

Les ressources démersales de la zone côtière du plateau continental guinéen : répartition spatio-temporelle globale du peuplement ichtyologique.

Didier JOUFFRE et François DOMAIN

1. Introduction

Ainsi qu'on l'a vu au chapitre 2.1, les ressources démersales du plateau continental guinéen sont distribuées suivant les grandes communautés décrites par ailleurs au large de l'ensemble de l'Afrique de l'ouest (FAGER et LONGHURST, 1968 ; WILLIAMS, 1968 ; LONGHURST, 1969)

En Guinée le peuplement côtier qui correspond à la communauté à sciaenidés (DOMAIN, 1989), développe une grande extension vers le large du fait de la faible pente du plateau continental (voir chapitre 2.1). Il s'agit d'un stock de poissons exploité à la fois par la pêche artisanale et par la pêche industrielle. Compte tenu de son intérêt économique il a été plus particulièrement étudié.

L'objectif des analyses décrites ici est de mettre en évidence la structure spatio-temporelle du peuplement démersal côtier échantillonné de 1985 à 1992, afin d'être à même de proposer une image aussi synthétique que possible de son évolution pendant cette période.

Nous essayerons ensuite de mettre en relation la structure faunistique avec certaines variables de l'environnement afin de tenter d'interpréter la répartition des espèces et les variations d'abondance observées.

2. Matériel et méthodes :

2.1. Généralités

Les données sont issues de 18 campagnes d'échantillonnage réalisées de mars 1985 à avril 1992 par chalutage démersal sur la partie la plus côtière du plateau continental guinéen,

entre 5 et 20 m de profondeur (voir la description des campagnes CHAGUI au chapitre 2.1). Le tableau 1 présente la liste de ces campagnes et leurs dates. Les relevés faunistiques sont exprimés en biomasse (kg) et en nombre d'individus par espèce et pour des traits de chalut d'une durée de 30'. Pour des raisons méthodologiques (meilleure adéquation avec la méthode factorielle utilisée et avec l'approche écologique du problème), nous avons choisi de travailler ici sur les abondances exprimées en effectifs.

A chacun des relevés faunistique se trouve associé un certain nombre de variables environnementales : variables de situation (position du trait de chalut, heure du prélèvement) ou variables de milieu (température de l'eau, salinité, nature du fond).

Numéro d'orde	Code-Abréviation	Dates
CHAGUI 1	mar85	19 au 27 mars 1985
CHAGUI 2	oct85	28 octobre au 06 novembre 1985
CHAGUI 3	mar85	05 au 14 mars 1985
CHAGUI 4	oct86	24 octobre au 01 novembre 1986
CHAGUI 5	nov86	23 novembre au 01 décembre 1986
CHAGUI 6	avr86	12 au 21 avril 1986
CHAGUI 7	oct88	27 septembre au 05 octobre 1988
CHAGUI 8	sep89	19 au 29 septembre 1989
CHAGUI 9	nov89	22 au 30 novembre 1989
CHAGUI 10	mai90	29 avril au 05 mai 1990
CHAGUI 11	juil90	23 au 31 juillet 1990
CHAGUI 12	jan91	22 au 28 janvier 1991
CHAGUI 13	avr91	27 mars au 05 avril 1991
CHAGUI 14	juin91	22 juin au 1er juillet 1991
CHAGUI 15	sep91	18 au 26 septembre 1991
CHAGUI 16	nov91	27 novembre au 03 décembre 1991
CHAGUI 17	jan92	20 au 29 janvier 1992
CHAGUI 18	avr92	08 au 16 avril 1992

Tableau 1
Inventaire et dates des campagnes CHAGUI.

2.2. Méthode de traitement numérique

Les traitements numériques ont été réalisés à l'aide du logiciel ADE (CHESSEL et DOLEDEC, 1992). La méthode centrale utilisée est une Analyse Factorielle des Correspondances du tableau faunistique croisant les relevés (1162 relevés répartis dans 18 campagnes) et les es-

pèces. Autour de ce noyau central classique est mis en œuvre un certain nombre de traitements périphériques plus originaux, disponibles dans ADE, en particulier dans le domaine de l'aide à l'interprétation et de la représentation graphique des calculs effectués. Ces traitements, qui font notamment intervenir le tableau des variables de milieu, seront explicités et/ou référencés le moment venu.

2.3. Sélection des espèces

Les captures ayant été identifiées, pour leur très grande majorité, au niveau spécifique, une telle information aboutit finalement (cumul des 1162 relevés) à un très grand nombre de taxons. La première opération a donc consisté à sélectionner les espèces à prendre en compte dans l'analyse. En effet d'un point de vue pratique, conserver la totalité de l'information faunistique, c'est à dire l'ensemble des taxons rencontrés au moins une fois au cours de l'échantillonnage, aurait conduit à un tableau faunistique présentant deux inconvénients majeurs. (1) : un nombre de colonnes trop grand, aboutissant à un tableau pratiquement ingérable étant donné le nombre de lignes (ou relevés) - lui-même très important et que nous avons choisi de ne pas réduire afin d'exploiter toute la diversité des situations. (2) : une très forte proportion de zéro (absence de captures pour les espèces rares), ce qui aurait posé d'autres problèmes analytiques.

En conséquence, nous avons opté pour la sélection des 24 espèces les plus abondantes en 1985, année de début des campagnes de chalutage. Il s'agit, pour la plupart, d'espèces commercialisées. Cette sélection présente par ailleurs une plus grande cohérence avec les analyses présentées dans les autres chapitres. La liste de ces espèces est donnée dans le tableau 2.

Nom	code
<i>Pseudotolithus elongatus</i>	Ps.el
<i>Galeoides decadactylus</i>	Ga.de
<i>Dasyatis margarita</i>	Da.ma
<i>Ilishia africana</i>	Il.af
<i>Pseudotolithus typus</i>	Ps.ty
<i>Pseudotolithus senegalensis</i>	Ps.se
<i>Drepane africana</i>	Dr.af
<i>Arius latiscutatus</i>	Ar.la
<i>Pomadasyus jubelini</i>	Po.ju
<i>Pseudotolithus brachygnathus</i>	Ps.br
<i>Chloroscombus chrysurus</i>	Chl.c
<i>Pentanemus quinquarius</i>	Pe.qu
<i>Brachydeuterus auritus</i>	Br.au
<i>Trichiurus lepturus</i>	Tr.le
<i>Polydactylus quadrifilis</i>	Po.qu
<i>Arius heudeloti</i>	Ar.he
<i>Hemicaranx bicolor</i>	He.bi
<i>Chaetodipterus lippei</i>	Ch.li
<i>Pteroscion peli</i>	Pt.pe
<i>Pseudotolithus hostia moori</i>	Ps.hm
<i>Cynoglossus senegalensis</i>	Cy.se
<i>Arius parkii</i>	Ar.pa
<i>Pseudotolithus epipercus</i>	Ps.ep
<i>Sparus caeruleostictus</i>	Sp.ca

Tableau 2
Liste des 24 espèces sélectionnées classées
suivant leur abondance décroissante en
1985.

3. Résultats et discussion

3.1. Structure générale du tableau faunistique F¹

L'AFC appliquée au tableau faunistique général F (tableau I, *annexe I*) évoqué plus haut, soit le tableau des abondances exprimées en effectifs et croisant 1262 relevés-lignes avec 24 espèces-colonnes, présente une inertie totale égale à 3,29. La figure 1A montre la décomposition de cette inertie selon les axes factoriels : On remarque une décroissance assez progressive des valeurs propres avec cependant une rupture de pente après les deux premiers axes qui expriment à eux seuls 33,9% de l'inertie totale.

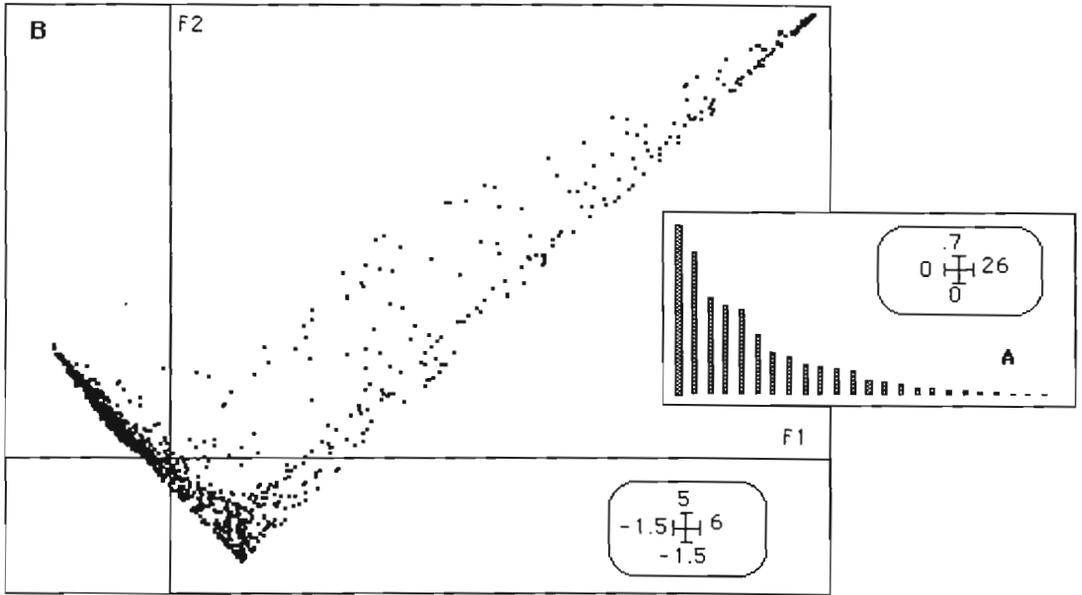


Figure 1

AFC du tableau F. Graphique des valeurs propres (A) et projection des 1262 relevés dans le plan des deux premiers facteurs (B).

La projection des 1262 points-relevés dans le plan des deux premiers facteurs (figure 1B) montre une forme générale très nette en "V" caractéristique d'un effet Guttman (BENZECRI, 1973), qui dénote la présence d'un gradient indiquant que les données obéissent à un phénomène sous-jacent unidimensionnel. Autrement dit, à l'échelle de l'ensemble de l'échantillonnage réalisé, les relevés, positionnés en fonction leur composition faunistique, se rangent selon un continuum présentant deux pôles avec toutes les situations intermédiaires, au lieu d'être structurés en groupes distincts associés à des compositions faunistiques bien individualisées.

Compte tenu de la structure du plan d'échantillonnage divisé en 18 campagnes, la première question qui se pose à ce stade est de chercher à déterminer si ce continuum est imputable à la succession des campagnes (continuum temporel) ou à l'inverse s'il s'agit davantage d'un continuum spatial. La figure 2, qui est une présentation différente de l'information contenue dans la figure 1, a été construite pour répondre à cette question. Dans cette figure 2, il est remarquable de constater que l'on retrouve pratiquement au niveau de chaque campagne l'expression complète du continuum (forme en V évoquée précédemment). Seules les campagnes 8, 10, 11 et 15 se distinguent en présentant un sous-nuage projeté dont l'une des branches "V" est tronquée ou réduite à un petit nombre de relevés. Dans la grande majorité des cas la structure mise en évidence au niveau global (à l'échelle des dix-huit campagnes) se retrouve nettement au niveau local (à l'échelle d'une campagne).

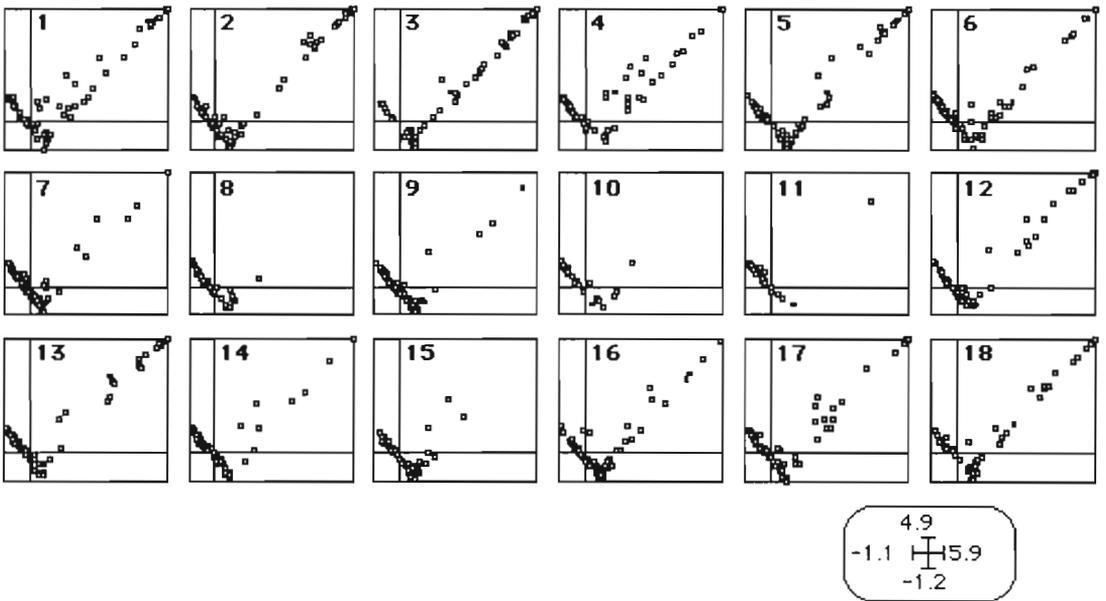


Figure 2

AFC du tableau F. Positionnement des relevés dans le plan 1-2 en représentation multi-fenêtre éclatée selon le critère campagne : soit 18 sous-nuages pour les 18 campagnes classées par ordre chronologique.

On peut en conclure que la principale structure contenue dans le tableau faunistique F est une structure spatiale : il s'agit en outre d'une structure en gradient et elle est suffisamment marquée pour masquer totalement les effets d'une éventuelle structure temporelle.

¹ Compte tenu de sa taille, le tableau F n'est pas représenté ici

Maintenant, si l'on garde à l'esprit que les relevés sont ordonnés dans l'analyse uniquement selon leur composition faunistique, il nous appartient de rechercher le rôle spécifique de certaines espèces ou groupes d'espèces vis à vis de ce gradient des relevés. La figure 3, qui s'interprète par rapport à la figure 1, apporte une première réponse à cette question. On voit que deux espèces se distinguent nettement de l'ensemble des autres : ce sont *Sparus caeruleostictus* et *Chaetodipterus lippei*. La figure 3 laisse à penser que ces deux espèces sont responsables de l'essentiel de la structure observée : en particulier *Sparus* qui occupe seul un des pôles décrits précédemment. Ceci est confirmé par l'étude des paramètres d'inertie : la contribution de *Sparus caeruleostictus* à la trace est de loin la plus élevée de toutes (égale à 0,165, alors qu'une contribution moyenne pour un tableau de cette taille est de $1/24=0,042$) et celle de *Chaetodipterus lippei* ($=0,0947$) fait également partie des plus élevées. Cela se répercute notamment dans la construction des deux premiers axes. Le poids très important dans l'analyse de *Sparus caeruleostictus* surtout, et à un degré moindre de *Chaetodipterus lippei*, aboutit à une ordination qui se résume à trois ensembles principaux soient les deux espèces en question et un troisième groupe constitué du cortège des 22 autres espèces.

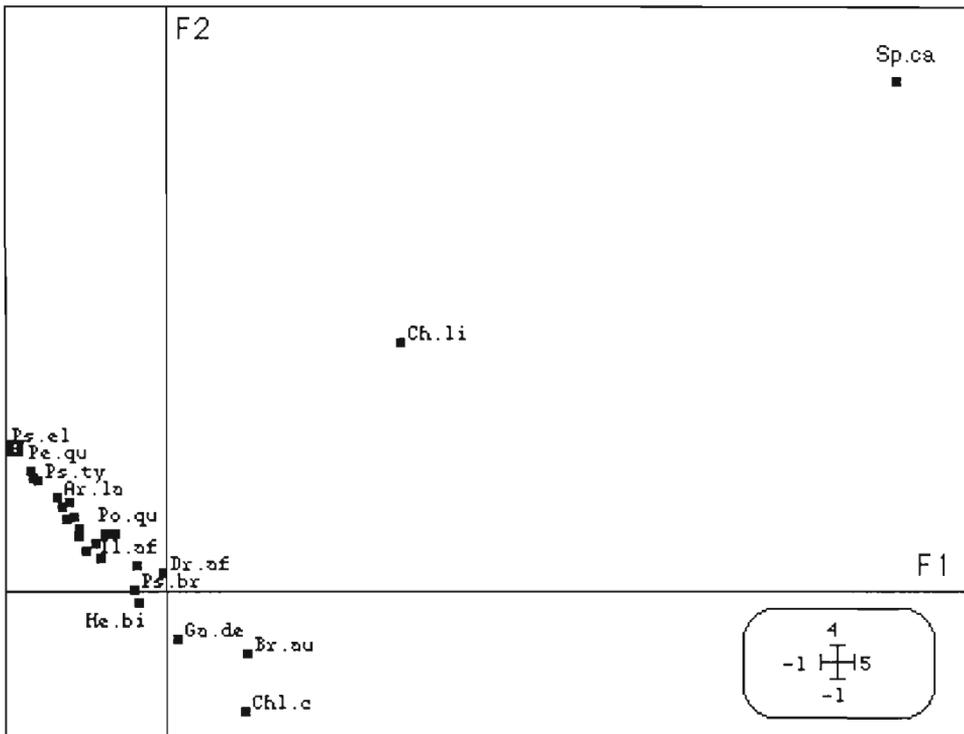


Figure 3

AFC du tableau F. Projection des espèces dans le plan des deux premiers facteurs.

(voir définition des abréviations (codes -espèces) dans le tableau 1).

Remarque : pour raison de lisibilité certains labels ont été supprimés.

Ce rôle important joué par ces deux espèces dans la forme de la structure observée est confirmé indirectement par les campagnes 8, 10 et 11 qui se présentent sous la forme d'un "V" dont une des branches est tronquée (figure 2). En effet lors de ces trois campagnes et pour diverses raisons, l'échantillonnage n'a pu être fait ou a dû être réduit dans la zone comprise entre le cap Verga et l'embouchure du rio Nunez, région où l'on rencontre généralement les plus grandes abondances en *Sparus caeruleostictus* et en *Chaetodipterus lippei* (voir en annexe 2 la carte des prélèvements et au chapitre 2.1 la répartition des espèces sur le plateau continental). La structure analogue en forme de "V" à une branche tronquée observée à la campagne 15 s'explique par une capture moindre des deux espèces dans la même zone.

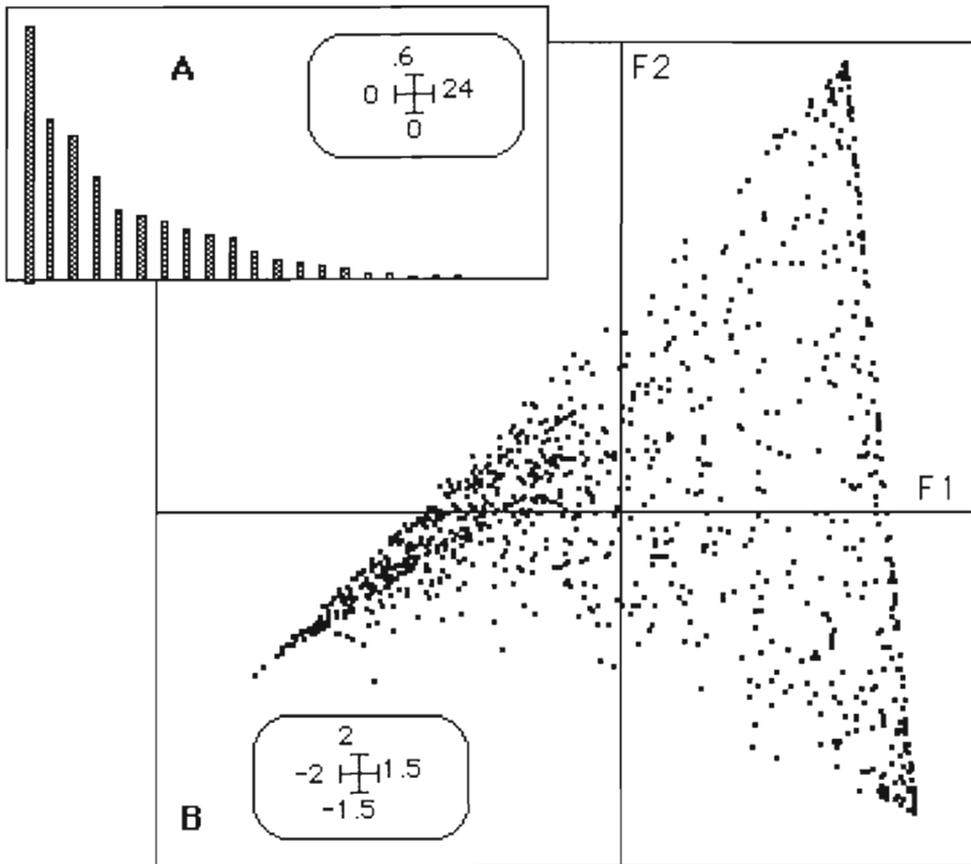


Figure 4

AFC du tableau F réduit à 22 colonnes actives

(les espèces *Sparus caeruleostictus* et *Chaetodipterus lippei* mises en éléments supplémentaires). Graphe des valeurs propres (A) et projection des 1262 relevés dans le plan des deux premiers facteurs (B).

Afin d'éviter le poids excessif des deux espèces dans la structure obtenue, une nouvelle AFC du tableau I peut être reconduite dans laquelle *Sparus caeruleostictus* et *Chaetodipterus lippei* sont écartées (elles pourront être projetées en éléments supplémentaires sur certains graphiques mais ne participent pas au calcul de la définition des axes). Le résultat de cette nouvelle analyse est exprimé pour partie dans les figures 4, 5 et 6 qui sont les homologues des figures 1, 2 et 3 de l'AFC initiale. L'inertie totale égale à 2,50 se décompose ainsi qu'on peut l'observer sur la figure 4A : le plan des deux premiers facteurs représente à lui seul 36,5% de cette inertie totale. Dans ce plan on remarque à nouveau (figure 4) une organisation particulière de la projection des relevés avec trois pôles dessinant une sorte de V renversé. L'observation des figures 4 et 5 permet d'ailleurs d'aboutir aux mêmes conclusions que celles tirées à propos des figures 1 et 2, conclusions qui restent donc valides si l'on ne tient pas compte de l'influence des deux espèces les plus "singulières", *Sparus caeruleostictus* et *Chaetodipterus lippei*.

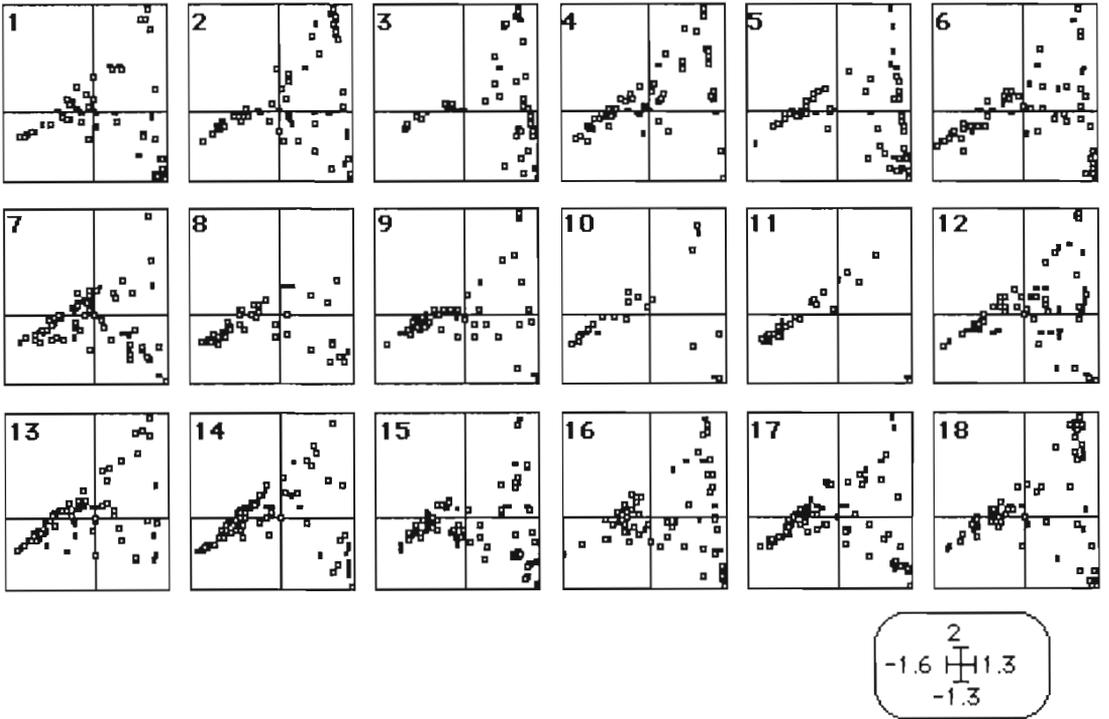


Figure 5
AFC du tableau F réduit

(les espèces *Sparus caeruleostictus* et *Chaetodipterus lippei* mises en éléments supplémentaires). Positionnement des relevés dans le plan 1-2 en représentation multi-fenêtre éclatée selon le critère campagne : soit 18 sous-nuages pour les 18 campagnes classées par ordre chronologique.

A l'échelle de la zone échantillonnée, il y a donc une structuration spatiale forte de la communauté ichthyologique considérée, et qui se maintient d'une campagne à l'autre. Cette

organisation spatiale, probablement due à un phénomène sous-jacent de nature unidimensionnelle (gradient), prédomine nettement par rapport à toute évolution temporelle, saisonnière ou interannuelle, à l'échelle de la période observée. Elle n'est pas non plus le fait de quelques espèces seulement, espèces marginales par rapport à la communauté observée, mais de la communauté dans son ensemble.

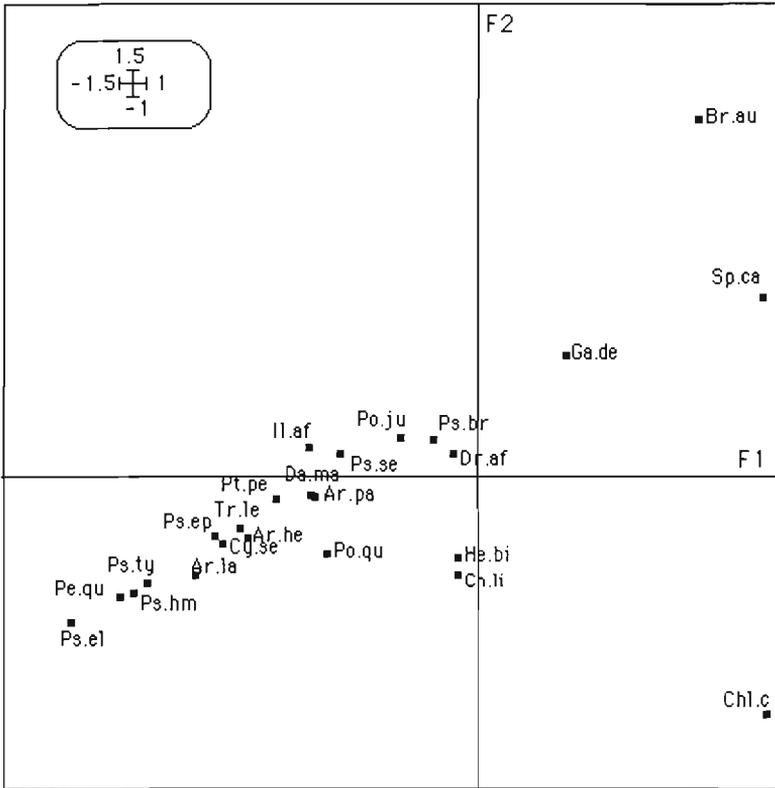


Figure 6
AFC du tableau F réduit

(les espèces *Sparus caeruleostictus* et *Chaetodipterus lippei* mises en éléments supplémentaires).

Projection des espèces dans le plan des deux premiers facteurs.

La figure 6 permet d'aller un peu plus loin en précisant la place de chaque espèce dans cette organisation. Si l'on fait abstraction des deux espèces dont la singularité a déjà été commentée, cette figure permet de dégager deux nouvelles espèces occupant chacune une position particulière. Il s'agit d'abord de *Chloroscombrus chrysurus* qui occupe seul l'extrémité d'une des branches du V : cette position l'oppose fortement à pratiquement tous les autres membres la communauté, et en particulier à *Pseudotolithus elongatus* qui représente le caractère extrême de la situation opposée. Il y a en second lieu *Brachydeuterus auritus* qui, selon l'hypothèse de la présence d'un effet Guttman, occuperait une position

intermédiaire (vis à vis des deux ensembles précédents) mais suffisamment isolée pour devoir être détachée du pool des 20 espèces restantes.

Parmi ces 20 espèces-là, dont on peut faire un premier grand ensemble relativement cohérent, on remarque d'abord une organisation quasi linéaire (selon une des diagonales de la figure 6) qui part du pôle extrême déjà cité, dont le représentant le plus caractéristique est *Pseudotolithus elongatus*, et s'arrête au niveau de *Drepane africana*, voire de *Galeoides decadactylus*. A l'intérieur de cet ensemble on peut encore distinguer, sur la base de la figure 6, mais aussi sur la connaissance des coordonnées sur le troisième facteur, deux sous-communautés principales et relativement homogènes.

La première de ces deux sous-communautés et que par commodité nous pouvons appeler "sous-communauté à *Pseudotolithus elongatus*" comprend les éléments suivants, rangés approximativement selon le gradient faunistique évoqué plus haut : *Pseudotolithus elongatus*, *Pentanemus quinquarius*, *Pseudotolithus hostia moori*, *Pseudotolithus typus*, *Arius laticutatus*, *Cynoglossus senegalensis*, *Pseudotolithus epipercus*, *Trichiurus lepturus*, *Arius heudeloti*, *Pteroscion peli*, *Dasyatis margarita* et *Arius parkii*. A cet ensemble on peut rattacher aussi *Polydactylus quadrifilis* connu par ailleurs comme une espèce vivant dans les eaux littorales et les estuaires. Vis à vis d'un gradient d'organisation spatiale, il s'agit de la sous-communauté des espèces les plus côtières.

La deuxième sous-communauté, que nous qualifierons de "sous-communauté à *Drepane africana*", comprend un noyau dur constitué des espèces suivantes (citées dans l'ordre du gradient spatial) : *Ilisha africana*, *Pseudotolithus senegalensis*, *Pomadasy jubelini*, *Pseudotolithus brachygnathus* et *Drepane africana*. A ce noyau dur, on peut ajouter les deux espèces "périphériques" (*i.e.* au comportement voisin en terme de répartition spatiale) que sont *Galeoides decadactylus* et *Hemicaranx bicolor*.

3.2. Typologie des espèces, diversité et amplitude d'habitat

Les grands traits de la répartition spatio-temporelle tels que décrits au paragraphe précédent, ont permis indirectement un premier accès à une typologie des espèces (identification des sous-communautés, des espèces aux variations singulières, *etc...*). C'est cet aspect que nous proposons d'approfondir ici.

La figure 7, construite selon la méthode proposée par THIOULOUSE et CHESSEL (1992), superpose les ellipses de dispersion des espèces sur la carte du tableau des correspondances relevés-espèces (F), dans le plan factoriel 1-2. Selon ces auteurs, cette méthode de "reciprocal scaling" (analyse des correspondances vue comme analyse canonique) donne accès à une représentation de l'amplitude d'habitat et donc de la tolérance spécifique des espèces échantillonnées. Les calculs ne prennent pas en compte les espèces *Sparus caeruleostictus* et *Chaetodipterus lippei* car établis sur la base notre deuxième AFC (22 espèces actives, voir justification au paragraphe 3.1). La figure 7 - à mettre donc en rapport avec la figure 5 et les commentaires du paragraphe 3.1 - montre clairement une augmentation de la taille des ellipses de dispersion parallèlement à l'axe 1. Les espèces identifiées précé-

demment comme singulières, le sont donc en particulier sur la base d'une amplitude d'habitat supérieure à celles des autres. Il s'agit en particulier de *Brachydeuterus auritus*, puis *Chloroscombrus chrysurus*, et *Galeoides decadactylus*. Ensuite on trouve les espèces de la sous-communauté à *Drepane africana*, au sein de laquelle les plus grandes amplitudes d'habitat sont attribuées à *Pseudotolithus brachygnathus*, *Drepane africana* et *Hemicaranx bicolor*. Enfin les espèces de la sous communauté à *Pseudotolithus elongatus* apparaissent comme les moins ubiquistes.

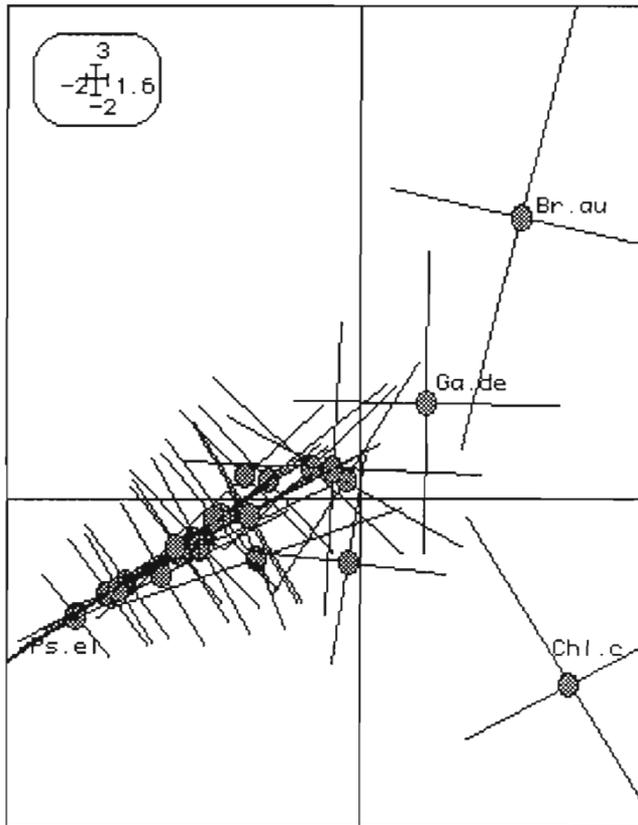


Figure 7
Représentation de l'amplitude d'habitat : ellipses de dispersion des espèces sur la carte du tableau des correspondances relevés-espèces (F), dans le plan factoriel 1-2 (selon méthode de THIOULOUSE et CHESSEL (1992).

Une image complémentaire de la variabilité des espèces vis à vis de leur habitat (amplitude d'habitat mais aussi variabilité de l'abondance à l'intérieur des frontières de cet habitat) est fournie par la figure 8 qui représente la carte d'abondance des espèces sur la carte factorielle des relevés (plan 1-2). Autrement dit, la méthode employée ici (CHESSEL et DOLEDEC 1992) revient à distinguer pour chaque espèce le nuage des relevés dans lesquels elle est présente puis, au niveau de chaque point, de matérialiser l'abondance de l'espèce dans le relevé en question par un cercle de taille proportionnelle à cette abondance².

2 NB : Les grandes disparités entre abondances observées conditionnent pour l'échelle de taille des cercles un choix qui, combiné au niveau de précision de l'impression (qui n'est pas infini), impose au graphique un seuil

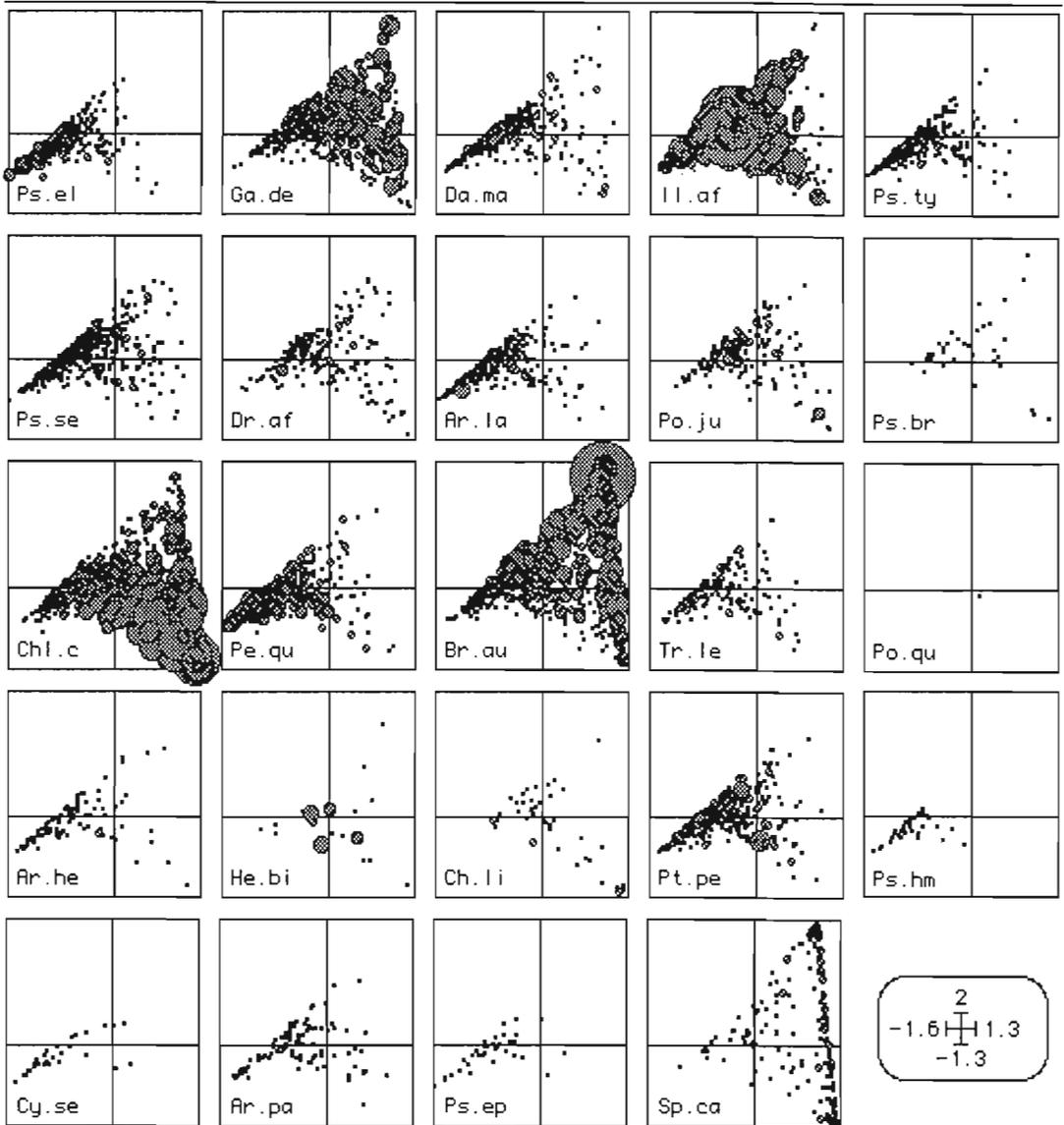


Figure 8
 Carte d'abondance des espèces sur la carte factorielle des relevés
 (plan 1-2 de l'AFC du tableau F réduit).

La figure 8 permet de confirmer la typologie "graduelle" établie plus haut et d'y apporter les précisions suivantes. En commençant par le pôle à *Pseudotolithus elongatus*, on voit

de non représentation pour les points dont l'abondance est très faible. Cette contrainte, qui aboutit une sous-estimation générale de l'amplitude d'habitat des espèces, doit donc être gardée à l'esprit à la lecture de

que les représentants de la sous-communauté du même nom se rencontrent à des abondances qui restent toujours faibles ou moyennes, et sont donc relativement homogènes dans leur domaine "spatio-temporel" de distribution.

On retrouve ensuite la sous-communauté à *Drepane africana*, dont les caractéristiques de répartition spatio-temporelle ont déjà été commentées. Comme élément nouveau, la figure 8 permet de constater la variabilité inter-spécifique des niveaux d'abondance à l'intérieur de cette sous-communauté (avec *Ilisha africana* pouvant atteindre des abondances ponctuelles très fortes à l'inverse de *Pseudotolithus brachygnathus* par exemple). Mais surtout il apparaît préférable de circonscrire cette sous-communauté aux espèces du "noyau dur" défini plus haut, c'est à dire sans *Hemicaranx bicolor* ni *Galeoides decadactylus*.

Hemicaranx bicolor montre en effet sur la figure 8 une variabilité inter-relevés relativement élevée avec seulement quelques occurrences d'abondance forte, toutes proches du centre d'inertie du nuage des relevés, et un cortège d'abondances beaucoup plus faibles au niveau des autres zones du gradient. Cette situation mal définie s'explique par le fait qu'il s'agit d'une espèce que l'on peut qualifier de semi-pélagique et donc capturée assez occasionnellement par le chalut de fond utilisé pour l'échantillonnage. Pour *Galeoides decadactylus* dont la distribution bathymétrique est plus large, la situation est plus claire : la répartition de ses plus fortes abondances en particulier, le positionne exactement à mi-chemin entre l'ensemble à *Drepane africana* et le singleton *Brachydeuterus auritus*. *Galeoides decadactylus* constitue donc, à lui seul, un type à part au même titre que les quatre espèces restantes déjà individualisée plus haut (*Chaetodipterus lippei*, *Brachydeuterus auritus*, *Sparus caeruleostictus* et *Chloroscombrus chrysurus*) et dont la figure 8 permet de visualiser la variabilité intra-spécifique (inter-relevés) de leur niveau d'abondance.

3.3. Relation avec certaines variables environnementales

Une analyse a été conduite pour tenter de déterminer l'influence de l'environnement sur la structure faunistique que nous venons de décrire. Cette analyse prend en compte sept variables environnementales. Ces variables mesurées sur chaque relevé caractérisent la qualité du milieu et/ou la situation du relevé. Ce sont : l'heure du prélèvement (H : heure de début du trait), la latitude (Lat), la longitude (Lg), la profondeur (P), la température de surface (T°), la salinité (Sal), et le pourcentage de lutites dans le sédiment (lut). Ces variables découpées en classes ordonnées (voir bornes au tableau 3), puis codées en mode disjonctif complet³, ont été projetées en éléments supplémentaires sur les axes de l'AFC précédente (i.e. la 2ème AFC du tableau F : avec 23 espèces actives). Le résultat de ce traitement est reporté sur la figure 9.

figure 8. Elle n'est cependant pas gênante pour l'interprétation car, au contraire, elle simplifie les représentations et permet une discrimination inter-spécifique plus facile.

3 i.e. Tableau environnemental noté E : 1262 lignes-relevés X 25 colonnes-modalités-variables.

On constate (figure 9) que les modalités de profondeur s'organisent de manière remarquable, parallèlement au gradient des espèces. La profondeur, comme on pouvait s'y attendre, apparaît donc comme un déterminant majeur de l'organisation des peuplements ichthyologiques. A l'échelle spatio-temporelle de l'étude, cette variable explique même l'essentiel de la structure ichthyologique observée.

Variables (et gamme de variation observée)	Classes
P= profondeur (en m) (Min= 4 ; Max=35)	P1=[0-5m] ; P2=[5-10m] ; P3=[10-15m] ; P4=[15-20m] ; P5=[20m et +].
Lat= latitude (en °) (Min= 8,83 ; Max=10,68)	Lat1=[0-9°.5] ; Lat2=[9°.5 et +].
Lg= longitude (en °) (Min= 13,33 ; Max= 15,52)	Lg1=[0-13°.7] ; Lg2=[13°.7- 14°.3] ; Lg3=[14°.3 et+].
H= heure (de début du trait de chalut) (Min= 6H30' ; Max=19H30')	H1=[0-10h] ; H2=[10-15h] ; H3=[15- 24h].
T= température de l'eau en surface (en °C) (Min= 22,3 ; Max= 31,2)	T1=[0-25°] ; T2=[25-27°.5] ; T3=[27°.5-30°] ; T4=[30° et +]
Sal= salinité de l'eau en surface (ppm). (Min= 20,17 ; Max= 36,40)	Sal1=[0-28] ; Sal2=[28-30] ; Sal3=[30-32] ; Sal4=[32 et +].
Lut= pourcentage de lutites dans le sédiment (Min= 0,3 ; Max= 99,2)	Lut1=[0-5%] ; Lut2=[5-20%] ; Lut3=[20-50%] ; Lut4=[50-100%].

Tableau 3
Variables environnementales : définition des classes.

La latitude et la longitude semblent avoir un lien avec l'organisation des espèces. Ce lien, plus faible que dans le cas de la profondeur (nuages des modalités de latitude et de longitude proches de l'origine des axes), peut s'expliquer simplement par l'orientation générale de la côte guinéenne qui induit un certain degré de corrélation entre la profondeur et les latitude et longitude des stations d'échantillonnage.

En ce qui concerne l'heure du prélèvement, les trois modalités d'heure sont regroupées à proximité immédiate de l'origine du plan, ce qui montre très clairement l'absence d'influence de cette variable temporelle sur la composition faunistique des prélèvements. Même si l'on ne s'intéresse ici qu'à des prélèvements diurnes, c'est surtout le caractère très net de ce résultat qui est intéressant.

La température semble avoir une influence plus faible et inverse de celle de la profondeur. Les modalités de températures croissantes s'organisent en effet le long du gradient faunistique avec un préférendum pour des températures d'autant plus élevées que l'on est proche

de la sous-communauté à *P. elongatus* et l'inverse lorsqu'on progresse vers le pôle opposé. Ce phénomène reste cependant d'amplitude limitée et, même s'il s'agit là de températures de surface, celles-ci sont sans doute corrélées avec l'éloignement à la côte et donc avec la bathymétrie dont on a vu l'influence.

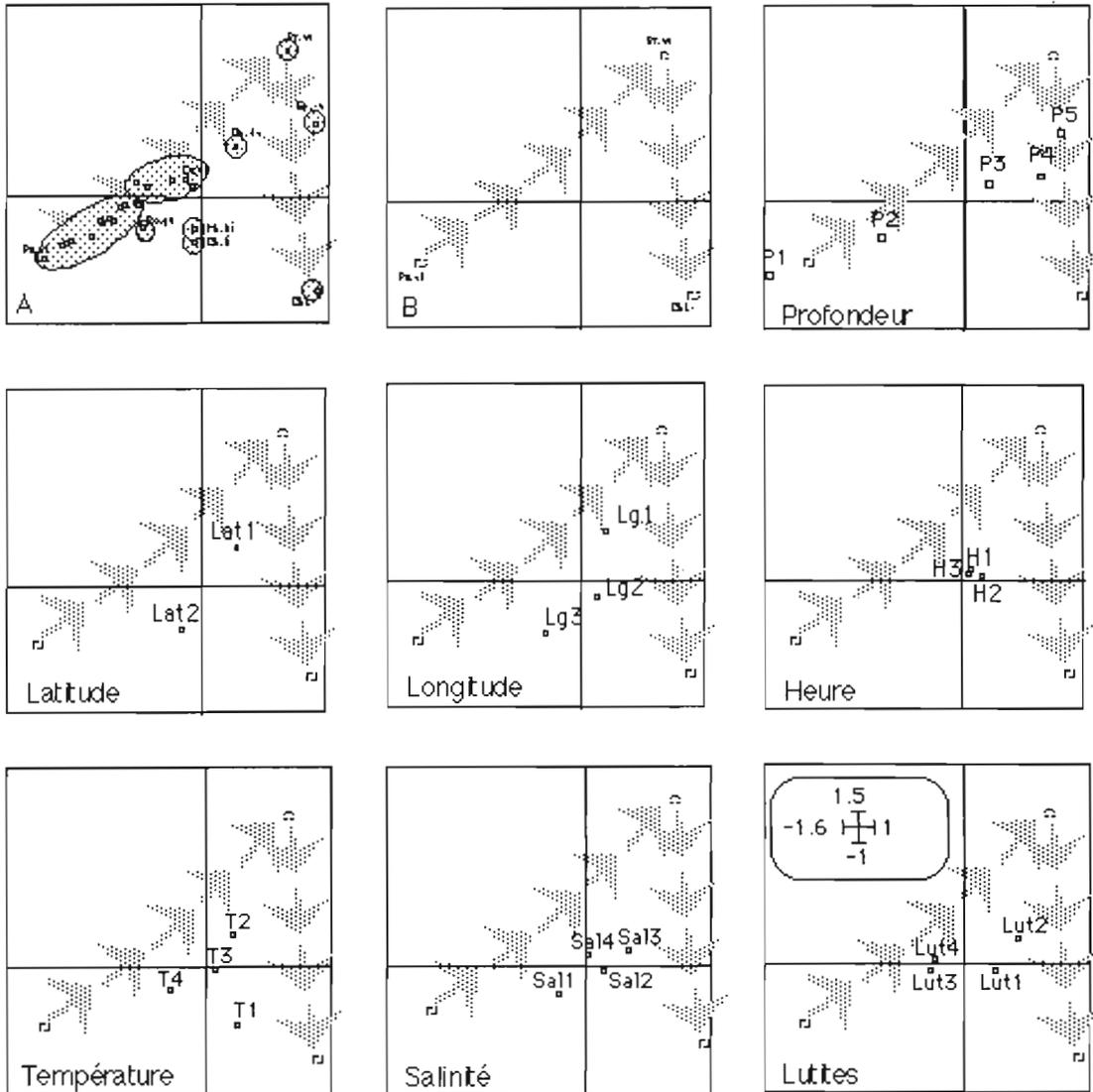


Figure 9

Projection des variables environnementales en éléments supplémentaires dans le plan défini par les deux premiers axes de l'ACF du tableau F réduit (22 espèces actives) : représentation multi-fenêtre.

A : Rappel de la position des taxons et schématisation de la structure faunistique

B : Représentation simplifiée de la structure faunistique

Fenêtres suivantes : Projection des variables environnementales avec en trame de fond la structure faunistique simplifiée.

SALINITÉ La figure 9, à travers des modalités de salinité regroupées à proximité des origines des axes, montre que la répartition des salinités observées au cours de notre échantillonnage est relativement indépendante de la répartition observée parallèlement sur les espèces. Ceci ne signifie évidemment pas que dans l'absolu la salinité n'a aucune influence sur la répartition des poissons. Simplement, on constate qu'à notre échelle d'observation (cette restriction est importante !), les variations de salinité observées n'expliquent en aucune manière les répartitions ichthyologiques observées simultanément. Cela peut s'interpréter simplement par le fait que les salinités "ponctuelles" mesurées ici (et en particulier ponctuelles dans le temps), et dans la gamme de leurs variations observées au cours de l'échantillonnage, semblent parfaitement tolérables, au moins temporairement, par les 24 espèces incluses dans notre analyse, et même par les plus "marines" ou les moins euryhalines d'entre elles. C'est la raison pour laquelle - dans les limites spatio-temporelles de notre échantillonnage - ce critère salinité ne nous apporte pas d'information interprétable par rapport à la répartition faunistique que nous observons. Ce résultat ne remet pas en cause pour autant les connaissances bien établies par ailleurs sur les préférendums halins des espèces en question : Il ne fait que souligner le caractère fortement aléatoire de salinités ponctuelles (dans l'espace et dans le temps), salinités qui de ce fait sont difficiles à relier à des présences d'espèces elles-mêmes très mobiles à cette échelle spatiale. Ces espèces peuvent à tout moment éviter la gêne d'une langue d'eau localement plus dessalée sans pour autant à avoir à quitter la zone en question (et rester présentes donc à l'échelle de la station).

LUTITES Le pourcentage de lutites dans le sédiment ne semble pas avoir d'impact sensible sur la structure ichthyologique observée comme on pouvait s'y attendre compte tenu de ce que la communauté à sciaenidés est répartie en Guinée presque exclusivement sur des fonds à composante vaseuse. Une analyse des données des quatre premières campagnes "chagui" avait déjà permis à MARCHAL (1990) d'arriver à cette conclusion. Cet auteur notait en outre la forte prédilection de *Sparus caeruleostictus* pour les fonds de sables relativement grossiers que l'on rencontre en allant vers le large.

En résumé, la profondeur apparaît comme le principal facteur structurant parmi les variables environnementales analysées : le gradient faunistique et la typologie qui en découle (décrits plus haut) s'expliquent essentiellement par le préférendum et la tolérance bathymétriques des espèces.

L'étroitesse de ce lien entre gradient bathymétrique et gradient ichthyologique, ainsi que sa prépondérance par rapport à toute autre forme de structuration de la communauté, sont d'autant plus remarquables qu'ils intéressent toutes les espèces de cette communauté et se manifestent à l'intérieur d'un étage bathymérique assez étroit (la zone côtière échantillonnée).

4. Conclusion

A l'échelle de toute la partie côtière du plateau continental guinéen, la communauté ichthyologique démersale est caractérisée par une structuration spatiale forte. Cette organisation spatiale, assimilable à un gradient faunistique se calant sur le gradient bathymétrique, prédomine nettement sur toute évolution temporelle, qu'elle soit saisonnière, interannuelle ou autre. De plus, même à l'intérieur d'un étage bathymétrique relativement étroit (4 - 35m), cette structure est bien le fait de la communauté dans son ensemble, dont tous les membres manifesteraient donc un niveau très fin de préférendum et de tolérance bathymétriques.

Ainsi, en dépit du fort taux de recouvrement des répartitions observées le long de ce gradient, on peut distinguer, de la côte vers le large, une sous-communauté à *Pseudotolithus elongatus*, puis une autre à *Drepane africana* et enfin un cortège d'espèces singulières mais globalement de plus en plus "profondes" et "bathytolérantes" comme *Galeoides decadactylus*, *Chloroscombrus chrysurus* et *Brachydeuterus auritus*. Le comportement le plus extrême est représenté par *Sparus caeruleostictus* qui s'oppose à *Pseudotolithus elongatus*, aux caractéristiques inverses, à l'autre extrémité du gradient. En fait ceci n'est pas surprenant car *Sparus caeruleostictus* n'est pas considéré comme appartenant au peuplement côtier mais plutôt comme une espèce typique de la communauté à sparidés que l'on trouve plus au large sur la partie intermédiaire du plateau continental (FAGER et LONGHURST, 1968 ; LONGHURST, 1969 ; VILLEGAS et GARCIA, 1983). L'individualisation marquée du peuplement côtier qui apparaît dans l'analyse par rapport aux communautés du large a d'ailleurs pu être constatée au niveau des indices d'abondance obtenus lors des premières campagnes exploratoires où le peuplement côtier était encore très peu exploité voire inexploité. On observait alors sur une distance de quelques milles nautiques seulement une brusque diminution des rendements, dans un rapport de 1 à 2 et parfois 3, lorsque s'éloignant vers le large on passait de la communauté à sciaenidés à la communauté à sparidés (DOMAIN, 1987)

Les résultats de l'analyse confirment ce que l'on sait de la distribution des espèces démersales du golfe de Guinée regroupées en communautés et sous communautés (FAGER et LONGHURST, 1968 ; FAGER, 1969 ; VILLEGAS et GARCIA, 1983). Le peuplement côtier ici décrit correspond ainsi à la communauté à sciaenidés de ces auteurs avec ses deux composantes "communauté à sciaenidés d'estuaire" (appelée ici sous communauté à *Pseudotolithus elongatus*) et "communauté à sciaenidés côtiers" (appelée ici sous communauté à *Drepane africana*) décrites en Guinée par DOMAIN (1987). Enfin plus au large, à partir de 15 à 20 m de profondeur et pratiquement sans transition apparaît la communauté à sparidés représentée ici par *Sparus caeruleostictus*. Dans la région une telle distribution a également été mise en évidence en Côte d'Ivoire (CAVERIVIERE, 1982), au Liberia, au Ghana, au Togo, au Bénin, et au Cameroun (VILLEGAS et GARCIA, 1983).

Il est enfin intéressant de constater que l'analyse met en évidence la large distribution bathymétrique, au sein de la communauté côtière, de *Galeoides decadactylus* et de *Chloroscombrus chrysurus* qui apparaît mal dans les descriptions classiques. De même le caractère original de la distribution de *Chaetodipterus lippei* à la charnière entre la communauté à sciaenidés et la communauté à sparidés a pu être mis en évidence.

Telle apparaît donc la structuration spatio-temporelle majeure de cette communauté ichthyologique, sur laquelle d'autres variables environnementales comme la nature du sédiment (pourcentage de lutites), la température et la salinité de l'eau, ou encore l'heure de la journée, semblent n'avoir aucun impact perceptible, du moins dans la gamme de leurs variations définies par notre échantillonnage.



Bibliographie

- ◆ BENZECRI (J.P.), 1973 - L'analyse des données. Tome 2 : L'analyse des correspondances, Dunod : Paris.
- ◆ CAVERIVIERE (A.), 1982 - Les espèces commerciales du plateau continental ivoirien : biologie et exploitation. Thèse de doctorat d'Etat, Université d'Aix Marseille II, 415 p.
- ◆ CHESSEL (D.) et DOLEDEC (S.), 1992 - ADE Version 3.3. : Hypercard © Stacks and Quickbasic Microsoft © Progamme library for the Analysis of Environmental Data. User's manual 130p.. Modules graphiques 120p.. Fiches pratiques 275p. URA CNRS 1451, Université Lyon I, 69622 Villeurbanne cedex.
- ◆ DOMAIN (F.), 1989 - Rapport des campagnes de chalutage du N.O. ANDRE NIZERY dans les eaux de la Guinée de 1985 à 1989. *Doc. scient. Cent. Rech. Halieut. Boussoura*, Conakry, 5 : 81 p.
- ◆ FAGER (E. W.) et LONGHURST (A.R.), 1968 - Recurrent group analysis of species assemblages of demersal fish in the Gulf of Guinea. *J. Fish. Res. Board Can.*, 25(7) : 1405-21
- ◆ LONGHURST (A. R.), 1969 - Species assemblages of tropical demersal fish. *FAO Fish. Rep.*, (151) : 71 p.
- ◆ MARCHAL (P.), 1990 - Etude des corrélations entre les caractéristiques sédimentologiques et la répartition des espèces halieutiques démersales du littoral de la République de Guinée. Mémoire de D. A. A., Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes, 43 p.
- ◆ THIOULOUSE (J) et CHESSEL (D), 1992 - A method for reciprocal scaling of species tolerance and sample diversity. *Ecology*, 73 (2), 670-680.
- ◆ VILLEGAS (L.) et GARCIA (S.), 1983 - Demersal fish assemblages in Liberia, Ghana, Togo, Benin and United Republic of Cameroon. *FAO, CEEAF/ECAF Series 83/26* :16p., 17 cartes h.t.
- ◆ WILLIAMS (F.), 1968 - Report on the Guinean trawling survey. Vol ; 1 General report., Publ. Organ. Afr. Unity Sci. Tech. Res. Comm., (99) : Vol.1 :828 p.