

Méthodologie d'enquête statistique par sondage probabiliste sur la pêche : cas du Burkina Faso

M. Kabore,
D. Bako,
R. Guissou¹

Bien que l'activité de pêche ne constitue pas un secteur d'activité majeur au Burkina Faso, elle ne peut pas être négligée et il est donc nécessaire d'en évaluer l'importance et la production. Une revue des méthodes utilisées en Afrique de l'Ouest pour évaluer la pêche artisanale continentale montre que l'on y rencontre surtout des estimations à partir d'échantillons raisonnés restreints ou bien des évaluations grossières basées sur les connaissances d'experts, ce qui entraîne un déficit de qualité des indicateurs de ce secteur d'activité en comparaison des autres secteurs. Pour remédier à cette situation, le Burkina a fait un effort particulier dans le cadre du Recensement Général de l'Agriculture de 2006-2010. Il a développé une méthode et a réalisé sa première enquête cadre d'envergure nationale sur la pêche artisanale complétée par une enquête de suivi pour prendre en compte la dynamique de l'activité et de la production au cours des saisons. Il a fallu également tenir compte des contraintes budgétaires et de la nature très dispersée de l'activité, puisqu'elle est répartie dans tout le pays. La méthodologie développée ainsi que le dispositif mis en place peuvent être considérés comme les premières expériences du genre menées dans le pays pour ce secteur d'activité économique. L'opération a permis d'obtenir une estimation de production nationale totale de 10 489 tonnes de poisson, autour de laquelle des intervalles de confiance sont définissables selon différentes hypothèses. Des indicateurs de comptes économiques sont également produits à partir des données collectées.

Introduction

La pêche artisanale constitue l'une des activités non agricoles génératrices de revenu chez les ménages au Burkina Faso. Elle est assez peu pratiquée mais existe dans toutes les régions du pays. Les résultats du Recensement Général de l'Agriculture de 2006-2010 montrent que plus de 2,1 % des ménages agricoles au niveau national ont au moins un membre pratiquant l'activité de pêche en tant qu'occasionnel ou professionnel (phase de dénombrement intégral, décembre 2006). Elle est donc un maillon non négligeable dans la lutte contre la

pauvreté rurale. La complexité de l'activité impose plusieurs défis méthodologiques dans la collecte des données.

L'objectif du présent travail est de décrire la méthodologie utilisée pour l'enquête cadre et l'enquête de suivi de la pêche artisanale au Burkina en vue de contribuer à l'amélioration des méthodes d'enquête sur la pêche artisanale dans la sous-région. Cette méthodologie inclut un questionnaire qui permet l'estimation des coûts de production et l'établissement de comptes économiques à l'échelle de l'exploitation et au niveau national du secteur de la pêche.

¹ Moussa Kabore, Expert statisticien, Ministère de l'Agriculture et de la Sécurité Alimentaire, Directeur Technique National du Recensement Général de l'Agriculture 2006-2010 (Burkina Faso), moussa.kabore@gmail.com; Dramane Bako, Ingénieur statisticien économiste, Premier Ministère/ Millennium Challenge Account (Burkina Faso), bakodramane@yahoo.fr; Richard Guissou, Ingénieur statisticien, Ministère de l'Agriculture et de l'hydraulique (Burkina Faso), richardguissou@yahoo.fr.

Le Recensement Général de l'Agriculture (RGA) du Burkina Faso et sa composante pêche

Le Recensement Général de l'Agriculture (RGA) est une opération d'envergure nationale prévue pour être organisée tous les dix (10 ans) selon les recommandations de la FAO. C'est une vaste opération statistique destinée à recueillir des informations quantitatives sur la structure de l'agriculture, et qui doit s'inscrire dans le cadre d'une approche intégrée de développement des statistiques de l'alimentation et de l'agriculture d'un pays.

Le Burkina a réalisé en 1993 son premier recensement agricole dénommé « Enquête Nationale de Statistiques Agricoles (ENSA) » qui s'est focalisé essentiellement sur la production végétale des cultures temporaires. Le second recensement, duquel proviennent les résultats du présent travail, a été réalisé sur la période 2006-2010, en trois (3) phases, dont la première phase en tandem avec le Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH) pour la constitution des bases de sondage comportant l'ensemble des ménages ruraux du pays. Le RGA 2006-2010 a couvert toutes les dimensions de l'économie rurale avec un module de base (cultures pluviales, élevage et arboriculture fruitière) ayant comme unité statistique le ménage agricole, un module cultures irriguées et un module pêche. L'objectif global du recensement général de l'agriculture était d'actualiser les données structurelles sur le monde rural et principalement agricole du pays, en liaison étroite avec les questions du genre, de pauvreté et de sécurité alimentaire, et de rendre disponible des statistiques de base pour plusieurs autres sous secteurs de l'agriculture du pays à l'aide de méthodologies statistiques fiables.

L'un des objectifs fondamentaux du RGA 2006-2010, à travers sa troisième phase, était la mise en place d'un Système Permanent de Statistique Agro-sylvo-pastorale (SPSA) basé sur l'exécution des enquêtes spécifiques suivantes : une Enquête Permanente Agricole (productions végétales des cultures temporaires pluviales et cultures pérennes), une Enquête Permanente de cultures irriguées, une Enquête de suivi de la pêche et un Système d'informations sur les marchés. Il était donc nécessaire d'élaborer une méthodologie efficace pour l'Enquête de suivi de la pêche.

Le RGA était notamment doté d'une composante pêche qui poursuivait les objectifs suivants : i) cerner le niveau d'intensification des captures à travers l'utilisation des équipements, ii) évaluer la production des plans d'eau en poissons, iii) évaluer les revenus et les dépenses des pêcheurs afin de

cerner les stratégies utilisées pour assurer leur sécurité alimentaire, iv) cerner l'utilisation des captures, v) évaluer les entraves à la production et à la commercialisation. Ces mêmes objectifs devaient ensuite être poursuivis à travers le Système Permanent de Statistique Agro-sylvo-pastorale.

Au cours des trois phases du RGA 2006-2010 les opérations suivantes ont été réalisées pour ce qui concerne la composante pêche :

- i) L'énumération intégrale des ménages pêcheurs, en décembre 2006, à travers un module agricole arrimé au questionnaire du Recensement Général de la Population et de l'Habitation, 2006 ;
- ii) L'inventaire intégral des sites de pêche de capture et le recensement des fermes aquacoles (mars à juin 2007) ;
- iii) L'enquête de suivi des captures, d'estimation des coûts de production et de revenus (février 2008 à Janvier 2009) appelée également « enquête modulaire pêche » selon la définition du programme mondial 2010 des recensements agricoles de la FAO.

La mise en œuvre de la composante pêche du RGA a impliqué au total 311 enquêteurs, 100 contrôleurs, 45 superviseurs provinciaux et 13 superviseurs régionaux. Au niveau décentralisé, le dispositif était supervisé par les cadres des services en charge des statistiques agricoles et des ressources halieutiques. Les enquêteurs et les contrôleurs ont été recrutés au niveau local. Les superviseurs régionaux et provinciaux sont les techniciens des directions régionales et provinciales du ministère en charge de l'agriculture et des ressources halieutiques. Les différents types de questionnaires, rassemblés en cahiers, sont présentés en annexe avec quelques types de statistiques qui en découlent.

Les statistiques en pêche artisanale : état des lieux et état de l'art

Déjà en 2007, la Commission de l'UEMOA notait, dans son programme d'actions du plan d'aménagement concerté des pêches et d'aquaculture au sein de l'UEMOA, que les données statistiques du secteur de la pêche sont incomplètes dans la plupart des pays membres si bien que la contribution du secteur dans la richesse nationale est souvent sous estimée faute de système d'évaluation et de calcul fiable.

L'obsolescence des statistiques de pêche et l'inadaptation des dispositifs de collecte n'est pas l'apanage des seuls pays de l'UEMOA. Wongsanga (2005) note que les systèmes nationaux de statistique de pêche des pays membres de

l'ASEAN ne sont pas encore efficacement développés. Elle note notamment des problèmes liés à l'identification des espèces et des équipements, au choix des unités de mesures, à la mauvaise application des méthodologies de collecte de données faute de moyens financiers et humains ou encore la non application des techniques de sondage appropriées. Chevaillier et al. (1987) notent dans leur enquête sur la pêche artisanale en Martinique que l'application des techniques d'échantillonnage à des situations aussi complexes que les pêcheries artisanales est parfois considérée comme un luxe incompatible avec les nombreux besoins matériels et financiers rencontrés sur le terrain, mais elle est nécessaire pour des données de qualité. Enfin globalement sur le plan mondial, la FAO note une sous-estimation de la production aquacole de la pêche artisanale due à l'absence de statistiques fiables (de Graaf et al., 2011).

Cette faiblesse de l'existant en matière de statistique de pêche artisanale s'explique par des causes bien réelles, car de nombreux défis méthodologiques sont à surmonter (Laë et al. (1994) : répartition spatiale irrégulière de la pêche artisanale, forte mobilité des pêcheurs, grande diversité des communautés de pêcheurs, des milieux de pêches, des espèces de poissons ainsi que des engins et des techniques de pêche et enfin, une diffusion extrême des points de débarquement et de commercialisation du poisson.

Face à ces difficultés, les méthodes utilisées peuvent se répartir en deux catégories.

D'une part, il y a les méthodes basées sur la mise en œuvre du suivi par échantillonnage des débarquements (bases statistiques et opérationnalisation) qui se caractérisent par leur rigueur dans l'approche méthodologique et l'utilisation de mesures objectives. Le type d'échantillonnage varie suivant les auteurs et la structure de l'activité de pêche artisanale. Ainsi Mahon (1987) utilise une stratification basée sur les types de plan d'eau, le type d'équipements et les périodes mensuelles de pêche tandis que Chevaillier et al. (1987) s'intéressent à la taille des sites et aux périodes journalières de pêche pour la stratification. Laë et al. (1994) procèdent à un échantillonnage complexe de ménages pêcheurs, d'activité de pêche et de débarquements de poisson.

D'autre part, il y a les méthodes alternatives qui se distinguent par leurs recours aux approches déclaratives avec parfois un risque plus grand de biais ou de subjectivité. On citera entre autres :

- les méthodes « indirectes » basées sur l'évaluation de la consommation de poisson par les habitants d'une région,
- les méthodes rapides par enquêtes déclaratives et focus-groupes,
- les méthodes « à dire d'experts ».

A l'exception du Burkina, les méthodologies utilisées habituellement dans les pays de l'UEMOA sont basées sur les méthodes de ce second groupe, avec une collecte de données réalisée en quelques jours ou sur deux ou trois mois (voir tableau ci-dessous). Ainsi au Bénin, la phase terrain de l'enquête cadre sur la pêche artisanale de 2009 s'est déroulée en cinq jours avec des méthodes déclaratives qui faisaient recours à la mémoire des acteurs de la pêche pour évaluer souvent sur plusieurs années des quantités (Direction des pêches du Bénin, 2009). Ces méthodes basées sur les déclarations peuvent offrir davantage de place à la subjectivité, ce qui peut compromettre la fiabilité et la crédibilité des données. Ainsi, l'atelier régional de formation et d'harmonisation des méthodes de collecte des données statistiques des pêches dans les Etats membres de l'UEMOA tenu en Juin 2011 à Cotonou² reconnaît que les contraintes dans le suivi de la pêche artisanale obligent à faire preuve d'inventivité dans la conception des protocoles d'échantillonnage et d'observation, de façon à mettre en place des solutions de systèmes de suivi adaptés à chaque cas tout en restant dans un cadre statistique acceptable. A la suite de cette rencontre, des enquêtes cadre sur la pêche artisanale ont été organisées dans les pays de l'UEMOA à travers des enquêtes déclaratives³. Mais concernant les évaluations de captures totales, l'analyse des données a révélé pour certains pays de probables biais de surestimation. La mise en place ultérieure de systèmes de suivi comportant des observations plus directes a donc été recommandée aux Etats.

² Organisée par la Commission de l'UEMOA dans le cadre du Programme régional de renforcement de la collecte des données statistiques des pêches dans les Etats membres et création d'une base de données régionale, cette rencontre avait pour objectif d'assurer une formation sur les méthodes et bonnes pratiques en matière de statistiques des pêches et de faire un état des lieux des données statistiques et systèmes de collecte des Etats membres en vue de mettre en place une base de données régionale de pêche.

³ Les résultats détaillés de ces enquêtes sont disponibles sur le site internet <http://atlas.statpeche-uemoa.org/>

Tableau 1 :

Revue des enquêtes sur la pêche continentale dans les pays de l'UEMOA

Pays	Méthodes de collecte de données sur les captures	Type de sondage	Durée
Benin	Déclaration de la capture annuelle par le pêcheur	Sondage empirique	5 jours
Burkina Faso	Pesée de la capture des pêcheurs échantillon	Sondage aléatoire spatial et temporel	annuelle
Guinée Bissau	Déclaration de la capture annuelle par le pêcheur	Sondage empirique/absence de base de sondage	30 jours
Mali	Pas de collecte d'information sur les quantités de capture	Enquête focalisée uniquement sur le Lac de Sélingué	2 jours
Niger	Déclaration de la capture annuelle par site	Recensement	-
Sénégal	Déclaration de la capture par le pêcheur	Sondage empirique/enquête localisée dans une région	5 jours
Togo	Pas de collecte d'information sur les quantités de capture	Sondage empirique	15 jours

Source : Les auteurs à partir des informations de la Commission de l'UEMOA, 2011

Méthodologie de l'enquête cadre réalisée dans le cadre de la composante pêche du RGA

Le module d'observation relatif à la pêche concerne exclusivement les activités de la pêche de capture et non les activités aquacoles. Ce module concerne tous les plans d'eau (rivières, fleuves, lacs naturels, retenues d'eau pérennes ou non, etc.). Il a été mis en œuvre à travers l'observation des sites de pêche qui sont les bases des activités de pêche.

L'enquête cadre a consisté à la réalisation d'un inventaire spécifique des sites de pêche et d'un recueil d'une série de données de base (communautaire, caractéristique du site, population de pêche présente, période de pêche, etc.). Cet inventaire a été conduit de mars à juin 2007.

Pour ce faire, le site de pêche a été défini comme étant une aire géographique à l'intérieur de laquelle se trouve une pêcherie ou une partie d'une pêcherie ainsi que les installations connexes des activités en amont et en aval de la capture (fournisseurs d'intrants et de matériel de pêche, débarcadère, centre de pesée, mareyeurs, revendeurs, etc.).

Dans le format d'information mis en place pour recenser les sites de pêche, chaque site de pêche se voit attribué un rattachement à un plan d'eau et chaque site de pêche est par ailleurs rattaché à un territoire de village.

L'approche par le site de pêche comme unité statistique se justifie pour plusieurs raisons :

- La prévalence de l'activité est faible sur le territoire national et au sein des communautés (villages administratifs) de sorte qu'une approche village présente un risque d'éviction / effet démographique ;

- Les pêcheurs se déplacent d'un site à l'autre au gré de la disponibilité de la ressource ;
- Des pêcheurs pratiquent l'activité sur un site rattaché à un village administratif mais résident dans un autre village administratif ;
- Un site de pêche peut être partagé par plusieurs villages environnants ;
- Les membres de deux ménages différents se mettent ensemble pour constituer une équipe de pêche, mettent en commun les ressources et se partagent le produit de la pêche.

Pour toutes ces raisons, il est ici préconisé une approche par les sites de pêche en lieu et place des villages de pêche comme unité statistique.

Du point de vue pratique, l'enquête cadre procède d'abord par recensement des plans d'eau, puis elle liste les villages qui en sont riverains, et enfin visitent les villages pour s'informer sur les sites de pêche qui se situent sur leur territoire.

Méthodologie de l'enquête de suivi réalisée dans le cadre de la composante pêche du RGA

Domaines d'étude et base de sondage

Un domaine d'étude concerne une population ou un sous-groupe spécifique pour lequel on souhaite obtenir des estimations propres. Pour le RGA, les domaines correspondent aux divisions administratives. Les 45 domaines d'étude correspondent ainsi aux 45 provinces qui seront ici considérées comme univers statistique. Les estimations des agrégats statistiques peuvent être réalisées au niveau de chacun des domaines d'étude.

Ces provinces sont regroupées en 13 régions. Ainsi, les résultats sur la production de la pêche seront publiés pour chacune des 45 provinces, pour chacune des 13 régions et pour le niveau national.

La base de sondage de l'enquête de suivi a été définie sur la base des données de l'enquête cadre qui comportait la liste exhaustive des sites de pêche au niveau national.

La constitution de la base de sondage a consisté à établir, pour chaque province, la liste des villages riverains de plans d'eau ainsi que des sites de pêche rattachés à ces villages. Parmi les variables associées à cette liste figurent, pour chaque site de pêche, l'effectif des pêcheurs, l'effectif des pirogues et le nombre de débarcadères. L'effectif des pêcheurs du site a joué le rôle de variable de taille.

On dénombre au total 689 sites de pêche au niveau national. Parmi ceux-ci, 345 sites ont un effectif d'au moins 7 pêcheurs non occasionnels. Dans leur ensemble, ces 345 sites représentent 80 % de l'effectif total des pêcheurs. Ces 345 sites sont rattachés à 290 villages administratifs. Ce sont ces 345 sites qui ont fait l'objet de l'enquête de suivi.

Plan de sondage

Le plan de sondage est à deux degrés. Au premier niveau, l'unité est le site de pêche et au second degré la sortie de pêche est considérée comme unité secondaire.

Unités primaires

On pourrait penser tout naturellement que le plan d'eau, qui est la première unité de rattachement des sites de pêche, pourrait jouer le rôle d'unité primaire.

Cela serait tout à fait possible pour une enquête à vocation uniquement nationale sans l'objectif de fournir des résultats au niveau de la région et de la province. Or l'enquête de suivi doit fournir des résultats significatifs au niveau de la province (domaine d'étude) alors que des plans d'eau utilisés pour la pêche desservent souvent plus d'une province et même plus d'une région. En outre, une province peut ne pas posséder suffisamment de plans d'eau utilisés à des fins de pêche pour constituer un univers crédible d'unités primaires.

En conclusion, le site de pêche a été choisi comme l'unité d'échantillonnage au premier degré.

La taille de l'échantillon au premier degré par province a été déterminée en fonction du nombre de villages incluant au moins 7 pêcheurs non occasionnels. L'exclusion des sites secondaires où l'activité est faiblement pratiquée, s'est avérée nécessaire compte tenu des contraintes budgétaires et le type d'information recherchée qui nécessitait

un plan de sondage complexe. Il s'agit donc d'une enquête exhaustive au premier degré qui couvre la presque totalité du potentiel de la pêche du pays.

Unités secondaires

De façon générale, les sites de débarquement et les sorties de pêche sont les unités statistiques utilisées par les experts pour l'estimation des captures (Stomatopoulos, 2002). C'est le cas des auteurs comme Chevaillier et al. (1987), Laë et al. (1994), Laë (1995), Morand et Ferraris (1998) qui ont adopté la sortie de pêche comme unité statistique. Chevaillier et al. (1987) estiment même que, compte tenu de la structure et de la répartition de l'activité de pêche artisanale, l'échantillonnage des sorties dans les points de débarquements est la seule méthode envisageable. Pour la présente enquête de suivi, nous avons également choisi la sortie de pêche comme unité secondaire.

Echantillonnage

L'activité de pêche touche l'ensemble des provinces du Burkina. Sur chaque site, la pêche est pratiquée sur toute la période où la disponibilité de l'eau est effective. C'est donc une activité qui couvre non seulement tout le territoire national mais se déroule aussi durant toute l'année. Pour des raisons d'efficacité et de budget, il était nécessaire de procéder à un échantillonnage dans l'espace et dans le temps qui tiennent compte de la structure de l'activité.

Echantillonnage des unités statistiques

La collecte des données sur la pêche se fait sur les 345 sites qui ont été sélectionnés pour leur taille (ayant un effectif supérieur à 7 pêcheurs). Ces sites retenus ont été rattachés, pour des raisons opérationnelles d'organisation de la collecte, à 290 villages administratifs qui seront tous couverts par l'enquête. Il est important ici de noter que tous les pêcheurs dénombrés sur un site de pêche sont comptabilisés parmi les pêcheurs du village de rattachement choisi pour le site. Dans chaque village, on recrutera alors un enquêteur qui aura à charge la collecte dans les sites qui sont rattachés.

Sur chaque site un échantillonnage de 3 sorties de pêche a été pratiqué parmi les sorties de pêche réalisées le jour de passage de l'enquêteur (voir plus loin). Le choix des trois sorties de pêche de l'échantillon se fait de manière pseudo-aléatoire de la manière suivante : l'enquêteur choisit « au hasard » un premier pêcheur à son retour de sortie de pêche ; tandis qu'il est en entretien avec celui-ci, il dénombre tous les pêcheurs qui sont de retour de sortie. Lorsqu'il finit l'entretien avec le premier pêcheur, il choisit un second pêcheur qui vient de sortir pour subir l'entretien d'enquête tout en poursuivant d'un autre œil le dénombrement de la totalité des pêcheurs terminant leur sortie de pêche.

A la fin de l'entretien avec le second, il choisit celui qui vient de sortir comme troisième cas à enquêter. Pour chacun des trois retours de sortie ainsi enquêtés, la quantité de poisson capturée est pesée par l'enquêteur avec une distinction des espèces de poissons. Cette mesure directe est la méthode recommandée pour obtenir des données fiables (de Graaf et al. 2011). Par ailleurs, l'enquête produit également un nombre total de pêcheurs dénombrés comme ayant effectué une sortie sur le site pour le jour donné.

Echantillonnage dans le temps : tirage de deux jours dans le mois

L'expérience du terrain montre que la structure de l'activité de pêche varie considérablement tout au long de l'année. Globalement, on peut noter trois grandes périodes : la saison pluvieuse (Juin à Octobre), la saison froide (Novembre à Février), la saison chaude (Mars à Mai). On remarque par exemple que les quantités de captures varient selon les périodes et qu'on ne retrouve pas toujours les mêmes espèces de poisson pour toutes les périodes. L'estimation de la production de pêche exige donc une couverture annuelle. Cependant les contraintes budgétaires ne permettent pas d'envoyer les enquêteurs sur le terrain tous les jours. Chaque site est donc visité deux fois par mois. Il subit un passage dans les 15 premiers jours du mois et un autre passage dans les 15 derniers jours du mois. On peut ainsi considérer que l'enquêteur choisit aléatoirement un jour parmi les 15 premiers jours du mois et un jour parmi les 15 derniers jours pour effectuer la collecte d'information sur un site donné.

Les estimateurs

L'un des indicateurs intéressant à estimer est la quantité de capture appelée aussi production de poissons P . Il servira d'exemple pour le calcul de tous les estimateurs.

Les paramètres d'expansion : estimation du total (Quantité de capture)

Supposons que l'on utilise le plan de sondage ci-dessus avec un échantillonnage spatial à deux degrés. Considérons un site de pêche i sur lequel la sortie de pêche k d'un pêcheur donné a été réalisée un jour de passage j donné. La probabilité que la sortie de pêche k soit échantillonnée est :

$$P_{ijk} = P_{li} * P_{2ijk} = P_{li} * \frac{m_{ij}}{M_{ij}} \quad (1)$$

Avec

P_{li} la probabilité du 1^{er} degré (probabilité de tirage du site)

P_{2ijk} la probabilité de tirage de la sortie de pêche k sur le site i le jour j

M_{ij} le nombre total de sorties de pêche au passage j sur le site i

m_{ij} le nombre de sorties de pêche échantillonnées au passage j sur le site i .

Cependant compte tenu de l'échantillonnage dans le temps, les enquêteurs ne passent pas tous les jours sur le site enquêté. Soient P_{ij} la période d'observation du site i à travers le passage j (période en jours représentée par un passage j sur le site i), T_{ij} le nombre de jours de la période P_{ij} et S_{ij} le jour de passage de l'enquêteur sur le site i au cours de la période P_{ij} . On a donc $P_{ij} = \{1, 2, \dots, S_{ij}, \dots, T_{ij}\}$.

Choisir de sortir un jour particulier sur le site i pour le passage j est une combinaison de 1 jour parmi

T_{ij} soit $C_{T_{ij}}^1$

La probabilité de passage de l'enquêteur pour un jour s dans la période P_{ij} est alors :

$$P(S_{ij} = s) = \frac{1}{C_{T_{ij}}^1} = \frac{1}{T_{ij}} \quad (2)$$

La probabilité totale de tirer un pêcheur pour un passage j correspondant à un jour s dans la période P_{ij} est donc :

$$P_{ijkP_{ij}} = P_{li} * P_{2ijk} * P(S_{ij} = s) = P_{li} * \frac{m_{ij}}{M_{ij}} * \frac{1}{T_{ij}} \quad (3)$$

Le coefficient de pondération est l'inverse de la probabilité d'inclusion. Pour chaque site i et pour chaque période T_{ij} , le coefficient de pondération est :

$$W_{ijP_{ij}} = \frac{1}{P_{li}} * \frac{M_{ij}}{m_{ij}} * T_{ij} \quad (4)$$

Cependant cette pondération ne prend pas en compte les sites non enquêtés pour des raisons pratiques sur le terrain. Lors de l'inventaire dans le premier passage, des sites ont été recensés mais n'ont pas pu être enquêtés pour la suite. L'objectif de l'enquête étant l'estimation de la production de pêche, si on ignore ces sites dans la pondération alors que l'activité de pêche s'y réalise, l'on introduit un biais dans l'extrapolation. Afin de résoudre ce problème un coefficient correcteur r a été calculé. On a :

$$r = \frac{N'}{N} \quad (4)$$

Avec N' est le nombre de sites recensés et N le nombre de sites enquêtés.

Ce coefficient permet de corriger le coefficient de premier degré.

On a donc

$$W_{ijP_i} = \frac{1}{r} * \frac{M_{ij}}{P_i} * T_{ij} = \frac{r}{P_i} * \frac{M_{ij}}{m_{ij}} * T_{ij} \quad (5)$$

Redressement des coefficients d'expansion

Un autre problème qui reste à résoudre est qu'il arrive fréquemment que dans l'année l'enquêteur ne fait pas tous les passages requis sur le site. Plusieurs raisons expliquent ce cas. D'abord, l'enquête a commencé en février ; ce qui fait que l'on perd déjà deux passages. Mais chaque enquêteur devrait couvrir tous les passages en allant jusqu'au mois de janvier de l'année suivante. Dans le cas où un passage est non renseigné sachant que l'activité de pêche s'est réalisée, il est nécessaire de trouver un

coefficient de redressement w_{ij} au coefficient de pondération du passage j sur le site i . Pour ce faire on procède à une interpolation linéaire.

Exemples :

1. Si pour un passage n l'enquêteur ne passe pas et que les passages $n-1$ et $n+1$ sont renseignés, le coefficient du passage manquant n est pris en compte par la grandeur $\frac{1}{2} (W_{i(n-1)P_{n-1}} + W_{i(n+1)P_{n+1}})$ et les coefficients des passages $n-1$ et $n+1$ sont redressés respectivement par $w_{i(n-1)} = \frac{3}{2}$ et $w_{i(n+1)} = \frac{3}{2}$
2. Si pour deux passages consécutifs n et $n+1$ l'enquêteur ne passe pas et que les passages $n-2$, $n-1$, $n+2$ et $n+3$ sont renseignés, les

coefficients de chaque passage manquant est pris en compte par la grandeur

$$\frac{1}{4} (W_{i(n-2)P_{n-2}} + W_{i(n-1)P_{n-1}} + W_{i(n+1)P_{n+1}} + W_{i(n+2)P_{n+2}})$$

en corrigeant les coefficients des passages $n-2$, $n-1$, $n+2$ et $n+3$ par

$$w_{ij} = 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{2}; j = n-2, n-1, n+2, n+3$$

En définitif, la formule retenue pour l'estimation des coefficients d'extrapolation est donc :

$$W_{ijP_{ij}} = r * w_{ij} * \frac{1}{P_{li}} * \frac{M_{ij}}{m_{ij}} * T_{ij} \quad (6)$$

Avec :

$$r = \frac{N'}{N} \quad (\text{Où } N' \text{ est le nombre de sites recensés et } N \text{ le nombre de sites enquêtés})$$

w_{ij} le coefficient de redressement

$P_{li} = 1$ le coefficient du premier degré

M_{ij} le nombre de pêcheurs sortis au passage j sur le site i

m_{ij} le nombre de pêcheurs échantillons au passage j sur le site i

$T_{ij} = 15$ la période en jours représentée par un passage

Calcul des coefficients de redressement

Les coefficients de redressement sont calculés pour tenir compte des passages manquants liés au non passage de l'enquêteur sur le site. Dans ce cas on augmente le poids des passages voisins s'ils existent.

Le problème qui se pose est de savoir si un passage manquant donné est lié au fonctionnement du site ou au non passage de l'enquêteur sur le site. Dans ce travail nous avons fixé un seuil de passage α avec comme hypothèses :

- Si le nombre de passages manquants d'un site est inférieur à α alors ces passages manquants sont considérés comme liés au non passage de l'enquêteur et les coefficients de redressement sont calculés pour augmenter le poids des passages voisins s'ils existent.

- Si le nombre de passages manquants d'un site est supérieur à α alors ces passages manquants sont considérés comme liés au non fonctionnement du site. Aucun coefficient de redressement n'est calculé dans ce cas.
- Cependant nous supposons qu'un passage manquant qui a plus de deux passages précédents manquants et plus de deux passages antécédents manquants est lié au non fonctionnement du site ; cela pour ne pas augmenter le poids d'un passage d'une période lointaine à cause de l'absence de ce passage.

Tableau 2 :

Estimation de la production en fonction du seuil

Seuil	Production totale en tonne	Erreur standard	Intervalle de confiance 95 %		Coefficient de variation	Effectif non pondéré
			Inférieur	Supérieur		
$\alpha = 5$	10 289	398	9 508	11 070	3,87 %	31 386
$\alpha = 10$	10 489	402	9 701	11 277	3,83 %	31 386
$\alpha = 15$	10 573	402	9 784	11 362	3,81 %	31 386

Sources : nos calculs

La quantité totale des captures en 2008 au niveau national est donc estimée à travers l'algorithme disponible en annexe 2. Une implémentation de cet algorithme a été faite avec le langage Visual Basic appliqué à MS Excel.

Production de poisson

Après des pêcheurs échantillons, l'enquêteur recueille un certain nombre d'informations dont la capture par espèce qui a servi, avec le coefficient d'extrapolation sus mentionné, à estimer la production nationale de poisson. La production est directement estimée par la formule :

$$prod_{totale} = \sum_{ij} W_{ij} P_{ij} Y_{ij} \quad (7)$$

Estimation des ventes par espèce

Dans la suite de la méthode de collecte de l'information sur la production, parmi la quantité de poisson obtenue, chaque pêcheur échantillon devrait préciser la quantité qui sera vendue. Cette méthode a permis d'estimer la quantité vendue :

$$vente_{totale} = \sum_{ij} W_{ij} P_{ij} V_{ij} \quad (8)$$

Estimation de la précision de la production aquacole en fonction du seuil fixé

La précision⁴ de la production est acceptable pour tous les seuils fixés. Cependant, vue la faible variation de la valeur et de la précision de la production entre $\alpha = 10$ et $\alpha = 15$, nous pouvons retenir $\alpha = 10$.

Estimation des statistiques de coûts de production et élaboration des comptes économiques dans l'enquête permanente de pêche

La démarche d'élaboration du compte d'exploitation de la pêche est présentée dans cette partie. Le compte d'exploitation est disponible en annexe.

Production de poisson

La production nationale est de 10 042 tonnes. Les poissons de la famille des cichlidés appelés localement « carpes » (4 039 tonnes), les silures (2 327 tonnes) et les petites espèces de characidés appelées localement « sardines » (776 tonnes) sont les trois (3) principales espèces ou groupes d'espèces capturés soit respectivement 40 %, 23 % et 8 % de la production nationale.

⁴ Il est évident que le sondage réalisé ici n'est pas rigoureusement aléatoire (par exemple le choix du jour de passage est défini en pratique selon les contraintes de disponibilité de l'enquêteur). Les précisions fournies ici doivent être considérées comme des proxy de la précision réelle.

Détermination des ventes par espèce

La quantité vendue est estimée à 7 959 tonnes.

Les carpes (3 288 tonnes), les silures (1 764 tonnes) et la sardine (616 tonnes) sont les trois principales espèces mises sur le marché avec respectivement 41 %, 22 % et 8 % des quantités vendues. Ces trois espèces représentent à elles seules 71 % de la quantité de poisson mise sur le marché.

Autoconsommation et pertes

L'autoconsommation et les pertes ont été directement collectées. Il s'agit de la part de la capture destinée à l'autoconsommation ou perdue pour toutes espèces confondues. Afin de disposer des taux d'autoconsommation et de pertes on rapporte la quantité autoconsommée ou perdue à la production brute. Le taux global d'autoconsommation et le taux global de perte sont respectivement de 35 % (soit 3526,7 tonnes) et de 1 % (soit 127,3 tonnes). Pour obtenir les quantités autoconsommées et perdues par espèce nous supposons la part autoconsommée ou perdue constante pour toute espèce et on fait le produit de la production par espèce et le taux global d'autoconsommation ou de perte. Cependant pour une amélioration des outils de collecte des années prochaines, ces informations pourraient être collectées par espèce.

Valorisation de la production, perte et autoconsommation

Le prix moyen au producteur par espèce a été obtenu en calculant les recettes de la vente et la quantité destinée à cette vente. Le ratio valeur sur quantité donne le prix qui sera utilisé pour valoriser la production l'autoconsommation et les pertes.

Consommation intermédiaire

La consommation intermédiaire concerne le carburant, les appâts, les charges de réparation et de location des engins. Pour estimer la consommation intermédiaire, l'information a été collectée sur les charges supportées par le pêcheur échantillon au cours des sept derniers jours (une semaine). Ainsi la charge annuelle est obtenue en divisant la charge pondérée par 7 puis en appliquant la méthode d'extrapolation décrite plus haut.

Sont également considérés comme consommation intermédiaire les équipements dont la durée de vie est inférieure à une année. L'enquête donne des informations sur le coût total d'achat de ces équipements en début d'année. Pour estimer pendant une année la consommation intermédiaire en termes de petits matériels de pêche, on dégage une moyenne de prix d'acquisition que l'on multiplie par le nombre de ces petits matériels.

Consommation de capital fixe

Sur les sites de pêche, les composantes du capital fixe sont les équipements collectifs et les équipements individuels. L'enquête donne des informations sur les prix unitaires moyens des équipements, la durée de vie et le nombre des équipements par site. La durée de vie a été obtenue en convertissant la périodicité de vie en année et en multipliant par le nombre de périodes (ces variables ont été collectées). Cet amortissement par équipement servira à calculer l'amortissement total des équipements en multipliant par le nombre d'équipements. L'amortissement total est ainsi estimé par la somme de l'amortissement des équipements individuels et celui des équipements collectifs.

La main d'œuvre

Il s'agit dans cette partie d'estimer le coût de la main d'œuvre ; pour cela on estime d'abord la prise en charge journalière de chaque employé. A partir de la périodicité de la rémunération collectée nous calculons un coefficient pour ramener l'ensemble des périodicités de la rémunération (heure, semaine, mois) en jour. Le coefficient ainsi défini permet d'avoir la rémunération journalière de chaque ouvrier en le multipliant par la rémunération de la période collectée sur le terrain. En supposant que l'employé travaille chaque jour le coefficient de pondération calculé plus haut nous permet d'estimer le coût total de la main d'œuvre.

Enseignements et Conclusion

L'importance de l'activité de pêche dans l'économie rurale ainsi que sa contribution évidente dans l'amélioration de la sécurité alimentaire et nutritionnelle exigent la disponibilité de données structurelles et fiables sur ce secteur pour mieux apprécier ses forces et faiblesses en vue de permettre des interventions publiques efficaces pour un meilleur développement de cette activité.

Cependant la complexité de l'activité impose plusieurs défis méthodologiques dans la collecte des données. Le Recensement Général de l'Agriculture de 2006-2010 a permis au Burkina Faso de développer une méthodologie de collecte et d'estimation des indicateurs clés du secteur de la pêche. Ainsi le pays a réalisé sa première enquête cadre d'envergure nationale sur la pêche artisanale complétée par une enquête de suivi pour prendre en compte la dynamique de l'activité et de la production au cours des saisons. Cela a favorisé la mise en place d'un dispositif permanent de collecte de données sur la pêche et une meilleure appréciation du poids du secteur dans l'économie.

Aussi les données collectées ont permis l'estimation des coûts de production de l'activité ainsi que

l'élaboration d'un compte d'exploitation du secteur au niveau national.

Références bibliographiques

- Abohweyere P. O. (2011)**, Fisheries innovative data collection strategy: the case of self sampling in artisanal fisheries of Bonny, Nigeria. *Int. J. Biol. Chem. Sci*, 5(5), pp. 2014-2021, October.
- Chevallier et al. (1987)**, « Recueil de données halieutiques dans un contexte artisanal peu structuré », Gulf and Caribbean Fisheries Institute, proceedings of the 40th.
- Commission de l'UEMOA (2007)**, « Programme d'actions du plan d'aménagement concerté des pêches et d'aquaculture au sein de l'UEMOA ».
- Commission de l'UEMOA (2011)**, « Rapport final de l'atelier régional de formation et d'harmonisation des méthodes de collecte des données statistiques des pêches dans les Etats membres de l'UEMOA », juin, Cotonou, République du Bénin.
- DGPSA (2007a)**, « Plan de sondage du Recensement Général de l'Agriculture », Ouagadougou, Burkina Faso.
- DGPSA (2007b)**, « Manuel de l'enquêteur du module pêche du Recensement Général de l'Agriculture », Ouagadougou, Burkina Faso.
- Direction des pêches du Bénin (2009)**, « Rapport de l'enquête-cadre dans le sous-secteur pêche maritime artisanale au Bénin année 2009 », Cotonou, République du Bénin.
- FAO (1998)**, *Guidelines for the Routine Collection of Capture Fishery Data*. Prepared at the FAO / DANIDA Expert Consultation Bangkok, Thailand, 18–30 May, FAO, Fisheries Technical Paper 38, 113p.
- De Graaf G., Grainger R., Westlund L., Willmann R., Mills D., Kelleher K. and Koranteng K. (2011)**, « The status of routine fishery data collection in Southeast Asia, central America, the South Pacific, and West Africa, with special reference to small-scale fisheries ». *ICES Journal of Marine Science*, Vol. 68, Issue 8. pp. 1743-1750.
- Laë R., Morand P., Herry C. et Weigel J.Y. (1994)**, Méthodes quantitatives : échantillonnage et traitement des données. pp. 449-477 In J. Quensière ed., *La Pêche dans le Delta Central du Niger*, sc., IER-ORSTOM-Karthala, 495 p.
- Laë R. (1995)**, « Utilisation du ménage comme unité d'observation pour l'évaluation quantitative des captures et l'étude des stratégies de production », In *Questions sur la dynamique de l'exploitation halieutique*, ORSTOM Éditions, Collection COLLOQUES et SÉMINAIRES, Paris.
- Mahon, R. (1987)**, « Developing fisheries data collection systems for Eastern Caribbean Islands, Gulf and Caribbean Fisheries Institute, proceedings of the 40th.
- Morand P. et Ferraris J. (1998)**, « L'évolution des systèmes d'enquête des pêches artisanales en Afrique de l'Ouest, entre questions halieutiques et solutions méthodologiques ». In F. Laloë, X. Perrier (éds. scientifiques), « De l'observation à l'analyse, implication de la biométrie dans les pays en développement », *Société Française de Biométrie*, n° 15, pp. 43-60.
- Stamatopoulos C. (2002)**, « Sample-Based Fishery Surveys - A Technical Handbook ». ISSN 0429-9345. FAO FISHERIES TECHNICAL PAPER. 425.
- Wongsanga P. (2005)**, « Improvement of fishery statistics in the ASEAN region: Why? What? How? », *Fish for the people*, Vol. 3 (1) 2005, pp. 29-34, Bangkok, Thailand

ANNEXES

Annexe 1 : Eléments du questionnaire du module pêche du RGA

Cahiers	Sections	Quelques statistiques par cahier	Périodes de passage
Cahier 1	<p>Section E1.0 : éléments d'identification</p> <p>Section E1.1 : recensement et caractéristiques socio-économiques des sites de pêche des villages échantillons</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Effectif de débarcadères par site • Nombre d'années d'exploitation des sites • Effectif des sites permanents ou non • Nombre de centres de pesée • Nombre d'agents de pesée selon le sexe • Nombre de magasins d'intrants de pêche sur le site • Nombre d'usines de fabrication de glace sur le site • Nombre de magasins de stockage de poisson transformé sur le site • Nombre de conteneurs isothermes sur le site • Nombre de chambres froides sur le site • Nombre de groupements sur le site • Nombre de coopératives sur le site • Nombre d'unions de groupements représentés sur le site • Nombre d'unions de coopératives représentées sur le site • Effectif des organisations selon le type (homme, femme, mixte) • Nombre d'ateliers de fabrication et de réparation de pirogues sur le site • Effectif des Comités de gestion de la pêche fonctionnels ou non • Effectif des sites selon l'existence de couloir d'accès des animaux au plan d'eau • Effectif des sites selon l'avènement de mort de poisson à cause d'une pollution • Nombre de foires/journées de poisson organisées dans l'année • Effectif des sites selon l'existence de marché de poisson 	Janvier 2008
cahier 2	<p>Section E2.0 : éléments d'identification</p> <p>Section E2.1 : estimation du nombre des mareyeurs sur le site</p> <p>Section E2.2 : estimation du nombre des transformateurs sur le site</p> <p>Section E2.3 : estimation du nombre de matériel des transformateurs sur le site</p> <p>Section E2.4 : type de poissons présents sur le site</p> <p>Section E2.5 : recensement des organisations des pêcheurs</p> <p>Section E2.6 : équipements collectifs sur le site</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Effectif des mareyeurs selon le sexe et l'appartenance à une organisation • Effectif des mareyeurs membres des organes dirigeants d'organisations de mareyeurs selon le sexe • Effectif des transformateurs selon le sexe et l'appartenance à une organisation • Effectif des transformateurs membres des organes dirigeants d'organisations de mareyeurs selon le sexe • Nombre de fumoirs par site et selon le type • Nombre de séchoirs par site et selon le type • Effectif des sites selon l'existence des espèces de poissons (existe actuellement, n'existe plus, n'a jamais existé) 	Janvier 2008

Cahiers	Sections	Quelques statistiques par cahier	Périodes de passage
Cahier 3	<p>Section E3.0 : éléments d'identification</p> <p>Section E3.1 : recensement et caractéristiques socio-économiques des pêcheurs</p>	<p>Effectifs des pêcheurs selon les caractéristiques socio-économiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sexe • Age • Situation matrimoniale • Chef de ménage • Nationalité • Niveau d'instruction • Période de pêche • Type de pêcheur • Membre d'un groupement • Membre des organes dirigeants d'un groupement • Durée de l'activité de pêche dans l'année en mois • Occupation principale • Occupation secondaire • Lieu de résidence habituel • Nombre d'années d'expérience dans l'activité de pêche • Formation reçue en techniques de pêche 	Janvier ; avril ; août 2008
Cahier 4	<p>Section E4.0 : élément d'identification</p> <p>Section E4.1 : équipements</p> <p>Section E4.2 : opinion du pêcheur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quantité des différents équipements par site • Valeur unitaire des équipements par type • Effectif des équipements par type selon : <ul style="list-style-type: none"> ○ l'année d'acquisition ○ le mode d'acquisition ○ le mode de financement • Durée de vie des équipements par type • Effectif des pêcheurs selon leur : <ul style="list-style-type: none"> ○ appréciation de la procédure de constitution d'un groupement de pêche pêcheurs ○ appréciation du coût du permis possédé ○ appréciation de la procédure d'obtention du permis ○ besoin en formation ○ opinion sur l'ensablement du plan d'eau ○ opinion sur la pollution du plan d'eau ○ appréciation de l'évolution des captures par rapport à l'année passée ○ contribution à l'aménagement de la pêcherie ○ avis pour ou contre un empoissonnement du plan d'eau ○ principale contrainte de l'activité de pêche ○ opinion sur la fermeture temporaire des activités de pêche ○ proposition du début de période de fermeture ○ proposition de la fin de période de fermeture 	Janvier 2008

Cahiers	Sections	Quelques statistiques par cahier	Périodes de passage
Cahier 5	<p>Section E5.0 : éléments d'identification</p> <p>Section E5.1 : caractéristiques du pêcheur échantillonné</p> <p>Section E5.2 : relevé des captures</p> <p>Section E5.3 : utilisation des captures de la sortie précédente</p> <p>Section E5.4 : utilisation des captures de la dernière semaine</p> <p>Section E5.5 : main d'œuvre</p> <p>Section E5.6 : utilisation des engins de pêche du jour d'observation</p> <p>Section E5.7 : dénombrement des pêcheurs sortis</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quantité totale des captures • Recette totale espérée de la vente des captures • Durée de la pêche en heure • Effectif des pêcheurs selon le mode de pêche • Nombre d'hommes dans la pirogue • Nombre de femmes dans la pirogue • Nombre de sorties au cours des 7 derniers jours • Coût d'achat de matériel de pêche durant les 7 derniers jours • Coût de réparation de matériel de pêche durant les 7 derniers jours • Coût de location de matériel de pêche durant les 7 derniers jours • Effectif des pêcheurs selon le lieu de vente • Effectif des pêcheurs selon le type d'acheteur • Quantité des captures selon la destination: <ul style="list-style-type: none"> ○ Mareyeur (se) ○ Transformateurs ○ Restaurateur (rice) ○ Autoconsommation ○ Consommateur ○ Dons ○ Pertes ○ Recette totale issue de la vente • Effectif de la main d'œuvre selon les caractéristiques socio démographiques suivantes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Etat matrimonial ○ Sexe ○ Age ○ Niveau d'instruction ○ Statut dans l'emploi ○ Nombre de journées de pêche des 7 derniers jours ○ Périodicité de la rémunération ○ Rémunération par période 	Deux fois dans le mois (une fois tous les 15 jours) de janvier 2008 à décembre 2008

Annexe 2 : Algorithme de calcul des coefficients de redressement

```

Soit S le nombre de sites échantillons
Posons :
 $P_{ij} = 0$  si le passage j du site i est manquant et  $P_{ij} = 1$  sinon
 $W_{ij}$  : le poids du passage j du site i

Faire tant que  $i \leq S$ 
Si  $P_{i1}=0$  et ( $P_{i2}>0$  ou  $P_{i3}>0$ ) alors
  Si  $P_{i2}>0$  alors
    Si  $P_{i24}>0$ ,  $W_{i24}=1,5 * W_{i24}$  et  $W_{i2}=1,5 * W_{i2}$ 
    Sinon si  $P_{i23}>0$ ,  $W_{i23}=1,5 * W_{i23}$  et  $W_{i2}=1,5 * W_{i2}$ 
    Fin si
  Sinon si  $P_{i3}>0$  alors
    Si  $P_{i24}>0$ ,  $W_{i24}=1,5 * W_{i24}$  et  $W_{i3}=1,5 * W_{i3}$ 
    Sinon si  $P_{i23}>0$ ,  $W_{i23}=1,5 * W_{i23}$  et  $W_{i3}=1,5 * W_{i3}$ 
    Fin si
  Fin si
Fin si
Si  $P_{i2}=0$  et ( $P_{i3}>0$  ou  $P_{i4}>0$ ) alors
  Si  $P_{i3}>0$  alors
    Si  $P_{i1}>0$ ,  $W_{i1}=1,5 * W_{i1}$  et  $W_{i3}=1,5 * W_{i3}$ 
    Sinon si  $P_{i24}>0$ ,  $W_{i24}=1,5 * W_{i24}$  et  $W_{i3}=1,5 * W_{i3}$ 
    Fin si
  Sinon si  $P_{i4}>0$  alors
    Si  $P_{i1}>0$ ,  $W_{i1}=1,5 * W_{i1}$  et  $W_{i4}=1,5 * W_{i4}$ 
    Sinon si  $P_{i24}>0$ ,  $W_{i24}=1,5 * W_{i24}$  et  $W_{i4}=1,5 * W_{i4}$ 
    Fin si
  Fin si
Fin si
Pour  $3 \leq j \leq 22$ 
  Si  $P_{ij}=0$  et ( $P_{i(j+1)}>0$  ou  $P_{i(j+2)}>0$ ) alors
    Si  $P_{i(j+1)}>0$  alors
      Si  $P_{i(j-1)}>0$ ,  $W_{i(j-1)}=1,5 * W_{i(j-1)}$  et  $W_{i(j+1)}=1,5 * W_{i(j+1)}$ 
      Sinon si  $P_{i(j-2)}>0$ ,  $W_{i(j-2)}=1,5 * W_{i(j-2)}$  et  $W_{i(j+1)}=1,5 * W_{i(j+1)}$ 
      Fin si
    Sinon si  $P_{i(j+2)}>0$  alors
      Si  $P_{i(j-1)}>0$ ,  $W_{i(j-1)}=1,5 * W_{i(j-1)}$  et  $W_{i(j+2)}=1,5 * W_{i(j+2)}$ 
      Sinon si  $P_{i(j-2)}>0$ ,  $W_{i(j-2)}=1,5 * W_{i(j-2)}$  et  $W_{i(j+2)}=1,5 * W_{i(j+2)}$ 
      Fin si
    Fin si
  Fin si
Fin pour
Si  $P_{i23}=0$  et ( $P_{i24}>0$  ou  $P_{i1}>0$ ) alors
  Si  $P_{i24}>0$  alors
    Si  $P_{i22}>0$ ,  $W_{i24}=1,5 * W_{i24}$  et  $W_{i22}=1,5 * W_{i22}$ 
    Sinon si  $P_{i21}>0$ ,  $W_{i21}=1,5 * W_{i21}$  et  $W_{i22}=1,5 * W_{i22}$ 
    Fin si
  Sinon si  $P_{i1}>0$  alors
    Si  $P_{i22}>0$ ,  $W_{i22}=1,5 * W_{i22}$  et  $W_{i1}=1,5 * W_{i1}$ 
    Sinon si  $P_{i21}>0$ ,  $W_{i21}=1,5 * W_{i21}$  et  $W_{i1}=1,5 * W_{i1}$ 
    Fin si
  Fin si
Fin si
Si  $P_{i24}=0$  et ( $P_{i1}>0$  ou  $P_{i2}>0$ ) alors
  Si  $P_{i1}>0$  alors
    Si  $P_{i23}>0$ ,  $W_{i23}=1,5 * W_{i23}$  et  $W_{i1}=1,5 * W_{i1}$ 
    Sinon si  $P_{i22}>0$ ,  $W_{i21}=1,5 * W_{i21}$  et  $W_{i1}=1,5 * W_{i1}$ 
    Fin si
  Sinon si  $P_{i2}>0$  alors
    Si  $P_{i23}>0$ ,  $W_{i23}=1,5 * W_{i23}$  et  $W_{i2}=1,5 * W_{i2}$ 
    Sinon si  $P_{i22}>0$ ,  $W_{i22}=1,5 * W_{i22}$  et  $W_{i2}=1,5 * W_{i2}$ 
    Fin si
  Fin si
Fin si
Fin tant que

```

Annexe 3 : Compte d'exploitation de la pêche

Code	Indicateurs	Quantité en kg	Prix en FCFA	Valeur en FCFA
CAPTURES	Captures totales	10 041 504		4 603 903 270
	Auchenoglanis	534 765	424	226 495 332
	Bagrus	314 363	516	162 240 006
	Capitaine	357 980	877	313 837 758
	Sardine	776 146	397	308 386 617
	Poisson chien	111 755	548	61 186 130
	Carpe	4 039 119	408	1 649 398 524
	Silure	2 327 490	505	1 176 218 188
	Poisson cheval	146 568	638	93 468 138
	Poisson électrique	33 201	385	12 771 559
	Synodontis	265 344	402	106 612 854
	Anguille	131 967	493	65 065 669
	Heterotis	482 664	396	190 928 301
	Docteurs/schilbé	187 366	409	76 647 867
	Labeo	103 309	427	44 139 459
	Mormyrus	122 027	428	52 232 542
	Autre principal poisson (à préciser)	51 207	464	23 738 622
	Crevette	56 234	721	40 535 707
	PERTES	Pertes	127 286	
Auchenoglanis		6 779	424	2 871 057
Bagrus		3 985	516	2 056 556
Capitaine		4 538	877	3 978 210
Sardine		9 838	397	3 909 112
Poisson chien		1 417	548	775 596
Carpe		51 200	408	20 907 791
Silure		29 503	505	14 909 752
Poisson cheval		1 858	638	1 184 803
Poisson électrique		421	385	161 892
Synodontis		3364	402	1 351 426
Anguille		1 673	493	824 773
Heterotis		6 118	396	2 420 209
Docteurs/schilbé		2 375	409	971 589
Labeo		1 310	427	559 512
Mormyrus		1 547	428	662 100
Autre principal poisson (à préciser)		649	464	300 911
Crevette		713	721	513 831
PRODUCTION SANS PERTE		Production totale	9 914 218	
	Auchenoglanis	527 986	424	223 624 275
	Bagrus	310 378	516	160 183 450
	Capitaine	353 442	877	309 859 548
	Sardine	766 308	397	304 477 505
	Poisson chien	110 339	548	60 410 534
	Carpe	3 987 919	408	1 628 490 733
	Silure	2 297 987	505	1 161 308 435
	Poisson cheval	144 710	638	92 283 335
	Poisson électrique	32 780	385	12 609 666
	Synodontis	261 981	402	105 261 428
	Anguille	130 294	493	64 240 896
	Heterotis	476 545	396	188 508 092
	Docteurs/schilbé	184 991	409	75 676 278
	Labeo	102 000	427	43 579 946
	Mormyrus	120 480	428	51 570 442
	Autre principal poisson (à préciser)	50 558	464	23 437 711
	Crevette	55 521	721	40 021 876
	VENIES	Production commercialisée	7 959 461	
Auchenoglanis		433 951	424	183 796 440
Bagrus		257 929	516	133 114 879

Code	Indicateurs	Quantité en kg	Prix en FCFA	Valeur en FCFA
	Capitaine	278 064	877	243 776 646
	Sardine	615 564	397	244 582 492
	Poisson chien	79 683	548	43 626 692
	Carpe	3 287 839	408	1 342 608 929
	Silure	1 764 094	505	891 500 607
	Poisson cheval	120 105	638	76 592 839
	Poisson électrique	20 923	385	8 048 695
	Synodontis	225 227	402	90 494 157
	Anguille	82 615	493	40 732 871
	Heterotis	368 534	396	145 781 654
	Docteurs/schilbé	147 348	409	60 277 100
	Labeo	88 495	427	37 810 220
	Mormyrus	100 801	428	43 146 852
	Autre principal poisson (à préciser)	40 958	464	18 987 284
	Crevette	47 331	721	34 118 236
	Production auto consommée	3 526 526		1 616 867 936
AUTOCONSOMMATION	Auchenoglanis	187 807	424	79 544 034
	Bagrus	110 403	516	56 977 883
	Capitaine	125 721	877	110 218 260
	Sardine	272 579	397	108 303 846
	Poisson chien	39 248	548	21 488 265
	Carpe	1 418 518	408	579 260 560
	Silure	817 403	505	413 081 979
	Poisson cheval	51 474	638	32 825 545
	Poisson électrique	11 660	385	4 485 308
	Synodontis	93 188	402	37 441 904
	Anguille	46 346	493	22 850 740
	Heterotis	169 509	396	67 053 070
	Docteurs/schilbé	65 802	409	26 918 350
	Labeo	36 282	427	15 501 558
	Mormyrus	42 855	428	18 343 809
	Autre principal poisson (à préciser)	17 984	464	8 336 886
	Crevette	19 749	721	14 235 939
P2	Consommation intermédiaire			526 837 441
P21	Carburant			6 976 753
P22	Appâts			36 993 134
P23	Réparation des engins de pêche			46 100 233
P24	Location des engins de pêche			5 412 145
	Filet maillant<35mm et de chute<2m			209 009 801
	Filet maillant<35mm et de chute[2-4m]			63 642 833
	Filet maillant<35mm et de chute>4m			16 588 712
	Filet maillant[35-50mm] et de chute<2m			45 123 496
	Filet maillant[35-50mm] et de chute[2-4m]			96 990 333
VAB	Valeur ajoutée brute			3 112 159 151
CCF	Consommation de capital fixe			1 006 775 836
	Pirogues motorisées			92 466
	Pirogues non motorisées			23 683 161
	Nasses			20 754 735
	Palangres			65 559 485
	Hameçons			322 170 450
	Filets éperviers			512 514 481
	Filets maillants			61 812 389
	Canne moderne			136 703
	Canne traditionnelle			51 964
VAN	Valeur ajoutée nette			2 105 383 315

Code	Indicateurs	Quantité en kg	Prix en FCFA	Valeur en FCFA
0D1	Salaires			207 447 909
<i>0D1A-1</i>	<i>Espèce</i>			<i>192 550 029</i>
<i>0D1A-2</i>	<i>Nature</i>			<i>14 897 880</i>
BA	Revenu Net d'exploitation			1 897 935 405
	Revenu Net d'exploitation Pêcheur			61 418
	Nombre de pêcheurs			30 902

