
**Communautés démersales d'Afrique de l'Ouest 1987-1999 :
Changements de répartition & de composition spécifique,
observés par chalutages scientifiques**

— Article —

***Demersal Fish Communities off West Africa 1987-1999:
Changes in Distribution & Species Composition
Derived from Bottom Trawl Surveys***

— Article —

**Didier JOUFFRE¹, Gilles DOMALAIN², Djiby THIAM³,
Sory TRAORÉ⁴, Alain CAVERIVIÈRE⁵, François DOMAIN⁶
& Cheikh Abdallahi INEJIH⁷**



-
1. — Biologiste, chercheur, Institut de recherche pour le développement (I.R.D.)
Centre de recherche halieutique méditerranéenne et tropicale
[*Research Institute for Development. Mediterranean and Tropical Halieutic Research Centre*]
avenue Jean-Monnet, B.P. 171, 34203 Sète cedex (France).
 2. — Ingénieur bio-statisticien, Institut de recherche pour le développement (I.R.D.)
Centre de recherche halieutique méditerranéenne et tropicale
[*Research Institute for Development Mediterranean and Tropical Halieutic Research Centre*]
avenue Jean-Monnet, B.P. 171, 34203 Sète cedex (France).
 3. — Biologiste halieute, chercheur, Centre de recherche océanographique de Dakar-Thiaroye
Institut sénégalais de recherches agricoles (C.R.O.D.T.-Isra), [*Oceanographic Research Centre Dakar-Thiaroye.
Senegalese Institute for Agricultural Research*], B.P. 2241, km 10, route de Rufisque, Dakar (Sénégal).
 4. — Biologiste, chercheur, Centre national des sciences halieutiques de Boussouira (C.N.S.H.B.),
[*National Centre of Boussouira for Halieutic Sciences*], B.P. 3738/39, Conakry (Guinée).
 5. — Économiste halieute, chargé de recherches, Institut de recherche pour le développement (I.R.D.)
Centre de recherche halieutique méditerranéenne et tropicale
[*Research Institute for Development Mediterranean and Tropical Halieutic Research Centre*]
avenue Jean-Monnet, B.P. 171, 34203 Sète cedex (France).
 6. — Biologiste des pêches, chercheur, Institut de recherche pour le développement (I.R.D.)
Centre national des sciences halieutiques de Boussouira (C.N.S.H.B.)
[*Research Institute for Development—National Centre of Boussouira for Halieutic Sciences*],
B.P. 3738/39, Conakry (Guinée).
 7. — Biologiste, directeur du département des ressources vivantes, Institut mauritanien de recherches océanographiques
et des pêches (IMROP, ex- C.N.R.O.P., Centre national de recherche océanographique et des pêches)
[*Mauritanian Oceanography and Fisheries Research Institute, ex-CNROP*], B.P. 22, Nouadhibou (Mauritanie).

RÉSUMÉ

LES données de trois séries de campagnes de chalutages scientifiques réalisées en Mauritanie au Sénégal et en Guinée entre 1987 et 1999 sont analysées dans le dessein de mettre en évidence les traits d'organisation majeurs (répartition spatiale et évolution temporelle générales) des communautés de poissons démersaux d'Afrique de l'Ouest, dans une zone soumise à une forte exploitation halieutique depuis plusieurs décennies. Les résultats montrent que la structuration principale des assemblages faunistiques est essentiellement de nature spatiale. En particulier, on ne retrouve pas d'un point de vue temporel la situation à laquelle on aurait pu s'attendre comme résultat d'un impact de la pêche, à savoir une évolution chronologique nette, résultat d'un changement de nature des peuplements échantillonnés en début de période par rapport à ceux échantillonnés vers la fin.

Mots clés

Poissons marins— Assemblages — Structures spatio-temporelles
Impact de la pêche

ABSTRACT

DATA from three series of scientific bottom trawl surveys held in Mauritania, Senegal and Guinea between 1987 and 1999 are analysed in order to highlight the major features of structuring elements (general spatial distribution and temporal evolution) of the demersal fish communities of West Africa, in an area subjected to intense fishing pressure for several decades. The spatial scale proved to be the principal structuring element for the marine species assemblages. In particular, we did not find the expected strong effect of fishing on community states, representing a sequence of change between two distinct states of the sampled assemblages.

Key words

Marine Fishes — Communities — West Africa
Space-Time Structures — Fishing Impact

INTRODUCTION

LES côtes d'Afrique de l'Ouest sont l'objet d'une exploitation halieutique intense depuis plusieurs décennies (CHAUVEAU, 1985), en particulier en Mauritanie et au Sénégal (JOSSE & GARCIA, 1986 ; F.A.O., 1995). En Guinée, la pêche a connu un essor plus récent, mais aujourd'hui elle y occupe une place également très importante dans l'activité socio-économique locale (DOMAIN *et al.*, 1999). Ces trois pays côtiers sont donc attentifs à l'état de leurs ressources halieutiques et ceci a motivé la mise en œuvre dans leurs Z.E.E. respectives de séries de campagnes de chalutages scientifiques dans un but de suivi et d'évaluation des stocks exploités ; ces campagnes, en particulier celles réalisées par les centres océanographiques nationaux (respectivement C.N.R.O.P., C.R.O.D.T. et C.N.S.H.B.), ont déjà fait l'objet de certaines analyses. Néanmoins, la plupart des études en question se sont attachées, soit à des approches strictement monospécifiques, soit à des évaluations

de quantités globales, toutes (ou plusieurs) espèces confondues. Très peu de travaux donc, à partir de ces données de chalutages scientifiques ouest-africains, ont abordé l'évolution des peuplements au niveau multispécifique.

La présente étude s'intéresse précisément à ce niveau. Elle propose de plus une comparaison intrarégionale, à travers l'analyse conjointe de la situation des trois pays précités, qui ont chacun leur histoire halieutique propre. On cherchera donc, dans la composition multispécifique des échantillons récoltés pendant plus d'une décennie dans la région (entre 1987 et 1999), les structures majeures qui peuvent être dégagées, si celles-ci ont évolué au cours du temps et comment. En particulier il est intéressant de savoir si on peut mettre en évidence une évolution temporelle graduelle des compositions multispécifiques, tel que cela est (ou pourrait être) attendu comme le résultat d'un impact de la pêche sur les peuplements en question.

MATÉRIEL & MÉTHODES

Les données

LES données sont issues de séries de campagnes d'échantillonnage scientifique démersal réalisées en Mauritanie, Sénégal et Guinée sous l'égide des centres océanographiques nationaux de ces trois pays (respectivement C.N.R.O.P., C.R.O.D.T. et C.N.S.H.B.). Ces données sont aujourd'hui stockées de manière homogène et exhaustive dans les bases nationales et/ou régionales « TrawlBase » de Siap (logiciel First-Siap), à partir desquelles nous avons extraits les informations utilisées ici. Il s'agit de captures exprimées en biomasses (kg) par espèce ou taxon et par trait de chalut standardisé d'une demi-heure.

La liste et les caractéristiques générales des campagnes utilisées dans cette étude sont présentés dans le tableau I ; ce tableau mentionne notamment le nom ou identifiant des campagnes tel qu'il figure dans les bases nationales originelles et dans les travaux antérieurs qui s'y rattachent ainsi que dans les bases TrawlBase où un descriptif plus

complet de cet échantillonnage pourra être trouvé. On retiendra ici qu'il s'agit de campagnes qui couvrent tout le plateau continental (Mauritanie, Sénégal) ou seulement la zone côtière (Guinée), avec des stations (traits de chaluts) positionnées selon un plan aléatoire stratifié.

Sélection des campagnes et stations

Nous intéressent préférentiellement à l'évolution temporelle à moyen et long termes (d'année en année et non inter-saisonnière), à partir des données disponibles, nous avons cherché à constituer des séries homogènes dans chacun des trois pays et si possible comparables entre les pays ; ceci a été réalisé en sélectionnant des campagnes de même saison (tabl. I), en l'occurrence en saison froide de février à juin (et généralement de mars à avril), période de l'année la plus densément échantillonnée dans la région et permettant de ce fait de constituer les séries homogènes les plus complètes dans les trois pays.

TABLEAU I
Liste des campagnes d'échantillonnage et leurs caractéristiques générales
List and general description of the sampling surveys

	N° CAMPAGNE	IDENTIFIANT ORIGINAL	DATE	NOMBRE DE STATIONS
Mauritanie	1	nd8703d	mars-1987	57
	2	nd8803d	mars-1988	79
	3	nd8903d	mars-1989	81
	4	nd8912d	déc-1989	79
	5	nd9003d	mars-1990	76
	6	nd9206d	juin-1992	99
	7	nd9307d	juil-1993	82
	8	nd9403d	mars-1994	72
	9	nd9506d	juin-1995	82
	10	nd9605d	mai-1996	70
	11	aw9804d	avr-1998	77
	12	aw9904d	avr-1999	87
Sénégal	1	LS1987-09	avr-1987	95
	2	LS1988-06	mars-1988	97
	3	LS1989-05	avr-1989	100
	4	LS1990-02	mars-1990	99
	5	LS1991-02	mars-1991	93
	6	LS1992-03	avr-1992	98
	7	LS1993-01	avr-1993	98
	8	LS1994-03	mars-1994	96
	9	LS1995-05	mai-1995	95
Guinée	1	AN8503DM	mars-1985	74
	2	AN8603DM	mars-1986	75
	3	AN8804DM	avr-1988	71
	4	AN9004DM	avr-1990	25
	5	AN9103DM	mars-1991	80
	6	AN9204DM	avr-1992	79
	7	AN9302DM	fév-1993	75
	8	AN9502DM	févr-1995	94
	9	AT9703DM	mars-1997	87

Pour la même raison d'homogénéité des campagnes à l'intérieur de chaque série, nous avons éliminé les stations de profondeur supérieure à cent mètres pour les séries du Sénégal et de la Mauritanie, et celles de profondeur supérieure à trente mètres pour la Guinée. Enfin, à l'intérieur de la gamme bathymétrique analysée, nous avons défini des strates auxquelles chaque station pourra être rapportée lors de l'interprétation des résultats ; cette stratification est consignée dans le tableau II.

Sélection des taxons

Pour des raisons de fiabilité et de stabilité statistiques des résultats, il n'était pas souhaitable de prendre en compte toutes les espèces ou taxons inventoriés dans les bases de données analysées. Deux types d'aménagement ont ainsi été pratiqués :

- regroupement des taxons à un niveau supérieur pour les espèces (généralement des es-

pèces rares) où il y avait des doutes sérieux sur la qualité de la détermination et sa constance dans les séries ;

- puis, en partant de cette base taxonomique remaniée, sélection de cinquante à cinquante-deux espèces les plus fréquentes de chaque pays (et donc élimination des autres, soit les espèces rares : ayant un taux d'occurrence inférieur à 7 p. cent pour la Mauritanie ; 10 p. cent pour le Sénégal ; 13 p. cent pour la Guinée).

Matrices de données et traitements statistiques

Les sélections précédentes (sur les stations et sur les taxons) ont abouti à la constitution de trois matrices « nationales » de biomasses pêchées par

demi-heure (en kg), matrices croisant chacune une cinquantaine de colonnes-taxons et plusieurs centaines de lignes-relevés (941 stations ou traits de chaluts pour la Mauritanie ; 871, pour le Sénégal ; 660, pour la Guinée).

Ces trois matrices ont subi le même traitement statistique, soit une transformation préalable des données en $\text{Log}(x + 1)$ [pour minimiser l'effet des variations exceptionnelles dues à des explosions locales], puis une analyse en composante principale (A.C.P.) centrée (PEARSON, 1901 ; MANLY, 1994), version de l'A.C.P. préconisée dans les cas tels que celui-ci où toutes les variables sont de même nature et s'expriment dans la même unité (CHESSEL & THIOULOUSE, 1995). Les analyses ont été conduites avec le logiciel ADE-4 (CHESSEL & DOLEDEC, 1997).

TABLEAU II
Strates bathymétriques
Definition of the bathymetric strata

	CODE DE STRATE	INTERVALLE DE PROFONDEUR (M)	NOMBRE DE STATIONS
Mauritanie	1	]0, 15]	110
	2	]15, 30]	260
	3	]30, 50]	206
	4	]50, 80]	251
	5	]80, 100]	114
Sénégal	1	]0, 15]	152
	2	]15, 30]	241
	3	]30, 50]	238
	4	]50, 80]	144
	5	]80, 100]	96
Guinée	1	]0, 10]	190
	2	]10, 20]	362
	3	]20, 30]	108

RÉSULTATS

Mauritanie

LE TABLEAU III présente la sélection des espèces les plus fréquentes dans les campagnes mauritaniennes, ainsi que les fréquences correspondantes (ou pourcentages d'occurrence dans les échantillons, soit, pour chaque espèce, le pourcen-

tage de traits de chalut où elle est présente par rapport au nombre total de traits de chaluts) et les rangs qui en découlent.

Dans cette gamme de taxons, ou espèces « principales » des eaux mauritaniennes, il n'est pas étonnant de retrouver le poulpe à la première place (avec une fréquence de plus de 76 p. cent).

TABLEAU III
Taxons sélectionnés pour l'analyse des campagnes de la Mauritanie
Taxa involved in the analysis of the Mauritanian dataset

CODE	NOM	FRÉQUENCE (%)	RANG (D'OCCURRENCE)
1	<i>Argyrosomus regius</i>	13,60	39
2	<i>Boops boops</i>	17,32	30
3	<i>Bothus podas</i>	15,09	34
4	<i>Brachydeuterus auritus</i>	19,45	26
5	<i>Branchiostegus semifasciatus</i>	9,67	46
6	<i>Brotula barbata</i>	12,54	41
7	<i>Chelidonichthys gabonensis</i>	27,63	17
8	<i>Citharus linguatula</i>	43,89	8
9	<i>Decapterus rhonchus</i>	35,60	9
10	<i>Dentex canariensis</i>	35,18	10
11	<i>Dentex macrophthalmus</i>	13,82	38
12	<i>Dicologlossa cuneata</i>	18,38	28
13	<i>Diplodus bellottii</i>	16,26	33
14	<i>Epinephelus aeneus</i>	25,29	20
15	<i>Epinephelus alexandrinus</i>	13,39	40
16	<i>Galeoides decadactylus</i>	12,01	43
17	<i>Grammoplites gruveli</i>	19,66	25
18	<i>Halobatrachus didactylus</i>	28,16	14
19	<i>Loligo vulgaris</i>	34,22	11
20	<i>Microchirus theophila</i>	22,95	23
21	<i>Monolene microstoma</i>	6,91	50
22	<i>Mustelus mustelus</i>	14,24	37
23	<i>Octopus vulgaris</i>	76,30	1
24	<i>Pagellus bellottii</i>	71,31	2
25	<i>Penaeus notialis</i>	33,69	12
26	<i>Plectorhynchus mediterraneus</i>	24,44	21
27	<i>Pomadasyss incisus</i>	26,35	19
28	<i>Pseudupeneus prayensis</i>	45,70	7
29	<i>Pterothrissus belloci</i>	7,76	49
30	<i>Raja miraletus</i>	50,48	5
31	<i>Raja straeleni</i>	11,80	45
32	<i>Sardinella aurita</i>	12,01	44
33	<i>Scomber japonicus</i>	7,86	48
34	<i>SCORpaena normani</i>	8,29	47
35	<i>SCORpaena stephanica</i>	24,34	22
36	<i>Sepia bertheloti</i>	27,42	18
37	<i>Sepia officinalis</i>	56,75	3
38	<i>Serranus cabrilla</i>	12,54	42
39	<i>Solea senegalensis</i>	19,77	24
40	<i>Sparus caeruleostictus</i>	27,74	16
41	<i>Sphoeroides spengleri</i>	19,02	27
42	<i>Spondylisoma cantharus</i>	16,90	31
43	<i>Scyacium micrurum</i>	27,84	15
44	<i>Torpedo torpedo</i>	29,01	13
45	<i>Trachurus trachurus</i>	15,09	35
46	<i>Trachurus trecae</i>	52,60	4
47	<i>Trichiurus lepturus</i>	16,90	32
48	<i>Umbrina canariensis</i>	17,85	29
49	<i>Zanobatus schoenleinii</i>	14,45	36
50	<i>Zeus faber</i>	46,01	6

La figure 1 présente un résumé des résultats de l’analyse en composante principale des captures des campagnes mauritaniennes, sur la base des taxons listés précédemment (tabl. III). La projection des taxons dans le plan des axes factoriels 1 et 2 (fig. 1 A) oppose, pour l’essentiel, des espèces

plutôt côtières (telles que *Diplodus belotti* [13] ou *Galeoides decadactylus* [16]) à des espèces plus profondes ou pélagiques (comme *Zeus faber* [50] ou *Trachurus trecae* [46]). Cependant, certaines espèces telles que *Decapterus rhonchus* (9) sont un peu en marge de cette interprétation générale.

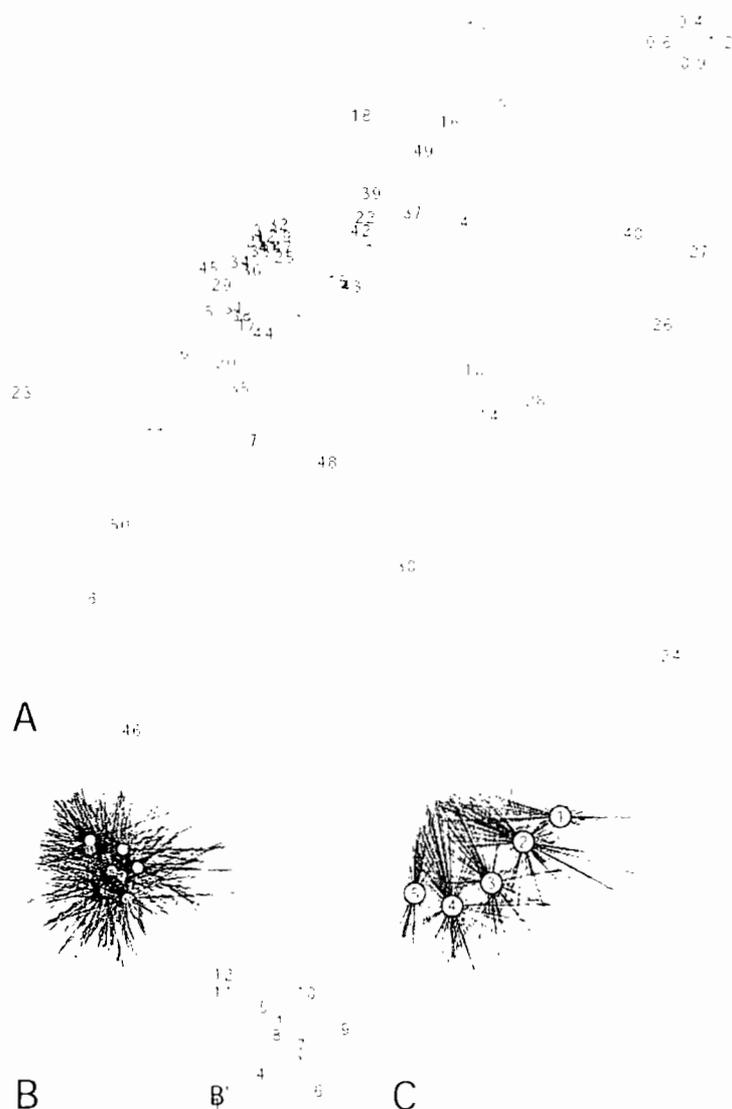


FIG. 1. — Analyses en composantes principales des données des campagnes de Mauritanie : plan factoriel 1-2 A : projection des espèces ; B projection des stations regroupées par année (de 1=1987 à 12=1992), B' agrandissement de la partie centrale de B montrant la position relative des barycentres-années ; C : projection des stations regroupées par strate bathymétrique (de 1 à 4 : bathymétrie croissante définie dans le tableau II.).

Principal Component Analysis of Mauritanian dataset. Factors 1 and 2.

A: projection of the species; B projection of the stations linked per year (from 1=1987 to 12=1999), B: enlarging the central part of B showing the relative position of the years; C: projection of the stations linked by bathymetric range (from 1 to 4: strata of increasing bathymetry as defined in table II.).

TABLEAU IV
Taxons sélectionnés pour l'analyse des campagnes du Sénégal
Taxa involved in the analysis of the Senegalese dataset

CODE	NOM	FRÉQUENCE (%)	RANG (D'OCCURRENCE)
1	<i>Arius heudeloti</i>	16,76	40
2	<i>Balistes punctatus</i>	15,15	45
3	<i>Boops boops</i>	32,61	17
4	<i>Bothus podas</i>	17,34	36
5	<i>Brachydeuterus auritus</i>	47,19	8
6	<i>Calappa</i> spp.	14,81	48
7	<i>Chaetodon hoeferi</i>	27,21	20
8	<i>Chelidonichthys gabonensis</i>	30,08	18
9	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	24,23	24
10	<i>Citharus macrolepidotus</i>	17,80	34
11	<i>Cymbium</i> spp.	38,12	13
12	<i>Cynoglossus canariensis</i>	13,32	50
13	<i>Dactylopterus volitans</i>	37,08	14
14	<i>Decapterus rhonchus</i>	32,84	16
15	<i>Dentex angolensis</i>	25,60	21
16	<i>Dentex canariensis</i>	27,78	19
17	Divers	16,99	38
18	<i>Epinephelus aeneus</i>	40,18	10
19	<i>Epinephelus goreensis</i>	19,63	30
20	<i>Galeoides decadactylus</i>	22,50	27
21	<i>Grammoplites gruveli</i>	16,53	41
22	<i>Mustelus mustelus</i>	17,45	35
23	<i>Octopus vulgaris</i>	50,29	6
24	<i>Pagellus bellottii</i>	69,46	2
25	<i>Pagrus et Sparus</i> spp.	49,25	7
26	<i>Parapristipoma octolineatum</i>	15,15	46
27	<i>Penaeus notialis</i>	16,53	42
28	<i>Plectorhynchus mediterraneus</i>	38,92	12
29	<i>Pomadasys incisus</i>	22,73	26
30	<i>Pomadasys jubelini</i>	21,47	29
31	<i>Priacanthus arenatus</i>	19,40	33
32	<i>Pseudolithus senegalensis</i>	16,19	43
33	<i>Pseudupenaeus prayensis</i>	51,66	5
34	<i>Raja miraletus</i>	65,44	3
35	<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	14,70	49
36	<i>Scomber japonicus</i>	21,93	28
37	<i>SCORpaena angolensis</i>	17,34	37
38	<i>Scyacium micrurum</i>	41,10	9
39	Seiches	71,07	1
40	<i>Selene dorsalis</i>	16,88	39
41	<i>Solea</i> spp.	24,34	23
42	<i>Sphoeroides</i> spp.	33,30	15
43	<i>Sphyræna guachancho</i>	24,00	25
44	<i>Torpedo torpedo</i>	19,52	31
45	<i>Trachinocephalus myops</i>	14,93	47
46	<i>Trachurus trecae</i>	52,12	4
47	<i>Trichiurus lepturus</i>	25,49	22
48	<i>Umbrina canariensis</i>	19,52	32
49	<i>Zanobatus schoenleinii</i>	16,07	44
50	<i>Zeus faber</i>	39,49	11

La projection des stations dans ce même plan (fig. 1, B et C) éclaire l'interprétation précédente : En B, les stations sont regroupées par campagne (ou année, ce qui revient au même) ; on a ainsi une représentation « en étoiles » dans laquelle chaque station se trouve reliée, via un point « central », à l'ensemble des autres stations qui appartiennent à la même campagne qu'elle ; de plus, la position du point central a un sens car elle est la projection du centre de gravité du sous-nuage de stations correspondant ; ce type de présentation facilite grandement l'interprétation des structures générales : on voit ici que les différents sous-nuages années sont très chevauchants et par conséquent leurs centres de gravité (ou position moyenne) sont très proches entre eux et de l'origine des axes ; dans cette situation de faible variabilité inter-annuelle (par rapport à la variabilité intra-annuelle ou inter-station), la figure B', qui présente un zoom sur la zone centrale du plan, est utile pour mieux se rendre compte que les années ne sont pas positionnées selon la chronologie (PM : les codes numériques utilisés [tabl. I] allant de 1992 [1] à 1999 [12]). La figure C est bâtie sur le même principe : elle présente la projection (axes 1-2) du même nuage des stations, groupées cette fois en fonction de la bathymétrie ; malgré un chevauchement des sous-nuages, on remarque une organisation très claire des relevés en fonction de leur appartenance à des strates bathymétriques croissante (de 1 à 5, tabl. II).

Le dépouillement des plans suivants (non représenté ici) montre des résultats similaires, à savoir des structures spatiales dominantes et une organisation des années plutôt erratique.

Sénégal

Le résultat de la sélection des espèces les plus fréquentes dans les campagnes sénégalaises est consigné dans le tableau IV. Dans cette liste, on remarque, entre autres, que l'espèce dominante est *Pagellus bellottii* (si on exclue le taxon de rang 1 [seiches] qui correspond à un groupement de plusieurs espèces). Le poulpe (*Octopus vulgaris*) est toujours parmi les plus fréquents (6^e rang) mais avec un taux moindre qu'en Mauritanie (50 p. cent contre 76 p. cent).

La figure 2 résume les résultats produits par l'A.C.P. des données sénégalaises sur la base de

ces taxons ; sa construction est analogue en tous points à celle explicitée plus haut pour la Mauritanie (fig. 1) ; on retrouve un gradient d'espèces (A) allant des plus côtières (telles que *Barchydeuterus auritus* [5], *Chloroscombrus chrysurus* [9], *Galeoides decadactylus* [20]) aux plus profondes ou pélagiques (*Zeus faber* [50], *Tracurus trecae* [46], *Dentex angolensis* [15]). Dans le plan des relevés, cette structure faunistique se traduit, comme dans le cas mauritanien, par une répartition organisée des relevés en fonction de la bathymétrie (C) mais pas en fonction de la chronologie (B et B'). Le dépouillement des axes suivants (axes 3-4, non représenté ici) donne le même résultat.

De même, une seconde A.C.P. (non représentée ici) a été conduite en supprimant les taxons aux plus fortes contributions relatives et/ou absolues, soit quatre espèces qui semblaient avoir un poids trop important dans l'analyse initiale (*i.e.* tirant les axes à eux et pouvant masquer des structures sous-jacentes) : *Dentex angolensis* (15), *Tracurus trecae* (46), *Brachydeuterus auritus* (5) et *Pagellus bellottii* (24). Le résultat général reste inchangé.

Guinée

La sélection des espèces les plus fréquentes dans les campagnes guinéennes, est consignée dans le tableau V.

Dans cette liste on remarque, que *Chloroscombrus chrysurus* (9) et *Brachydeuterus auritus* (6) sont les plus fréquentes, avec des taux voisins de soixante-sept pour cent d'occurrence. Sur la base de ces cinquante-deux taxons, la figure 3 résume les résultats produits par l'A.C.P. des données de la Guinée (sur le même principe que les figures 1 et 2 vues précédemment). On retrouve dans le plan factoriel des axes 1 et 2 un gradient d'espèces (A) qui peut être relié à la bathymétrie (C) mais plus difficilement à la chronologie (B et B') ; en revanche cette fois-ci, l'organisation chronologique des relevés apparaît dans le dépouillement des axes suivants et en particulier dans le plan des facteurs 3 et 4 (fig. 4). Ainsi, la projection dans ce plan des relevés groupés par année (fig. 4 B) et, surtout, le zoom de sa partie centrale (fig. 4 C) montrent une organisation chronologique assez claire (opposition graduelle de l'ancien [1] vers le récent [12]).



FIG. 2. — Analyses en composantes principales des données des campagnes du Sénégal : plan factoriel 1-2. A : projection des espèces ; B projection des stations regroupées par année (de 1=1987 à 9=1995), B' agrandissement de la partie centrale de B montrant la position relative des barycentres-années ; C : projection des stations regroupées par strate bathymétrique (de 1 à 5 : bathymétrie croissante définie dans le tableau II).

Principal Component Analysis of the Senegalese dataset. Factors 1 and 2.

A: projection of the species; B projection of the stations linked per year (from 1=1987 to 9=1995). B': enlarging the central part of B showing the relative position of the years; C: projection of the stations linked by bathymetric range (from 1 to 5: strata of increasing bathymetry as defined in table II).

TABLEAU V
 Taxons sélectionnés pour l'analyse des campagnes de la Guinée
Taxa involved in the analysis of the Guinean dataset

CODE	NOM	FRÉQUENCE (%)	RANG (D'OCCURRENCE)
1	<i>Alectis alexandrinus</i>	29,55	29
2	<i>Aluterus</i> spp.	12,88	48
3	<i>Arius</i> spp.	44,85	10
4	<i>Balistes</i> spp.	17,12	40
5	<i>Bothus podas</i>	10,00	52
6	<i>Brachydeuterus auritus</i>	67,27	2
7	<i>Caranx</i> spp.	30,15	28
8	<i>Chaetodipterus</i> spp.	38,18	15
9	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	67,88	1
10	Crabes	58,48	4
11	Crevettes	18,18	37
12	<i>Cybium tritor</i>	18,64	35
13	<i>Cynoglossus</i> spp.	51,21	8
14	<i>Dasyatis</i> spp.	53,48	5
15	<i>Decapterus</i> spp.	28,18	31
16	<i>Drepane africana</i>	33,33	19
17	<i>Echeneis naucrates</i>	23,33	32
18	<i>Elops</i> spp.	13,64	46
19	<i>Ephippion guttifer</i>	64,24	3
20	<i>Epinephelus aeneus</i>	17,58	38
21	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	32,88	23
22	<i>Galeoides decadactylus</i>	53,18	6
23	<i>Ilisha africana</i>	42,42	12
24	<i>Lagocephalus</i> spp.	35,30	17
25	<i>Lethrinus atlanticus</i>	14,85	42
26	<i>Pagellus</i> spp.	17,58	39
27	<i>Pagrus</i> spp.	51,82	7
28	<i>Parapenaeopsis atlantica</i>	14,85	43
29	<i>Pentanemus quinquarius</i>	28,33	30
30	<i>Pomadasys jubelini</i>	40,45	13
31	<i>Priacanthus</i> spp.	12,12	50
32	<i>Psettodes belcheri</i>	35,30	18
33	<i>Pseudotolithus brachygnathus</i>	31,82	24
34	<i>Pseudotolithus elongatus</i>	31,21	25
35	<i>Pseudotolithus epipercus</i>	20,76	34
36	<i>Pseudotolithus moorii</i>	14,24	45
37	<i>Pseudotolithus senegalensis</i>	44,55	11
38	<i>Pseudotolithus typus</i>	33,18	20
39	<i>Pseudupenaeus prayensis</i>	22,12	33
40	<i>Pteroscion peli</i>	33,03	22
41	<i>Rhinobatos</i> spp.	17,12	41
42	<i>Sardinella</i> spp.	40,45	14
43	<i>Scyacium micrurum</i>	36,21	16
44	Seiches	48,48	9
45	<i>Selene dorsalis</i>	31,21	26
46	<i>Sphoeroides</i> spp.	11,21	51
47	<i>Sphyraena</i> spp.	33,18	21
48	<i>Stephanolepis hispidus</i>	12,42	49
49	<i>Torpedo</i> spp.	14,39	44
50	<i>Trachinocephalus myops</i>	18,64	36
51	<i>Trichiurus lepturus</i>	30,91	27
52	<i>Xyrichtys novacula</i>	13,03	47

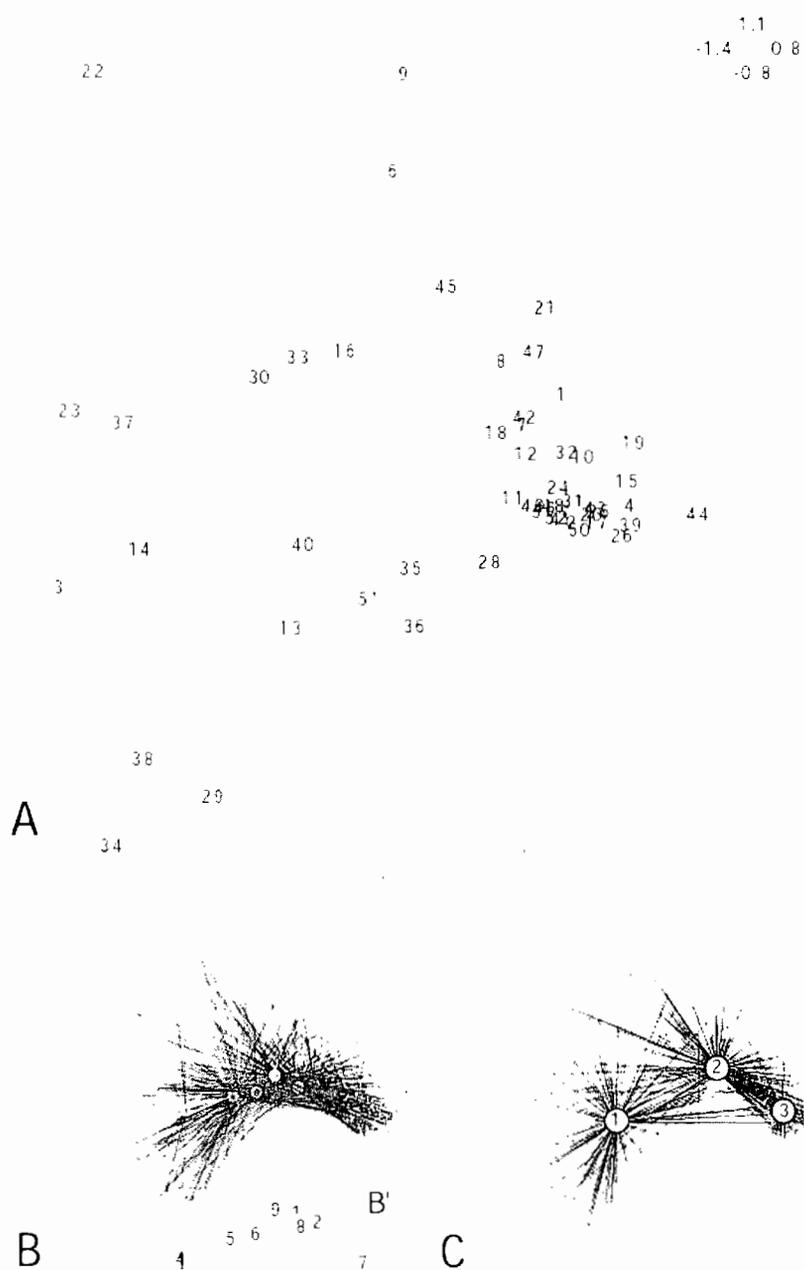


FIG. 3. — *Analyses en composantes principales des données des campagnes de Guinée : plan factoriel 1-2.*
A : projection des espèces ; B projection des stations regroupées par année (de 1=1985 à 9=1997),
B' agrandissement de la partie centrale de B montrant la position relative des barycentres-années ;
C : projection des stations regroupées par strate bathymétrique
(de 1 à 3 : bathymétrie croissante définie dans le tableau II).

Principal Component Analysis of Guinean dataset. Factors 1 and 2. (A: projection of the species; B projection of the stations linked per year (from 1=1987 to 9=1997). B': enlarging the central part of B showing the relative position of the years; C: projection of the stations linked by bathymetric range (from 1 to 3: strata of increasing bathymetry as defined in table II).

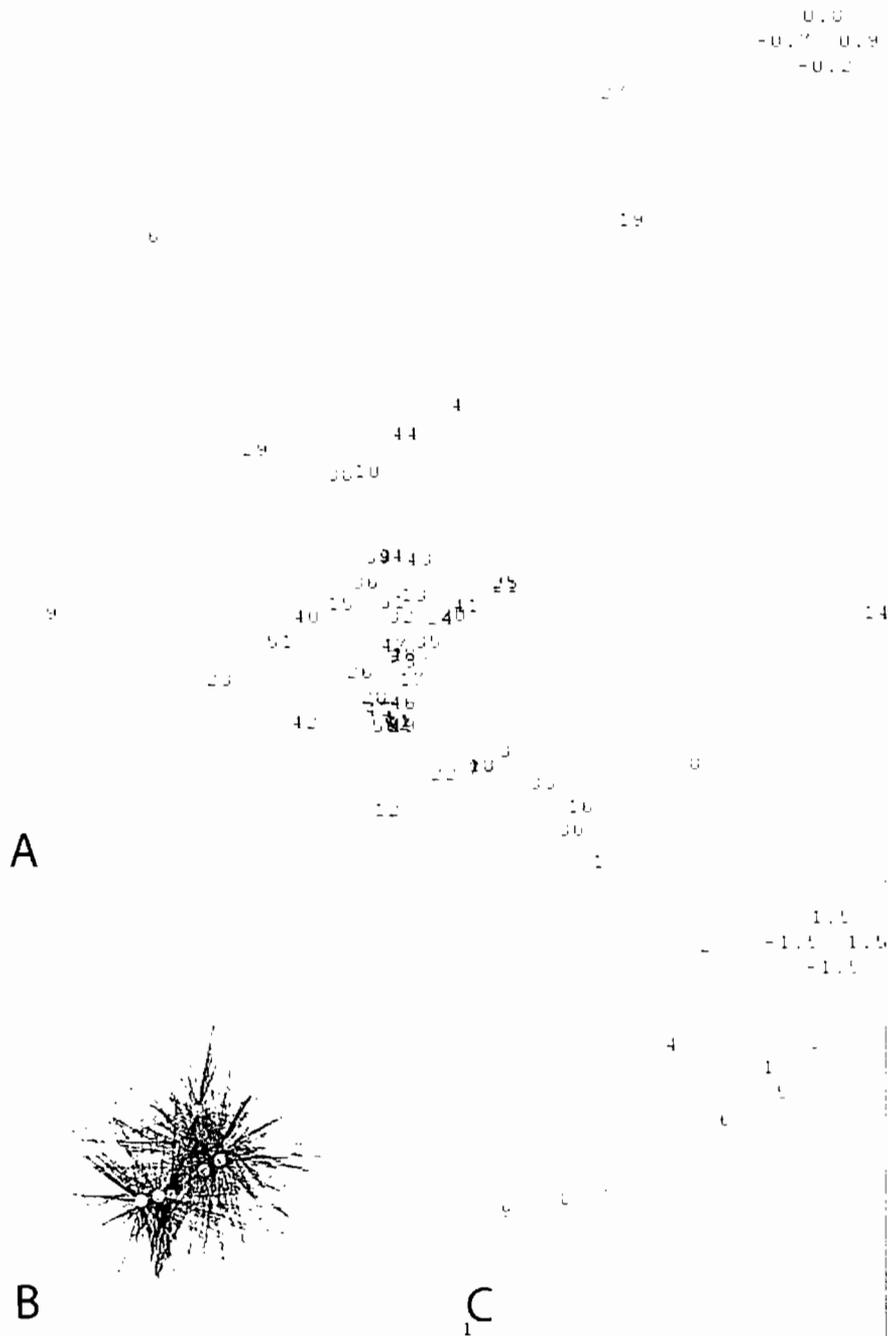


FIG. 4. — Analyses en composantes principales des données des campagnes de Guinée : plan factoriel 3-4. A : projection des espèces ; B projection des stations regroupées par année, C agrandissement de la partie centrale de B montrant la position relative des barycentres-années (de 1=1985 à 9=1997).

Principal Component Analysis of Guinean dataset. Factors 3 and 4.

A: projection of the species; B projection of the stations linked per year; C: enlarging the central part of B showing the relative position of the years (from 1=1987 to 9=1997).

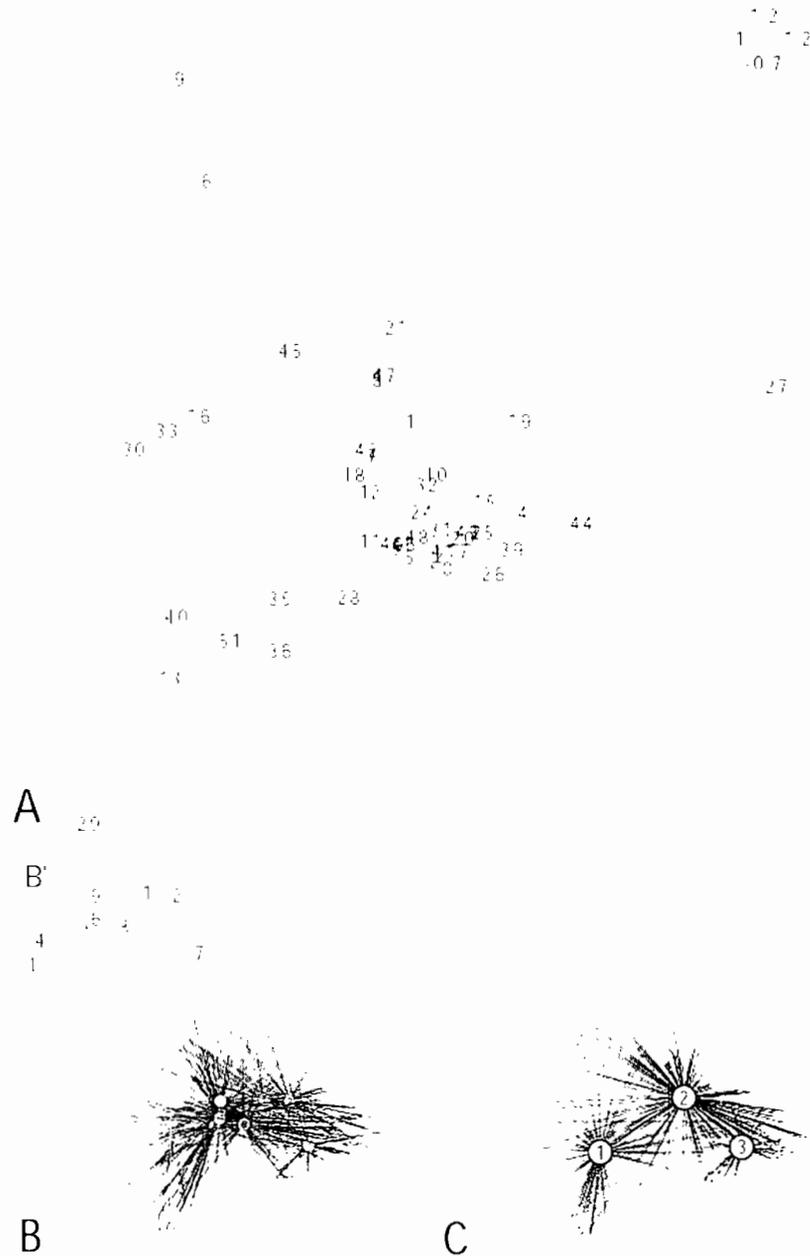


FIG. 5. — Analyses en composantes principales des données des campagnes de Guinée après suppression des sept taxons aux plus fortes contributions : plan factoriel 1-2. A : projection des espèces ; B projection des stations regroupées par année (de 1=1985 à 9=1997), B' agrandissement de la partie centrale de B montrant la position relative des barycentres-années ; C : projection des stations regroupées par strate bathymétrique (de 1 à 3 ; bathymétrie croissante définie dans le tableau II).

Principal Component Analysis of Guinean dataset as re-computed after elimination of the seven species with the strongest contributions. Factors 1 and 2. (A: projection of the species; B projection of the stations linked per year (from 1=1985 to 9=1997), B': enlarging the central part of B showing the relative position of the years;

C: projection of the stations linked by bathymetric range (from 1 to 3; strata of increasing bathymetry as defined in table II.).

Enfin, une seconde A.C.P. a été conduite en supprimant les taxons aux plus fortes contributions relatives et/ou absolues, taxons qui semblaient avoir un poids trop important dans l'analyse initiale, soient sept taxons :

Arius spp. (3), *Ilisha africana* (23), *Pseudotolithus elongatus* (34), *Galeoides decadactylus* (22),

Pseudotolithus senegalensis (37), *Pseudotolithus typus* (38) et *Dasyatis* spp. (14).

Le résultat général reste inchangé : la structure la plus forte, celle qui s'exprime donc dans les premiers axes, reste liée à la bathymétrie (fig. 5), l'organisation chronologique ne s'exprimant que dans les axes suivants.

DISCUSSION

LE PREMIER point méritant d'être souligné est que l'analyse des trois pays converge vers un même résultat général : la structuration principale des assemblages faunistiques est avant tout le résultat de contraintes spatiales (en particulier bathymétriques) et relativement moins, voire relativement peu, de contraintes s'exprimant dans le temps, du moins à l'échelon de la décennie analysée (1987-1999).

Concernant la structuration spatiale, le résultat n'est pas surprenant et, au contraire, il recoupe les conclusions de travaux antérieurs déjà obtenus dans la zone ouest-africaine (FAGER & LONGHURST 1968 ; LONGHURST 1969, DOMAIN 1980 ; CAVERIVIÈRE 1982), parfois même avec certaines des données utilisées ici (CAVERIVIÈRE & THIAM, 1992 ; CAVERIVIÈRE, 1994 ; JOUFFRE & DOMAIN, 1999-a). La littérature internationale ne manque pas non plus de résultats similaires obtenus dans d'autres zones géographiques (GAERTNER 1997). Ce phénomène des preferredums spatiaux et en particulier bathymétriques semble donc général en ichtyologie. Au-delà de l'écologie des communautés de poissons, le phénomène observé ici par rapport à la bathymétrie se rattache d'ailleurs à la théorie des preferredums et à son extension, la théorie des gradients ou des successions, de portée générale en écologie des communautés (BLONDEL, 1985).

Concernant la structuration temporelle, le résultat est plus surprenant, car on s'attendait plutôt à constater une évolution graduelle dans la composition des assemblages faunistiques ; une telle évolution, en effet, aurait été en accord avec un impact anthropique croissant dans une zone soumise à

forte pression halieutique sur la décennie analysée ; cela aurait recoupé aussi les conclusions générales tirées de certains travaux antérieurs (CAVERIVIÈRE & THIAM, 1992) ayant utilisé une partie de ces mêmes données (campagnes Sénégal, de 1986 à 1991) ; pourtant, si l'on prête plus d'attention à ces travaux (CAVERIVIÈRE & THIAM 1992), on s'aperçoit aussi que les conclusions spécifiques étaient largement plus mitigées : en effet, sur les onze espèces ayant fait l'objet d'une analyse plus détaillée¹ par les auteurs précédents, trois seulement (*Galeoides decadactylus*, *Brachydeuterus auritus* et *Sparus caeruleostictus*) avait montré entre 1986 et 1991 « une notable baisse de l'abondance », les autres ne présentant « pas de baisse notable des rendements » (*Pomadourys jubelini*, *Pseudupeneus prayensis*, *Dentex angolensis*, *Cynoglossus canariensis* et *Plectorhinchus mediterraneus*) ou bien révélant « des indices d'abondances [qui] varient peu », malgré une diminution de la taille moyenne des individus (*Pseudotolithus senegalensis*, *Dentex canariensis*, *Pagellus bellottii*) ; donc, finalement, les résultats présentés ici ne sont pas en contradiction avec ceux déjà obtenus pour le Sénégal par CAVERIVIÈRE & THIAM (1992) à partir de l'analyse de rendements monopécifiques, ni avec les compléments apportés ensuite par JOUFFRE *et al.* (1999) ; ils sont, par ailleurs, en conformité avec les premières analyses multispécifiques des campagnes de chalutages de la Guinée par JOUFFRE & DOMAIN (1999-a, -b).

1. — *I.e.* celles pour lesquelles les auteurs disposaient de données plus exhaustives.

À partir des constats précédents, deux termes sont offerts pour l'élargissement de la discussion sur la portée des résultats en question :

- soit (1) il y a un problème majeur dans les données de campagnes disponibles, autrement dit ces données ne permettent pas une évaluation correcte des grands traits d'évolution multispécifiques des assemblages démersaux de la zone et de la période considérées, et dans ce cas la seule réelle possibilité pour une évaluation suffisamment exhaustive de l'état du peuplement exploité résiderait dans l'extrapolation des études mono-spécifiques fondées sur les statistiques de pêches, étant entendu que leur généralisation n'est pas complètement envisageable faute de données suffisantes ;
- soit (2) les données de campagnes utilisées sont suffisamment fiables et dans ce cas les résultats présentés ici sont à considérer comme un éclairage nouveau sur la question de l'impact de la pêche sur ces peuplements, éclairage qui ne doit pas être vu comme antagoniste mais complémentaire de celui obtenu par d'autres voies.

Nous pensons que la première hypothèse est à rejeter pour les raisons suivantes :

- les résultats sont obtenus sur trois pays : il nous paraît significatif qu'ils soient remarquablement convergents bien qu'établis à partir de données totalement indépendantes (en effet : les zones géographiques, et par conséquent les populations animales échantillonnées, sont différentes d'une série nationale à l'autre, de même que le sont les navires et les personnels impliqués dans l'échantillonnage) ;
- à partir de l'information disponible au départ, nous nous sommes placés pour cette étude dans la situation *a priori* la plus favorable pour constater une évolution graduelle des assemblages, c'est-à-dire en éliminant de l'analyse les taxons rares, en regroupant certains d'entre eux pour aboutir dans tous les cas à un degré de détermination qui ne présente pas de problème de fiabilité, en sélectionnant les campagnes et les stations de façon à obtenir les séries les plus homogènes de manière à minimiser des phénomènes

d'échelon local (soit la variabilité inter-saisonnière et la variabilité due à de trop grosses variations de stratégie entre les campagnes) ;

- si ces données (et la méthode) n'étaient pas de nature à saisir des évolutions ou tendances majeures des compositions multispécifiques, il ne devrait pas être possible, sur une telle base, de mettre en évidence des gradients quels qu'ils soient : or les gradients bathymétriques apparaissent clairement dans les trois cas, malgré les imperfections et autres incertitudes importantes qui subsistent dans les données¹ ;
- de par son historique, la pêcherie guinéenne est celle, des trois pays étudiés, qui permettrait de pressentir la plus forte évolution relative sur la décennie analysée puisqu'on partait d'une situation pratiquement vierge d'exploitation pour aller vers une pleine exploitation (DOMAIN *et al.*, 1999), alors que, dans les deux autres pays, on était déjà en pleine exploitation depuis longtemps (F.A.O., 1995 ; JOSSE & GARCIA, 1986) ; or, c'est précisément celle où l'évolution temporelle inter-annuelle ressort avec le moins d'ambiguïté (gradient chronologique apparent « derrière » le gradient bathymétrique).

Dans le cas de l'acceptation de la seconde hypothèse (celle d'un éclairage nouveau plutôt que d'un artéfact des données), certains éléments présentés ici pourraient être de nature à rééquilibrer² et finalement à améliorer notre perception de cet impact.

Les résultats présentés ici nous mettent en garde, une nouvelle fois, sur la complexité des phénomènes en jeu ; à notre avis, ils ne s'opposent pas fondamentalement aux conclusions des diverses études monospécifiques disponibles dans la région

1. — Que nous ne nions pas, qui sont discutées par ailleurs (WANG, 2002 ; DOMALAIN *et al.*, 2003) et qui sont, en outre, inhérentes à pratiquement toutes les données de terrain de ce type-là.

2. — Il est fait référence ici au fait qu'« historiquement » notre perception de cet impact a été dominée par les conclusions d'évaluations monospécifiques, la majorité d'entre elles obtenues par méthodes indirectes sur des statistiques de pêche.

(BARRY-GÉRARD *et al.*, 1994 ; DOMAIN *et al.*, 1999 ; GASCUEL *et al.*, 2003) pas plus qu'ils n'en contestent les diagnostics généraux (GASCUEL & *al.*, 2003).

Dans le détail, il est vrai que l'analyse du degré de compatibilité entre les deux points de vue reste à parfaire. Ce pourrait être le thème d'études futures, certainement porteuses de résultats intéressants.

CONCLUSION

L'OBJET de ce travail était de rechercher les éléments majeurs de la structuration spatio-temporelle des assemblages de poissons démersaux (et espèces associées) tels qu'ils peuvent être perçus par l'analyse des campagnes de chalutages scientifiques : soit les schémas généraux de répartition spatiale et les grandes tendances d'évolution temporelle de ces assemblages multipécifiques ; la réponse obtenue est sans ambiguïté : la structuration est essentiellement de nature spatiale. En particulier, on ne retrouve pas au niveau temporel la situation à laquelle on aurait pu s'attendre comme résultat d'un impact de la pêche, à savoir une évolution graduelle nette traduisant un changement progressif des assemblages échantillonnés.

Ce résultat ne signifie aucunement que l'exploitation halieutique n'a pas d'impact sur ces assemblages, ni qu'il n'y a pas eu sur la période considérée de changements sur la faune dus à cet impact halieutique ; bien au contraire ; on sait par exemple que, pour la plupart des espèces prises individuellement, il y a une baisse des tailles individuelles moyennes (CAVERIVIÈRE & THIAM, 1992), que sur certaines d'entre elles (ex : *Mustelus mustelus*) les baisses de rendement des captures, voire les hausses dans certains cas (ex : *Octopus vulga-*

ris) sont probablement à relier à la pression de pêche ; en revanche, en terme de composition générale des assemblages, les effets de la pêche seraient, d'après ces données de campagnes, peut-être moins importants qu'on ne le pressentaient à partir d'études monospécifiques, plus ponctuelles et/ou fondées sur des méthodes d'évaluation indirectes.

Cela conduit donc à repenser notre appréciation de l'impact de la pêche sur ce niveau d'organisation des peuplements, dans cette région ; au terme de ce travail, nous pensons que c'est surtout dans les premières années d'exploitation que l'impact halieutique se fait sentir sur la nature de la composition des communautés (*i.e.* quelles espèces augmentent et quelles espèces régressent) ; après, c'est-à-dire en période de pleine exploitation, cet impact se traduirait plutôt par un accroissement de l'instabilité des assemblages (*i.e.* plus de variabilité interannuelles). De ce point de vue, toutes les voies d'exploration nouvelles (niveaux trophiques, autres traits biologiques, variation des occurrences, etc.) sont souhaitables, même s'il nous semble que celles qui privilégient les mesures de la variabilité et de l'instabilité soient les plus prometteuses.

REMERCIEMENTS

LES auteurs souhaitent remercier tous les membres et partenaires du projet Siap avec une mention spéciale aux personnels et directions des centres océanographiques mauritanien, sénéga-

lais et guinéen (respectivement le C.N.R.O.P., le C.R.O.D.T. et le C.N.S.H.B.) ainsi qu'à l'ensemble des participants des campagnes d'échantillonnage.

BIBLIOGRAPHIE DES SOURCES CITÉES

- BARRY-GÉRARD (M.), T. DIOUF & A. FONTENEAU (éd.), 1994. — *L'évaluation des ressources exploitables par la pêche artisanale sénégalaise*, Paris, Orstom (coll. *Colloques et séminaires*).
- BARRY-GÉRARD (M.), T. DIOUF & A. FONTENEAU (éd.), 1994. — *L'évaluation des ressources exploitables par la pêche artisanale sénégalaise*, t. II, Paris, Orstom, 424 p. (coll. *Colloques et séminaires*).
- BLONDEL (J.), 1985. — *Biogéographie évolutive*, Paris, Masson, 121 p.
- CAVERIVIÈRE (A.) & M. THIAM, 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), C.R.O.D.T., *Doc. Sci.* 132, 147 p.
- CAVERIVIÈRE (A.), 1982. — *Les espèces démersales du plateau continental ivoirien. Biologie et exploitation*, th. doct. État, univers. Aix-Marseille, 415 p.
- CAVERIVIÈRE (A.), 1994. — « Comparaison sur une période de 20 ans (1972-1992) des indices d'abondance obtenus sur le plateau continental sénégalais à partir des campagnes de chalutage de fond », in BARRY-GÉRARD *et al.* (éd., 1994) : t. II, pp. 163-177.
- CAVERIVIÈRE (A.), 1994. — « Comparaison sur une période de 20 ans (1972-1992) des indices d'abondance obtenus sur le plateau continental sénégalais à partir des campagnes de chalutage de fond », in BARRY-GÉRARD *et al.* (éd., 1994) : pp. 163-177.
- CHAUVEAU (J.-P.), 1985. — « Histoire de la pêche maritime et politique de développement de la pêche au Sénégal : Représentation et pratique du dispositif de l'intervention moderniste », *Anthropologie maritime*, 2 : pp. 300-318.
- CHAVANCE (P.), M. BÂ, D. GASCUEL, D. PAULY & M. VAKILY (éd.), 2003. — *Pêcheries maritimes, écosystèmes et sociétés en Afrique de l'Ouest : un demi-siècle de changement*, Actes du Symposium de Dakar (Sénégal), 24-28 juin 2002, Bruxelles, Office des publications officielles des Communautés européennes, xxxii-532-xiv p., 6 pl. h.-t. coul. (coll. rapports de recherche halieutique A.C.P.-E.U. n° 15 Vol 1).

- CHESEL (D.) & J. THIOULOUSE, 1995. — *PCA : Covariance matrix PCA in Programmatique ADE-4*, fiche modules 2 : pp. 10-12.
- CHESEL (D.) & S. DOLEDEC, 1997. — *ADE Version 4: HyperCard © Stacks and Quick-Basic MicroSoft © Programme Library for the Analysis of Environmental Data: Manuel d'utilisation*, 8 fasc., Ura C.N.R.S. 1451, univers. Lyon-I, 69622 Villeurbanne cedex, 750 p.
- DOMAIN (F.), 1980. — *Contribution à la connaissance de l'écologie des poissons démersaux du plateau continental sénégal-mauritanien. Les ressources démersales dans le contexte général du golfe de Guinée*, th. doct. État, univers. Paris-VI, t. I, 342 p.
- DOMAIN (F.), P. CHAVANCE & A. DIALLO (éd.), 1999. — *La pêche côtière en Guinée : ressources et exploitation*, I.R.D.-C.N.S.H.B.
- DOMALAIN (G.), D. JOUFFRE, D. THIAM, S. TRAORE, C. L. WANG, 2003. — « Évolution de la diversité spécifique dans les campagnes de chalutage démersales du Sénégal et de la Guinée », in CHAVANCE *et al.* (éd., 2004) : pp. 299-310.
- F.A.O., 1995. — *Évaluation des stocks et des pêcheries mauritaniens. Voies de développement et d'aménagement*, rapport du 3^e groupe de travail C.N.R.O.P., Nouadhibou (Mauritanie), 20-26 nov. 1993, COPACE-PACE series 95/60, 114 p.
- FAGER (E. W.) & A. R. LONGHURST, 1968. — « Recurrent Group Analyses of Species Assemblages of Demersal Fishes in the Gulf of Guinea », *L. Fish. Res. Board Can.*, 25: pp. 1405-1421.
- GAERTNER (J. C.), 1997. — *Organisation des assemblages démersaux dans le golfe du Lion : structures spatiales et stabilité temporelle*, th. doct., univers. de la Méditerranée, Centre d'océanologie de Marseille, 139 p. + annexes.
- GASCUEL (D.), M. D. BARRY, M. LAURANS & A. SIDIBÉ, 2003. — *Évaluations des stocks démersaux en Afrique du Nord-Ouest*, travaux du groupe « Analyses monospécifiques » du projet Siap, COPACE/PACE Sér. 03/65, Rome, 113 p.
- GASCUEL (D.), M. LAURANS, A. SIDIBÉ & M. D. BARRY, 2003. — « Diagnostic comparatif de l'état de cinq stocks et évolutions d'abondance des ressources démersales dans les pays de la C.S.R.P. », in CHAVANCE *et al.* (éd., 2004) : pp. 205-222
- JOSSE (E.) & S. GARCIA (éd.), 1986. — *Description et évaluation des ressources halieutiques de la Z.E.E. mauritanienne*, rapport du groupe de travail C.N.R.O.P.-F.A.O.-Orstom, Nouadhibou (Mauritanie), 16-27 sept. 1985, F.A.O., COPACE-PACE Ser. 86/37, 310 p.
- JOUFFRE (D.) & F. DOMAIN, 1999-a. — « Les ressources démersales de la zone côtière du plateau continental guinéen : répartition spatio-temporelle globale du peuplement ichtyologique », in DOMAIN *et al.* (éd., 1999) : pp. 105-116.
- JOUFFRE (D.) & F. DOMAIN, 1999-b. — « Les ressources démersales de la zone côtière du plateau continental guinéen : éléments de la structure temporelle du peuplement ichtyologique », in DOMAIN *et al.* (éd., 1999) : pp. 87-104.
- JOUFFRE (D.), M. THIAM & A. CAVERIVIÈRE, 1999. — « Structural Changes in the Demersal Fauna of Senegalese Waters During the Last Decade: Ecosystem Effects of Fishing? », *Book of Abstracts of ICES-SCOR Symposium: Ecosystem effects*

- of Fishing*, Montpellier, 15-19 March 1999, 38 p.
- LONGHURST (A. R.), 1969. — « Species Assemblages in the Tropical Demersal Fisheries », Proc. Symp. Unesco, *Ocenaography and Fisheries Resources of tropical Atlantic*, Abidjan, 20-28 Oct. 1966: pp. 147-166.
- MANLY (B. F.), 1994. — *Multivariate statistical methods. A primer*², Londres, Chapman & Hall, 215 p.
- PEARSON (K.), 1901. — « On Lines and Planes of Closest Fit to Systems of Points in Space », *Philosophical Magazine*, 2: pp. 559-572.
- WANG (C. L.), 2002 — *Recherche d'indicateurs d'impact de la pêche sur la structure des communautés de poissons démersaux en Afrique de l'Ouest*, mém. D.E.S.S., univers. Montpellier-II, Sciences et Tech. du Languedoc, 36 p. + 19 p. annexes.

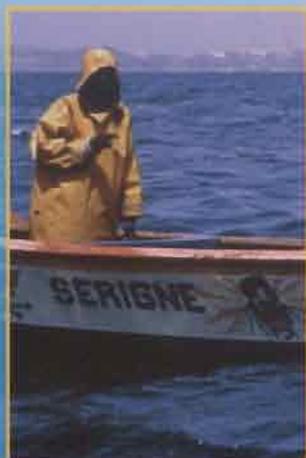




COMMISSION
EUROPÉENNE

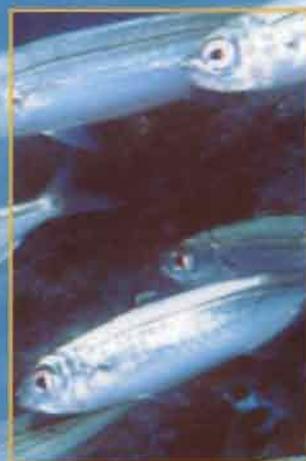
EUR/21126

Recherche communautaire



Pêcheries maritimes, écosystèmes et sociétés en Afrique de l'Ouest: un demi-siècle de changement

Actes du Symposium International
Dakar, Sénégal, 24-28 Juin 2002



IRD

Institut de recherche
pour le développement

La recherche européenne vous intéresse?

Notre magazine **RDT info** vous tient au courant des principaux développements dans ce domaine (résultats, programmes, événements, etc.).

RDT info est disponible gratuitement en allemand, en anglais et en français, sur simple demande à:

Commission européenne
Direction générale de la recherche
Unité «Information et communication»
B-1049 Bruxelles
Fax (32-2) 29-58220
E-mail: research@cec.eu.int
Internet: http://europa.eu.int/comm/research/rtdinfo/index_fr.html

Lecture-correction et révision des textes:

Textes en français: Charles H. A. Masson, assisté de Ousmane Camara & de Habib Gassama
Textes en anglais: Alain Damiano, Venceslas Goudiaby & Amy Karafin
Secrétariat des actes: Oumy Ba

Réalisation éditoriale: mise en pages:

Charles Masson Édition
B.P. 23751 Dakar-Ponty
Dakar (Sénégal)
Téléphone: (221) 835 59 89 - 879 11 55 - 879 11 51
Télécopie: (221) 879 11 52
Adresse électronique: cha.edition@sentoo.sn

Photos en couverture: Pêcheurs de poulpe sur une pirogue © IRD
Boops boops © Robert Patzner

IRD

IRD - Institut de recherche pour le développement
213, rue La Fayette
F - 75480 Paris Cedex 10
Téléphone: (33-1) 48 03 77 77
Fax: (33-1) 48 03 08 29
Site web: <http://www.ird.fr/>

COMMISSION EUROPEENNE

Direction Générale de la Recherche
Direction N - Coopération scientifique internationale
Unité 2 - Activités communautaires de coopération
B-1049 Bruxelles
Fax: (32-2) 29-66252
E-mail: inco@cec.eu.int

Europe Direct est un service destiné à vous aider à trouver des réponses aux questions que vous vous posez sur l'Union européenne.

**Un numéro unique gratuit (*):
00 800 6 7 8 9 10 11**

(*) Certains opérateurs de téléphonie mobile ne permettent pas l'accès aux numéros 00 800 ou peuvent facturer ces appels.

De nombreuses autres informations sur l'Union européenne sont disponibles sur l'internet via le serveur Europa (<http://europa.eu.int>).

Une fiche bibliographique figure à la fin de l'ouvrage.

Luxembourg: Office des publications officielles des Communautés européennes, 2005

ISBN 92-894-7480-7

© Communautés européennes, 2005
Reproduction autorisée, moyennant mention de la source

Printed in Belgium

IMPRIMÉ SUR PAPIER BLANCHI SANS CHLORE

PÊCHERIES MARITIMES, ÉCOSYSTÈMES & SOCIÉTÉS EN AFRIQUE DE L'OUEST :

Un demi-siècle de changement

**Actes du symposium international
Dakar — Sénégal — 24-28 juin 2002**

**Pierre CHAVANCE, Moctar BÂ, Didier GASCUEL,
Jan Michael VAKILY & Daniel PAULY**

Éditeurs scientifiques

Collection des Rapports de recherche halieutique ACP-UE, numéro 15, Vol.1
(ISSN 1026-6992)

Bruxelles
Octobre 2004