
**Évolution de la diversité spécifique
& des dominances dans les campagnes de chalutage
démersal du Sénégal et de la Guinée**

— Article —

***Changes in Diversity & Dominances
in Demersal Survey off Senegal and Guinea***

— Article —

**Gilles DOMALAIN¹, Didier JOUFFRE², Djiby THIAM³,
Sory TRAORÉ⁴ & Charles-Louis WANG⁵**



-
1. — 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).
 2. — 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).
 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. — 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).

RÉSUMÉ

EN AFRIQUE de l'Ouest comme ailleurs, la plupart des études relatives à l'impact de l'exploitation, perçues au travers de l'analyse des campagnes scientifiques de chalutage, restaient jusqu'à présent de nature monospécifique. L'appréhension des évolutions des peuplements au niveau multispécifique, est pourtant d'un intérêt croissant lorsque l'on étudie les transformations que subissent les communautés. À travers des exemples du Sénégal et de la Guinée, les techniques fondées sur les calculs d'indices multispécifiques, les courbes de distribution et enfin les méthodes d'essence multivariées sont présentées et commentées. Dans le cas du Sénégal, ces techniques mettent en évidence une faible augmentation de la diversité en fin de période d'étude ainsi que le rôle dominant de quelques espèces.

En Guinée, on assiste à une faible baisse de la diversité à partir de 1990, et à des modifications plus profondes des peuplements ; mais, dans un cas comme dans l'autre, l'évolution globale sur la période est marquée par une relative stabilité de la diversité spécifique observée. Ce résultat, qui irait dans le sens d'une certaine résilience des écosystèmes en question, est cependant à prendre avec prudence compte tenu du niveau de sensibilité des indices utilisés.

Mots clés

Dominance — Diversité spécifique — Communautés
Guinée — Sénégal

ABSTRACT

IN WEST Africa, most of the studies related to the impact of fisheries exploitation are perceived through the analysis of scientific trawl surveys, and have so far dealt with single species. The study of structural changes in assemblages at a multispecific level, are however of increasing interest for understanding community transformations. Through examples of Senegal and Guinea, techniques based on multispecific calculations of indices, distribution curves and multivariate methods are presented. In the case of Senegal, these techniques highlight a weak increase in diversity at the end of the study period and the dominant role of some species. The surveys that have been carried out in Guinea indicate a weak decline of diversity since 1990 and change in the structure of the demersal communities.

Overall, the general trend over the whole period is marked in both cases by a relative stability of observed specific diversity. This result, which indicates a certain resilience of the related ecosystems, is however tentative, taking into account the sensitivity of the indices used here.

Key words

Dominance — Diversity — Communities — Guinea — Senegal

INTRODUCTION

JUSQU'À une période récente, la majorité des études relatives aux communautés démersales de la Guinée et du Sénégal étaient de nature monospécifique et se focalisaient sur des espèces particulières, présentant un intérêt commercial majeur. Ce constat régional est le reflet d'une situation historique également valable à l'échelon mondial. Ce n'est que récemment que des préoccupations de nature écosystémiques et multipécifiques se sont fait jour dans le domaine de la recherche halieutique (LOBRY *et al.*, 2003). Désormais, l'analyse des communautés marines, et en particulier des communautés côtières, constitue une voie de recherche importante face à l'exploitation croissante des écosystèmes qui les abritent (voir par exemple GAERTNER, 1997 ou MILLER, 1995). Ainsi divers indicateurs des changements observés dans les assemblages de poissons ont été développés, ou simplement mis en œuvre et discutés ces dernières années (ROCHET & TRENKEL, 2003). D'une manière générale, ces indicateurs ont pour vocation d'apprécier les transformations qui surviennent dans les communautés, notamment celles qui peuvent être imputées à l'exploitation halieutique.

Par rapport à une telle problématique (celle de l'étude de la diversité spécifique en relation avec la

pression de pêche), les campagnes de chalutage expérimentales effectuées dans les pays de la sous-région au cours de ces dernières décennies offrent un champ d'investigation particulièrement riche (LOBRY *et al.*, 2003). La présente étude, dans laquelle un certain nombre de méthodes qui s'intéressent à la diversité spécifique sont appliquées aux campagnes de chalutage démersales réalisées en Guinée et au Sénégal entre 1985 et 1995, s'inscrit dans cette logique. Pour chacun des deux pays et pour la période considérée on se trouve en effet dans une situation d'effort de pêche fortement croissant (GASCUEL *et al.*, 2003), surtout en Guinée où les ressources côtières (seules prises en compte dans cette étude) étaient considérées comme vierges en 1985 (DOMAIN, 2000). Divers travaux attestent par ailleurs que l'abondance, au moins pour les espèces ciblées, a fortement diminué, au Sénégal comme en Guinée, au cours de la période considérée (GASCUEL & THIAM 1994, GASCUEL *et al.*, 1997; GASCUEL *et al.*, 2003). Dans un tel contexte, l'objectif de la présente étude est donc de chercher à voir si la biodiversité spécifique a été affectée ou, du moins, si les méthodes et indices courants permettent de mettre en évidence un changement de cette diversité à partir des données disponibles.

MATÉRIEL & MÉTHODES

Les données

LES campagnes de chalutage démersales retenues pour cette étude sont celles effectuées au Sénégal entre 1986 et 1995 par le *Louis-Sauger* et en Guinée, entre 1985 et 1995, par l'*André-Nizery* (tabl. I).

De manière à conserver des séries temporelles homogènes et comparables, seules certaines campagnes ont été conservées. L'analyse ne portera donc que sur les traits effectués en saison froide (de janvier à juin), dans la tranche bathymétrique s'étendant de zéro à cinquante mètres, dans le cas

du Sénégal, et dans celle allant de zéro à vingt mètres, dans le cas de la Guinée. Les données statistiques recueillies au cours des différentes campagnes sont sensiblement identiques quel que soit le navire.

Pour chaque espèce, outre la détermination taxonomique, les poids et les effectifs sont relevés; malheureusement, cette procédure ne s'applique pas à toutes les campagnes ni à tous les taxons et, dans certains cas, les effectifs ne sont pas toujours mentionnés; de fait, les analyses porteront uniquement sur les biomasses.

TABLEAU I
 Nombre de stations par année et par navire
Number of trawl hauls by year and vessel

N/O	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	TOTAL
<i>André-Nizery</i>	139	131	66	138	142	88	367	156			79	1306
<i>Louis-Sauger</i>		67	71	71	140	72	73	71	68	71	65	768

Un problème propre à toutes les campagnes concerne les procédures de détermination des espèces ; les méthodes employées étant liées principalement aux variations de diversité spécifique, il est essentiel que le système de nomenclature soit conservé dans les séries de campagnes. Dans les jeux de données, plusieurs modifications sont survenues dans les critères de détermination, en particulier en ce qui concerne les taxons les plus rares (regroupement d'espèces, remontée au niveau taxonomique supérieur). Pour remédier à cette situation, un travail important portant sur la taxonomie a été entrepris ; il s'appuie en premier lieu sur une standardisation des appellations. Dans un second temps, les taxons qui apparaissent dans moins de un pour cent des relevés ont été éliminés ; dans le cas du Sénégal, nous avons ainsi réduit le nombre de taxons de 291 à 183 (de 300 à 77, pour la Guinée).

Les méthodes d'analyses

Les changements intervenant dans les communautés au cours du temps peuvent être appréhendés par le biais de diverses méthodes ; parmi les techniques d'un usage courant, on peut citer les méthodes fondées sur les calculs d'indices, sur les dominances, sur les spectres de taille).

En fonction des données dont nous disposons, nous avons retenu des méthodes simples à mettre en œuvre ; d'une part, nous avons choisi celles qui sont fondées sur des calculs d'indices et qui appréhendent la diversité de manière globale ; d'autre part, celles qui sont liées aux courbes de dominance.

Les indices qui visent à décrire la biodiversité spécifique sont nombreux ; ils prennent généralement en compte deux aspects complémentaires : la richesse spécifique qui dépend directement du nombre d'espèces présentes dans le relevé et l'équita-

bilité qui décrit la répartition des taxons. Les indices s'attachent à décrire la biodiversité de manière très globale ; en ce sens, à aucun moment, il n'est fait référence à une espèce mais plutôt au positionnement de l'ensemble des espèces, si bien que deux relevés sans taxon commun peuvent présenter des valeurs égales.

Les indices fondés sur la richesse spécifique dépendent du nombre d'espèces (N) présentes dans un trait de chalut ; leurs valeurs dépendent en particulier de la taille de l'échantillon. Une mesure un peu moins brute est apportée par l'index de MARGALEF (1958) :

$$d = (S - 1) / \log N.$$

L'indice de Shannon-Weaver H' (Shannon, 1948) d'une utilisation courante en écologie, fait intervenir le nombre d'espèces présentes, leur proportion relative et la taille de l'échantillon.

$$H' = - \sum_{i=1}^n (P_i \cdot \log(P_i))$$

où p est la proportion de l'effectif total pour la i^e espèce

Les deux indices de HILL, N1 et N2 (HILL, 1973) sont également fréquemment rencontrés :

$$N1 = \exp(H'),$$

$$N2 = 1/H'$$

Les courbes k-dominance initiées par LAMBSHEAD *et al.* (1983) puis par WARWICK (1986), présentent sur un même graphique, l'abondance cumulative relative par rapport au rang de l'espèce. L'axe des abscisses où est reporté le rang de l'espèce est exprimé généralement en logarithme. Si une courbe se situe toujours au-dessus d'une autre, c'est qu'elle présente une situation de moindre diversité. Les courbes k-dominance présentent un intérêt particulier par la simplicité de leur mise en œuvre et par leur interprétation aisée, fondée sur l'évolution de la dominance.

L'emploi de cette technique graphique ne permet pas d'obtenir des informations sur les changements qui peuvent survenir au niveau des taxons ; nous avons donc choisi d'effectuer également une ana-

lyse en composante principale non normée sur les dominances ; celle-ci est effectuée sur les relevés où les espèces sont exprimées en pourcentage de la biomasse totale du trait.

RÉSULTATS

Le Sénégal

LES INDICES

LES indices que nous avons retenus sont très fortement corrélés (le coefficient de corrélation de Spearman entre d et les autres indices dépasse 0,7, entre H' , $N1$ et $N2$, il dépasse 0,95). Nous ne conserverons donc pour la suite de l'analyse que d , H' et $N2$. Les variations de la moyenne des indices par trait sont peu importantes au cours du temps (fig. 1). Une analyse de variance

portant sur l'année, en tant que facteur explicatif, met en évidence un effet significatif pour l'ensemble des éléments mais son pouvoir explicatif reste néanmoins très faible ($P < 0,001$; $R^2 = 0,04$). L'indice de Margalef et donc le nombre d'espèces connaissent un léger accroissement à partir de 1993, ce qui est peut-être à relier à une modification de la procédure de détermination (changement des responsables). Les variations temporelles de H' et $N2$ suivent les mêmes tendances soit une forte stabilité suivie par une faible augmentation en fin de période (1994 et 1995).

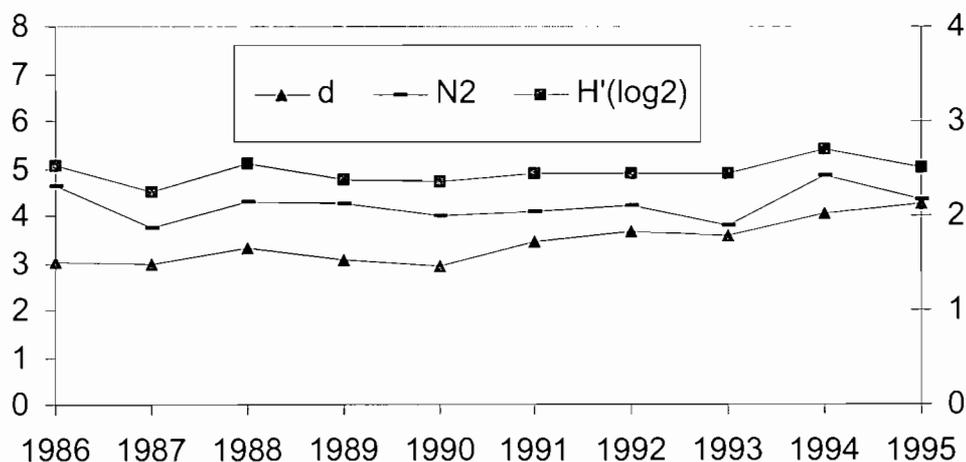


FIG. 1. — Variations temporelles des indices d , H' et $N2$ au Sénégal entre 1986 et 1995.

Trends of indexes d , H' and $N2$ in Senegal between 1986 and 1995.

L'ÉVOLUTION DES DOMINANCES

L'évolution des dominances en fonction du temps montre également une certaine constance (fig. 2). À l'exception de l'année 1992, les courbes présentent des profils similaires et des distributions d'espèces homogènes.

L'année 1992 se démarque des autres séries par la forte contribution de la première espèce correspondant à l'abondance remarquablement élevée des *Brachydeuterus auritus* (cf. ci-dessous). On ne remarque pas de tendance générale, les différentes années ne s'échelonnant pas suivant un gradient particulier.

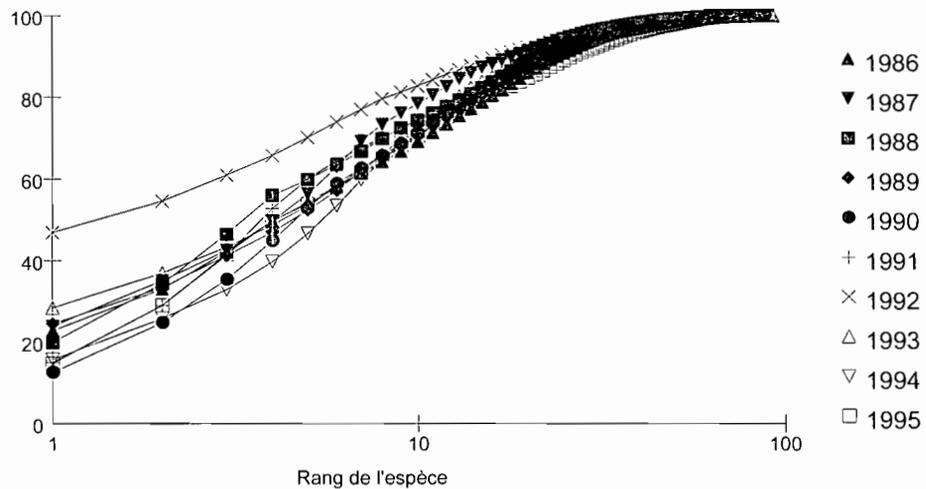


FIG. 2. — Variations temporelles des dominances au Sénégal entre 1986 et 1995
Trend of K-dominance in Senegal between 1986 and 1995.

Les analyses en composantes principales menées sur les taxons (biomasse exprimée en pourcentages) confirment ces résultats globaux et permettent de préciser les espèces qui interviennent dans les modifications de dominance.

L'A.C.P. met en relief (fig. 3) les espèces qui présentent des valeurs particulières et leur relation avec les années.

On peut ainsi noter que seuls quelques taxons contribuent de manière significative à la formation des axes 1 et 2, ce qui est révélateur de pourcentages élevés dans les stations.

La confrontation à la représentation des barycentres de modalités permet de préciser la correspondance avec certaines années. Les *Brachydeuterus auritus* apparaissent fortement dominants en 1992, 1993 et 1987.

Les *Chloroscombrus chrysurus* (et dans une moindre mesure *Galeoides decadactylus*, *Arius* spp., *Pteroscion peli*.) sont très présents en 1986, 1988, 1989 et 1994. L'année 1991 correspond à une expansion de *Pagellus bellottii bellottii* et *Trachurus trecae*.

Enfin les années 1995 et 1990 ne sont pas marquées par des taxons spécifiques et sont caractérisées par une forte diversité.

La Guinée

LES INDICES

Tout comme précédemment, les corrélations à l'intérieur des familles d'indices sont très fortes (coefficient de corrélation supérieur à 0,9). Une analyse de variance menée sur le facteur « année » est significative pour tous les indices, mais les valeurs du coefficient de détermination restent très faibles ($R^2 = 0,03$). On peut noter que les valeurs moyennes (fig. 4), si elles présentent quelques variations d'ampleur limitée (valeurs de N_2 et H' plutôt à la hausse avant 1990, puis à la baisse ensuite), demeurent relativement stables si l'on considère l'ensemble la période analysée. En fait, seul l'indice d connaît une baisse ponctuelle en 1989, le reste étant plutôt caractérisé par un certaine stabilité.

L'ÉVOLUTION DES DOMINANCES

Les courbes de k-dominance évoluent de manière cohérente avec les indices de diversité (fig. 5). Les années comprises entre 1985 à 1990 présentent des valeurs plus basses que les suivantes (seule l'année 1988 constitue une exception). La situation de l'année 1995 dans la partie supérieure du diagramme confirme bien la légère chute de diversité observée précédemment.

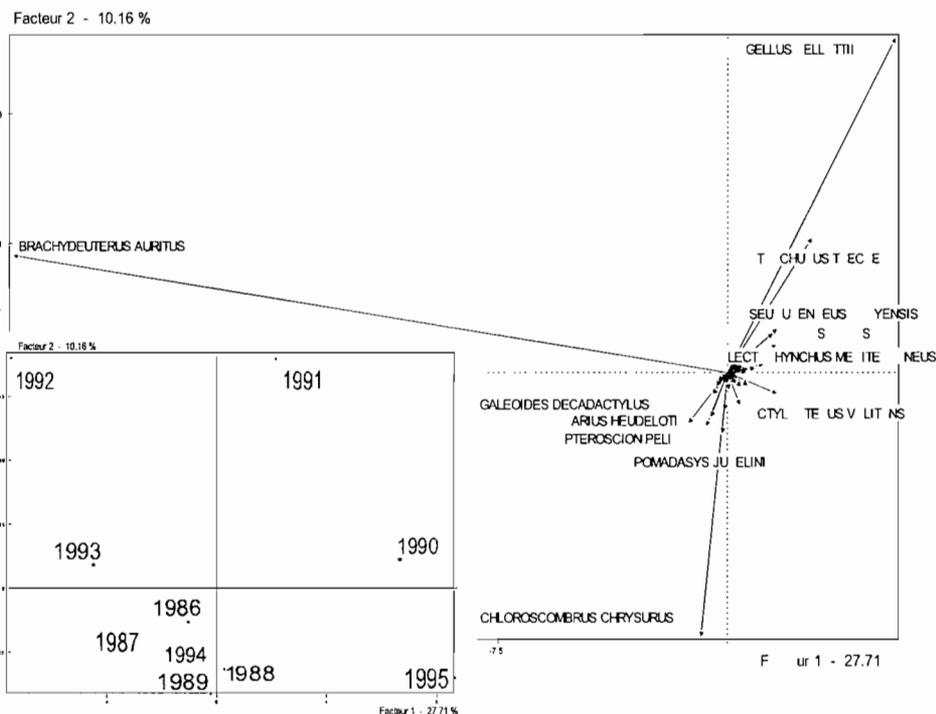


FIG. 3. — A.C.P. sur les dominances au Sénégal entre 1986 et 1995 (modalités et espèces).
 PCA dominance in Senegal between 1986 and 1995 (species and years).

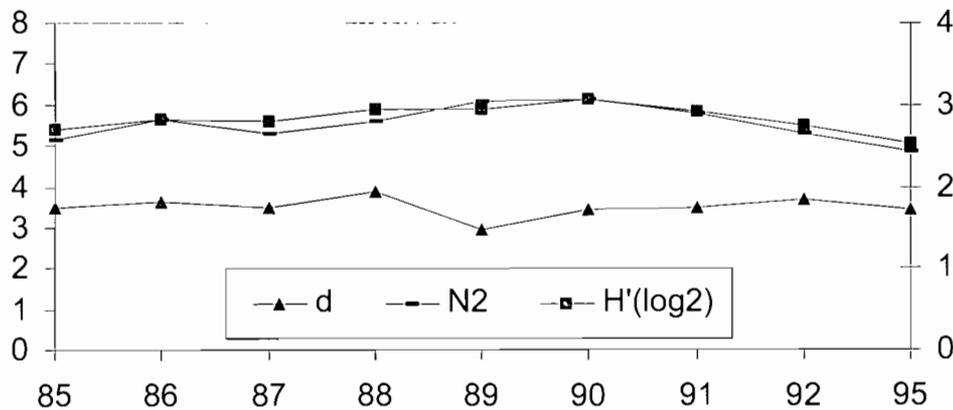


FIG. 4. — Variations temporelles des indices d, H' et N2 en Guinée entre 1985 et 1995.
 Trends of the indices d, H' and N2 in Guinea between 1985 and 1995.

Les résultats de l'A.C.P. (fig. 6) présentent de fortes oppositions entre les groupes d'années, l'année 1995 se situant à part.

L'axe 1 oppose deux groupes temporels dont les espèces dominantes sont différentes. Les trois premières années de la période sont caractérisées par

de forts pourcentages de *Pagrus* spp. et de *Ephippion guttifer*, les années suivantes jusqu'en 1991 présentent des valeurs importantes de Scianidés et d'Aridés.

L'année 1995 présente un profil particulier dominé par les *Chloroscombrus* et les *Brachydeuterus*.

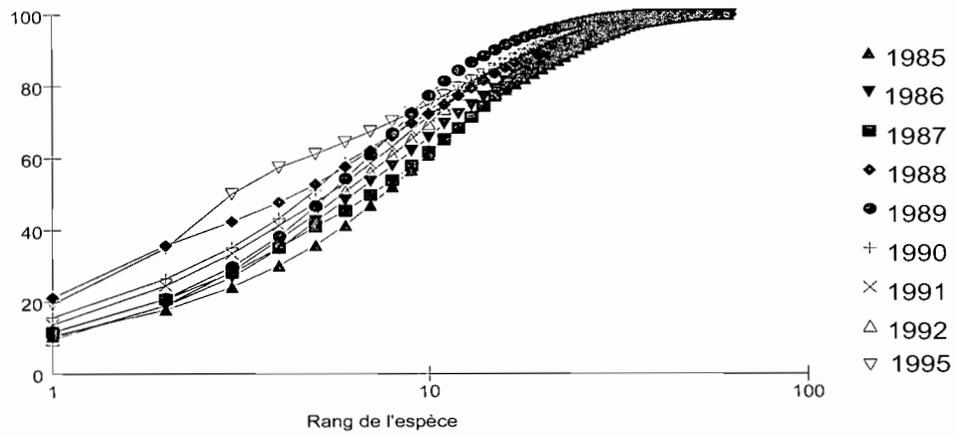


FIG. 5. — Variations temporelles des dominances en Guinée entre 1985 et 1995.
Trend of K-dominance in Guinea between 1985 and 1995.

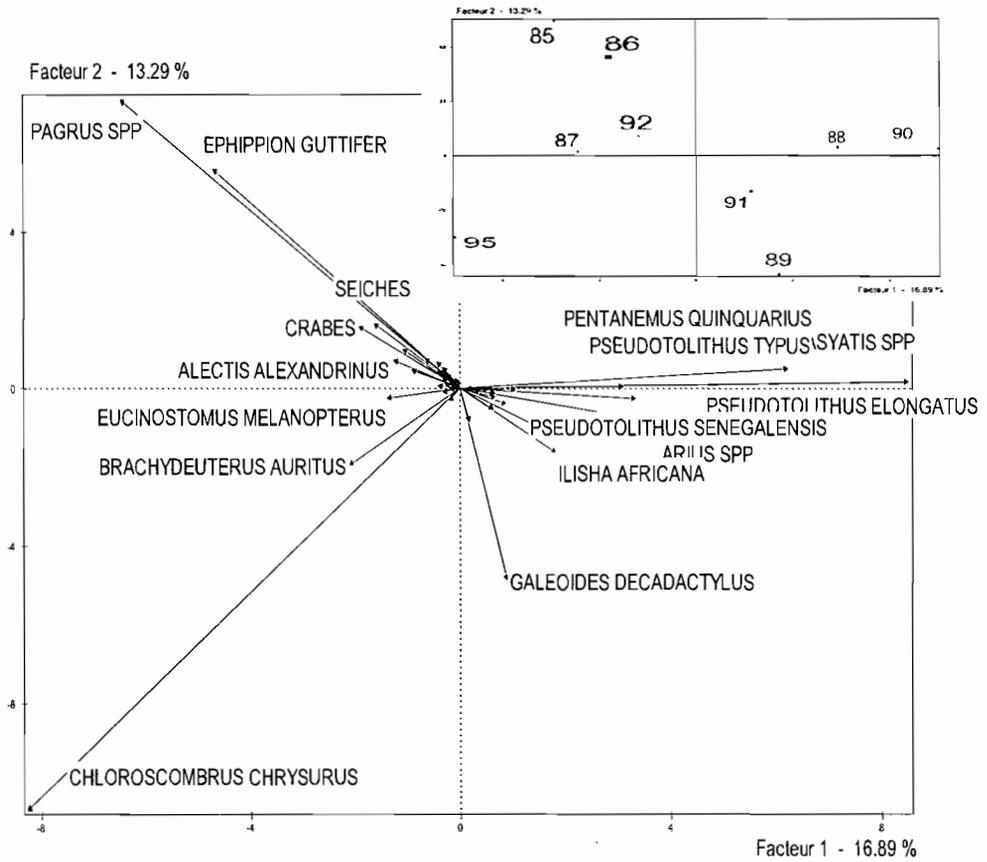


FIG. 6. — A.C.P. sur les dominances en Guinée entre 1985 et 1995 (modalités et espèces).
PCA of dominance in Guinea between 1985 and 1995 (species and years).

DISCUSSION

Les différentes analyses menées sur les campagnes du *Louis-Sauger* au Sénégal montrent des résultats cohérents entre eux : la diversité connaît une période de stabilité jusqu'en 1993 et les deux années suivantes connaissent un faible accroissement.

En ce qui concerne les dominances, si l'ensemble de la série est relativement homogène (seule l'année 1992 présente un profil particulier), les distributions d'espèces connaissent de fortes fluctuations sans qu'une espèce ne s'impose particulièrement sur une longue durée et les taxons prépondérants diffèrent en fonction des années considérées. L'année 1991 est associée aux *Pagellus bellottii bellottii* et *Trachurus trecae*. 1992 voit survenir une forte dominance des *Brachydeuterus auritus* ; les autres années correspondent aux *Chloroscombrus chrysurus*, *Galeoides decadactylus*, *Pteroscion peli*... Mis à part le fait que ces peuplements de la zone côtière sénégalaise sont dominés par les *Brachydeuterus auritus*, on ne remarque pas de structure pérenne ou qui se répète pendant un certain nombre d'années.

On ne remarque pas non plus d'évolution chronologique très claire des dominances. Autrement dit,

la situation observée sur la période n'est pas celle d'un remplacement progressif d'un type de peuplement (avec son cortège d'espèces dominantes) par un autre (caractérisé par un cortège de dominances différent) Ce résultat est cohérent avec ceux obtenus par JOUFFRE *et al.* (2003), à l'échelon régional.

Le Sénégal, ayant subi une forte pression de pêche depuis plusieurs décennies, de nombreuses études dans le cadre monospécifique soulignent les changements qui ont pu intervenir dans la pêcherie, notamment sur les espèces à fortes valeurs commerciales (GASCUEL & THIAM, 1994 ; CAVERRIVIÈRE, 1994 ; BARRY *et al.*, 2003 ; GASCUEL *et al.*, 2003 ; LAURANS *et al.*, 2003) ; pourtant, dans les résultats des analyses, nous n'observons pas de modifications profondes et stables du cortège faunistique. Ce résultat est d'ailleurs à mettre en rapport avec l'indice brut d'abondance totale tel qu'estimé par ces mêmes données de campagnes. Pour le Sénégal, en effet, les rendements moyens par traits standardisés (tabl. II), s'ils montrent des fluctuations très importantes d'une campagne à l'autre, ne révèlent pas de tendance significative sur la période considérée.

TABLEAU II
 Capture moyenne par trait de chalut (kg/trait)
 Mean catch of trawling operation (kg per haul)

ANNÉE	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
<i>Louis-Sauger</i>	-	331	464	377	309	190	238	286	378	453	203
<i>André-Nizery</i>	257	278	238	250	280	224	200	173	-	-	146

Dans le cas de la Guinée, considérée comme à l'état de stock vierge jusqu'en 1985 (DOMAIN *et al.*, 1999), une baisse modérée de la diversité spécifique s'observe depuis 1991 ; elle s'accroît en 1995 mais conserve néanmoins des niveaux comparables à ceux du début de l'exploitation. Ces résultats sont cohérents avec ceux de LOBRY *et al.* (2003).

En termes de dominance, nous assistons à une succession de remplacements des taxons principaux. Les *Pagrus spp.* et *Ephipion guttifer* sont rempla-

cés par les Ariidés et les Scianidés, 1995 voyant une arrivée massive des *Chloroscombrus* et des *Brachydeuterus*.

Par rapport aux variations de l'abondance totale, on observe une diminution progressive et assez nette de celle-ci (tabl. II).

Il semble donc que les peuplements anciens et reproductibles que l'on observait auparavant soient maintenant moins abondants et qu'ils soient dominés par les espèces des genres tels que *Brachydeuterus* et *Chloroscombrus*.

Le Sénégal et la Guinée semblent se trouver à des stades d'exploitation proches actuellement mais les campagnes analysées ne s'inscrivent pas dans la même perspective historique.

Dans le cas de l'*André-Nizery*, les premières années d'études montrent des peuplements stables soumis à une très faible exploitation ; dans la période la plus récente et en accord avec l'interprétation écologique de la dynamique des peuplements donnée par FRONTIER & PICHOD-VIALE (1991), nous voyons apparaître des espèces dominantes de faible taille et de longévité courte ; cette apparition présente des similitudes avec la situation décrite par BLANCHARD (2000) dans le

golfe de Gascogne. Les campagnes menées au Sénégal par le *Louis-Sauger* montrent sans doute des populations qui ont déjà subi des perturbations importantes et qui présentent déjà ces caractéristiques de peuplement.

Tout semble donc se passer comme si, en début d'exploitation, l'écosystème voyait sa diversité diminuer (de manière modérée) et les peuplements évoluer (notamment en terme d'abondances).

Par la suite, malgré un accroissement de l'effort de pêche, les dominances des différentes espèces semblent fluctuer sans tendance et la diversité spécifique moyenne présente des caractéristiques de stabilité.

CONCLUSION

L'UTILISATION de plusieurs méthodes complémentaires permet d'avoir une vision large de l'évolution des communautés : les indices permettent d'observer les variations de la diversité spécifique et de la quantifier, les courbes k-dominance complétées par les analyses multivariées montrent les changements des dominances et les espèces qui en sont responsables. Les indicateurs retenus dans ce travail permettent de mettre en évidence les changements d'espèces au cours du temps. Dans le cas du Sénégal, soumis depuis de nombreuses années à une exploitation forte, le peuplement démersal semble indiquer une instabilité des structures et des profils d'espèces assez erratiques d'une année à l'autre, tandis que la diversité globale serait relativement stable.

En Guinée, le peuplement ancien semble en voie d'être remplacé par des espèces présentant les mêmes caractéristiques (longévité courte, stratégie démographique, petite taille) qu'au Sénégal. Cette

évolution de début d'exploitation se traduirait par une perte de diversité.

Ces résultats vont dans le sens d'une certaine résilience des écosystèmes considérés. Ils doivent cependant être considérés avec prudence, surtout ceux relatifs à la diversité et à son caractère relativement stable.

S'il est difficile en effet de juger dans l'absolu d'une valeur de diversité, cela est d'autant plus vrai lorsqu'il s'agit de juger de son amplitude de variabilité. Ainsi le caractère relativement stable de la diversité tel qu'observé dans cette étude — surtout pour le Sénégal mais aussi (à un degré moindre) pour la Guinée — pourrait être la conséquence d'un manque de sensibilité des indices et des méthodes d'échantillonnage utilisés. Nous rejoignons sur point certains éléments de la discussion de LOBRY *et al.* (2003).

REMERCIEMENTS

Nous remercions les relecteurs anonymes dont les remarques ont très largement contribué à améliorer la qualité du manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE DES SOURCES CITÉES

- BARRY (M.), M. LAURANS, D. THIAO & D. GASCUEL, 2003. — « Diagnostic de l'état d'exploitation de cinq espèces démersales côtières sénégalaises », in CHAVANCE *et al.* (éd., 2004) : pp. 183-194.
- BLANCHARD (F.), 2000. — « Une approche de la dynamique de poissons démersaux exploités : analyse comparée de la diversité spécifique dans le golfe de Gascogne (océan Atlantique) et dans le golfe du Lion (mer Méditerranée) », *Aquat. Living Resour.*, 14 : pp. 29-40.
- 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.
- CHAVANCE (P.), M. BÂ, D. GASCUEL, J. M. VAKILY & D. PAULY (éd.), 2004. — *Pêcheries maritimes, écosystèmes & sociétés en Afrique de l'Ouest : Un demi-siècle de changement*, [Marine Fisheries, Ecosystems and Societies in West Africa: Half a Century of Change], actes du symposium international, 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.-U.E., n° 15 Vol. 1.
- CLARKE (K. R.) & R. M. WARWICK, 1994. — "Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation, Plymouth, Plymouth Marine laboratory, 144 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.
- FRONTIER (S.) & D. PICHOD-VIALE, 1991. — *Écosystèmes: structure, fonctionnement, évolution*, Paris, Masson, 447 p.
- 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 (A.) & M. THIAM, 1994. — « Évolution de l'abondance des ressources démersales sénégalaises : estimation par modélisation linéaire des P.U.E. », in BARRY-GÉRARD *et al.* (éd., 1994) : t. II, pp. 191-213.
- GASCUEL (D.), F. DOMAIN & P. CHAVANCE, 1997. — « L'exploitation de la communauté à sciaenidés de Guinée : un premier diagnostic sur l'état des stocks, par modélisation linéaire de l'abondance (1985-92) », *La surexploitation*, III^e Forum halieumétrique, Montpellier, 1-3 juill 1997, session 2, « Identification et évaluation de la surexploitation ».
- GASCUEL (D.), M. LAURANS, A. SIDIBÉ, & M.D. BARRY, 2003. — « Diagnostic comparatif de l'état des stocks et évolution d'abondance des ressources démersales, dans les pays de la C.S.R.P. » in CHAVANCE *et al.* (éd., 2004) : pp. 205-222.
- HILL (M. O.), 1973. — « Diversity and Evenness: A Unifying Notation and Its Consequences », *Ecology*, 54: pp. 427-432.
- JOUFFRE (D.), G. DOMALAIN, D. THIAM, S. TRAORÉ., A. CAVERIVIÈRE, F. DOMAIN & C. INEJH, 2004. — « Communautés démersales d'Afrique de l'Ouest 1987-1999 : Changements de répartition et de composition spécifique, observés par chalutages scientifiques. », in CHAVANCE *et al.* (éd., 2004) : pp. 261-280.

- LAMBSHEAD (P. J. D.), H. M. PLATT & K. M. SHAW, 1983. — « The Detection of Differences among Assemblages of Marine Benthic Species Based on an Assessment of Dominance and Diversity », *J. Nat. Hist.*, 17: pp. 859-874.
- LAURANS (M.), D. GASCUEL & M. BARRY , 2004. — « Évolution des abondances des principales espèces exploitées au Sénégal », in CHAVANCE *et al.* (éd., 2004) : pp. 195-204.
- LOBRY (J.), D. GASCUEL & F. DOMAIN 2003. — « La biodiversité spécifique des ressources démersales du plateau continental guinéen : utilisation d'indices classiques pour un diagnostic sur l'évolution de l'écosystème », *Aquat. Living Resour.*, 16 : pp. 59-68.
- MARGALEF (R.), 1958. — « Information Theory in Ecology », *Gen. Systematics*, 3 : pp. 36-71.
- MILLER (M. J.), 1995. — « Species Assemblages of Leptocephali in the Sargasso Sea and Florida Current », *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 121: pp. 11-26.
- ROCHET (M. J.) & V. M. TRENKEL, 2003. — « Which Community Indicators Can Measure the Impact of Fishing? A Review and Proposals », *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 60: pp. 86-99.
- SHANNON (C. E.) 1948. . — « A Mathematical The

Domalain Gilles, Jouffre Didier, Thiam D., Traoré S.,
Wang Charles-Louis.

Evolution de la diversité spécifique et des dominances
dans les campagnes de chalutage démersal du Sénégal
et de la Guinée = Changes in diversity and dominances
in demersal survey off Senegal and Guinea.

In : Chavance Pierre (ed.), Ba M. (ed.), Gascuel D. (ed.),
Vakily J.M. (ed.), Pauly D. (ed.). Pêcheries maritimes,
écosystèmes et sociétés en Afrique de l'Ouest : un
demi-siècle de changement : actes du symposium
international = Marine fisheries, ecosystems and
societies in West Africa : half a century of change.
Bruxelles : Office des Publications Officielles des
Communautés Européennes, 2004, p. 299-310.

(Rapport de Recherche Halieutique ACP-UE ; 1).

ISSN 1026-6992

Symposium International : Pêcheries Maritimes,
Ecosystèmes et Sociétés en Afrique de l'Ouest : Un
Demi Siècle de Changement, 2002/06/24-28, Dakar