

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)

Didier GASCUEL ⁽¹⁾, François DOMAIN ⁽²⁾ et Pierre CHAVANCE ⁽³⁾

(1) ENSAR, Laboratoire Halieutique, 65 route de Saint Briec, F 35042 RENNES Cedex - Email : gascuel@roazhon.inra.fr

(2) ORSTOM, Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye, BP 1386, DAKAR (Sénégal) - Email : domain@isra.isra.fr

(3) ORSTOM, Laboratoire HEA, BP 5045, F 34032 MONTPELLIER Cedex 01 - Email : chavance@mpl.orstom.fr

Introduction

Comme dans nombre de pays africains, mais sans doute plus qu'ailleurs, l'exploitation halieutique des ressources marines s'est développée de manière extrêmement rapide en Guinée, au cours de la dernière décennie. Ceci est particulièrement vrai concernant les espèces côtières de la communauté à sciaenidés. On considère généralement que leur exploitation en Guinée était négligeable en 1985, ces ressources étant alors proches d'une situation qualifiée de "stocks à l'état

vierge" (Domain, 1989 et 1997). En 1995, elles sont exploitées par plusieurs dizaines de chalutiers industriels et par environ 1500 pirogues, dont la moitié seraient motorisées. Cette communauté fournit ainsi de l'ordre de 50 % d'une production nationale estimée à approximativement 80 000 Tonnes (Anonyme CNSHB, 1996).

Cet accroissement rapide de la pression de pêche justifie qu'une attention particulière soit portée au suivi de l'état des stocks. Depuis plusieurs années, les scientifiques et les autorités en charge du secteur s'inquiètent d'ailleurs des risques de surexploitation. La recherche halieutique s'est récemment structurée et développée, avec en particulier la création du CNSHB (Centre National des Sciences Halieutiques de Boussoura) et la mise en place d'un réseau de collecte des statistiques de pêche. Ce réseau est aujourd'hui opérationnel. Malheureusement, les statistiques de pêche concernant la décennie 80 restent absentes ou très imprécises, ce qui rend impossible une évaluation des stocks par les méthodes halieutiques usuelles (Anonyme, 1994). En revanche, 18 campagnes de chalutages scientifiques couvrant la bande côtière ont été menées entre 1985 et 1992. On se propose ici d'analyser ces données en termes d'abondance, pour établir un premier diagnostic partiel sur l'état des principaux stocks exploités.

Dans un cas comme celui-ci, l'estimation d'indices d'abondance annuels est compliquée par une variabilité temporelle à l'échelle saisonnière, entre la saison sèche et la saison humide. On observe par ailleurs une hétérogénéité certaine dans le positionnement saisonnier et spatial des campagnes scientifiques. Plutôt qu'à une simple estimation campagne par campagne, on recourt donc aux méthodes de modélisation linéaire, plus adaptées à des plans d'échantillonnage déséquilibrés. Les indices d'abondances annuels sont estimés pour les 12 principales espèces de la communauté et pour son total. La répartition spatio-saisonnière des espèces est précisée. L'évolution des abondances mise en évidence est analysée au regard de l'impact de l'environnement et de l'exploitation.

Méthodes

La communauté à sciaenidés est l'une des communautés démersales de l'Afrique de l'ouest mise en évidence et caractérisée à la suite des travaux de Longhurst (Fager et Longhurst, 1968). Elle regroupe un ensemble d'espèces côtières, appartenant pour la plupart à la famille des sciaenidés, vivant à faible profondeur en milieu saumâtre, sur des fonds meubles, généralement le long des côtes à mangrove. Cette communauté s'étend du Sénégal jusqu'au Sierra Leone, mais trouve

ensembles : la "communauté à sciaenidés d'estuaire", très littorale et caractérisée par le bossu *Pseudolithus elongatus* ; la "communauté à sciaenidés côtiers", caractérisée par le drépane *Drepane africana* (Domain, 1989 ; Jouffre et Domain, 1997).

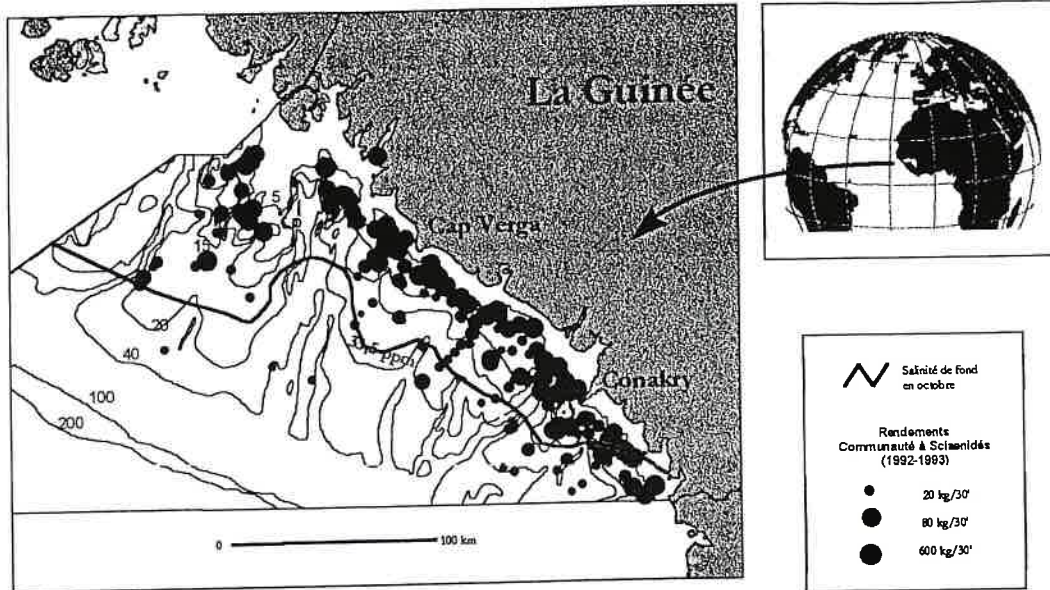


Figure - 1 - Localisation de la communauté à sciaenidés de Guinée

Les données utilisées ici sont issues des 18 campagnes de chalutage démersal, réalisés de mars 1985 à avril 1992 par le navire océanographique A. Nizery (campagnes CHAGUI). La zone échantillonnée couvre la partie la plus côtière du plateau continental guinéen, entre 5 et 20 m de profondeur. Lors des premières années, deux campagnes de 35 à 50 traits de chalut sont en principe réalisées par an : l'une en saison sèche, l'autre en saison humide. Différents impondérables (carénage ou pannes du navire, problèmes de financements, ...) perturbent cependant fortement ce calendrier théorique, tant au niveau du nombre de traits réalisés, qu'au niveau des dates de campagne (Tab.1). En 1991-92, une série de six campagnes de 75 traits de chalut est réalisée sur une période de 18 mois.

Tableau - 1 - Calendrier de réalisation des 18 campagnes de chalutage : n° de la campagne et nombre de traits de chaluts réalisés

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1985			1 (35)							2 (34)			
1986			3 (39)							4 (47)			
1987											5 (49)		
1988				6 (52)					7 (53)				
1989									8 (48)		9 (51)		
1990					10 (25)		11 (32)						
1991		12 (61)	13 (75)			14 (75)			15 (75)		16 (64)		
1992		17 (75)		18 (75)									
SAISON		Sèche				Humide				Sèche			

Ces données de campagnes scientifiques ont déjà donné lieu à différentes analyses et notamment au calcul d'indices d'abondance des principales espèces (Anonyme, 1994 ; Domain, 1997). Comme on le fait très généralement dans ce type de situation, ces indices ont été estimés campagne par campagne, en recourant aux estimateurs usuels de la théorie de l'échantillonnage. Dans une telle approche, les données de chaque campagne sont considérées indépendamment les unes des autres. La variabilité observée dans les protocoles d'échantillonnage suivis peut notamment conduire à des biais dans les estimations.

A l'inverse, on se propose ici d'utiliser les méthodes de modélisation linéaire appliquée au fichier de l'ensemble des campagnes. Pour chaque espèce étudiée, on estime ainsi une répartition spatiale et saisonnière moyenne, commune à l'ensemble des campagnes, et une variabilité distinguant les campagnes des différentes années. Cette variabilité interannuelle, commune à l'ensemble des zones et des saisons considérées, est interprétée comme représentative de l'abondance annuelle de l'espèce considérée.

Les 12 espèces principales (d'après les captures réalisées en début de période) sont prises en compte, ainsi que le total de la communauté (soit 21 espèces). La bathymétrie constitue le principal facteur de répartition spatiale de ces espèces (Domain, 1989 ; Jouffre et Domain, 1997), et est utilisée pour définir des strates spatiales par classes bathymétriques de 5 mètres d'amplitude. Deux strates saisonnières, correspondant aux saisons hydrologiques "sèche" et "humide", sont également considérées. Un modèle linéaire général, basé sur les trois effets simples discrets - l'année, la saison hydrologique et la bathymétrie - est ainsi ajusté aux captures pondérales de chacune des espèces, et à celles du total de la communauté. L'ajustement est réalisé par la méthode des

brachygnathus, *Chloroscombrus chrysurus*). En saison sèche (Fig.2b), seules 2 espèces - *G. decadactylus* et *C. chrysurus* - restent présentes avec des densités significatives jusqu'à 20 mètres ; à la côte (strate 5-9 m), la diminution d'abondance affecte surtout la communauté d'estuaire.

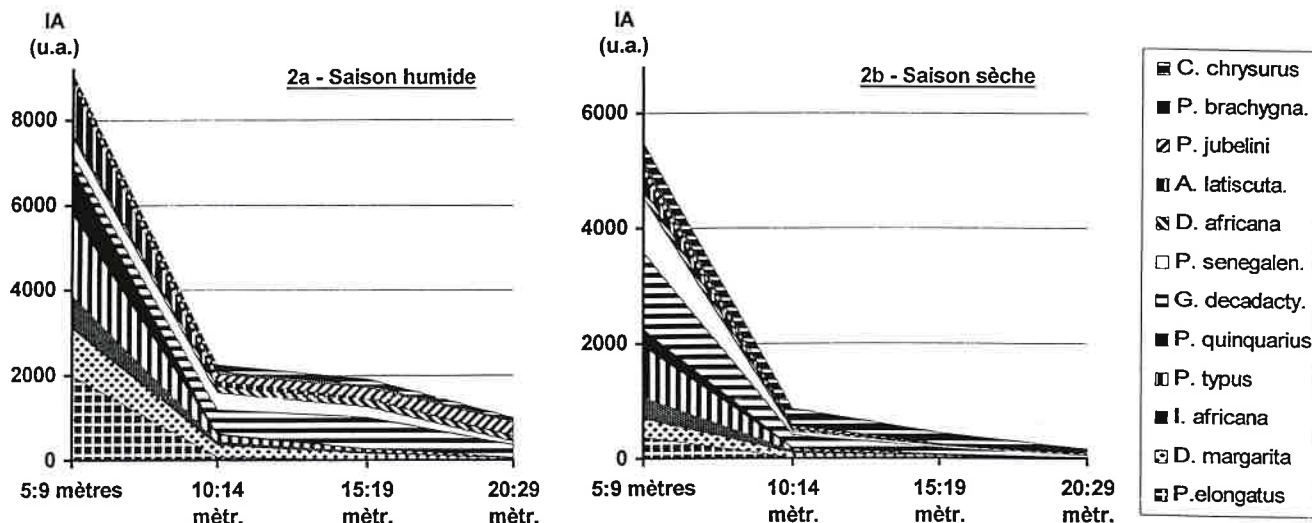


Figure - 2 - Répartition spatio-saisonnnière des 12 principales espèces de la communauté à sciaenidés de Guinée : indices d'abondance par strate bathymétrique et saison (unités arbitraires).

Tableau - 2 - Variations expliquées par les modèles et les différents effets ou inter-actions (en % de la variance totale des données ; seuls les effets significatifs à 95 % de certitude sont indiqués) - Choix du modèle retenu pour l'estimation des indices d'abondances annuelles - Valeurs des indices d'abondances estimés (indices lissés).

		Total	Communauté à sciaenidés d'estuaire					Communauté à sciaenidés côtiers						
		Scianid.	Pseudo. elongat.	Dasyati. margar.	Ilishia africana	Pseudo. typus	Pentan. quinqu.	Galeoi. decada.	Pseudo. senega.	Drepan. africana	Arius latiscut.	Pomad. jubelini	Pseudo. brachy.	Chloro. chrysur.
Modèle à trois effets	R ² Total	26.5	35.3	22.7	23.4	42.1	38.7	17.7	26.0	18.6	29.4	19.1	16.0	14.4
	année	5.4	4.6	4.5	3.7	4.6	3.9	3.0	3.5	2.3	3.3	4.8	4.1	3.3
	profondeur	9.2	23.2	7.9	11.4	26.2	28.0	2.0	8.8	1.7	15.4	1.9	2.1	—
	saison	2.7	3.1	2.1	1.5	3.9	2.5	1.5	2.4	4.3	4.0	3.0	1.3	3.0
	profond.*saison	2.3	—	—	—	0.7	—	3.0	2.2	2.5	—	1.7	2.4	—
	année.*profond.	3.0	—	—	—	—	—	4.7	4.6	3.9	2.4	4.9	3.3	—
	année.*saison	2.6	1.7	2.6	2.1	3.4	1.9	1.9	2.4	1.3	2.0	2.0	—	2.1
	an.*profond.*sais.	—	—	—	—	2.1	—	—	—	2.5	—	—	—	2.8
Modèle retenu	R ² (modèle an/strate)	20.6	30.8	14.6	16.6	35.5	33.4	10.6	18.5	11.3	22.8	13.3	11.4	7.3
	Strate(s) spatio-temporelle(s)	prof.*sais.	profond. et sais.	profond. et sais.	profond. et sais.	prof.*sai.	profond. et sais.	prof.*sai.	prof.*sai.	prof.*sai.	profond. et sais.	prof.*sai.	prof.*sai.	prof.*sai.
Indices d'abondance estimés par le modèle (unités arbitraires)	1985	7341	31.9	56.9	102.3	46.6	20.6	288.0	137.4	69.1	52.6	156.8	102.4	192.5
	1986	6031	32.6	111.7	72.5	47.6	18.2	247.0	121.2	54.5	53.5	122.0	75.7	133.6
	1987	8488	45.3	233.9	55.8	53.1	20.9	280.0	115.0	43.5	47.3	112.6	51.5	99.5
	1988	9082	42.6	226.3	61.6	53.2	18.3	284.2	105.1	47.5	57.9	101.3	37.6	121.0
	1989	7977	75.1	166.0	77.6	87.4	35.5	305.0	114.8	57.3	61.5	88.7	28.8	113.9
	1990	9274	58.5	60.4	63.9	73.8	29.7	198.4	90.1	48.4	55.4	44.2	16.5	104.5
	1991	4206	53.5	62.8	43.4	62.0	26.9	148.9	69.2	40.7	42.0	43.3	15.3	65.6
1992	3356	21.2	75.1	30.5	22.1	10.0	97.9	48.9	30.3	26.8	45.7	15.9	75.4	
Rapport des abondances 92/85		46 %	66 %	131 %	30 %	47 %	49 %	34 %	36 %	44 %	51 %	29 %	16 %	39 %

En terme d'évolution des abondances, les indices estimés mettent en évidence une forte diminution de la communauté au cours de la période étudiée. Les indices bruts (Fig.3a) présentent des fluctuations, avec notamment un pic d'abondance relative en 1988 essentiellement due à deux espèces, *G. decadactylus* et *D. margarita*. Les indices lissés (Fig. 3b) illustrent bien les tendances sur la période. De 1984 à 1988 ou 89, la baisse reste globalement modérée mais affecte déjà de manière sensible certaines espèces : *P. senegalensis* (abondance diminuée de 25 %), *D. africana* (-30 %), *I. africana* (-40 %), *P. jubelini* (-43 %), et *P. brachygnathus* (-70 %). Après 1989, la baisse s'accélère et concerne l'ensemble des espèces étudiées. En fin de période, cinq espèces ont ainsi une abondance divisée approximativement par deux, et cinq par un facteur supérieur ou égal à trois (Tab.2). Pour l'ensemble de la communauté, le rapport des abondances 1992/1985 s'établit à 46 %.

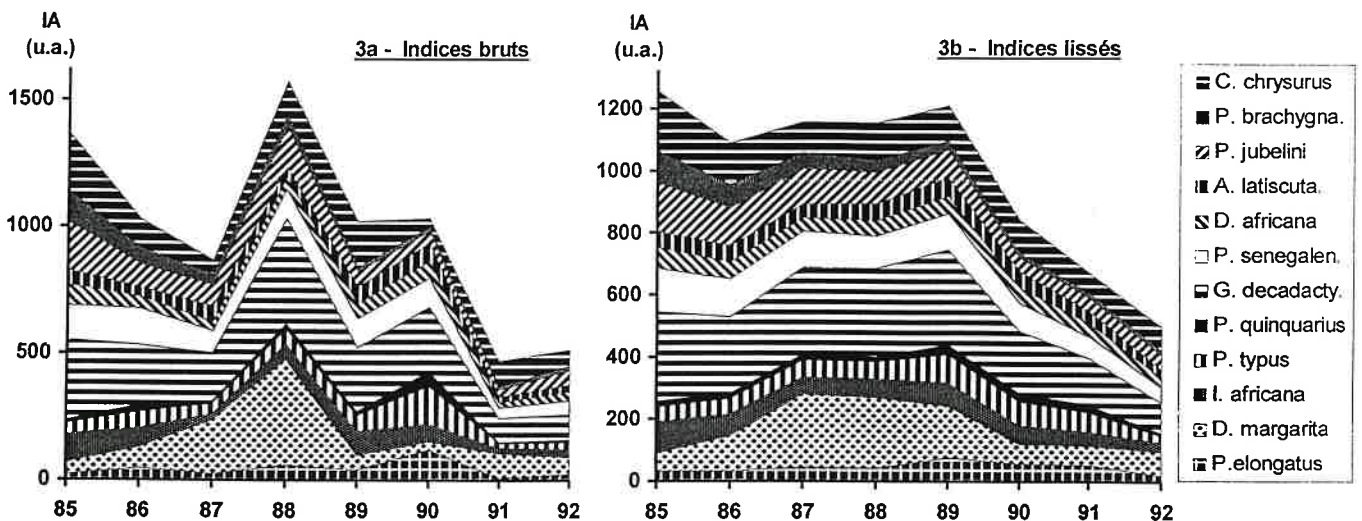
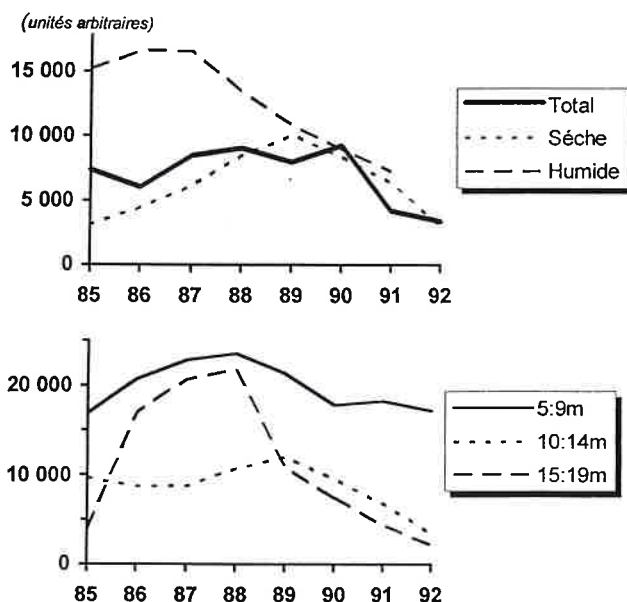


Figure - 3 - Evolution des indices d'abondance des 12 principales espèces de la communauté à sciaenidés de Guinée, au cours de la période 1985-1992.



Enfin, les indices d'abondance par strates, estimés pour le total de la communauté (Fig. 4), indiquent que la baisse affecte essentiellement : d'une part, la saison humide, avec en fin de période des indices qui ne sont pas plus élevés que ceux de la saison sèche, et d'autre part, les strates les plus profondes. Tout semble ainsi se passer comme si la diminution d'abondance allait de paire avec une réduction de la zone occupée par la communauté, particulièrement en période humide, lors de l'extension vers le large de la communauté.

Figure - 4 - Evolution de l'abondance de la communauté à sciaenidés par saison et strate bathymétrique (effets an*saison et an*strate)

Discussion - Conclusion

On soulignera d'abord ici l'intérêt méthodologique des approches de type GLM pour l'analyse des données de campagne océanographique, du type de celles réalisées en Guinée. Ces méthodes sont connues depuis longtemps et utilisées en routine pour le traitement des statistiques de captures et la standardisation des puissances de pêche des navires (Laurec, 1977). Assez curieusement, elles restent en revanche peu utilisées pour les données de campagnes scientifiques où on préfère souvent raisonner campagne par campagne. Une telle démarche ne se justifie pourtant

pleinement qui si on admet une dépendance totale entre abondance et répartition spatio-saisonnaire. Dans ce cas, tout changement d'abondance implique que la répartition spatio-saisonnaire soit recalculée. A l'inverse, lorsque la répartition spatio-saisonnaire demeure plus ou moins invariante dans le temps, il est logique de l'appréhender en utilisant les données de l'ensemble des campagnes. Les méthodes GLM s'avèrent alors des outils d'autant plus puissants, que l'étude des effets croisés permet précisément d'explorer les relations répartition / abondance.

dance de la communauté à sciaenidés de Guinée par un facteur approximativement égal à deux, au cours de la période. Naturellement, différents déterminants peuvent contribuer à cette évolution. Domain (1997) évoque ainsi l'influence possible de la pluviométrie, la brutalité de certaines pluies pouvant entraîner des mortalités importantes chez les alevins, suivies l'année d'après par une baisse du recrutement. Il est de ce point de vue frappant d'observer que les années caractérisées par de fortes pluies (1986, et 1988 à 91) sont effectivement suivies d'une baisse d'abondance ; à l'inverse, le pic d'abondance 1988 (Fig. 3a) succède lui à une année 1987 plus sèche.

Il n'en demeure pas moins vrai que l'hypothèse à ce jours la plus vraisemblable, pour expliquer la baisse globale d'abondance, reste celle d'une influence déterminante de la pêche. Une telle influence paraît probable en période de forte et rapide augmentation de la pression de pêche. En outre, elle semble confirmée tant par les évolutions intervenues dans la période la plus récente, que par l'analyse des poids moyens individuels. Les campagnes océanographiques à nouveaux réalisées en 1995 et 1997 indiquent une nouvelle et importante baisse de l'abondance de la communauté à sciaenidés de Guinée ; depuis 1985, son abondance serait ainsi diminuée d'un facteur cinq. Quant aux poids moyens, les résultats présentés par Jouffre et Domain (1997) concernant la période 1985-92 indiquent des diminutions sensibles pour au moins 8 des 12 espèces