Vers un observatoire de la pêche dans le delta intérieur du Niger

Méthodes, résultats et enseignements d'un dispositif expérimental

Pierre Morand
Biostatisticien

Amaga Kodio
Halieute

Tiéma Niaré
Biologiste

Bien que le Mali soit dépourvu de façade maritime, la pêche représente pour ce pays une activité très importante, tant par son poids social que par sa contribution relative à la richesse nationale, estimée il y a quelques années à 4,2 % du PIB (Breuil et Quensière, 1995). La pêche malienne se concentre, pour les 4/5e environ, dans le vaste système fleuve-plaine de 30 000 km^2 que représente le delta intérieur du Niger (DIN). Le nombre de pêcheurs y est estimé à 65 000, ce qui correspond approximativement, enfants, femmes et vieillards inclus, à une population de 250 000 personnes qui trouve dans la pêche une part importante de ses moyens d'existence[1]. A partir de la fin des années soixante-dix, la pêche deltaïque a connu une succession de graves difficultés : baisse drastique des quantités commercialisées transitant par Mopti (qui joue pour la région un rôle de centre

[1] Bien qu'il s'agisse en premier lieu d'une « pêche commerciale » destinée à générer des revenus, le poisson pêché fournit aussi la majeure partie de l'approvisionnement en protéines des familles.

d'exportation), échec retentissant de plusieurs projets de développement puis retrait de la plupart des bailleurs de fonds... Cette situation a conduit les autorités maliennes à considérer qu'il y avait une « crise de la pêche » et à se tourner vers des instituts scientifiques (nominativement l'INRZFH et l'Orstom, aujourd'hui devenus respectivement l'IER[2] et l'IRD) pour en étudier les causes et pour rechercher des solutions appropriées. C'est sur la base de cette demande qu'un programme de recherche, centré sur la connaissance du « système de production halieutique », a été mené à bien par une équipe pluridisciplinaire durant les années 1986 à 1993. Parmi les recommandations émises à l'issue de ce programme, l'une préconisait la « création d'un organe de suivi » qui assurerait « la collecte régulière, l'archivage et la mise à disposition d'informations sur les différentes composantes du secteur » (Quensière, 1994).

Identification du projet

Demande sociale

L'étude précitée laissait en effet apparaître un déficit de cohérence dans les politiques publiques successives appliquées au secteur pêche depuis l'époque coloniale – une question dont l'analyse a été poursuivie et approfondie par Fay (2000). Sur la base de ce constat, il apparaissait que la mise en place d'un organe de suivi permanent représentait une perspective éminemment souhaitable, car seule susceptible d'apporter aux décideurs et opérateurs du développement[3] une perception objective et régulièrement mise à jour de la situation du secteur. Et l'on pouvait attendre de cela une meilleure qualité d'ajustement des interventions (projets de développement) et des politiques d'aménagement – incluant en

[2] Institut d'économie rurale, en charge de la recherche agronomique au Mali.

[3] On rassemblera sous ce terme un certain nombre de personnes, d'instances et de structures opérationnelles : le conseiller au développement de la région, la Chambre régionale d'agriculture, l'Opération pêche de Mopti, diverses directions régionales et nationales, un certain nombre d'ONG et de projets de développement.

particulier la définition du cadre légal et réglementaire. Cependant, alors que l'intérêt de la mise en place d'un tel organe au Mali – et dans le delta intérieur du Niger en particulier – était reconnu sur le papier dès 1994, cette idée allait tarder à faire son chemin au plus haut niveau décisionnel. Il faut dire que le Mali menait à cette époque des réformes politiques et administratives très importantes et que celles-ci ont fort logiquement monopolisé l'attention des plus hautes autorités politiques, au détriment de projets sectoriels jugés alors moins prioritaires.

Vers la fin seulement de la décennie 90, avec la création d'un ministère de l'Environnement, le caractère exceptionnel du DIN et de ses ressources naturelles, véritable poumon humide en plein Sahel déshérité, est revenu au premier plan des préoccupations nationales. Et l'on peut convenir que l'établissement officiel d'un observatoire de la pêche deltaïque – considéré isolément ou, plus vraisemblablement, inclus dans un observatoire plus large qui embrasserait l'écosystème fluvial dans son ensemble et les multiples systèmes de production liés – marquerait l'aboutissement de la prise de conscience réalisée depuis quelques années par les autorités maliennes sur les questions d'environnement. Avant cet acte attendu, de nombreuses étapes devront avoir été franchies pour définir les modes de collaboration entre les différents services et acteurs, *i.e.* la description des statuts des intervenants, de leurs rôles, de leurs droits et obligations en matière de fourniture et d'utilisation de données. Cette phase préparatoire n'est pas encore achevée, même si un premier cadre est en train d'être posé avec la création de l'Agence du fleuve Niger au Mali. Celle-ci se voit en effet désignée pour devenir, entre autres mandats, « un observatoire opérationnel de l'état et de l'évolution de la ressource en eau et des milieux physiques et biologiques associés » et pour « assurer la diffusion de l'information ».

Traduction en un projet de recherche

Sans mésestimer le caractère fondamental du processus de maturation institutionnelle évoqué ci-avant, il a été identifié très tôt que quatre autres dimensions allaient requérir des efforts de préparation importants :
(1) la mobilisation de *bases scientifiques* permettant d'identifier et de sélectionner les phénomènes ou processus à surveiller (en vue d'une bonne définition des données à collecter) ;

(2) la mise au point d'*outils de communication* pour que l'observatoire soit capable de transmettre vers l'extérieur une information intelligible et utile à la décision (ce que l'on appelle aujourd'hui des *indicateurs*) ;
(3) le développement et la validation *de procédures et d'outils techniques* nécessaires à son fonctionnement ;
(4) la formation ou le renforcement de la *capacité technique des futurs intervenants* à faire fonctionner un dispositif de production et de circulation d'information.

Pour satisfaire au premier point, il était possible de prendre appui sur les travaux du programme de recherche mené dans les années 1986-1993. Quant aux deuxième, troisième et quatrième points, tout restait à faire en ce qui les concerne. C'est donc pour traiter l'ensemble de ces aspects scientifiques et techniques de la préparation d'un observatoire qu'une équipe franco-malienne[4] s'est lancée fin 1994 dans un programme de recherche appliquée, et cela sans attendre que les bases institutionnelles de cet observatoire soient établies. Il a semblé que la façon la plus simple d'aborder de façon cohérente les différents aspects de cette préparation était de travailler autour de *la conception et la mise en place d'un dispositif expérimental pilote*, opérationnel et qualitativement complet, mais dont on s'accorde à accepter le fait qu'il ne soit pas déployé « en grand » et qu'il soit dispensé, à titre provisoire, de statut institutionnel propre. On attend en particulier de ce dispositif pilote des résultats sur les points suivants : une validation des pas de temps utilisés pour la collecte des différents types de données, une évaluation de la consistance des statistiques obtenues à partir de couvertures spatiales et de tailles d'échantillon modestes, une opération-test de divers modes de présentation de l'information (ou *formats de restitution*) et enfin une meilleure connaissance de la nature des informations qui suscitent le plus d'intérêt et de réaction de la part des bénéficiaires cibles. De plus, le dispositif pilote est destiné à constituer une mise à l'épreuve en conditions réelles de l'efficacité et de la robustesse d'une série d'outils informatiques développés pour partie *ad hoc*.

Par ailleurs, on a convenu que le dispositif pilote devait focaliser en priorité son attention sur l'*étape de production*, ceci par souci de complémentarité avec le travail de l'Opération pêche de Mopti

[4] Cette équipe est issue de celle qui avait participé au programme de recherche pluridisciplinaire mené durant les années 1986-1993.

(OPM), structure étatique qui exerce déjà, depuis 1969, un suivi statistique sur un point plus aval de la filière pêche, à savoir la commercialisation vers le reste du pays et vers l'étranger.

Par facilité de langage, le dispositif pilote en question sera souvent désigné par le nom de l'organisation qu'il est censé préfigurer, *i.e.* un « observatoire de la pêche dans le delta intérieur du Niger ».

Méthodes et outils : le SI

Considérée dans son sens technique, la notion de « système d'information » (SI) désigne l'ensemble des méthodes et des outils mis en œuvre de façon cohérente pour assurer de façon fiable et fluide les fonctions d'acquisition et de traitement des données ainsi que la diffusion des résultats en direction des utilisateurs cibles. Puisqu'il s'agit d'un SI d'observatoire, tout cela doit fonctionner en régime continu et routinier, avec en entrée un flux quasi-permanent de nouvelles données collectées et saisies et en sortie une émission périodique de résultats.

Représentativité des données et système d'enquête

Il s'agit de décrire ici le mode de collecte des données, ce qui renvoie en premier lieu à des choix d'apparence très techniques. Mais c'est aussi à ce niveau qu'est déterminée la sémantique des données et que se trouve conditionnée la possibilité de leur interprétation ultérieure. Les aspects relevant de la stratégie d'échantillonnage, du protocole opératoire et de la sémantique sont d'ailleurs tellement imbriqués dans cette partie amont du SI qu'ils peuvent être rassemblés sous le terme de « modèle d'acquisition » (Morand *et al.*, 1996).

Rappels sur les difficultés inhérentes au domaine considéré

Avant de décrire les solutions choisies pour construire l'architecture et pour faire fonctionner cette partie « amont » du

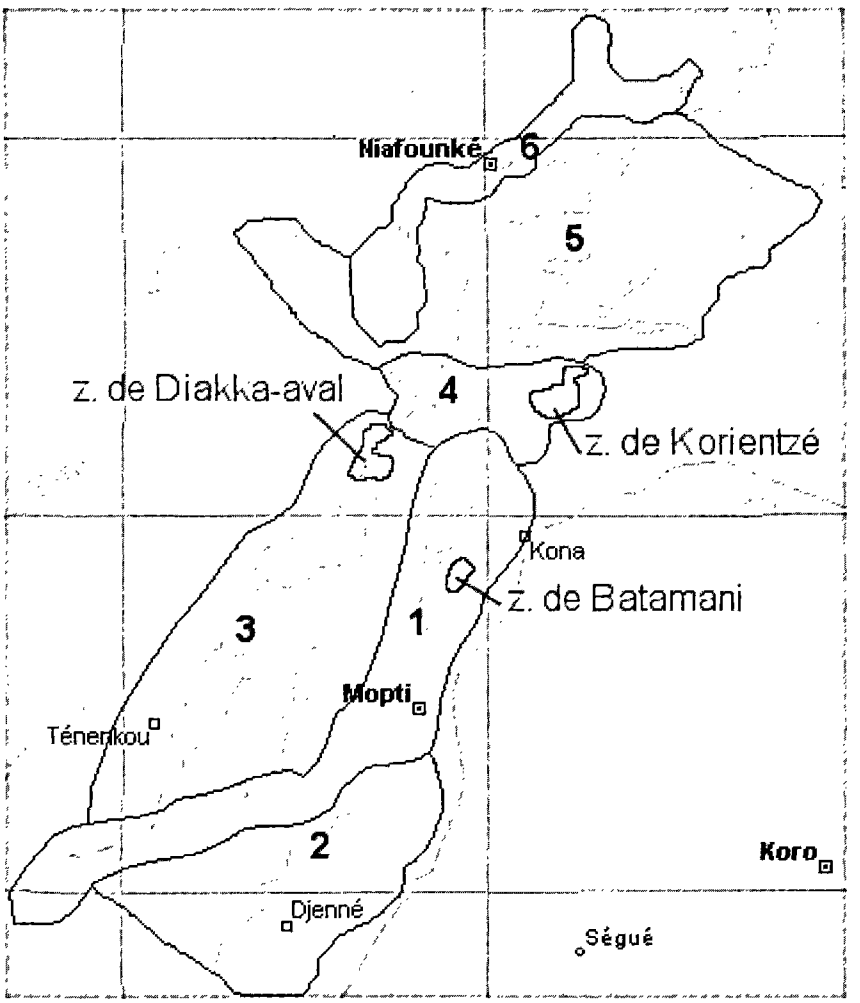
système d'information, il faut rappeler l'existence de quelques difficultés spécifiques au domaine considéré. La mise en place d'un suivi statistique sur une pêcherie piroguière doit en effet surmonter de nombreux handicaps techniques et logistiques.

Le premier se rencontre aussi bien dans les pêcheries continentales que côtières : ceux qui s'intéressent à ce genre de pêches – très généralement réalisées à l'aide d'embarcations non immatriculées – ne peuvent guère s'appuyer sur des données en provenance de services administratifs portuaires ni sur des informations systématiquement fournies par des professionnels. En particulier, l'établissement de bases de sondage exhaustives pour les différents types d'éléments que l'on imaginerait pouvoir tenir le rôle d'unités statistiques (les « embarcations », les « sites de mise à terre » ou bien encore les « ménages ») est en pratique impossible, du moins au niveau de la totalité d'une région vaste comme le DIN.

Le second handicap, qui est propre au domaine des eaux continentales, est plutôt d'ordre logistique : les pêcheries piroguières y sont bien plus diffuses que sur les côtes et elles sont localisées le plus souvent loin des grands centres urbains et des axes routiers, ce qui soulève d'importantes difficultés pour une mise sous observation permanente (Bazigos, 1983 ; Morand et Ferraris, 1998). Tout ceci contraint fortement les choix de méthodes utilisables par le système de collecte.

Couverture spatiale et sélection de zones échantillons

Lors du programme de recherche mené dans les années 1987-1993, Laë *et al.* (1994) avaient été amenés à définir, à des fins d'échantillonnage, une partition de la région DIN en six strates géographiques présentant des profils bien distincts en termes d'environnement et de dynamique d'occupation humaine. Un suivi par enquête des captures avait été déployé entre juin 1990 et mai 1991 sur 35 sites répartis selon cette stratification. Sur la base des données collectées, Laë (1995) avait évalué que, parmi les six strates, trois représentaient à elles seules plus de 80 % de la production halieutique totale de la région. Dans le cadre du présent dispositif pilote d'observatoire, une zone échantillon a été sélectionnée à l'intérieur de chacune de ces trois strates principales pour devenir l'objet d'un suivi permanent (fig. 1). Chacune de ces zones échantillons est définie par un morceau d'espace d'un seul tenant de quelques dizaines de km^2 (voir tableau 1).



I Figure 1
Les 3 zones échantillons du dispositif pilote d'observatoire, situées au sein des 6 strates géographiques de la pêche dans le DIN.

C'est donc sur cette base spatiale qu'est défini le *premier degré d'échantillonnage* du dispositif d'observatoire. Notons que cette définition autorise aisément des extensions ultérieures puisqu'il suffira alors de sélectionner d'autres zones échantillons.

Tableau 1
Strates et zones échantillons du dispositif pilote d'observatoire.

N° et nom des différentes strates	Surface (en km^2)	Contribution relative à la production halieutique du delta, selon Laë (*ibid.*)	Nom de la zone échantillon dans le dispositif pilote actuel	Surface en km^2 de la zone échantillon (et ratio de la surface par rapport à la strate mère)
1 : Niger amont	6 500	23 %	Batamani	80 (1,2 %)
3 : Diakka	7 000	31 %	Diakka-Aval	158 (2,3 %)
4 : lacs centraux	2 000	28 %	Korientzé	149 (7,4 %)
2, 5 et 6 réunies	14 500	18 %	pas de zone échantillon	–

Les enquêtes et leurs objets

Il s'agit maintenant de décrire la mise sous observation des zones échantillons, qui seront soumises au même traitement. Il a fallu tout d'abord définir un certain nombre d'objets méritant d'être « observés » . Une partie de ces objets, ou plutôt « types d'objets », sont reconnus comme ayant une existence durable et comme étant localisables de façon fixe : ce sont les *sites d'habitat*, les *secteurs de pêche*, les *sites de mise à terre* et enfin les *sites de dispositifs fixes* de pêche. Ces objets servent au géoréférencement de l'ensemble des données collectées et traitées. Les objets mobiles, comme les *ménages*, ou éphémères, comme les *actions de pêche*, sont localisés de façon temporaire (datée) en se référant aux objets fixes précédents. Ce sont cependant eux qui retiennent l'essentiel de l'effort d'observation. Tous ces objets sont soumis à des « prises de données », organisées de façon plus ou moins systématiques et selon des rythmes différenciés, à travers la mise en œuvre de quatre modes d'enquêtes bien distincts. Nous donnons ci-après une brève description de ces quatre modes d'enquête.

1) *L'enquête initiale de cadrage socio-géographique* a été réalisée en un passage unique et de façon exhaustive. Elle s'intéresse à l'objet « site d'habitat », qui peut être soit un village soit un campement, selon l'ancienneté et le statut social. A travers le remplissage d'un formulaire, chaque site a été décrit « une fois pour toutes » du point de vue de son origine, de son contexte géographique, de sa position sociale. Une mise à jour de ces informations pourra être faite à l'horizon dix ou quinze ans.

2) *L'enquête bimestrielle sur les présences, les mouvements et les activités* est une enquête exhaustive qui est menée en parallèle sur chacune des trois zones, un mois sur deux. Elle consiste à visiter les sites d'habitat et à y administrer trois formulaires : le premier est destiné au chef de l'agglomération visitée ; le second est une liste de présences, de mouvements et d'activités déclarées dans laquelle figurent tous les ménages de pêcheurs du site ; et enfin le troisième est administré auprès d'un échantillon de trois ménages (tirés dans la précédente liste) pour recueillir des informations concernant les activités de valorisation du produit de la pêche.

3) *L'enquête sur l'installation et l'exploitation des dispositifs fixes* s'intéresse aux dispositifs de barrages de nasses ou de filets qui sont installés en période de décrue et d'étiage, entre mi-novembre et mi-juin, et quelquefois en août au moment de la crue. Trois formulaires y sont utilisés de façon articulée mais pas forcément simultanée : le formulaire descriptif du dispositif de pêche « par saison de fonctionnement », le formulaire d'observation d'une opération de levée des prises du dispositif, le formulaire de description d'un lot capturé et d'un échantillon de poissons issus de ce lot. Les deux derniers formulaires ne sont pas passés de façon systématique mais lorsque l'occasion se présente.

4) *L'enquête factuelle sur les retours de sortie de pêche* consiste à réaliser des observations de sorties de pêche à leur retour, sur les sites de mise à terre. Les sites ne sont pas visités de façon systématique, mais selon un mode d'échantillonnage raisonné et « au jugé » (Bazigos, *ibid.*) visant une certaine représentativité de la structure technique de l'activité (telle que celle-ci apparaît à travers les déclarations enregistrées lors de l'enquête bimestrielle décrite ci-avant) tout en tenant compte des possibilités de déplacement des enquêteurs et de l'information qu'ils acquièrent une fois sur place. Sur une demi-journée, l'enquête consiste tout d'abord à décrire les conditions générales d'activité sur un site de mise à terre. A un niveau plus fin, des pêcheurs (formant un échantillon) sont interrogés sur la sortie qu'ils viennent d'effectuer, au fur et à mesure de leurs arrivées. On décrit enfin les lots capturés par chacun de ces pêcheurs, de façon globale puis au niveau des individus-poissons. Quatre formulaires correspondant à ces quatre niveaux d'information sont donc utilisés « en cascade » (fig. 2).

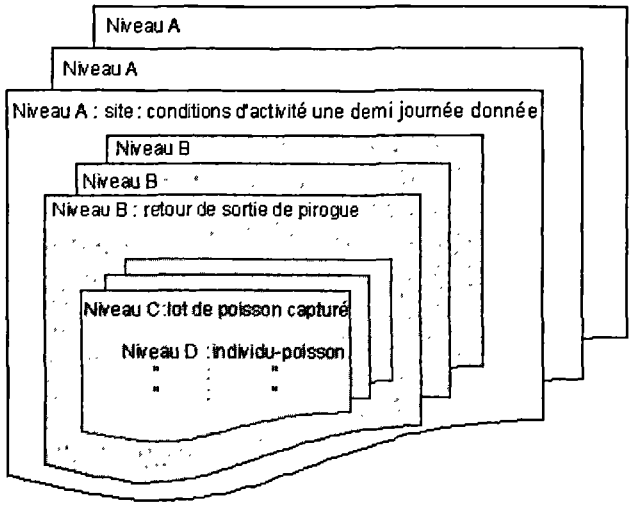


Figure 2
Enchaînement « en cascade » du passage des formulaires dans le cadre des enquêtes sur les retours de sortie de pêche : après avoir renseigné un formulaire de niveau A sur les conditions d'activité du jour donné sur le site de mise à terre, l'opérateur fait appel à plusieurs exemplaires d'un formulaire de niveau B pour décrire un certain nombre de retours, puis, pour chaque retour enquêté, utilise un ou plusieurs exemplaires du formulaire-descriptif d'un lot de poisson capturé (niveau C). Ce dernier formulaire contient aussi des lignes (niveau D) à renseigner pour décrire, individu par individu, un échantillon de poissons présents par lot.

En remplissant les formulaires des différents niveaux et des divers modes d'enquête, l'opérateur de terrain renseigne les variables descriptives des objets et il doit suivre pour ce faire des méthodes d'observation et des grilles normalisées. Par exemple, s'il s'agit de la mesure d'un poisson, c'est la *longueur standard* (jusqu'à la pliure de la queue) qui est relevée. S'il s'agit de décrire le milieu dans laquelle l'action de pêche a été effectuée, ce sont cinq modalités qui sont proposées : « mare », « plaine inondable », « chenal », « grand bras », « fleuve lui-même ». S'il s'agit de décrire les espèces présentes dans le lot de poissons capturés, c'est la taxonomie conventionnelle qui est utilisée, à quelques exceptions près (par exemple, les deux espèces de *Clarias* sont confondues sous *Clarias sp.*). S'il s'agit de décrire la technique de pêche utilisée, c'est une liste de treize modalités possibles qui sert de référence. D'autres listes de modalités (ou *nomenclatures*) sont

utilisées pour permettre à l'enquêteur d'enregistrer le type de configuration physique des sites des dispositifs fixes, le type de commercialisation et bien d'autres renseignements encore... L'établissement de ces nomenclatures a bénéficié des travaux de recherche menés lors des années antérieures (Quensière, *ibid.*) mais des ajustements ont dû être effectués au cours des premiers mois de la mise en place du dispositif pilote d'observatoire.

Les outils et procédures de stockage, de traitement et de dissémination

Le S.I. met en œuvre un jeu d'outils informatiques (fig. 3) pour saisir, stocker, gérer et traiter les données de façon à ce que l'on puisse en sortir, avec fiabilité et régularité, des résultats présentés selon des formats standards. Tous ces outils font appel à des logiciels commerciaux. Certains d'entre eux sont utilisés à travers l'interface fournie d'origine, sans écriture de code supplémentaire. D'autres sont au contraire utilisés à travers une interface spécifique pilotée par une *application* écrite *ad hoc*. Lorsque les manipulations de données sont prises en charge par de telles applications, le niveau de rapidité et de fiabilité devient très élevé et l'on rejoint alors une quasi-automaticité des traitements.

Toutefois, étant donné que l'observatoire n'est encore qu'expérimental, seules les tâches très lourdes du stockage et de la préparation des données ont donné lieu pour l'instant au développement de véritables applications : il s'agit nominativement de *SIPDelta S* et de *SIPDelta T*, toutes deux écrites en *Foxpro*. La première est dédiée au stockage et à la gestion des données brutes, la seconde à l'extraction de données et à la préparation de tableaux prêts à entrer dans le processus d'analyse et de description statistique. Le défi principal relevé par l'application *SIPDelta S* était de parvenir à conserver la totalité des données brutes *sans perdre* les relations existant entre elles, comme par exemple celles qui sont générées par des protocoles de collecte « en cascade » (fig. 2). Pour garantir cela, il a fallu décrire au préalable la structure des données collectées sous la forme d'un schéma normalisé : le « modèle de données »[5].

[5] Ce modèle a été décrit en détail dans le rapport n° 6.2 (annexe A et B) de la convention INCO-DC SIMES.

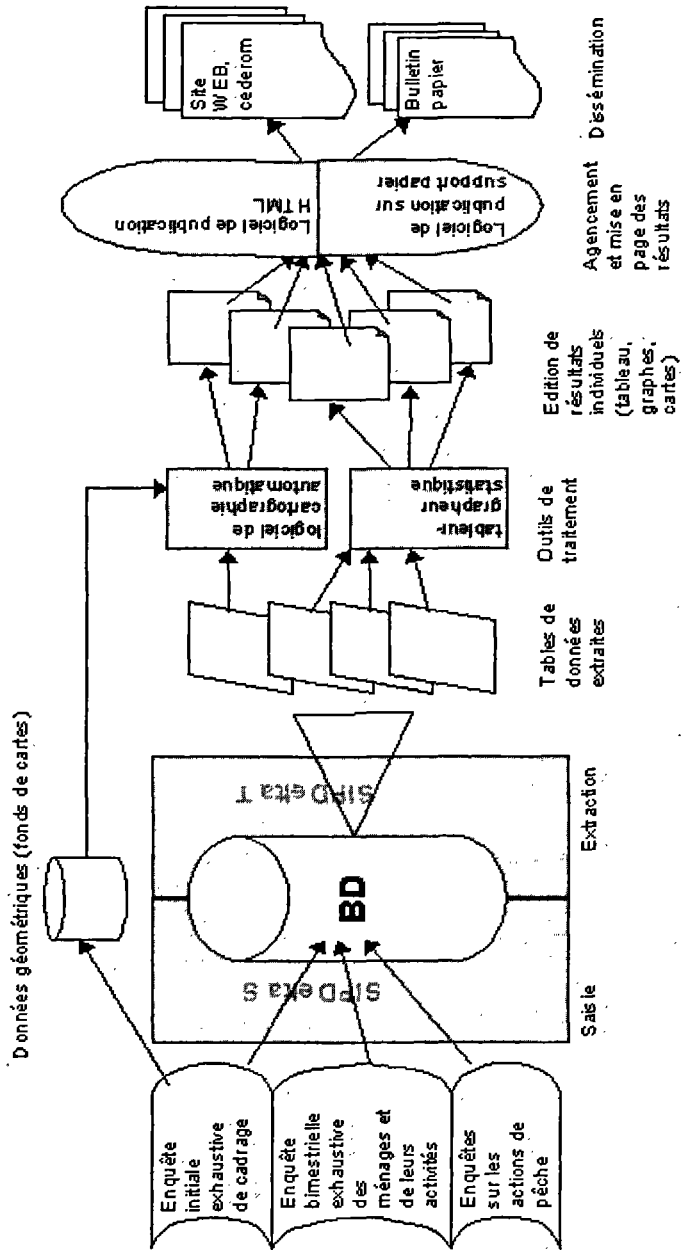


Figure 3
Le système d'information de l'observatoire de la pêche.

En définitive, c'est une base de données de quinze tables, répondant à une structure relationnelle, qui est régulièrement alimentée et gérée par cette application. Certaines tables contiennent aujourd'hui plusieurs dizaines de milliers de lignes (soit autant d'observations enregistrées).

Tous les deux ou six mois, des sessions de travail sont réalisées avec la seconde application, *SIPDelta T*, qui réalise, sur simple sélection « presse bouton » dans un menu, différents jeux de traitements. Ces traitements consistent en des enchaînements d'opérations de jointures, de sélection et d'agrégation qui portent sur les tables de la base de données. Ils aboutissent, selon les choix effectués dans le menu, à la production de tables extraites ou bien à l'édition d'états statistiques thématiques en format éditable. Les tables extraites sont traitées par des tableurs/grapheurs statistiques tels que Excel et Statistica. Elles peuvent aussi être jointes à des tables de localisation renvoyant à des fonds géométriques pour aboutir, par la mise en œuvre du logiciel *Arcview*, à des mises en forme cartographiques.

L'assemblage des différents résultas obtenus (tableaux, graphiques et cartes), associés à quelques textes de légendes et de commentaires, est réalisé avec les outils habituels de l'édition papier (Word) ou multimedia (Dreamweaver). Le schéma d'assemblage est défini une fois pour toutes, selon deux modes correspondant aux deux supports de diffusion utilisés :

– un bulletin papier, produit au rythme de deux numéros par an, relate les conditions de déroulement et le degré de réussite de la première et de la deuxième moitié de chaque *campagne annuelle* (respectivement *novembre à mi-mars* et *mi-mars à août*). Il fournit une description de la situation sur chacune des trois zones suivant quatre angles thématiques : l'occupation des zones de pêche et la mobilité des pêcheurs, le déploiement de l'activité de pêche, les captures, la valorisation du produit de la pêche. S'y ajoute une *note de conjoncture* synthétique, unique pour les trois zones ;

– une base hypertexte de documents électroniques multimédia reprend cumulativement tous les numéros du bulletin et y associe de nombreux autres résultats, notamment des séries temporelles fournissant des vues synoptiques sur les évolutions pluriannuelles, des cartes, des fiches descriptives sur les villages et les campements, des photos de poissons et de séquences de paysages, des données contextuelles fixes et des méta-informations (*e.g.* catalogue des espèces, description du cadre méthodique utilisé...).

L'ensemble représente plusieurs centaines de pages *.html* que l'on peut consulter en naviguant à travers une interface qui fonctionne aussi bien en ligne (*via* Internet) que sur cederom. Cette interface fait appel à deux barres de menu : la première, permanente en haut de l'écran, permet d'accéder à l'une des dix rubriques principales ; la seconde, contextuelle, apparaît une fois qu'une sélection a été faite sur la première (fig. 4).

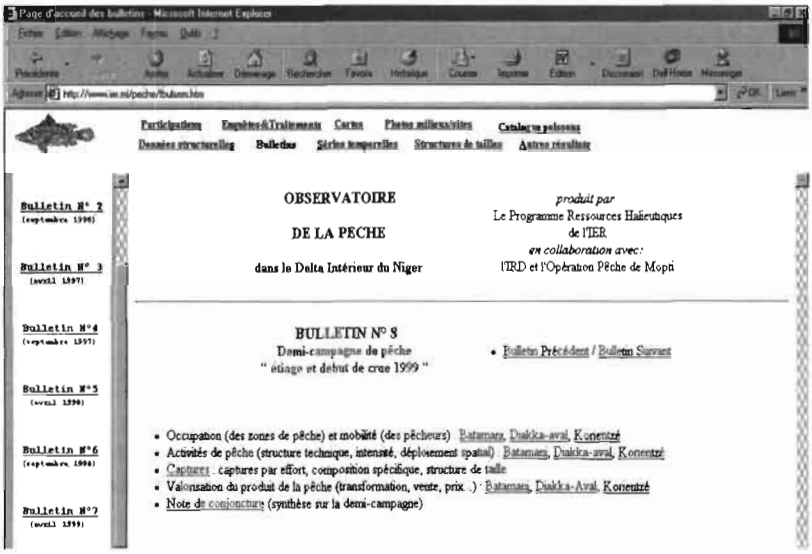


Figure 4
Copie d'écran de l'interface du site web et du cédérom de l'observatoire de la pêche, au moment où l'on accède à la page d'entrée d'un numéro du bulletin.

Résultats, validations

Un certain nombre d'informations statistiques originales produites par le dispositif expérimental d'observatoire sont présentées ci-après, accompagnées d'interprétations destinées à montrer leur intérêt potentiel pour le suivi et la gestion de la pêcherie. On exposera ensuite les démarches de validation qui ont été appliquées à cet ensemble d'informations.

Exemples de résultats produits et diffusés

Il est un fait avéré – et qui peut sembler de prime abord désappointant – qu'une grande partie des informations produites par un observatoire, et singulièrement par celui considéré ici, sont banales c'est-à-dire attendues sur la base des connaissances existantes[6] : on ne s'étonnera pas, par exemple, de constater à la lecture des pages du site web que les sennes sont surtout utilisées en période de décrue et d'étiage, que les prix d'achat du poisson au producteur sont plus faibles lorsque la saison de pêche bat son plein, ou bien encore que les bonnes crues entraînent de meilleures captures... Encore ne faut-il pas relâcher l'effort de suivi et de vigilance sur ces phénomènes connus car des anomalies peuvent survenir et c'est alors de l'information au sens fort, inédite et peut être du plus haut intérêt, qui se présente. Car c'est bien par une attention permanente portée aux observations quotidiennes ou mensuelles – rapportées, par exemple, à des valeurs habituelles ou *normales saisonnières* – que l'observatoire peut aiguiser sa sensibilité et détecter précocement des signaux révélateurs d'évolutions ou annonciateurs de changements. C'est ainsi que le dispositif expérimental pilote de l'observatoire de la pêche a permis de mettre en évidence des phénomènes et de détecter des tendances évolutives qui, en son absence, n'auraient pas pu être connus ou bien n'auraient pas été aussi vite signalés et décrits.

Détection d'irrégularités dans les cycles migratoires

Le DIN est soumis à un cycle environnemental saisonnier très ample comportant une période de crue et d'inondation de juillet à octobre suivi d'une décrue jusqu'en février-mars et s'achevant par une période de basses-eaux (ou étiage) jusqu'en juin. Une fraction importante des pêcheurs du delta, qualifiés de *migrants*, effectuent des migrations « pendulaires » sur ce rythme annuel, avec pour stratégie de se trouver à chaque saison dans les zones où le poisson peut être capturé en abondance (Kassibo, 2000). Ces migrants quittent en novembre-décembre leurs villages d'origine situés dans la partie sud du delta; ils stationnent de décembre à mars dans la partie moyenne (plaines du Diakka) pour pratiquer des pêches de décrue visant les bancs de poissons en migration ; puis ils gagnent

[6] En particulier celles qui sont rassemblées dans l'ouvrage de synthèse (Quensière, *ibid.*) du programme de recherche mené de 1986 à 1993.

la partie septentrionale et s'installent dans des campements autour des lacs Débo et Korientzé, seules masses d'eau résiduelles importantes en période d'étiage. Le retour vers les villages d'origine marque la fin de la campagne de pêche et a lieu au plus tard début septembre. Il s'ensuit que les zones d'accueil des migrants sont affectées d'un mouvement cyclique de variations de leurs effectifs. Le suivi réalisé par l'observatoire dans la zone échantillon de Korientzé, qui est l'une de ces zones d'accueil, a permis de mieux décrire ce cycle d'occupation et de le quantifier. Les ménages allochtones y sont installés dans des campements, soit de façon permanente (pour une cinquantaine d'entre eux), soit de façon saisonnière entre février et juin – et c'est dans ce second cas qu'on les qualifie de « migrants ». Les ménages autochtones, au nombre d'une trentaine, résident dans les villages de la zone durant une partie de l'année puis se déplacent de quelques kilomètres en février pour rejoindre les rives du lac, où ils s'installent dans de petits campements au voisinage des campements d'étrangers. Ce calendrier annuel de mobilité et d'occupation n'est cependant pas aussi régulier que ce que l'on pouvait imaginer : un examen attentif des données (fig. 5) montre que, selon les années, les migrants sont déjà installés dans les campements en février (cas de 1998) ou bien n'arrivent qu'en mars ou avril (cas de 1996 et 1999) ; ils restent ensuite massivement jusqu'en juin (cas de 1998 et 99) ou bien partent plus tôt (cas de 1996). De plus, il apparaît que le nombre de ces migrants au moment du pic d'occupation peut varier selon les années du simple au double, soit de 85 à 170 ménages environ.

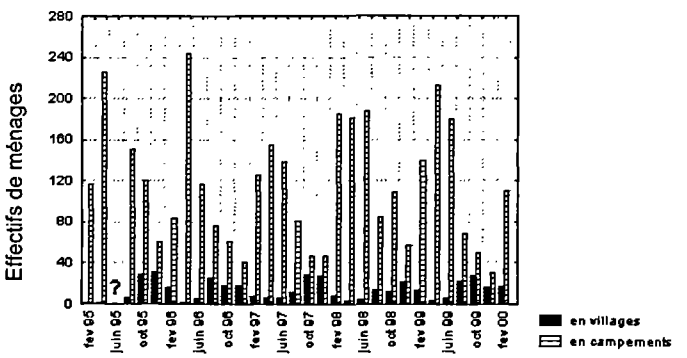


Figure 5
Suivi par recensement bimestriel des effectifs de ménages de pêcheurs dans la zone de Korientzé, par type d'habitat.

Une analyse plus fine des données collectées est possible grâce à l'utilisation de représentations spatiales. Celles-ci montrent que ce sont surtout deux campements, situés dans la partie sud de la zone, qui sont à l'origine des variations d'une année à l'autre (fig. 6). Les variations interannuelles de l'occupation de cette zone par les migrants ne se laissent pas aisément expliquer par l'examen conjoint des circonstances hydroclimatiques (Kodio *et al.*, ce volume)[7]. Il reste alors à s'interroger sur les causes, probablement économiques ou sociales, d'une telle instabilité (ou flexibilité ?) du comportement migratoire des ménages.

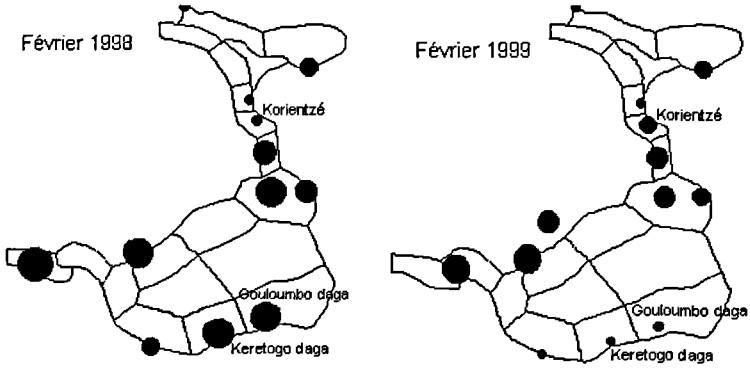


Figure 6
Comparaison des effectifs de ménages dans les sites d'habitat de la zone de Korientzé , respectivement en février 1998 et février 1999. La surface des cercles est proportionnelle aux effectifs recensés.

Changements locaux dans les pratiques de pêche

Après avoir décidé de leur mouvement et de leur installation en tel ou tel lieu, les pêcheurs mettent en œuvre un certain nombre de techniques pour atteindre et capturer le poisson. Tout comme pour les migrations, l'utilisation de ces techniques est supposée obéir à

[7] Kodio A., Morand P., Diénépo K, Laë R., ce volume – « Dynamique de la pêcherie du delta intérieur du Niger revisitée à la lumière des données récentes : implications en terme de gestion ». *In : partie 3.*

un calendrier saisonnier assez strict, mais il apparaît parfois, d'une année à l'autre, d'importantes irrégularités. Certaines de ces irrégularités sont très temporaires, d'autres se maintiennent comme si elles annonçaient un véritable changement. C'est ainsi que, dans la zone de suivi de Diakka-aval, la panoplie de techniques utilisées durant les mois d'étiage (avril à juin) s'est modifiée de façon très importante, jusqu'au point que deux techniques qui étaient dominantes il y a quelques années (le filet dormant et la palangre non appâtée) sont aujourd'hui devenues des techniques d'emploi secondaire à cette saison, supplantées par une autre technique appelée *xubi-seu* (voir fig. 3 *in* Kodio *et al.*, *ibid.*). Il faut toutefois noter que, hormis ces modifications locales des préférences techniques, aucune tendance nette affectant l'effort global de pêche (nombre annuel de sorties de pêche réalisées sur l'ensemble des trois zones suivies) n'est décelable sur la durée de la demi-décennie considérée, soit de 1995 à 2000.

Suivi du développement de la vente en frais

Au-delà de l'action de pêche elle-même, l'étape de production se prolonge jusqu'à la valorisation par le pêcheur du fruit de son activité. Cette valorisation peut se limiter à une simple vente du poisson, au sortir de la pirogue, à un mareyeur présent sur le site de mise à terre : on parle alors de *commercialisation en frais*. Dans d'autres cas, le pêcheur ou sa femme applique un procédé de transformation (fumage ou séchage) au poisson et c'est ce produit transformé qui est vendu à un commerçant acheteur. Il importe, dans le cadre d'un suivi, d'apprécier l'évolution de la fréquence relative du recours à l'un ou l'autre de ces deux modes de valorisation. Pour cela, plusieurs questions étaient posées dans les enquêtes. L'une consistait à demander au pêcheur « s'il a eu recours à un mareyeur en frais pour écouler tout ou partie du produit de sa dernière sortie de pêche ». Le traitement des réponses montre, au-delà des variations inter-mensuelles, de très nettes tendances à l'accroissement de ce mode de commercialisation dans les deux zones de Batamani et de Korientzé (fig. 7).

Certes, dans la première d'entre elle, la présence du fleuve et le moindre éloignement de Mopti avait encouragé depuis quelques années déjà la venue quotidienne de mareyeuses (Weigel et Stomal, 1994). Mais l'observatoire montre que ce mouvement s'est accentué depuis 1996. Dans la seconde zone (Korientzé), l'apparition des mareyeurs(ses) est au contraire un fait totalement

nouveau, que l'on peut expliquer à la fois par l'engouement général du marché pour ce type de produit mais aussi, à un niveau plus local, par l'amélioration de la piste de desserte.

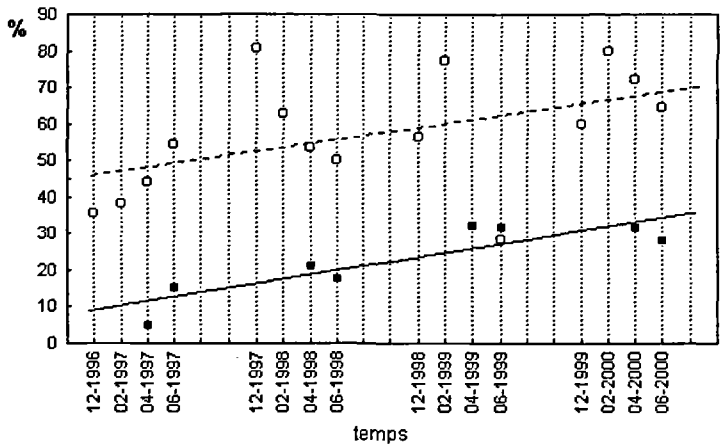


Figure 7
Evolution sur quatre années du taux de recours à un mareyeur en frais pour écouler le produit de la dernière sortie de pêche, durant les mois actifs de la campagne de pêche – c'est-à-dire décembre à juin pour Batamani (o) et avril à juin pour Korientzé (■). La valeur anormalement basse observée à Batamani en juin 1999 révèle la gêne à la navigation des pinasses provoquée par le niveau d'eau exceptionnellement bas.

Il est intéressant de noter ici qu'une autre question, sémantiquement quasi opposée et qui devait donc jouer un rôle complémentaire de celle exploitée ci-dessus, avait été posée dans le cadre des enquêtes : « Avez-vous vendu du poisson transformé à un commerçant collecteur durant la semaine écoulée ? ». Malheureusement, les résultats se sont avérés peu interprétables, et l'on n'en a compris la raison qu'après coup : lorsque la production des campements est massivement fumée et séchée, les commerçants acheteurs de poissons transformés n'y font pas des tournées plus fréquentes mais ils achètent simplement de plus grosses quantités par transaction. Il faut rappeler ici que le poisson transformé est une denrée aisément stockable chez le pêcheur en attente du passage du commerçant acheteur.

Mise en évidence d'une divergence d'évolution entre les prix des produits frais et transformés

Parmi les informations les plus demandées sur la filière halieutique figurent les prix des produits de la pêche. Grâce aux enquêtes mises en place sur les lieux de production par l'observatoire, on dispose de données qui sont issues soit d'*observations factuelles* réalisées au moment de la transaction de vente juste après le retour de pêche (cas du poisson vendu en frais) soit de *déclarations* faites par les pêcheurs après le passage des commerçants collecteurs auxquels ils ont eu affaire (cas du poisson vendu à l'état transformé)[8].

L'observatoire a permis de mettre en évidence des tendances divergentes, au moins depuis mi 1997, entre l'évolution des prix des produits vendus en frais et celle des produits vendus transformés. Alors que les premiers sont constamment orientés à la hausse, les seconds ont tendance à se stabiliser, voire à décliner. Ceci est très apparent en ce qui concerne les tilapias *lato sensu* appelés commercialement « carpes » (fig. 8, A et B). Le même phénomène affecte les siluriformes (rappelons que les deux groupes réunis forment l'essentiel des captures). On dispose là d'une information susceptible d'expliquer la préférence croissante des pêcheurs pour la commercialisation en frais du produit de leur travail (*cf. supra*).

Elaboration d'un indicateur fin concernant la dynamique de la ressource

Les scientifiques des pêches s'efforcent d'évaluer l'état des stocks de poissons dans le but de détecter d'éventuelles situations de *surexploitation*. Ils utilisent pour ce faire une batterie d'indicateurs, dont un certain nombre sont basés sur la taille des individus. L'idée générale est qu'une pêche intensive enlève aux poissons une bonne part de leurs chances d'atteindre une taille respectable. Une diminution de la longueur moyenne des individus capturés révèle donc normalement l'accroissement de la mortalité par pêche. Dans le cas des ressources halieutiques des fleuves tropicaux, qui vivent et se régénèrent sous l'influence de la pulsation annuelle de crue (Welcomme, 1979), le raisonnement est moins simple.

---

[8] Ces prix diffèrent de ceux pratiqués plus en aval dans la filière de commercialisation, par exemple sur le port de Mopti.

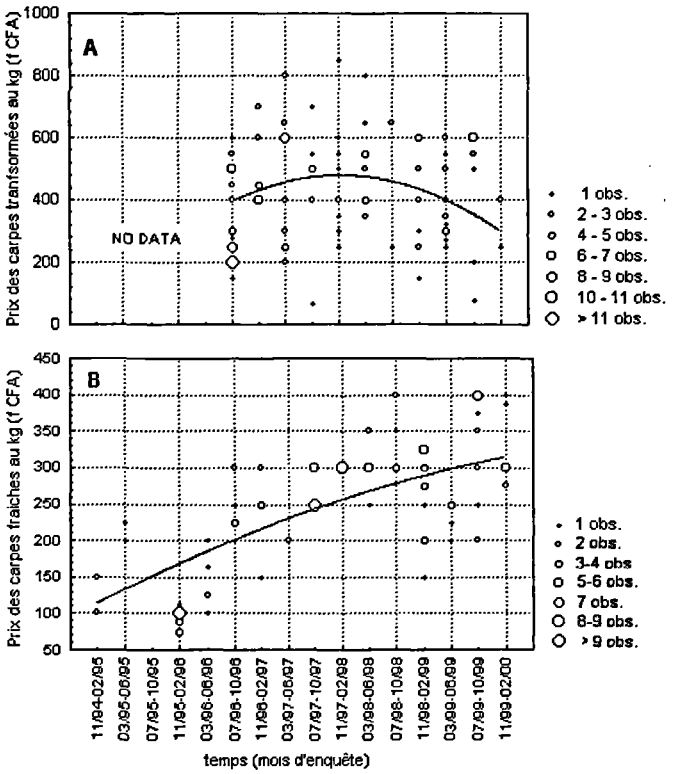


Figure 8
Evolution du prix producteur des tilapias vendus après transformation (séchage le plus souvent) (A) ou bien vendus en frais (B).
Les prix de la courbe A doivent être divisés par 3,3 pour retrouver un prix spécifique rapporté au kg de poids frais.

S'il reste vrai que la pêche peut faire chuter la taille moyenne en réduisant l'espérance de vie des poissons, on s'attend aussi à ce qu'une bonne crue fasse baisser cette même taille moyenne en amplifiant la réussite de la reproduction annuelle et en créant les conditions d'un fort recrutement d'individus 0^+ (lesquels sont évidemment de petite taille) lors de la campagne de pêche qui suit. L'indicateur « taille moyenne » est donc brouillé et son interprétation devient difficile, comme le suggère des résultats de modélisation (Morand et Bousquet, 2000). Pour clarifier cela et isoler la part de « l'effet bonne crue » sur la structure de taille, un

indicateur un peu différent a été essayé : « la proportion de poissons capturés de taille standard inférieure à 15 cm ». En focalisant l'analyse sur la première moitié de la campagne (entre novembre et mi-mars), il apparaît qu'il existe une bonne réponse de cet indicateur à la survenue d'une conjoncture hydroclimatique de type « retour de bonne crue » (fig. 9-B). Pour parvenir à cela, il a fallu constituer au préalable un référentiel moyen (fig. 9-A).

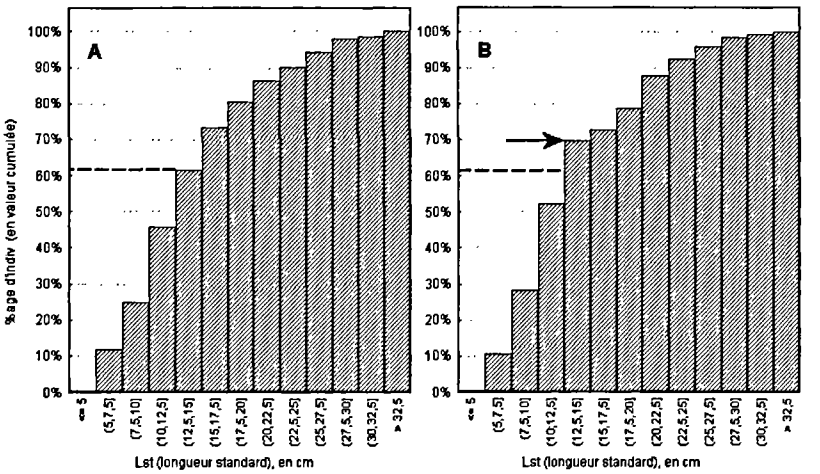


Figure 9
Histogrammes cumulés des tailles de poissons pêchés en début de campagne. Sur le graphe A, une barre de référence au niveau 61 % correspond à la proportion moyenne de poissons de taille inférieure à 15 cm en début de campagne, toutes années confondues. Cette valeur est largement dépassée lors des débuts de campagne qui suivent les retours de bonne crue (1994/95 et 1998/99), puisqu'elle atteint alors 70 % (graphe B).

Démarches de validation

Selon Mullon et Piron (1998), la validation de l'information statistique produite par un observatoire doit être envisagée de deux façons. La première, dite *intrinsèque*, s'intéressera à la fiabilité et la précision des résultats. La seconde évaluera le degré d'intérêt suscité par les informations diffusées auprès des utilisateurs ou bénéficiaires cibles.

Validation intrinsèque

On considère classiquement que l'évaluation de la fiabilité et de la précision d'un résultat statistique – considéré isolément et envisagé du point de vue de sa valeur absolue – est du ressort de la théorie des sondages. L'application de celle-ci n'est toutefois pas toujours possible (notamment lorsque l'échantillonnage ne suit pas un plan de tirage aléatoire) et, même lorsqu'elle l'est, les conclusions auxquelles on aboutit sont systématiquement pessimistes – suggérant par exemple que les effectifs échantillonnés auraient dû être 10 ou 100 fois plus importants ! Or, si l'on considère le contexte des statistiques produites dans le cadre d'un observatoire, des éléments supplémentaires peuvent être pris en compte pour modifier cette vision. Il y a tout d'abord un certain nombre de cas (*e.g.* les effectifs dans les zones échantillons, fig. 5 et 6) où le résultat correspond à un dénombrement exhaustif au niveau local, interprétable en tant que tel. La question de l'évaluation statistique ne se pose donc pas ou bien alors seulement de façon très triviale – il s'agit de vérifier l'effectivité de la collecte et l'absence de biais de déclaration. Dans les autres cas, où les résultats sont implicitement des estimations (*e.g.* fig. 7, 8 et 9), il existe des arguments pour mener une évaluation sereine sans avoir recours à la théorie des sondages : le fait que les mêmes types de résultats sont produits en séquence rapprochée en suivant un protocole constant (les valeurs successives de la série se confortant alors mutuellement) ; le fait que l'on s'intéresse davantage aux évolutions (donc aux valeurs relatives) qu'aux valeurs absolues ; le fait enfin que plusieurs résultats sémantiquement proches ou liés sont souvent produits de façon indépendantes (d'un point de vue technique) autour d'un même processus ou phénomène. C'est ainsi par exemple que les résultats statistiques présentés respectivement sur l'évolution des modes de commercialisation (fig. 7) et sur l'évolution des prix payés au producteur pour différents types de produits (fig. 8) se renforcent mutuellement par le fait qu'ils sont cohérents entre eux si l'on admet l'hypothèse simple selon laquelle les pêcheurs aiment gagner le plus d'argent possible avec le produit de leur travail.

La démarche est encore plus probante si, aux fins de valider l'appréciation de tendances portant sur des grandeurs identiques ou voisines, on peut confronter deux séries de résultats provenant respectivement de l'intérieur et de l'extérieur du dispositif. C'est ce qui se passe lorsqu'on compare (fig. 10) l'évolution des

statistiques de captures par sortie de l'observatoire (obtenues par les enquêtes menées sur les sites de mise à terre) avec la série des quantités commercialisées enregistrées par l'OPM[9].

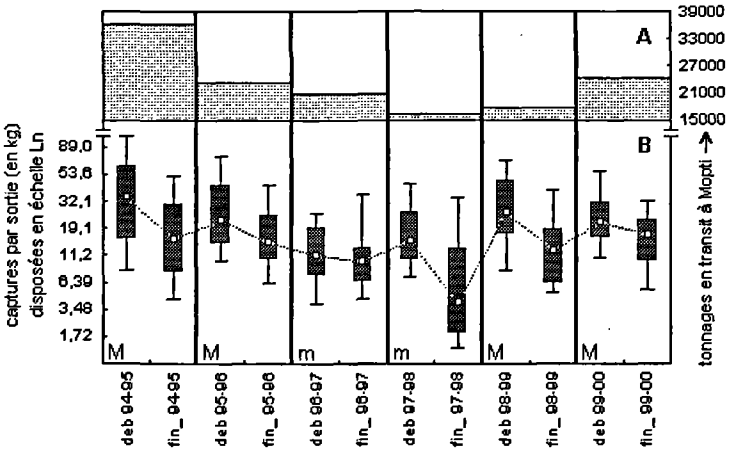


Figure 10
A : Evolution des quantités (en équivalent poids frais) en transit par Mopti, d'après l'OPM. B : Evolution des captures par sortie enquêtées par l'observatoire de la pêche (la ligne pointillé joint les valeurs médianes des distributions observées, les limites inférieures et supérieures des boîtes sont aux niveaux des percentiles 25 et 75 % et celles des « moustaches » aux niveaux des percentiles 10 et 90 %). Les périodes de référence sont les campagnes (A) ou les demi-campagnes (B). Les crues *moyennes* (supérieures à 6 m) ou *médiocres* (entre 5,50 et 6 m) sont respectivement repérées par les lettres « M » et « m ».

Si l'on examine l'évolution des captures par sortie (fig. 10-B), on constate qu'il existe non seulement des effets saisonniers – les valeurs sont toujours plus faibles en fin de campagne qu'en début de campagne – mais aussi une nette tendance négative affectant les quatre premières campagnes de la série, *i.e.* jusqu'à la campagne 1997/98 qui marque le passage par un minimum. Puis, à la faveur

[9] L'Opération pêche de Mopti contrôle et enregistre, à des fins administratives, tous les lots de poissons transitant par le port de Mopti, ce qui correspond à une proportion importante bien que minoritaire (de l'ordre de 1/3 de la quantité totale de poissons capturée dans la région.

de crues un peu plus puissantes, les captures par sortie se redressent (1998/99 et 1999/2000). Les quantités commercialisées enregistrées par l'OPM (fig. 10-A) suivent une évolution pluriannuelle comparable, avec toutefois un retard de la reprise : la valeur 1998/99 semble anormalement faible. Une discussion avec des cadres de l'OPM nous a révélé qu'ils ont été pris au dépourvu par un nouveau comportement des mareyeurs en frais qui, partant de plus en plus souvent de Konna (petit port au nord de Mopti), se sont mis à contourner le système d'enregistrement. Mais cette faiblesse du dispositif a pu être corrigée dès la campagne suivante. Ainsi donc s'affirme l'intérêt de disposer de deux sources d'information totalement indépendantes pour suivre l'évolution de la productivité halieutique du DIN.

Validation auprès des bénéficiaires cibles

Les produits de l'observatoire ont été diffusés (ou montrés) de façon prioritaire à deux catégories de personnes identifiées comme groupes d'utilisateurs potentiels.

Le premier groupe est constitué par les responsables de treize « services » (structures administratives et projets d'appui au développement). A partir de fin 1996, ces responsables ont été destinataires réguliers de la version papier du bulletin semestriel. Une enquête de perception et de satisfaction a été menée auprès d'eux en septembre 1999. Outre les encouragements recueillis, certaines remarques formulées au travers de l'enquête ont contribué à la formulation de nouveaux traitements et modes de présentation. Une demande d'information s'est exprimée de façon particulièrement vive sur la question des ratios « migrants/sédentaires » et « allochtones/autochtones » – sans doute parce que ces ratios sont considérés comme jouant un rôle déterminant dans l'apparition des conflits. Or de telles statistiques sont, pour des raisons sémantiques, très difficiles à produire. Après plusieurs tâtonnements, des formats de restitution tels que celui présenté à la figure 5 ont été mis au point.

Le second groupe de bénéficiaires cibles est constitué par les représentants des pêcheurs eux-mêmes. Il s'agit de responsables de cellules locales des syndicats APRAM et APPM[10] réunies avec

[10] Association des pêcheurs résidents au Mali et Association pour le développement de la pêche et de la pisciculture au Mali.

d'autres professions au sein d'un *Comité régional des utilisateurs de la recherche* (CRU) qui sert d'interlocuteur permanent pour l'orientation et l'évaluation des activités de l'IER à Mopti. Une fois par an, en mars ou avril, les résultats de l'observatoire ont été présentés aux membres de ce CRU, sous forme d'exposé oral, de graphiques et de photos. A partir de 1998, le contenu multimédia a pu être déroulé sous leurs yeux à chacune des séances annuelles, d'abord sur petit écran puis sur grand écran grâce à un projecteur. Deux catégories de réactions ont été enregistrées à ces occasions : la première a consisté en un accord exprimé de façon quasi-systématique, avec les tendances affichées par l'observatoire concernant l'évolution des captures par sortie, les abondances relatives des classes de taille de poissons et les prix des différents types de produits ; la seconde, plus affective, a été une réaction de fierté et de remerciements exprimés aux acteurs de l'observatoire pour l'importance et la « beauté » (sic) du travail effectué autour du thème qui constitue leur activité professionnelle.

Au-delà de ces deux groupes de bénéficiaires, les informations produites ont été diffusées par duplication d'un cédérom à plusieurs centaines d'exemplaires et par deux adresses Internet renvoyant à des serveurs respectivement basés au Mali et en France (www.ier.ml/peche ou www.orleans.ird.fr/ext/pechedcn). L'intérêt majeur présenté par cette dernière forme de dissémination est qu'il offre aux utilisateurs *la possibilité de réagir* en déclenchant par un simple clic sur la page d'accueil une fenêtre d'émission d'un message *e*-mail en direction de l'un des responsables scientifiques de l'observatoire. De nombreux e-mails ont ainsi été reçus, faisant état notamment de demandes d'informations complémentaires ou de demandes d'autorisation de création de liens en direction des pages web de l'observatoire.

Enseignements généraux

Après six ans de fonctionnement du dispositif, il est possible de tirer de l'expérience menée un certain nombre d'enseignements susceptibles d'alimenter une réflexion méthodologique d'intérêt général pour la mise en place des observatoires environnementaux. Ces enseignements concernent principalement le *processus d'élaboration des indicateurs*. Cette question fait l'objet d'une

abondante littérature, notamment depuis la Conférence de Rio et le lancement de l'Agenda 21 qui a incité de nombreux experts à se lancer à la recherche d'un cadre méthodique permettant de guider la définition du meilleur corpus d'informations à produire régulièrement pour le suivi d'un socio-écosystème – avec pour finalité de soutenir la prise de décision nécessaire au développement durable. Un exemple en est fourni par Garcia et Staples (2000) dans le domaine de la pêche. Ces travaux témoignent d'une approche essentiellement *top-down* qui laisse peu de place à la question de l'implémentation des indicateurs, c'est-à-dire de leur faisabilité technique et de leur adéquation réelle aux besoins et aux capacités d'appréhension des utilisateurs. Or ce sont ces aspects qui posent problème dans le contexte de la mise en place effective d'un suivi ou d'un observatoire d'intérêt local. Ignorer cela peut conduire à plusieurs types de démarches irréalistes, comme celle de vouloir plaquer sans souci d'adaptation un modèle « universel » de structuration de l'information sur un contexte particulier. Toute aussi peu réaliste est la démarche (fréquemment affichée) qui prétend boucler l'étape d'identification des indicateurs dès le début d'un projet. Certes, il faut aborder très tôt l'analyse des besoins en information exprimés par les bénéficiaires ciblés et c'est très tôt aussi qu'il faut lister les processus et les phénomènes qui méritent d'être l'objet d'un suivi (et sur lesquels il conviendra donc de faire porter l'effort d'observation et de production d'information). Mais il semble par contre présomptueux de vouloir établir *a priori* la description détaillée et définitive d'une liste d'indicateurs sans disposer d'un jeu de données réelles. Cela pour trois raisons au moins.

La première est qu'il n'est pas aisé de savoir au départ quelles données vont permettre d'obtenir des « résultats parlants » sur un phénomène que l'on veut suivre ou décrire, surtout si c'est l'élément humain qui est en cause : ainsi, plusieurs questions apparemment proches ou logiquement corrélées vont avoir des *qualités de réponse* bien différentes, et il n'est pas rare que certaines ne fournissent qu'un bruit peu interprétable (voir par exemple les déconvenues rencontrées avant de parvenir à la statistique présentée en figure 7). En général, une seule d'entre ces questions sera finalement « élue » et exploitée en routine pour devenir « l'indicateur » du phénomène en question ; mais seul l'essai mené en conditions réelles, souvent sur plusieurs années, pourra dire laquelle peut assumer ce rôle !

La seconde est que l'on ne parvient généralement pas du premier coup – et en tous cas pas avant de disposer d'un jeu de données réelles – à synthétiser l'information de façon « techniquement » adéquate pour aboutir à quelque chose qui soit acceptable à la fois sur le plan de la qualité statistique et sur le plan de l'adéquation au modèle cognitif de l'utilisateur (Laloë *et al.*, 2001). Il est d'ailleurs prudent, avant toute conclusion définitive, de tester (comme nous l'avons fait) la façon dont l'utilisateur appréhende effectivement l'information qui lui est présentée. En fonction de cela, des améliorations pourront, le cas échéant, être apportées. On conviendra que la réalisation complète de cet aller et retour entre perfectionnement des traitements et test de lisibilité de leurs produits est une affaire qui peut prendre de nombreux mois.

La troisième est qu'il n'est en général pas possible de mettre immédiatement en place, autour d'une synthèse de données, les valeurs de référence (valeurs moyennes ou normales, bornes, seuils critiques etc..) qui sont indispensables pour guider l'interprétation et l'utilisation de l'information fournie – notamment par rapport à des décisions à prendre. Seules les années qui passent et l'accumulation de données (voir cas de la figure 9) vont permettre la mise en place de tels éléments.

Pour ces trois raisons, il apparaît nécessaire d'opter pour une stratégie progressive et itérative dans la définition et l'adoption des indicateurs. Cela revient à considérer que les présentations statistiques et autres « synthèses de données » vont devenir *peu à peu* des indicateurs, au fur et à mesure que les plus opaques et les plus bruitées sont mises de côté, que celles qui restent voient leur lisibilité améliorée (sur la base des réactions des utilisateurs) et que le recul des ans permet de mettre en place la composante référentielle qui les rendra utilisables. Notons enfin que, par rapport à ce cheminement assez long qui conduit à l'élaboration des produits d'un observatoire, l'expérience menée au Mali a montré le grand intérêt qu'il y avait à recourir aux nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC). Du fait de leur flexibilité (qui permet un remodelage rapide des produits) et grâce aux portes qu'elles ouvrent vers l'interactivité, ces technologies sont apparues aptes à jouer un rôle de catalyseur du processus d'aller et retour entre producteur et utilisateur de l'information, favorisant du même coup la maturation des formats de l'information et celle des indicateurs en particulier, comme l'avait annoncé le travail de réflexion de Mullon et Piron (*ibid.*).

Perspectives locales et conclusion

Les activités menées pendant six années autour de la mise en place d'un dispositif expérimental d'observatoire ont débouché sur plusieurs niveaux d'acquis qui devraient dans les prochaines années contribuer à une meilleure gestion de l'environnement et des ressources naturelles au Mali et, singulièrement, dans le DIN. Tout d'abord, il est permis de considérer que, par la maîtrise acquise dans le maniement des concepts opératoires et des outils, les deux organismes nationaux qui ont participé directement à l'expérience, à savoir l'IER et l'OPM, sont aujourd'hui armés pour participer à un projet de plus grande extension, projet dont on souhaite qu'il soit cette fois-ci inséré dans un cadre institutionnel pérenne. Il faut mentionner également le bénéfice que les utilisateurs finaux ont retiré de l'expérience en termes d'entraînement à la lecture d'informations statistiques et environnementales présentées de multiples manières et sur de multiples supports. Qu'ils aient été destinataires du bulletin de par leurs fonctions institutionnelles ou bien qu'ils aient été invités à des présentations de résultats lors des sessions annuelles du « Comité régional des utilisateurs de la recherche », tous les bénéficiaires cibles ont eu l'occasion de développer leurs capacités à interpréter et à critiquer les informations produites et à exprimer, le cas échéant, de nouveaux besoins en la matière. Ceci doit leur permettre de participer de façon active aux études de spécification du futur grand observatoire. Par rapport à cette perspective attendue, le projet mené a permis par ailleurs de soulever précocement un grand nombre de problèmes et de les résoudre en adoptant et en validant différentes options en matière de méthodes et d'outils. Ces avancées entraîneront sans doute d'importants gains de temps au moment du lancement d'un observatoire « officiel » du fleuve Niger. En contrepoint de ces acquis et de ces espoirs, nous rappellerons que l'établissement d'un observatoire, qu'il soit expérimental ou officiel, soulève toujours (ici comme ailleurs) de nombreuses questions et difficultés.

Rappelons tout d'abord que, sur le plan strictement technique et opérationnel, les possibilités de construction et de maintenance d'un SI sont tributaires de la qualité de l'environnement physique (infrastructures, fourniture d'énergie et qualité du réseau de

télécommunications) et de celle de l'environnement humain, notamment de la disponibilité de compétences informatiques sur le marché du travail local. Par rapport à ces critères, il est clair qu'un projet localisé à Mopti, petite ville sahélienne très excentrée (650 km de la capitale), a constitué un cas d'expérience limite. Un autre facteur de fragilisation, plutôt d'ordre politique, découle du fait que la pêche continentale ne contribue que de façon très modeste aux recettes publiques – puisque la plupart de ses acteurs se cantonnent dans le secteur informel. Il est donc compréhensible que l'Etat hésite en retour à budgétiser un effort de suivi permanent, déclenchant du même coup la réticence des bailleurs de fonds, peu désireux d'investir dans des activités dont la pérennité n'est pas assurée[11]. Même si les contraintes et écueils précédents parviennent à être levés, la mise en place d'un observatoire permanent ne garantira pas une utilisation effective de l'information produite dans le sens d'une meilleure gestion de l'environnement et des ressources naturelles. En effet, cette utilisation dépend *in fine* davantage de la sensibilité des gestionnaires et, surtout, des dispositions institutionnelles, en particulier de l'existence d'un véritable système d'aménagement qui n'est aujourd'hui qu'en phase d'émergence suite aux réformes de décentralisation.

Cependant et pour conclure sur une note positive, il ne faut pas oublier que la diffusion et la disponibilité de l'information peuvent également agir de façon indirecte sur les politiques publiques, notamment par l'entremise de la pression des usagers, consommateurs et simples citoyens. On peut y voir une raison pour faire en sorte que les observatoires environnementaux soient conçus comme des dispositifs ouverts sur le monde.

Remerciements

Ce travail a bénéficié d'un soutien important accordé par le contrat européen INCO-DC n° 961620 (SIMES) et par la convention *Wise*Dev (programme *Info*Dev de la Banque mondiale).

[11] Dans le cas présent, cet obstacle semble toutefois se dissiper grâce à des recommandations récentes (début 2002) émanant du Ministère du développement rural et qui préconisent le transfert de l'observatoire depuis l'IER en direction de l'OPM, structure qui a, plus que la recherche, vocation à gérer sur le long terme des activités de suivi.

Bibliographie

Bazigos G. P., 1983 – *Design of fisheries statistical surveys inland waters*. FAO Fish. Tech. Paper, Rome, 133 p.

Breuil C., Quensière J., 1995 – *Eléments d'une politique de développement durable des pêches et de la pisciculture au Mali*. Rapport du projet Pamos, FAO, MLI/91/005.

Fay C., 2000 – « Des poissons et des hommes : pêcheurs, chercheurs et administrateurs face à la pêche au Maasina ». *In* Chauveau J.-P., Jul-Larsen E.,Chaboud C. (éd.) : *Les pêches piroguières en Afrique de l'Ouest*, CMI-IRD-Karthala : 165-166.

Garcia S. M., Staples D. J., 2000 – Sustainability reference systems and indicators for responsible marine capture and fisheries: a review of concepts and elements for a set of guidelines. *Marine and Freshwater Research*, 51 : 485-491.

Kassibo B., 2000 – « Pêche continentale et migration : contrôle politique et contrôle social des migrations de pêche dans le delta central du Niger (Mali) ». *In* Chauveau J.-P., Jul-Larsen E., Chaboud C. (éd.) : *Les pêches piroguières en Afrique de l'Ouest*, CMI-IRD-Karthala: 231-246.

Laë R., 1995 – Climatic and anthropogenicc effects on fish diversity and fish yields in the central delta of the Niger river. *Aquatic Living Resources*, 8 : 43-48.

Laë R., Morand P., Herry C., Weigel J. Y., 1994 – « Méthodes quantitatives : échantillonnage et traitement des données ». *In* Quensière J. (éd.) : *La pêche dans le delta central du Niger*, Paris, IER-Orstom-Karthala : 449-477.

Laloë F., Lauckner B., Piron M., Rahim K., 2001 – Surveys and decisions in the context of multidisciplinary programmes. Estimators and indicators. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 87 : 129-140.

Morand P., Poncet Y., Niaré T., 1996 – « 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" ». *In* : *Méthodes d'étude des systèmes halieutiques et aquacoles*, coll. Colloques et séminaires, Orstom, Paris : 27-31.

Morand P., Ferraris J., 1998 – « L'évolution des systèmes d'enquête des pêches artisanales en Afrique de l'Ouest, entre questions halieutiques et solutions méthodologiques ». *In* Laloë F., Perrier X. (éd.) : *De l'observation à l'analyse, implication de la biométrie dans les pays en développement*, Société Française de Biométrie, 15 : 43-60.

Morand P., Bousquet F., 2000 – « Simulation de l'exploitation de ressources (fleuve Niger) ». *In* Gillon Y., Chaboud C., Boutrais J., Mullon C. (éd.) : *Du bon usage des ressources renouvelables*, IRD, Paris : 375-392.

Mullon C., Piron M., 1998 – « Sur la méthodologie de mise en place des observatoires socio-économiques ». *In* Laloë F., Perrier X. (éd.) : *De l'observation à l'analyse, implication de la biométrie dans les pays en développement*, Société Française de Biométrie, 15 : 61-77.

Quensière J. (éd.), 1994 – *La pêche dans le delta central du Niger*. Paris, IER-Orstom-Karthala, 2 volumes, 495 p.

Weigel J. Y., Stomal B., 1994 – « Consommation, transformation et commercialisation du poisson ». *In* Quensière J. (éd.) : *La pêche dans le delta central du Niger*, Paris, IER-Orstom-Karthala : 165-190.

Welcomme R. L., 1979 – *Fisheries ecology of floodplain rivers*. London-New-York, Longman, 317 p.