de données destiné à avoir une couverture complète. Les raisons de ces lacunes sont le plus souvent associées à des difficultés opérationnelles. Lorsque la proportion de données manquantes est connue pour être relativement faible, les résultats peuvent être

ajustés pour refléter la situation réelle. Cependant, il y a des cas où une portion de la population n'est jamais saisie par le système et le niveau d'omission de déclaration est inconnu, et ainsi les résultats du recensement contiennent un biais négatif systématique qui sera très difficile à corriger.

Une autre source commune de biais se produit lorsque les données collectées sont utilisées pour le contrôle de la réglementation des pêches (par exemple pour les quotas de captures). Dans ce cas, les fausses déclarations délibérées peuvent se produire pour couvrir la pêche illégale.

Les développements dans les technologies de collecte de données, tels que les systèmes de surveillance des navires, les journaux de bord électroniques et la journalisation automatique des informations sur le marché, offrent une opportunité pour un dénombrement complet dans des situations qui auparavant étaient ignorées ou ne pouvaient être couvertes par l'échantillonnage.

4.5 LES APPROCHES A BASE D'ÉCHANTILLONS

Les notions de base de l'approche par l'échantillonnage peuvent être résumées comme suit:

- Si c'est impossible, difficile ou coûteux à observer tous les éléments d'une population cible alors, l'échantillon est utilisé ;
- les enquêtes par échantillonnage peuvent fonctionner sur un sous-ensemble sélectionné de la population cible et en utilisant un certain nombre d'hypothèses concernant la distribution de la population ;
- les enquêtes par échantillonnage peuvent fournir des estimations des paramètres de l'étude, ainsi que l'erreur d'échantillonnage ;
- une enquête par échantillonnage bien conçue peut souvent fournir des estimations précises et fiables à un coût bien inférieur à celui du dénombrement complet.

Cependant, dans la méthode par échantillonnage, il est nécessaire d'examiner attentivement la manière dont les paramètres à mesurer sont sélectionnés pour l'enquête, qu'il s'agisse d'une capture, des bateaux qui débarquent toutes leurs captures à un port particulier, ou des pêcheurs via une interview.

Les méthodes d'échantillonnage doivent être basées sur des méthodes statistiques et parfaitement documentées. **Le sondage aléatoire et la stratification** sont les deux piliers de base pour les enquêtes par sondage.

ENCADRÉ 5

Cible et population de l'échantillon

La population cible est la zone dans laquelle vous essayez d'obtenir des informations.

L'échantillon de population est une section de votre population cible sur laquelle vous allez réellement mener votre enquête. Il est important d'avoir un échantillon qui représentera votre population entière, afin de minimiser les biais.

Par exemple:

Vous voulez connaître quelle est la taille moyenne des hommes aux Etats-Unis.

Votre population cible: Tous les hommes des Etats-Unis

Votre échantillon: 500 hommes sélectionnés au hasard dans chaque Etat.

Si vous pouviez mesurer la taille de tous les hommes aux Etats-Unis, vous pouvez calculer la moyenne de la population (valeur vraie) qui est normalement exprimé comme μ .

Mais normalement la moyenne de la population n'est pas connue et nous essayons de l'estimer par l'échantillonnage et le calcul de la valeur de l'échantillon, qui est normalement exprimée comme \bar{x} .

Dans les mathématiques statistiques vous pouvez voir si vous avez à faire à "la population", alors vous utilisez les majuscules, ou avec la population de l'échantillon, vous utilisez les minuscules (Cfr.7).

4.6 ÉCHANTILLONNAGE ALÉATOIRE

Un des objectifs principaux est de réduire les biais d'échantillonnage dans les estimations. Le biais, dans ce cas, est la tendance pour les estimations de l'échantillon de centrer sur une valeur différente de la valeur réelle au fur et à mesure que les données s'accroissent. Cela peut se produire si, par exemple, les collecteurs de données ont tendance à choisir les plus gros poissons ou des navires dont les capitaines répondent facilement aux questions.

La façon la plus simple d'éviter théoriquement les biais est d'utiliser un échantillonnage aléatoire. Avec un échantillonnage aléatoire, il est assuré que tous les individus (poissons, navires, etc.) ont une chance égale d'être sélectionnés dans la population cible.

En pratique, cela est souvent difficile à atteindre, et un plan d'échantillonnage systématique (chaque troisième navire, ou dixième caisse de poissons, etc.) est utilisé, ce qui protège contre les pires formes de partialité. Toutefois, il convient de garder à l'esprit que la plupart des méthodes d'analyse suppose un sondage aléatoire, et dès lors les effets possibles d'autres méthodes de sondage doivent être pris en compte dans l'interprétation des résultats.

4.7 STRATIFICATION DANS LA COLLECTE DES DONNÉES

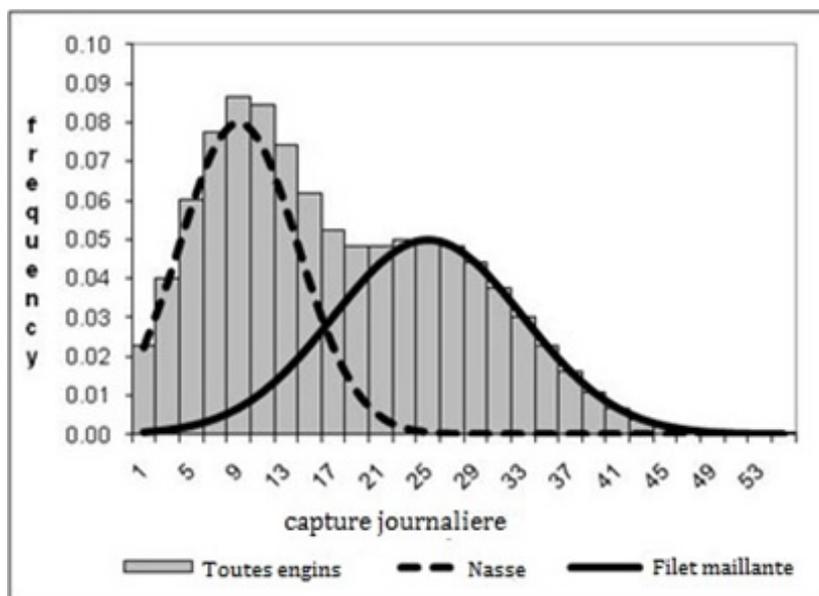
La stratification réduit l'erreur dans les estimations de l'échantillon par l'élimination systématique, autant que possible, de la variabilité des données à travers la conception de l'échantillonnage. Ce résultat est obtenu en divisant la population de l'échantillon en groupes homogènes ou en strates. Par exemple, les navires industriels seraient probablement traités comme une strate distincte aux embarcations de pêche artisanale. Ou dans la pêche artisanale des différents types d'engins sont considérés comme différentes strates.

L'objectif majeur de la stratification est de réduire la variabilité des données échantillonnées, ce qui permettra d'améliorer la fiabilité des données collectées, de réduire le nombre d'échantillons nécessaires et par conséquent réduire le coût d'échantillonnage.

Ceci est expliqué dans la Figure 2, si nous sondons une flotte artisanale qui utilise des nasses et des filets maillants comme principaux engins et ne faisons aucune différenciation, nous obtiendrions une capture moyenne quotidienne d'environ 17 kg et les captures comprises dans une marge de 0 à 53 kg. C'est alors que les captures réelles quotidiennes pour les nasses et les filets maillants sont respectivement de 9 kg / jour et 25 kg / jour. Les résultats seraient améliorés si on sondait les filets maillants et les pièges séparément, c.-à-d. en faisant deux strates.

FIGURE 2

Exemple d'une grande variation dans les données collectées si deux types d'engins sont échantillonnés simultanément



Il peut également avoir des critères logistiques clairs soutenant le choix des strates. Il y a deux grands types de stratification dans un programme de collecte de données:

- **Strates majeures** : subdivisions fondées sur des critères administratifs, géographiques ou temporels, qui sont imposés sur le programme de collecte de données aux fins de déclaration, et ne sont donc pas sous le contrôle du concepteur de l'enquête. Classiquement, ce type de subdivision est désigné comme une strate majeure. Les strates majeures sont par exemple: les provinces d'un pays, le mois de l'année. Les strates majeures peuvent être basées sur une combinaison de critères comme, par exemple administratifs, régionaux et saisonnier. Les strates majeures ne sont utilisées que pour la classification administrative et des **sous strates majeures** sont ajoutées pour classement pour des raisons écologiques ;
- **Strates mineures**: Au sein d'une strate importante, il y a généralement des subdivisions fondées sur des critères qui sont choisis par le concepteur dans le seul but d'augmenter la précision des estimations obtenues. Ces subdivisions sont choisies de manière à ce que la répartition de la population soit en **sous-ensembles homogènes**. Elles sont conventionnellement appelées **strates mineures**. Comme des exemples de strates mineures, il y a les zones de pêche, les périodes sans lune comparativement aux périodes de pleine lune, pêches à petite échelle par rapport aux pêches semi-industrielles. Les estimations des paramètres de population sont toujours calculées au niveau des strates mineures. **Les totaux au niveau d'une strate majeure sont simplement les agrégations des estimations et des comptes des strates mineures impliquées.**

Le tableau 36 donne d'autres exemples des strates majeures et mineures.

TABLEAU 36

Quelques exemples de stratification pour la collecte des données de pêche

Groupe de strate	Stratification
Spatial	Province du pays ou ville principale
	Districts (îles, villages)
	Port de départ (place d'identification)
	Port de base pour la pêche
	Communauté de résidence
	Place de débarquement
	Aire de pêche
Temps	Saison de pêche
	Période de base (semaine, mois, année)
	Jour/Nuit
Groupe de navire/ groupe d'engins	Flotte des unités de pêche
	Engins
	Groupe des navires à petite-échelle, semi-industriels, industriels, étrangers)
	Unité des pêches (métier/Unité opérationnelle, définie par flotte /espèces cibles /engin)
Débarquement	Groupe d'espèces commercial (capture/effort, valeur)
	Groupe d'espèces écologique
	Taille du groupe commercial capture/effort, valeur)
Population ou ménages	Sous-groupes démographiques
	Groupe de navires
	Communauté des unités de pêche
	Secteur Economique (récolte, post-récolte, marché, appui)
	Etat (capitaine, équipe, propriétaire de bateau)
Environnement	Habitats
	Saison
	Critère physique océanographique/limnologique

La stratification peut parfois être compliquée par la nécessité de concilier deux objectifs contradictoires:

- Sélectionner les strates avec le degré maximum d'homogénéité;
- Minimiser le nombre de strates (généralement en raison des contraintes opérationnelles).

Toutefois, en testant systématiquement la stratification dans une phase pilote, l'équilibre approprié peut souvent être trouvé en utilisant une variété de méthodes, comme l'illustre l'encadré 6 ci-dessous.

ENCADRÉ 6

Exemples de l'utilisation de la stratification

EN COMBINANT DEUX ENGINS EN UN SEUL

Une classification des bateaux / engins contient deux différents types d'engins (par exemple filets maillants d'un maillage différent), mais des tests répétés pour la composition des espèces, la taille moyenne des poissons et la CPUE ont révélé qu'il n'y a pas de différences statistiquement significatives entre les deux types. Il semblerait donc raisonnable de combiner les deux engins en un seul, ce qui simplifie les opérations de collecte de données aussi bien dans les enquêtes cadres que pour les simples mesures de capture / effort.

REDUCTION DE L'EFFORT D'ECHANTILLONNAGE

L'effort de pêche pour la pêche à la ligne est collecté 16 fois par mois et la variation pour le coefficient d'activité de bateau(BAC) est à seulement 3% (une indication de la grande homogénéité dans le niveau d'activité de pêche). En utilisant des échantillons prélevés et simulant une réduction des jours d'échantillonnage en utilisant un ordinateur, il a été constaté que la nouvelle variante est de 6% et les estimations qui en résultent sont à proximité des anciennes. Cela suggère que la collecte de données d'effort de pêche pour cet engin pourrait être réduite de 16 à 8 jours sans sérieusement dégrader la précision des estimations.

Stratification dans le temps

Pour tous les types de bateaux / engins de la pêche côtière, il y a eu des différences constantes et très significative des taux de capture et de la composition des espèces pendant les périodes lunaires et sans lune. Cela indique que la période de référence (un mois civil) devrait être davantage stratifiée dans le temps (période lunaire et période sans lune).

Stratification dans l'espace

Un grand port d'attache reçoit la plupart des bateaux de pêche à la nasse et ces derniers utilisent tous un lieu de pêche inaccessible aux autres bateaux à nasses. Les taux de captures ont sensiblement différents du reste de la flotte qui fonctionne à partir d'autres sites. Ceci indique que ce port d'attache en particulier doit devenir une petite strate.

Le coût d'une approche basée sur l'échantillonnage est principalement fonction de la couverture statistique ou de la taille de l'échantillon. Lorsque la taille de l'échantillon augmente le coût du sondage augmente également et la précision attendue est plus élevée. Toutefois, l'augmentation de la précision n'est pas proportionnelle à la taille de l'échantillon, mais souffre de rendements décroissants. Par exemple, une distribution de taille de fréquence suffisamment précise ne nécessite qu'un échantillon aléatoire relativement petit de tous les poissons débarqués.

4.8 MÉTHODES DE COLLECTE DES DONNÉES⁵

Le choix de la méthode de collecte est influencé par la stratégie de collecte de données, le type de variable, la précision requise, le point de collecte et les compétences de l'agent recenseur. Les principales méthodes de collecte de données sont les suivantes:

- **Enregistrement:** les registres et les licences sont particulièrement utiles pour un dénombrement complet, mais ils sont limités à des variables qui évoluent lentement, comme les nombre de navires de pêche et leurs caractéristiques ;
- **Questionnaires:** des formulaires qui sont remplis et retournés par les répondants. Une méthode peu coûteuse qui est utile lorsque les taux d'alphabétisation sont élevés et les répondants se montrent coopératifs ;

⁵ FAO (1999).

- **Interviews:** des formulaires qui sont complétés par une interview avec les répondants. Plus coûteux que les questionnaires, mais ils sont meilleurs pour des questions plus complexes, faible niveau d'alphabétisation ou moins de coopération ;
- **Observations directes:** faire des mesures directes est la méthode la plus précise pour de nombreuses variables, comme les captures, mais sont souvent coûteuses. De nombreuses méthodes, telles que les programmes d'observateurs, sont limitées à la pêche industrielle ;
- **Établissement des rapports:** la principale alternative aux mesures directes consiste à exiger que les pêcheurs et les autres déclarent leurs activités. La rédaction des rapports exige un niveau d'alphabétisation et la coopération, mais elle peut être soutenue par une exigence légale et des mesures directes.

4.8.1 Variables, sources et méthodes

Le choix des nombreuses méthodes de collecte de données halieutiques dépendra des variables à mesurer, la source et les ressources disponibles. Dans de nombreux cas, il y a un moyen naturel de recueillir certaines variables. Par exemple, les variables relativement statiques, comme la longueur du bateau ou la taille du moteur, sont souvent mieux perçus à travers un système d'enregistrement. Des variables très dynamiques, comme les captures ou l'effort, peuvent souvent être le mieux obtenu par les dossiers quotidiens, tels que les fiches de pêche. Pour la même variable, les méthodes peuvent être différentes selon le type de pêche. Par exemple, pour une pêche à grande échelle, les données de captures seraient mieux recueillies auprès des journaux de bord, tandis que dans la pêche à petite échelle une interview et / ou questionnaire sera souvent la meilleure méthode.

Les sources (pêcheurs, transformateurs, etc.) sont également un facteur important pour le choix et la conception de méthodes. Les acheteurs, transformateurs et autres intermédiaires sont susceptibles de conserver leurs propres registres de vente, qui devraient être utilisés comme base de formulaires de données. Les petits pêcheurs ne gardent pas souvent tous les dossiers, et l'acquisition de données dans ce cas, serait limitée à un par des interviews individuelles, mais la structure de l'interview pourrait être plus souple.

La collecte des données devrait être effectuée à intervalles suffisamment fréquents pour les fins de gestion. Par exemple, les données pour le suivi des stocks doivent être collectées en permanence, tandis que les données des ménages peuvent être à des intervalles de temps beaucoup plus long. En général, les données fréquemment collectées compteront probablement sur les pêcheurs ou les employés de l'industrie pour fournir les données. Des données moins fréquentes peuvent utiliser des agents recenseurs car les coûts de collecte sont beaucoup plus faibles.

Il y a des cas où les programmes de la collecte de données de pêche ne peuvent pas être exploités sur une base régulière en raison des limites opérationnelles. Ces cas incluent de petites opérations de pêche artisanale dans de nombreuses zones continentales ou marines éloignées, où les opérations de pêche sont réparties sur une grande surface avec des pêcheurs à temps partiel utilisant une large gamme d'engins et de techniques, parfois dans différents habitats. Dans ces circonstances, un certain nombre d'approches alternatives peuvent être prises pour évaluer les pêcheries, y compris:

- le recensement à portée limitée ou à base d'échantillons d'enquêtes pilotes;
- les enquêtes auprès des ménages ou des enquêtes de consommation de poisson;
- la structure commerciale;
- les systèmes de registre

Tous ces éléments peuvent être utilisés pour faire des recoupements de données de débarquements ainsi que fournir des informations de production et socioculturelles. De nombreuses variables peuvent être recueillies par plus d'une méthode et à des points différents des pêcheurs aux consommateurs. Lorsque c'est possible, les données doivent être recueillies auprès de plusieurs sources pour vérifier les erreurs. Par exemple, les données de captures recueillies par le biais des carnets de bords peuvent être recoupées contre les débarquements déclarés, sur les bordereaux de vente, les données recueillies par interview à des sites de débarquement et même les données de consommation ou le commerce.

Dans presque tous les cas, plusieurs variables peuvent être collectées simultanément. Par exemple, la fréquence d'intervalle de temps, la composition des espèces, le poids moyen et le premier prix de vente peuvent être obtenus lorsque les bateaux débarquent leurs captures. La collecte de données à des fins différentes réduit les coûts et il faut tenir compte donc de cet aspect lors de la planification du programme de collecte de données. Il y a des liens forts entre ces types de données, où ils peuvent être obtenus et les méthodes, qui sont disponibles pour leur collecte.

4.8.2 Enregistrement

Un registre est un recueil d'informations sur les navires de pêche, les entreprises, les engins, les licences ou les pêcheurs individuels. Il peut être utilisé pour obtenir un dénombrement complet grâce à une exigence légale. Les registres sont utilisés quand il y a un besoin de connaissance précise de la taille et du type de la flotte de pêche et pour une surveillance plus étroite des activités de pêche pour assurer la conformité avec les règlements de la pêche. Ils peuvent également intégrer des informations liées à des fins fiscales (par exemple la délivrance ou le renouvellement des licences de pêche). Bien que les registres soient généralement utilisés à des fins autres que de recueillir des données, ils peuvent être très utiles dans la conception et la mise en œuvre d'un système de statistiques, à condition que les données qu'ils contiennent soient fiables, opportunes et complètes.

4.8.3 Enregistrement de type de données

Dans la plupart des pays, les navires, bateaux de pêche notamment commerciaux, et des navires de pêche affrétés ou contractés sont enregistrés auprès des autorités de la pêche. Les données sur le type de navire, la taille, le type d'engins, le pays d'origine, la capacité de stockage de poisson, le nombre de pêcheurs et la puissance du moteur doit être mis à la disposition pour le registre. Les sociétés traitant avec les agences de pêche sont enregistrées à des fins diverses. Ces entreprises peuvent non seulement inclure les entreprises de pêche, mais aussi d'autres types de sociétés impliquées dans le traitement et la commercialisation des produits halieutiques. Les données, telles que le nombre de navires, le type d'appareils et la taille des navires des compagnies de pêche immatriculées, devraient être enregistrés dans un tel registre. Les entreprises de transformation devraient fournir des données de base sur le type de traitement, le type de matières premières, la capacité de traitement, et même la source du matériel. Les bateaux de pêche et les engins de pêche sont souvent tenus d'avoir un permis de pêche valide. Contrairement aux registres des navires, les licences ont tendance à être émises pour l'accès à des pêcheries spécifiques sur une période de temps définie. Parce que les licences peuvent être renouvelées périodiquement, elles peuvent être un moyen utile de mettre à jour l'information sur les caractéristiques du navire et des engins.

4.8.4 Conception du registre

Un registre ne doit pas seulement saisir de nouveaux enregistrements, mais être capable d'indiquer qu'un enregistrement particulier est inactif (par exemple, une entreprise a cessé ses activités) ou les changements d'enregistrement dans les opérations (par exemple la capacité d'une entreprise de transformation a augmenté). Si les licences doivent être renouvelées chaque année, les données recueillies à partir d'octroi de licences est particulièrement utile, car les registres sont mis à jour sur une base annuelle. Les données du registre contiennent également des critères pour la classification des unités de pêche en strates. Ces classifications sont généralement basées sur des hypothèses et des connaissances *a priori* concernant les différences entre le taux de capture, la composition des espèces et des espèces de manière sélective.

En général, les registres des navires sont des systèmes complexes nécessitant des procédures administratives bien établies prises en charge par les communications de données efficaces, le stockage des données et des composants de traitement. Comme tels, ils traitent principalement de certains types et taille des unités de pêche, appartenant le plus souvent à des flottilles industrielles et semi-industrielles. La pêche à petite échelle et de subsistance impliquant un grand nombre d'unités de pêche ne font souvent pas partie d'un système de registre ou, si elle est enregistrée, ne sont pas facilement suivies, afin de permettre la validation ou la mise à jour.

4.8.5 Questionnaires

Contrairement aux entretiens, où un agent recenseur pose les questions directement, les questionnaires se réfèrent à des formulaires remplis seuls par les répondants. Les questionnaires peuvent être remis ou envoyés par courrier et par la suite recueilli ou retourné par voie postale. Cette méthode peut être adoptée pour toute la population ou des secteurs échantillonnés. Les questionnaires peuvent être utilisés pour recueillir des données de routine, régulières ou occasionnelles, et des données pour des études spécialisées. Alors que les informations contenues dans le présent article s'applique aux questionnaires pour toutes ces utilisations, les exemples ne concerneront que les données de routine, qu'elles soient régulières ou occasionnelles. Certaines des données souvent obtenues par des questionnaires comprennent les caractéristiques démographiques, les pratiques de pêche, les opinions des intervenants sur les questions de pêche ou de gestion, les informations générales sur les pêcheurs et les budgets alimentaires des ménages.

Un questionnaire demande aux répondants de remplir le formulaire eux-mêmes, et nécessite donc un haut niveau d'alphabétisation. Lorsqu'il existe plusieurs langues, les questionnaires doivent être préparés en utilisant les principales langues du groupe cible. Un soin particulier doit être pris dans ces cas afin d'assurer des traductions précises. Afin de maximiser le taux de retour, les questionnaires devraient être conçus pour être aussi simple et claire que possible, avec des sections et questions ciblées. Surtout, les questionnaires devraient être aussi courts que possible. Si le questionnaire est envoyé à un échantillon de population, alors il peut être préférable de préparer plusieurs petits questionnaires plus ciblés, chacun fournis à un sous-échantillon. Si le questionnaire est utilisé pour un dénombrement complet, une attention particulière doit être alors prise pour éviter de surcharger le répondant. Si, par exemple, plusieurs organismes demandent les mêmes données, il faut tenter de coordonner la collecte pour éviter la duplication.

Les informations qui peuvent être obtenues au moyen de questionnaires se composent de presque n'importe quelle variable de données. Par exemple, les informations sur les captures ou les débarquements peuvent être collectées par questionnaire auprès des pêcheurs, le marché des personnes-moyennes, les vendeurs du marché et les acheteurs, transformateurs, etc. De même, des données socioéconomiques peuvent également être obtenues par des questionnaires à partir de diverses sources. Cependant, dans tous les cas les variables obtenues sont d'un avis et non pas une mesure directe, et peuvent donc être soumises à de graves erreurs. En utilisant des observations directes ou des systèmes de établissement des rapports pour ces genres de données est plus fiable.

Les questionnaires, comme les interviews, peuvent contenir soit des questions structurées avec des blancs à remplir, questions à choix multiple, ou ils peuvent contenir des questions ouvertes où le répondant est invité à répondre graduellement et à choisir leur propre centre d'intérêt dans une certaine mesure. Pour faciliter le remplissage des formulaires et la saisie de données dans un format structuré, le formulaire doit idéalement être lisible par machine, ou du moins aménagé avec des champs de données clairement identifiables et les réponses pré-codées. En général, l'écriture doit être réduite au minimum (par exemple cases à cocher, choix multiples), de préférence limité à des chiffres. Dans un format ouvert, des mots clés et d'autres procédures de structuration doivent être imposée plus tard pour faciliter l'entrée et l'analyse de bases de données, si nécessaire.

4.8.6 Interviews

Dans les interviews les informations sont obtenues par enquête et enregistrées par les agents recenseurs. Des interviews structurées sont réalisées en utilisant des formulaires d'enquête, alors que des entretiens ouverts sont des notes prises tout en parlant avec les répondants. Les notes sont ensuite structurées (interprétées) pour une analyse ultérieure. Les interviews ouvertes, qui ont besoin d'être interprétées et analysées, même pendant l'interview, doivent être effectuées par des observateurs et / ou les agents recenseurs bien formés. Comme dans la préparation d'un questionnaire, il est important d'avoir des formulaires test conçus pour les interviews. La meilleure tentative de clarifier et de concentrer par le concepteur ne peut pas prévoir toutes les interprétations possibles aux répondants. Un test à petite échelle avant l'utilisation réelle de collecte de données assurera de meilleures données et évitera de gaspiller du temps et de l'argent. Bien que les interviews structurées puissent être utilisées pour obtenir n'importe quelle information, comme des questionnaires, les informations sont basées sur des opinions personnelles. Les données sur les variables telles que la capture ou l'effort potentiellement soumises à

des erreurs importantes, dues à de mauvaises estimations ou des erreurs intentionnelles sur des informations sensibles.

4.8.6.1 Interviews ouvertes

Les interviews ouvertes couvrent une variété d'activités de collecte de données, y compris un certain nombre de méthodes de recherche en sciences sociales. Les groupes de discussion sont petits (5-15 personnes) et composé de membres représentant d'un groupe dont les croyances, les pratiques ou les opinions sont recherchées. En posant des questions initiales et en structurant le débat, le facilitateur / enquêteur peut obtenir, par exemple, des informations sur les pratiques ordinaires d'utiliser des engins, des réponses à des règles de gestion ou des opinions sur la pêche.

Les enquêtes par panel impliquent la sélection aléatoire d'un petit nombre d'individus représentatifs d'un groupe, qui acceptent d'être disponibles sur une longue période - souvent un à trois ans. Durant cette période, ils servent comme un échantillon aléatoire stratifié de personnes dont les données peuvent être obtenues sur une variété de sujets.

4.8.6.2 Les interviews structurées

Généralement, les interviews structurées sont menées avec un formulaire conçu déjà bien établis. Les formulaires sont remplis par les chercheurs, au lieu des répondants, et en cela ils diffèrent de questionnaires. Bien que cette approche soit plus chère, des questions plus complexes peuvent être posées et les données peuvent être validées au cours de la collecte, en améliorant la qualité des données. Des interviews peuvent être menées avec diverses sources de données (des pêcheurs aux consommateurs), et à travers les médias alternatifs, tels que par téléphone ou en personne. Des interviews structurées forment la base pour beaucoup de collectes des données dans la pêche artisanale. Dans une approche d'interview pour étudier les captures, l'effort et les prix, les recenseurs travaillent selon un horaire de visites de site de débarquement pour enregistrer les données. Les recenseurs peuvent être mobiles (c'est-à-dire les sites sont visités sur une base de rotation) ou résidant dans un site d'échantillonnage spécifique. Leur travail consiste à échantillonner les bateaux, l'obtention de données sur les débarquements, l'effort et les prix de tous les types de bateaux / engins qui sont censés fonctionner durant la journée de l'enquête. L'échantillon doit être aussi représentatif que possible des activités de la flotte. Des données supplémentaires liées aux opérations de pêche peuvent être requises pour certains types d'unités de pêche, tels que les sennes de plage ou les bateaux effectuant des voyages de pêche multiples en une seule journée. Pour ces derniers, l'entretien peut concerner des activités prévues ainsi que des activités déjà réalisées. Dans une approche d'interview pour les activités des bateaux / engins, les recenseurs travaillent selon un horaire de visites au port d'attache pour enregistrer les données sur les activités de bateaux / engins. Les recenseurs peuvent être mobiles (les ports d'attache sont visités sur une base de rotation) ou résidents dans un site d'échantillonnage spécifique. Dans les deux cas, leur travail consiste à déterminer le nombre total d'unités de pêche (et si possible les engins de pêche), pour tous les types de bateaux / engins basés au port d'attache et le nombre de ceux qui ont été à la pêche durant la journée d'échantillonnage.

Il y a plusieurs façons d'enregistrement des activités des bateaux / engins. Dans de nombreux cas, ils combinent la méthode d'interview avec les observations directes. L'observation directe peut être utilisée pour identifier les unités de pêche inactives en observant celles qui sont amarrées ou échouées, et le nombre total de navires basés au port d'attache est souvent connu, peut-être par une enquête cadre ou registre. Souvent les agents recenseurs devront encore vérifier que les bateaux de pêche sont encore en activité, par opposition à d'autres par le biais d'entretiens pendant la visite. L'approche d'interview simple peut être utilisée dans les cas où un sous-ensemble prédéterminé des unités de pêche a été sélectionné. Le travail du recenseur est de retracer l'ensemble des pêcheurs sur la liste et, au moyen d'entretiens, trouver ceux qui avaient été actifs durant la journée d'échantillonnage. Pour les sites comprenant un nombre raisonnable d'unités de pêche (par exemple, pas plus grand que 20), l'entretien peut impliquer toutes les unités de pêche. Parfois, il est possible de poser des questions sur l'activité de pêche qui se réfèrent à la veille ou même à deux jours en arrière. Cette information supplémentaire augmente la taille de l'échantillon de façon significative à peu de frais, entraînant finalement une

meilleure estimation de l'effort de pêche total. L'expérience a montré que la plupart de la variabilité de l'activité des bateaux / engins est dans le temps plutôt que dans l'espace.

4.8.7 Observations directes

4.8.7.1 Les observateurs

Les observateurs peuvent effectuer des mesures directes sur les navires de pêche, les sites de débarquement, de transformation, ou sur les marchés. Les variables que les recenseurs peuvent collecter comprennent la capture (de débarquement et les rejets), l'effort, les navires/engins, les opérations, les variables d'environnement (par exemples mer, état, température), les variables biologiques (longueur, poids, âge), les valeurs et les quantités des débarquements et ventes. En pratique, les observateurs n'ont pas seulement des mesures directes (observations), mais aussi mènent des interviews et enquêtes par questionnaires. Ils pourraient également être impliqués dans le traitement des données et d'analyse. Les tâches d'un observateur sont difficiles et une formation et une supervision adéquates sont donc essentielles. Des décisions claires doivent être faites sur la nature et l'étendue des données collectées pendant un voyage. Souvent, la quantité de données et la fréquence de la collecte ne peuvent être établies analytiquement avec des données préliminaires.

De préférence, les observateurs ne devraient recueillir que des données, ne pas mener d'autres activités, comme l'application, l'octroi de licence ou la collecte d'impôt. Cela devrait aider à minimiser les biais en réduisant les incitations à mentir. Les problèmes en termes de conflits entre la collecte des données et l'application de la loi, par exemple, peuvent être réduits par la démarcation claire, séparant les activités selon le lieu où le temps. Cela devient une nécessité pour les observateurs en mer. Leurs positions sur les bateaux de pêche et les tâches qu'ils exécutent dépendent de façon significative sur une bonne relation de travail avec le capitaine et l'équipage, qui peuvent être perdues si elles sont perçues comme personnel d'exécution. Les principales données recueillies par les observateurs en mer sont les données de capture et d'effort, qui sont souvent utilisées dans les journaux de contre vérification de la pêche. Dans le même temps, les observateurs en mer peuvent recueillir des données supplémentaires biologiques (taille des poissons, la maturité et le sexe), les captures accessoires et les données environnementales, ainsi que d'autres informations sur les engins, les opérations de pêche etc. Souvent, les données les rejets ne peuvent être recueillies par les observateurs en mer. Les principales données obtenues par des observateurs aux sites de débarquement, les usines de transformation et les marchés comprennent de données de débarquement (quantité, qualité, valeur et prix), biologiques (taille, la maturité), et des efforts (combien de lots pêchés, heures de pêche). Pour la pêche à grande échelle où un système de journal de bord est utilisé, les données recueillies sur les sites de débarquement pourrait être utilisées pour les données enregistrées dans les carnets de bords pour la contre vérification- par recoupement.

Les données recueillies à partir des usines de transformation comprennent des quantités par espèce et, en particulier dans les pratiques de l'usine moderne, le numéro de lot des matières premières, qui peuvent parfois être retracées aux navires de pêche. Ces données, si recueillies, peuvent être utilisées pour valider les données de débarquement. La collecte de données afin d'estimer des facteurs d'extrapolation pour convertir le poids de poissons transformés débarqués à l'équivalent du poids total peut être nécessaire. En échantillonnant les poissons avant et après le traitement, les facteurs de conversion peuvent être améliorés. Le potentiel saisonnier, le stade de l'histoire de vie et d'autres variations dans les ratios de poids corporel / intestinale suggèrent que les date, espèces, le sexe et la taille doivent être enregistrés dans les échantillons.

Les données économiques et démographiques à chaque niveau (par exemple, l'entrée et la sortie de différents produits en provenance et en vers les marchés et les transformateurs) sont généralement obtenues par interview et questionnaire. Cependant, les données collectées directement par les agents recenseurs peuvent aussi être la source majeure ainsi que des données à l'appui de celles collectées par d'autres méthodes. Bien que les données de produits dans les usines de transformation peuvent être collectées par un questionnaire ou une interview, les agents recenseurs peuvent collecter directement de nombreuses variables physiques (poids, nombre, taille, etc.) avec plus de précision. Des échelles automatiques, par lesquelles un flux continu de poissons passent, peuvent enregistrer le poids du poisson mécaniquement ou par des capteurs informatisés. De même, des bacs de pesage mécanique ou automatique pour le poisson congelé ou décongelé entier, avant d'entrer dans une ligne de

transformation ou de stockage dans le froid, peuvent être utilisés pour enregistrer le poids de chaque lot. Sinon, les caisses doivent être comptées et sous-échantillonnées pour s'assurer que les contenu de poissons sont correctement identifiés et pesés.

Le poisson est souvent débarqué en vrac avec des matériaux non-poissons (glace, liquide de saumure, les matériaux d'emballage et de palettes). Il peut être très difficile d'estimer le poids total du poisson, sans parler du poids par espèce, de produits et calibres. Des méthodes doivent être établies pour enregistrer si le matériel est inclus dans les non-poissons au processus de pesage (par exemple les barèmes sont-ils établis pour soustraire automatiquement le poids des palettes?). Dans le cas des poissons transformés dans des caisses scellées, il se peut que l'échantillonnage pour déterminer un poids moyen et le comptage de caisse ou palette soit suffisant. Alternativement, chaque caisse ou palette est pesée et on note si le poids caisse et palette doit être soustrait à un ensemble de données plus tard, lors du traitement des données. Le débarquement complet de toutes les captures par rapport au voyage d'un navire (à savoir la vidange des cales) est préféré car les enregistrements peuvent ensuite être comparés aux fiches de pêche. Toutefois, dans certaines circonstances, le déchargement dans les ports, à quai ou en mer peuvent n'être que partielle, certains étant conservés à bord jusqu'au prochain déchargement. Dans ce cas, les dossiers devraient être maintenus à la fois des captures débarquées et conservées à bord.

4.8.7.2 Les inspecteurs

Les inspecteurs sont une sorte d'agents recenseurs impliqués dans l'application des lois et de surveillance (pour les règlements de la pêche, les inspections sanitaires, le contrôle du travail, etc.) Ils peuvent travailler en mer sur des navires de surveillance, aux sites de débarquement sur la rive, à des usines de transformation et sur les marchés. En général, les données scientifiques sont mieux perçues par les agents recenseurs qui ne sont pas directement impliqués dans l'application des lois. Néanmoins, de nombreuses variables collectées par les inspecteurs sont très utiles, et notamment les débarquements, les informations opérationnelles, l'effort, le prix au débarquement, la procédure de traitement et les valeurs de produit sur le marché et les transformateurs. Les inspecteurs sont également utiles dans la collecte de données sur l'emploi. Les inspecteurs peuvent jouer un rôle important dans la vérification. Dans de nombreux cas, les rapports peuvent être physiquement vérifiés par des observations. Par exemple, des échantillons aléatoires de caisses peuvent être pris pour vérifier le contenu de la caisse (espèces, type de produit et calibre) contre les marques d'identification de la caisse. Les inspecteurs doivent être qualifiés dans telles stratégies d'échantillonnage. Comme pour les recenseurs / observateurs, les données des inspecteurs doivent être traitées avec prudence en raison de la forte probabilité de biais d'échantillonnage. Ce potentiel de biais des données collectées par les agents d'application de la loi devraient être considérées dans les analyses.

4.8.8 Recherche scientifique

Les méthodes de recherche écologique peuvent être prises indépendamment des opérations de pêche commerciales pour mesurer les variables liées aux populations de poissons ou l'environnement. De telles recherches peuvent être effectuées par des navires de recherche institutionnelle ou par des industries ou des établissements utilisant des navires de pêche commerciale. L'objectif est d'obtenir des observations sur la diversité biologique (par exemple, l'abondance des stocks ou la distribution spatiale et la taille de poissons, la maturité et les activités de frai) et environnementale (salinité et température). Il est important que ce type de recherche soit effectué périodiquement afin d'obtenir des données en temps séquentiel.

De même, les méthodes de recherche socioculturelle peuvent être utilisées pour obtenir des informations spécifiques utiles à la gestion. Bien que ces méthodes peuvent ne pas être souvent considérés comme de routine, ils fournissent des données importantes et devraient être envisagées pour la collecte de données irrégulières lorsque cela est possible. Les informateurs clés sont des personnes ayant des connaissances spécialisées sur un sujet particulier. Ils peuvent inclure des spécialistes universitaires, des dirigeants communautaires, ou de pêcheurs particulièrement qualifiés. Les entretiens commencent généralement avec une série de questions de base, mais l'intervieweur s'attend à obtenir de nouvelles informations et peut-être inattendu en demandant l'informateur clé de développer ses réponses à ces questions initiales. Cette méthode est idéale pour obtenir des données descriptives approfondies sur les croyances et pratiques, y compris des pratiques historiques.

L'observation participante est une technique par laquelle le chercheur passe une période de temps prolongée (de quelques semaines à plusieurs années, selon l'objectif et le contexte) vivant avec une communauté cible, observant leur comportement et en participant à leurs pratiques. Pendant ce temps, le chercheur conduira des interviews ouvertes formelles et informelles sur une variété de sujets. C'est une bonne méthode pour apprendre la procédure réelle de prise de décision, qui est contraire à la procédure officielle. Les règles culturelles et institutionnelles sont rarement suivies à la lettre, et il y a des normes généralement informelles pour une dérive acceptable. Cependant, l'information sur ces normes ne peut souvent être obtenue que par observation participante.

4.8.9 Enregistrement des données

Les Enregistreurs Automatiques de localisation (ALC) enregistrent automatiquement des données via le positionnement et la technologie des communications. Ils permettent l'observation à distance grâce à l'enregistrement des activités de pêche en mer, et pourraient remplacer les journaux de bords et des observateurs / inspecteurs sur les ponts des navires de pêche. Toutefois, les ALC seraient déficient en un simple aspect: l'entrée des données sur la capture reste la responsabilité du capitaine.

Beaucoup de données sur les opérations de pêche peuvent être automatiquement enregistrées par l'instrumentation du pont. Position, vitesse, cap, le déploiement de l'engin par des instruments électroniques est susceptible de devenir plus fréquents à l'avenir. Une fois collectées, ces données peuvent être transmises automatiquement aux bases de données grâce à des communications par satellite ou au sol. La technologie qui combine la position du navire et une évaluation de la prise pour les autorités de gestion à distance par des moyens est généralement connue comme un système de surveillance des navires (SSN/VMS). La confidentialité est la clé de l'acceptation généralisée du système SSN, que des informations sur les lieux de pêche actuels, et donc la sécurité des informations de position, est une préoccupation majeure. Toutefois, les positions des navires, des activités et de déclaration des captures par ces systèmes, directement aux bases de données et de là aux rapports que ce soit des données agrégées ou les identificateurs des navires retirés deviennent possibles. Comme il sera relativement simple pour vérifier la télédétection de position contre une position enregistrée, les journaux des bords devraient devenir plus représentatifs de l'activité réelle des navires en mer.

4.8.10 Établissement des rapports

Dans les approches de dénombrement plus complet, le personnel des pêches n'entreprennent pas directement la collecte de données, mais utilisent des sources externes de données. Le plus souvent, ces sources sont des formulaires remplis par les sociétés de pêche elles-mêmes, les personnes du milieu, les opérateurs de marché, les transformateurs et même les sociétés commerciales et les bureaux de douane. Ces méthodes sont presque exclusivement utilisées pour la pêche semi-industrielle et industrielle et les institutions. Les entreprises de pêche sont souvent une bonne source d'information concernant les données de base sur les captures et l'effort de pêche. La communication régulière des données de base est une partie intégrante du processus d'octroi de licences de pêche. Les données soumises par les entreprises sont souvent sous la forme de carnets de bord ou des déclarations de débarquement. Les carnets de bord doivent contenir des informations détaillées sur les opérations de pêche individuelle, y compris les lieux de pêche, le type et la durée de l'opération, les captures par espèces et d'autres types de données relatives aux conditions météorologiques et maritimes. Les déclarations de débarquement portent généralement sur des données groupées présentées comme des résumés de voyages de pêche et les captures par espèce.

L'avantage d'utiliser les rapports est que les données sont compilées par des agents autres que le personnel de la pêche et parfois peut être mis à disposition en format informatique prétraitées directement à partir des dossiers de l'entreprise, réduisant ainsi les coûts d'administration. La confidentialité des informations (telles que les zones de pêche et les taux de capture) doit faire partie de l'accord pour la soumission des données, et des produits statistiques de l'enquête ne devrait pas contenir d'informations liées aux tonnes de bateaux de pêche individuels ou des entreprises. Cependant, il y a aussi des risques de sous-déclaration ou de distorsion délibérée des données, en particulier l'espace de pêche, les captures et les recettes connexes.

4.8.11 Récolte

La collecte de données de tous les navires dans un secteur de pêche est parfois nécessaire habituellement des unités de pêches à grande échelle. Normalement, chaque navire sera nécessaire pour enregistrer

leurs données de capture et d'effort pour chaque voyage sur un journal de bord spécialement conçu. Parce qu'elle est très laborieuse, habituellement seulement les données essentielles sont requises. Pour diverses raisons, les données recueillies par cette méthode pourraient être inexactes et donc la validation de temps en temps par des inspecteurs est importante.

4.8.12 Post récolte

Les données provenant des opérations post-récolte sont souvent utilisées pour obtenir des informations sur les débarquements, la biologie, les marchés, les coûts et les revenus. Lorsque les journaux de bord, dossiers de débarquement et les rapports de marché ne sont pas disponibles, des informations fiables ne peuvent pas souvent être obtenues à partir des usines de transformation. Les rapports de la part des transformateurs généralement comportent les quantités et la valeur du poisson reçus et les produits qui en résultent. Des renseignements supplémentaires peuvent inclure l'origine de la capture (pêche et navires de transport) et les catégories de taille des poissons. Le suivi du déchargement de la capture en forme entière ou traitée exige une attention considérable aux détails et beaucoup dépend de la relation entre l'autorité de la pêche et les capitaines des navires ou les entreprises. Il se peut qu'une confiance suffisante ait été développée pour permettre aux dossiers de déchargement des navires ou des sociétés d'être utilisés directement, peut-être avec des vérifications aléatoires. Dans certaines circonstances, le déchargement peut procéder directement à une usine de transformation ou chambre froide (en particulier par un convoyeur de poissons en vrac tels que les petits pélagiques, le thon, etc.). Les débarquements détaillés peuvent encore être enregistrés à condition que chaque lot soit marqué avec sa source (nom du navire et l'identifiant de voyage). La plupart des usines gardent une trace de poissons (par espèce, type de produits et calibres) qui entrent directement dans le traitement ou chambre froide. Elles peuvent aussi conserver des informations sur leur production et ventes, y compris la destination et le prix, bien que ces données peuvent être beaucoup plus difficiles ou impossible à obtenir à moins que légalement demandées. Les formulaires de données devront être personnalisés pour le type de traitement et le système de gestion de l'usine.

4.8.13 Vente

Les relevés de transactions du marché peuvent être un moyen pratique de recueillir les débarquements avec le dénombrement complet, en particulier dans les grandes flottes à petits navires qui débarquent dans des lieux centraux. Toutes les factures, bordereaux de vente ou inventaires doivent être conçus avec soin quant au contenu, style et disponibilité pour assurer l'exhaustivité de la couverture. Compte tenu du volume potentiel de travail administratif, la simplicité et la brièveté seront souvent les critères les plus importants.

L'identifiant primaire sur des dossiers devrait être le nom du navire (y compris tous les navires transporteurs de déchargement des flottes plus lointain) qui a vendu les captures, et la date ou le numéro de voyage, puisque les navires peuvent faire plus d'une vente d'un débarquement. Le poids total par espèce ou groupe commercial, et le prix devraient être collectés. Idéalement, d'autres données devraient être recueillies sur le lieu de pêche et le niveau d'effort de pêche, bien que souvent ce n'est pas possible. De la même façon pour les fiches d'enregistrement et les fiches de débarquement, les records de vente devraient être préparés dans des formulaires convenablement identifiés, requis en plusieurs exemplaires. Des exemplaires sont susceptibles d'être requis pour l'administration du marché (si nécessaire), le vendeur, l'acheteur et l'autorité de la pêche. Des fiches de vente globales, telles que le volume des ventes et les prix par type de produit, fournissent des informations utiles pour des analyses bioéconomiques et une source de données sur les captures et les débarquements lorsque tous les autres moyens de collecte de données sont indisponibles. Trois sources d'information sur les ventes globales sont généralement disponibles: le marché, les usines de transformation et les données des exportations. Cependant, ces données doivent toujours être traitées avec soin. Plus loin les sources de données sont de la source primaire, plus il y aura des erreurs et plus de détails (par exemple le terrain de pêche, l'effort de pêche) seront perdus.

En plus de cela, des enquêtes directes auprès des entreprises de pêche peuvent fournir des détails essentiels sur lesquels l'ensemble de gestion et de l'administration des pêches peuvent être fondées. Les enquêtes statistiques annuelles de la pêche peuvent être volontaires ou obligatoires. Si volontaire, les réponses dépendent du niveau de coopération entre le secteur privé et les autorités. Si obligatoire, la

législation est nécessaire et peut être rédigée en des formes diverses, telles que les sociétés ou les lois statistiques.

4.8.14 Commerce

Les données commerciales se réfèrent à l'information des douanes ou de sources similaires sur le commerce. Ces données sont utilisées dans les indicateurs socio-économiques et, dans certains cas exceptionnels, dans les données sur les débarquements. Les informations sur les exportations et les importations sont publiées dans la plupart des pays. Il est particulièrement important lorsque les taxes à l'exportation ou l'importation sont à payer, ou des incitations à l'exportation donnée. Bien sûr, les données d'exportation et d'importation sont d'un usage limité dans l'estimation de la production totale de poissons à moins qu'il existe des moyens aussi d'établir la proportion de la capture qui est utilisée dans la consommation intérieure. Toutefois, dans certains cas particuliers, les données commerciales sont la principale source pour estimer les débarquements (requins, thons). Si les données commerciales sont utilisées pour valider ou estimer les débarquements, les quantités auront généralement besoin d'être converties à un poids d'ensemble. Le manque de détails dans les données d'exportation peut être un problème simplement en raison de la forme dans laquelle elles sont collectées. Les catégories d'exportation enregistrées par les autorités (généralement pas en coopération avec les autorités de la pêche) peuvent masquer une grande partie de l'information requise. Les conserves de poisson, poisson congelé, le poisson frais, du poisson séché et la farine de poisson peuvent être les seules catégories pertinentes pour les autorités d'exportation. Ensemble avec précision les facteurs d'extrapolation, ces données peuvent être utilisées pour la production totale de poisson. Cette méthode d'estimation est assez précise quand il y a un petit marché local. Toutefois, à moins qu'elles soient ventilées par espèce et liées directement à des sources de données plus proches du secteur de la récolte, ils offrent peu de valeur à des fins de gestion des pêches.

4.9 EXERCICES

Discussion en plénière:

- Quel genre de recensement complet et les plans d'échantillonnage y a-t-il dans votre pays ?
- Quels sont les avantages et les inconvénients ?
- Quelles sont les contraintes / problèmes avec un échantillonnage aléatoire des pirogues?

4.10 EXEMPLE DE DÉNOMBREMENT TOTAL ET L'APPROCHE D'ÉCHANTILLONNAGE⁶

Le concept de «dénombrement total» (parfois appelé «recensement») et «estimation par échantillonnage», peut être expliqué par un exemple hypothétique, où une «population» de six navires débarque à un endroit particulier.

Notez que le mot «population» est utilisé pour l'ensemble des unités à partir desquelles les données sont collectées. Ainsi, «population» est un terme général qui peut faire référence à «un ensemble de lieux de débarquement», «un ensemble de voyages de pêche», «une série de débarquements», etc. Dans le présent exemple, il est supposé que la population se compose de six "navires semblables», à la fois par rapport aux dimensions du navire et les techniques de pêche utilisées. Ainsi, la moyenne des débarquements sont les mêmes pour les six navires.

Les débarquements sont en unités de «caisses», et la tâche est de déterminer le nombre total de caisses qui débarquent en un jour donné dans un lieu particulier de débarquement.

«Énumération totale» signifie que tous les 6 navires sont inspectés et toutes les caisses enregistrées. Sinon, tous les skippers peuvent avoir remplis les registres d'enregistrement de nombre de caisses, qui

⁶ Sparre, 2000.

sont ensuite mis à la disposition des collecteurs de données. Le résultat de dénombrement total sera un débarquement total de 19 caisses (Figure 3 et Tableau 37).

Dans l'estimation par sondage, seul un sous-ensemble de navires est inspecté (en raison de ressources limitées pour la collecte des données). Dans ce cas, seuls les navires n° 3 et 4 sont inspectés et le nombre total de caisses comptées pour les deux navires est de six caisses.

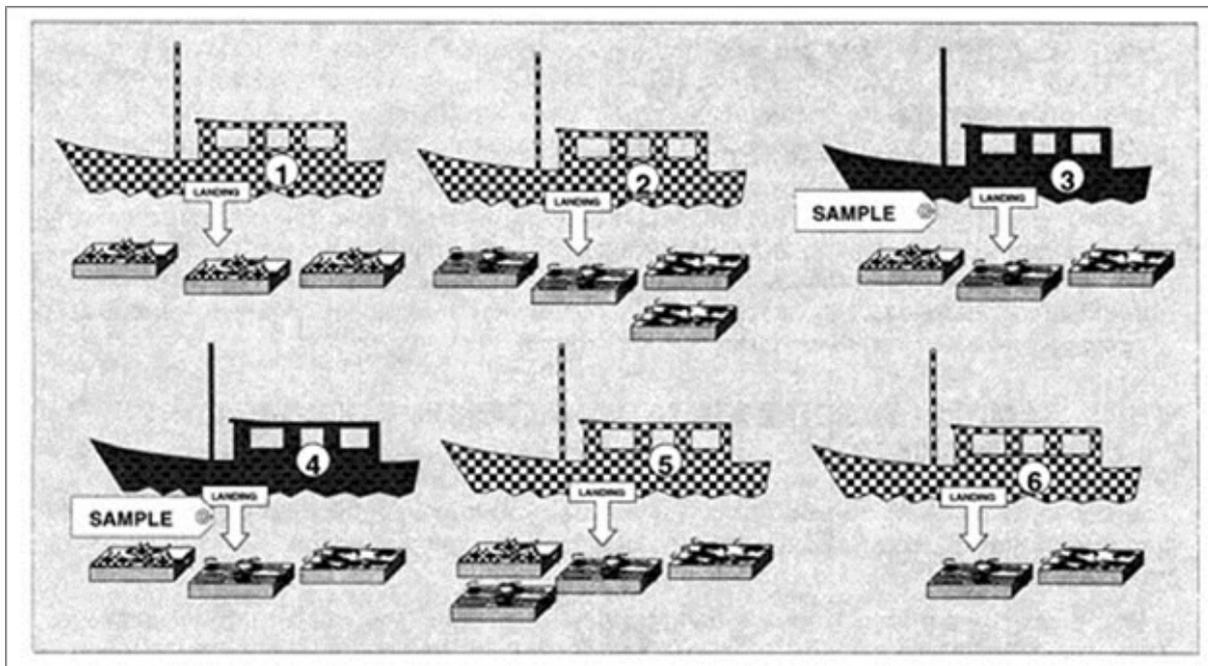
TABLE 37

Illustration des concepts "Énumération totale" et "Sondage basé sur l'estimation"

No. de navire	Caisses débarquées	Echantillon des caisses
1	3	
2	4	
3	3	3
4	3	3
5	4	
6	2	
Total	19	6
Facteur d'extension = $6/2 =$		3.0
Estimation totale de sondage $3 \times 6 =$		18 boxes
Dénombrement complet::		19 boxes

FIGURE 3

Illustration des concepts «dénombrement total» et «estimation par sondage». Résultats de l'échantillonnage dans seulement les vaisseaux 3 et 4 étant inspectés, tandis que le dénombrement total signifie que tous les navires sont inspectés



Les six caisses observées sont ensuite « ramenée » à un total par une application du « facteur d'extension » :

Facteur d'extension = (nombre total de navires) / (nombre de navires échantillonnés) = $6 / 2 = 3.0$.

L'estimation du nombre total de caisses devient alors $3 * 6 = 18$. Dans ce cas hypothétique, le dénombrement total donne le nombre correct de caisses, alors que l'approche de l'échantillon a sous-estimé le total. En réalité, le dénombrement complet peut également donner des résultats inexacts. Par exemple, si certains navires transfèrent des caisses à d'autres navires en mer, de sorte qu'ils ne soient pas signalés, le «dénombrement complet» sous-estimerait le total des débarquements. Cependant, contrairement à l'échantillonnage, il est peu probable que le dénombrement complet surestime la capture.

5. MODULE 4: RAPPEL SUR LA BIOSTATISTIQUE

Objectif du module: Les participants comprennent les mathématiques de base de : i) théorie de l'échantillonnage, ii) stratification iii) qualité des données

5.1 INTRODUCTION

Comme vous êtes tous déjà engagés dans la collecte de données des unités de pêche, il est supposé que vous en connaissez les bases. Toutefois, nous avons appris au fil du temps qu'une bonne compréhension des mathématiques sous tendant la collecte de données des unités de pêche n'est pas votre point fort. Mais ceci est essentiel, alors dans ce module sont présentées les bases nécessaires pour concevoir et mettre en œuvre des enquêtes par sondage et analyser les données recueillies. Ceci est pour ainsi rafraîchir vos connaissances et de fournir la base pour les modules supplémentaires de cette formation.

5.2 TERMINOLOGIES STATISTIQUES DE BASE

5.2.1 Population cible et Echantillon de population

Tel que discuté dans le module 3, il est primordial que nous connaissions la différence entre la «population cible» et «l'échantillon de la population» (Encadre 7).

Une population cible est définie comme l'ensemble des items étudiés, par exemple: tous les navires de pêche industrielle, ou toutes les pirogues artisanales, ou toutes les pirogues utilisant le filet maillant, ou tous les transformateurs. Généralement, la population cible est très large, rendant un recensement ou un dénombrement complet de toutes les observations dans la population cible difficile ou impossible. Afin de connaître les caractéristiques de la population cible (capture quotidienne, composition des espèces, revenu, effort de pêche) nous prenons des échantillons de la population cible.

L'échantillon de la population représente un sous-ensemble de taille gérable. Les échantillons sont prélevés et les statistiques sont calculées à partir des échantillons de sorte que l'on peut faire des extrapolations à partir de l'échantillon à la population

Le procédé est visualisé à la Figure 4, dans laquelle le premier exemple la population cible est constituée de 81 embarcations artisanales et l'échantillon de la population constitué des sept navires échantillonnés. Dans le second exemple la population cible se compose de 52 navires industriels et la population de l'échantillon comprend les six navires échantillonnés.

ENCADRÉ 7

Notations mathématiques de la population cible et de l'échantillon

Les **lettres majuscules** sont toujours utilisées pour désigner les paramètres de la **population cible** Par exemple, la moyenne d'une certaine caractéristique Y de la population cible sera

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N Y_i}{N}$$

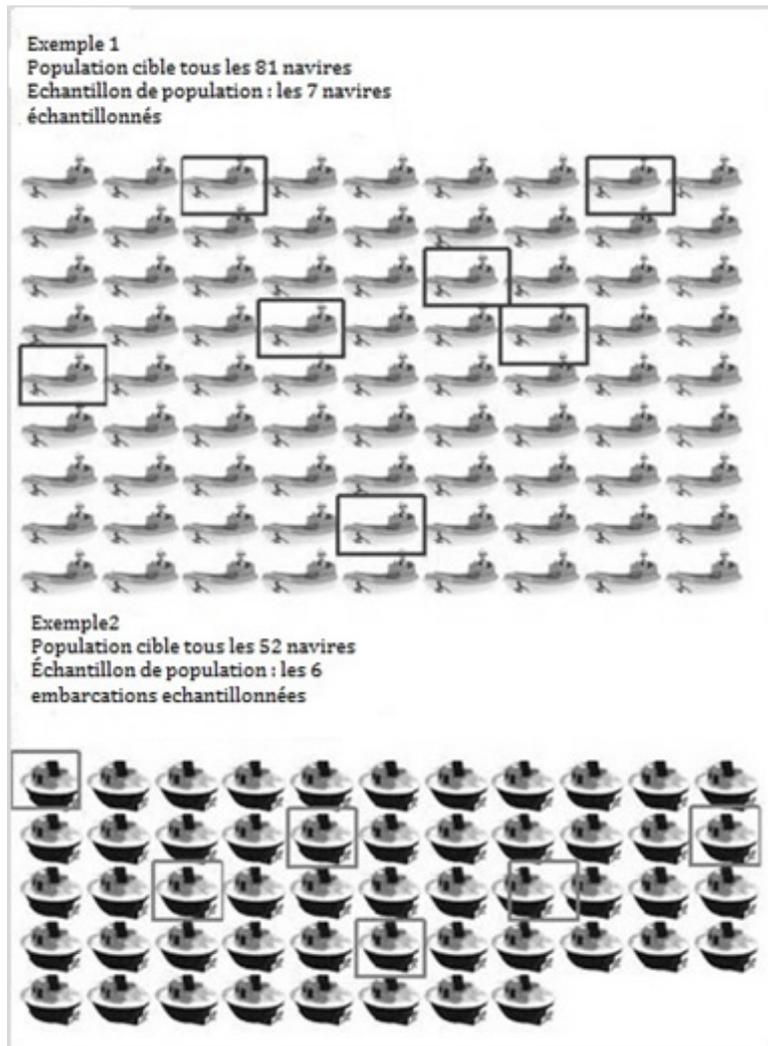
Comme le nombre d'éléments (N) dans la population cible est grand, cette «vraie moyenne de la population" n'est pas connue

« Nous essayons d'estimer ce que cela signifie en faisant un échantillonnage, et si l'échantillonnage est effectué correctement, la «moyenne de l'échantillon" sera proche de la vraie moyenne de la population»

Les **lettres minuscules** sont toujours utilisées pour les paramètres de **l'échantillon de la population** Par exemple, la moyenne d'une certaine caractéristique ; y de l'échantillon de la population sera;

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

FIGURE 4
Deux exemples de populations cibles et d'échantillons



5.2.2 Variables et indicateurs

Une **variable** est une caractéristique avec des valeurs non-constantes qui sont recueillies sur le terrain. Cela peut être des captures quotidiennes par navire, des captures quotidiennes par engins, le revenu mensuel, la composition des espèces, la valeur des captures.

Un **indicateur** est une caractéristique avec une valeur non constante qui est utilisée pour mesurer / suivre les performances des objectifs de gestion des pêches et la mise en œuvre des politiques. Les indicateurs peuvent être :

- des variables mesurées directement sur le terrain, les captures quotidiennes, l'effort de pêche, le revenu, la composition des espèces, ...
- Une combinaison de variables recueillies, par exemple les indicateurs sont calculés, la contribution des pêches au PIB, la biomasse du stock reproducteur par recrue, la mortalité par pêche, la CPUE, le taux d'exploitation,...

5.2.3 Statistiques

Les valeurs calculées à partir des données de l'échantillon sont appelées «statistiques». Les statistiques de position décrivent la position centrale de la valeur d'une caractéristique dans la répartition des valeurs observées, tandis que les statistiques de dispersion donnent une idée sur la dispersion de la valeur dans l'échantillon autour d'une caractéristique de position.

Des exemples de statistiques de position sont la moyenne arithmétique (communément appelé moyenne), la moyenne géométrique, moyenne harmonique, moyenne quadratique, la médiane et le mode. La marge, la variance, l'écart-type et le coefficient de variation sont des exemples de statistiques de dispersion

5.2.4 Les moyennes

Les moyennes sont des formulations mathématiques utilisées pour caractériser la tendance centrale d'un ensemble de nombres. La «Moyenne» est quelque chose avec laquelle nous sommes familiarisés depuis notre jeune âge quand nous commençons l'analyse de nos points sur les bulletins. Nous ajoutons l'ensemble de nos résultats, puis divisons par la somme du nombre total de points existant. Nous l'appelons souvent la moyenne. Cependant, statistiquement, c'est la moyenne arithmétique!

La moyenne arithmétique, pour un ensemble de données de taille (ou effectif) n d'une variable quantitative est définie comme la somme de tous les éléments de l'ensemble des données divisée par n .

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

Inconvénients de la moyenne arithmétique : si parmi les données il y a des valeurs extrêmes ou très éloignées de l'ensemble, la valeur de la moyenne peut être influencée par ces valeurs

La moyenne géométrique est une moyenne calculée en multipliant un ensemble de nombres et en prenant la n ème racine, où n est le nombre des chiffres.

La moyenne géométrique d'un ensemble de données $[y_1, y_2, \dots, y_n]$ est donnée par:

$$\text{Moyenne géométrique} = \left(\prod_{i=1}^n y_i \right)^{1/n} = \sqrt[n]{y_1 y_2 \dots y_n}$$

Rappelez-vous que le symbole Π (Π) en majuscule signifie multiplier une série de nombres. Cette formule signifie multiplier les n nombres, puis prendre la racine n ème. Une chose que vous devez savoir est que la moyenne géométrique ne fonctionne qu'avec des nombres positifs.

La moyenne géométrique est souvent utilisée pour évaluer les données couvrant plusieurs ordres de grandeur (car elle tend à atténuer l'effet des valeurs très élevées ou faibles) et parfois pour des rapports les variations en pourcentage, ou autres ensembles de données délimités par zéro.

Inconvénients de moyenne géométrique : si dans la série des nombres il y a une valeur proche de zéro, la moyenne géométrique va tendre vers zéro.

Médiane : Quand vous voulez écrire quelque chose sur «le pêcheur moyen» ou «le ménage des unités de pêche moyen» vous ne pouvez pas donner la moyenne. Vous avez besoin d'une statistique qui dit quelque chose sur le pêcheur ou le niveau de vie moyen du pêcheur et pour cela nous pouvons utiliser la médiane. La médiane est littéralement la valeur dans le milieu de la fourchette de valeurs. Aligner simplement les valeurs dans votre ensemble de données, de plus grand au plus petit. Celle au centre est votre médiane, elle peut être décrite comme la valeur numérique qui sépare l'échantillon en deux parties égales.

La médiane d'une liste finie de nombres peut être trouvée en ordonnant toutes les observations de la plus petite valeur à la valeur la plus élevée et choisir celle du milieu. S'il y a un nombre pair d'observations, alors il n'y a pas de valeur médiane unique, la médiane est alors généralement définie comme la moyenne des deux valeurs centrales.

La médiane d'un certain nombre de variables y est notée comme \tilde{y}

Pour la pêche à petite échelle, voici les revenus annuels de 9 propriétaires de pirogues :

\$9 000
 \$6 000
 \$6 000
 \$5 000
 \$5 000
 \$5 000
 \$3 000
 \$3 000

Cela fait neuf propriétaires de pirogues. Alors, celui qui est au milieu de la liste, la cinquième valeur, est 5000 \$. C'est la médiane.

Remarque: la médiane n'est pas influencée par les valeurs extrêmes; on dit que c'est une caractéristique robuste.

Quartiles. Les caractéristiques étroitement liées à la médiane sont les quartiles. Un quartile est l'une des trois valeurs qui divisent les données rangées en quatre parties égales, de sorte que chaque partie représente un quart de la population échantillonnée (Figure 5).

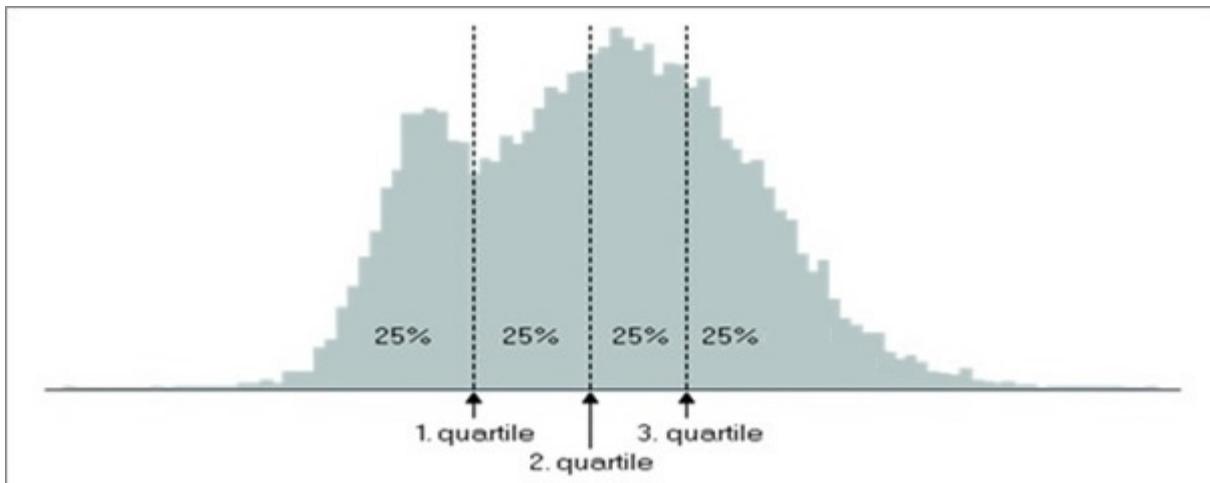
Premier quartile (désigné par Q1) = **quartile inférieur** = contient 25% des valeurs les plus basses = 25^{ème} percentile.

Deuxième quartile (désigné Q2) = **médiane** = sépare les données en deux parties égales = 50^{ème} percentile.

Troisième quartile (désigné Q3) = **quartile supérieur** = contient 25% des valeurs les plus élevées ou 75% des plus basses = 75^e percentile.

FIGURE 5

Quartiles d'une distribution



Moyenne harmonique : Généralement, la moyenne harmonique est la plus appropriée pour les situations où la moyenne des taux, comme la vitesse, est souhaitée.

La moyenne harmonique : $n/(1/y_1+1/y_2+1/y_3+1/y_4+\dots+1/y_n)$:

$$\text{Moyenne harmonique} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{y_i}}$$

5.2.5 Dispersion et variabilité

Ci-dessous nous avons les résultats des 5 observations de la capture quotidienne de filets maillants et des nasses.

Schéma de l'échantillon	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	moyenne
Filets maillants	12	15	19	13	11	14
Nasses	8	15	22	7	18	14

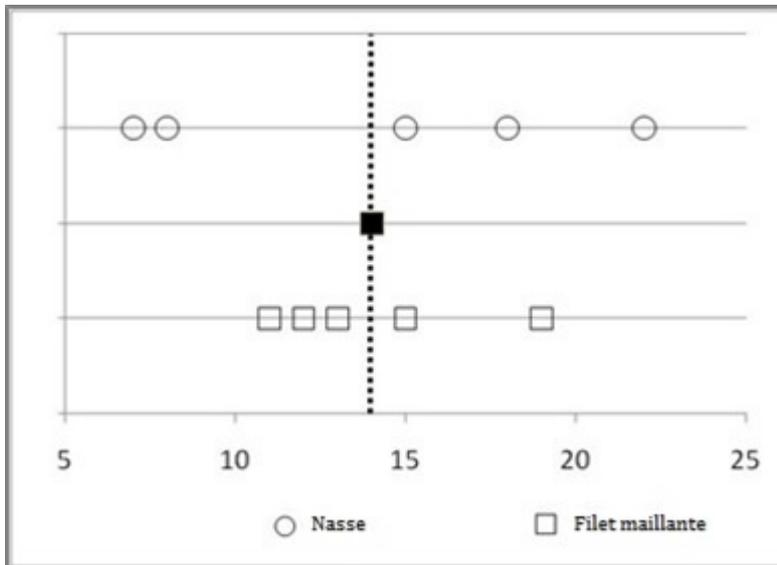
La moyenne journalière des captures de deux type d'engins est de 14 kg / jour. Maintenant nous devons nous demander :

- Est-ce que la moyenne reflète les données observées?
- Les données observées sont-elles regroupées autour de la moyenne ?
- Comment sont réparties les données?

Nous devons regarder la dispersion ou la variabilité dans l'échantillon. Les données sont présentées dans Figure 6 et il y est clair que les échantillons de nasses sont plus dispersés, ils ont donc une plus grande variabilité.

FIGURE 6

Capture quotidienne de filets maillants et des nasses



Nous pouvons quantifier cette variabilité dans le calcul de **la variance** qui examine dans quelle mesure chaque point de données est situé par rapport à la valeur moyenne, un exemple est présenté dans le Tableau 38.

Nous devons d'abord soustraire la moyenne de la valeur de l'échantillon ($y_i - \bar{y}$). Dans certains cas, la valeur est négative, donc dans une seconde étape, nous calculons le carré de cette valeur ($(y_i - \bar{y})^2$). Si nous prenons pour chaque rapport de la somme de ces valeurs qui est appelé la somme des carrés (ss), alors nous voyons que pour les filets maillants nous avons obtenu une ss de 40 et pour les nasses une ss de 166. Ceci quantifie que les données échantillonnées pour les nasses sont plus dispersées, et les données sont ainsi plus éloignées de la valeur moyenne.

TABLEAU 38

Calcul de la variance d'un échantillon

Échantillons	Filets maillants				Nasses			
	y_i	moyenne (\bar{y})	$y_i - \bar{y}$	$(y_i - \bar{y})^2$	y_i	moyenne (\bar{y})	$y_i - \bar{y}$	$(y_i - \bar{y})^2$
1	12	14	-2	4	8	14	-6	36
2	15	14	1	1	15	14	1	1
3	19	14	5	25	22	14	8	64
4	13	14	-1	1	7	14	-7	49
5	11	14	-3	9	18	14	4	16
Somme des carrés				40	166			

Si l'on divise la somme des carrés par le nombre d'échantillons moins 1 ($n-1$, les degrés de liberté), nous avons ainsi calculé ce qu'on appelle la **variance** :

$$\text{Variance} = s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1}$$

A partir de cette statistique un certain nombre d'autres statistiques de dispersion sont dérivés :

$$\text{Ecart-type} = s = \text{racine carrée de la variance de l'échantillon} = \sqrt{s^2}$$

$$\text{Coefficient de Variation} = CV = \text{écart-type divisé par la moyenne} = \frac{s}{\bar{y}}$$

$$\text{Erreur standard de la moyenne} = \text{sem} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Le coefficient de variation est le plus utile pour comparer des ensembles de données avec des moyennes différentes des échantillons et il lie la moyenne de l'échantillon et la variance de l'échantillon. Un coefficient de variation de 0,1, indique que les valeurs des données de l'échantillon s'écartent d'environ 10% autour de la moyenne de

Les calculs ci-dessus sont pour les populations cibles infinies (très grandes populations), pour les petites populations cibles, nous devons faire une correction avec $\frac{(N-n)}{(N-1)}$ où N = taille de la population cible et n = taille de l'échantillon. Ainsi pour les petites populations cibles;

$$\text{Variance} = \frac{(N-n)}{(N-1)} s^2 = \frac{(N-n)}{(N-1)} \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1}$$

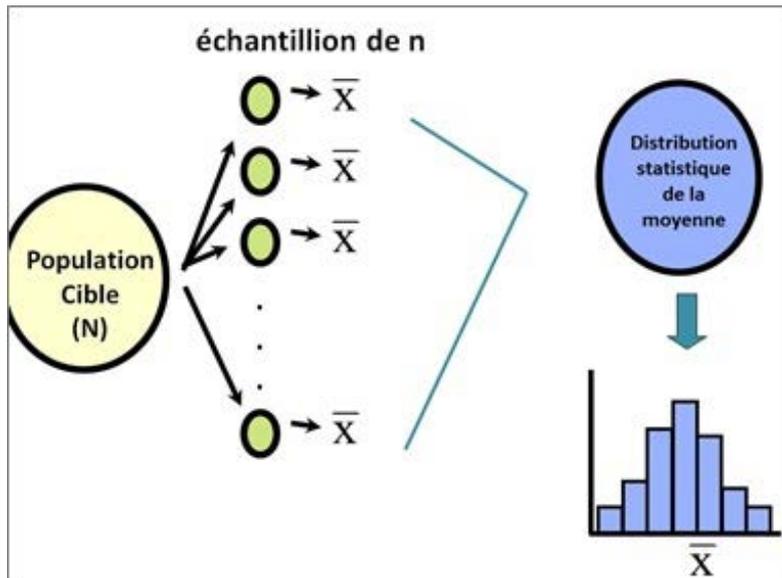
$$\text{Ecart-type} = s = \sqrt{\frac{(N-n)}{(N-1)}} \sqrt{s^2}$$

La réalité de l'échantillonnage de la pêche à petite échelle est que le «*facteur de correction pour la population finie*» approche souvent la valeur 1, ceci lorsque la population cible, eu égard à la taille de l'échantillon, est grande.

5.3 LA DISTRIBUTION NORMALE

Chaque fois que nous avons un ensemble de points, nous voulons pouvoir les décrire avec une équation ou une formule mathématique qui les relie entre elles. Ceci fournit une description formelle ou un modèle des données. La distribution normale est l'une des distributions les plus importantes utilisées dans les statistiques d'échantillonnage lorsque les estimations des échantillons sont distribuées normalement (Figure 7). Très souvent, on compare toute distribution de données au modèle de la loi normale qui sert de modèle de référence.

FIGURE 7
L'échantillonnage et la distribution normale



La distribution normale est "en forme de cloche" et dans l'équation, il y a 2 paramètres qui en déterminent la forme: i) la moyenne et ii) l'écart-type.

Il s'agit d'une distribution d'une série continue de la variable x , caractérisée par la fonction de densité suivante :

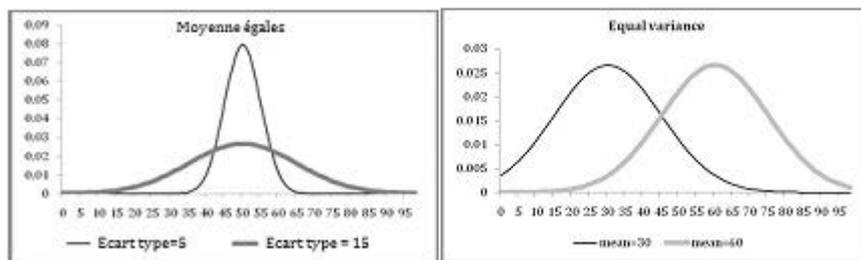
$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2}}$$

où les paramètres μ et σ^2 sont la moyenne de la population et la variance. La fonction de densité est symétrique par rapport à l'ordonnée verticale passant par la moyenne de la population μ .

L'influence de ces deux paramètres sur la forme de la distribution normale est visualisée dans la Figure 8. Avec des moyennes égales et une grande variance, la base de la distribution devient plus grande, les points représentant les données sont plus dispersés. Avec la variance égale et la moyenne qui change, la forme de la courbe ne diffère pas, seul l'emplacement de la moyenne se déplace sur l'axe des abscisses.

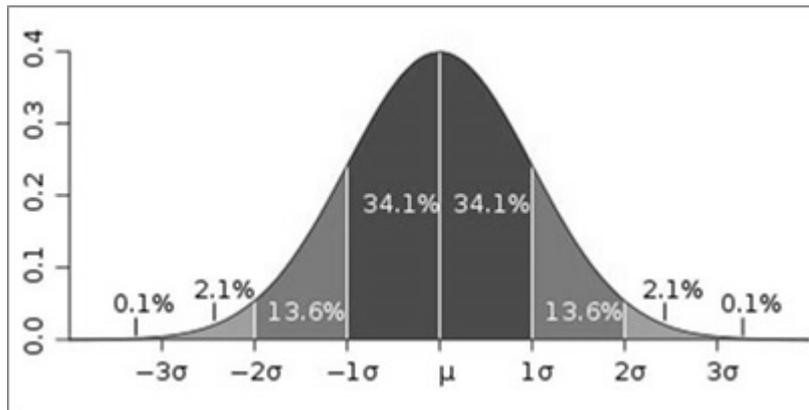
FIGURE 8

Quelques distributions normales



La distribution normale a la particularité qu'environ 68% des valeurs tirées d'une telle distribution se situent dans un écart-type $\sigma > 0$ loin du μ moyenne; environ 95% des valeurs sont dans les deux écarts-types et environ 99,7% se situent dans les trois écarts-types. Ceci est connu comme la règle 68-95-99,7, ou la *règle empirique*, ou la *règle des 3 sigma* (Figure 9).

FIGURE 9

Répartition dans le cadre de la distribution normale**5.4 INTERVALLES DE CONFIANCE**

En général, nous ne connaissons pas la moyenne de la population cible et sa variance. Nous prélevons des échantillons de la population cible et calculons la moyenne de l'échantillon ainsi que la variance. Ces valeurs calculées sur l'échantillon sont des estimations de la moyenne et de la variance de la population cible. La principale question est toujours de savoir à quelle valeur près est l'échantillon moyen estimée à la moyenne de la population cible. Par exemple quelle est la représentativité de notre échantillon moyen.

Une des questions les plus importantes lors de la création d'un programme d'échantillonnage est "Combien d'échantillons devraient être prélevés". Plus des échantillons sont recueillis, plus il est probable que la valeur estimée de la variable soit proche de la «valeur réelle de la population». Cela est vrai si les estimations sont impartiales et les échantillons sont prélevés au hasard. Une estimation est dite «impartiale» si les estimations obtenues s'écartent de la valeur réelle de la population d'une manière aléatoire seulement. La «valeur réelle de la population» est la valeur du paramètre que nous aurions en mesurant des captures de tous les échantillons. Une estimation est «biaisée», si elle s'écarte de la valeur réelle d'une manière systématique. Avec une estimation non biaisée, nous pouvons approcher la valeur réelle aussi près que nous voulons en accroissant la taille de l'échantillon.

En statistique, les intervalles de confiance sont utilisés pour indiquer la fiabilité d'une estimation. La probabilité que l'intervalle pourra contenir le paramètre est déterminée par le niveau de confiance (90, 95 ou 99%).

La précision des estimations est exprimée par les «intervalles de confiance» de la «moyenne de l'échantillon estimé». Dans les manuels statistiques souvent les intervalles de confiance sont indiqués comme suit:

- 90% Intervalle de confiance = $\pm 1.64 \frac{s}{\sqrt{n}}$ or $1.64 \times$ Défaut standard de la moyenne
- 95% Intervalle de confiance = $\pm 1.96 \frac{s}{\sqrt{n}}$ or $1.96 \times$ Défaut standard de la moyenne
- 90% Intervalle de confiance = $\pm 2.58 \frac{s}{\sqrt{n}}$ or $2.58 \times$ Défaut standard de la moyenne

Ceci est en conformité avec *la règle des 3 sigma* de la distribution normale discutée dans le paragraphe précédent. Toutefois, dans la collecte des données des pêcheries, nous traitons souvent avec de petits échantillons qui ne sont pas tout à fait des distributions normales. (Encadre 6) et donc les intervalles de confiance sont calculées en faisant usage de la distribution-T.

$$\text{Intervalle de confiance} = \pm t_{n-1} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Où:

s = écart-type de l'échantillon;

t_{n-1} = est la valeur supérieure critique de la distribution T avec $n - 1$ degrés de liberté ou les fractions t de Tableaux de t-distribution à des niveaux de confiance de 90%, 95% ou 99% (Table 39);

n = taille d'échantillon pris;

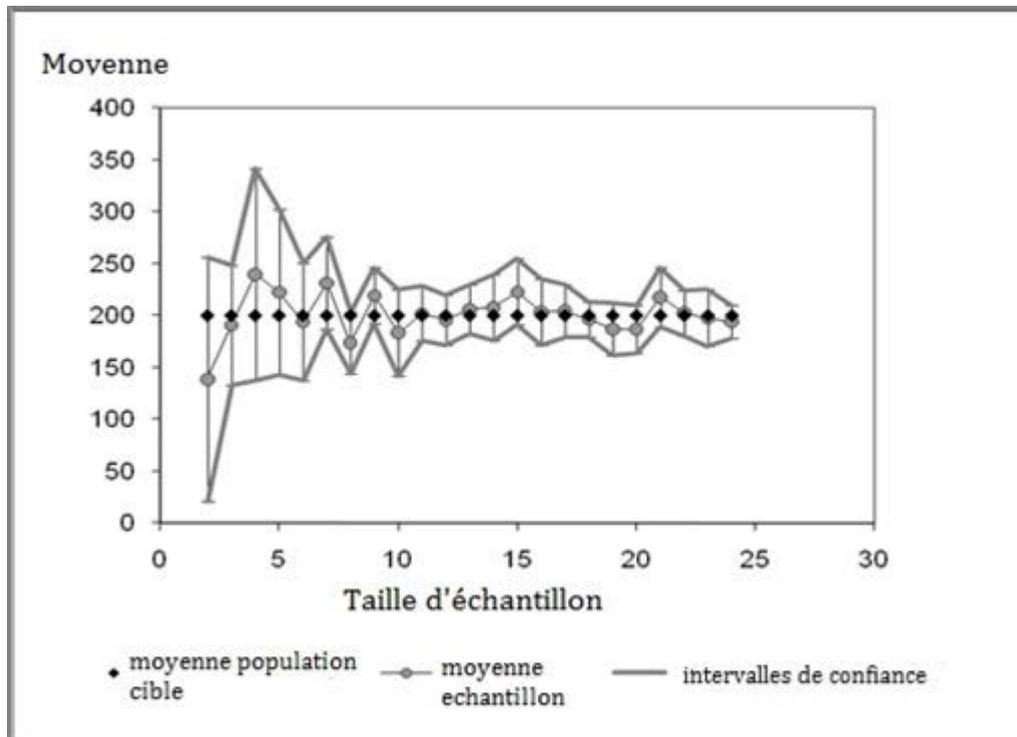
$\frac{s}{\sqrt{n}}$ Est aussi appelé défaut standard de la moyenne (sem) et nous pouvons écrire:

$$\text{Intervalles de confiance} = \pm t_{n-1} * \text{sem}$$

95% d'intervalles de confiance supérieur et inférieure signifie que nous sommes à 95% sûre que la moyenne réelle de la population cible se situe entre les limites inférieure et supérieure, dans l'intervalle de confiance⁷. Par exemple la moyenne réelle varie autour de la moyenne estimée. Augmenter la taille de l'échantillon diminue l'intervalle de confiance pendant que la valeur de fraction t diminue (Figure 10) et en augmentant le niveau de confiance souhaité (90% -> 95% -> 99%) va élargir l'intervalle de confiance pendant que la valeur de t-fraction augmente.

FIGURE 10

Exemple des tailles de l'échantillon, intervalle de confiance et moyennes estimées



⁷ Ou plus correct: Le coefficient de confiance est la proportion d'échantillons d'une taille donnée qui pourrait contenir la moyenne réelle. C'est pour un intervalle de confiance à 95%, si de nombreux échantillons sont collectés et l'intervalle de confiance calculé, dans le long terme environ 95% de ces intervalles contiendraient la vraie moyenne.

ENCADRÉ 8**Distribution normale et la distribution t**

Lorsque la taille de l'échantillon est grande, disons 100 ou plus, la distribution t utilisée est très similaire à la distribution normale standard, comme avec des tailles d'échantillons t_{n-1} qui en augmentant se rapprochent de la valeur de 1,96. Cependant, avec des échantillons plus petits, la distribution t est leptokurtique, ce qui signifie qu'elle a relativement plus de scores dans sa queue que ne le fait la distribution normale. En conséquence, vous devez vous éloigner de la moyenne pour obtenir une proportion donnée l'aire.

Rappelons qu'avec une distribution normale, 95% de la distribution est à 1,96 écarts-types de la moyenne. En utilisant la distribution t, si vous avez un échantillon de seulement 5, 95% de la superficie, le point se trouve à 2,78 écarts-types de la moyenne (table de distribution t des fractions). Par conséquent, l'erreur standard de la moyenne (SEM) serait multipliée par 2,78 plutôt que 1,96 afin d'obtenir les limites de confiance. Avec des tailles d'échantillon t_{n-1} croissantes t_{n-1} se rapprochent de la valeur de 1,96

TABLEAU 39

Fractions de t-distribution (distribution des étudiants)

No des échantillons	Degré de liberté	90% tf	95% tf	99% tf	No des échantillons	Degré de liberté	90% tf	95% tf	99% tf
2	1	6.31	12.71	63.66	16	15	1.75	2.13	2.95
3	2	2.92	4.30	9.93	17	16	1.75	2.12	2.92
4	3	2.35	3.18	5.84	18	17	1.74	2.11	2.90
5	4	2.13	2.78	4.60	19	18	1.73	2.10	2.88
6	5	2.02	2.57	4.03	20	19	1.73	2.09	2.86
7	6	1.94	2.45	3.71	26	25	1.71	2.06	2.79
8	7	1.90	2.37	3.50	31	30	1.70	2.04	2.75
9	8	1.86	2.31	3.36	41	40	1.68	2.02	2.70
10	9	1.83	2.26	3.25	51	50	1.67	2.01	2.68
11	10	1.81	2.23	3.17	61	60	1.67	2.00	2.66
12	11	1.80	2.20	3.11	81	80	1.67	1.99	2.64
13	12	1.78	2.18	3.06	101	100	1.66	1.98	2.63
14	13	1.77	2.16	3.01	oo	oo	1.65	1.96	2.58

Dans Microsoft Excel, la valeur du t-fractile peut être estimée avec la fonction TINV, qui renvoie la valeur t de la distribution t de étudiant en fonction de la probabilité et les degrés de liberté.

Les t-fractiles pour 30 échantillons à un niveau de 95 pour cent de probabilité est calculé comme TINV (0.05,29) = 2,04523.

Les t-fractiles pour 30 échantillons à un niveau de 90 pour cent de probabilité est calculé comme TINV (0.1,29) = 1,699127.

5.5 PRÉCISION ET EXACTITUDE**5.5.1 Erreur relative**

Les intervalles de confiance sont exprimés en **valeurs absolues**.

En divisant l'intervalle de confiance par la moyenne de l'échantillon nous obtenons l'erreur relative maximale, qui est exprimée en pourcentage de la moyenne.

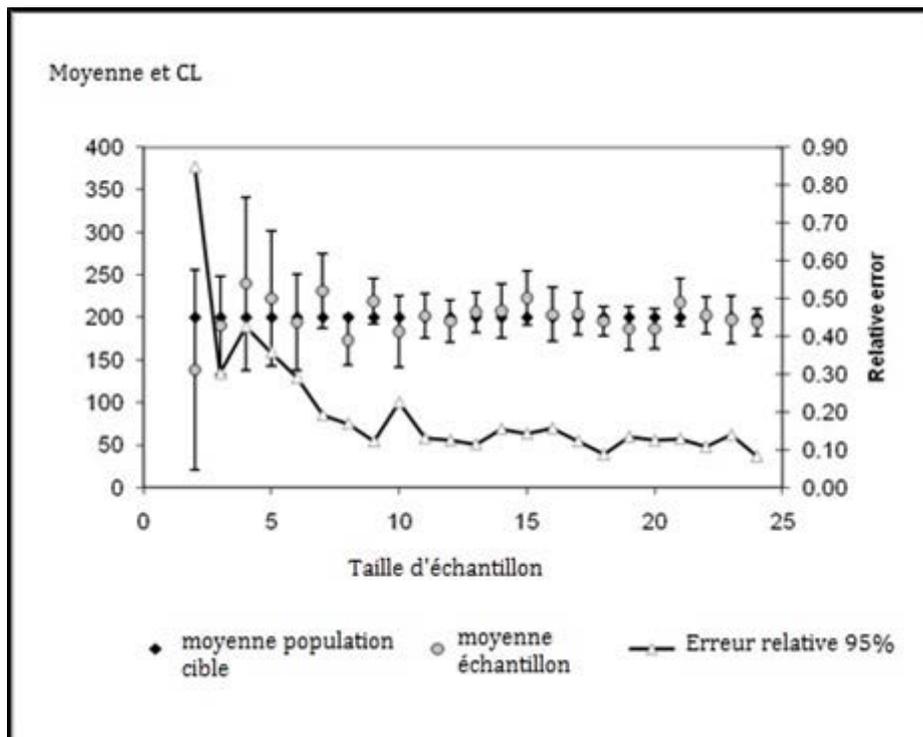
Ce paramètre est utilisé pour établir la taille réelle des échantillons.

$$\text{L'erreur Maximum relative}^8 (\%) \varepsilon = \frac{CL}{\bar{x}} = \frac{t_{n-1} s}{\sqrt{n} \bar{x}}$$

Dans la Figure 11, un exemple est donné de la façon dont l'erreur relative maximale diminue lorsque la taille des échantillons augmente. Nous voyons encore que la moyenne réelle de la population varie autour de la moyenne estimée de l'échantillon et reste dans les intervalles de confiance. Une erreur relative maximale de 10% calculée avec un niveau de probabilité à 95%, indique que nous sommes à 95% et que la moyenne réelle ne s'écarte pas de plus de 10% de la valeur de la moyenne estimée. L'erreur maximale relative diminue d'environ 80% de taille faible à des échantillons de 10-15% à plus de 10 échantillons.

FIGURE 11

Exemple de taille d'un échantillon et d'erreur relative

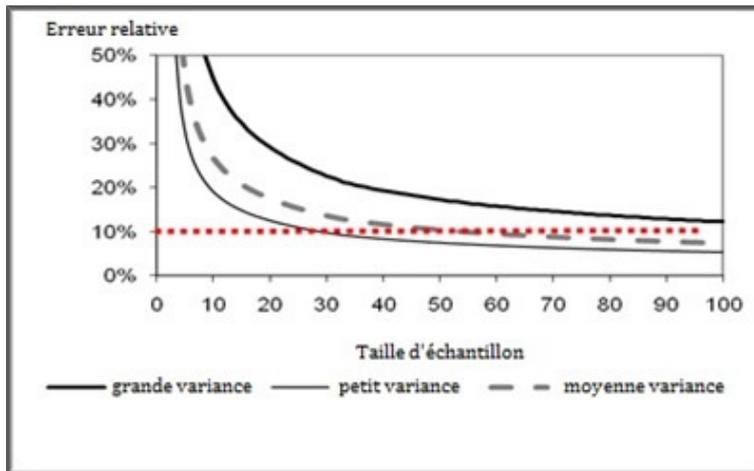


La baisse de l'erreur maximale relative est très forte avec des échantillons de petite taille, mais à un certain point rien n'est gagné en augmentant plus la taille des échantillons, et il devient trop coûteux d'améliorer la précision. Ce point limite est déterminé par l'écart de variance / type du paramètre estimé (Figure 12).

Rappelons encore que t_{n-1} approche 1,96 pour des échantillons de grande taille et puis l'erreur relative de votre échantillon est principalement déterminée par la variance de la population cible. Ceci sera en outre discuté dans le module 5.

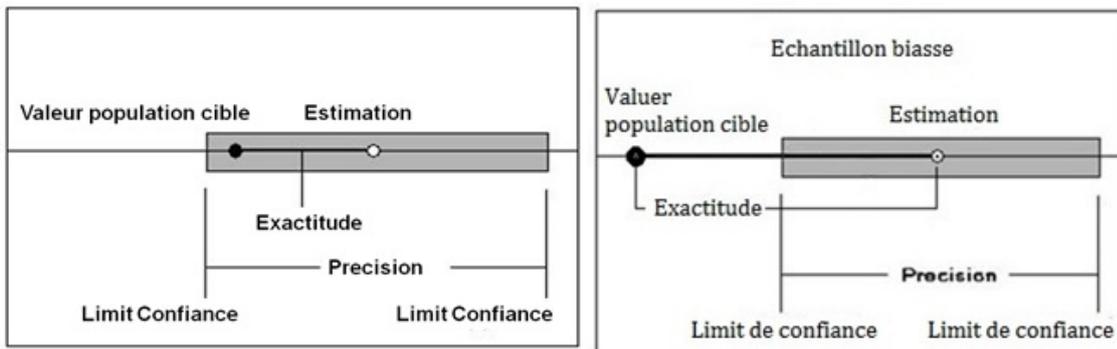
⁸ Pour des populations infinies ou larges.

FIGURE 12
Erreur relative et taille croissante de l'échantillon



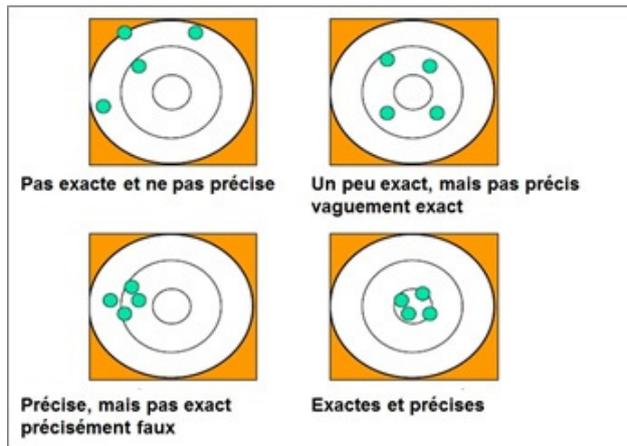
L'erreur relative / Intervalles de Confiance indiquent l'exactitude de vos estimations et donne une marge avec un niveau de confiance sélectionné, dans un cas d'un échantillon non biaisé et pris au hasard.

FIGURE 13
Précision et exactitude des échantillons biaisés et non biaisés



La précision n'est cependant pas la même que l'exactitude. L'exactitude est une mesure absolue de combien la valeur réelle varie par rapport à la moyenne estimée (Figure 13 et Figure 14). En d'autres termes, si vous avez des échantillons biaisés votre valeur estimée peut être très précise si vous avez pris suffisamment d'échantillons, mais la valeur estimée peut être très imprécise comme étant due à la polarisation, il est loin de la population moyenne réelle.

FIGURE 14

Précision et exactitude**5.6 EXERCICES**

- Faites l'exercice du "Module 4 Exercice 1 Le calcul des moyennes" en MsExcel
- Faites l'exercice "Module 4 Exercice 2 Le calcul de la dispersion" en MsExcel
- Faites l'exercice "Module 4 Exercice 3 Le changement de la moyenne et du standard " en MsExcel
- Faites l'exercice "Module 4 Exercice 4 Erreur relative " en MsExcel

6. MODULE 5: CONCEPTION DE L'ÉCHANTILLONNAGE

Objectif du module: Les participants comprennent la théorie de conception scientifique (mathématique) des enquêtes par sondage.

6.1 INTRODUCTION

Les statistiques de la pêche sont les principaux moyens de mesure de la performance d'une pêcherie dans le cadre social, économique, biologique et environnemental. La collecte de données sur la pêche est basée sur un groupe relativement restreint de concepts et d'approches, y compris surtout les quantités récoltées (captures), le type et la durée des opérations de pêche (effort de pêche), les coûts économiques et les rendements de la pêche et leur distribution dans le temps et l'espace.

Quarante-cinq pour cent (48 millions de tonnes) de la production mondiale de poissons capturés proviennent de la pêche à petite échelle, dont 85 pour cent (41 millions de tonnes) sont pris dans les pays en développement. Les captures et l'emploi dans la pêche artisanale (maritime et continentale) ont tendance à être grandement sous-estimée. Les principales raisons sont les suivantes:

- le caractère dispersé de la pêche artisanale
- la capacité institutionnelle dans un grand nombre de pays en développement
- les approches de collecte de données en provenance de pays développés et difficiles à appliquer dans l'environnement multi-espèces, multi-engins de la pêche à petite échelle.

Les pêcheries artisanales ne peuvent pas être observées en utilisant une approche de dénombrement complet, elles ne peuvent être couvertes que par des enquêtes par sondage. Les enquêtes par sondage de la pêche sont coûteuses et incluent les coûts de personnel de terrain et de bureau, les coûts des opérations de terrain et d'autres frais généraux relatifs à la maintenance de l'infrastructure et au fonctionnement. Dans de nombreux pays en développement ces coûts totaux peuvent constituer une contrainte majeure pour le développement efficace des statistiques de pêche. Toutefois, des enquêtes par sondage de la pêche rentable peuvent être réalisées lorsque:

- elles sont économiques dans l'effort de collecte de données et de production des estimations fiables;
- les ressources humaines et financières existantes impliquées dans la collecte et le traitement de données sont utilisées de manière efficace ; et
- ils répondent aux besoins de l'utilisateur (planificateurs, gestionnaires, scientifiques) de manière rapide et fiable.

La durabilité des enquêtes par sondage devrait être un point majeur d'attention lors de sa conception. L'enquête par sondage ne peut-tenir dans la durée que si:

- sa conception est suffisamment robuste pour permettre la continuité lorsque des changements se produisent à la pêche car étant statistiquement suivis;
- la formation du personnel de terrain et de bureau est appropriée et régulière afin que la collecte de données et le traitement / analyse soient protégées contre les changements et la rotation de personnel ; et
- il a peu ou pas de dépendance à l'assistance technique extérieure.

Toutefois, pour obtenir des données fiables à partir des enquêtes par sondages durables et rentables, il est important de comprendre certains aspects fondamentaux des enquêtes par sondage, comme la stratification, les procédures d'échantillonnage, les biais et les erreurs d'échantillonnage.

6.2 ÉCHANTILLONNAGE

6.2.1 Échantillonnage aléatoire

L'échantillonnage aléatoire, la partialité, la précision et l'exactitude ont déjà été discutés dans les modules 3 et 4. Mais nous résumons les questions principales dans ce nouveau paragraphe.

L'échantillonnage aléatoire est l'un des deux piliers de la statistique des enquêtes par sondage. L'échantillonnage aléatoire signifie que, **tous les individus de la population cible (poissons, bateaux, etc.) ont une chance égale d'être échantillonnés.**

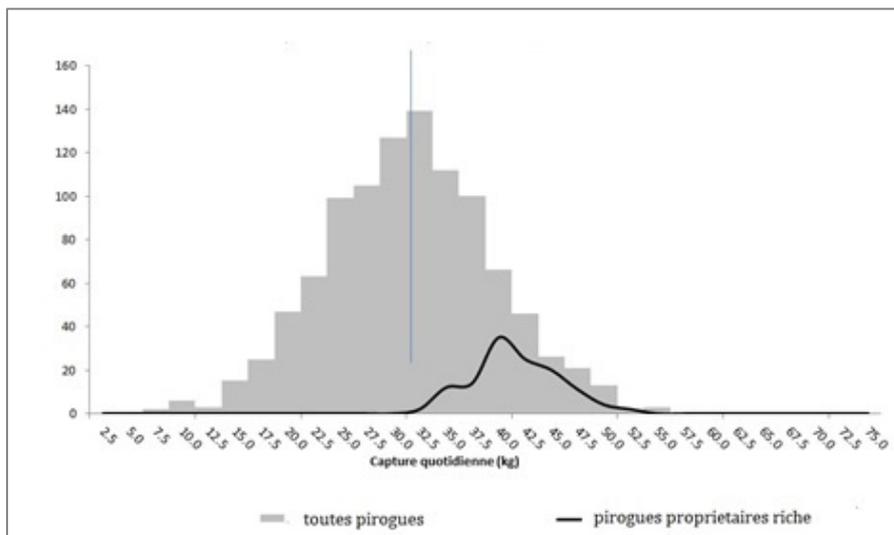
6.2.1.1 Biais/partialité

L'un des objectifs principaux est de réduire les biais des échantillons dans les estimations. Le biais, dans ce cas, est la tendance pour les estimations de l'échantillon de centrer sur une valeur différente de la vraie valeur au fur et à mesure que les données s'accumulent. Cela peut se produire si, par exemple, les enquêteurs de données ont tendance à choisir les plus gros poissons ou les bateaux dont les capitaines répondent facilement.

Ceci est visualisé dans la Figure 15. Dans l'exemple, les recenseurs ont une légère préférence pour faire des échantillons des captures des riches propriétaires des pirogues, étant donné que l'expérience montre qu'il est plus facile de travailler avec eux. Cependant, les propriétaires plus riches ont des appareils plus performant et plus grand, ayant comme résultat une capture quotidienne légèrement plus élevée si l'on compare à la prise quotidienne moyenne de toutes les pirogues. Nous avons une « estimation biaisée de la prise moyenne journalière » ou une « **estimation inexacte** ». La capture journalière estimée n'est pas représentative de toutes les pirogues. En utilisant la capture journalière estimée pour l'estimation de la capture totale de toutes les pirogues conduiraient à une surestimation.

FIGURE 15

Exemple d'un échantillon biaisé



En pratique, il n'est pas facile de réaliser un échantillon aléatoire complet pour les pêcheries de petite échelle sur les sites de capture. Ici, souvent la psychologie humaine des recenseurs interfère. Peuvent-ils couvrir tous les navires? Ces navires partent souvent très tôt dans la matinée. La collecte des données est un travail de terrain. Arriver sur le site d'embarquement, quel que soit les conditions météorologiques ce n'est pas facile et les recenseurs veulent finir le travail. Ainsi on peut se demander si couvrir chaque troisième navire va fonctionner. Bien sûr, les recenseurs ont une préférence pour travailler avec les pêcheurs qui sont coopératifs, etc.

Mais nous devons être conscients de la possibilité de partialité.

6.2.2. Précision et Stratification de l'échantillon aléatoire

Un deuxième point d'attention lors de sondage, est la précision de votre valeur estimée. La précision de votre estimation est calculée avec l'erreur relative (ϵ).

$$\text{l'erreur relative } (\epsilon) = \frac{CL}{\bar{x}} = \frac{t_{n-1}S}{\sqrt{n} \bar{x}}$$

Où:

CL = Intervalle de confiance;

\bar{x} = la moyenne estimée de l'échantillon.

L'erreur relative est exprimée en pourcentage et une erreur relative de 15% calculée avec un intervalle de confiance à 90%, indique que nous sommes à 90% de **la moyenne réelle** qui ne varie pas de plus de 15% de la valeur de **la moyenne estimée**. En principe, nous visons une erreur relative qui est inférieure à 15%. La valeur de l'erreur relative est déterminée par:

1. La variance de la population cible
2. La taille de l'échantillon

Ceci est expliqué avec les deux exemples présentés dans Figure 16.

Nous avons deux différentes populations cibles:

1. 1000 navires opérants avec le même nombre d'engins similaires qui participent à des captures journalières presque identiques ou avec une faible variance des captures dans la population cible. La capture moyenne par jour est de 30 kg.
2. 800 navires opérants avec des engins différents, qui participent à des captures journalières différentes ou à une variance élevée des captures dans la population cible. La moyenne de capture journalière de la population cible est de 30 kg.

Nous commençons le sondage de deux populations cibles et augmentons graduellement la taille de l'échantillon et les résultats sont présentés dans la Figure 16.

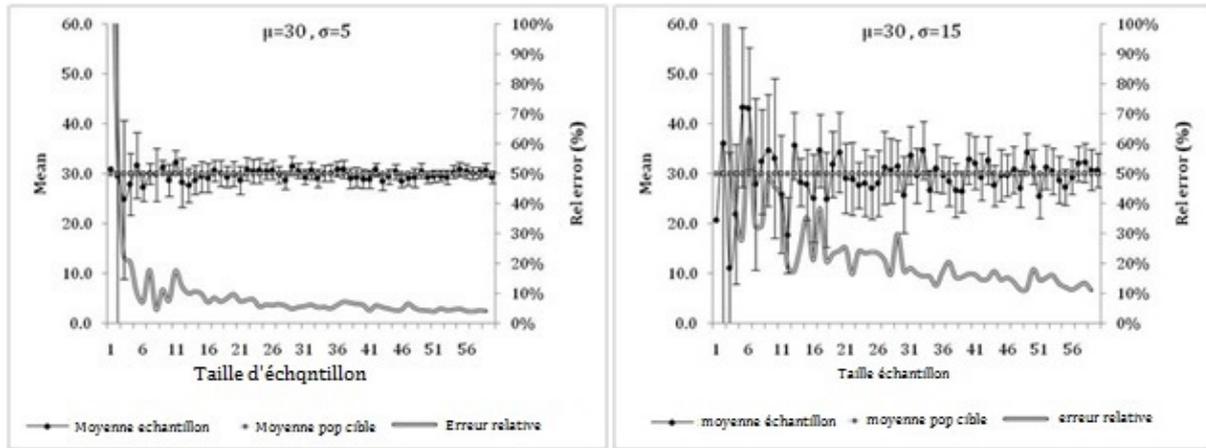
Pour le premier groupe, avec une faible variance dans la population cible, nous voyons que l'intervalle de confiance de la moyenne de sondage estimée est relativement faible et diminue lorsque la taille de l'échantillon augmente. En outre, il est clair qu'une erreur relative d'environ 10% est déjà atteinte, si environ 15 navires sont échantillonnés chaque mois. L'échantillonnage de ce groupe de navires est simple.

Pour le deuxième groupe, avec une grande variance dans la population cible, nous observons des limites de confiance importantes pour des échantillons de faible taille, ce qui diminue progressivement lorsque la taille de l'échantillon augmente. Cependant, les limites restent encore élevées pour les échantillons de grande taille et nous voyons que l'erreur relative n'atteint pas la valeur requise de 10%. L'échantillonnage de ce groupe nécessite une attention particulière et nous devons regarder plus en profondeur la raison de la grande variance dans la population cible qui peut être double:

1. La variance élevée est due au fait que les pirogues utilisent des engins différents au même moment. Nous les appelons «des pirogues polyvalentes." Dans ce cas, l'échantillonnage est difficile et nous devons accepter la réalité que l'erreur relative est élevée. En d'autres termes il n'y a pas de solution directe, à faible coût.
2. La variance élevée est due au fait que les pirogues utilisent des engins différents, mais ils n'utilisent qu'un seul type d'engins au même moment. Ici, nous pouvons améliorer la situation en discriminant entre les types d'engins pendant les procédures de sondage, par exemple, enregistrer quel type d'engins est utilisé lorsque les échantillons sont prélevés. **Nous stratifions l'échantillonnage.**

FIGURE 16

Erreur relative pour un échantillon obtenu de deux différentes populations cibles 1) moyenne de la population =30, variance de la population = 25; 2) moyenne de la population =30, variance de la population =225



La stratification réduit l'erreur relative dans les estimations de sondage en réduisant systématiquement autant que possible la variabilité des données à travers la conception du sondage. Ce résultat est obtenu en divisant la population cible en groupes homogènes ou en strates (Encadré 9). Par exemple, les navires industriels seraient probablement traités comme une strate distincte des embarcations de la pêche artisanale. Ou dans les pêcheries artisanales des différents types d'engins de pêche sont considérés comme des strates différentes. Ceci est détaillé dans l'exemple illustré dans la section 4.7 et la figure 2.

ENCADRÉ 9

Réduction de la variance dans les échantillons?

Il y a parfois une confusion sur la variance de la moyenne estimée dans les échantillons après stratification et l'augmentation de la taille de l'échantillon.

En principe, la variance est fonction de la taille de l'échantillon à travers le «facteur de correction pour une population finie» $\left(1 - \frac{n}{N}\right)$ ou $\frac{(N-n)}{(N-1)}$ et la variance se calcule comme suit: variance = $\frac{(N-n)}{(N-1)}s^2$. Cependant, dans l'échantillonnage de la pêche à petite échelle, ce facteur de correction est presque toujours proche de 1, en raison de la grande taille de la population cible.

Grâce à la stratification nous obtenons une population cible avec une variance plus homogène. Dans notre cas, avec des échantillons de captures, la variance dans la population cible est le principal facteur déterminant de la variance de l'échantillon. L'augmentation de la taille de l'échantillon ne va pas réduire la variance globale dans les échantillons de manière significative. Ainsi la stratification de la population cible est d'une importance capitale.

Augmenter la taille des échantillons améliore les limites de confiance et a comme résultats des meilleures estimations de la vraie moyenne et de la vraie variance.

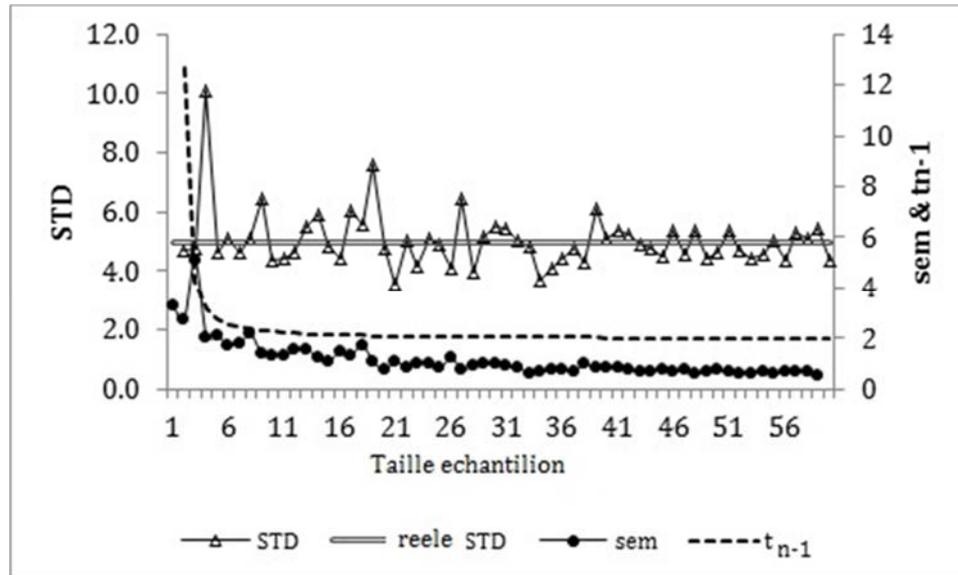
Si l'on regarde les formules des limites de confiance et d'erreur relative, le fait que t_{n-1} diminue avec une taille d'échantillon qui augmente (n) et parce que \sqrt{n} est le dénominateur, cela résulte en une erreur relative réduite et une diminution de la limite de confiance avec l'augmentation de la taille de l'échantillon.

$$\text{Erreur relative } (\varepsilon) = \frac{CL}{\bar{x}} = \frac{t_{n-1}s}{\sqrt{n}\bar{x}}$$

$$\text{Limite de confiance} = \pm t_{n-1} \frac{s}{\sqrt{n}} = t\text{-fractiles} \times \text{l'erreur standard de la moyenne}$$

Ce processus est illustré dans la Figure. La variance dans les échantillons, exprimée à travers l'écart type s des échantillons est toujours proche de l'écart-type de la population cible (σ), mais si la taille de l'échantillon augmente, s s'approche mieux de σ . Avec les deux tailles d'échantillon qui augmentent, l'écart type de la moyenne (SEM) et les fractions t sont en baisse, résultant en une erreur relative inférieure.

Effet d'augmenter la taille des échantillons sur les l'écart-type (STD), SEM et t-fraction.



6.3 STRATIFICATION

Tel que discuté dans le module 4.7, il existe deux types de stratification dans le programme de collecte des données. Les définitions standards de la stratification sont données à la section 4.7. Cependant, à travers la pratique de sondage dans la pêche, une approche pratique a été développée par rapport à la stratification

- **Strate majeure** : Subdivisions fondées sur des critères administratifs, géographiques ou temporels, qui sont imposés sur le programme de collecte de données pour des fins de rapportage.
- **Strate mineure** : Dans une prochaine étape, nous définissons les strates mineures, qui sont liées à «l'espace» ou «le temps» et sont utilisées lorsque les unités opérationnelles ont défini différentes captures / effort / espèces dans ces petites strates (Encadré 10).
- **Unités de pêche/unités d'exploitation** : un groupe de bateaux de pêche pratiquant le même type d'opération de pêche, ciblant la même espèce ou groupe d'espèces et ayant une structure économique similaire. C'est une stratification primaire lorsque l'on considère qu'au sein d'une unité de pêche les captures et l'effort sont relativement homogènes.

6.3.1 Unités de pêche et strates mineures

En général l'échantillonnage des pêcheries de petite échelle est " basé sur les embarcations" comme:

- Les enquêtes cadres fournissent habituellement le nombre d'embarcations et l'information sur les principaux engins pour chaque embarcation.
- L'effort de pêche est normalement mesuré en nombre de jours de pêche ou en nombre de voyages d'une embarcation.
- La CPUE est normalement exprimée comme la capture journalière d'une embarcation exploitant un engin donné. L'obtention de cette information dans la pêche à petite échelle uniquement sur la base des engins utilisés est aussi très compliquée, et cette complexité va aboutir à des estimations peu fiables.

L'échantillonnage de la pêche à petite échelle n'est jamais complètement basé sur l'embarcation. Comme pour la sélection des unités opérationnelles, nous cherchons toujours une combinaison de: type d'embarcation, engins majeurs utilisés, principales espèces cibles, aspects temporels et spatiaux. Un exemple d'une stratification typique pour la pêche à petite échelle est présenté dans le Tableau 40.

TABLEAU 40

Exemple des unités de pêche dans la pêche à petite échelle

Unité de pêches	Type de bateau	Taille de navire	Moteur	Type d'engin	Spécification des engins	Espèces cibles	Saison	Géographiques	No des navires	Moyenne CPUE (kg/jour)
No. 1	Monoxyle	14	50	Filet maillant	700	Pélagiques	Toute l'année	Tout le pays	1 750	125
No. 2	Monoxyle	12	No	Filet maillant	250	Pélagiques	Toute l'année	Tout le pays	2 200	33
No. 3	Monoxyle	14	50	Palangre	200 hameçons	Grands pélagiques	Toute l'année	Tout le pays	800	75
No. 4	Monoxyle	16	50	Senne tournante	700	Petit pélagiques	Six mois	Nord	700	125
No. 5	Monoxyle	16	50	Palangre	150 hameçons	pélagiques	Six mois	Nord	700	90
No. 6	Monoxyle	8	no	Polyvalent		Démersaux	Toute l'année	Sud	1 800	15
No. 7	Planchée	9	No	Nasse	15 Nasses	Langouste	Toute l'année	Sud	700	8

ENCADRÉ 10**Association de strates majeure et strates mineures**

Dans le logiciel ARTFISH de la FAO pour le stockage et l'analyse des données de la pêche à petite échelle, une strate mineure ne peut être liée qu'à une strate majeure. En outre les lignes directrices indiquent qu'une strate mineure dans une strate majeure ne peut être associée qu'à une autre strate majeure. Ce concept est correct si on parle de l'ensemble des strates mineures. Mais ce concept va augmenter inutilement le nombre d'échantillons à prélever, si une strate mineure chevauche un certain nombre de strates majeures. Ceci est expliqué dans les figures. Dans les figures, nous voyons les petits bateaux, qui ont toutes des caractéristiques plus ou moins similaires, donc en principe c'est une strate mineure et nous avons besoin de 60 échantillons par mois pour obtenir des estimations fiables de leurs captures quotidiennes. Les vaisseaux ont leurs sites de débarquement dans deux districts, qui sont tous deux une strate majeure, comme les débarquements doivent être rapporté par district. Si les strates mineures ne peuvent être associées à plus d'une strate majeure, cela signifierait que nous avons à échantillonner 60 navires pour les strates mineures associées avec le district 1 et d'autres 60 navires pour les strates mineures associées avec le district 2 (Figure A).

En réalité, nous n'avons qu'à échantillonner 60 bateaux pour obtenir des estimations fiables et augmenter les estimations sur le nombre de navires associé avec districts 1 et 2 (Figure B)

FIGURE A

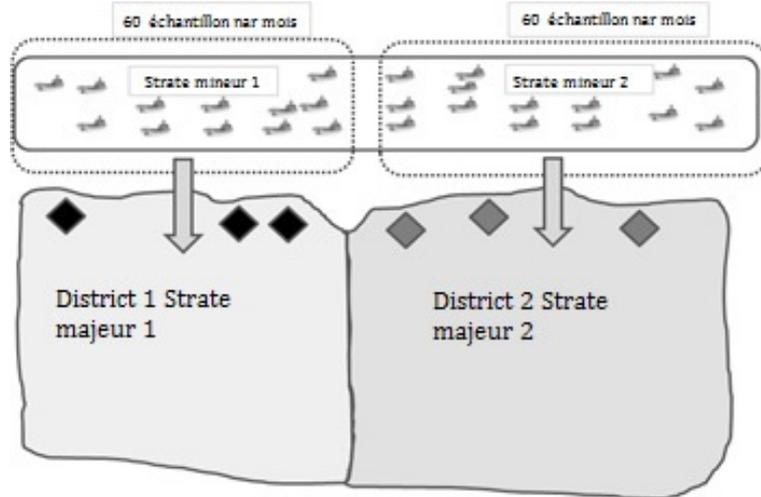
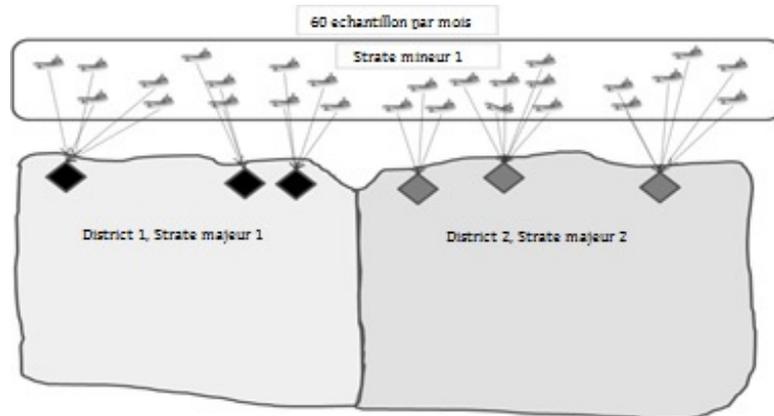
Association de deux strates majeures et deux strates mineures

FIGURE B

Association d'une mineure avec deux strates majeures**6.4 ÉCHANTILLONNAGE****6.4.1 Répartition de l'échantillon**

Vous voulez estimer la capture totale de votre flotte à petite échelle et vous avez tout mis en place à cette fin;

1. Vous avez effectué une enquête cadre, et vous connaissez le nombre, les types, les engins et la distribution des embarcations sur les différents sites de débarquements
2. Vous avez stratifié la flotte de collecte de données dans les unités opérationnelles suivantes;
 - a. Grandes pirogues motorisées utilisant des sennes tournantes pour les petits pélagiques (1 000 pirogues)
 - b. Grandes pirogues motorisées utilisant lignes et hameçons pour les grands pélagiques (3 500 pirogues)
 - c. Petites pirogues non motorisées utilisant des filets maillants pour démersaux (6 000 pirogues)
 - d. Petites pirogues non motorisées utilisant des nasses à langoustes (1 500 pirogues)

Maintenant, vous voulez développer un plan de sondage pour contrôler les captures et les efforts des quatre types de pirogues. La question est de savoir combien de pirogues sont considérées comme échantillon par mois et où les prendre. Il y a deux approches en fonction de si vous avez ou n'avez pas déjà des données préliminaires sur les captures des pirogues.

6.4.2 Les données préliminaires sont disponibles

La première question sur le nombre d'échantillons que nous avons à prendre peut être résolue par la relation entre l'erreur relative et la taille de l'échantillon. Ceci n'est possible que si vous avez des données antérieures sur les captures quotidiennes et la variation de la capture quotidienne.

Le nombre des échantillons nécessaire est estimé avec cette formule dérivée de l'erreur relative:

$$n = \left[\frac{t_{n-1} S}{\varepsilon \bar{x}} \right]^2$$

Où:

t_{n-1} T fractions;

S l'écart-type de l'échantillon;

\bar{x} moyenne de l'échantillon;

ε Erreur relative tolérée.

Comme n et t_{n-1} sont liés, n ne peut pas être calculé, mais doit être estimé en calculant l'erreur relative pour une gamme de tailles d'échantillon, et en sélectionnant la taille de l'échantillon où l'erreur relative s'approche de la valeur tolérée de ε . Cela peut être fait facilement dans MsExcel manuellement ou automatiquement en utilisant la fonction « Recherche »

Dans le tableau 41, un exemple des tailles de l'échantillon est nécessaire pour obtenir l'erreur relative de 10 pour cent pour les pirogues représentées ci-dessus.

TABLEAU 41

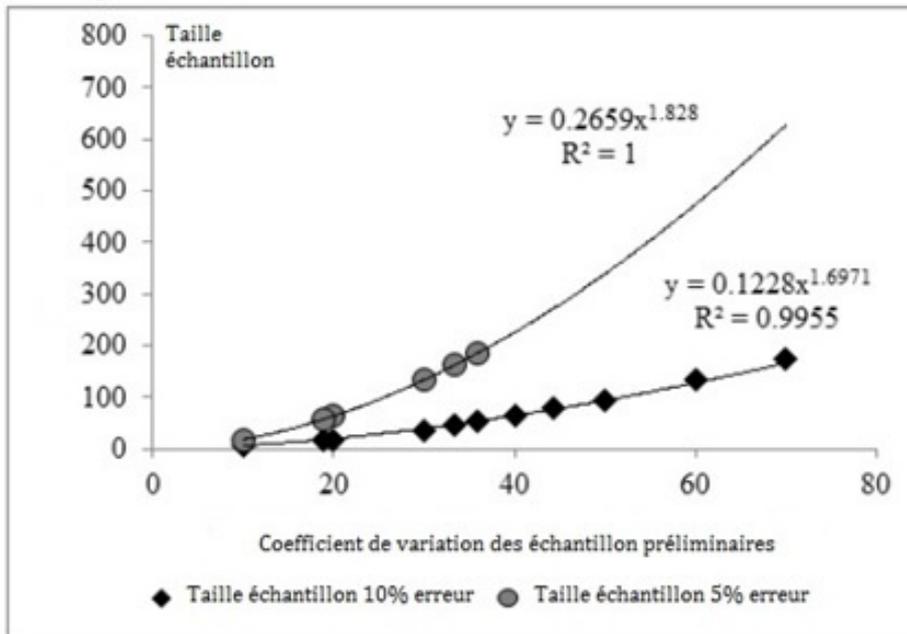
Exemple des tailles d'échantillon nécessaires pour obtenir une erreur relative de 10%

Type des pirogues	No des pirogues	Moyenne de la capture journalière	L'écart type de la capture journalière	Coefficient de variation (%)	No d'échantillon pour l'erreur de 10 %
Grandes pirogues avec sennes tournantes	1 000	125	45	36.0	53
Grande pirogues avec palangre	3 500	90	17	18.9	17
Petite pirogue avec filet maillant	6 000	18	6	33.3	46
Petit pirogue avec nasses	1 500	9	4	44.4	79

Pour faire le suivi de cette flotte correctement, nous devons prendre un échantillon de 190 pirogues par mois. Les résultats illustrent aussi clairement que le nombre total de pirogues de chaque strate à une influence limitée sur le nombre d'échantillons nécessaires. Donc, oubliez cette idée que vous devez prendre un échantillon d'un certain pourcentage de votre flotte (5 ou 10 pour cent), il n'y a pas de grande différence dans le nombre d'échantillons nécessaire entre une flotte de 10 000 pirogues ou de 500 pirogues. La taille de l'échantillon est principalement déterminée par la variance de vos échantillons (Figure 17) et cela souligne l'importance de la stratification appropriée.

FIGURE 17

Relation entre le coefficient de variation et la taille requise de l'échantillon pour obtenir l'erreur relative de 10 ou 5 pour cent



Les régressions dans la Figure 17 peuvent être utilisées pour faire une première estimation sommaire de la taille de l'échantillon.

6.4.3 Aucune donnée disponible

Souvent, il n'existe pas de données préliminaires disponibles quand un plan d'échantillonnage est conçu. Donc, nous ne connaissons pas la capture moyenne ni son écart-type et nous ne pouvons utiliser l'erreur relative pour estimer les tailles de l'échantillon.

Pour ce cas, des tailles d'échantillons sûres ont été estimées par Stamatopoulos (2002). Ces tailles d'échantillons sûres sont présentées dans le Tableau 42. Dans la rangée du haut, le niveau de précision requis est présenté (en supposant au hasard, un échantillonnage non biaisé) et dans la première colonne, la taille de la population cible. La population cible **n'est pas** le nombre de pirogues. Si nous faisons le suivi de la capture quotidienne d'un certain mois, c'est le nombre de pirogues, multiplié par le nombre moyen de jours de pêche par pirogue pour ce mois. Si nous contrôlons les captures par voyage, la taille de la population cible sera le nombre des pirogues multiplié par le nombre moyen de déplacements par embarcations pour ce mois.

Par exemple: les petites pirogues utilisant des nasses pêcheurs environ 20 jours par mois. La taille de la population cible sera 1 500 pirogues * 20 jours de pêche = 30 000 débarquements. Si nous voulons avoir une précision de 95% nous avons besoin de l'échantillon des débarquements de 128 pirogues.

Si nous avons 50 embarcations chacune faisant huit voyages par mois, alors la taille de la population cible est de $50 * 8 = 400$ voyages, et un échantillon de 97 voyages doit être à 95 pour cent exact. Nous voyons encore une fois que la taille de la population cible à une influence limitée sur la taille de l'échantillon. La taille de l'échantillon est principalement déterminée par le niveau de précision.

Les tailles dans l'échantillon fourni suffiront, s'il faut commencer un nouvel échantillonnage. Mais au fur et à mesure que les données sont recueillies, les tailles dans l'échantillon doivent être vérifiées avec l'erreur relative. En faisant cela, après une année complète de collecte de données, vous aurez une bonne idée du nombre de navires pour chaque strate mineure que vous devez sonder.

TABLEAU 42

Taille de l'échantillon sure à des niveaux des précisions variables et taille de la population cible.
(Source: Stamatopoulos, 2002)

Exactitude (%)	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
Taille de la population cible	Tailles sure de l'échantillon									
300	29	35	43	54	69	90	120	163	218	274
400	30	36	44	56	73	97	133	188	267	356
500	30	37	45	58	75	102	143	208	308	432
600	30	37	46	59	77	106	150	223	343	505
700	31	37	47	60	79	108	156	236	373	574
800	31	38	47	60	80	110	160	246	400	640
900	31	38	48	61	81	112	164	255	424	703
1 000	31	38	49	61	82	114	167	262	445	762
2 000	31	39	49	63	85	120	182	302	572	1 231
3 000	32	39	49	64	86	123	188	318	632	1 549
4 000	32	39	49	64	87	124	191	327	667	1 778
5 000	32	39	50	64	87	125	192	332	690	1 952
6 000	32	39	50	65	88	125	194	336	707	2 088
7 000	32	39	50	65	88	126	195	339	718	2 197
8 000	32	39	50	65	88	126	195	341	728	2 286
9 000	32	39	50	65	88	126	196	342	735	2 361
10 000	32	39	50	65	88	126	196	343	741	2 425
15 000	32	39	50	65	88	127	197	347	760	2 638
20 000	32	39	50	65	89	127	198	349	770	2 760
25 000	32	39	50	65	89	127	198	351	776	2 838
30 000	32	39	50	65	89	128	199	352	780	2 893
35 000	32	39	50	65	89	128	199	353	782	2 933
40 000	32	39	50	65	89	128	199	353	785	2 964
45 000	32	39	50	65	89	128	199	353	786	2 989
50 000	32	39	50	65	89	128	199	353	788	3 009
> 50 000	32	40	50	65	89	128	200	356	800	3 201

Source: Stamatopoulos (2002).

6.5 ALLOCATION DE L'ÉCHANTILLON

Une stratification appropriée améliorerait la collecte des données. Cependant, vous ne devriez pas sur-stratifier. Tel que discuté précédemment, la collecte des données doit se concentrer sur l'essentiel, sur les données que vous allez utiliser. D'un point de vue scientifique/gestion, il pourrait être intéressant de stratifier selon le type d'équipement et leurs caractéristiques. La première question serait « Allons-nous utiliser ces données ? » La deuxième question est « Peut-on se le permettre ? », ceci parce que pour chaque stratification vous aurez besoin de collecter environ 50-100 échantillons par mois. Malheureusement, il y a souvent une tendance à sur-stratifier et cette combinaison avec la taille des échantillons n'étant pas vérifiée conduit à des estimations qui ne sont pas statistiquement valides. Par exemple, les estimations des captures totales de 1 000 filets maillants basée sur 4 échantillons, ou la stratification sur les sites de débarquements mineurs et majeurs, mais les échantillons pris n'étant pas assez, rend les estimations finales non fiables et non valides.

Que faire si nous n'avons pas du personnel et le budget pour atteindre une certaine taille de l'échantillon par mois dans l'ensemble du pays. Par exemple, vous ne pouvez prendre qu'un échantillon de 300 par mois, comment pouvons-nous répartir l'échantillon sur les différentes unités opérationnelles/petites strates.

Discutons-en sur 7 unités opérationnelles / petites strates présentées ci-dessous dans le tableau 43.

Dans ce tableau nous avons les caractéristiques des unités de pêches et la CPUE obtenue d'un programme de sondage préliminaire couvrant 50 navires pour chaque unité de pêches⁹

TABLEAU 43

Exemple de sept unités opérationnelles / petites strates de pêche

Type de navire	Longueur du navire (m)	Moteur	Type d'engin	Couverture spatiale (strate mineure)	Nombre des pirogues	Données préliminaires (n=50) CPUE moyenne (kg/jr)	Ecart type CPUE	CV
Monoxyle	14	50	Filet maillant encerclant	Tout le pays	1 750	128	54	0.42
Monoxyle	12	No	Filet maillant encerclant	Tout le pays	6 600	33	5	0.15
Monoxyle	14	50	Palangre	Tout le pays	800	77	17	0.22
Monoxyle	16	50	Senne tournante	Nord	700	136	10	0.07
Monoxyle	16	50	Palangre	Nord	700	88	23	0.26
Planchée	8	No	Polyvalent	Sud	2 000	22	4	0.18
Planchée	9	No	Nasses	Sud	500	13	5	0.38
No total des pirogues					13 050			

L'échantillon de taille 300 peut être affecté vers les 7 unités opérationnelles / petites strates en utilisant 3 différentes méthodes; l'allocation proportionnelle, la répartition Neyman, la répartition utilisant le Coefficient de Variation.

6.5.1 Allocation proportionnelle

Dans l'allocation proportionnelle, nous distribuons des échantillons vers les strates en tenant compte seulement du nombre de pirogues de chaque strate;

Taille échantillon = Nombre des échantillons maximales $\frac{\text{nombre par type de pirogue}}{\text{nombre total des pirogues}}$

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

Les échantillons proportionnellement affectés dans notre exemple sont présentés dans le Tableau 44. Avec une allocation proportionnelle, dans la strate 4, l'erreur relative n'atteint pas les 10% requis (Tableau 44). Le plus grand nombre d'échantillons (152) est affecté aux pirogues utilisant les filets maillants. Néanmoins, cette strate a un écart-type relativement bas (STD=5) et peut être que ce dernier sera un meilleur critère de répartition pour les échantillons.

TABLEAU 44

Résultats de l'allocation proportionnelle

Type de bateau	No des pirogues	Échantillons alloués	Erreur relative utilisant les tailles d'échantillons alloués ¹
Monoxyle	1 750	40	0.155
Monoxyle	6 600	152	0.022
Monoxyle	800	18	0.110
Monoxyle	700	16	0.038
Monoxyle	700	16	0.139
Planchée	2 000	46	0.050
Planchée	500	11	0.325
No total des pirogues	13 050	300	0.839

¹Cette erreur relative a été obtenue en utilisant les tailles des échantillons repartis dans un sondage aléatoire simulé de la population cible.

⁹ Les données ont été obtenues par simulation, d'abord la population cible a été générée au hasard, puis des échantillons aléatoires ont été prélevés sur des populations cibles différentes.

6.5.2 Allocation Neyman

L'allocation Neyman ou « *équation d'échantillonnage stratifié optimal* » est souvent mentionnée dans les directives des enquêtes par sondage des unités des pêches¹. Utilisée dans la règle de base, la taille de l'échantillon par strate doit être large dans le cas où:

1. La strate est large
2. L'écart-type est large

Dans l'allocation Neyman les tailles d'échantillons allouées sont proportionnelle au nombre de navires et à l'écart-type dans chaque strate.

$$n_i = n \frac{N_i s_i}{\sum_{i=1}^n N_i s_i}$$

Pour regarder l'allocation Neyman, nous utilisons la même procédure telle que dans l'échantillonnage proportionnel. Le tableau 45 présente des données d'un échantillon préliminaire et ces données sont utilisées pour affecter dans l'échantillon utilisant l'allocation Neyman.

Pour la première unité de pêches dans notre exemple le nombre d'échantillons serait de 162:

$$No. \text{ samples} = 300 \frac{1750 * 54}{(1750 * 54 + 6600 * 5 + 800 * 17 + 700 * 10 + 700 * 23 + 2000 * 4 + 500 * 5)}$$

Le plus grand nombre d'échantillons (162) est attribué à l'unité de pêche 1, principalement en raison de l'écart-type élevé de 54 dans l'ensemble des données préliminaires (Tableau 43). Dans trois strates, l'erreur relative calculée ne baisse pas en dessous de 10% et dans la strate 7, les pirogues à planches avec des nasses, les erreurs relatives sont élevées. Il faut remarquer que l'allocation Neyman vise à réduire la variance globale de l'ensemble des échantillons. Elle ne cherche pas à réduire la variance dans les échantillons individuels. L'allocation Neyman utilise des valeurs absolues de la variance, exprimée à travers l'écart-type. Ceci pour la preuve mathématique de cette allocation en 1934.

Toutefois, pour l'échantillonnage des unités de pêches, avec parfois de grandes différences dans les valeurs absolues de la moyenne et où nous cherchons à obtenir la plus haute précision pour les estimations de chaque strate, l'allocation Neyman n'est probablement pas la méthode la plus appropriée pour la répartition des échantillons.

Il serait être plus correct d'utiliser le coefficient de variation (CV) dans chaque strate pour répartir les échantillons à différentes strates

TABLEAU 45

Résultats de l'échantillonnage avec l'allocation Neyman

Type de bateau	Nombre des pirogues	Ecart type (STD)	No de pirogues*STD	Echantillons alloués	Erreur relatives utilisant les tailles d'échantillons allouées
Monoxyle	1 750	54	94 500	162	0.062
Monoxyle	6 600	5	33 000	57	0.043
Monoxyle	800	17	13 600	23	0.093
Monoxyle	700	10	7 000	12	0.053
Monoxyle	700	23	16 100	28	0.149
Planchée	2 000	4	8 000	14	0.151
Planchée	500	5	2 500	4	0.276
No total des pirogues	13 050		174 700	300	0.827

6.5.3 Allocation utilisant le coefficient de variation

L'allocation Neyman a une règle de base que la taille de l'échantillon par strate doit être grande quand;

- i) la strate est large
- ii) l'écart-type est grand.

Néanmoins, il est assuré que :

- La taille de la population cible a peu d'influence sur la précision des estimations obtenues dans la collecte des données basées sur le sondage et;
- Nous visons la plus haute précision pour les estimations de chaque strate individuelle.

Ainsi le coefficient de variation (écart-type /moyenne), peut être un meilleur critère pour la répartition des échantillons¹⁰. Dans ce cas, la taille des échantillons repartis est proportionnelle au coefficient de variation dans la strate.

$$n_i = n \frac{CV_i}{\sum_{i=1}^n CV_i}$$

La taille de l'échantillon pour les premières unités des pêches serait de 74:

$$\text{La taille de l'échantillon} = 300 * \frac{0.42}{(0.42 + 0.17 + 0.22 + 0.08 + 0.26 + 0.20 + 0.37)}$$

Les résultats d'un échantillonnage simulé en utilisant les échantillons repartis sont présentés dans le Tableau 46. Le nombre le plus élevé des échantillons (75) est affecté à la strate 1, suivi de la strate 7 (68 échantillons). Dans toute la strate, l'erreur relative est en dessous de l'erreur que nous tolérons de 10%.

TABLEAU 46
Allocation d'échantillon en utilisant le coefficient de variation

Type de bateau	No de pirogues	CV	Echantillons alloués	Erreur relatives utilisant les tailles d'échantillons alloués
Monoxyde	1 750	0.42	75	0.087
Monoxyde	6 600	0.15	27	0.059
Monoxyde	800	0.22	39	0.080
Monoxyde	700	0.07	13	0.027
Monoxyde	700	0.26	46	0.077
Planchée	2 000	0.18	32	0.053
Planchée	500	0.38	68	0.013
Nombre total des pirogues	13 050	1.70	300	0.396

6.5.4 Comparaison des trois méthodes

Si on tenait compte seulement de l'erreur relative pour les estimations dans chaque unité de pêches, la répartition par coefficient de variation donnerait des résultats les plus optimaux résultats (Tableau 47).

¹⁰ Cette méthode d'allocation des échantillons n'a pas encore été publiée. La FAO est en train de préparer un document scientifique là-dessus.

TABLEAU 47

Total d'erreur relative, et d'erreur relative par strates après la distribution des échantillons par les trois différentes méthodes

Type de bateau	Type d'engin	No de pirogues	Erreur relative par allocation proportionnelle	Erreur relative par allocation Neyman	Erreur relative par allocation CV
Monoxyle	Filet maillant encerclant	1 750	15.5	6.2	8.7
Monoxyle	Filet maillant encerclant	6 600	2.2	4.3	5.9
Monoxyle	Palangre	800	11.0	9.3	8.0
Monoxyle	Senne tournante	700	3.8	5.3	2.7
Monoxyle	Palangre	700	13.9	14.9	7.7
Planchée	Polyvalent	2 000	5.0	15.1	5.3
Planchée	Nasses	500	32.5	27.6	1.3
Total		13 050	83.9	82.7	39.6

6.7 EXERCISES

- Faites l'exercice "Module 5 Exercice 1 : Calculer la taille de l'échantillon" dans MsExcel
- Faites l'exercice "Module 5 Exercice 2 : l'allocation d'échantillon" dans MsExcel

7. MODULE 6: MISE EN PLACE D'UN PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE STRATIFIÉ POUR LA COLLECTE DES DONNÉES DE LA PÊCHE ARTISANALE

Objectif du module : Comprendre les généralités sur la mise en place d'un système de suivi par sondage de la pêche artisanale.

7.1 ENQUÊTES DE PÊCHE COUTS-EFFICACITÉ

Les enquêtes régulières sur la pêche sont coûteuses. Elles engendrent des coûts tels que les coûts du personnel de terrain et de coordination, les coûts des opérations de terrain, et autres frais généraux relatifs à la maintenance des équipements et au fonctionnement. Dans de nombreux pays en développement, ces coûts peuvent constituer une contrainte majeure pour le développement efficace des statistiques de pêche. Pourtant, les enquêtes coûts-efficaces sur la pêche peuvent être obtenus lorsque :

- elles sont économiques dans l'effort de collecte des données et produisent des estimations fiables;
- les ressources humaines et financières existantes impliquées dans la collecte et le traitement des données sont utilisées de manière efficace ; et
- elles répondent aux besoins de l'utilisateur (planificateurs, gestionnaires, scientifiques) de manière rapide et fiable.

7.2 ENQUÊTES DE PÊCHE DURABLES

Les analyses statistiques nécessitent le plus souvent des séries chronologiques de données collectées par des enquêtes régulièrement menées sur la pêche. Une enquête par sondage sur la pêche est considérée comme durable lorsque:

- sa conception est suffisamment robuste pour permettre une continuité lorsque des changements sont observés dans les pêcheries statistiquement suivies;
- la formation du personnel de terrain, de supervision et de coordination est appropriée et régulière afin que la collecte de données et leur traitement / analyse soient protégés contre les changements et la rotation de personnel; et
- la dépendance vis-à-vis de l'assistance technique externe est minimale ou nulle.

7.2.1 Rôle du personnel de terrain

L'épine dorsale d'une enquête de pêche est l'équipe des collecteurs de données qui est sur le terrain et leurs superviseurs. Ils forment la principale interface entre les pêcheurs et la gestion des pêches. Ils recueillent et soumettent des données aux services statistiques de pêche pour un traitement ultérieur. Les points suivants soulignent le rôle prépondérant du personnel de terrain impliqué dans la collecte des données.

7.2.2 Qualité et utilité des données collectées

La qualité des statistiques produites est une fonction directe de l'efficacité et de la rapidité des opérations de terrain impliquant les collecteurs de données et les superviseurs. La qualité des données affecte son utilité à répondre aux objectifs de collecte et à satisfaire une fiabilité statistique acceptable.

7.2.3 Formation

La formation et le recyclage pour les collecteurs de données, doit être approfondie, appropriée à leurs tâches et prend en considération leur capacité à exécuter les instructions.

7.2.4 Enquête conçue de manière réaliste

Tous les plans de sondage doivent être décomposés en des tâches réalisables qui peuvent être accomplies dans les tranches de temps réalistes et par des instructions non-ambigües pour les agents de collecte.

7.2.5 Mobilité des agents de collecte et des superviseurs

La mobilité des agents de collecte et leurs superviseurs (pour apporter le soutien et l'orientation) affectent la quantité de données recueillies ainsi que leur représentativité. La faible mobilité due à l'absence de transport se traduit généralement par une couverture statistique réduite (temps et espace)

et augmente les risques de données biaisées, car la collecte de données sera généralement réalisée aux mêmes endroits.

7.2.6 Motivation et expérience opérationnelle

Les collecteurs de données et les superviseurs doivent être motivés pour effectuer leur travail, et pas seulement financièrement. Ils doivent avoir une bonne compréhension du but et de l'utilité de leur travail, se sentir comme faisant partie de l'équipe de statistiques globales et être fournis des mécanismes de feedback pour permettre leur participation à la structuration et la mise en œuvre des enquêtes. Pour ce faire, le personnel de terrain devrait assister à des ateliers et cours de formation concernant les aspects opérationnels de la collecte de données, car leur expérience opérationnelle contribuerait positivement à la planification et à la révision de la méthode d'enquête.

7.3 RÔLE DU PERSONNEL DE BUREAU

Les données primaires collectées par le personnel de terrain sont de peu ou pas d'utilité s'il n'y a une infrastructure appropriée pour l'exploitation de ces données. Les responsabilités et les fonctions du personnel des bureaux de statistique sont ;

- Conception et planification -La conception et la planification des enquêtes de pêche, y compris la planification de mise en œuvre, la formation, l'équipement et support logistique, la coordination et le suivi de toutes les activités de terrain et de bureau.
- Suivi- L'organisation et l'examen des données primaires obtenues sur le terrain, y compris l'édition et la vérification des données et la prise des actions correctives si nécessaire.

7.4 ENQUÊTES DE ROUTINE ET AD HOC

Pour la pêche artisanale, les besoins d'information doivent couvrir la récolte et les captures, la transformation, la commercialisation, la communauté de pêche, la sécurité alimentaire, les moyens de subsistance et d'autres secteurs. Les Variables à collecter et les indicateurs utilisés pour les différents secteurs ont été abordés dans le module 2. Une grande variété d'approches / méthodes peuvent être utilisées pour collecter les variables, mais dans la collecte de données une distinction claire doit être faite entre «*la collecte des données de routine*» et «*enquêtes ad hoc / scientifique*». Les données nécessaires pour un Système d'Information de pêche pour soutenir l'approche éco-systémique des pêches, la sécurité alimentaire et la politique de lutte contre la pauvreté, l'élaboration des politiques de changement climatique, ne peuvent pas être seulement collectées à travers «*la collecte des données de routine*». Les systèmes de collecte des données de routine devraient être simple et robuste et fournir des séries de données de base à long terme sur la structure de la flotte, le nombre de pêcheurs, les sites de débarquement, les captures, les principales espèces, la valeur et parfois l'effort de pêche.

Des informations supplémentaires, telles la biomasse, la capture par unité d'effort par des engins, la biodiversité, l'état de l'écosystème, l'état des stocks, la socio-économie, la subsistance, devraient être couverts par des programmes de surveillance distincts ou «*des enquêtes ad hoc / scientifique* ». Avec des capacités humaines et financières limitées, la viabilité à long terme des systèmes de collecte de données de routine des pêches artisanales ne peut être garantie qu'en se concentrant sur l'essentiel et en appliquant des méthodes statistiques appropriées.

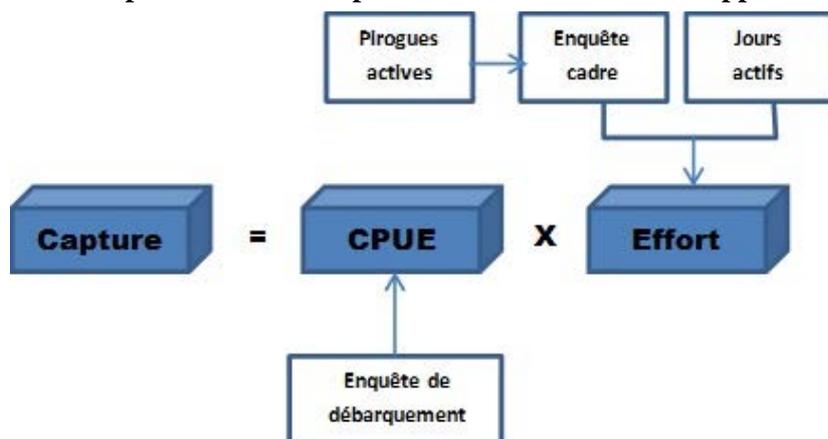
Cette formation met l'accent sur les éléments clés de la collecte des données de routine de la pêche artisanale: informations structurelles, captures totales, captures journalières par les pirogues et effort de pêche, et captures par espèce.

7.5 LES BASES

Avec une approche basée sur le sondage, l'estimation des captures totales utilisera la moyenne des captures par journée de pêche à partir d'un échantillon de débarquements et le nombre moyen de jours de pêche par navire à partir d'un échantillon de navire, qui multipliés ensemble donnent la capture moyenne par navire. Le total des captures peut alors être obtenu en multipliant par le nombre total de navires (un facteur d'extrapolation) provenant d'une enquête cadre ou du registre des navires.

La formule générique pour cette estimation est la suivante (Figure 18):

FIGURE 18

Formule pour estimer la capture totale en utilisant une approche basée sur des échantillons

Pour estimer les captures totales nous devons collecter les données sur quatre variables :

Captures journalières par embarcation/moteur;

- CPUE (capture par unité d'effort) de débarquement ou de l'Enquête d'Évaluation des Captures (CAS)

Effort de pêche:

- Le nombre total, la classification et la distribution des navires. En principe, ceci représente la capacité de pêche et les données sont collectées grâce à une enquête-cadre ou par un système d'immatriculation et d'attribution de licences ;
- Navires actifs. Tous les navires ne pêcheront pas effectivement, certains d'entre eux ne sont pas actifs parce qu'ils sont en réparation. Les données sont recueillies par l'enquête d'évaluation des captures.
- Jours de pêche, le nombre de jours réels que les navires sont allés à la pêche, ou le nombre de voyages de pêche effectué par les navires chaque mois. Ceci peut être recueilli par le biais de l'enquête d'évaluation des captures (échantillonnage horizontal) ou à travers une enquête d'effort de pêche séparé (échantillonnage vertical)

Les quatre questions seront discutées plus loin dans les chapitres suivants.

7.6 DONNÉES STRUCTURELLES OU CADRE D'ÉCHANTILLONNAGE

Afin d'augmenter les résultats des échantillons dans l'architecture globale, nous avons besoin d'un « **cadre d'échantillonnage** » ou des « **données structurelles** ». Les données structurelles sont obtenues grâce à une enquête cadre et la définition officielle d'une enquête cadre est la suivante: une description complète de la structure du secteur halieutique primaire, y compris un inventaire des ports, des lieux de débarquement, du nombre et du type d'unités de pêche (bateaux et engins), et une description des schémas d'activités de pêche et de débarquement, des circuits de distribution du poisson, du traitement et des schémas de commercialisation, des centres d'approvisionnement pour les biens et services.

Les enquêtes-cadres sont en principe une énumération complète, ce qui les rend coûteux. Souvent, le coût le plus élevé est lié aux déplacements du personnel. Afin d'optimiser le coût, il est toujours recommandé de ne pas recueillir uniquement les données structurelles, mais aussi de recueillir des données socio-économiques/ de subsistance des différents intervenants dans le secteur, étant donné que ce type de données est d'une importance capitale pour l'élaboration des politiques.

Les données structurelles de la flotte peuvent également être obtenues à partir d'un registre des navires fonctionnels, et en combinaison avec des licences annuelles qui donnent le nombre total et une estimation raisonnable du nombre de navires actifs, suffisant pour extrapoler les données de l'échantillon. L'utilisation de registres / licences est coût-efficace, mais a l'inconvénient les données

socio-économiques / moyens de subsistance ne sont pas collectées.

Les enquêtes cadres fournissent les informations pour la stratification du plan d'échantillonnage et l'extrapolation des données. Par conséquent, la plus grande attention devrait être accordée à collecter les informations qui permettent la stratification et la sensibilisation, par exemple l'identification des «segments de la flotte» et les «unités opérationnelles / métiers»

Un segment de la flotte est un groupe de "navires avec des caractéristiques plus ou moins similaires " Les segments de la flotte pourrait être:

- Senneurs thoniers industriel
- Palangriers industriels à thon
- Crevettiers côtiers
- Pirogues artisanales à planche
- Pirogues artisanales
- Opérateurs de senne de plage
- Opérateurs de lignes de fonds

Une unité opérationnelle / métier est un groupe de navires de pêche pratiquant le même type d'opération de pêche, en ciblant la même espèce ou groupe d'espèces et ayant une structure économique similaire ». Des exemples des unités opérationnelles sont les suivants:

- Senneurs thoniers industriel
- Palangres industriels à thon
- Les crevettiers côtiers
- Pirogues artisanales motorisées opérant les sennes coulissantes ciblant les petits pélagiques
- Pirogues artisanales motorisées opérant des lignes et ciblant les grands pélagiques
- Pirogues à planche artisanales non-motorisées utilisant les nasses et ciblant les langoustes

Définir les unités opérationnelles pour la pêche artisanale est souvent simple. Cependant, l'utilisation des engins multiples dans la pêche artisanale doit être prise en compte. Si les engins sont modifiés durant la saison alors un segment de la flotte est divisé en un certain nombre d'unités opérationnelles (Tableau 48). Cela signifie que le nombre d'unités opérationnelles peut être plus que le nombre total de pirogues de l'enquête-cadre.

TABLEAU 48

Exemple des aspects d'engins multiples et espèces multiples de la pêche artisanale

Type de bateau	No de navires	Engins utilisés & No d'engins par navire	Espèces cibles	Calendrier de pêche et jours de pêche												
				J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Pirogue à planche non motorisée, 8 mètres	1 000	Filet maillant de fond, 200 mètres par pirogue	Mérou	20	20	15	10						10	20	20	20
		Pièges en bambou 30 par pirogue	Langouste					10	25	25	25	20	10			

Dans cet exemple, les pirogues à planche sont le segment de flotte. Comme les deux engins utilisés sont très distincts, ce segment de flotte dispose de deux unités opérationnelles:

- Les pirogues à planche exploitant les filets maillants de fond ciblant les mérous, et
- Les pirogues à planche exploitant des pièges à langouste.

Cependant, si différents engins sont utilisés simultanément, les choses deviennent plus compliquées et souvent un tel groupe de pirogues est classé comme « polyvalent. »

7.7 ÉVALUATION DES CAPTURES OU ENQUÊTE DE SITE DE DÉBARQUEMENT

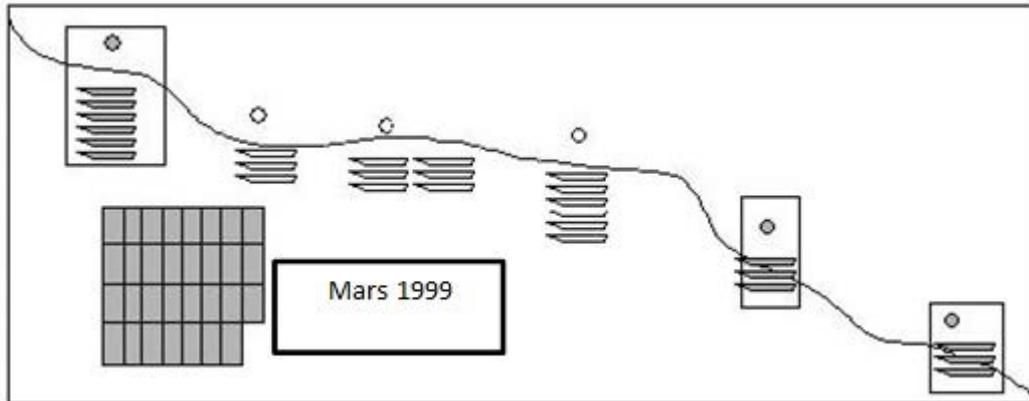
En principe, il existe trois méthodes d'échantillonnage et leur application dépend de la disponibilité du personnel et du budget.

7.7.1 Recensement dans le temps et échantillonnage dans l'espace

Le recensement dans le temps et l'échantillonnage dans l'espace est illustré dans la Figure 19. Trois sites de pêche sont hachurés comme participant aux échantillons. Le sondage de ces trois sites a lieu tous les jours, comme indiqué dans les cases hachurées dans le calendrier.

FIGURE 19

Recensement dans le temps, échantillonnage dans l'espace



Dans cette approche, on suppose que les unités de pêche sont très dispersées dans l'aire statistique et il n'existe aucun mécanisme pour l'obtention de données de tous les sites de pêche.

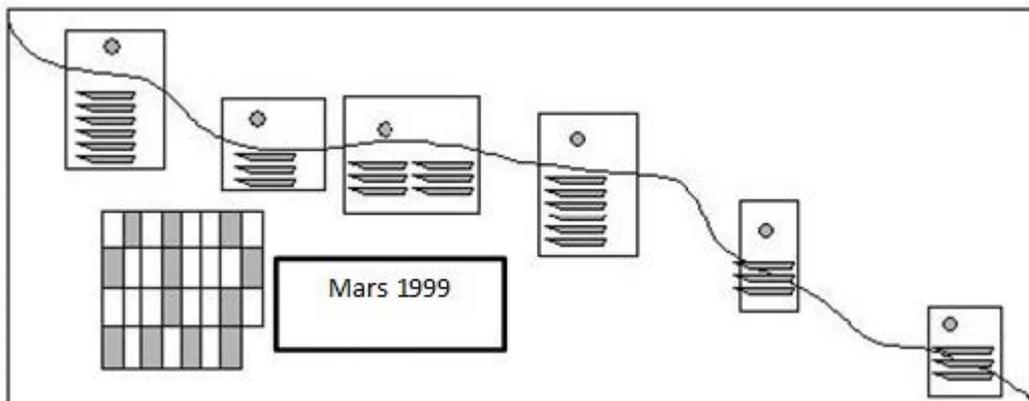
Il est également supposé qu'il y a disponibilité de temps pour le personnel de collecte quotidienne des données sur les sites échantillonnés. C'est à dire que les agents de collecte sont résidents sur certains sites de débarquement.

7.7.2 Recensement dans l'espace et échantillonnage dans le temps

Dans la Figure 20, tous les sites de pêche et les navires sont hachurés pour indiquer qu'ils seront énumérés. Les cases vides dans le calendrier montrent qu'il y a des jours où la collecte ne sera pas effectuée.

FIGURE 20

Recensement dans l'espace et l'échantillonnage dans le temps



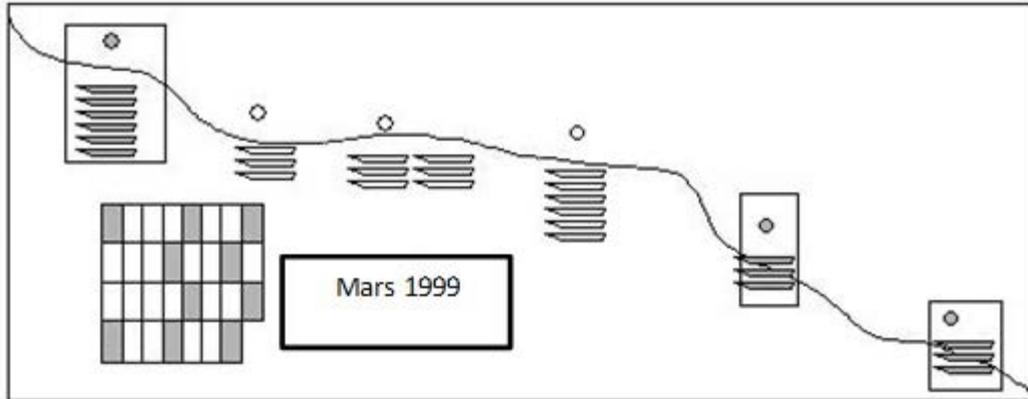
Dans cette approche, on suppose que nous pouvons recueillir les données de tous les sites, mais nous ne pouvons pas collecter les données chaque jour.

7.7.3 L'échantillonnage dans l'espace et dans le temps

L'échantillonnage dans l'espace et dans le temps est plus ou moins la situation réelle dans un grand nombre de pays. Seul un nombre limité de sites de débarquement peuvent être couverts pendant un certain nombre de jours (Figure 21).

FIGURE 21

Échantillonnage dans l'espace et dans le temps



7.8 ENQUÊTES DE DÉBARQUEMENT

Les enquêtes de débarquement sont réalisées sur les sites de débarquement dans le but de recueillir des données sur les captures totales de l'échantillon et la composition des espèces, l'effort associé, et d'autres données secondaires telles que les prix et la taille des poissons (en unités de poids).

- Les captures de toutes les espèces
- L'effort de pêche associé
- La CPUE globale
- La capture par espèce
- Le prix de la première vente

L'objectif principal est d'estimer, sur base d'un échantillon, les CPUE globales et les proportions des espèces pour chaque strate mineure. La Capture par unité d'effort (CPUE) est la moyenne des captures d'une unité de pêche par unité par temps: la capture par pirogue par jour, la capture par pirogue par voyage de pêche, la capture par pêcheur par mois, la capture par filet maillant par jour, la capture piège par jour.

7.9 COMMENT SÉLECTIONNER LES SITES DE DÉBARQUEMENT POUR L'ÉCHANTILLONNAGE

Une fois les tailles de l'échantillon pour chaque strate déterminées, la question demeure sur où les données seront-elles recueillies, quels sites de débarquement seront sélectionnés?

Les principaux critères de sélection des sites d'échantillonnage sont:

- Les sites d'échantillonnage devraient fournir une couverture géographique satisfaisante de la zone statistique. Les ressources humaines limitées ou le transport seront généralement la principale contrainte opérationnelle de cette couverture.
- Les enquêtes cadres indiquent le nombre de navires (unités de pêche) par site et les types de navires / engins, l'importance relative des sites (soit très important, important, moins important, etc.). Les sites d'échantillonnage doivent représenter tous les types de navires / engins impliqués dans l'enquête.

Encore une fois, il y a deux approches, en fonction de ce que l'on sait déjà.

7.9.1.1 *Des données préliminaires ne sont pas disponibles*

Nous utilisons une approche prudente s'il n'y a pas d'informations antérieures et les tailles d'échantillons sont déterminées par le tableau des tailles des échantillons (Tableau 42). Cela, étant donné que nous ne savons pas encore s'il y a des différences dans les CPUE sur les différents sites de débarquement ou les zones géographiques ; par exemple, nous ne savons pas si une pirogue sur un petit site de débarquement peut avoir une même capture qu'une pirogue sur un grand site. A la première année de l'échantillonnage, ce type d'informations ne sera pas disponible, et il est donc recommandé de couvrir tous les différents types de sites de débarquement et dans chaque strate les échantillons pourraient être répartis de manière proportionnelle à la taille des sites de débarquement. Un plus grand nombre de pirogues est échantillonné sur des grands sites.

7.9.1.2 *Des données préliminaires sont disponibles*

La sélection des sites de débarquement est simple, si la taille des échantillons pour les différentes strates est déterminée avec des données préliminaires disponibles et l'erreur relative connue. Par exemple, on sait que la capture des poissons par des pirogues non motorisées avec des nasses est plus ou moins la même sur une certaine partie de la côte, il n'y a aucune différence entre le débarquement d'une pirogue sur un petit site de débarquement et le débarquement dans un grand site. Dans ce cas, le choix le plus logique est de prélever des échantillons seulement sur des grands sites comme c'est l'approche la plus simple et la moins coûteuse.

Si, toutefois, les fonds et le personnel sont disponibles pour couvrir plus des sites de débarquements, alors vous pouvez le faire, car cela minimise le risque d'erreur d'échantillonnage.

La règle d'or: Dans une situation où le personnel et le budget est limité, il faut stratifier de manière appropriée et collecter les données à partir des sites de débarquement le plus grands

7.10 COMMENT COLLECTER LES DONNÉES DE DÉBARQUEMENT/CAPTURE

Prendre le poids des débarquements par espèce sur les sites est la façon la plus courante de collecte des données de la pêche artisanale. Les données seront recueillies par des enquêteurs sur les sites de débarquements. Dans la conception des enquêtes de débarquements, il faut vraiment faire attention pour ne pas surcharger les agents de collecte. Garder les choses simples! Plus l'enquête est compliquée, plus il y a de risques d'erreurs d'échantillonnage, de non coopération des unités de pêche ou de remplissage des formulaires « sous les manguiers ». Par exemple, est-il vraiment nécessaire de couvrir toutes les espèces, ou devons-nous nous concentrer uniquement sur les espèces couvertes par un plan de gestion de la pêche.

En plus de l'observation directe, des alternatives suivantes pour la collecte de données de débarquement peuvent être utilisées:

- **Interviews de rappel:** les pêcheurs / propriétaires de navires peuvent être interrogés sur leurs captures quotidiennes. Ils se souviendront approximativement de ce qu'ils ont capturés et de combien par jour, ou pendant un voyage. Les résultats ne seront pas aussi précis que l'observation directe, mais l'avantage est que plusieurs échantillons peuvent être capturés dans un laps de temps.
- **Établissement des rapports:** les carnets de bord ne sont pas souvent utilisés dans la pêche à petite échelle. Mais des bons résultats ont été obtenus dans un projet pilote appuyé par la FAO en Chine. Des carnets simples peuvent fournir un large éventail d'informations à faible coût. Elle nécessite une bonne collaboration des pêcheurs, leur formation et la confidentialité des données.

7.11 LA COLLECTE DE L'EFFORT DE PÊCHE

En principe l'effort de pêche est fait de trois composantes:

1. Le nombre total des navires (F)
1. Le nombre total de navires actifs
2. Le nombre de jour de pêche

L'effort de pêche peut être décrit comme:

$$\text{Effort} = AC * F * D$$

Où:

- AC est le coefficient activité, qui indique combien d'unités sont actives dans un mois ou combien de fois ils font la pêche.
- F est le nombre d'unité de pêche de l'enquête cadre.
- D est le nombre de jours de pêche dans un mois

Chaque composante est estimée à travers un système séparé de collecte des données.

7.11.1 Nombre total de navires

Le nombre total de navires, tel que discuté précédemment peut être obtenu grâce à une enquête cadre ou à travers les registres.

7.11.2 Nombre des jours de pêche, coefficient d'activités des navires, coefficient d'activité de pêche

L'effort de pêche total dans un mois ou le nombre de jour de pêche dans le mois ou encore le nombre des sorties dans un mois, etc., dépend de l'activité des unités de pêche. Car seulement les unités actives capturent du poisson. Cela n'est couvert dans l'enquête cadre.

$$\text{Effort de pêche (nombre des jours de pêche)} = AC * D$$

Les activités des unités de pêche peuvent être estimées avec le Coefficient d'Activités des Bateaux CAB (BAC, échantillonnage vertical) ou avec Coefficient d'Activité de Pêche CAP (FAC, échantillonnage horizontal).

L'estimation pour les deux peut être décrite comme:

$$\text{Effort de pêche (nombre des jours de pêche)} = BAC * D$$

Ou

$$\text{Effort de pêche (nombre des jours de pêche)} = FAC * D$$

Où

BAC/FAC est le coefficient d'activité des bateaux ou d'activité de pêche

D est le nombre maximum de jours de pêche dans un mois pour BAC ou le nombre de jours dans un mois pour FAC.

Échantillonnage horizontal. La meilleure façon de recueillir des informations sur le nombre moyen de jours de pêche est d'inclure une question à ce sujet dans l'Enquête d'Évaluation des Captures. Au cas où les pêcheurs ne savent pas combien de jours ils sont sortis la semaine précédente, en leur demandant simplement combien de jours ils sont allés pêcher la semaine précédente suffira. C'est ce qu'on appelle l'échantillonnage horizontal pour l'effort de pêche.

Échantillonnage vertical. Dans l'échantillonnage vertical un système d'effort de pêche distinct est conçu. Sur les sites de débarquement, tout au long du mois, sur une base quotidienne, le nombre total de navires et les bateaux qui sont partis à la pêche est enregistré.

Ce système est légèrement plus compliqué et un peu plus coûteux, mais peut s'avérer nécessaire en cas de forte migration des navires où les activités de pêche sont influencés par le cycle lunaire, par exemple, pêche à la lumière des sardinelles.

ESTIMATION DE LA CAPTURE TOTALE

Par bateau

Totale capture = Nombre total de navires * nbr Jours de pêche * CPUE_{bateau}

Par engins

Totale capture = Nombre total d'engins * nbr Jours de pêche * CPUE_{engin}

Quand vous avez bien conçu les enquêtes pour l'activité, l'échantillonnage horizontal ou vertical doivent donner les mêmes résultats (Tableau 49).

TABLEAU 49

Échantillonnage vertical ou horizontal pour activité de pêche

Numéro d'unité de pêche	Jour du mois																														Nbr des unités active/Nbr jours de pêche	FAC
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	13	0.43
2	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	15	0.50
3	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11	0.37
4	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	11	0.37
5	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	17	0.57
6	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	15	0.50
7	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	16	0.53
8	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	12	0.40
9	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	14	0.47
10	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	15	0.50
Nbr des unités active/Nbr jours de pêche	5	5	7	6	2	5	4	6	5	3	3	7	5	4	5	7	4	5	3	6	3	7	6	2	3	6	3	4	4	4	139	
BAC	0.50	0.50	0.70	0.60	0.20	0.50	0.40	0.60	0.50	0.30	0.30	0.70	0.50	0.40	0.50	0.70	0.40	0.50	0.30	0.60	0.30	0.70	0.60	0.20	0.30	0.60	0.30	0.40	0.40	0.40		

7.12 COMPOSITION DES ESPÈCES

La composition des espèces peut être soit collectée directement sur le site de débarquement lors de l'Enquête d'Évaluation des Captures. Cela peut fournir des données exactes, mais il peut également être encombrant et contre-productif si un trop grand nombre d'espèces doit être couverts. Ceci parce que l'estimation des captures pour chaque espèce / groupe d'espèces est fastidieux et souvent pas appréciée par les pêcheurs / propriétaires de bateaux.

Une approche alternative est de ne collecter que le total des captures lors de l'Enquête d'Évaluation des Captures et de recueillir la composition des espèces séparément par l'enquête scientifique ou carnets de bord. Le total des captures par espèce est alors calculé en multipliant le total des captures tirées de l'enquête avec la proportion des espèces obtenues par l'étude de la composition des espèces.

$$\text{Capture}_{\text{espèces}} = \text{Total des captures} * \text{Proportion}_{\text{espèces}}$$

7.13 EXERCISE

- Faites l'exercice "Module 6 Exercice 1 : Calcule la capture totale " dans MsExcel

8. MODULE 7: ANALYSE DES DONNÉES

Objectif du module : Les participants comprennent la validation, l'analyse et la présentation des données.

8.1 VÉRIFICATION DES DONNÉES

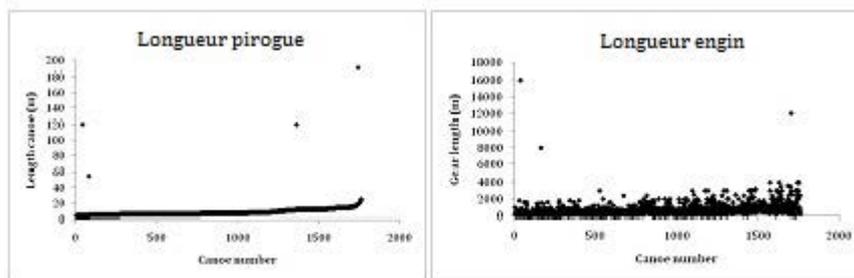
Une fois que les données ont été collectées et enregistrées dans le système de base de données, leur qualité doit être vérifiée avant qu'elles ne soient utilisées dans le processus d'estimation et d'analyse.

8.2 VALIDATION DES DONNÉES

La première étape est la validation des données. Pendant ce processus, l'on vérifie si aucune erreur n'a été commise lors de la collecte et de la saisie de données. Cela semble simple, mais quelques pirogues avec une longueur de 160 mètres, ou des engins de 2 km (Figure 22) peuvent réellement influencer vos analyses !

FIGURE 22

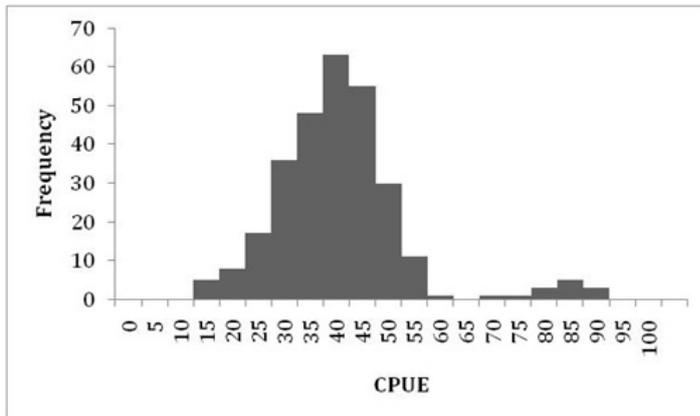
Quelques exemples où les données doivent être validées



8.2.1 Les valeurs aberrantes

Les valeurs aberrantes sont différentes des erreurs de saisie. Les valeurs aberrantes peuvent être issues d'une saisie correcte de données, mais elles sont significativement différentes des autres données. Les valeurs aberrantes peuvent se produire par hasard dans n'importe quelle distribution, mais elles sont souvent révélatrices soit d'une erreur de mesure ou que la population n'a pas une distribution normale, mais plutôt asymétrique ou plus ou moins aplatie. Les valeurs aberrantes devraient être étudiées attentivement. Souvent, elles contiennent des informations précieuses sur le phénomène étudié ou sur la collecte et le processus d'enregistrement de données. Avant d'envisager la suppression éventuelle desdites données de la base, il faut essayer de comprendre pourquoi elles sont observées, et s'il est probable que des valeurs similaires continueront d'être observées. Dans la Figure 23, un exemple d'une pêche au filet maillant est donné. La CPUE moyenne est d'environ 38 kg / jour, mais certaines captures extrêmes de 70-100 kg / jour sont observées. Après recoupement des données, on a constaté qu'un petit nombre de pirogues débarquaient des captures obtenues à partir de plus d'une pirogue, et par conséquent les données ont été supprimées.

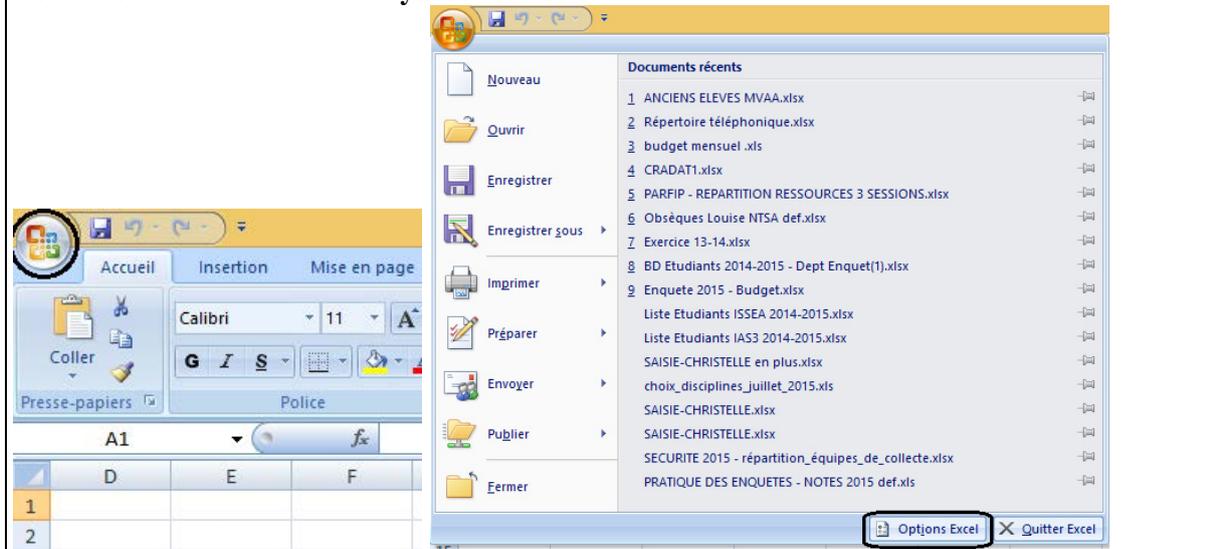
FIGURE 23

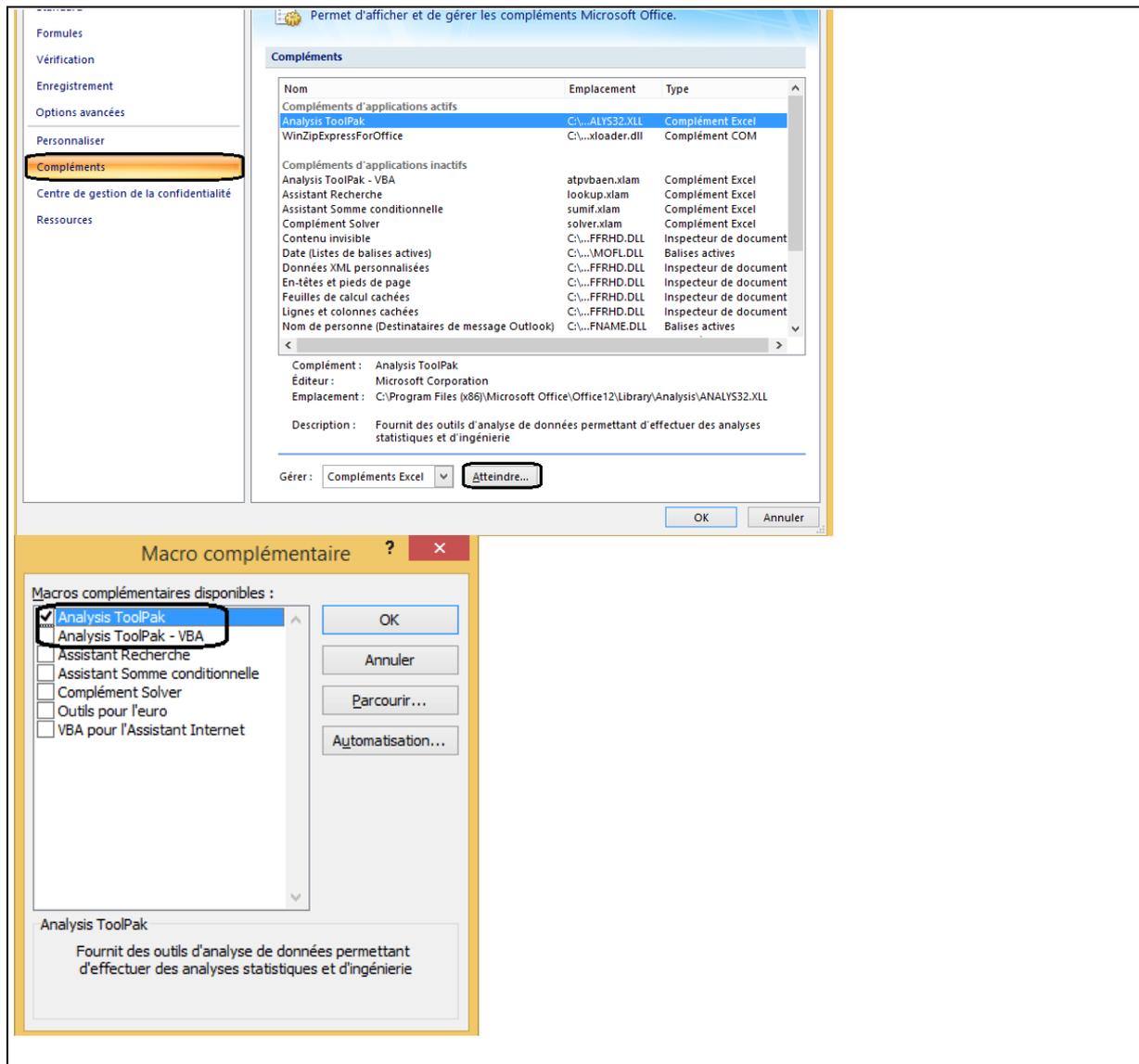
Exemple des valeurs aberrantes dans une pêche à filet maillant

La présence d'erreurs de saisie et de valeurs aberrantes souligne l'importance de vérifier la distribution de vos échantillons. Cette question sera abordée dans la section « Présentation des données ».

8.2.2 Vérification des tailles de l'échantillon

Dès que la base de données est apurée et validée, avant toute analyse supplémentaire, il est nécessaire de vérifier l'erreur relative des estimations de chaque strate mineure. Cela devrait être un réflexe dans tout système de base de données issu d'une enquête par sondage.

ENCADRÉ 11**Activation de l'utilitaire d'analyse sur Excel**



8.3 PRÉSENTATION DES DONNÉES

La présentation des données est importante pour des analyses et des rapports. Comme indiqué précédemment, la connaissance de la distribution de vos données est d'une importance capitale pour d'autres analyses de données. L'utilitaire d'analyse des données de MsExcel "Analysis ToolPak" est un outil qui facilite les analyses de données. Avant de continuer, vérifiez si l'utilitaire d'analyse est activé (Voir Encadré 11). La tabulation et la distribution des fréquences est l'un des principaux outils.

8.3.1 Distributions des fréquences

8.3.1.1 Ajustement d'une distribution

La distribution des fréquences montre le nombre d'observations qui se retrouvent dans chaque intervalle de valeurs. Les distributions des fréquences sont dépeintes comme des tableaux des fréquences, des histogrammes ou des polygones de fréquences.

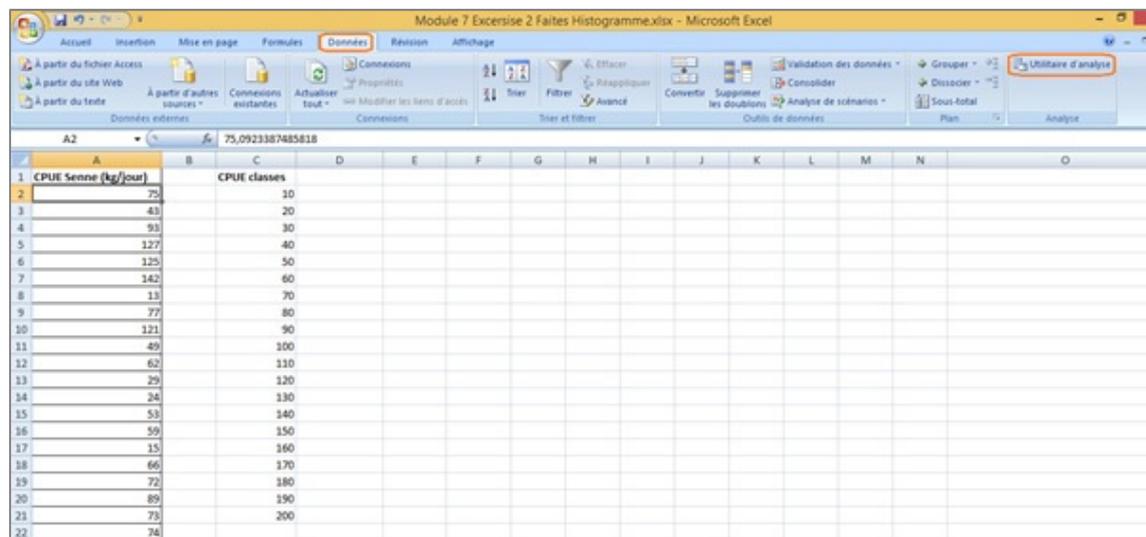
Les distributions des fréquences peuvent afficher soit le vrai nombre d'observations tombant dans chaque intervalle ou le pourcentage desdites observations. Dans ce dernier cas, la distribution est appelée distribution de fréquences relatives. Les distributions de fréquences peuvent être facilement obtenues dans Excel en utilisant l'utilitaire d'analyse (11). Dans la Figure 24, les données de CPUe pour les filets maillants sont présentées et nous aimerions savoir comment les données sont réparties dans les intervalles 0-10 kg/j, 10-20 kg/j, 20-30 kg/j, etc.

FIGURE 24
Données CPUE pour filets maillants

CPUE Senne (kg/jour)	CPUE classes
75	10
43	20
93	30
127	40
125	50
142	60
13	70
77	80
121	90
49	100
62	110
29	120
24	130
53	140
59	150
15	160
66	170
72	180
89	190
73	200
74	
73	
129	
82	
79	
68	
150	
114	
163	
63	
140	
32	
103	

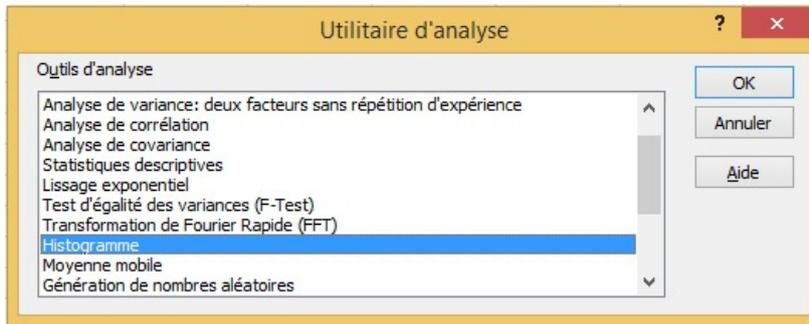
Dans le menu « Données », cliquez sur « Utilitaire d'Analyse » (Figure 25).

FIGURE 25
Ouvrir l'utilitaire d'analyse des données



Le menu pour l'analyse des données s'ouvrira, choisissez « Histogramme » et cliquez sur « OK » (Figure 26).

FIGURE 26
Menu d'analyse des données



Dans le menu (Figure 27), sélectionner (i) "Plage d'entrée", toutes les cellules contenant les données CPUE ; A2:A1001; et (ii) la "plage des classes" ou les cellules contenant les bornes des classes C1:C21. Il convient de noter que la cellule C1 contient le libellé des données, par conséquent il faut sélectionner "Intitulé présent". Pour indiquer l'emplacement du résultat, renseigner "Plage de sortie" avec E1:E21. Cliquer sur "Représentation graphique" pour visualiser aussi les résultats sous la forme d'un graphique. Cliquer sur "OK" et les résultats vont s'afficher (Figure 28).

FIGURE 27
Choix des inputs pour créer un histogramme

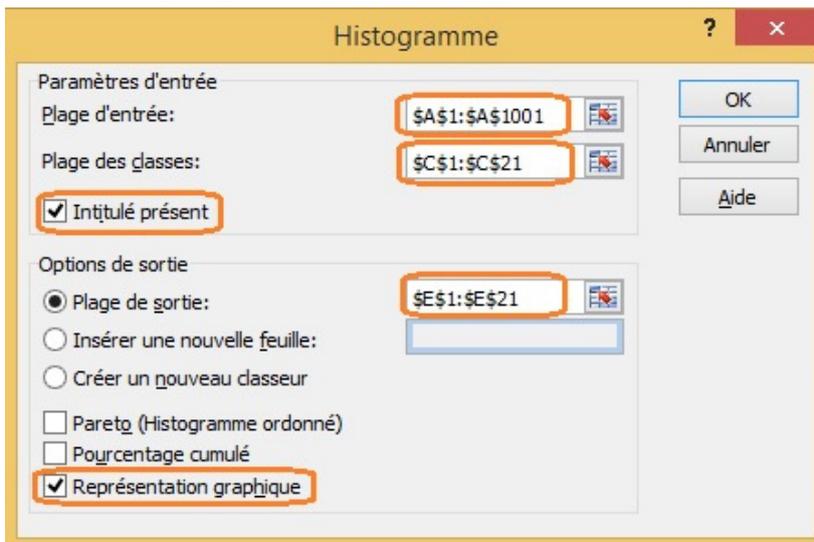
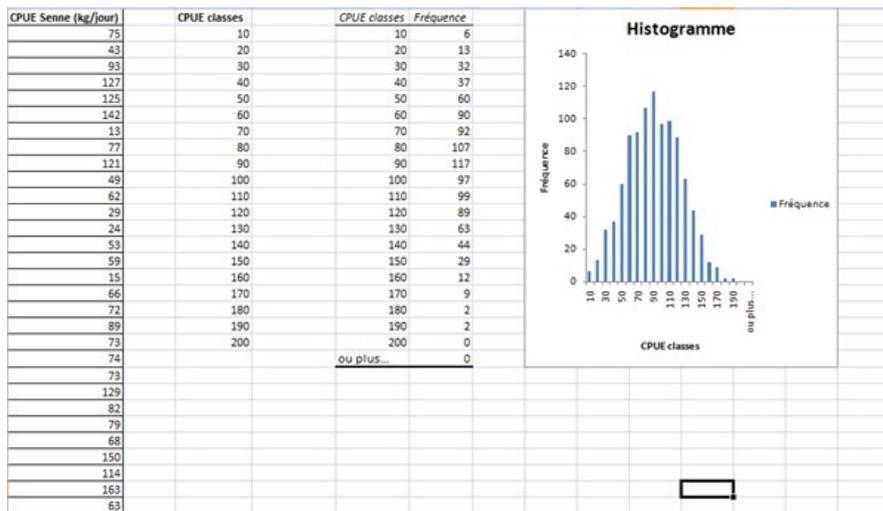


FIGURE 28
Résultats de la création d'un histogramme



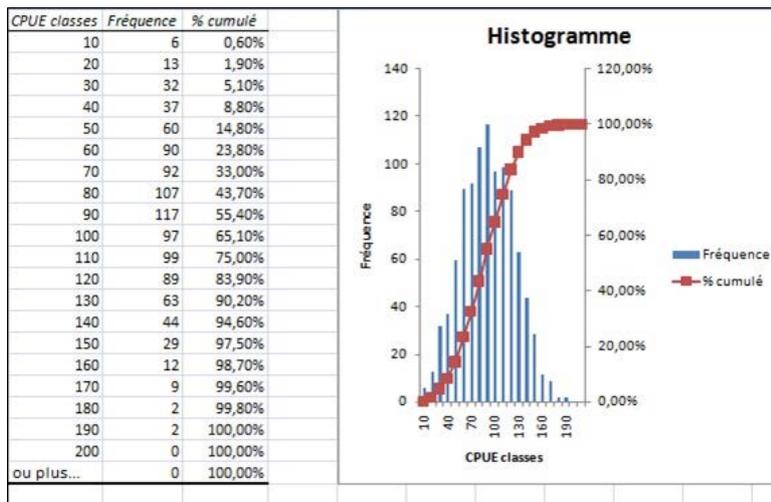
En choisissant « Pourcentage cumulé » dans le menu Histogramme (Figure 29), la courbe cumulative sera ajoutée au graphique (Figure 30).

FIGURE 29

Ajout de la courbe des fréquences cumulées à l'historgramme.



FIGURE 30

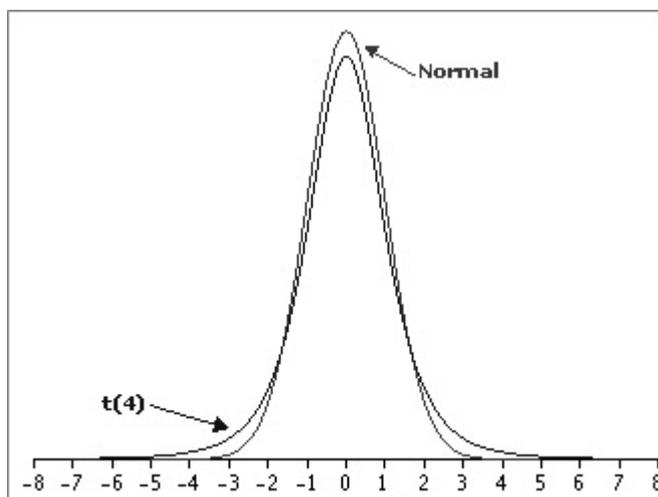
Histogramme avec des pourcentages cumulés

Dans l'exemple ci-dessus, une distribution normale est présentée, la capture réelle et des données sur l'effort ne sont jamais aussi parfaites, ne sont pas normalement distribuées et pourraient être fortement asymétriques.

8.4 TYPES DE DISTRIBUTIONS NON NORMALES**8.4.1 La distribution T**

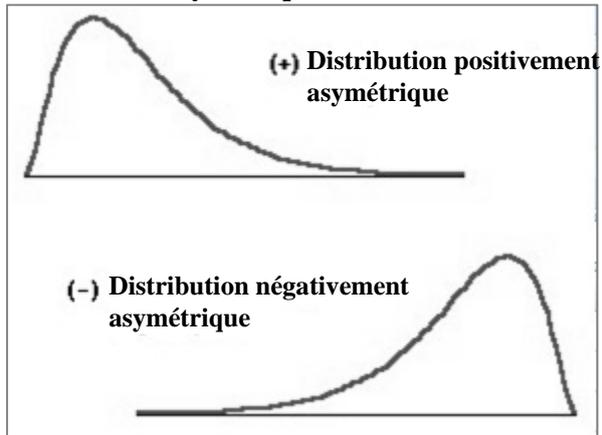
La distribution T (ou distribution de Student) est très proche de la distribution normale lorsque la variance estimée est basée sur un grand nombre de degrés de liberté, mais a relativement plus des points dans sa queue quand il y a peu de degrés de liberté.

FIGURE 31

La distribution normale et la distribution T**8.4.2 Distribution asymétrique**

Le coefficient d'asymétrie est une mesure de l'asymétrie de la distribution de probabilité d'une variable aléatoire à valeurs réelles. Ce coefficient peut être positif, négatif, ou même indéfini. Qualitativement, un coefficient d'asymétrie négatif indique que la queue sur le côté gauche de la fonction de densité de probabilité est plus longue que celle du côté droit et la majorité des valeurs (y compris la médiane) se situent à la droite de la moyenne. Une asymétrie positive indique que la queue sur le côté droit est plus longue que celle du côté gauche et la majorité des valeurs se situent à gauche de la moyenne.

FIGURE 32

Distribution asymétrique**8.4.3 Distribution Bimodale**

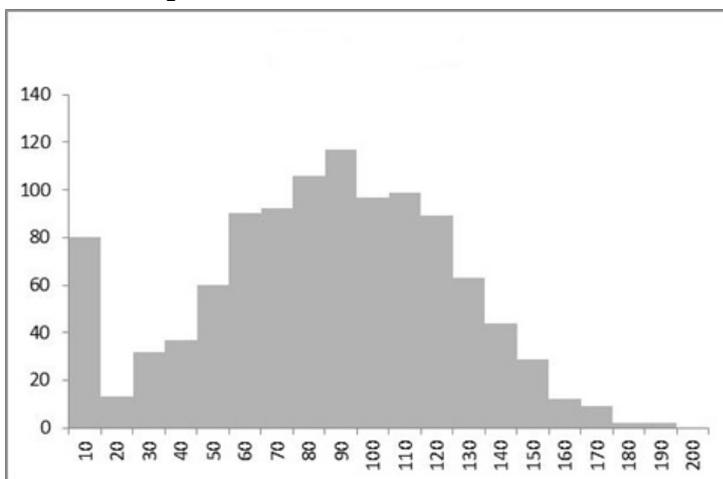
Une distribution bimodale est une distribution de probabilité continue avec deux modes différents. Celles-ci apparaissent comme des pics distincts (maxima local).

FIGURE 33

Distribution Bimodale**8.4.4 Pic à zéro**

Une distribution à pic zéro peut se produire dans les pêcheries de petite échelle quand les pêcheurs rentrent sans une capture, et pour cette journée un « taux de capture zéro » devrait être enregistré, ce qui malheureusement est souvent oublié.

FIGURE 34

Distribution pic à zéro

8.5 TESTS STATISTIQUES

La stratification est une partie importante de la mise en place d'un plan d'échantillonnage. Les strates sont utilisées pour définir différents groupes statistiques. Mais comment pouvons-nous savoir si la capture quotidienne de filets maillants diffère sensiblement de la capture quotidienne de nasses ? Pour cela, on utilise des tests statistiques. Cette section présente brièvement comment vous pouvez effectuer des tests statistiques dans MsExcel en utilisant des données sur les captures quotidiennes de filets maillants, lignes et hameçons, et nasses. Pour cela, vous devez être sûr que l'« Utilitaire d'analyse » est activé dans Excel.

8.5.1 T-test

Lorsque les moyennes de deux groupes doivent être comparées, chaque groupe étant constitué de sujets qui ne sont pas liés, alors la procédure t-test de deux échantillons peut être utilisée pour tester si les moyennes sont égales.

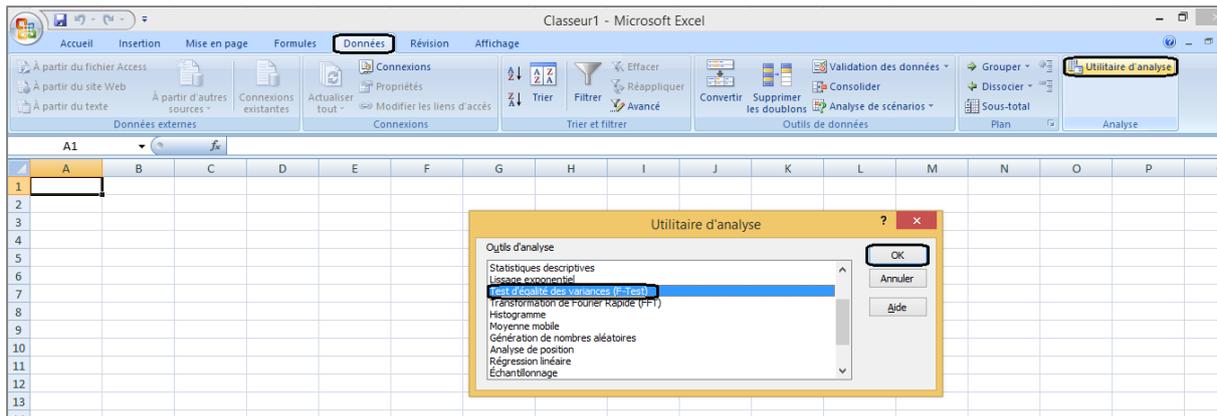
8.5.1.1 Premier exemple

Par exemple, nous voulons savoir si les captures quotidiennes de filets maillants et des lignes et hameçons sont différentes :

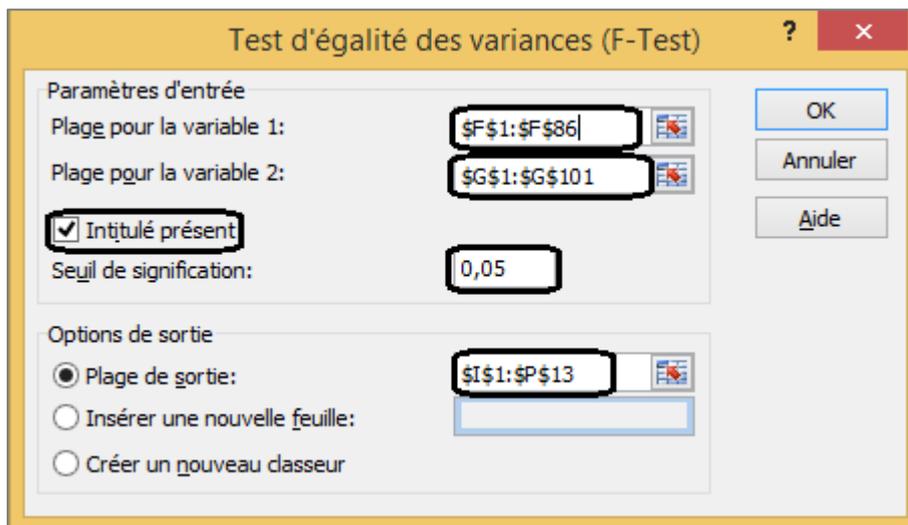
1. Nous vérifions d'abord si les variances dans les deux groupes sont égales ou non. Nous avons deux ensembles de données 1) les CPUE filets maillants et 2) les CPUE des lignes et hameçons.

	A	B	C	D	E	F	G
1	CPUE Filet maillant (kg/jour)	CPUE Ligne et hameçon (kg/jour)					
2	46,4	63,7					
3	66,8	68,4					
4	86,8	43,3					
5	42,3	40,1					
6	66,0	63,2					
7	49,3	55,3					
8	36,4	84,6					
9	63,6	46,8					
10	44,4	44,3					
11	65,7	32,3					
12	58,5	61,5					
13	73,7	57,3					
14	42,3	52,4					
15	60,0	36,4					
16	61,0	56,6					
17	43,1	53,6					

2. Nous allons au menu « **Données** », puis nous ouvrons l'« Utilitaire d'analyse » et nous sélectionnons dans le menu contextuel « Test d'égalité des variances (**F-test**) » et nous cliquons sur OK.



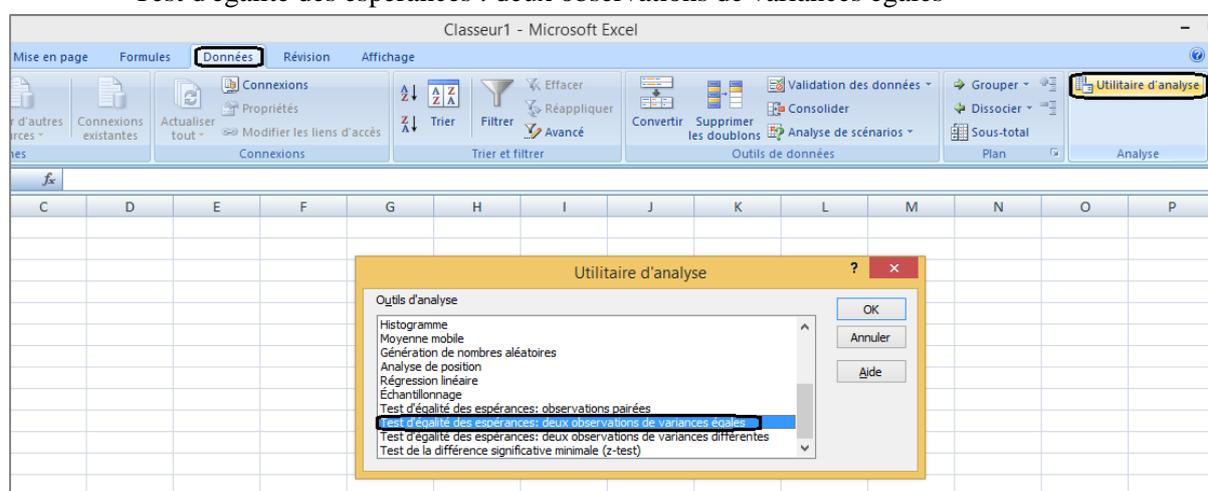
3. Nous sélectionnons la plage des données pour la variable 1 : filets maillants, ensuite celle de la variable 2, lignes et hameçons. Nous indiquons que les deux cellules supérieures contiennent des étiquettes des types d'engins. Dans "Seuil de signification", nous indiquons le niveau de confiance, dans notre cas 95% ou 0,05. Après, nous indiquons où nous voulons avoir nos résultats, dans une feuille séparée ou comme dans notre cas dans une plage de cellules dans notre feuille de calcul. Cliquez sur OK.



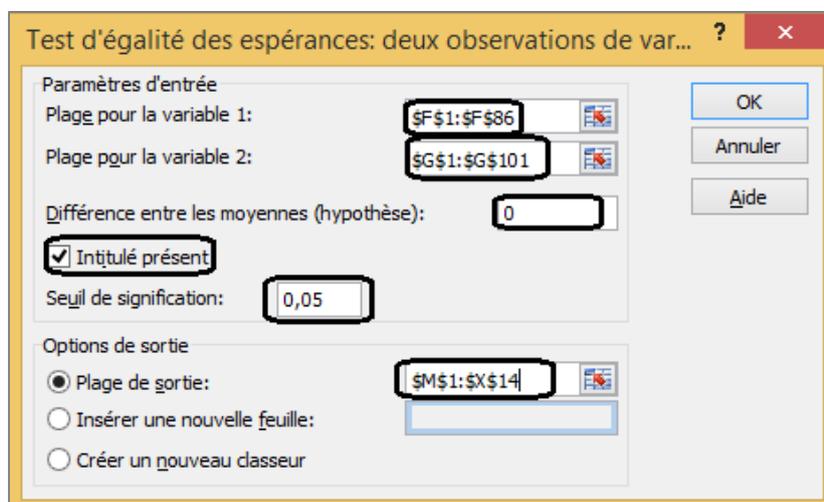
4. Les résultats sont présentés dans votre feuille de calcul. Nous voyons que la variance CPUE des filets maillants = 23,9 et pour la CPUE de les lignes et hameçons = 26,6. Toutefois, la différence n'est pas significative car la P-valeur est de 0,34. Si cette valeur était inférieure ou égale à 0,05 alors les variances seraient différentes. Par conséquent, nous appliquons un t-test avec variances égales.

Test d'égalité des variances (F-Test)		
	<i>CPUE Filet maillant</i>	<i>CPUE Ligne et hameçon</i>
Moyenne	29,74935543	22,73414204
Variance	23,91681345	26,60811835
Observations	64	50
Degré de liberté	63	49
F	0,898853994	
P(F<=f) unilatéral	0,342326207	
Valeur critique pour F (unilatéral)	0,644196253	

5. Encore une fois allez au menu « Données », ouvrez « Utilitaire d'analyse » et sélectionnez « Test d'égalité des espérances : deux observations de variances égales »



6. Sélectionnez les plages de données : Dans la cellule « différence entre les moyennes (hypothèse) » saisissez 0 comme nous supposons que les captures journalières sont les mêmes. Vérifiez les étiquettes et le niveau de confiance, sélectionnez une plage de sortie et cliquez sur « OK ».



7. Les résultats sont affichés. Nous voyons que la CPUE moyenne des filets maillants = 29,7 et celle des lignes et hameçons = 22,7. Nous pouvons voir qu'elles sont significativement différentes puisque les P-valeurs (unilatérale et bilatérale) sont 0,0000. Pour voir tous les zéros, vous devez formater la cellule.

Test d'égalité des espérances: deux observations de variances différentes		
	CPUE Filet maillant	CPUE Ligne et hameçon
Moyenne	29,74935543	22,73414204
Variance	23,91681345	26,60811835
Observations	64	50
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	112	
Statistique t	7,419527658	
P(T<=t) unilatéral	0,00000000	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,658572629	
P(T<=t) bilatéral	0,00000000	
Valeur critique de t (bilatéral)	1,988137175	

8. Conclusion : les captures quotidiennes de filets maillants et des lignes et hameçons sont différentes et les deux types d'engins devraient être séparés dans le plan d'échantillonnage.

8.5.1.2 Deuxième exemple

1. Test d'égalité des variances

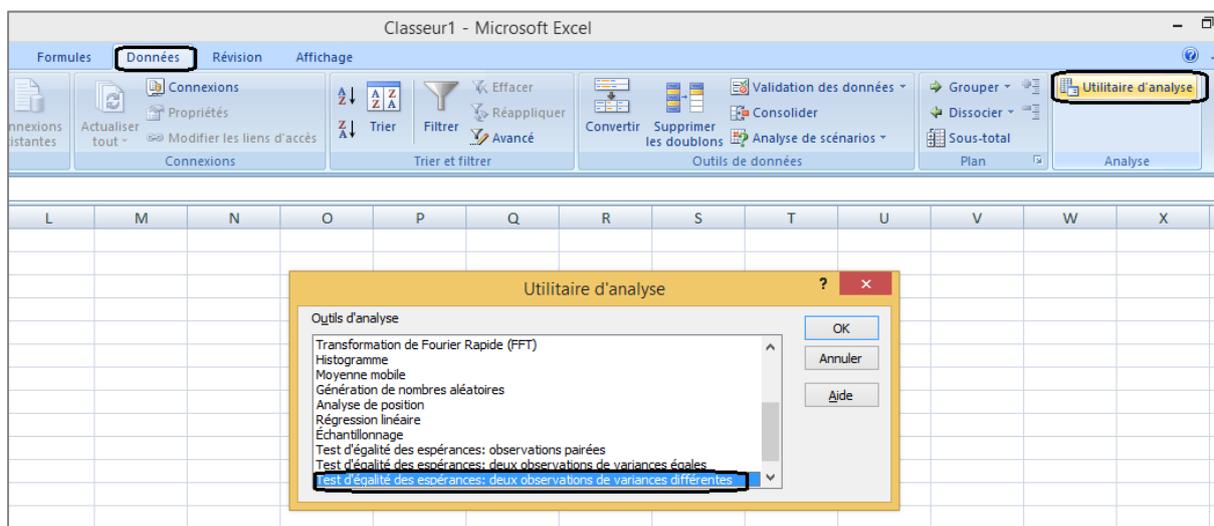
The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with two columns of data (A and B) and a dialog box for an F-Test. The data in column A ranges from 47,6 to 62,2, and in column B from 19,5 to 76,2. The dialog box is titled 'Test d'égalité des variances (F-Test)' and shows the following parameters:

- Plage pour la variable 1: \$A\$1:\$A\$65
- Plage pour la variable 2: \$B\$1:\$B\$51
- Intitulé présent:
- Seuil de signification: 0,05
- Options de sortie:
 - Plage de sortie:
 - Insérer une nouvelle feuille:
 - Créer un nouveau classeur

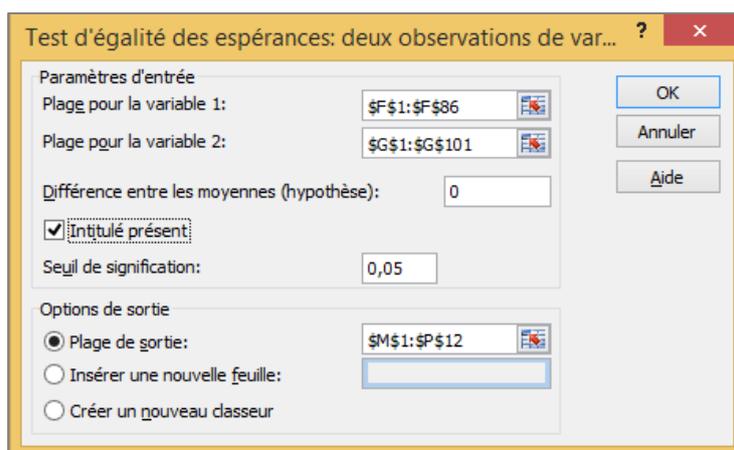
2. Les variances ne sont pas égales puisque $P=0,003$. Pour tester si les moyennes sont égales nous devons utiliser le « **Test d'égalité des espérances : deux observations de variances différentes** »

Test d'égalité des variances (F-Test)		
	<i>CPUE Filet maillant</i>	<i>CPUE Ligne et hameçon</i>
Moyenne	64,87501092	51,32308778
Variance	109,2356476	228,1192236
Observations	64	50
Degré de liberté	63	49
F	0,47885332	
P(F<=f) unilatéral	0,003035445	
Valeur critique pour F (unilatéral)	0,644196253	

3. Choisissez: **Test d'égalité des espérances : deux observations de variances différentes**



4. Choisissez les plages des données, Hypothèses, intitulé présent, niveau de confiance et plage de sortie. Cliquez sur OK



5. Conclusion : moyenne de capture de filets maillants = 64,8, moyenne de capture avec lignes et hameçons = 51,3. Elles sont significativement différentes comme les P-valeurs sont $< 0,05$

Test d'égalité des espérances: deux observations de variances différentes		
	CPUE Filet maillant	CPUE Ligne et hameçon
Moyenne	64,87501092	51,32308778
Variance	109,2356476	228,1192236
Observations	64	50
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	83	
Statistique t	5,412465775	
P(T<=t) unilatéral	2,95264E-07	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,663420175	
P(T<=t) bilatéral	5,90529E-07	
Valeur critique de t (bilatéral)	1,988959743	

8.5.1.3 Troisième exemple

1. Le test pour la variance d'échantillon indique que les variances sont différentes

Test d'égalité des variances (F-Test)		
	CPUE Filet maillant (kg/jour)	CPUE Ligne et hameçon (kg/jour)
Moyenne	56,8175851	55,47218232
Variance	130,6007667	266,4373134
Observations	64	50
Degré de liberté	63	49
F	0,490174462	
P(F<=f) unilatéral	0,00393304	
Valeur critique po	0,644196253	

2. Choisissez "Test d'égalité des espérances : deux observations de variances différentes"

3. Choisissez les plages des données pour les deux variables, Hypothèse, libellé, niveau de confiance et marge de output. Cliquez OK

4. Conclusion : les captures journalières des filets maillants et des lignes et hameçons ne sont pas significativement différentes ($P=0.3$ unilatérale, $P=0.6$ bilatérale).

Test d'égalité des espérances: deux observations de variances différentes		
	<i>CPUE Filet maillant</i>	<i>CPUE Ligne et hameçon</i>
Moyenne	56,8175851	55,47218232
Variance	130,6007667	266,4373134
Observations	64	50
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	84	
Statistique t	0,49560622	
P(T<=t) unilatéral	0,310733205	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,66319668	
P(T<=t) bilatéral	0,621466409	
Valeur critique de t (bilatéral)	1,988609629	

8.5.2 Analyses de variance-ANOVA

Dans sa forme la plus simple, l'analyse de la variance (ANOVA) fournit un test statistique de l'égalité ou non des moyennes de plusieurs groupes, et par conséquent, elle constitue une généralisation du test T sur deux échantillons au cas de plus de deux groupes (Encadrés 12 et 13). En d'autres termes, nous pouvons tester si 3 ou plus de 3 différents types d'engins ont des captures quotidiennes égales.

ENCADRE 12**T-test et ANOVA**

Une condition préalable à l'aide d'un test T ou un ANOVA est que les données que vous comparez soient normalement distribuées. Cela est à vérifier avant qu'un test T ou ANOVA soit utilisé. Un autre test statistique doit être utilisé si les données ne sont pas normalement distribuées.

ENCADRÉ 13: Notions de base sur les tests statistiques

La CPUE des filets maillants dans le nord est-elle différente de la CPUE des filets maillants dans le sud?

La CPUE des filets maillants du nord diffère de la CPUE des filets maillants du sud.

deux engins → alors il faut le Test- T

Étape 1: Tester l'égalité des variances

Ho: Variance CPUE nord = Variance CPUE sud

Faire le test d'égalité des variances (F-test)

$P \leq 0.05$ alors on rejette Ho → Variance différentes

$P > 0.05$ alors on accepte Ho → Variances égales

Étape 2: Faire T-Test si moyenne de CPUE nord = moyenne CPUE sud

1) Variances égales → Faire le test d'égalité des espérances : deux observations de variances égales

2) Variances différentes → Faire le test d'égalité des espérances : deux observations de variances différentes

T-TEST (avec ou sans égalité des variances)

Ho : les moyennes sont égales

Ho: moyenne CPUE Sud = moyenne CPUE Nord

$P \leq 0.05$: on rejette Ho, les CPUE diffèrent

$P > 0.05$: on accepte Ho, les CPUE égales.

ANOVA

Ho : Les moyennes de la CPUE de tous les engins sont égales

$P \leq 0.05$, les CPUE des engins diffèrent

$P > 0.05$, les CPUE sont égales

8.5.2.1 Premier exemple d'ANOVA

Nous avons un nouveau jeu de données avec, dans les trois colonnes, la CPUE des filets maillants, la CPUE des lignes et hameçons et la CPUE des nasses. Allez au menu "DONNÉES ", cliquez sur "Utilitaire d'analyse » et sélectionnez « Analyse de variance : un facteur »

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	CPUE Filets maillants	CPUE palangre	CPUE Pieges													
2		29,77	15,11	14,99												
3		18,94	15,46	15,48												
4		22,95	18,12	14,69												
5		41,61	20,61	17,58												
6		27,42	16,66	17,79												
7		29,55	11,23	15,43												
8		34,27	11,42	16,34												
9		22,46	10,95	16,16												
10		35,80	20,22	14,42												
11		31,16	15,42	12,99												
12		39,28	21,55	15,10												
13		21,39	14,77	17,86												
14		42,01	19,55	14,43												
15		41,46	18,15	13,04												
16		31,36	15,44	14,57												
17		23,40	19,09	17,17												
18		20,07	12,08	13,68												

- Sélectionnez votre plage d'entrée, les trois colonnes, et précisez que les données sont disposées en colonnes. Si la première cellule contient un nom, indiquer alors les étiquettes, fournir un niveau de confiance et la plage de sortie pour les résultats.

Analyse de variance: un facteur

Paramètres d'entrée

Plage d'entrée:

Groupées par: Colonnes Lignes

Intitulés en première ligne

Seuil de signification:

Options de sortie

Plage de sortie:

Insérer une nouvelle feuille:

Créer un nouveau classeur

- Les résultats sont affichés. La CPUE moyenne pour les filets maillants, les lignes et hameçons et les nasses vaut respectivement 29,2 - 22,0 et 7,7 kg / jour. La P-valeur est $< 0,05$; ce qui indique que les différences sont significatives.

Analyse de variance: un facteur						
RAPPORT DÉTAILLÉ						
Groupes	Nombre d'échantillons	Somme	Moyenne	Variance		
CPUE Filets maillants	50	1460,210835	29,2042167	23,3981884		
CPUE lignes et hameçons	55	1209,953642	21,99915712	13,448192		
CPUE Pièges	46	355,3959162	7,725998177	3,93873629		
ANALYSE DE VARIANCE						
Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	11385,44166	2	5692,72083	410,995349	3,7894E-61	3,057196806
A l'intérieur des groupes	2049,956733	148	13,85105901			
Total	13435,39839	150				

8.5.2.2 Deuxième exemple d'ANOVA

- Dans les résultats du deuxième exemple, nous voyons que la CPUE des filets maillants, des lignes et hameçons et des nasses sont respectivement 31,4, 15,2 et 14,9 kg / jour et que les différences sont significatives. Cependant, il faut faire attention, dans ce cas, cela signifie que les filets maillants sont différents des lignes et hameçons et des nasses. Mais la capture quotidienne des lignes et hameçons ne diffèrent pas significativement de celle des nasses. Pour obtenir un résultat plus précis, il faut réaliser un T-test sur les trois différentes combinaisons: filets maillants - lignes et hameçons, filets maillants -nasses et lignes et hameçons - nasses.

Analyse de variance: un facteur						
RAPPORT DÉTAILLÉ						
Groupes	Nombre d'échantillons	Somme	Moyenne	Variance		
CPUE Filets maillants	50	1569,139147	31,4	45,6		
CPUE lignes et hameçons	55	834,1969668	15,2	8,1		
CPUE Pièges	46	683,5652333	14,9	3,7		
ANALYSE DE VARIANCE						
Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	8948,562408	2	4474,281204	233,262866	0,00000000	3,057196806
A l'intérieur des groupes	2838,829986	148	19,18128369			
Total	11787,39239	150				

8.6 EXERCISES

- Faites l'exercice "Module 7 Exercice 1 : Qu'est-ce qui ne va pas ?" dans MsExcel
- Faites l'exercice "Module 7 Exercice 2 : faire un histogramme" dans MsExcel
- Faites l'exercice "Module 7 Exercice 3 : T test 1" dans MsExcel
- Faites l'exercice "Module 7 Exercice 4 : T test 2" dans MsExcel
- Faites l'exercice "Module 7 Exercice 5 : Anova 1" dans MsExcel
- Faites l'exercice "Module 7 Exercice 6 : Anova 2" dans MsExcel
- Faites l'exercice "Module 7 Exercice 7 : Anova 3" dans MsExcel

9. MODULE 8: STOCKAGE DES DONNÉES

Objectif du module: Les participants ont un aperçu des différentes options pour stocker et analyser les données.

9.1 INTRODUCTION

La prise de décision pour la pêche, l'élaboration des politiques, la planification et la gestion repose largement sur l'information traitée, et non sur les données brutes. Les données doivent être interprétées avant qu'elles ne puissent être utilisées. Le volume de données brutes primaires est souvent très grand, et ne peuvent plus être stockées et analysées dans des tableurs en Excel. Pour le stockage efficace et le traitement des données de pêche, un système de gestion de base de données (SGBD) est essentiel. Les fonctions d'un SGBD sont les suivants:

- s'assurer que les données se conforment aux classifications standards;
- assurer la validité des données;
- assurer l'intégrité des données et la cohérence interne;
- assurer et maintenir les données primaires;
- permettre un accès facile aux données primaires;
- traiter efficacement les données nécessaires;
- permettre à différents ensembles de données d'être intégrés, ce qui accroît leur utilité globale.

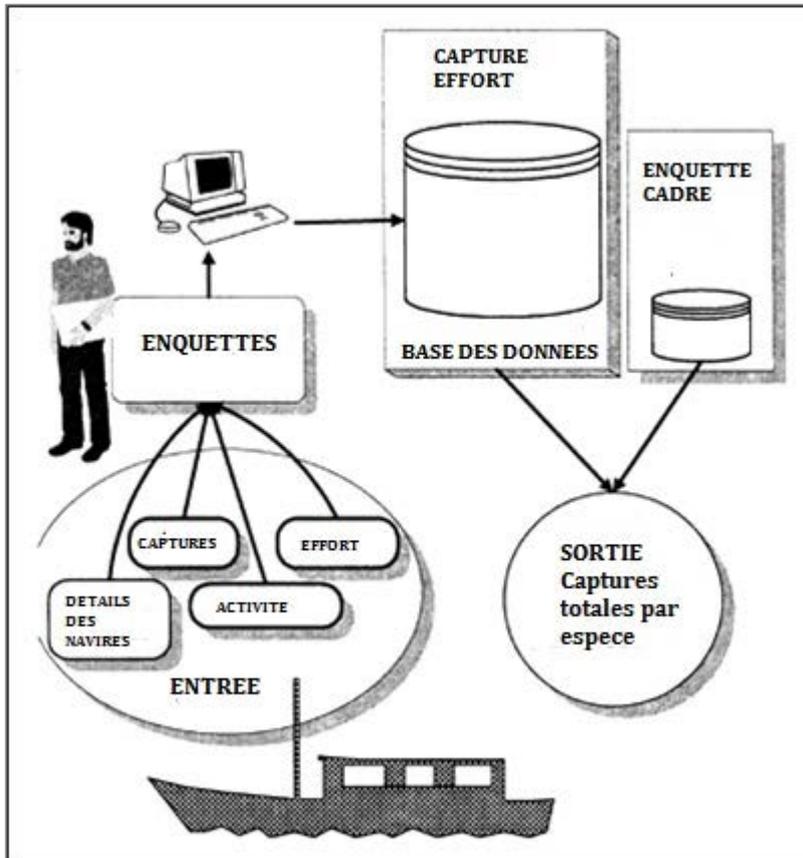
Un principe fondamental est de maintenir **toutes les données comme elles ont été collectées, dans leur forme primaire.** Ceci permet la flexibilité dans la manière dont les données peuvent être traitées (par exemple filtrées, agrégées, transformées), et assure que tous les calculs sont reproduits à partir des données de source incorporant toutes les révisions. Compte tenu des investissements considérables dans la collecte des données et les faibles coûts de stockage et de transformation, il y a peu de raisons de ne pas tenir de séries de données complètes dans leur forme primaire.

Cette question est importante à souligner comme les données de routine existantes collectées proviennent souvent des années 80, avant que les ordinateurs personnels soient devenus largement disponibles. Ces systèmes sont à base de papier, où souvent les données sont agrégées au niveau des sites de débarquement, les données agrégées sont envoyées à un bureau de district, où les données pour tous les sites de débarquement dans le quartier sont agrégées dans les districts et envoyées au siège dans la capitale pour analyses et diffusion. Ce système est très bien pour l'estimation des captures totales et la valeur qui sera publié dans un annal annuel. Mais tout au long du processus des détails sont perdus et les données collectées ne peuvent plus être utilisées pour soutenir la gestion des pêches.

9.2 SYSTÈMES DE BASE DE DONNÉES

Un SGBD est un logiciel qui permet l'utilisation de la collection intégrée d'enregistrements de données et des fichiers connue sous le nom de bases de données (Figure 35).

FIGURE 35

Les données collectées et la base de données

Un SGBD est un logiciel qui vous permet de stocker, modifier et extraire des informations d'une collection d'enregistrements de données et des fichiers connue sous le nom de bases de données.

La technologie de l'information est multiforme et évolue rapidement, il est donc important de demander de conseils actualisés avant de choisir un système ou le développement d'une application. Idéalement, les développeurs de bases de données devraient être impliqués non pas uniquement dans la gestion des données, mais aussi le système d'échantillonnage. Bien que les experts de la pêche puissent être au courant de la technologie informatique, ils ne devraient pas être concernés par la mise en œuvre effective du système de base de données. De même, les professionnels de l'informatique ne doivent pas être concernés par l'élaboration d'un système d'échantillonnage de la pêche. Toutefois, lorsque les deux activités se produisent en même temps, chacun métier peut compléter mutuellement l'autre, augmentant ainsi la probabilité de réussite d'un projet.

Il y a différents types de SGBD, allant de petits systèmes qui s'exécutent sur des ordinateurs personnels à d'énormes systèmes qui fonctionnent sur des macroordinateurs, des systèmes basés sur le Web pour des utilisateurs multiples. Chaque type de SGBD a ses avantages et inconvénients ; nous n'allons pas approfondir plus sur ce sujet.

Ce module fournit certains renseignements de base sur le contenu / concept d'un système simple de base de données relationnelles pour les enquêtes basées sur le sondage de la pêche.

9.3 CONCEPTION DE LA BASE DE DONNÉES

Une base de données relationnelle assortie les données en utilisant des caractéristiques communes trouvées au sein de l'ensemble des données. Une base de données relationnelle consiste en des «**Tableaux**», «**Formes**» et «**Rapports**». Ces trois composantes principales sont liées à l'aide de «**Relations**» et «**Requêtes**».

- Les **Tableaux**: sont les conteneurs des données.
- Les **Formes**: une fenêtre ou écran utilisé pour entrer des données dans les tableaux.
- Le **Rapport**: c'est une sortie de la base de données.
- Les **Relations**: à travers une relation de deux tableaux contenant des données obtenues auprès des groupes présentant des caractéristiques similaires sont assortis, p.ex. les données de l'enquête cadre de filets maillants peuvent être jumelées avec des données de CPUE de l'enquête de débarquement et avec des données d'effort provenant de l'enquête sur l'effort
- Les **Requêtes**: les requêtes sont le principal mécanisme pour extraire des informations d'une base de données et se composent de questions présentées à la base de données dans un format prédéfini.

Dans la Figure 36, la structure de base de tableaux et des relations d'une base de données simple pour une enquête de pêche basée sur l'échantillon est présentée.

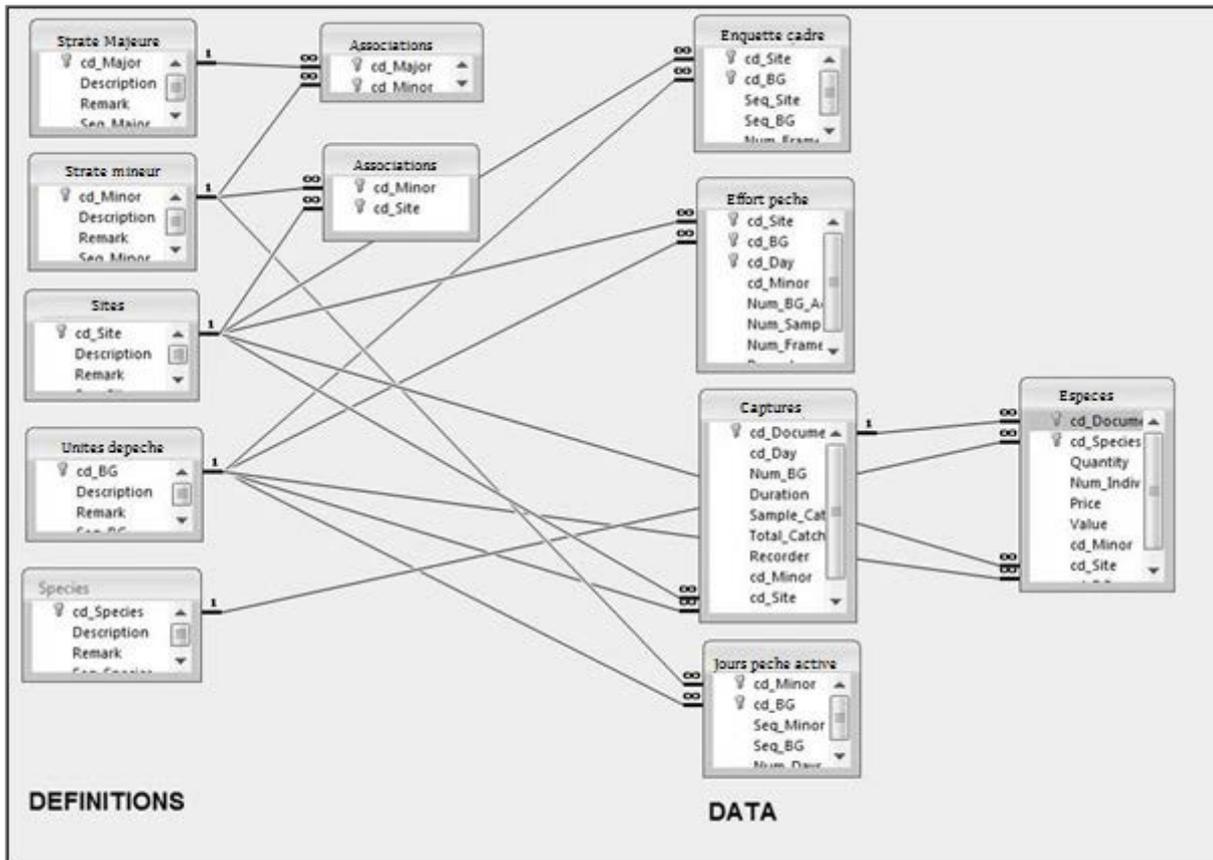
Sur le côté gauche des tableaux les définitions sont présentés. Les tableaux contiennent des informations sur : les strates principales; les strates mineures; les sites de débarquement; les engins et les espèces.

Sur le côté droit, les tableaux contenant les données recueillies par le biais de l'enquête cadre; l'enquête de débarquement; l'enquête sur l'effort, et l'enquête sur les espèces sont présentées.

Les lignes indiquent les relations et les relations permettent de faire des calculs en utilisant tous les tableaux inter connectés via des requêtes.

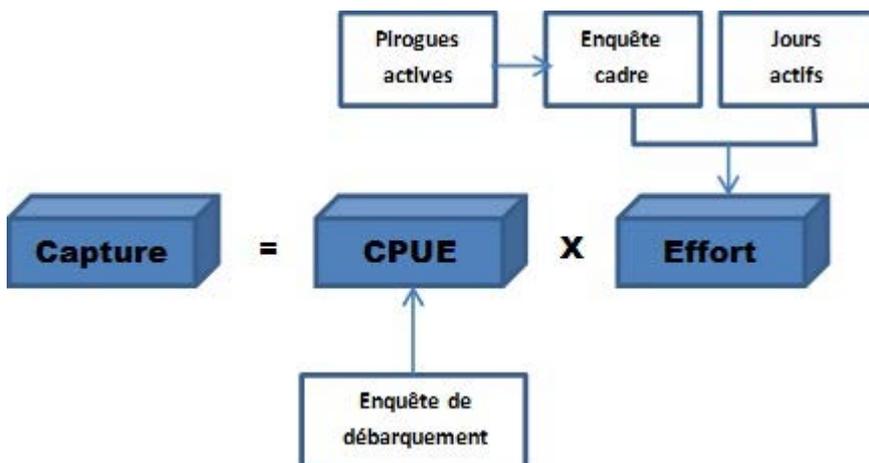
FIGURE 36

Schéma simple de base de données pour enquêtes de pêche



9.3.1 Requêtes

Un des principaux résultats d'une base de données serait le total des captures mensuelles par les différentes unités de pêche, en utilisant la formule générique donnée à la section 7.5.



Grâce à un certain nombre de requêtes séquentielles, les captures totales mensuelles par type de bateau peuvent être calculées (Figure 37).

FIGURE 39

Calculer le nombre d'unités de pêche par site de débarquement

Site débarquement	Unité de pêche	Nbr unité de pêche
Baxi	Pirogue_filet maillante	155
Baxi	Pirogue_palangre	136
Duza	Pirogue_filet maillante	190
Duza	Pirogue_palangre	694
Fusa	Pirogue_filet maillante	68
Hansi	Pirogue_filet maillante	213
Hansi	Pirogue_palangre	834
Hola	Pirogue_filet maillante	150
Hola	Pirogue_palangre	268
Suji	Pirogue_filet maillante	24
Suji	Pirogue_palangre	268

Requête 2: Calculer le coefficient d'activité de bateau par type de bateau et par site de débarquement (Figures Error! Reference source not found.40 et 41)

FIGURE 40

Calcul du Coefficient d'Activité de Bateau (BAC)

The screenshot shows a query builder window titled 'Rqt BAC'. It displays two tables: 'Rqt Unites de peche ...' and 'Tbl Echantillons d'ac...'. The first table has fields: Site débarquement, Unité de pêche, and Nbr unité de pêche. The second table has fields: Sites débarquement, Mois, Unité de pêche, and Nbr unités actives. Below the tables is a table with the following structure:

Field:	Site débarquement	Mois	Unité de pêche	Nbr unité de pêche	Nbr unités actives	BAC: [Nbr unités actives]/[Nbr unité de pêche]
Table:	Rqt Unites de peche	Tbl Echanti	Rqt Unites de peche	Rqt Unites de peche	Tbl Echantillons d'ad	
Sort:						
Show:	<input checked="" type="checkbox"/>					
Criteria:						
or:						

FIGURE 41

Le coefficient estimé d'activité de bateau (BAC)

Site débarquement	Mois	Unité de pêche	Nbr unité de pêche	Nbr unités actives	BAC
Hansi	jan	Pirogue_filet maillante	213	200	0.94
Hola	jan	Pirogue_filet maillante	150	140	0.93
Fusa	jan	Pirogue_filet maillante	68	65	0.96
Baxi	jan	Pirogue_filet maillante	155	155	1.00
Duza	jan	Pirogue_filet maillante	190	190	1.00
Suji	jan	Pirogue_filet maillante	24	24	1.00
Hansi	feb	Pirogue_filet maillante	213	200	0.94
Hola	feb	Pirogue_filet maillante	150	140	0.93
Fusa	feb	Pirogue_filet maillante	68	65	0.96
Baxi	feb	Pirogue_filet maillante	155	145	0.94
Duza	feb	Pirogue_filet maillante	190	190	1.00
Suji	feb	Pirogue_filet maillante	24	20	0.83
Hansi	jan	Pirogue_palangre	834	800	0.96
Hola	jan	Pirogue_palangre	268	245	0.91
Baxi	jan	Pirogue_palangre	136	134	0.99
Duza	jan	Pirogue_palangre	694	688	0.99
Suji	jan	Pirogue_palangre	268	265	0.99
Hansi	feb	Pirogue_palangre	834	805	0.97

Requête 3: Calculer la moyenne de captures journalières par type de bateau (Figures 42 et 43)

FIGURE 42

Calculer la CPUE moyenne

Field:	Mois	Unité de pêche	Moyenne CPUE: Capture journalière	Ecart type CPUE: Capture journalière	Nbr échantillon CPUE: Capture journalière
Table:	Tbl Echantillons des ...	Tbl Echantillons des ...	Tbl Echantillons des captures	Tbl Echantillons des captures	Tbl Echantillons des captures
Total:	Group By	Group By	Avg	StDev	Count
Sort:					
Show:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Criteria:					
or:					

FIGURE 43

CPUE estimée

Mois	Unité de pêche	Moyenne CPUE	Ecart type CPUE	Nbr échantillon CPUE
Feb	Pirogue_filet maillante	33.20	6.25	70
Feb	Pirogue_palangre	19.10	5.06	45
Jan	Pirogue_filet maillante	53.96	13.61	70
Jan	Pirogue_palangre	12.66	3.22	52

Requête 4: Calculer le nombre moyen de jour de pêche par type de bateau (Figures 44 et 45).

FIGURE 44
Calculer le nombre moyen de jours de pêche

Field:	Mois	Unité de pêche	Moyenne jours de pêche maximales: Nbr Jours de pêche r	Ecart type nbr jours de pêche: Nbr Jours de pêche maximales	Nbr échantillons nbr jours de pêche: Nbr Jours de pêche maximales
Table:	Tbl Echantillons des j	Tbl Echantillons des j	Tbl Echantillons des jours de pêche	Tbl Echantillons des jours de pêche	Tbl Echantillons des jours de pêche
Total:	Group By	Group By	Avg	StDev	Count
Sort:					
Show:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Criteria:					
or:					

FIGURE 45
Moyenne estimée de jours de pêche

Mois	Site débarquement	Unité de pêche	Nbr unité de pêche	BAC	Moyenne jours de pêche maximales	Moyenne CPUE	Captures totales
Jan	Baxi	Pirogue_filet maillante	155	1.00	22	53.96	180,172
Jan	Baxi	Pirogue_palangre	136	0.99	20	12.66	34,006
Jan	Duza	Pirogue_filet maillante	190	1.00	22	53.96	220,856
Jan	Duza	Pirogue_palangre	694	0.99	20	12.66	174,596
Jan	Fusa	Pirogue_filet maillante	68	0.96	22	53.96	75,556
Jan	Hansi	Pirogue_filet maillante	213	0.94	22	53.96	232,480
Jan	Hansi	Pirogue_palangre	834	0.96	20	12.66	203,019
Jan	Hola	Pirogue_filet maillante	150	0.93	22	53.96	162,736
Jan	Hola	Pirogue_palangre	268	0.91	20	12.66	62,175
Jan	Suji	Pirogue_filet maillante	24	1.00	22	53.96	27,898
Jan	Suji	Pirogue_palangre	268	0.99	20	12.66	67,250
Feb	Baxi	Pirogue_filet maillante	155	0.94	19	33.20	93,586
Feb	Baxi	Pirogue_palangre	136	1.00	23	19.10	59,984
Feb	Duza	Pirogue_filet maillante	190	1.00	19	33.20	122,629
Feb	Duza	Pirogue_palangre	694	0.98	23	19.10	299,921
Feb	Fusa	Pirogue_filet maillante	68	0.96	19	33.20	41,952
Feb	Hansi	Pirogue_filet maillante	213	0.94	19	33.20	129,083

Requête 5: Calculer la capture totale. En combinant les quatre Requêtes et en utilisant la formule générique (Figures 46 et 47);

$$Captures\ totales_{type} = Unites\ totales_{type} \times Jours\ de\ peche_{type} \times CPUE_{type}$$

FIGURE 46
Calculer la capture totale

Field:	Site débarquement	Unité de pêche	Nbr unité de pêche	BAC	Moyenne jours de pêche	Moyenne CPUE	Captures totales: [Nbr unité de pêche]*[BAC]*[Moyenne jours de pêche maximales]*[Moyenne CPUE]
Table:	Rqt Unites de peche	Rqt Unites de peche	Rqt Unites de peche	Rqt BAC	Rqt Moyenne nbr jours de pêche	Rqt CPUE moyenne	Expression
Total:	Group By						
Sort:	Ascending						
Show:	<input checked="" type="checkbox"/>						
Criteria:							
or:							

FIGURE 47

La capture totale estimée par site de débarquement, mois et unité de pêche

Mois	Site débarquement	Unité de pêche	Nbr unité de pêche	BAC	Moyenne jours de pêche maximales	Moyenne CPUE	Captures totales
Jan	Baxi	Pirogue_filet maillante	155	1.00	22	53.96	180,172
Jan	Baxi	Pirogue_palangre	136	0.99	20	12.66	34,006
Jan	Duza	Pirogue_filet maillante	190	1.00	22	53.96	220,856
Jan	Duza	Pirogue_palangre	694	0.99	20	12.66	174,596
Jan	Fusa	Pirogue_filet maillante	68	0.96	22	53.96	75,556
Jan	Hansi	Pirogue_filet maillante	213	0.94	22	53.96	232,480
Jan	Hansi	Pirogue_palangre	834	0.96	20	12.66	203,019
Jan	Hola	Pirogue_filet maillante	150	0.93	22	53.96	162,736
Jan	Hola	Pirogue_palangre	268	0.91	20	12.66	62,175
Jan	Suji	Pirogue_filet maillante	24	1.00	22	53.96	27,898
Jan	Suji	Pirogue_palangre	268	0.99	20	12.66	67,250
Feb	Baxi	Pirogue_filet maillante	155	0.94	19	33.20	93,586
Feb	Baxi	Pirogue_palangre	136	1.00	23	19.10	59,984
Feb	Duza	Pirogue_filet maillante	190	1.00	19	33.20	122,629
Feb	Duza	Pirogue_palangre	694	0.98	23	19.10	299,921
Feb	Fusa	Pirogue_filet maillante	68	0.96	19	33.20	41,952
Feb	Hansi	Pirogue_filet maillante	213	0.94	19	33.20	129,083

Requête 6: La dernière étape de l'estimation de capture par unités de pêche à travers les districts, les strates majeures. (Figures 48 et 49).

FIGURE 48

Calculer la capture totale par unités de pêche à travers les districts

The screenshot shows a query builder interface with three main components:

- Ref Tbl Strate majeur ...**: Contains fields 'District' and 'District Code'.
- Ref Tbl Sites débarquement**: Contains fields 'Site débarquement', 'Code site débarquement', 'District', 'LatDegrees', 'LatMinutes', and 'LatSeconds'.
- Rqt Capture totales**: Contains fields 'Mois', 'Site débarquement', 'Unité de pêche', 'Nbr unité de pêche', 'BAC', 'Moyenne jours de pêche maximales', 'Moyenne CPUE', and 'Captures totales'.

Below the query builder, a table configuration is shown:

Field:	Mois	District	Unité de pêche	Captures Totales: Captures totales
Table:	Rqt Capture totales	Ref Tbl Strate maje	Rqt Capture totales	Rqt Capture totales
Total:	Group By	Group By	Group By	Sum
Sort:	Descending			
Show:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Criteria:				
or:				

FIGURE 49

Capture calculée par districts

Mois	District	Unité de pêche	Captures Totales
Jan	Kano	Pirogue_filet maillante	428,925
Jan	Kano	Pirogue_palangre	275,852
Jan	Zina	Pirogue_filet maillante	470,771
Jan	Zina	Pirogue_palangre	265,194
Feb	Kano	Pirogue_filet maillante	229,123
Feb	Kano	Pirogue_palangre	474,581
Feb	Zina	Pirogue_filet maillante	261,394
Feb	Zina	Pirogue_palangre	463,113

L'exemple ci haut est basé sur le modèle d'échantillonnage direct simple, la base de données est faite des questions pour illustrer le processus. Toutefois, souvent les résultats des enquêtes basées sur l'échantillonnage et les bases de données sont un peu plus complexes.

Les bases de données basées sur l'échantillonnage devraient être développées par des experts en bases de données en collaboration complète avec les experts responsables de la mise en œuvre des enquêtes, des analyses et de la diffusion des résultats. Ces derniers devront informer sur les exigences de gestion de la base de données, et devront comprendre les éléments fondamentaux de la base de données et éviter que les programmeurs des bases de données ne développent une « Boîte Noire » (Black box).

9.4 STANDARDS ET ENCODAGE INTERNATIONAUX

Les résultats des enquêtes seront distribués/utilisés au niveau national, régional et global .Sur ce, prendre en compte le code national, régional et international pour l' échange d'information pendant la conception du système de la base de donnée s'avère important étant donné que cela facilitera les futures échanges d'information. Le Comité de Coordination du Travail sur les statistiques de pêche (CWP) est l'organisation internationale traitant de la classification internationale des statistiques de pêches. (Encadre 14; FAO, 2001–2014; Nédélec and Prado, 1990).

ENCADRÉ 14

Le Comité de Coordination du Travail sur les statistiques de pêche

Mission

Le **Groupe de travail de coordination des statistiques des pêches (CWP)** fourni un mécanisme pour ordonner les programmes de statistiques de pêches des organismes régionaux de pêches et de d'autres organisations intergouvernementales au travers de directives internationales pour les statistiques de pêches.

Fonction principale

Fonctionne depuis 1960, le but du CWP est de:

- Réviser continuellement les exigences des statistiques de pêches pour la recherche, la définition des politiques et la gestion ;
- Agréer des standards pour des concepts, définitions, classifications et méthodologies pour la collecte et le traitement des statistiques de pêches.

Faire des suggestions sur la coordination et l'élaboration des lignes directrices pour les activités statistiques auprès des organisations intergouvernementales importantes.

Cadre Légal de Travail.

Etablie par la résolution 23/59 de la conférence de la FAO sur l' Article VI-2 de la Constitution à sa dixième Session en 1959. Les Statuts de CWP étaient amendés et approuvés par le Conseil de la FAO à sa cent huitième Session en Juin 1995.

Organisations participantes

Le CWP est composé d'experts nommés par les organisations intergouvernementales qui ont la compétence en matière des statistiques de pêche. Il y a actuellement 19 organisations participant au CWP :

- COMMISSION POUR LA CONSERVATION DE LA FAUNE ET LA FLORE MARINES DE L'ANTARCTIQUE (CCAMLR)
- COMMISSION POUR LA CONSERVATION DU THON ROUGHE DU SUD (CCTBS)
- ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L' ALIMENTATION ET L' AGRICULTURE (FAO)
- COMMISSION GÉNÉRALE DES PÊCHES POUR LA MÉDITERRANÉE (CGPM)
- COMMISSION DES THONS DE L' OCÉAN INDIEN (CTOI)
- COMMISSION INTERAMÉRICAINNE DU THON TROPICAL (CITT)
- COMMISSION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DES THONIDÉS DE L' ATLANTIQUE (CICTA)

- CONSEIL INTERNATIONAL POUR L'EXPLORATION DE LA MER (CIEM)
- COMMISSION BALEINIÈRE INTERNATIONALE (CBI)
- ORGANISATION POUR LA CONSERVATION DU SAUMON DE L'ATLANTIQUE NORD (NASCO)
- COMMISSION DES PÊCHES DE L'ATLANTIQUE NORD-EST (CPANE)
- RÉSEAU DES CENTRES D'AQUACULTURE POUR LA RÉGION ASIE ET PACIFIQUE (RCAAP)
- ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES (OCDE)
- ORGANISATION DES PÊCHES DE L'ATLANTIQUE DU SUD-EST (OPASE)
- SECRÉTARIAT GÉNÉRAL DE LA COMMUNAUTÉ DU PACIFIQUE (SPC)
- CENTRE DE DÉVELOPPEMENT DES PÊCHES DE L'ASIE DU SUD-EST (SEAFDEC)
- BUREAU DES STATISTIQUES DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES (COMMISSION DE L'UE/EUROSTAT)
- COMMISSION DES PÊCHES POUR LE PACIFIQUE CENTRAL ET OCCIDENTAL (CPPOC)

Secretariat

La FAO joue le rôle de secrétariat pour le CWP. Le CWP se réunit en session plénière approximativement tous les deux ans et tiennent des sessions extraordinaires et ad hoc selon que requis.

9.5 CODAGE ADMINISTRATIF NATIONAL

La strate majeure, ex. la hiérarchisation administrative, l'encodage des villages, les sites de débarquement, etc. devrait toujours respecter le système de codage du bureau national des statistiques. Toutefois, lorsque c'est possible l'on devrait aussi inclure le système de codage international de GAUL.

Le *Global Administrative Unit Layers* (GAUL) ou le système d'encodage 'GAUL' est une base de données spatiale des unités administratives pour les pays dans le monde. C'est un projet du fonds des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation. Le système d'encodage est unifié premièrement au niveau du pays (p.ex. régions) et deuxièmement au niveau administratif (p.ex. district). En plus, quand les données sont disponibles, il fournit une stratification sur une base des pays à un troisième, quatrième au même des niveaux plus bas.

.

ENCADRÉ 15

Système d'encodage 'GAUL'

Le GAUL a pour objectif de compiler et de dispatcher les informations géographiques fiables sur des unités administratives pour tous les pays du monde, contribuant, à cet effet, à la standardisation, l'uniformisation des données de la base de données spatiales représentant les unités administrative. Dans ce cadre de travail, ses buts sont :

- De supporter la fragmentation des données globales qui intervient lorsque les stratifications des unités administrative sont numérisées et partagées pays par pays
- De garder des traces historiques de changements intervenant sur les formes et l'extension des unités administratives
- De promouvoir un système d'encodage unifié qui réduit des efforts de maintenance

(www.fao.org/geonetwork/srv/en/main.home)

9.6 CODE DES ENGINES ET DES BATEAUX

Une manière générale pour classifier les outils et les méthodes de pêche est principalement basée sur le moyen utilisé pour capturer le poisson ou d'autres proies et à un niveau plus bas, sur la construction de l'engin de pêche utilisé.

Le CWP à travers la classification statistique internationale des outils de pêches (ISSCFG) définit et classifie les outils de pêche dans les catégories principales comme suit :

1. filets encerclant (y compris les sennes)
2. les sennes (y compris les sennes de plage, les sennes écossaises /danoises)
3. chaluts (y compris de fond: barrot, panneau de chalut et chaluts bœufs, et chalut pélagique: panneau de chalut et chaluts bœufs)
4. Dragues
5. Carrelets
6. Engins baissés (y compris les filets éperviers)
7. Filets maillants et manettes (y compris convoi et filets maillants dérivants; trémails)
8. Pièges (y compris casiers, chalut à l'étalage ou filet-sac, jeu de pièges)
9. Hameçons et lignes (y compris palangre, mat et lignes, jeu ou palangres dérivants, ligne de traine)
10. Harpons et engins blessants (y compris harpons, flèches, lances, etc.)
11. Autres appareils de récoltes de poissons

La classification principale CWP des bateaux de pêche et outils sont présentés en Annexe 1 et 2.

Malheureusement la classification CWP des bateaux ne couvre pas très bien les pêches à petites échelles et il est donc recommandé de participer et d'utiliser les initiatives régionales de classification/harmonisation de COPACE/CPCO/SWIOFC.

9.7 CODES INTERNATIONAUX DES ESPÈCES DE PÊCHE

La majorité des espèces ont un nom commun, mais ce nom varie selon les langues parlées et /ou les pays. Le même nom peut souvent être utilisé pour plusieurs espèces telles pour les catégories des groupes commerciaux et leur signification peut varier d'un lieu à un autre. Les noms communs ne sont pas mieux appropriés pour l'échange des données.

Le FAO a développé la Classification Internationale Standardisée des Statistiques pour Animaux et Plantes Aquatiques (CISSAPA, Encadré 16). Celle-ci a deux composantes :

- Un code a trois lettres (code3 -alpha) basé sur le nom, qui est utilisé à un niveau administratif pour se référer à la capture des poissons commerciaux
- A un numéro à 10 chiffres, un code hiérarchique fixé sur le terrain

Ces codes sont fournis sur la liste ASFIS des espèces, qui inclut 10 900 d'éléments sur les espèces sélectionnées selon leur intérêt ou leur relation avec la pêche et l'aquaculture. Pour chaque espèce, les éléments sont enregistrés selon un code (groupe CISSAPA, taxonomie et 3-alpha) et l'information taxonomique (nom scientifique, auteurs(s), famille, et classification taxonomique plus élevée) est fournie. Un nom en anglais et disponible pour la plupart des stocks et au moins le tiers ont aussi un nom en français ou en espagnol.

ENCADRÉ 16**Classification statistique internationale type des animaux et plantes aquatiques (CSITAPA) et la liste ASFIS**

Le code CISSAPA est donné selon la classification Internationale standardisé des statistiques des animaux aquatiques de la FAO qui divise les espèces commerciales en 50 groupes sur bases de leurs caractéristiques taxonomiques, écologiques et économiques ; le code taxonomique est utilisé par la FAO pour une classification plus détaillée des caractéristiques des espèces et pour les répartir dans chaque groupe CISSAPA. L'identificateur 3-alpha est un code unique fait de trois lettres largement utilisé dans l'échange des données avec les correspondants nationaux et dans les services de pêche.

Après réception pour la première fois de la production statistique d'un échantillon d'une espèce, FIPS a du fixer de nouveaux codes avant d'introduire les données de production correspondantes dans les bases de données statistiques. Par ailleurs, FIPS reçoit souvent les demandes des institutions nationales et les commissions de pêche de pouvoir fournir les espèces d'intérêt local. Afin de faciliter un tel processus, les codes taxonomiques et 3 alpha ont été attribués à un nombre plus large d'espèce ; depuis l'an 2000 la liste ASTIS est disponible sur Internet pour fournir aux usagers externes un système d'encodage standardisé couvrant la plupart des espèces liées aux activités de pêches

CARACTÉRISTIQUES DE LA LISTE

Cette liste fait partie de séries de références de l'ASFIS qui incluent parmi tant d'autres l'ASFA (*Aquatic Science and Fisheries Abstracts*). Présentement, la liste ASFIS des espèces inclut 10 900 d'éléments d'espèces différentes.

Etant donné qu'il y a plus de 17500 combinaisons valides possibles des 26 lettres de l'alphabet anglais formant le code 3- alpha, la base des données peut être élargie plus tard en utilisant le même système d'encodage. Seul FAO-FIPS gestionnaire de la liste peut créer ou modifier les codes. Chaque espèce d'éléments enregistrée possède un code CISSAPA. Un code taxonomique, est un code 3-alpha, un nom scientifique, une classification taxonomique à un niveau familial ainsi qu'à un niveau taxonomique plus élevé. A peu près 76 % des espèces ont un nom en anglais, 40% un nom en français et 36% un nom en espagnol, seuls les échantillons d'espèces ayant des productions statistiques peuvent être considérées comme ayant des noms officiels de la FAO. L'information est toujours donnée sur la disponibilité de production statistique de pêche des échantillons d'espèces dans la base des données FAO.

CRITÈRES ADOPTÉS

Les 10 900 échantillons d'espèces ont été sélectionnés selon leur intérêt ou relation avec la pêche ou l'agriculture. Des récentes révisions taxonomiques ont été faites sur la base de consultation et de concertations pour utiliser les noms scientifiques et les classifications taxonomiques adéquates. Ceci a permis l'identification de certains noms scientifiques et codes taxonomiques utilisées dans les bases de données des statistiques de pêche de la FAO qui n'étaient plus correctes. Toutefois, cette liste n'a évidemment aucune autorité sur les matières taxonomiques et pour résoudre (déterminer) les cas incertains, il est mieux de consulter les sources spécialisées. Une approche pragmatique et conservatrice a été appliquée pour les cas incertains des noms FAO et scientifiques. Les changements des noms scientifiques et la création de nouvelles espèces proposées dans la littérature scientifique par les taxonomistes seront pris en compte sur la liste ASFIS seulement presque tous ces changements seront reconnus par la majorité des taxonomistes et mieux appréhendés par les personnes traitant dans les affaires de pêche, et en particulier, dans les statistiques de pêche. Pour les cas les plus controversés, on a consulté les bases de données ASFIS pour vérifier si un nouveau nom scientifique est devenu d'usage courant. Dans certains cas les codes taxonomiques n'ont pas été modifiés suivant les révisions taxonomiques récentes. Etant donné que cela entraînerait des changements importants pour des échantillons (rubriques) d'espèce ayant des statistiques ou parce que les données numériques du code taxonomique n'ont pas été disponibles

www.fao.org/fishery/collection/asfis/fr

9.8 BASES DE DONNÉES DE PÊCHE BASÉES SUR DES ÉCHANTILLONS ARTFISH

ARTFISH a été introduit par le FAO comme outil standard de stockage et d'analyse des données de pêche de petites échelles. ARTFISH est une abréviation de l'anglais A= approaches (approches) R= rules (règlementation and techniques, techniques for fisheries statistical Monitoring (FISH) donc *Approches, Réglementation et Techniques pour le suivi de la Pêche*. Ceci a été élaboré comme un outil standardisé adaptable à la pêche dans les pays en voie de développement. Son existence a été inspirée pour le besoin de fournir aux utilisateurs des approches solides, familières et de moindre risque d'erreur utilisant l'ordinateur, et accomplissant la mise en œuvre des systèmes statistiques de pêche rentable avec assistance externe minimale.

Le premier système ARTFISH est apparu en 1993 comme une application du système MS DOS. ARTFISH a été révisé en l'an 2000 pour Windows ; sa version récente actualisée a été relancée en novembre 2007. Les résultats ARTFISH sont constitués des documents, lignes directrices, manuels, étude de cas, logiciel et kits de formation. Ses composantes sont ARTBASIC pour manipuler les données d'échantillons et produire des estimations mensuelles et ARTSER pour l'intégration des estimations mensuelles dans les bases des données annuelles ; les variables de base concernent les captures, l'effort, CPUE, les prix, les valeurs et les tailles moyennes des poissons. ARTFISH utilise une technologie qui augmente la connaissance des utilisateurs en réduisant le temps de formation ; Il fournit aussi des diagnostics statistiques détaillées sur la qualité des données et donne plus de lumière dans des endroits de pêche où la collecte de données s'effectue.

Au début des années 90, le développement des données de bases était une activité spécialisée et la plupart des ministères des pêches dans les pays en développement n'avaient pas la capacité de développer de telles bases de données. ARTFISH a comblé cette lacune et a permis le stockage et une analyse appropriée des données de la pêche artisanales dans un certain nombre de pays. Cependant, depuis les années 90 les développements dans la conception de base de données ont progressé et les logiciels de base de données sont devenus plus conviviaux et la capacité à utiliser des logiciels de bases de données a considérablement augmenté dans les pays en développement. ARTFISH a l'inconvénient de ne pas être facile à adapter aux conditions locales particulières. Par conséquent la FAO a décidé de développer et rendre disponible une version source libre de ARTFISH, qui peut être adaptée à toutes les exigences locales. ARTFISH source libre est actuellement en cours d'élaboration et sera disponible en 2014.

9.9 SYSTÈMES D'INFORMATION DE PÊCHE /MÉTADONNÉES

Dans les chapitres précédents, on a débattu sur des systèmes de gestion des bases de données simples pour des pêches à petites échelles ; souvent les services de pêche aimeraient rendre plus d'information disponible pour un public plus large grâce au développement d'un système d'information de pêche (FIS). Des exemples des systèmes d'information sont:

- <http://map.seafdec.org/fis.php>
- www.st.nmfs.noaa.gov/fis/
- www.fao.org/fishery/figis/en

FIS est souvent basé sur le web et a un objectif:

- de produire et distribuer des données, des indicateurs et des informations pertinentes de la pêche sur le plan biologique, économique et social pour un large groupe d'utilisateurs.
- d'améliorer le système de gestion des pêches et l'accès aux données et aux mesures de gestion pour un public plus large.
- Dans le cas d'un FIS régional, pour améliorer, harmoniser et actualiser l'information à partir des systèmes statistiques de pêche nationaux.

Le FIS peut être très complexe tels que les systèmes FIGIS et FIRMS de la FAO et ne sont donc pas abordés dans ce cours de formation. Toutefois, étant donné que c'est probable que dans l'avenir vous serez concernés par le développement d'un FIS national ou régional, la 1^{ère} exigence de développement d'un FIS, la base de métadonnées est brièvement présentée.

Une exigence essentielle pour le développement c'est la description complète de toutes les données disponibles, c'est ce qu'on appelle une base de métadonnées.

Une métabase (parfois appelée une base de métadonnées est une base de données pour le stockage des métadonnées) pour un but spécifique. Par exemple, une métabase peut inclure des métadonnées sur toute information de configuration dans un système constitué à partir des sources variées. C'est une description systématique des données comparables aux cartes d'une bibliothèque. Vous cherchez les cartes et vous savez où trouver un certain livre, une métabase ou une base de métadonnées ne contient pas l'information attendue.

Métadonnée est définie comme une donnée fournissant l'information sur une ou plusieurs données telles que :

- Les moyens de création d'une donnée
- Le but de la donnée,
- Le temps et la date de création de la donnée,
- Le créateur et l'auteur de la donnée,
- L'emplacement sur un réseau (sous forme électronique d'où les données ont été créées
- Quels standards utilisés

Dans les régions de COPACE et le SWIOFC, des initiatives ont démarré pour le développement d'un FIS sous régional et des formats standards des inventaires de bases des métadonnées seront fournis pendant le cours de formation.

BIBLIOGRAPHIE

- Bazigos, G.P.** 1974. *The design of fisheries statistical surveys – inland waters*. FAO Fisheries Technical Paper No. 133. Rome, FAO. 122 pp.
- Béné, C., Macfadyen, G. & Allison, E.H.** 2007. *Increasing the contribution of small-scale fisheries to poverty alleviation and food security*. FAO Fisheries Technical Paper No. 481. Rome, FAO. 125 pp. (also available at www.fao.org/docrep/009/a0965e/a0965e00.HTM).
- Caddy, J.F. & Bazigos, G.P.** 1985. *Practical guidelines for statistical monitoring of fisheries in manpower limited situations*. FAO Fisheries Technical Paper No. 257. Rome, FAO. 86 pp. (also available at www.fao.org/docrep/003/T0011E/T0011E00.HTM).
- Cadima, E.X., Caramelo, A.M., Afonso-Dias, M., Conte de Barros, P., Tandstad, M.O. & de Leiva-Moreno, J.I.** 2005. *Sampling methods applied to fisheries science: a manual*. FAO Fisheries Technical Paper No. 434. Rome, FAO. 88 pp. (also available at www.fao.org/docrep/009/a0198e/a0198e00.HTM).
- Cochran, W.G.** 1977. *Sampling techniques*. Third edition. New York, USA, John Wiley & Sons. 428 pp.
- de Graaf, G.J., Grainger, R., Westlund, L., Willmann, R., Mills, D., Kelleher, K. & Koranteng, K.** 2011. The status of routine fisheries data collection in South East Asia, Central America, South Pacific and West Africa, with special reference to small-scale fisheries. *ICES Journal of Marine Science*, 68(8): 1743–1750.
- FAO.** 1999. *Guidelines for the routine collection of capture fishery data*. Prepared at the FAO/DANIDA Expert Consultation, Bangkok, Thailand, 18–30 May 1998. FAO Fisheries Technical Paper No. 382. Rome, FAO. 113 pp. (also available at www.fao.org/3/a-x2465e.pdf).
- FAO.** 2001–2014. Coordinating Working Party on Fishery Statistics (CWP). In: *FAO Fisheries and Aquaculture Department* [online]. Rome. Updated 27 September 2010. [Cited 24 September 2014]. www.fao.org/fishery/cwp/en
- FAO.** 2010a. *Report of the FAO FishCode-STF/CECAF/FCWC Sub regional Workshop on the Improvement of Fishery Information and Data Collection Systems in the West Central Gulf of Guinea Region. Accra, Ghana, 26–28 June 2007. Rapport de l'Atelier sous-régional FAO FishCode-STP/COPACE/CPCO pour améliorer l'information et les systèmes de collecte des données sur les pêches dans la région Centre-Ouest du golfe de Guinée. Accra, Ghana, 26-28 juin 2007*. FAO Fisheries and Aquaculture Report/FAO Rapport sur les pêches et l'aquaculture No. 921. Rome. 56 pp. (also available at www.fao.org/docrep/012/k7479b/k7479b00.pdf).
- FAO.** 2010b. *Country reports presented at the FAO FishCode-STF/CECAF/FCWC Sub regional Workshop on the Improvement of Fishery Information and Data Collection Systems in the West Central Gulf of Guinea Region. Accra, Ghana, 26–28 June 2007. Rapports des pays présentés à l'Atelier sous-régional FAO FishCode-STP/COPACE/CPCO pour améliorer l'information et les systèmes de collecte des données sur les pêches dans la région Centre-Ouest du golfe de Guinée. Accra, Ghana, 26-28 juin 2007*. FAO Fisheries and Aquaculture Report/FAO Rapport sur les pêches et l'aquaculture No. 921, Suppl. Rome. 113 pp. (also available at www.fao.org/docrep/012/k7480b/k7480b.pdf).
- FAO.** 2010c. *Rapport de l'Atelier sous-régional FAO FishCode-STP/COPACE/COREP visant à améliorer l'information sur la situation et les tendances des pêches de capture dans le golfe de Guinée. Douala, Cameroun, 15-18 avril 2008*. FAO Rapport sur les pêches et l'aquaculture No. 909. Rome. 49 pp. (also available www.fao.org/docrep/012/k7440f/k7440f00.pdf).
- FAO.** 2014. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2014*. Rome. 223 pp.
- Nédélec, C. & Prado, J.** 1990. *Definition and classification of fishing gear categories. Définition et classification des catégories d'engins de pêche. Definición y clasificación de las diversas categorías de artes de pesca*. FAO Fisheries Technical Paper No. 222, Rev. 1. Rome, FAO. 92 pp. (also available at www.fao.org/docrep/008/t0367t/t0367t00.htm).
- Sparre, P.** 2000. *Manual on sample-based data collection for fisheries assessment. Examples from Viet Nam*. FAO Fisheries Technical Paper No. 398. Rome, FAO. 171 pp. (also available at www.fao.org/docrep/005/x8923e/x8923e00.htm).
- Sparre, P. & Venema, S.C.** 1998. *Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1 - manual*. FAO Fisheries Technical Paper No. 306/1, Rev. 2. Rome, FAO. 385 pp. (also available at www.fao.org/docrep/w5449e/w5449e00.htm).
- Stamatopoulos, C.** 2002. *Sample-based fishery surveys: a technical handbook*. FAO Fisheries Technical Paper No. 425. Rome, FAO. 132 pp. (also available at www.fao.org/3/a-y2790e.pdf).

World Bank, FAO & WorldFish Center. 2010. *The hidden harvests. The global contribution of capture fisheries.* World Bank Agriculture and Rural Development Department Sustainable Development Network. Conference edition. Washington, DC. 102 pp.

GLOSSAIRE

Approche de précaution : 1) Série de mesures prises pour mettre en œuvre les principes de précaution, 2) une série de mesures et d'actions rentables acceptées, incluant les actions futures, qui assure une prévision prudente, réduit ou évite les risques à la ressource, l'environnement, et la population, à l'extension possible, prenant explicitement en considération les incertitudes existantes et les conséquences potentielles d'avoir tort.

Base de données : une série de données logiquement structurées qui peut être utilisée pour l'analyse.

Bateau de pêche: Tout vaisseau, bateau, navire embarcation ou autre outil utilisé équipé pour être utilisé pour l'exploitation des ressources aquatiques vivantes ou pour appuyer une telle activité. Cette définition peut inclure tout bateau aidant ou assistant un ou plusieurs bateaux en mer dans la performance de toute activité liée à la pêche, incluant sans pourtant se limiter à la préparation, le stockage, la réfrigération, le transport ou le traitement (ex. bateau-mère).

Biomasse de Stock de reproduction (BSR): le poids total de tous les poissons sexuellement mature dans la population (tant mâle que femelle). Cette quantité dépend de l'abondance des classes annuelles, du modèle d'exploitation, du taux de croissance, du taux de mortalité tant naturelle que de pêche, dès l'abord de la maturité sexuelle, ainsi que des conditions environnementales.

Biomasse: 1) poids total des organismes vivants concernés, que cela soit dans un système un stock ou la fraction d'un stock. La biomasse de plancton dans une zone, la biomasse des poissons femelles fécondés ou des poissons récemment recrutés 2) poids total d'une ressource, d'un stock ou une composante d'un tel stock ; Exemple la biomasse de tous les poissons démersaux sur le bord de la rive Georges, la biomasse du stock de morue ; la biomasse de la fécondité c.-à-d. la biomasse des femelles matures.

Capture Nominale : La somme de captures qui sont débarquées (exprimée comme étant équivalent du poids vivant). La capture nominale n'inclut pas les écarts dont on n'a pas fait rapport et peut être considérablement différent de la capture actuelle.

Capture par unité d'effort de pêche (CPUE): quantité de captures prises par unité d'engins de pêche, par exemple le nombre de poissons par mois de la palangre est un moyen d'exprimer la CPUE. La CPUE peut être utilisée comme une unité de mesure de rendement économique d'un type d'engin, mais normalement c'est utilisé comme un indice d'abondance c.-à-d. qu'un changement proportionnel dans la CPUE est supposé représenter le même changement proportionnel en abondance. La CPUE nominale c'est simplement la mesure de CPUE de la pêche.

Capture: 1) Toute activité qui a pour résultats de tuer les poissons ou apporter les poissons vivants à bord d'un bateau 2) les poissons qui sont pris au piège par les engins de pêche.

Captures ou prises accessoires : partie de captures d'une unité de pêche prise accidentellement en plus de l'espèce cible. Une partie ou même tout peut être retournée à la mer par rejet.

Coefficient d'activité des bateaux (BAC): La proportion des unités de pêche qui sont supposées pêcher pendant n'importe quel jour donné au cours d'une période d'enquête, c'est un paramètre d'échantillons et souvent exprimé en pourcentage.

Conception d'enquête: La conception globale d'une enquête de probabilité se réfère aux définitions aux méthodes et procédures établies concernant toutes les phases nécessaires pour conduire l'enquête: la conception de l'échantillon, la sélection et la formation du personnel, la logistique impliquée dans la gestion opérationnelle et la distribution ainsi que de la réception des questionnaires et les formulaires d'enquête et les procédures pour la collecte, le traitement et l'analyse des données.

Débarquement : Poids des captures débarquées à la côte.

Donnée Géo-référencée : Donnée connectée à une localisation spécifique sur la surface de la terre.

Données des observateurs: informations de pêche collectée à bord des bateaux de pêche par des observateurs indépendants.

Données: faits résultants des calculs ou des observations.

Echantillon d'étude: L'échantillon d'étude d'une enquête se réfère aux techniques pour sélectionner un échantillon de probabilité et les méthodes pour obtenir des estimations des variables d'enquête de l'échantillon sélectionné.

Effort de pêche : 1) la quantité d'engins de pêche d'un type spécifique utilisée dans les pêcheries à la suite d'une unité de temps donnée ex: nombre d'heures chalutées par jour, nombre de d'hameçons utilisés par jour, nombre de filets tirés à la côte par jour 2) La quantité globale de pêche (souvent par unité de temps) exprimée en unités telle que : jour de bateau dans les pêcheries, nombre de pièges, chalut tirés ou (longueur des filets maillants X temps de maintien), etc. ; l'effort peut être nominal, reflétant le total des unités d'effort simple déployé sur un stock en une période de temps donnée.

Engins: tout outil utilisé pour attraper les poissons, tel que les crochets et les lignes, le chalut, filets maillants filets maillants, les pièges, les foènes, etc.

Enquête cadre : une description de la structure du secteur de pêche primaire incluant une inventaire des ports, des lieux de débarquement, du nombre et types d'unité de pêche (bateau et engin) et une description des modèles d'activités de pêche et du site de débarquement, les itinéraires de distribution de poissons, l'information et les modèles de marketing, les centres fournissent les biens et services, etc.

Espèces cibles : Ces espèces qui sont premièrement recherchées dans une pêcherie particulière. L'objet/espèce d'un effort de pêche dirigé dans une pêcherie. Il peut y avoir des espèces cibles primaires ainsi que des cibles secondaires.

Etat de stock: Une appréciation de la situation du stock, souvent exprimée comme étant: protégée, sous exploitée, intensément exploitée, pleinement exploitée, sur exploitée, épuisée, fini ou commercialement fini.

Etat du pavillon: Etat ayant enregistré un bateau sous le drapeau national

Evaluation de Stock : Le processus de collecter et d'analyser les informations biologiques et statistiques pour déterminer le changement dans l'abondance du stock d'une pêcherie en réponse à la pêche, et à la possibilité de prédire les futures tendances d'abondance. Les évaluations de stock sont basées sur des enquêtes sur les ressources. La connaissance de l'exigence de l'habitat, l'histoire de la vie et le comportement de l'espèce ; l'utilisation des indices environnementaux pour déterminer les impacts sur les stocks ; et les statistiques de captures. Les évaluations de stock sont utilisées comme une base pour évaluer et spécifier la condition présente et future probable d'une pêcherie.

Exactitude des estimations: Un indicateur de rapprochement d'un paramètre d'estimation d'une population par rapport à la valeur actuelle de cette dernière. L'exactitude n'est généralement pas connue jusqu'à ce que des procédures de contre-vérification soient entreprises de temps en temps en utilisant d'autres approches d'enquêtes. A ne pas confondre avec la précision qui mesure la variabilité des estimations et peut toujours être estimée à partir des échantillons.

Flotte: l'agrégation des unités de n'importe quel type d'activité de pêche utilisant une ressource spécifique. Sur ce par exemple une flotte peut être constituée entièrement des bateaux senneurs dans une pêche spécifique des sardines, ou tous les pêcheurs jetant les filets à partir de la rive dans une pêche tropicale multi espèces.

Flux de données : un schéma organisationnel qui montre comment l'information circule dans une organisation ou un processus. Des symboles spéciaux représentent différents types de flux de données.

Gestion de pêche : Le processus intégral de collecte d'information, d'analyse, de planification, de prise des décisions, d'allocation des ressources et de formulation ainsi que le renforcement de la régulation de la pêche par lequel l'autorité de gestion de la pêche contrôle le comportement présent et futur des parties intéressées dans la pêche en vue d'assurer la productivité des ressources vivantes.

Groupe d'espèce : Groupes d'espèces, considérés ensembles, souvent parce qu'ils sont difficiles à différencier sans examens détaillés (espèces très similaires) ou parce que les données pour les espèces séparées ne sont pas disponibles (par exemple dans les statistiques de pêche ou catégories commerciales).

Indicateur: une variable, un pointeur ou un indice. Sa fluctuation révèle les variations d'éléments clés d'un système ; la position et la tendance de l'indicateur en relation avec les points de référence ou valeurs indiquent l'état actuel et dynamique du système. Les indicateurs fournissent un pont entre les objectifs et l'action (FAO, 1999. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries Development and Use of Indicators for Sustainable Development of Marine Capture Fisheries, in press).

Indice d'abondance: une unité relative de l'abondance d'un stock. Ex : une série de temps de capture par données d'unité d'effort

Industrie de pêche: Inclus la pêche récréative, de subsistance et commerciale ainsi que les secteurs de récolte, de débarquements, d'enregistrement et des marchés.

Intensité de pêche: Effort de pêche effective par unité de zone. C'est proportionnel à la mortalité des poissons suite à la pêche.

Jour de pêche : unité de mesure de l'effort de pêche. Par exemple 10 bateaux dans une pêche, chacun pêchant pendant 50 jours, auront effectué 500 jours d'effort.

Journal du pêcheur : c'est un document enregistrant toute activité de pêche de manière systématique par le pêcheur, comprenant la capture et la composition en espèces, l'effort correspondant et la localisation. Dans plusieurs pêcheries le remplissage du livret de pêche est une exigence de mise pour conserver la licence de pêche.

Jours actifs de pêche: un facteur d'extrapolation de temps utilisé dans l'estimation de l'effort total de pêche. C'est une spécificité de bateau/engins de pêche et est défini comme étant le nombre de jours s'étalant sur une période de référence (p. ex. mois calendrier) pendant laquelle les activités de pêche sont « normales ». Souvent cette variable est définie de manière inverse, c.-à-d. en soustrayant du calendrier les jours reconnus de non activité ou d'activité négligeable. La définition des jours actifs est en soi même une enquête basée sur l'échantillonnage impliquant quelques sites et types de bateaux/engins, mais à un niveau de strate mineure c'est souvent spécifier au moyen de la connaissance empirique et/ou l'information des acteurs.

Ménages: une unité de base pour une analyse socioculturelle et économique; elle inclut toute personne (apparentée ou pas) qui vit dans la même demeure et partage les revenus, les dépenses et les tâches de subsistance journalières. Le concept de ménage est basé sur les arrangements faits par des personnes individuellement ou en groupe pour pourvoir à leur nourriture ou autres nécessités pour vivre ; un ménage peut être composé soit (a) par une seule personne c'est un ménage d'une personne qui fait des provisions pour sa propre nourriture ou autres nécessités de survie sans combiner avec toute autre personne pour former un grand ménage, ou (b) un ménage de plusieurs personnes c'est un ménage ou un groupe de deux personnes ou plus vivent ensemble, font des provisions communes de nourriture et de tout autre nécessité pour vivre. Les personnes dans ce groupe peuvent rassembler leur revenus et avoir un budget commun. Elles peuvent être des personnes apparentées ou non apparentées ou une combinaison des deux. Les ménages occupent souvent toute une maisonnée, une partie ou encore plusieurs maisonnées mais on peut aussi les trouver vivant dans des campements, dans les internats, ou les hôtels ou comme des personnels administratifs dans une institution, ou encore ils peuvent être sans domiciles fixe; les ménages composés des familles élargies qui font des provisions communes de nourriture ou des ménages potentiellement séparés avec une chef commun, résultant des unions polygamiques ou des ménages avec vacance ou ayant des maisons secondaires peuvent occuper plus d'une maison. Les ménages sans domicile fixe sont définis comme ces ménages sans abri qui peuvent entrer dans l'optique des quartiers vivables. Un ménage inclus aussi toutes les personnes qui résident avec tous les autres membres du ménage. Et qui sont absentes temporairement (pour moins d'une année), par exemple les étudiants à temps plein ou ceux qui sont engagés dans un travail saisonnier.

Mortalité par pêche: Une expression mathématique du taux des morts de poisson suite à la pêche. Voir : mortalité naturelle, taux total de mortalité

Nationalité de capture : le pavillon du navire effectuant l'essentiel de l'opération de capture du poisson, doit être considérée comme l'indication primordiale de la nationalité attribuée aux données de capture et cette indication est uniquement substituée lorsque l'un des accords suivants entre un navire battant pavillon étranger et le pays hôte existe : (a) le navire est affrété par le pays hôte afin d'augmenter sa flotte de pêche, ou (b) le navire pêche est lié au pays par contrat de joint-venture ou des ententes semblables (par opposition à la pratique ad hoc d'un navire vendant des captures à un navire étranger ou débarquant des captures à un port étranger) et le fonctionnement d'un tel navire est une partie intégrante de l'économie du pays d'accueil. Lorsque les gouvernements négocient des joint-ventures ou d'autres contrats dans lesquels les navires d'un pays débarquent leurs captures dans les ports d'un autre pays ou déchargent leurs captures à des navires d'un autre pays, l'un des critères mentionnés ci-dessus est applicable, l'attribution de la nationalité à ces captures et les données de débarquement devraient être précisées dans l'accord.

Objectif de gestion: une cible plus au moins quantitative préétablie qui est activement recherchée et donne une direction pour l'action de gestion. Par exemple, atteindre une réduction de 40% dans la capacité de la flotte ou assurer des revenus compétitifs pour chaque pêcheur.

Observateur: toute personne certifiée travaillant en qualité d'observateur employé par l'autorité de gestion soit directement soit sous contrat. Souvent embarqué dans des grands bateaux de pêche (principalement mais non exclusivement des bateaux étrangers). Les observateurs ont pour responsabilité de contrôler/surveiller les opérations de pêche (ex. zones où on effectue la pêche, l'effort de pêche déployé, les caractéristiques d'engins de pêche, les captures, les espèces attrapées, les écarts, etc.). Ils peuvent ou ne pas faire partie du système d'application de la loi.

Partie prenante: Un large groupe d'individus et groupes d'individus (incluant des institutions gouvernementales et non gouvernementales, les communautés traditionnelles, les universités, les institutions de recherche, les agences de développement et les banques, les bailleurs) ayant un intérêt ou une réclamation (déclaré ou sous-entendu) qui ont le potentiel d'avoir un impact sur ou de subir un impact d'un projet donné. Groupe des parties prenantes qui ont un intérêt direct ou indirect qui peuvent être au niveau du ménage, de la communauté locale, régionale, nationale ou internationale.

Pêche de Subsistance : est une pêche où les poissons attrapés sont directement consommés par les familles de pêcheur plutôt que d'être acheté par les revendeurs et vendus au prochain grand marché.

Pêche Indépendante: Caractéristiques d'une information (ex. indice d'abondance de stock) ou une activité (ex. enquête de recherche des bateaux de pêche) obtenue ou entreprise indépendamment de l'activité du secteur de pêche.

Pêche/pêcherie: 1) la somme de toute activité de pêche sur une ressource donnée (ex. la pêche de hareng ou la pêche aux crevettes) ; elle peut se rapporter aux activités d'un seul type ou style de pêche (ex. pêche au chalut) ; la pêche peut être artisanale, ou et industrielle, commerciale, de subsistance et récréative, elle peut être annuelle ou saisonnière. 2) l'activité d'attraper les poissons d'un ou de plusieurs stocks de poisson, qui peuvent être traités comme une unité pour des buts de conservation et de gestion et qui est identifié sur bases des caractéristiques scientifiques, techniques, récréatives, sociales ou économiques ; et/ou des méthodes de capture **voir pêcher.**

Pêcher: toute activité, en dehors de la recherche scientifique entreprise par un bateau de recherche scientifique, qui implique le fait de capter, prendre (moissonner) les poissons, ou toute tentative de faire ainsi ; ou toute activité qui peut supposer une finalité à capter, prendre ou moissonner le poisson et toute opération à la mer pour cette fin (produit de la modification faite par le département de commerce des USA, 1996)

Pêches artisanales : les pêches traditionnelles impliquant les ménages de pêcheurs (s’opposant aux compagnies commerciales) utilisant relativement un capital réduit et une énergie faible, relativement des petits embarcations de pêche (s’il y en a), faisant des courtes randonnées de pêche, près de la rive, principalement pour une consommation locale. En pratique, la définition varie selon les pays, par exemple le glanage ou la pêche d’un homme seul dans une pirogue dans les pays en voie de développement allant jusqu’au bateau de pêche de plus de 20 m du type chalutiers, senneurs ou palangriers dans les pays développés. La pêche artisanale peut être une pêche de subsistance ou une pêche commerciale, assurant la consommation locale ou l’exportation; Parfois on s’y réfère comme la pêche à petite échelle; voire la **pêche de subsistance**.

Pêches responsables : Le “concept” renferme l’utilisation durable des ressources de pêche en harmonie avec l’environnement, l’utilisation des prises et des pratiques aquacoles qui ne sont pas nuisibles aux écosystèmes, ressources et leur qualité, l’incorporation des valeurs ajoutées à de tels produits à travers des processus de transformations répondant aux standards exigés de santé; la conduite des pratiques commerciales en vue de fournir aux consommateurs l’accès à des produits de qualité”(conférence Internationale sur la pêche responsable, Cancun, Mexico, 1992)

Pêcheur: Une personne (homme ou femme) participant à la pêche. Un individu qui prend part à la pêche dirigée à partir d’un bateau de pêche, d’une plateforme (fixe ou flottant) ou de la rive.

Performance: Accomplissement; parachèvement ; fonctionnement, souvent en rapport avec l’effectivité du rendement. Les indicateurs de performance seront interprétés en relation avec les points de référence et les objectifs.

Poids brute : poids de tous les poissons sans manipuler ou ôter une quelconque partie.

Point de référence : 1) Une valeur estimée dérivée d’une procédure et / ou modèle scientifique acceptée, qui correspond à un état spécifique de la ressource ou de la pêche, et qui peut être utilisé comme guide pour la gestion de pêches. Les points de référence peuvent être génériques (applicable à plusieurs stocks ou spécifique à un stock. 2) un point de référence indique un état particulier d’un indicateur de pêche correspondant à une situation considérée désirable (point de référence ciblé) ou indésirable et exigeant une action immédiate (Point de référence limitée).

Point Limite de Référence (PLR): il indique la limite à laquelle l’état d’une pêcherie et / ou une ressource est considérée non désirable. Le développement de la pêcherie devrait être arrêté avant d’atteindre ce point. Si un PLR est atteint par inadvertance, une mesure de gestion devrait sévèrement écourter ou arrêter le développement de la pêcherie, de manière appropriée, et une sanction (action corrective) devrait être prise. Les programmes de réhabilitation des stocks devrait consister un PLR comme le but minimum à atteindre avant que les mesures de reconstitution des stocks ne soient relaxées ou la pêcherie rouverte voir **point de référence, Point de référence ciblé**.

Poisson de rebut: poisson ayant peu ou aucune valeur commerciale et non classée en espèce avant débarquement. Cela fait souvent partie des captures accessoires des chalutiers. On peut l’utiliser dans l’aquaculture, la production d’aliment pour poisson et dans beaucoup de pays en développement, pour la consommation humaine.

Politique: l’action en cours adoptée par le gouvernement, une personne, ou une partie du peuple. Les instruments existants pour appuyer les politiques et les engins utilisés pour atteindre les objectifs des politiques comprenant certains ou tous les éléments suivants : instruments de société, instruments économique, de commandement et de contrôle, implication gouvernementale directe, arrangements institutionnels et organisations. Il est à noter que même si la loi peut être appliquée comme instrument politique, il y a des cas où la loi peut imposer des contraintes sur quelles politiques doivent être adoptées. Par exemple, si la constitution stipule que la rive est un patrimoine de la nation où exige un paiement en comparaison de l’expropriation de ses terres, ceci limiterait les politiques qui pourraient être adoptées pour la Gestion Intégrée des zones côtières (GIZS—ICAM)

Port d’enregistrement : se réfère au port de base décrit ci haut. Les activités de bateaux et d’engins sont échantillonnées à partir des ports d’enregistrement ou de base, contrairement aux captures, compositions et prix d’espèces, etc. qui sont échantillonnés sur les sites de débarquements.

Port de base: le port à partir duquel les unités de pêche opèrent séparément de là où elles sont enregistrées (port d'enregistrement). La différence entre port de base et port d'enregistrement se fait quand les unités de pêche migrent des localisations indiquées par l'enquête cadre vers d'autres sites, généralement sur bases saisonnières.

Prix au site de débarquement : Prix d'un produit au site de débarquement, sans tenir compte d'aucun prix de transport ou de manœuvre quelconque. Équivalent du "*farm gate* ou prix à la production" pour l'aquaculture.

Recensement: le recensement d'une pêche est une enquête au cours de laquelle la valeur de chaque variable pour une zone d'enquête est obtenue à partir des valeurs de la variable dans les rapports d'unités qui sont généralement des ménages de pêche. L'objectif primaire des recensements de pêche est de fournir une classification détaillée de la structure de la pêche d'un pays; Elle fournit des estimations pour chaque ménage et de ce fait un ensemble de données pour la plus petite subdivision administrative, politique ou statistique, des ménages par taille et d'autres sous-groupes d'intérêt.

Rendement durable: Le nombre ou le poids de poissons dans un stock qui peut être attrapé à la pêche tout en maintenant la biomasse du stock à un niveau stable d'année en année, présumant que les conditions environnementales restent les mêmes. Les rendements durables peuvent prendre toutes sortes de valeurs à partir de très faibles dans les pêcheries sous-exploitées où surexploitées, jusqu'à très élevées dans celles exploitées convenablement. C'est difficile à atteindre en pratique, suite aux fluctuations environnementales.

Rendement: Capture en poids. Capture et rendement sont souvent utilisés comme des synonymes

Ressource halieutique : tout stock d'animaux aquatiques vivants (excepté ceux spécialement interdits par la loi) qui peuvent être attrapés par la pêche ainsi que leur habitat.

Ressources: les ressources biologiques incluent les ressources génétiques, les organismes biologiques ou des parties des populations ou toute autre composante biotique des écosystèmes avec une utilité actuelle ou potentielle de valeur pour l'humanité. Les ressources halieutiques sont des ressources de valeur pour la pêche et l'aquaculture.

Série de données/ jeu de données: une collection des données et toute autre documentation les accompagnants qui se rapportent à un thème bien déterminé (souvent constitué de plusieurs fichiers informatisés lisibles dans le même système).

Site de débarquement: localisation où les bateaux débarquent leurs captures. Un site de débarquement peut être le même que le port d'enregistrement ou le port de base mais il peut aussi être différent. Les activités des bateaux et engins de pêche sont échantillonnées aux ports d'enregistrement ou aux ports de base contrairement aux captures et aux prix et compositions des espèces etc. qui sont échantillonnées aux sites de débarquement.

Stock chevauchant: Stock qui se retrouve à la fois dans la ZEE et dans une zone au-delà et adjacente de la ZEE (Article 63(2) du Droit International de la Mer / UNCLOS).

Stock de poisson: les ressources vivant dans une communauté ou population de laquelle les captures sont prises par l'action de pêcher. L'emploi du terme stock (de poissons) implique souvent que la population particulière est plus au moins isolée des autres stocks de la même espèce et par conséquent tient seul.
Voir ressources de pêche.

Stock de reproduction : Partie mature du stock responsable de la reproduction.

Stock: 1) En théorie, une *unité de stock* comprend tous les poissons considérés individuellement dans une zone, qui font partie du même processus reproductif. Elle est autonome, pas d'émigration ni d'immigration d'individu du /ou vers les stocks. Cependant, de manière pratique, une fraction de l'unité du stock est considérée comme étant « un stock » pour des raisons de gestion (*ou une unité de gestion*), aussi longtemps que les résultats de l'évaluation et de la gestion demeurent assez proche de ce qu'ils seraient dans l'*unité de stock*. 2) Un groupe d'individus dans une espèce occupant une rangée spatiale bien définie indépendamment d'autres stocks de la même espèce. Une dispersion au hasard et des migrations dirigées due à l'activité saisonnière ou reproductrice peuvent arriver. Un tel groupe peut être considéré comme une entité pour la gestion et pour des raisons d'évaluation. Certains espèces forment un stock unique (par exemple les thons rouge du sud) pendant que d'autres sont composés de plusieurs stocks (par exemple, les thons albacore dans l'océan pacifique comprenant des stocks du nord et du sud). L'impact de la pêche sur une espèce ne peut être déterminé sans la connaissance de cette structure de stock.

Strate majeure: nom conventionnel décrivant différents types de groupement de population qui est déjà en place et imposé sur le programme de collection des données. Ceci constitue des niveaux standards d'acceptation d'estimations dérivés pour des raisons de rapport. Les estimations sont toujours fournies au niveau de la strate mineure et non au niveau de strate majeure.

Strate mineure: Nom conventionnel décrivant différents types de répartition logique de la population dans des sous-groupes de populations homogènes définis par l'enquêteur avec le but d'accroître la précision des paramètres d'estimation de population. Les estimations sont toujours faites au niveau de strate mineure.

Supervision: La collecte de l'information a pour le but l'évaluation du progrès et le succès d'un plan d'utilisation sur le terrain (ou d'un plan de gestion de pêche). La supervision est utilisée dans le but du renforcement et de la révision du plan original, ou de rassembler l'information pour des plans futurs.

Système d'Information Géographique (SIG): un système d'information qui enregistre et manipule les données qui se réfèrent à des localisations sur la surface de la terre, telle que cartes digitales et des localisations d'échantillon.

Système d'Information : une série structurée de processus, de personnes et d'équipements pour convertir les données en information.

Système de gestion des bases de données (SGBD/ DBMS) : une application logicielle qui enregistre, maintient et rétablit les données pour une base de donnée.

Système de supervision de Bateau (SSB/VMS): le SSB fournit aux agences de supervision les localisations exactes des bateaux de pêche qui participent dans le système de suivi des bateaux. Ils rapportent aux agences de supervision de nouvelles lignes directrices.

Toutefois, c'est connu qu'il y a plusieurs facteurs (économique, distributions géographiques) qui peuvent influencer la CPUE mais qui ne représentent pas l'abondance. Pour ce faire, la CPUE est souvent standardisée en utilisant une variété de techniques pour ôter l'effet de ces facteurs qui sont connus comme n'étant pas liés à l'abondance. La plupart des évaluations ou des analyses (modèle des productions, analyses des populations virtuelles) utilisent les données d'indice d'abondance pour arriver à ajuster les modèles.

Transbordement : Action de transférer les captures d'un bateau de pêche vers un autre bateau de pêche ou à un bateau utilisé uniquement pour le transport cargo.

Utilisation durable : l'utilisation des composantes de la diversité biologique d'une manière et à un taux qui ne conduisent pas à un déclin de la diversité à long terme, maintenant par ce fait, ses potentielles à répondre aux besoins et aspirations des générations présentes et futures.

Validation de données : confirmation de la fiabilité des données à travers un processus de contrôle et de suivi impliquant souvent l'information d'une source alternative.

Variable: tout ce qui est changeable. Une quantité qui varie ou qui est susceptible de varier. Partie d'une expression mathématique qui peut présumer une valeur quelconque (Compton's Encyclopaedia, 1995)

Variations dans les estimations: les paramètres d'estimation des populations qui sont systématiquement plus petites (variance négative) ou plus grande (variance positive) que la valeur actuelle de la population; les variations ne sont pas remarquables à moins que les enquêtes parallèles de contrôle soient entreprises de temps en temps. Une haute précision n'est pas un indice de manque de variance dans l'estimation ; en fait une précision extrêmement haute (= très basse variabilité dans les échantillons peut bien être associée à des échantillons à variances positives).

COORDINATING WORKING PARTY ON FISHERY STATISTICS (CWP) – FISHING VESSELS BY VESSEL TYPE

Fishing Vessels by Vessel Types

Bateaux de Pêche par Types de Bateaux

Embarcaciones de Pesca por Tipo de Embarcación

Code Código	<u>FISHING VESSELS</u>	<u>BATEAUX DE PECHE</u>	<u>EMBARCACIONES DE PESCA</u>	Code Código	<u>FISHING VESSELS</u>	<u>BATEAUX DE PECHE</u>	<u>EMBARCACIONES DE PESCA</u>
01.00	TRAWLERS Factory Trawlers Freezer Trawlers Wet-fish Trawlers Outrigger Trawlers Beam Trawlers Trawlers nei	CHALUTIERS Chalutiers usines Chalutiers congélateurs Chalutiers pêche fraîche Chalutiers à tangons Chalutiers à perche Chalutiers nca	ARRASTREROS Arrastreros factoría Arrastreros congeladores Arrastreros pescado fresco Arrastreros de tangones Arrastreros de vara Arrastreros, nep	06.00	LONG LINERS Freezer Long Liners Factory Long Liners Wet-fish Long Liners Long Liners nei	PALANGRIERS Palangriers congélateurs Palangriers usines Palangriers pêche fraîche Palangriers nca	PALANGREROS Palangreros congeladores Palangreros factoría Palangreros pescado fresco Palangreros, nep
02.00	PURSE SEINERS Tuna Purse Seiners Purse seiners nei	SENNEURS A SENNE COULISSANTE Thoniers-senneurs Senneurs à senne coulissante nca	CERQUEROS CON JARETA Cerqueros atuneros Cerqueros con jareta, nep	07.00	OTHER LINERS Jigging Line vessels Handliners Pole and Line vessels Trollers Liners nei	AUTRES LIGNEURS Ligneurs à turlottes Ligneurs à ligne à main Cameurs Ligneurs à lignes de traîne Ligneurs nca	OTRAS EMB. CON LINEA Emb. con calamareras Emb. con línea de mano Emb. con caña y línea Curricaneros Emb. con línea, nep
03.00	OTHER SEINERS Seine Netters Seiners nei	AUTRES SENNEURS Senneurs à senne de fonde Senneurs nca	OTROS CERQUEROS Cerqueros sin jareta Cerqueros, nep	08.00	MULTIPURPOSE VESSELS Trawlers-purse seiners Multipurpose vessels nei	BATEAUX POLYVALENTS Chalutiers-senneurs Bateaux polyvalents nca	EMB. POLIVALENTES Arrastreros - cerqueros Emb. polivalentes, nep
04.00	GILL NETTERS	TREMILLEURS	EMBARCACIONES CON REDES DE ENMALLE	09.10	DREDGERS	DRAGUEURS	RASTREROS
05.00	TRAP SETTERS Pot vessels Trap setters nei	BATEAUX POUR PIEGES Caseyeurs Bateaux pour pièges nca	EMB. CON TRAMPAS Embarcaciones con nasas Emb. con trampas, nep	9.00	OTHER FISHING VESSELS Liftnetters Liftnet, using boat operated net Liftnetters nei Vessels using pump for fishing Platforms for mollusc culture Recreational fishing vessels Fishing vessels nei	AUTRES BATEAUX DE PECHE Bateaux pêchant au filet soulevé Bateaux manoeuvrant un filet soulevé Bateaux filets soulevés nca Bateaux pêchant à l'aide de pompes Barges pour l'aquaculture (mollusques) Bateaux de pêche sportive Bateaux de pêche nca	OTRAS EMB. DE PESCA Emb. con redes de izado Emb. con una red de izado Emb. con redes de izado, nep Emb. con bombas de absorción Balsas para acuic. de moluscos Emb. para pesca deportiva Embarcaciones de pesca, nep

Please note: The above list has been prepared to assist the reporting authority in identifying the correct vessel type to assign to each vessel.

Veillez noter: La liste ci-dessus a été établie pour aider les autorités chargées de communiquer les statistiques à le type de bateau auquel correspond chaque bateau.

Nota: La lista que procede se ha preparado para ayudar a la autoridad informante a determinar el tipo de embarcación correcto que habrá de asignarse a cada embarcación.

APPENDIX 2

**INTERNATIONAL STANDARD STATISTICAL CLASSIFICATION OF FISHING GEAR
(ISSCFG)**

(Disponible seulement en anglais)

**Draft proposal for a revised ISSCFG
International Standard Classification of Fishing Gears (ISSCFG)**

(Rev 4 21 October 2010)

(Numerical codes to be reviewed)

Gear Categories	Standard abbreviations	ISSCFG code	
		(new)	(current)
SURROUNDING NETS		01	01.0.0
Purse seines	PS	01.1	01.1.0
Surrounding nets without purse lines	LA	01.2	01.2.0
Surrounding nets (nei)	SUX	01.9	
SEINE NETS		02	02.0.0
Beach seines	SB	02.1	02.1.0
Boat seines	SV	02.2	02.2.0
Seine nets nei	SX	02.9	02.9.0
TRAWLS		03	03.0.0
Beam trawls	TBB	03.11	03.1.1
Single boat bottom otter trawls	OTB	03.12	03.1.2
Twin bottom otter trawls	OTT	03.13	03.3.0
Multiple bottom otter trawls	OTP	03.14	
Bottom pair trawls	PTB	03.15	03.1.3
Bottom trawls (nei)	TB	03.19	03.1.9
Single boat midwater otter trawls	OTM	03.21	03.2.1
Midwater pair trawls	PTM	03.22	03.2.2
Midwater trawls (nei)	TM	03.29	03.2.9
Semipelagic trawls	TSP	03.3	
Trawls (nei)	TX	03.9	03.9.0
DREDGES		04	04.0.0
Towed dredges	DRB	04.1	04.1.0
Hand dredges	DRH	04.2	04.2.0
Mechanized dredges	DRM	04.3	
Dredges (nei)	DRX	04.9	
LIFT NETS		05	05.0.0
Portable lift nets	LNP	05.1	05.1.0
Boat-operated lift nets	LNB	05.2	05.2.0
Shore-operated stationary lift nets	LNS	05.3	05.3.0
Lift nets (nei)	LN	05.9	05.9.0

Gear Categories	Standard abbreviations	ISSCFG code (new)	ISSCFG code (current)
FALLING GEAR		06	06.0.0
Cast nets	FCN	06.1	06.1.0
Cover pots/Lantern nets	FCO	06.2	06.2.0
Falling gear (nei)	FG	06.9	06.9.0
GILLNETS AND ENTANGLING NETS		07	07.0.0
Set (find better term) gillnets (anchored)	GNS	07.1	07.1.0
Drift gillnets	GND	07.2	07.2.0
Encircling gillnets	GNC	07.3	07.3.0
Fixed (find better term) gillnets (on stakes)	GNF	07.4	07.4.0
Trammel nets	GTR	07.5	07.5.0
Combined gillnets-trammel nets	GTN	07.6	07.6.0
Gillnets and entangling nets (nei)	GEN	07.9	07.9.0
TRAPS		08	08.0.0
Stationary uncovered pound nets	FPN	08.1	08.1.0
Pots	FPO	08.2	08.2.0
Fyke nets	FYK	08.3	08.3.0
Stow nets	FSN	08.4	08.4.0
Barriers, fences, weirs, etc.	FWR	08.5	08.5.0
Aerial traps	FAR	08.6	08.6.0
Traps (nei)	FIX	08.9	08.9.0
HOOKS AND LINES		09	09.0.0
Handlines and hand-operated pole-and-lines	LHP	09.1	09.1.0
Mechanized lines and pole-and-lines	LHM	09.2	09.2.0
Set longlines	LLS	09.31	
Drifting longlines	LLD	09.32	
Longlines (nei)	LL	09.39	
Vertical lines	LVT	09.4	09.4.0
Trolling lines	LTL	09.5	09.5.0
Hooks and lines (nei)	LX	09.9	09.9.0
MISCELLANEOUS Gears		10	10.0.0
Harpoons	HAR	10.1	10.1.0
Hand implements (Wrenching gear, Clamps, Tongs, Rakes, Spears)	MHI	10.2	10.2.0
Pumps	MPM	10.3	10.3.0
Electric fishing	MEL	10.4	10.4.0
Pushnets	MPN	10.5	10.5.0
Scoopnets	MSP	10.6	10.6.0
Drive-in nets	MDR	10.7	10.7.0
Diving	MDV	10.8	10.8.0
Gear nei	MIS	10.9	10.9.0
GEAR NOT KNOWN		99	
Gear not known	NK	99.9	99.9.0

ISBN 978-92-5-208188-3

2070-7045



9 7 8 9 2 5 2 0 8 1 8 8 3

I3639F/1/09.16