
Les ressources halieutiques

**Mariama BARRY, Tidiane BOUSSO, Moustapha DEME, Taib DIOUF,
André FONTANA, Birane SAMB, Djiby THIAM**

Les pêches maritimes occupent la première place des secteurs primaires de l'économie sénégalaise avec un chiffre d'affaire estimé en 1999 à 262 milliards de francs CFA, soit 2,5 % du PIB national. Par ailleurs, avec 28 % des exportations totales (premier poste devant l'arachide et les phosphates), ce secteur contribue de façon déterminante à l'équilibre de la balance commerciale du Sénégal. Une grande partie des débarquements, évalués en 1992 à 410 000 t, est destinée aux marchés du pays et participe donc à la satisfaction des besoins alimentaires nationaux. Les pêches emploient, directement et indirectement, 600 000 personnes, soit 17 % de la population active.

Les pêches maritimes ont connu un remarquable développement au cours des trois dernières décennies et le gouvernement s'attache à mettre en œuvre une politique qui, tout en assurant la pérennité de la ressource, permette de retirer le maximum de richesses de l'exploitation halieutique. Pour cela, les autorités s'appuient, entre autres, sur l'expertise scientifique du CRODT (Centre de recherches océanographiques de Dakar-Thiaroye). Ce centre, autrefois sous la tutelle de la DOPM (Direction de l'océanographie et des pêches maritimes) et confié en gestion à l'ORSTOM (Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération), a été en 1974 transmis à l'ISRA (Institut sénégalais de recherches agricoles), qui y a domicilié son département de recherche sur les productions halieutiques.

A l'inverse des activités liées à l'agronomie, à la zootechnie, à l'aquaculture ou pour partie à la foresterie, la pêche est une activité de cueillette qui concerne une ressource aux caractéristiques spécifiques. En effet, cette ressource est vivante, sauvage, non appropriée et de dimension finie. Elle est en outre accessible à plusieurs types d'engins de pêche et diverses formes d'exploitation. Ces particularités vont donc sous-tendre une double préoccupation des recherches halieutiques : la gestion rationnelle du potentiel halieutique et l'aménagement d'un secteur d'activité caractérisé par l'intervention de multiples acteurs.

Par rapport à l'attente des autorités, le CRODT s'est donc fixé trois grands objectifs scientifiques : l'évaluation et le suivi des ressources halieutiques, la compréhension de la dynamique des systèmes d'exploitation et la fourniture des bases techniques des mesures d'aménagement des pêcheries.

Pour atteindre ces objectifs, le CRODT mène actuellement vingt-deux activités réparties dans trois programmes de recherche pluridisciplinaires : ressources et milieux, dynamique des systèmes d'exploitation, gestion et aménagement des pêcheries et de leurs milieux. Les recherches mettent en œuvre des méthodes spécifiques, qui visent à la fois à acquérir l'ensemble des informations pertinentes sur le milieu, la ressource et les systèmes d'exploitation, mais aussi à développer des outils de traitement et d'analyse de ces données dans le contexte particulier des pêches sénégalaises.

Ainsi, l'un des atouts du CRODT est d'avoir développé depuis une trentaine d'années un système d'enquête et de collecte des statistiques des pêches artisanales et industrielles au niveau des ports répartis le long du littoral. Ces statistiques, recueillies suivant des protocoles d'échantillonnage établis scientifiquement, sont regroupées au sein d'une base de données structurée et informatisée. Des programmes et modèles permettent ensuite d'effectuer toutes sortes d'analyses pour déterminer un certain nombre de paramètres biologiques et démographiques des espèces exploitées, de développer des modèles d'évaluation de stocks et enfin de suivre et d'expliquer les évolutions des systèmes d'exploitation.

Les évaluations de ressources sont également réalisées à partir de campagnes de navires océanographiques, par chalutage pour les ressources démersales et par écho-intégration pour les pélagiques côtiers. Au cours de ces campagnes, sont aussi recueillies les données visant à approfondir les connaissances sur la biologie et le comportement des espèces présentes. Pour suivre les stocks de thonidés, le recours aux campagnes de marquage est indispensable. Elles permettent d'évaluer la pression de pêche subie par ces ressources, de préciser leur comportement et leur schéma migratoire et de contrôler le taux de croissance des principales espèces.

La connaissance de l'environnement hydroclimatique sur le plateau continental requiert des navires océanographiques spécialement équipés, qui effectuent des mesures et des prélèvements, analysés ensuite en laboratoire (températures, salinités, sels nutritifs, phyto et zooplancton...). Parallèlement, l'étude globale et l'analyse diachronique des conditions thermiques de surface du domaine maritime sénégalais ont pu être réalisées grâce à la création, en partenariat avec l'IRD (Institut de recherche pour le développement), de l'UTIS (Unité de traitement d'images satellitaires), aujourd'hui localisée à l'université de Dakar.

Enfin, toutes les études socio-économiques font appel aux méthodes spécifiques à ce type de discipline : mise au point de questionnaires, échantillonnages stratifiés, enquêtes, interviews, analyses statistiques des résultats.

Le CRODT a la responsabilité institutionnelle de la définition des travaux de recherche, mais si certaines opérations sont sous la maîtrise complète de ses agents, d'autres activités peuvent être exécutées dans le cadre de projets et de conventions signés avec des partenaires. Ce partenariat peut être national, avec des institutions sénégalaises comme l'université de Dakar, bilatéral, avec l'IRD en France, l'ACDI (Agence canadienne de développement international) au Canada et le JICA (Japan International Cooperation Agency) au Japon, multilatéral avec la FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture) et l'Union européenne, régional avec les cinq autres pays de la CSRP (Commission sous-régionale des pêches), qui regroupe la Mauritanie, le Sénégal, la Gambie, la Guinée-Bissau, la Guinée et les îles du Cap-Vert.

Ce chapitre présente le contexte des pêches sénégalaises : milieu, ressources, contexte socio-économie. Il expose l'état des connaissances sous forme de courtes synthèses, établies sur la base des principaux résultats fournis par les publications scientifiques, mais également à partir des informations extraites des nombreuses analyses non référencées effectuées à la demande pour le ministère de la Pêche.

Le cadre physique et hydroclimatique

D'une longueur approximative de 700 km, le littoral sénégalais est délimité au nord (16°03 N) par la frontière avec la Mauritanie et au sud (12°20 N) par la frontière avec la Guinée-Bissau. Entre 13°35 N et 13°40 N, la Gambie forme une enclave dans ce littoral.

La ligne de côte est essentiellement sableuse à deux exceptions près : l'avancée rocheuse de la presqu'île du Cap-Vert et les formations de mangrove qui occupent le delta du Sine-Saloum et les estuaires des fleuves Gambie et Casamance.

Le plateau continental, de 0 à 150 m de profondeur, représente une superficie de 8 700 milles carrés, soit environ 20 % de la zone économique exclusive (ZEE) sénégalaise. Large de 27 milles au niveau de Saint-Louis, ce plateau continental se réduit à 5 milles devant la presqu'île du Cap-Vert pour s'élargir jusqu'à 50 milles vers la Casamance. Le fond présente un certain nombre d'accidents topographiques (plusieurs canyons sous-marins dont le plus spectaculaire est celui de Cayar et quelques lignes de falaises de 10 à 15 m de haut).

Domain (1977) a cartographié ce plateau continental et en a identifié toutes les composantes sédimentologiques. Schématiquement, un faciès vaseux (vase et sable vaseux) domine au nord de la presqu'île du Cap-Vert et un faciès plutôt sableux (sables fins à très fins), au sud. Les fonds rocheux continus se présentent sous forme de bancs allongés parallèlement à la côte, particulièrement dans le nord entre 10 et 20 m. De nombreux pointements rocheux isolés parsèment les fonds, surtout au sud de la presqu'île du Cap-Vert.

Quatre cours d'eau d'importance inégale débouchent sur le littoral sénégalais. Deux fleuves aux débits appréciables : le Sénégal, avec des débits moyens en période de crue de 3 515 m³/s, et la Gambie, avec des débits moyens de 556 m³/s, qui drainent vers la mer des quantités relativement importantes d'apports terrigènes ; deux autres fleuves, qui doivent plutôt être considérés aujourd'hui comme des estuaires inversés, le Sine-Saloum et la Casamance, par lesquels ne transitent plus que des volumes négligeables d'eau douce et de matériel détritique.

L'hydroclimat du plateau continental a été étudié par de nombreux auteurs (Rebert, 1982 ; Roy, 1989 ; Touré, 1990 ; Touré et Gningue, 1991 ; Citeau, 1992). Schématiquement, deux grandes saisons marines caractérisent le domaine maritime sénégalais. Une saison froide, de la mi-novembre à la mi-mai, au cours de laquelle des vents de secteur nord (alizés) atteignant des vitesses de 5 à 7 m/s provoquent des remontées d'eaux profondes froides, ou upwellings, riches en sels nutritifs. Ces eaux froides et salées, qui envahissent progressivement tout le plateau continental, peuvent descendre à des températures de 15 à 16 °C. Une saison chaude, de juin à novembre, durant laquelle des eaux chaudes (28 à 30 °C) d'origine tropicale et pauvres en éléments nutritifs remontent du sud et occupent l'ensemble du domaine océanique côtier.

Le mécanisme privilégié d'enrichissement du plateau continental est donc l'upwelling côtier qui, par l'extraordinaire apport en nutriments qu'il provoque, va induire un développement de l'ensemble de la chaîne alimentaire marine (Medina-Gaertner, 1985 ; Gningue *et al.*, 1990 ; Diouf, 1991a).

Ces processus physiques, chimiques et biologiques sont toutefois soumis à de fortes variabilités saisonnières et interannuelles, qui vont avoir des répercussions sensibles sur l'abondance et la disponibilité des ressources marines. Plusieurs auteurs se sont précisément attachés à analyser les relations entre ces variations des conditions de milieu, les potentiels halieutiques et les activités de pêche ciblant ces potentiels (Cury, 1989 ; Cury et Roy, 1991 ; Demarcq et Samb, 1991 ; Fréon, 1988 ; Roy, 1992 ; Samba et Laloë, 1991).

Les ressources halieutiques marines

On distingue trois grandes catégories d'organismes marins en fonction de leur biotope : les pélagiques côtiers, qui vivent en pleine eau sur le plateau continental ; les démersaux, côtiers et profonds, dont le cycle de vie est lié étroitement au fond marin et à la nature du sédiment ; les pélagiques hauturiers, qui vivent en pleine eau, mais au-delà du plateau continental.

LES RESSOURCES PÉLAGIQUES CÔTIÈRES

Ces ressources ont fait l'objet de nombreux travaux scientifiques, de multiples groupes de travail et de plusieurs campagnes de navires océanographiques (Boely, 1979 ; Medina-Gaertner, 1985 ; Camarena-Luhrs, 1986 ; Samb, 1986 ; Fréon, 1988 ; Cury, 1989 ; Levenez, 1994 ; FAO, 2002 ; Samb, 2002). Les pélagiques côtiers se composent de deux groupes : les petits pélagiques côtiers qui sont des espèces planctonophages et les thonidés côtiers constitués d'espèces prédatrices.

Les petits pélagiques côtiers

Les petits pélagiques côtiers sont généralement de petite taille, vivent en bancs importants et se nourrissent exclusivement de plancton. Ce sont des espèces à croissance rapide et à vie courte. Les périodes de reproduction se situent le plus souvent en saison froide avec deux maximums, au début et à la fin de la période d'upwelling. Sous l'action des conditions environnementales, l'intensité, la durée et le succès de la reproduction peuvent cependant considérablement varier d'une année à l'autre, ce qui peut alors être la cause de fortes variations dans les effectifs de certaines classes d'âge. Deux nourriceries importantes sont localisées au large du Cap-Blanc en Mauritanie et sur la Petite-Côte du Sénégal. La plupart de ces espèces ont des exigences très strictes en matière de température et de salinité et l'alternance saisonnière des eaux froides et des eaux chaudes devant les côtes du Sénégal est à l'origine de déplacements périodiques de fractions parfois considérables de populations. Ces espèces constituent les ressources marines les plus abondantes, avec en moyenne près de 71 % des prises totales réalisées dans les eaux sénégalaises.

Quatre grandes familles regroupent 94 % des espèces pêchées :

- les clupéidés (84 %) avec la sardinelle ronde ou allache (*Sardinella aurita*), la sardinelle plate (*Sardinella maderensis*), l'alose rasoir (*Ilisha africana*) et l'éthmalose ou bongra (*Ethmalosa fimbriata*) ;
- les carangidés (8 %) regroupant le chinchard noir (*Trachurus trecae*) et le chinchard jaune (*Decapterus rhonchus*) ;
- les scombridés (2 %) représentés par les maquereaux (*Scomber japonicus* et *S. scomberus*) ;
- les engraulidés avec l'anchois commun (*Engraulis encrasicolus*) présent, mais en proportion insignifiante, lorsque les eaux sont très froides.

Parmi les espèces capturées secondairement en raison de leur comportement semi-pélagique, on peut citer : le pelon (*Brachydeuterus auritus*), le plat-plat (*Chloroscombrus chrysurus*), la ceinture ou poisson sabre (*Trichiurus lepturus*) et le sompatt (*Pomadasy jubelini*).

L'évaluation des biomasses et du potentiel de ces pélagiques côtiers est assez délicate à réaliser. Leur caractère migratoire impose en effet que, quelle que soit la méthode utilisée (évaluation directe par écho-intégration ou indirecte par analyse des statistiques de pêche), la couverture de recueil et d'analyse des données concerne l'ensemble de la zone de distribution, c'est-à-dire intègre toute la région allant du sud du Sénégal au nord de la Mauritanie et pour certaines espèces jusqu'au Maroc. Par ailleurs, les caractéristiques biologiques de ces espèces et leur sensibilité aux conditions environnementales font que leur abondance peut fluctuer naturellement dans des proportions importantes.

Les efforts de recherche entrepris depuis près de trois décennies par les pays de la sous-région, la collaboration régionale qui s'est instaurée et renforcée au cours des ans, en particulier sous l'égide de la FAO, l'organisation de nombreux groupes de travail, le développement de partenariats scientifiques avec des pays du Nord et la participation de navires océanographiques français et norvégiens pour réaliser périodiquement des campagnes d'écho-intégration ont permis de faire progresser les connaissances sur le comportement et les évolutions d'abondance de ces populations. Il faut toutefois admettre qu'en raison de la nature de cette ressource, la marge d'incertitude reste, et restera encore, appréciable et qu'il demeure extrêmement délicat de fixer un potentiel exploitable pour chacun des pays concernés.

Le groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des stocks pélagiques de la région nord-ouest africaine, dont les derniers travaux remontent à avril 2003, a émis des conclusions concernant les espèces cibles que sont les sardinelles et les chinchards.

Ainsi, l'évolution des biomasses de sardinelles présente des fluctuations importantes tant à l'échelon de la sous-région (entre 1,5 et 3 millions de tonnes) qu'à celui de la zone sénégalaise (entre quelques centaines de milliers de tonnes et 1,4 million de tonnes). Compte tenu de ces évolutions, le groupe de travail de la FAO a recommandé de maintenir, par précaution, un niveau de prise de 500 000 t pour les deux espèces de sardinelles sur l'ensemble de la sous-région. Pour les deux espèces de chinchards, les résultats obtenus indiquent que le potentiel sous-régional s'élèverait à 417 000 t par an.

Les petits thonidés côtiers

Les petits thonidés côtiers sont représentés par plusieurs espèces de scombridés : les plus importantes sont la bonite à dos rayé (*Sarda sarda*), la thonine (*Euthynnus alletteratus*), le maquereau bonite (*Scomberomorus tritor*), la palomette (*Orcynopsis unicolor*), le wahoo (*Acanthocybium solandri*). Toutes ces espèces se déplacent en petits bancs sur le plateau continental à la recherche de proies et leur reproduction a lieu essentiellement en saison chaude. Elles font l'objet d'une pêche artisanale et sportive à la ligne. L'évaluation de ces ressources se fait dans le cadre de l'ICCAT (Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique) et on estime le potentiel actuel pour la zone sénégalomauritanienne à 10-15 000 t.

LES RESSOURCES DÉMERSALES CÔTIÈRES

Les ressources démersales côtières sont définies comme l'ensemble des espèces vivant entre la côte et l'isobathe 150 m, sur le fond ou au voisinage immédiat de celui-ci. Elles comprennent des poissons (rouget, dorade, mérrou, sole, capitaine), des crustacés (crevette, langouste, crabe) et des mollusques (yett, poulpe, seiche, calmar).

Les poissons

En fonction du gradient thermique lié à la profondeur, Domain (1980) distingue trois grands peuplements : le peuplement littoral, le peuplement intermédiaire et le peuplement du rebord du plateau.

Strictement côtier, le peuplement littoral est inféodé aux sédiments meubles baignés par des eaux chaudes et susceptibles de subir des dessalures en zones d'estuaire. En fonction des saisons hydroclimatiques, l'aire de distribution de ce peuplement s'étale plus ou moins vers le large : limité aux zones d'estuaires en saison froide, il s'étend jusqu'à 40 m de profondeur en saison chaude. Les espèces du peuplement littoral évoluent dans un milieu caractérisé par une forte productivité biologique, où les jeunes plutôt planctophages et les adultes plutôt benthophages sont assurés de trouver une nourriture abondante. Parmi les principales espèces de poisson de ce peuplement, on peut citer : le pelon (*Brachydeuterus auritus*), le plat-plat (*Chloroscombrus chrysurus*), l'otolithé sénégalais (*Pseudolithus senegalensis*), la sole (*Cynoglossus* spp.), le cordonnier bossu (*Scyris alexandrinus*), le plexiglas (*Galeoides decadactylus*), le machoiron (*Arius* spp.), l'otolithé nanka (*Pseudolithus typus*) et le sompatt (*Pomadasy jubelini*).

Le peuplement intermédiaire est composé de 39 espèces majoritairement à affinités d'eaux froides. Il occupe la partie centrale du plateau continental. Son aire de distribution varie également en fonction des saisons : localisé entre 20 et 70-80 m en saison froide, son biotope remonte à 40 m en saison chaude. En fonction de la nature du fond, on distingue un peuplement de fonds meubles et vaseux caractérisé par le pageot (*Pagellus bellottii*), un peuplement de fonds meubles et sableux avec trois espèces importantes, le rouget (*Pseudupeneus prayensis*), le pagre à points bleus (*Sparus caeruleosticus*) et le mérrou de Gorée (*Epinephelus goreensis*) et enfin un peuplement de fonds durs surtout développé de Dakar à la

Casamance entre 40 et 60 m avec le diagramme gris (*Plectorhinchus mediterraneus*), le gros dentex rose (*Dentex filiosus*), le denté à taches rouges (*Dentex canariensis*) et le mérour royal (*Mycteroperca rubra*).

Le peuplement du rebord du plateau continental est constitué d'espèces qui vivent dans des eaux dont les caractéristiques varient peu au cours de l'année (température moyenne de 15 °C et salinité de 35,5 ‰). Le biotope de ce peuplement correspond à une bande vaseuse et sablo-vaseuse entre 80 et 200 m de fond répartie de chaque côté de la rupture de pente du plateau observée vers 100-120 m. Trente-trois espèces, dont treize présentent un intérêt commercial, constituent ce peuplement. On peut citer la brotule (*Brotula barbata*), l'apogon (*Synagrops microlepis*), la dorade rose (*Dentex angolensis*, *Dentex macrophthalmus*) et le saint-pierre (*Zeux faber*).

Les crustacés

Parmi les crustacés côtiers qui font l'objet d'une exploitation commerciale, les crevettes sont les espèces les plus abondantes : la crevette blanche (*Penaeus notialis*), la crevette tigrée (*P. kerathurus*) et, depuis une dizaine d'années, la crevette royale (*P. monodon*). Bien que nettement moins abondants, la langouste verte (*Panulirus regius*), le crabe bleu (*Portunus validus*) et, dans une moindre mesure, la cigale de mer (*Scyllarus* spp.) sont également des espèces recherchées.

La crevette blanche présente trois aires de distribution en mer : un stock sud en Casamance, de part et d'autre de la frontière maritime du Sénégal et de la Guinée-Bissau, un stock entre la frontière gambienne et le Saloum et un stock nord au niveau de Saint-Louis. Cette distribution est déterminée par la granulométrie du sédiment, les caractéristiques hydrologiques exigées pour le développement de la fraction adulte en mer et par la nécessaire proximité de zones aux eaux dessalées indispensable à la réalisation des phases larvaire et juvénile en estuaire (Lhomme, 1981 ; Le Reste *et al.*, 1986). Le cycle biologique particulier de la crevette blanche a pour conséquence de permettre une exploitation artisanale en estuaire au moyen de filets fixes ou traînant et une exploitation industrielle en mer par chalutage.

Les mollusques

Les mollusques pêchés au Sénégal sont principalement des céphalopodes — seiche (*Sepia officinalis*), poulpe (*Octopus vulgaris*) et calmar (*Loligo vulgaris*) — et des gastéropodes — yett (*Cymbium* spp.).

Il existe peu de données sur le stock de calmar présent au Sénégal, mais son abondance est notable dans les captures depuis quelques années. Son exploitation saisonnière par la pêche artisanale près de la fosse de Kayar et les captures, fortes mais occasionnelles, opérées par les chalutiers indiqueraient qu'il existe effectivement une certaine disponibilité de cette espèce.

La seiche est surtout abondante au sud du Cap-Vert de la côte à 150 m de fond. Cette espèce effectue des migrations nord-sud, qui sont liées à la température, et des migrations de la côte vers le large, qui sont essentiellement en rapport avec la reproduction (Bakhayokho, 1980). Deux périodes de ponte intense ont lieu de février à juin et d'août à septembre.

Espèce à croissance rapide et à vie courte (15 mois), le poulpe se rencontre sur tous les types de fond, de la côte à 400 m de profondeur, avec une abondance maximale entre 15 et 100 m sur les sédiments de sable fin à grossier ayant une teneur élevée en carbonate. Son abondance est extrêmement variable suivant les années. Une première explosion démographique de poulpes a été signalée au Sénégal pendant l'été 1986 et une deuxième explosion démographique s'est produite en 1999, année où les captures ont atteint 40 000 t (Caverivière *et al.*, 2002). Les variations de l'abondance du poulpe semblent être en relation avec des facteurs de l'environnement, en particulier ceux qui ont une influence sur la survie des larves et des juvéniles.

Les yetts (*Cymbium pepo* et *Cymbium glans*) sont des mollusques gastéropodes vivipares présents sur les fonds sableux de 0 à 20 m de profondeur, où ils s'enfouissent (Morinière, 1980). Les yetts peuvent atteindre une dizaine de kilos. Ils sont capturés principalement par la flottille artisanale utilisant des filets dormants sur la Petite-Côte mais les densités maximales sont observées entre Joal et Sangomar. Les prises artisanales sont de l'ordre 6 800 t.

LA BIOLOGIE ET L'ÉCOLOGIE DES ESPÈCES

La biologie et l'écologie des principales espèces de poissons démersaux côtiers ont fait l'objet de nombreuses études (Domain, 1980 ; Bakhayokho, 1980 ; Champagnat, 1983 ; Champagnat et Domain, 1978 ; Thiam, 1978 ; Franqueville, 1983 ; Lopez, 1979 ; Chabanne, 1987).

L'alternance des températures entre saison froide et saison chaude induit des migrations chez les espèces démersales dites à affinité saharienne, ou espèces d'eaux froides : *Dentex gibbosus*, *Sparus coeruleostictus*, *Pagellus bellottii*, *Epinephelus aeneus* (Cury et Worms, 1982), *Pomatomus saltator*. En effet, dès le déclenchement de l'upwelling, ces espèces, localisées d'août à octobre dans les eaux mauritaniennes, migrent vers le sud pour se stabiliser vers 10°-16° N en février-mars. En juin, avec l'affaiblissement des alizés, les eaux tropicales chaudes envahissent les couches superficielles et repoussent vers le nord ces espèces d'eaux froides.

Pour les espèces à affinité guinéenne ou espèces d'eaux chaudes, les schémas migratoires sont moins nets. Les déplacements semblent affecter un certain nombre d'espèces appartenant surtout au peuplement littoral. De janvier à juin, les populations concernées sont concentrées dans une frange très côtière près de l'embouchure du fleuve Sénégal et surtout dans le complexe estuarien qui s'étend du Saloum à la Guinée. En juin, un rapide mouvement vers le nord se développe. Il n'affecte que les adultes d'espèces au comportement semi-pélagique qui se déplacent très près de la côte.

En ce qui concerne l'abondance des espèces démersales côtières, toutes les analyses effectuées à partir des données collectées lors des nombreuses campagnes d'évaluation par chalutage, mais également par le traitement des statistiques de pêche concordent pour indiquer que la biomasse globale en poissons démersaux du plateau continental a considérablement diminué au cours des deux dernières décennies. Cette baisse concerne logiquement les fonds de 0 à 60 m puisque c'est dans ces profondeurs qu'est concentrée la plus grande partie de ces ressources. Les diminutions enregistrées sont globalement de l'ordre

de 50 %, mais peuvent atteindre 75 % pour plusieurs espèces (Thiam, 2000 ; Caverivière et Thiam, 1992 ; Gascuel *et al.*, 2003). Le dernier symposium du projet SIAP (Système d'information et d'analyse des pêches), projet de la CSRP financé sur le FED (Fonds européen de développement), tenu à Dakar en 2003 a confirmé ces conclusions.

Pour la crevette blanche, bien que moins fortes, ces diminutions d'abondance n'en sont pas moins réelles. Le développement relativement récent en mer d'une espèce de crevette allochtone, *Penaeus monodon*, dont les postlarves se seraient échappées accidentellement de stations d'aquaculture, est à signaler.

En revanche, les céphalopodes sont les seules espèces dont la biomasse, malgré des fluctuations annuelles, paraît en nette augmentation. Comme cela a déjà été démontré dans d'autres régions, cette tendance serait liée à une diminution de la biomasse de poissons et indiquerait donc un déséquilibre de l'écosystème.

LES RESSOURCES DÉMERSALES PROFONDES

Les ressources démersales profondes sont localisées sur le talus et la pente continentale entre 150 et 1 000 m de profondeur. Des campagnes de prospection et d'évaluation ont permis d'y recenser 200 espèces dont un certain nombre d'intérêt commercial (Caverivière *et al.*, 1986) :

- des crustacés avec la crevette rose (*Parapenaeus longirostris*), la crevette nacrée (*Aristeus varidens*), la crevette royale (*Plesioopenaeus edwardsianus*), le crabe rouge (*Chaceon affinis*) et la langouste rose (*Palinurus mauritanicus*) ;
- des poissons avec les merlus (*Merluccius senegalensis* et *M. polli*), les dentés à gros yeux (*Dentex macrophthalmus*), les rascasses (*Helicolenus dactylopterus* et *Scorpaena* spp.), le saint-pierre (*Zeus faber*), le mérrou noir (*Epinephelus caninus*), les requins-chagrins (*Centrophorus* spp.) et les baudroies (*Lophius* spp.) ;
- des céphalopodes représentés essentiellement par les calmars (*Todarodes* spp., *Todaropsis* spp.) et les poulpes (*Octopus* spp.).

Le potentiel exploitable, toutes espèces confondues, a été estimé à environ 20 000 t dont 3 500 à 5 000 t de crevettes et de crabes rouges, 6 000 à 8 000 t de merlus, 500 à 700 t de baudroies, les autres espèces commerciales de poissons, sélaciens, céphalopodes et la langouste rose constituant des prises accessoires non négligeables.

LES RESSOURCES PÉLAGIQUES HAUTURIÈRES

Les ressources pélagiques hauturières regroupent un certain nombre d'espèces qui présentent des caractéristiques communes : elles sont prédatrices, vivent en bancs, se déplacent en pleine eau (entre la surface et 300 m de profondeur) au-delà du plateau continental et effectuent des migrations souvent importantes. Ces ressources hauturières ont fait l'objet de très nombreuses études réalisées notamment au Sénégal (Cayré et Diouf, 1983, 1984 ; Cayré, 1985 ; Charneau, 1988 ; Diouf, 1981, 1983, 1991b ; Diouf *et al.*, 1998 ; Fonteneau, 1981, 1998 ; Fonteneau et Marcille, 1988 ; Fonteneau et Pallares, 1996 ; Foucher, 1994 ; Hallier *et al.*, 1996 ; Hallier et Delgado de Molina, 2000). Les recherches ont porté sur la biologie, l'écologie et l'éthologie des principales espèces, mais également sur les

pêcheries qui exploitent ces stocks. Les pélagiques hauturiers sont représentés par trois familles : les scombridés, les istiophoridés et les xiphiidés.

Les scombridés

Les scombridés regroupent 49 espèces. Parmi celles-ci, les thonidés tropicaux majeurs font l'objet d'une exploitation industrielle internationale intense : albacore (*Thunnus albacares*), listao (*Katsuwonus pelamis*) et patudo (*Thunnus obesus*). Ces trois espèces effectuent des migrations de grande amplitude rythmées par les déplacements saisonniers des masses d'eaux qui conditionnent les exigences physiologiques nécessaires à la croissance et à la reproduction de ces populations. Ces thonidés se reproduisent en zone équatoriale, dans des eaux chaudes où la température est supérieure à 24 °C. Leur cycle migratoire se fait entre les zones de ponte-nourisseries au large de l'Afrique et les zones d'alimentation dans tout l'Atlantique, atteignant même les côtes des Etats-Unis. La zone guinéo-sénégal-mauritanienne se trouve sur le parcours migratoire des espèces, ce qui explique la saisonnalité des pêcheries hauturières, très actives de mai à octobre.

Compte tenu du caractère migratoire de ces espèces, il est extrêmement délicat de fixer un potentiel par pays. Pour la zone sénégal-mauritanienne, il est toutefois réaliste de considérer que les captures potentielles annuelles pour les thonidés tropicaux majeurs pourraient être estimées à 25 000-30 000 t. Cette estimation correspond à la moyenne des captures enregistrées ces dernières années dans la zone concernée pour toutes les pêcheries confondues, ce qui indiquerait que ces stocks sont aujourd'hui pleinement exploités.

La connaissance précise des stocks de thonidés impose des concertations internationales régulières entre scientifiques issus des pays concernés par la ressource ou par son exploitation. L'ICCAT joue ce rôle depuis trente ans et l'exploitation scientifique de son importante base de données permet de porter des appréciations sur l'état de la ressource et de recommander des mesures pour en assurer la conservation. Les principales conclusions indiquent qu'aujourd'hui les thonidés majeurs ainsi que les poissons porte-épée sont pleinement exploités, voire surexploités pour certaines espèces. Les résultats des groupes de travail de l'ICCAT sont néanmoins à l'origine de certaines dispositions réglementaires qui semblent porter leur fruit (Diouf *et al.*, 1998).

Les istiophoridés et les xiphiidés

Les istiophoridés (voiliers et marlins) et les xiphiidés (espadons) constituent en revanche les cibles privilégiées des pêcheries sportives. Les espèces présentes au Sénégal sont par ordre d'importance le voilier atlantique (*Istiophorus platypterus*), le marlin bleu (*Makaira nigricans*) et, de façon plus anecdotique, l'espadon (*Xiphias gladius*). Ces espèces prédatrices se déplacent en très petits bancs et leur pêche a lieu généralement à la limite du plateau continental en période de transition et en saison chaude. La reproduction se situe dans des eaux tropicales et subtropicales au printemps et en été. La répartition de ces espèces est plus côtière que celle des thonidés majeurs, seul le marlin peut effectuer des migrations transatlantiques. Pour les voiliers, le potentiel est estimé à 800-1 000 t et pour le marlin, à 300 t.

Les ressources algales

Les espèces algales sont inféodées à une bande côtière rocheuse située au sud de la presqu'île du Cap-Vert et sur la Petite-Côte sur les fonds de 2 à 10 m. Une douzaine d'espèces d'algues a été dénombrée dans l'inventaire des échouages au Sénégal (Mollion, 1979 ; Dème-Gningue, 1985), mais trois espèces constituent 80 à 90 % du volume total des dépôts : *Ulva lactuca*, *Hypnea musciformis* et *Hypnea cervicornis*.

La répartition de ces algues est très variable et change en fonction des facteurs climatiques. Elles s'échouent entre décembre et juillet sur deux grandes zones : le Cap-Vert avec Ngor (*Ulva lactuca* et *Sargassum* sp.), Hann (*U. lactuca*, *Codium* sp., *Anatheca* sp.), Thiaroye (*Cladophora* sp., *U. lactuca*, *Aghardiella tenera* et *Bryopsis* sp.) ; la Petite-Côte entre Mbour et Joal avec comme espèces dominantes *Hypnea musciformis*, *H. cervicornis*, *Codium* sp., *Sargassum* sp. et une phanérogame, *Cymodocea nodosa*.

La production annuelle est extrêmement variable (1 000 à 15 000 t) et semble être liée à l'intensité de l'upwelling. Les recherches sur l'utilisation des algues comme fertilisant ont donné d'excellents résultats (Dème-Gningue, 1985) et les expérimentations menées sur une dizaine de plantes vivrières ont démontré que la fumure algale améliorerait très nettement les rendements culturaux.

Les ressources halieutiques estuariennes et continentales

Les milieux continentaux et estuariens du Sénégal appartiennent à deux types de systèmes fluviaux aux caractéristiques très différentes. Leur faune n'en est pas moins diversifiée puisque Bousso (1997) a inventorié 104 espèces de poissons, Albaret (1987) 75 espèces en Casamance et Diouf (1996) 114 espèces dans le Saloum. Par ailleurs, des crevettes, comme *Penaeus notialis* et *P. kerathurus*, sont également présentes dans tous les estuaires. L'huître (*Crassostrea gasar*) est abondante en zone de mangrove et les mollusques (*Cymbium pepo* et *Arca senilis*) sont présents dans les estuaires de la Casamance et du Saloum.

Plusieurs travaux ont été menés dans les estuaires. Ils s'inscrivent dans le cadre de programmes mis en place par le CRODT et l'IRD de 1985 à 1996, pour la compréhension des milieux estuariens en général et des estuaires de la Casamance (Le Reste *et al.*, 1986), du Sine-Saloum et du fleuve Sénégal (Diouf *et al.*, 1988).

Sur ces trois sites, les recherches ont porté sur l'environnement physico-chimique, la ressource, l'exploitation halieutique et la socio-économie des pêches (Bousso, 1996, 1997 ; Diouf, 1996 ; Cormier-Salem, 1999 ; Diaw, 1992).

Concernant les milieux strictement continentaux, très peu de travaux ont été réalisés. Certaines estimations empiriques font état d'un potentiel de 76 000 t pour des captures évaluées à 40 000 t. Les derniers recensements ont dénombré 13 000 pêcheurs, dont une proportion vraisemblablement importante de pluriactifs. Les pêches continentales ont connu un développement soutenu au cours des

années 1960 grâce à un environnement climatique favorable. Depuis les années 1970, elles sont en nette régression en raison de la sécheresse, de la construction de barrages et des aménagements hydroagricoles. Les pêches continentales sont donc confrontées aujourd'hui à de multiples difficultés, qui entraînent, entre autres conséquences, une raréfaction des ressources.

Dans le domaine de l'aquaculture, les résultats obtenus portent sur la maîtrise des paramètres biologiques de l'huître de palétuvier en vue d'aider au développement d'une ostréiculture organisée (Diadiou, 1995). Par ailleurs, en crevetticulture, les tests d'introduction d'espèces allochtones de crevette ont été concluants pour *Penaeus monodon*.

Le contexte socio-économique des pêches maritimes

LA POPULATION CONCERNÉE

La pêche maritime procure aujourd'hui aux nationaux 64 000 emplois directs, dont près de 94 % sont fournis par le secteur artisanal. Les activités induites (transformation artisanale et industrielle, mareyage, intermédiaires portuaires, construction et réparation navale, etc.) créent de très nombreux emplois à terre. Au total, ce sont des centaines de milliers d'emplois qui proviennent de la pêche et on estime à 17 % la proportion de main-d'œuvre active liée directement ou indirectement à cette activité. Quatre types d'agent économique occupent une place prépondérante.

Les pêcheurs sont issus de trois grandes communautés : les Wolofs de Guet-Ndar (Saint-Louis), les Lébous du Cap-Vert et de la Petite-Côte, les Sérères Nyominkas des îles du Saloum. Les pêcheurs artisans sont exclusivement sénégalais et leur jeunesse — la majorité a entre 18 et 35 ans — joue en faveur de la pérennité de cette activité. Certains pêcheurs (Guet-Ndariens) ont une activité exclusivement tournée vers la mer, d'autres s'adonnent à des activités saisonnières comme l'agriculture pluviale (Nyominkas des îles du Saloum) ou le maraîchage (Lébous de Dakar et de la Grande-Côte).

Les mareyeurs constituent une catégorie professionnelle aux fonctions diverses : financement de la pêche artisanale, achat de poisson sur les plages, conditionnement et transport vers les usines, l'intérieur et l'extérieur du pays. Le mareyage est une activité fortement dominée par les hommes d'un âge moyen de 40 à 45 ans. Certains mareyeurs ont intégré toute la filière de la pêche en diversifiant fortement leurs activités (Chaboud, 1982).

Les artisans transformateurs sont en majorité des femmes. La transformation artisanale remplit une fonction sociale très importante. Certains transformateurs, en nombre limité certes, interviennent dans la filière et sont essentiellement présents à Joal et à Kafountine. Ce sont surtout des migrants venus de pays de la sous-région, qui valorisent des espèces (requins, raies) n'entrant pas dans les habitudes de consommation des Sénégalais. La région de Thiès reste la zone de concentration de cette activité (Durand et Conway, 1982 ; Ndiaye, 1997).

Les usiniers ont fortement influencé les orientations de la pêche artisanale. Sous leur impulsion, de nouveaux types de pêche artisanale sont apparus et se sont développés uniquement pour l'exportation (céphalopodes notamment). Globalement, près de 60 % de l'approvisionnement des usines exportatrices de poissons est assuré par les unités de pêche artisanale. La perspective de profits rapides a conduit de nombreux usiniers à rejoindre ce secteur. Mais, la rareté de la ressource et l'existence de capacités déjà importantes ont engendré une situation de surcapitalisation et de sous-utilisation des capacités de production, qui a fragilisé de nombreuses entreprises.

L'ORGANISATION DES ACTEURS ÉCONOMIQUES

Dème *et al.* (2001) ont analysé l'organisation au Sénégal des acteurs économiques impliqués dans le secteur des pêches. Les coopératives et les sections villageoises (décret 60-17 du 20 mai 1960) mises en place avec le soutien de l'Etat ont montré leur limite et, aujourd'hui, l'accent est mis davantage sur la constitution de groupements d'intérêt économique, organisations beaucoup mieux adaptées à une réelle participation du pêcheur à la gestion de ses activités. Le secteur artisanal en compte actuellement près d'un millier, qui regroupent plus d'une dizaine de milliers de membres.

A l'échelon national, il existe six organisations socioprofessionnelles reconnues : deux concernent le secteur artisanal toutes activités confondues, deux sont exclusivement axées sur le mareyage et deux regroupent la majorité des acteurs de la pêche industrielle.

Cependant, la multiplicité de ces organisations et la concurrence féroce à laquelle elles se livrent laissent peu de place à une coopération et à une concertation interprofessionnelles constructives. A cela s'ajoute le manque d'expertise au sein des organisations. D'où l'impérative nécessité de créer une interprofession forte et responsabilisée.

LE CONTEXTE ÉCONOMIQUE ET FINANCIER

Le problème du financement du secteur a fait l'objet de plusieurs études (Dème, 1983, 1991 ; Dème et Kébé, 1996). Pour la pêche artisanale, la CNCAS (Caisse nationale de crédit agricole du Sénégal) a été le principal opérateur de crédit. Cependant, malgré les importants efforts consentis depuis 1991, les interventions de la CNCAS ne rencontrent pas le succès escompté en raison de plusieurs insuffisances : faiblesse du portefeuille (encours de 3,2 milliards de francs CFA en dix ans d'intervention sur la pêche artisanale), conditions limitatives de l'accès au crédit, taux d'intérêt prohibitifs, absence de garanties constantes, mise en place des crédits à des périodes inopportunes (hors campagne), réseau insuffisamment décentralisé ne favorisant pas un système de crédit de proximité. La conséquence en est un faible taux de bancarisation des pêcheurs, qui se trouvent confrontés à de réels problèmes pour rembourser les prêts consentis.

Le système informel, où les mareyeurs interviennent fortement, pallie en grande partie les insuffisances du système institutionnel de financement. Il faut noter que ce marché informel reste très convoité en dépit des taux prohibitifs auxquels sont consentis les crédits et malgré les conflits qui naissent régulièrement entre prêteurs et emprunteurs.

Concernant la pêche industrielle, le FPE (Fonds de promotion économique) a été le principal opérateur. Le FPE, instauré en 1991 dans le cadre de la politique nationale de promotion du secteur privé, avait pour objectif de lever les principales contraintes du financement de la pêche industrielle largement diagnostiquées par la recherche : insuffisance de ressources pour satisfaire des besoins en investissement lourds, taux d'intérêt élevés, faiblesse des garanties et de l'autofinancements des promoteurs. A ce jour on constate que le financement FPE des projets de pêche industrielle est relativement faible (seulement 8 %) par rapport aux autres secteurs de l'activité économique.

LE CONTEXTE COMMERCIAL

L'importance grandissante des pêches dans la balance du commerce extérieur a incité l'Etat à soutenir une politique de croissance par les exportations. Un certain nombre de facteurs ont favorisé la connexion croissante du secteur à l'exportation (Dahou *et al.*, 2000). Dans la plupart des cas, il s'est agi de stimulations exogènes au jeu du marché, qui ont semblé renforcer le motif de spéculation au détriment du développement durable des activités. C'est le cas de la subvention à l'exportation qui, dans un contexte de pénurie de devises, a consacré l'importance prise par les produits halieutiques dans la structure des exportations sénégalaises. Mais c'est aussi celui de la dévaluation imposée par les institutions financières multilatérales. Il reste que la dévaluation a largement stimulé la demande externe. Elle a sans doute encouragé la recherche de profits rapides et n'a pas moins favorisé les « rentes » que d'autres interventions publiques.

L'extraversion croissante du secteur halieutique a également son origine dans des stimulations qui ne sont pas liées à l'ajustement. C'est notamment le cas de la Convention de Lomé qui, à partir de 1982, a considérablement renforcé la compétitivité des pays ACP sur le marché européen et occasionné des gains de parts de marché non négligeables. On estime aujourd'hui que le marché européen absorbe jusqu'à 66 % des exportations de produits halieutiques sénégalais.

Si ces dispositifs d'incitation ont favorisé les exportations, les opérateurs n'ont guère adapté leur outil productif, ni créé de valeur ajoutée. La part des produits entiers étant nettement prépondérants dans les exportations (80 %), les usiniers ont privilégié la croissance par les volumes au détriment d'une valorisation locale des produits halieutiques.

Ces incitations publiques à l'exportation de produits halieutiques ont créé dans le même temps sur le marché national une diminution de l'offre accompagnée d'une augmentation des prix, dangereuse pour la sécurité alimentaire du pays.

LE CONTEXTE JURIDIQUE ET RÉGLEMENTAIRE

Le Sénégal, signataire de la Convention des Nations unies sur le droit de la mer (1982), par la loi du 16 août 1984 portant ratification de ladite convention a porté sa zone économique exclusive à une largeur de 200 milles marins. Concernant la pêche maritime, les droits d'usage et les normes d'utilisation des potentialités halieutiques nationales sont réglementés par les dispositions fixées par le Code de la pêche qui, depuis celui de 1976, a été abrogé et remplacé à deux reprises, en 1987 et en 1998. La recherche halieutique a produit des connaissances et

analyses spécifiques, qui ont largement contribué à l'élaboration de ces textes réglementaires : propositions argumentées et raisonnées pour la définition de nouveaux types de licences, analyses pour délimiter les zones de pêche, réflexions sur les mesures de réglementation envisagée pour la pêche artisanale, etc. (Dème et Dioh, 1993 ; Dème, 1988 ; Kébé, 1982 ; Dieng *et al.*, 1998 ; Dahou *et al.*, 2000).

De même, dans le cadre des négociations pour la signature d'accords de pêche avec des pays tiers, la recherche apporte systématiquement son expertise scientifique pour définir les quotas et l'effort de pêche susceptibles d'être appliqués.

Les perspectives

Des conditions géographiques et hydroclimatiques particulièrement favorables confèrent au domaine maritime sénégalais une productivité exceptionnelle, qui autorise le développement de ressources halieutiques variées et abondantes. Cette productivité élevée ne doit cependant pas voiler l'état de pleine exploitation dans lequel se trouve aujourd'hui la majorité des stocks exploités.

Si l'on considère les petits pélagiques côtiers, malgré des biomasses instantanées importantes, ces espèces, qui migrent pour leur majorité dans l'espace de la sous-région, restent fragiles en regard de leur sensibilité aux conditions environnementales et à l'exploitation qui ne porte que sur un nombre réduit de classes d'âge. C'est pourquoi la conjonction d'une péjoration climatique (réchauffement des eaux) et d'une intensité de pêche exagérée peut conduire, comme on l'a déjà observé dans d'autres régions d'upwelling, à l'effondrement des populations.

La situation des stocks de poissons démersaux côtiers est encore plus alarmante car leur biomasse a considérablement chuté en raison d'un effort de pêche beaucoup trop important. Fait aggravant, les faibles niveaux d'abondance observés aujourd'hui font que les modèles prévisionnels utilisés par les scientifiques sont maintenant incapables d'extrapoler les évolutions possibles. Les conclusions du projet SIAP sont à ce titre particulièrement éloquentes : « L'étude des peuplements semble indiquer une instabilité des structures et des profils d'espèces plus erratiques d'une année à l'autre. La structure des peuplements apparaît ainsi fragilisée et semble entrer dans une dynamique imprévisible ».

L'apparition d'espèces dites émergentes, comme les céphalopodes, doit par ailleurs être appréhendée avec une certaine réserve. En effet, ces populations sont fluctuantes et peu robustes, car très sensibles aux conditions d'environnement et d'exploitation. Aussi faut-il voir dans ces explosions massives une opportunité temporaire intéressante pour les armateurs et les économies nationales, mais certainement pas une tendance extrapolable pour le long terme.

Concernant les thonidés hauturiers, il apparaît également que le niveau d'exploitation optimal soit atteint et qu'il ne faille plus attendre de bénéfices biologiques d'une intensification de cette pêche.

Devant la baisse des rendements, les pêcheurs artisans et industriels ont bien sûr réagi en modifiant leur stratégie de pêche ou leur tactique commerciale et en explorant toutes les possibilités de report d'effort sur des espèces peu ou pas

encore exploitées. Mais force est de constater que les opportunités de développement de la production se réduisent avec le temps et deviennent aujourd'hui extrêmement limitées. Une reconstitution des biomasses reste toujours possible, mais cette évolution devra obligatoirement passer par une réduction drastique de l'effort de pêche. Les conséquences socio-économiques d'une telle mesure devront alors être analysées et accompagnées par l'Etat.

Tous les constats qui sont établis aujourd'hui sur le contexte des pêches maritimes et continentales ont été prévus et annoncés par la recherche depuis plusieurs années. On ne peut donc que regretter l'absence de mesures réglementaires plus énergiques (ne serait-ce que sur la base du principe de précaution) destinées à assurer la préservation du patrimoine halieutique. Ces tendances ne sont malheureusement pas spécifiques au Sénégal, mais concernent toute la sous-région, d'où l'urgente nécessité d'arriver, au moins pour les stocks partagés, à une gestion sous-régionale concertée des ressources.

Rappelons enfin que, pour être acceptées et suivies, toutes les décisions et mesures relatives à la conservation des ressources, et à fortiori à la gestion des pêcheries, ne peuvent être envisagées uniquement à travers le seul critère de « potentiel exploitable ». La réalisation de tels objectifs exigent en effet une analyse globale qui requiert la prise en compte des données et indicateurs portant à la fois sur l'environnement écosystémique marin, mais également sur le contexte humain, économique, financier et juridique de l'activité. Cette réserve montre l'importance que peut revêtir une recherche halieutique pertinente, c'est-à-dire abordée dans le cadre d'un système, pour sa fonction d'aide à la décision.

Références bibliographiques

Albaret J.J., 1987. Les peuplements de poissons de la Casamance en période de sécheresse. *Revue d'hydrobiologie tropicale*, 20 : 291-310.

Bakhayokho M., 1980. Pêche et biologie des céphalopodes exploités sur les côtes du Sénégal. Thèse de doctorat, université de Bretagne occidentale, 119 p.

Boely T., 1979. Biologie des deux espèces de sardinelles (*Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis*) des côtes sénégalaises. Thèse de doctorat, université Paris VI, 219 p.

Bouso T., 1996. La pêche artisanale dans l'estuaire du Sine-Saloum (Sénégal) : approches typologiques des systèmes d'exploitation. Thèse de doctorat, université Montpellier II, 293 p.

Bouso T., 1997. The estuary of Senegal River: the impact of environmental changes and the Diama dam on resource status and fishery conditions in African inland fisheries. *In* : *Aquaculture and the environment*, Remane K. (éd.). FAO, Rome, Fishing News Books, p. 45-65.

Camarena-Luhrs T., 1986. Les principales espèces de pélagiques côtiers au Sénégal : biologie et évaluation des ressources. Thèse de doctorat, université de Bretagne occidentale, 188 p.

Caverivière A., Thiam M., 1992. Indices d'abondance et niveaux d'exploitation des espèces démersales du plateau continental sénégalais : estimations à partir des

- résultats des campagnes de chalutage stratifié (1986-1991). Documents scientifiques CRODT n. 132, 147 p.
- Caverivière A., Thiam M., Jouffre D., 2002. Le poulpe *Octopus vulgaris* : Sénégal et côtes nord-ouest africaines. IRD, Paris, Colloques et séminaires, 385 p.
- Caverivière A., Thiam M., Thiam D., Lopez A., 1986. Rapport de synthèse des quatre campagnes conjointes hispano-sénégalaises de chalutages sur les stocks profonds du Sénégal (1982-1984). Archives scientifiques CRODT n. 151, 232 p.
- Cayré P., 1985. Contribution à l'étude de la biologie et de la dynamique du listao (*Katsuwonus pelamis*) de l'océan Atlantique. Thèse de doctorat, université Paris VI, 181 p.
- Cayré P., Diouf T., 1983 . Etat des stocks de listaos (*Katsuwonus pelamis*) de l'Atlantique est par analyse des cohortes et modèles de production par recrue. ICCAT, Collective Volume of Scientific Papers, 31 : 38-63.
- Cayré P., Diouf T., 1984. Croissance du thon obèse (*Thunnus obesus*) de l'Atlantique d'après les études de marquage. ICCAT, Collective Volume of Scientific Papers, 20 : 180-188.
- Chabanne J., 1987. Le peuplement des fonds durs et sableux du plateau continental sénégalais : étude de sa pêcherie chalutière, biologie et dynamique d'une espèce caractéristique, le rouget (*Pseudupeneus prayensis*). Thèse de doctorat, université de Bretagne occidentale, ORSTOM, 325 p.
- Chaboud C., 1982. Le mareyage au Sénégal. Documents scientifiques CRODT n. 87, 64 p.
- Champagnat C., 1983. Pêche, biologie et dynamique du tassergal (*Pomatomus saltator*) sur les côtes sénégalais-mauritaniennes. ORSTOM, Travaux et documents n. 168.
- Champagnat C., Domain F., 1978. Migrations des poissons démersaux le long des côtes ouest-africaines de 10° à 24° de latitude nord. Cahiers ORSTOM, série océanographique, 16 : 239-261.
- Charneau D., 1988. L'économie du thon au Sénégal : intégration nationale et internationale de la filière. Documents scientifiques CRODT n. 109.
- Citeau J., 1992. Les satellites météorologiques, une approche nouvelle de la connaissance du climat du Sahel. Thèse de doctorat, université Paul Sabatier, Toulouse, 110 p.
- Cormier-Salem M.C., 1999 . Rivières du sud : sociétés et mangroves ouest-africaines. IRD, Paris, 416 p.
- Cury P., 1989. Approches modélisatrices des relations à court, moyen et long terme entre la dynamique des stocks de poissons pélagiques côtiers et les fluctuations climatiques. Thèse de doctorat, université Paris VII, 258 p.
- Cury P., Roy C., 1991. Pêcheries ouest-africaines : variabilité, instabilité et changements. ORSTOM, Paris.
- Cury P., Worms J., 1982. Pêche, biologie et dynamique du thiof (*Epinephelus aeneus*) sur les côtes sénégalaises. Documents scientifiques CRODT n. 82, 88 p.

Dahou K., Dème M., Thiam D., Coulibaly D., Sène A., Ndiaye G., 2000. Impacts socio-économiques et environnementaux de la libéralisation du commerce sur la gestion durable des ressources naturelles : étude de cas sur le secteur de la pêche sénégalaise. PNUD, ENDA, CRODT, Document technique, 96 p.

Demarcq H., Samb B., 1991. Influence des variations de l'upwelling sur la répartition des poissons pélagiques au Sénégal. *In* : Pêcheries ouest-africaines : variabilité, instabilité et changements, Cury P., Roy C. (éd.). ORSTOM, Paris, p. 290-306.

Dème M., 1983. Les exportations de poisson de la pêche artisanale sénégalaise. Documents scientifiques CRODT n. 85, 1-28.

Dème M., 1988. Etude économique et financière de la pêche sardinière sénégalaise. Documents scientifiques CRODT n. 107, 66 p.

Dème M., 1991. Les politiques d'investissement et d'intervention de l'Etat sénégalais dans le secteur de la pêche : problématique générale et actions de recherches. Documents scientifiques CRODT n. 128, 27 p.

Dème M., Dioh B.C., 1993. Aménagement, législation et développement des pêches artisanales au Sénégal : bilan et analyse d'impact. *In* : Symposium sur la méthodologie d'évaluation des ressources exploitées par la pêche artisanale au Sénégal. CRODT, Dakar, 20 p.

Dème M., Kébé M., 1996. Commercialisation du poisson frais au Sénégal : perspectives d'amélioration. Infopêche, 24 p.

Dème M., Seck I., Sarr D., 2001. Les groupes dans le domaine de la pêche artisanale sénégalaise : description, vulnérabilité et importance relative de la pêche par rapport à leurs moyens d'existence. PMEDP, FAO, ISRA, Rapport technique n. 1, 15 p.

Dème-Gningue I., 1985. Les algues marines du Sénégal : étude de leur action fertilisante en cultures maraîchères. Thèse de doctorat d'ingénieur, université de Dakar, 105 p.

Diadhiou A.D., 1995. Biologie de l'huître de palétuvier *Crassostrea gasar* (Dautzenberg) dans l'estuaire de la Casamance (Sénégal) : reproduction, larves et captage du naissain. Thèse de doctorat, université de Brest.

Diaw M.C., 1992. La pêche artisanale : une étude de cas sur la problématique de l'aménagement. *In* : Recherches interdisciplinaires et gestion des pêcheries, Brêthes J.C., Fontana A. (éd.). CIEO, Halifax, 228 p.

Dieng O. *et al.*, 1998. Organisations informelles de contrôle de l'effort de pêche tout le long du littoral sénégalais. Document de travail du CREDETIP, 52 p.

Diouf P.S., 1991a. Le zooplancton au Sénégal. *In* : Pêcheries ouest-africaines : variabilité, instabilité et changements, Cury P., Roy C. (éd.). ORSTOM, Paris, p. 103-116.

Diouf P.S., 1996. Les peuplements de poissons des milieux estuariens de l'Afrique de l'Ouest : l'exemple de l'estuaire hyperhalin du Sine-Saloum. Thèse de Doctorat, université Montpellier II, 267 p.

Diouf P.S., Bouusso T., Fontana A., 1988. Compte rendu du séminaire sur l'environnement aquatique et la pêche dans le delta et la vallée du fleuve Sénégal. CRODT, Dakar, 120 p.

Diouf T., 1981. Pêche et biologie de trois scombridés exploités au Sénégal : *Euthynnus alleteratus*, *Sarda sarda*, *Scomberomorus tritor*. Thèse de doctorat, université de Bretagne occidentale, 159 p.

Diouf T., 1983. Les istiophoridés en Atlantique est : études des pêcheries et quelques aspects de la biologie du voilier. ICCAT/CRODT, Documents scientifiques, p. 442-457.

Diouf T., 1991b. Les pêcheries thonières de l'Atlantique : bilan de l'évolution durant la période récente. *In* : Recueil des documents du programme international de l'année albacore, Pallares P., Fonteneau A. (éd.). ICCAT, Collective Volume of Scientific Papers, 36 : 289-305.

Diouf T., Fonteneau A., Ariz J., 1998. Analyse des effets du moratoire de la pêche sous objets flottants par les senneurs de l'Atlantique tropical est. ICCAT, Document n. SCRS/98/137, 20 p.

Domain F., 1977. Carte sédimentologique du plateau continental sénégalais : 3 feuilles, 1 notice. ORSTOM, Paris, 17 p.

Domain F., 1980. Contribution à la connaissance de l'écologie des espèces démersales du plateau continental sénégalais-mauritanien : les ressources démersales dans le contexte du golfe de Guinée. Thèse de doctorat, université Paris VI, 342 p.

Durand M.H., Conway J., 1982. La transformation artisanale, son rôle dans l'écoulement des produits de la mer au Sénégal. *In* : Aspects de la recherche en socio-économie dans la pêche artisanale sénégalaise. Documents scientifiques CRODT n. 84.

FAO, 2002. Rapport du groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale, Banjul, 5-12 mars 2002. FAO, Fisheries Report n. 686.

Fonteneau A., 1981. Dynamique de la population d'albacore (*Thunnus albacares*) de l'océan Atlantique est. Thèse de doctorat, université Paris VI, 324 p.

Fonteneau A., 1998. Atlas des pêcheries thonières tropicales, captures mondiales et environnement. ORSTOM, 191 p.

Fonteneau A., Marcille J., 1988. Ressources, pêche et biologie des thonidés tropicaux de l'Atlantique centre-est. FAO, Documents techniques sur les pêches n. 292, 391 p.

Fonteneau A., Pallares P., 1996. Interactions between tuna fisheries: a global review with specific examples from the Atlantic Ocean. *In* : Proceedings of the second FAO consultation on interaction of Pacific tuna fisheries, Shomura R.S., Majkowski J., Harman R.F. (éd.). FAO Fisheries Technical Paper n. 365, p. 84-123.

Foucher E., 1994. Dynamique saisonnière et spatiale de la ressource dans les pêcheries thonières de l'Atlantique tropical est. Thèse de doctorat, ENSA, Rennes.

- Franqueville C., 1983. Biologie et dynamique de population des daurades (*Pagellus bellottii*) le long des côtes sénégalaises. Thèse de doctorat, université Aix-Marseille II, 276 p.
- Fréon P., 1988. Réponses et adaptations des stocks de clupeidés d'Afrique de l'ouest à la variabilité du milieu et de l'exploitation : analyse et réflexion à partir de l'exemple du Sénégal. Thèse de doctorat, ORSTOM, 287 p.
- Gascuel D., Barry M., Laurans M., Sidibé A., 2003. Evaluation des stocks démersaux en Afrique du Nord-Ouest. FAO, Rome.
- Gningue I., Roy C., Touré D., 1990. Variabilité spatiotemporelle de la température, des nitrates et de la chlorophylle devant les côtes du Sénégal. Documents scientifiques CRODT n. 122, 21 p.
- Hallier J.P., Delgado de Molina A., 2000. Le canneur : un dispositif de concentration des thons. *In* : Pêche thonière et dispositifs de concentration de poissons, Le Gall J.Y., Cayré P., Taquet M. (éd.), octobre 1999, Martinique.
- Hallier J.P., Diouf T., Mbareck M., Foucher E., 1996. La pêcherie de canneurs de Dakar : un exemple de pêche responsable. *In* : Symposium thon, ICCAT, Ponta Delgada, Açores.
- Kébé M., 1982. La pêche cordière au Sénégal. Documents scientifiques CRODT n. 81, 19 p.
- Le Reste L., Fontana A., Samba A., 1986. L'estuaire de la Casamance, environnement, pêche, socio-économie : actes du séminaire, Ziguinchor, 19-24 juin 1986. CRODT, 328 p.
- Levenez J.J., 1994. Synthèse bibliographique des connaissances sur la biologie de quelques espèces de poissons. *In* : Symposium sur l'évaluation des ressources exploitables par la pêche artisanale sénégalaise : tome 2. ORSTOM, p. 121-141.
- Lhomme F., 1981. Biologie et dynamique de *Penaeus notialis* au Sénégal. Thèse de doctorat, université Paris VI, 248 p.
- Lopez J., 1979. Ecologie, biologie et dynamique de *Galeoides decadactylus* du plateau continental sénégalais. Thèse de doctorat, université de Bretagne occidentale, 165 p.
- Medina-Gaertner M., 1985. Etudes du zooplancton côtier de la baie de Dakar. Thèse de doctorat, université de Bretagne occidentale, 141 p.
- Mollion J., 1979. L'exploitation des algues au Sénégal : situation actuelle et perspectives. Bulletin de l'Association d'avancement scientifique national, Sénégal, n. 67.
- Morinière P., 1980. Biologie et pêche du yett, *Cymbium pepo* (Lightfoot, 1786), au Sénégal. Documents scientifiques CRODT n. 77, 43 p.
- Ndiaye J.L., 1997. Une activité dynamique au sein d'un système complexe : place et rôle de la transformation artisanale dans le système de pêche maritime au Sénégal. Thèse de doctorat, université Montpellier III.
- Rebert J.P., 1982. Hydrologie et dynamique des eaux du plateau continental sénégalais. Documents scientifiques CRODT n. 89, 99 p.

- Roy C., 1989. Fluctuation des vents et variabilité de l'upwelling devant les côtes du Sénégal. *Oceanologica Acta*, 12 : 361-369.
- Roy C., 1992. Réponses des stocks de poissons pélagiques à la dynamique des upwellings en Afrique de l'Ouest : analyse et modélisation. Thèse de doctorat, ORSTOM.
- Samb B., 1986. Seasonal growth, mortality, recruitment pattern of *Sardinella maderensis* of Senegal. *In* : Consultation d'experts FAO/DANIDA, Hirtshals, 5-30 mai 1986. FAO Fisheries Report n. 389, p. 257-271.
- Samb B., 2002. Case study of small pelagic fish resources in Northwest Africa. *In* : Consultation d'experts sur l'aménagement concerté des stocks partagés, Bergen, 7-10 octobre 2002. FAO Fisheries Report n. 695.
- Samba A., Laloë F., 1991. Upwelling sénégal-mauritanien et pêche du tassergal (*Pomatomus saltator*) sur la côte nord du Sénégal. *In* : Pêcheries ouest-africaines : variabilité, instabilité et changements, Cury P., Roy C. (éd.). ORSTOM, Paris, p. 307-310.
- Thiam D., 2000. Trajectoire des indices d'abondance des principales espèces démersales d'export du Sénégal. *In* : Impacts socio-économique et environnemental de la libéralisation du commerce. PNUE.
- Thiam M., 1978. Ecologie et dynamique des cynoglosses du plateau continental sénégalais. Thèse de doctorat, université de Bretagne occidentale, 181 p.
- Touré D., 1990. Contribution à l'étude de l'upwelling de la baie de Gorée et de ses conséquences sur le développement de la biomasse phytoplanctonique. Thèse de doctorat, université Pierre et Marie Curie, 186 p.
- Touré D., Gningue I., 1991. Variations spatiotemporelles de la biomasse phytoplanctonique sur le plateau continental sénégalais. *In* : Pêcheries ouest-africaines : variabilité, instabilité et changements, Cury P., Roy C. (éd.). ORSTOM, Paris, p. 90-102.

Bilan de la recherche agricole et agroalimentaire au Sénégal

Institut sénégalais de recherches agricoles
Institut de technologie alimentaire
Centre de coopération internationale en recherche agronomique
pour le développement

