

L'évolution des systèmes d'enquête des pêches artisanales en Afrique de l'Ouest, entre questions halieutiques et solutions méthodologiques

Pierre Morand^a

Jocelyne Ferraris^b

Introduction

Nos parcours de biométricien(ne) nous conduisent depuis plusieurs années à participer à la mise en place et à l'amélioration de systèmes d'enquête dédiés à l'étude ou au suivi de pêcheries artisanales en Afrique de l'Ouest. Nous évoquons ici quelques tendances récentes dans la manière de concevoir ce type de travaux. Pour assurer une meilleure compréhension, nous replacerons ces tendances dans le cadre de l'évolution des idées scientifiques en matière d'étude et de gestion des ressources halieutiques, sans négliger les effets de la prise de conscience progressive des spécificités des pêcheries artisanales. Les points de discussions seront alimentés par différentes études de cas (figure 1) portant sur des pêcheries artisanales du domaine maritime (Sénégal et Ghana) comme du domaine continental (Mali).

La pêche artisanale, un secteur d'activité dynamique, important pour l'économie de nombreux PVD

Dans de nombreuses régions tropicales, la pêche artisanale est l'une des principales sources de protéines, et c'est même quelquefois la première. Dans le cas des pays à façade maritime comme le Ghana et le Sénégal, la pêche artisanale prend place parmi les deux ou trois premiers secteurs de l'économie, et elle domine généralement la pêche industrielle. De plus, ce

^aERMES-Orstom, Technoparc, 5 rue du carbone, 45072 Orléans Cedex 02

^bCentre Orstom de Nouméa, BP A5, Nouméa, Nouvelle Calédonie

secteur d'activité exigeant en main-d'oeuvre constitue une source de travail et de revenus pour des millions de personnes.

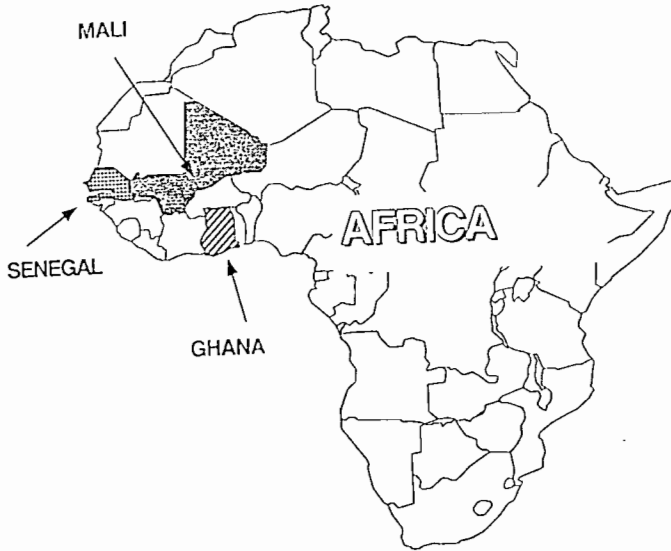


Figure 1

Situation des trois pays d'Afrique de l'Ouest de l'étude.

Les caractéristiques principales des pêcheries artisanales des trois pays pris en exemple dans cette étude sont résumées dans le tableau 1 ci-dessous.

PAYS	Institution nationale de recherche	Début des travaux d'enquête	Zone de pêche concernée	Nombre de villages	Nombre de pêcheurs	Nombre de pirogues	Production (milliers de tonnes)
Ghana	FRUB	1972	550 km	189	9 6500	8 700	> 300000
Sénégal	CRODT	1974	700 km	96	35 000	5 700	> 300000
Delta central du Niger (Mali)	IER Mopti	1987	35 000 km ²	environ 1 500 ¹	60 000	non pertinent	40 000 à 120 000 ²

Tableau 1

Caractéristiques principales des trois pêcheries artisanales de l'étude.

1 : Pour le Delta Central, le nombre indiqué ici correspond à la totalité des villages et des campements de pêcheurs, ces derniers pouvant être temporaires, c'est-à-dire occupés de façon saisonnière.

2 : La production du Delta Central est hautement variable d'une année à l'autre, car très soumise aux aléas de la conjoncture hydroclimatique.

Les fondements de l'halieutique comme discipline de recherche appliquée : du modèle de gestion à la nécessité d'enquêtes quantitatives

Jusqu'au début des années 70, les études relatives aux pêches artisanales étaient plutôt monographiques et qualitatives, et elles visaient pour l'essentiel à la connaissance des poissons ou bien à celle des techniques de pêche (ex. : Daget, 1949, 1954). Avec la prise de conscience de l'importance économique de ces pêcheries est apparu le besoin de nouvelles connaissances moins "naturalistes" et davantage reliées à des objectifs de gestion et de développement (Durand *et al.*, 1991). Par ce mouvement, les recherches sur les pêches artisanales s'intégraient pleinement au projet déjà ancien de l'halieutique scientifique, centré sur l'étude et la définition des conditions permettant une bonne "gestion" des stocks de poissons. Ce projet trouve son origine dans l'observation de l'évolution négative de nombreux stocks marins et, plus généralement, dans la crainte de voir les ressources vivantes aquatiques s'épuiser par suite d'une exploitation trop intensive. Pour juguler ce danger, la discipline halieutique se propose de déterminer le niveau d'effort de pêche qui permet de maximiser les prises sans compromettre les capacités de renouvellement de la ressource (notion de "MSY" : *maximum sustainable yield*).

A travers ce modèle (illustré idéalement par la figure 2) que l'on qualifiera de "classique", la connaissance des deux grandeurs que sont l'effort de pêche et les captures fournit la clé du diagnostic de l'état d'une pêcherie avant de conduire quasi-immédiatement à des recommandations de gestion. Cette vision a conduit logiquement à la mise en place de vastes programmes de collecte d'information focalisés sur l'estimation et le suivi temporel des deux variables essentielles du modèle pré-cité (voir notamment Laurec *et al.*, 1983). Ce double investissement fort cohérent en modélisation et en acquisition de données a fini par gagner le domaine des pêches artisanales, faisant écho à l'accroissement des préoccupations de gestion et de développement concernant ce secteur.

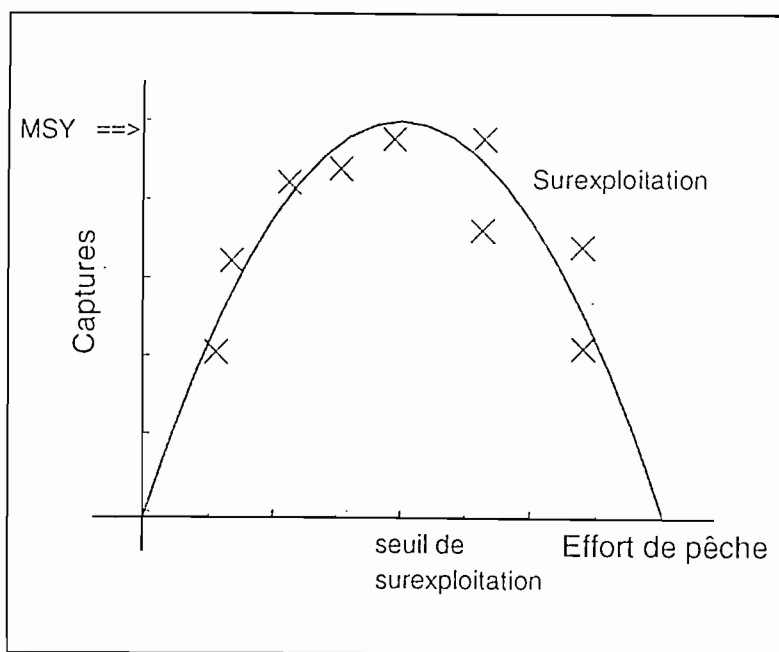


Figure 2

Cette courbe illustre le modèle-paradigme de la gestion des ressources halieutiques. Dans le cadre de ce paradigme, gérer signifie contenir l'effort de pêche au niveau ou en deçà du seuil qui détermine la baisse des captures, en admettant implicitement que le danger principal menaçant chaque pêcherie est de dépasser ce seuil, autrement dit de tomber dans l'état de "surexploitation". Les croix () symbolisent des couples (effort, capture) estimés pour différentes années par le système d'enquête. C'est grâce à ces points que l'on peut ajuster le modèle (courbe continue) et déterminer les niveaux d'effort ou de capture à ne pas dépasser.*

C'est pourquoi les pêcheries artisanales (y compris celles des régions tropicales qui nous intéressent particulièrement) allaient à leur tour devenir, à la fin des années 70, la cible d'enquêtes "quantitatives", caractérisées par la mise en place de systèmes de collecte d'information organisés selon des méthodologies explicites (Caddy et Bazigos, 1985). Bien souvent, ces mêmes enquêtes répondaient aussi à un besoin d'informations chiffrées émanant des autorités nationales, soucieuses d'établir le bilan économique complet du pays.

Par ailleurs, il est intéressant de souligner que ce sont en général les centres de recherche halieutique qui ont initié et développé un peu partout ces systèmes d'enquête. Ceci est lié au fait que les structures de l'administration des pêches ne disposaient pas, dans la plupart des pays, de compétences suffisantes pour assurer seules la mise en place de dispositifs de collecte et de traitement de données statistiques. Ceci n'empêche évidemment pas de reconnaître l'importance de leur participation.

Les systèmes d'enquête appliqués aux pêcheries des PVD : le cas du Ghana, exemplaire des spécificités des pêches artisanales et des difficultés liées

Le système d'enquête mis en place au Ghana illustre bien la focalisation d'un suivi statistique sur le double objectif d'estimation des captures et des efforts. De plus, ce système d'enquête permet de montrer les spécificités des pêcheries artisanales et les difficultés de méthodologie d'enquête qui en découlent. Développé en 1972 selon un protocole préconisé par la FAO (Banerji, 1974), ce système est mené en collaboration par deux services du Département des Pêches : le "Marine Branch" pour les enquêtes de terrain et le "Research Utilization Branch" pour le suivi et l'analyse des données (Koranteng, 1982). La pêcherie étant dispersée sur 276 plages de débarquement le long du littoral, une stratification spatio-temporelle et structurelle est nécessaire pour cerner les différentes sources de variabilité de l'activité de pêche, par le croisement de trois facteurs : le mois, la région et le type d'engin. Ces critères de stratification assurent une couverture de l'hétérogénéité de la production, liée notamment à l'existence de différents engins de pêche (classés en 5 groupes), à la présence de multiples espèces de poissons (dont les présences et abondances sont soumises aux variations des caractéristiques environnementales, dans le temps et l'espace) et enfin à des spécificités régionales dans les pratiques de pêche, en relation avec les appartenances ethniques (4 régions : Volta, ethnie 'Ewe' spécialisée en senne de plage ; Greater Accra, ethnie 'Ga' spécialisée dans la pêche à ligne ; région centrale, ethnie 'Fanti' maîtrisant les filets tournants et fixes ; région 'Western', sans spécificité ethnique).

La stratégie d'échantillonnage, résumée à la figure 3, répond à un plan stratifié avec plusieurs niveaux d'observation au sein de chaque strate : la plage est d'abord sélectionnée par probabilité proportionnelle à la taille du parc piroguier au sein de la région et pour un type d'engins : les mêmes sites sont conservés au cours du temps ; la sélection du jour d'enquête est ensuite réalisée sur une base raisonnée, en fonction des contraintes logistiques, à raison de 2 semaines consécutives par mois et de 5 jours par semaine, pour le

suivi d'un type d'engins au sein d'une plage ; enfin, pour un groupe d'engins donné, les pirogues sont sélectionnées sur une base systématique en fonction du nombre de sorties de la journée (estimé le matin), en veillant à une bonne répartition au cours des heures de débarquement pour couvrir la variabilité horaire avec au maximum 10 pirogues par jour (contrainte imposée par la feuille de terrain). Un recensement triennal assure l'inventaire du parc piroguier, sur la base de l'engin de pêche principal par pirogue, tout au long du littoral ; il procure la base de sondage pour le choix aléatoire de l'échantillon du premier degré, 53 plages de débarquement, et le calcul des facteurs d'extrapolation à l'ensemble de la population statistique.

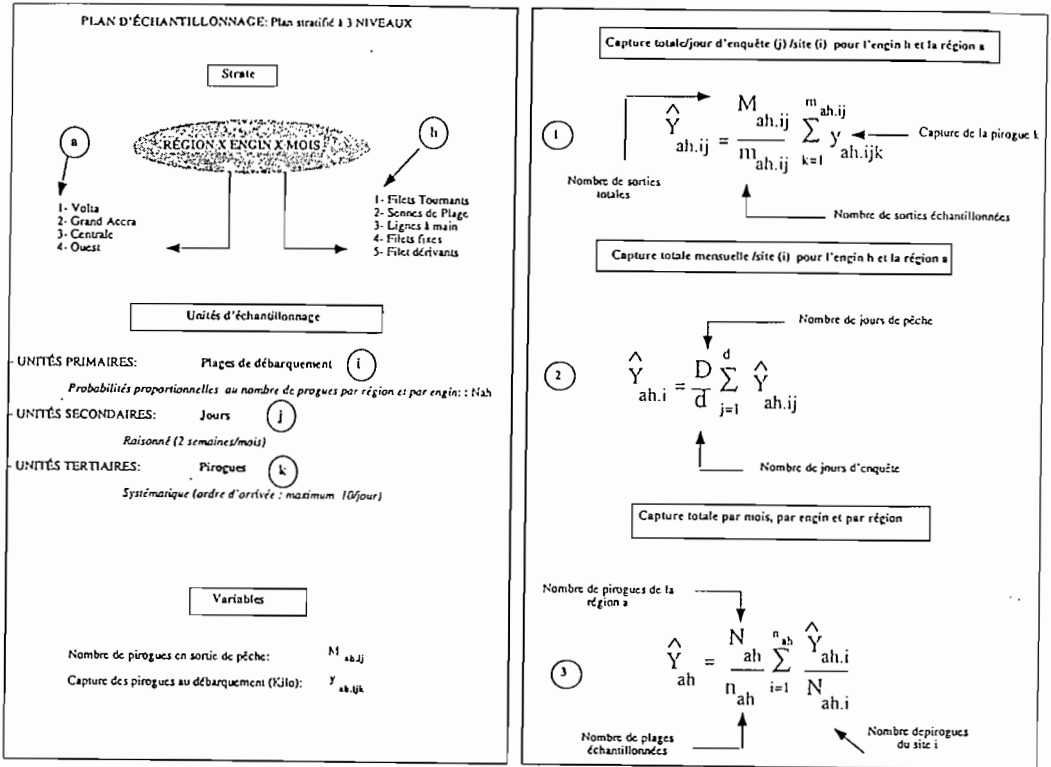


Figure 3

Présentation du système d'enquête des pêches artisanales au Ghana.

L'effort d'acquisition de l'information porte sur deux variables :

- l'effort de pêche (c'est-à-dire le nombre de sorties de pirogues par strate), obtenu soit par double comptage des pirogues restées sur la plage (avant et après le départ en mer), soit par comptage des arrivées le soir au débarquement ou par enquête auprès des pêcheurs.

- les captures, qui sont évaluées par espèce à partir du nombre de caisses débarquées ou par mesure individuelle à l'aide de peson.

Les données d'enquête sont tout d'abord compilées manuellement, ce qui assure un certain contrôle des données. Après ce premier traitement, qui aboutit à des statistiques journalières, l'information est envoyée au niveau central et c'est seulement à ce moment là qu'a lieu la saisie dans la base de données. De ce fait, la base ne contient pas le niveau de détail le plus fin, c'est-à-dire les valeurs mesurées pour chaque débarquement de pirogue. Les données sont ensuite extrapolées à l'ensemble du mois et de la région pour le type d'engin considéré.

Bien que fonctionnant de façon régulière, ce système ne donne pas entière satisfaction car des problèmes importants se posent dans le calcul des extrapolations à partir des facteurs donnés par les recensements triennaux. En effet, la pêche artisanale ghanéenne, qui se caractérise par une production majoritairement constituée de poissons pélagiques, est de ce fait fortement soumise à des contraintes environnementales liées au phénomène d'upwelling (remontée d'eaux froides favorisant la productivité). Ce phénomène est à l'origine de fortes variations de la disponibilité de la ressource, lesquelles se répercutent à leur tour sur la structure de la pêche puisque elles incitent les pêcheurs à se déplacer et/ou à modifier leurs choix d'engins de pêche. La figure 4 illustre cette variabilité observée au niveau des parcs piroguiers au cours du temps (Ferraris et Koranteng, 1995). Ces fluctuations saisonnières du nombre moyen de pirogues par plage et par région entraînent un problème de variation des effectifs dans chaque strate (alors que les calculs d'extrapolation voudraient que ces effectifs soient relativement stables entre deux recensements trisannuels). Un début de solution a consisté à mettre en place de nouvelles enquêtes, parallèlement au système principal, afin d'identifier l'origine et la destination des pirogues migrantes et de tenter d'expliquer les changements de comportements de pêche.

A travers la description de ce système d'enquête utilisé au Ghana, on mesure à quel point la mise en place de ce genre de dispositif est difficile dans le contexte des pêcheries artisanales (en comparaison par exemple de celui des pêcheries industrielles), et ceci pour nombre de raisons : l'absence de véritables bases de sondage au niveau des unités de pêche (généralement non immatriculées), l'illétrisme générale des pêcheurs (pas de possibilité de *log-book*), la multiplicité et la dispersion dans l'espace des points de débarquement du poisson, l'instabilité de la structure spatiale et technique des pêcheries – sans compter les habituelles ambiguïtés sur la définition de l'unité d'observation (pêcheur, bateau, action de pêche...).

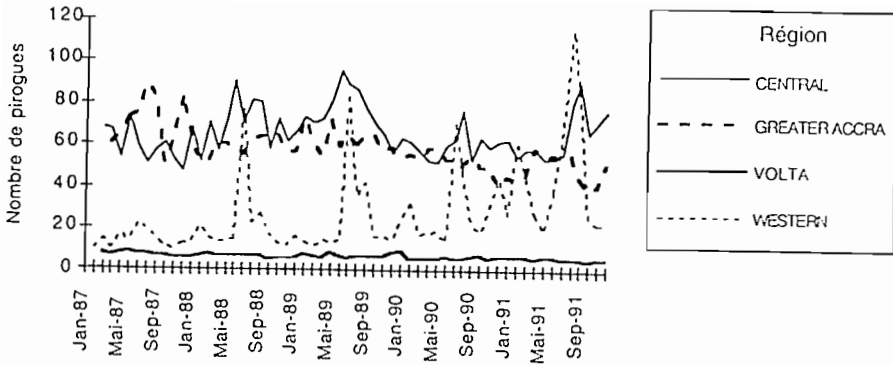


Figure 4

Nombre moyen de pirogues à filet tournant par plage et par région.

Ces difficultés ne sont pas propres au Ghana. On les retrouve dans tous les PVD, et elles viennent s'ajouter à la faiblesse générale des moyens logistiques et informatiques disponibles. Tout cela a contraint les scientifiques à faire preuve d'originalité par rapport aux schémas orthodoxes de l'échantillonnage, à la recherche de compromis acceptables entre l'application de la théorie et la prise en compte des contraintes liées à l'objet étudié et aux moyens mobilisables (Laloë, 1992 ; Laë *et al.* , 1994). Très souvent, il a fallu concevoir des plans d'échantillonnage à plusieurs degrés et fort composites, où seuls les niveaux supérieurs (ex. : les points de débarquement) se prêtent bien à l'adoption d'une démarche rigoureuse (l'établissement d'une base de sondage suivie d'une stratification) alors que les niveaux inférieurs (ex. : les retours des sorties de pêche) doivent souvent être sélectionnés de façon plus souple (méthode des quotas). Des estimations d'effort de pêche et de capture ont généralement pu être produites, mais elles n'ont que très rarement été assorties d'un niveau de précision (Laloë, 1985).

Les enquêtes mises en place au Sénégal : l'émergence de nouvelles questions

Au Sénégal, le système d'enquête mis en place à partir de 1974 est très similaire à celui du Ghana, quoi que plus simple de par la structure moins éclatée de la pêcherie sur le littoral : 8 ports principaux, qui représentent plus de 70% de la production nationale, sont suivis pour tous les engins par des enquêteurs affectés à une plage particulière (Ferraris *et al.*, 1995). Pour mieux cerner les phénomènes de migration liés à la variabilité environnementale très marquée en deux saisons, le recensement est effectué deux fois par an. L'échantillonnage des efforts et des captures est basé sur un plan stratifié à trois niveaux d'observation : de la strate Port*Engin*Quinzaine sont sélectionnés respectivement :

- le jour (jours ouverts de la quinzaine),
- la pirogue à son retour de pêche, en fonction de l'ordre des arrivées,
- le poisson, choisi "aléatoirement" pour les mesures biologiques.

Les statistiques sont produites pour les 8 ports principaux du nord du littoral puis des extrapolations sont effectuées par région en fonction des données de recensement, en prenant pour hypothèse que les ports secondaires présentent les mêmes comportements que les ports principaux. Des solutions d'optimisation du système actuel ont été proposées, notamment pour couvrir les ports secondaires, tel que l'échantillonnage en deux étapes ou en treillis (Hoenig et Chouinard, 1993). Ces solutions n'ont toutefois pas été adoptées, non pas seulement pour des raisons logistiques et financières mais surtout parce que des problèmes plus importants se posaient, en rapport notamment avec la dynamique de l'exploitation (incertitudes sur les variations des effectifs par strate) et avec la méconnaissance de l'impact de cette exploitation sur les stocks (difficultés d'estimation des mortalités induites). Et il est apparu que ces aspects devaient être traités en priorité. Compte-tenu des faibles moyens financiers disponibles dans un PVD comme le Sénégal, il paraissait en effet déraisonnable de vouloir optimiser le système d'enquête dans le seul sens de la précision d'estimation des captures et des efforts.

Mais il faut souligner que ce point de vue n'est pas seulement issu de considérations matérielles : il s'est trouvé renforcé par les changements profonds qui, à partir des années 80, ont affecté l'halieutique scientifique. En effet, l'intérêt du modèle "classique" de gestion, destinataire naturel des résultats des enquêtes de capture-effort, se voit de plus en plus contesté à

partir de cette période. En fait, c'est le caractère excessivement réducteur de ce modèle qui est remis en cause : on prend conscience que l'abondance du poisson n'est pas essentiellement déterminé par la mortalité par pêche, et l'on se dit par ailleurs qu'il faudrait s'intéresser à tout ce qui, en dehors de l'abondance du poisson, motive l'effort des pêcheurs. Pour finir, on convient de reconnaître que la mauvaise santé d'une pêcherie peut avoir bien d'autres causes que la raréfaction de la ressource¹. Ainsi déstabilisé, le cadre de synthèse de l'halieutique scientifique se voit dans l'obligation de s'élargir et d'intégrer de nouvelles questions, et notamment de mieux prendre en compte la dynamique d'activité des unités de pêche (bateaux ou pêcheurs) ainsi que leurs motivations sociales et économiques. C'est en effet ce qui arriva, et le cas des recherches halieutiques au Sénégal est à cet égard exemplaire.

En ce qui concerne la pêcherie de ce pays, on peut dire que les nouveaux besoins d'information ont été identifiés dès le début des années 80 par des chercheurs du CRODT (Centre de Recherche Océanographique de Dakar-Tharoye) qui ont choisi de s'intéresser davantage à la dynamique de l'activité des pêcheurs. Pour appréhender cette dynamique, il apparut bien vite qu'il était nécessaire d'identifier les unités de pêche (les pirogues) et de les suivre tout au long de l'année, ce qui impliquait une organisation nouvelle du travail d'enquête. C'est ainsi qu'en 1982, un premier suivi d'unités de pêche a été mis en place sur l'ensemble des ports dans le cadre d'un programme de recherche socio-économique (Weber, 1982). Ce programme visait d'une part la connaissance des comptes d'exploitation et d'autre part la mise en évidence du déterminisme "autre que biologique" (!) de l'effort de pêche, selon les termes de la demande formulée alors par les biologistes. Ce suivi durera un an. En 1992, un nouveau suivi d'unités de pêche est mis en place pour 12 mois, parallèlement au système d'enquête de base, afin de préciser et formaliser les notions de tactiques et stratégies de pêche (Ferraris, 1995). Du côté des traitements, des efforts originaux sont menés sur les différents corpus d'information disponibles pour, d'une part, dresser une typologie des actions de pêche et des comportements "tactiques" (c'est-à-dire les choix de l'engin de pêche, du lieu de pêche et des espèces-cibles pour une sortie donnée) et, d'autre part, faire apparaître des classes de stratégies d'unités de pêche, basées sur le calendrier des activités réalisées au cours de l'année. La figure 5, par exemple, illustre la décomposition des efforts des "pirogues à ligne" du port de Kayar, dans l'une des strates du

¹Mentionnons ici, pour mémoire, les problèmes de marché (niveau de la demande), de prix payés au producteur, de qualité du produit de la pêche, de conflits entre pêcheurs pour l'accès à la ressource, de disponibilité et de coûts de matériels de pêche.

système d'enquête en 1992. On a pu mettre en évidence différents types de tactiques sur la base de la classification des captures au débarquement et de leur relation avec le choix d'un engin et d'un lieu de pêche.

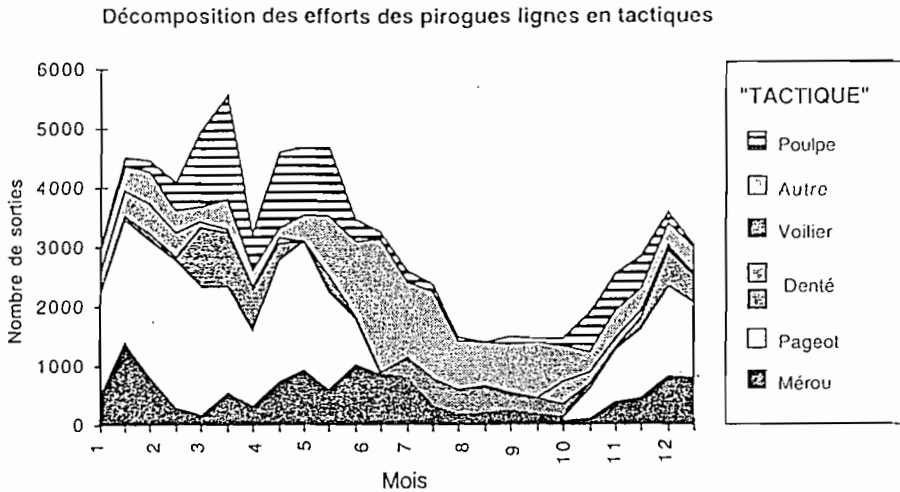


Figure 5

Variations temporelles du nombre des actions de pêche classées en "tactiques" reflétant le choix d'un lieu de pêche, d'un engin et d'une cible.

Dans cette nouvelle optique, les informations sur le bilan économique annuel des exploitants, sur l'activité journalière des commerçantes de la plage, sur l'évolution des prix, etc. prennent progressivement place comme des éléments indispensables de la compréhension de l'évolution des pêcheries. Ainsi donc, c'est par une véritable explosion des types d'unités d'observation que s'est traduit le changement de perception scientifique de la pêche artisanale.

Ce changement de perception entraîne aussi, en retour, un nouveau regard sur la complexité des plans de collecte : dorénavant, cette complexité apparaîtra non plus comme une regrettable contrainte technique mais bien comme la légitime et nécessaire réponse du biométricien des pêches au souci de rendre compte d'une réalité elle-même complexe – que l'on n'osera plus dorénavant réduire à un jeu de deux grandeurs. Dans cette nouvelle optique, les différents degrés du plan de collecte tendent à devenir eux-mêmes des

unités d'observation à part entière, méritant bien d'être décrites pour leur intérêt propre : les ports, les plages, les lieux de pêche, les équipages ou les pirogues, le déroulement des actions de pêche deviennent tout aussi passionnants que le poids des caisses de poisson rapportées par les pêcheurs.

Le cas du Mali : la recherche de solutions méthodologiques intégrées et le mûrissement de l'idée d'observatoire

En 1986, un projet pluridisciplinaire (Quensière, 1991) est lancé par l'ORSTOM et l'INRZFH² pour étudier la dynamique des pêcheries continentales du Delta Central du Niger, lesquelles n'avaient plus été l'objet de recherches depuis les années 50. Pour combler les énormes lacunes de connaissances qui s'étaient accumulées depuis lors, le projet débute par un important effort d'acquisition de données. Pour ce faire, il adopte d'emblée la nouvelle perspective halieutique "élargie" (apparue quelques années plus tôt au Sénégal et ailleurs) et cherche en plus à suivre une méthodologie de collecte véritablement intégrée, de façon à minimiser les coûts et à gagner en possibilité de croisement de l'information. Ce sont ces choix qui président à la conception et à la réalisation (en 1987) d'une lourde enquête dite "préliminaire". Cette enquête, déployée sur 45 zones-échantillons (sur une partition du Delta totalisant 247 zones), conduit à la visite de plus de 330 villages et campements de pêcheurs, au sein desquels près de 2000 ménages (sélectionnées par échantillonnage systématique) vont subir un questionnaire approfondi, qui concerne tant leurs caractéristiques démographiques que leurs activités agricoles ou halieutiques. Le plan de sondage (Morand *et al.* 1991 ; Laë *et al.* 1994) comporte plusieurs degrés : strate, zone, agglomération etc. Après cette première phase d'acquisition, organisée sous forme de tâche collective et pluridisciplinaire, les chercheurs des différentes disciplines ont mené durant un à trois ans des enquêtes beaucoup plus spécialisées, prenant généralement la forme de suivis de panels de villages ou de ménages, et centrées autour de questions propres à leurs thèmes de prédilection.

A l'issue de ce projet, les chercheurs rédigent un ouvrage de synthèse (Quensière ed.sc., 1994) où ils recommandent notamment la mise en place d'un organe de suivi permanent. Il s'agit cette fois de concevoir un dispositif de collecte durable (donc léger) que les institutions nationales maliennes pourront maintenir. L'objectif prioritaire n'est plus d'approfondir la connaissance sur le fonctionnement de la pêche, mais de détecter les tendances

²INRZFH : Institut National (malien) de la Recherche Zootechnique, Forestière et Hydrobiologique, intégré en 1989 à l'IER (Institut d'Economie Rurale).

évolutives et les changements qui affectent ce secteur au fil des années, et d'en informer (par un processus de restitution périodique) les instances de décision régionales et nationales (Morand *et al.*, 1997).

Tenant compte des acquis des recherches pluridisciplinaires menées durant les années précédentes, le nouveau dispositif est organisé de façon à permettre une géoréférenciation très complète de l'information collectée. Il s'agit en effet de mieux apprécier l'évolution interannuelle des modalités du déploiement spatial de l'activité halieutique (migration saisonnière des familles, rayon d'action journalier des pirogues, répartition spatiale des dispositifs fixes...). Car ce déploiement, qui revient *de facto* à un partage de l'espace (et donc de la ressource), conditionne tout autant qu'il traduit la dynamique de l'activité productive. Par contre, on a renoncé (pour raison d'économie de moyens) à une couverture exhaustive pour mieux concentrer l'effort d'enquête sur trois zones considérées comme illustratives de la diversité des situations de la pêche dans la région. Ces trois zones totalisent 410 km², rassemblant 13 villages et 57 campements de pêcheurs.

La mise en place du suivi de la pêche sur ces trois zones a commencé par l'identification d'un modèle de données, dans lequel apparaissent 12 types d'unités d'observations (ou entités). Chacune de ces unités d'observation correspond à un type de regard porté par l'observateur sur un objet physique ou sur une action du monde réel. Bien sûr, ces regards ne méritent pas forcément d'être renouvelés de façon systématique ni avec la même fréquence. C'est pourquoi les unités d'observation sont hiérarchisées en fonction de la fréquence avec laquelle on souhaite les produire (fig. 6). Par ailleurs, les entités ou unités d'observation ne sont pas, en général, indépendantes les unes des autres. Beaucoup sont structurellement liées par des formes de dépendances hiérarchisées : ainsi, l'observation d'un individu-poisson (I) ne se fera qu'après avoir effectué une observation sur la globalité du lot de poissons capturés (P), et cette dernière observation prendra elle-même place dans le cadre de la réalisation d'une observation d'une levée de nasses de barrage (L) ou d'un retour de sortie de pêche (R). Dans ce dernier cas, la réalisation des observations (sur les retours de pêche) est elle-même subordonnée à une enveloppe encore plus large : l'observation (pendant une demi-journée) de l'activité variée qui se déroule sur et autour d'un site de débarquement (S). C'est seulement après avoir identifié ce modèle – c'est-à-dire après avoir précisé les types d'unités d'observation qui le composent, les différentes fréquences d'observation souhaitables, les relations structurelles entre ces unités – que l'on passera à l'étape de la définition des modes appropriés de recensement ou de sondage.

FREQUENCE du RECUEIL de l'INFORMATION			
f_1 : "une fois pour toutes, au début du projet"	f_2 : une à trois fois par an, en référence à une saison.	f_3 : périodicité bimestrielle fixe	f_4 : aussi souvent que possible, lorsque le moment est favorable.
UNITES D'OBSERVATION (entités du modèle de données)			
A1: sites d'aggl. (cadrage initial)	-----O-----		
A2: état d'occupation d'une aggl		-----O-----	
M2:activités de pêche d'un ménage depuis une semaine		-----O-----	
M3:activités de valorisation d'un ménage depuis une semaine			-----Δ-----
B: dispositifs de pêche fixe (barrages)	-----O-----		
L: levées des nasses de barrage			-----▽-----
S: sites de débarq. (activités sur)			-----▽-----
R: sorties de pêche (au retour)			-----Δ-----
C: sites de pêche collective	-----O-----		
J: jours de pêche collective			-----▽-----
P: lots de poissons capturés			-----O ou ▽-----
I: individus-poissons			-----Δ-----

Figure 6

Fréquence f_i de réalisation des différents types d'opérations de recueil d'information pour le suivi de la pêche au Mali. Les modes de sélection des unités sont indiqués par les signes O, Δ ou ▽, selon le codage suivant :

en O : pas de sélection ; il s'agit d'un recensement, qui a lieu à la fréquence indiquée par la colonne ;

en Δ : sélection par échantillonnage raisonné ;

en ▽ : sélection par échantillonnage aléatoire ou systématique.

Remarque : le signe (O, Δ ou ▽) ne décrit que le mode de sélection utilisé pour le type d'unité correspondant à la ligne, et il ne faut pas oublier que le mode de sélection utilisé pour le type d'unité de niveau supérieur (en termes de niveau d'organisation de l'information) peut être tout à fait différent - c'est même très souvent ce qui se produit.

Selon nous, cette évolution dans la façon de concevoir une enquête, qui consiste à placer en préalable la définition d'un modèle de données clair, est rendue nécessaire par l'accroissement de la complexité de l'information collectée – en rappelant que cet accroissement est lui-même une conséquence de l'élargissement (évoquée plus haut) du champ problématique de l'halieutique scientifique. Une telle évolution s'accompagne aussi de nouveaux points de vue dans la façon d'aborder la phase de traitement et de restitution de l'information : en l'occurrence, il semble que le défi prioritaire ne soit plus aujourd'hui de parvenir à une estimation extrêmement précise de deux paramètres quantitatifs, mais consiste plutôt à trouver la manière la plus efficace de résumer une grande masse d'information hétéroclite. Concrètement, il s'agit de faire en sorte que les résumés produits soient présentés de façon à favoriser la perception des variations temporelles par un public élargi, c'est-à-dire comprenant non seulement des scientifiques, mais aussi des gestionnaires et des techniciens. Pour cela, une réflexion particulière doit être développée pour mettre au point des formats de restitution lisibles (graphiques, tableaux, fiches descriptives...) en exploitant au mieux les possibilités du support de diffusion employé, qui peut être un bulletin papier périodique ou un site internet régulièrement mis à jour. Le mot d'*observatoire* convient bien pour qualifier cette façon très intégrée de concevoir l'ensemble du processus recouvrant l'acquisition de l'information, son traitement puis sa diffusion vers des destinataires extérieurs (Chavance et Diallo, 1997 ; Mullon et Piron, ce volume). Ce renouvellement de la méthode de production et de restitution des données scientifiques semble en tous cas nécessaire pour que puissent émerger en halieutique de nouvelles théories et pratiques gestionnaires, renonçant à d'illusoires optimisations pour mieux favoriser la dynamique de réponse des pêcheries aux changements de leur environnement.

Conclusion

Les trois pêcheries données en exemple permettent d'illustrer l'évolution récente des méthodes d'enquête dans le domaine des pêches artisanales tropicales. Il s'agissait plus précisément de montrer comment on est progressivement passé de systèmes de collecte 'monolithiques' focalisés sur la seule estimation des efforts et des captures (cas du Ghana) à des systèmes plus modulaires et mieux à même de prendre en compte les multiples sources de variabilité propres aux pêcheries artisanales (cas du Sénégal). On termine enfin avec l'expérience malienne qui démarre sur l'essai d'une méthodologie d'acquisition très intégrée pour aboutir à la mise en place d'un observatoire permanent défini comme un outil de gestion. Il faut rappeler cependant

que bien d'autres pôles de recherche africains en halieutique ont participé et participent encore à cette évolution, notamment en Côte d'Ivoire et en Guinée-Conakry.

Bien sûr, la présentation en des termes aussi brefs de nombreuses années de travaux ne peut qu'être schématique. Il serait tout aussi faux de dire que les problèmes de structure de l'information étaient inconnus il y a quelques années au Ghana que d'affirmer que les questions d'estimation inférentielle ne se posent plus aujourd'hui au Mali. C'est plutôt l'ordre de traitement des problèmes qui a changé, avec une attention nouvelle accordée aujourd'hui à des aspects qui restaient autrefois dans l'ombre.

Références bibliographiques

Banerji S.K. (1974) : Fisheries statistics in West Africa. FAO, Rome WS/E7100.

Caddy J.F and G.P. Bazigos (1985) : Practical guidelines for statistical monitoring of fisheries in manpower limited situations. FAO Fish. Tech. Pap. (257) : 86 p.

Chavance P. et A. Diallo (1997) : Un observatoire des pêches. Pourquoi et comment ? pp. 19-26 in "Methodes d'Etudes des Systèmes Halieutiques et Aquacoles". Ferraris J., Pelletier D. et Rochet M.J. eds sc., Colloques et Séminaires, Orstom.

Daget J. (1949) : La pêche dans le Delta Central du Niger. Journal de la Société des Africanistes, 19(1) : 1-79.

Daget J.(1954) : Les poissons du Niger supérieur. Dakar. Mém. IFAN, 36, 391 pp

Durand J.R., J. Lemoalle, J. Weber Eds. (1991) : La recherche face à la pêche artisanale. Col. Colloques et Séminaires, Orstom. 1070 p.

Ferraris J. (1995) : Démarche méthodologique pour l'analyse des comportements tactiques et stratégiques des pêcheurs artisans sénégalais. In "Questions sur la dynamiques de l'exploitation halieutique", F. Laloë, H. Rey et J.L. Durand Eds, Colloques et Séminaires, Orstom, pp 263-293.

Ferraris J. and K.A. Koranteng (1995) : Statistical analysis of canoe fishery data in Ghana with particular reference to sardinellas. In "Dynamics and use of sardinella resources from upwelling off Ghana and Côte d'Ivoire", F.X. Bard et K.A. Koranteng Eds. Colloques et Séminaires, Orstom, pp 205-222.

Ferraris J., B. Samb et M. Thiam (1995) : Les statistiques de pêche au CRODT : description des systèmes de collecte et de traitement des données. In "Méthodologie d'évaluation des ressources exploitées par la pêche artisanale au Sénégal". M. Bary-Gérard, T. Diouf et A. Fonteneau Eds, Colloques et Séminaires, Orstom, pp 73-94.

- Hoenig J.M. et G. A. Chouinard (1993) : Quelques suggestions pour l'échantillonnage des pêcheries artisanales avec référence particulière à la pêche Sénégalaise. pp. 95-103, *in* L'évaluation des ressources exploitables par la pêche artisanale sénégalaise Eds M. Barry-Gérard, T. Diouf et A. Fonteneau, Colloques et Séminaires, Orstom95-103.
- Koranteng K. (1982) : Schemes for collecting catch and effort data for the estimation of fish production in the marine fisheries sector in Ghana. FRUB, Information Report, N 22, Tema.
- Laloë F. (1985) : Etude de la précision des estimations de captures et prises par unité d'effort obtenues à l'aide du système d'enquête de la section "Pêche artisanale" du CRODT au Sénégal. Doc. Scient. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, N 100, 36 p.
- Laloë F. (1992) : Collecte d'information sur la pêche artisanale au Sénégal. pp. 37-44 *in* Séminfor 5 "Statistique impliquée". Laloë ed. sc., Colloques et Séminaires, Orstom.
- Laurec A., Leguen J.C. et S. Frontier (1983) : Collecte de l'information pour une gestion rationnelle des stocks halieutiques. pp. 383-415 *in* "Stratégie d'échantillonnage en écologie", S. Frontier ed.sc., Masson et Les Presses de l'Université Laval.
- Laë R., P. Morand, C. Herry et J.Y. Weigel (1994) : Méthodes quantitatives : échantillonnage et traitement des données. pp. 449-477 *in* "La Pêche dans le Delta Central du Niger", J. Quensièrre ed. sc., IER-ORSTOM- Karthala, 495 pp.
- Morand P., J. Quensièrre et C. Herry (1991) : Enquête pluridisciplinaire auprès des pêcheurs du Delta Central du Niger : plan de sondage et estimateurs associés. *in* Seminfor IV "Le transfert d'échelle". ORSTOM editions. pp. 195-211
- Morand P., Y. Poncet et T. Niaré (1997) : Le montage d'un Système de Suivi de la Pêche dans le Delta Central du Niger. Intérêt et application de l'approche "système d'information". pp. 27-32 *in* "Methodes d'Etudes des Systèmes Halieutiques et Aquacoles". Ferraris J., Pelletier D. et Rochet M.J. eds sc., Colloques et Séminaires, Orstom.
- Mullon C. et M. Piron (1997) : Sur la méthodologie de mise en place des observatoires socio-économiques. P.V. du Congrès de l'ASU, Carcassonne, 1997.
- Quensièrre J. (1991) : Systémique et pluridisciplinarité : l'exemple du programme d'étude de la pêche dans le Delta Intérieur du Niger. *in* Seminfor IV "Le transfert d'échelle". ORSTOM editions. pp. 475-492
- Quensièrre J. (1994) : La Pêche dans le Delta Central du Niger, J.Quensièrre ed.sc.,IER-ORSTOM-Karthala, 495 pp. Paris.

Shimura T. (1980) : Système normalisé d'enquête statistique des pêche à l'usage des pays côtiers du COPACE. Projet COPACE, décembre 1980.

Weber J. (1982) : Les enquêtes socio-économiques au Centre de Recherche Océanographique de Dakar-Thiaroye. Arc. Cent. Rech. Océanogr. Dakar, N 110, 87 p.

Société Française de Biométrie

De l'observation à l'analyse,
implication de la biométrie
dans les pays
de développement

1998

Textes présentés lors des journées réalisées par
la Société Française de Biométrie
à Carcassonne, les 29 et 30 mai 1997

N° 15