

9. ÉVOLUTION D'ABONDANCE DES COMMUNAUTÉS À SPARIDÉS ET À SCIAENIDÉS DANS LA SOUS RÉGION

Dans ce chapitre, l'objectif est de changer l'échelle d'observation des ressources démersales. Jusque présent, nous avons présenté des résultats issus d'approche monospécifique. Ces travaux sont indispensables pour la gestion des stocks. Néanmoins, afin de développer une approche écosystémique dans la gestion des pêches, il est nécessaire de se pencher sur les interactions, les régulations ou les évolutions qui interviennent au sein même de l'écosystème. La première étape de ce travail est de s'intéresser à la dynamique de la ou des communautés de poissons dans un écosystème, en ayant comme objectif de définir un ou plusieurs indicateurs de l'état de la ressource. De nombreux indicateurs sont développés au niveau des communautés, ils se basent sur l'évolution de caractéristiques précises de ces dernières. On s'intéresse ainsi à la biodiversité spécifique des communautés par diverses approches (Magurran, 1988 ; Blanchard, 2000 ; Lobry *et al.*, 2003), au niveau trophique des communautés (Pauly *et al.*, 2001 ; Pinnegar *et al.* ; 2002), et à la taille moyenne ou maximale des communautés (Haedrich et Barnes, 1997 ; Jennings *et al.*, 1999). On s'intéresse ici à une autre caractéristique d'une communauté, l'évolution temporelle de son abondance. Ce travail est élaboré à partir des données des campagnes scientifiques pour les deux principales communautés en Afrique de l'Ouest, à savoir les Sciaenidés et les Sparidés. Puis on analyse plus précisément l'évolution des classes trophiques à l'intérieur de chaque communauté. Cette approche vise à identifier d'éventuelles différences de réaction à la pression de pêche, entre groupes fonctionnels. Le stade suivant de cette exploration correspond à la comparaison entre l'évolution de l'abondance d'une communauté et des espèces importantes qui la composent. Ces espèces sont celles que l'on a étudié au travers des évaluations de stocks. Cette démarche menée pour le Sénégal et la Guinée apporte un autre regard sur la dynamique d'une communauté.

9.1. Données et méthodes

9.1.1. Données des campagnes scientifiques

Sénégal

Depuis le début des années 1970, des campagnes scientifiques ont été mises en place avec l'objectif d'améliorer la connaissance sur la biologie, la distribution et l'abondance de toutes les espèces pouvant être échantillonnées par un chalut de fond. Au cours d'un trait de chalut d'une durée de 30 minutes à 3.5 nœuds, les captures, en masse, de toutes les espèces sont comptabilisées. Au total, treize campagnes (entre 1986 et 1995) sont utilisées pour cette étude (Tableau 3.2), elles suivent toutes des protocoles d'échantillonnage comparables (chapitre 3.4.1.2.). La zone couverte s'étend depuis le 12, 3°N jusqu'au 16°N en excluant la zone comprise entre le 13.1 et 13.6°N qui correspond à la ZEE gambienne (Figure 1.1)

Guinée

Les objectifs des campagnes conduites en Guinée sont les mêmes qu'au Sénégal. Entre 1985 et 1998, deux campagnes sont menées chaque année, l'une durant la saison sèche, l'autre pendant la saison humide (Tableau 3.2). Pour différentes raisons, certaines campagnes n'ont pu avoir lieu. Entre 1991 et 1992, des campagnes ont eu lieu tous les trois mois afin de connaître les schémas de migration de certaines espèces. Les données de vingt six campagnes sont incluses dans le présent travail. La zone couverte par ces campagnes est le plateau continental entre 9 et 11°N (Figure 1.1).

Les campagnes scientifiques en Guinée et au Sénégal mettent en œuvre un chalut de fond qui cible principalement les espèces démersales. Aussi, les résultats obtenus à partir de ces données doivent représenter d'une manière adéquate la dynamique des communautés des poissons démersaux. En ce sens, les captures sont considérées comme un indice d'abondance de la biomasse des communautés de poissons démersaux présents dans l'écosystème. Aucune modification technique n'a affecté le protocole d'échantillonnage des campagnes.

Dans les deux pays, les campagnes ont été réalisées avec la collaboration de l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement). Toutes les données que l'on utilise sont considérées publiques et sont stockées dans les bases de données nationales Trawlbase-SIAP (Guitton et Gascuel, sous presse). En Guinée et au Sénégal, les bases sont gérées respectivement par le CNSHB (Centre National des Sciences Halieutiques de Boussoura) et par le CRODT (Centre de Recherche Océanographique de Dakar Thiaroye).

9.1.2. Méthodes

- Niveau trophique

Le niveau trophique moyen de chaque espèce provient de la base de données FishBase (Froese et Pauly, 2000, Annexe10). Ces niveaux trophiques sont estimés à partir de contenus stomacaux. Les espèces pour lesquelles une évaluation a été conduite (partie II) ont des niveaux trophiques compris entre 3.5 et 4.2. L'étude à l'échelle de la communauté nous permet de tenir compte d'une plus large gamme trophique.

- Communauté et classe trophique

Les captures spécifiques des campagnes ont été utilisées afin de créer deux groupes, l'un représentant la communauté des Sciaenidés et l'autre les Sparidés. Les espèces retenues pour la création de ces groupes sont celles qui apparaissent dans le tableau 2.1.

Au sein de chaque communauté, des classes trophiques sont définies. Elles regroupent les espèces selon leur niveau trophique, par pas de 0.5 (Tableau 9.1).

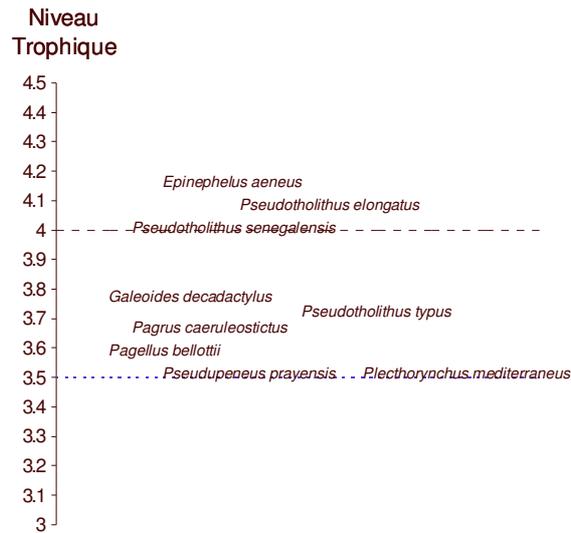


Figure 9.1 : Niveau trophique des espèces étudiées dans la partie II

Tableau 9.1 : Limite et définition des classes trophiques au sein de chaque communauté.

Communauté	Classe trophique	Niveau trophique
Sciaenidés	SCIA1	3 – 3.5
	SCIA 2	3.5 – 4
	SCIA 3	4 – 4.5
Sparidés	SPA1	3 – 3.5
	SPA 2	3.5 – 4
	SPA 3	4 – 4.5

- **Modèle Linéaire Généralisé**

Les modèles linéaires généralisés sont utilisés dans cette partie afin d'estimer l'abondance des communautés et des classes trophiques. Les abondances spécifiques proviennent des travaux présentés dans le chapitre 7, et leur mode d'estimation suit la même méthodologie. Dans le cas présent, le choix du modèle GLM dépend de la distribution des CPUE (distribution normale ou delta) qui correspond à la capture par 30 minutes de chalutage (chapitre 5.1). Pour chaque pays, la matrice de données que nous analysons intègre tous les traits de chalut. Chaque ligne correspond à un trait de chalut caractérisé par les variables suivantes : l'année (Y), la bathymétrie (Ba), la zone géographique (L), la saison (S) pour les variables explicatives (Tableau 9.2) et la CPUE du groupe comme variable indépendante.

Tableau 9.2 : Classe des variables utilisées dans le modèle linéaire généralisé.

Années (Y)		Classe bathymétrique (Ba)	Classe de saison (S)	Zone géographique (L)
Sénégal	De 1986 à 1995	1 : 0-20 m	1 : novembre à mai 2 : juin à octobre	1 : >14.75° N
		2 : 20-50 m		2 : <14.75° N
		3 : 50-80 m		
		4 : >80 m		
Guinée	De 1985 à 1998	1 : 0-10 m	1 : novembre à mai 2 : juin à octobre	1 : >D1
		2 : 10-15 m		2 : >D2 and <D1
		3 : 15-20 m		3 : <D2
		4 : 20-40 m		
		5 : 40-80 m		D1: long=-lat+24.6
		6 : >80 m		D2: long=-lat+23.38

- Evolution des abondances, de l'espèce à la communauté.

Pour le Sénégal et la Guinée, l'abondance temporelle et spatiale de chaque communauté est présentée. La série temporelle est utilisée comme référence afin de comprendre ou d'appréhender les mécanismes pouvant exister dans la communauté. Dans cette optique, l'évolution d'abondance de la communauté est comparée à celles obtenues pour les espèces de la même communauté et au sein de chaque communauté, on analyse l'évolution des classes trophiques. Afin de faciliter cette comparaison, chaque série est exprimée en abondance relative par rapport à l'abondance moyenne de ses trois premières années. Au vu des résultats, des hypothèses sont faites quant aux régulations ou interactions qui interviennent au sein de la communauté.

9.2. Résultat

Les résultats de l'ajustement de l'ensemble des modèles linéaires généralisés sont présentés en annexe 11.

9.2.1. Indice d'abondance des communautés au Sénégal et en Guinée

Guinée

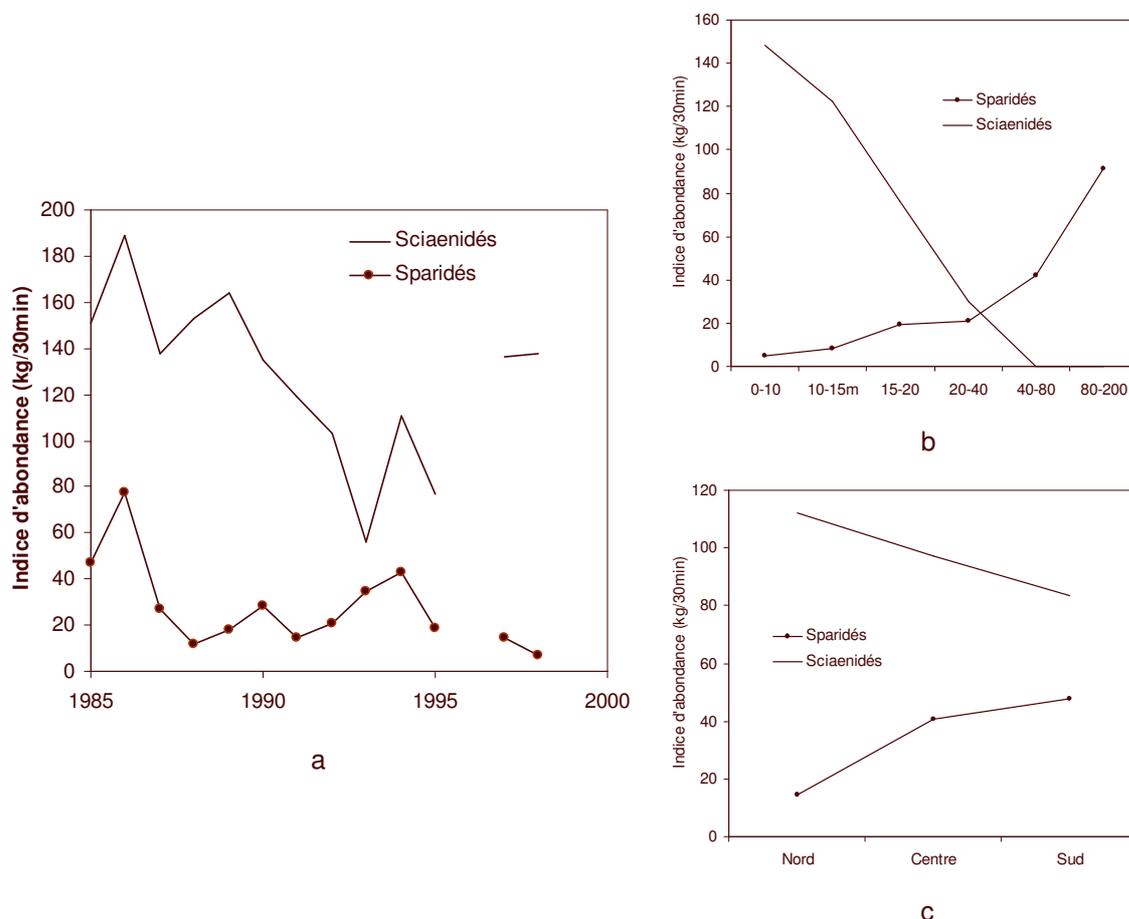


Figure 9.2 : Evolution temporelle (a), bathymétrique (b) et spatiale (c) de l'abondance de communauté à Sparidés et Scianidés en Guinée.

L'estimation des indices d'abondance des communautés suite à l'application de modèle linéaire généralisé (GLM) fournit des résultats intéressants tant d'un point de vue de l'évolution temporelle que de la répartition spatiale. La répartition bathymétrique des deux communautés (Figure 9.2b) correspond au préférendum d'habitat connu pour ces deux ensembles, à savoir une communauté à scianidés très côtière et l'autre se trouvant à des profondeurs plus importantes sur le plateau. De la même manière, chaque communauté est caractérisée par une distribution spatiale propre (Figure 9.2c), les Scianidés sont plus abondants au nord du littoral Guinéen et inversement pour les Sparidés. Cette caractéristique s'explique principalement par le nombre de fleuves côtiers plus importants au nord et qui engendrent une expansion plus importante vers le large du panache d'eau dessalée. L'évolution de l'abondance de chaque communauté montre une nette tendance à la diminution jusqu'en 1995. Par la suite, cette diminution semble s'accroître pour la communauté à sparidés

tandis que la tendance semble s'inverser pour les Sciaenidés. Cette augmentation de l'abondance des Sciaenidés est concomitante à un renforcement temporaire du contrôle des pêches qui aurait entraîné une diminution des navires braconniers (Domain, com. pers.). Il faut cependant noter que les campagnes très côtières ne couvrent que partiellement la communauté à sciaenidés. Cette augmentation apparente d'abondance en fin de période pourrait également être liée à des changements de répartition spatiale (expansion vers le large). De même, la diminution de l'abondance des sparidés peut être liée à une rétraction vers le large de l'aire de répartition. Par ailleurs, une campagne ayant eu lieu en 2002 (données non publiques pour le moment), indique que pour les deux communautés, l'abondance a diminué par rapport à 1998. Ces campagnes couvrent une période intéressante, puisqu'en 1985 la communauté côtière des Sciaenidés est considérée comme quasiment vierge. A partir de cette date, l'augmentation de l'effort de pêche se traduit par une diminution d'abondance significative. En 97/98, dernières années connues, l'abondance de la communauté à sciaenidés est ainsi réduite à 80% de sa valeur moyenne 85/86, celle de la communauté à sparidés est réduite à 20%.

Sénégal

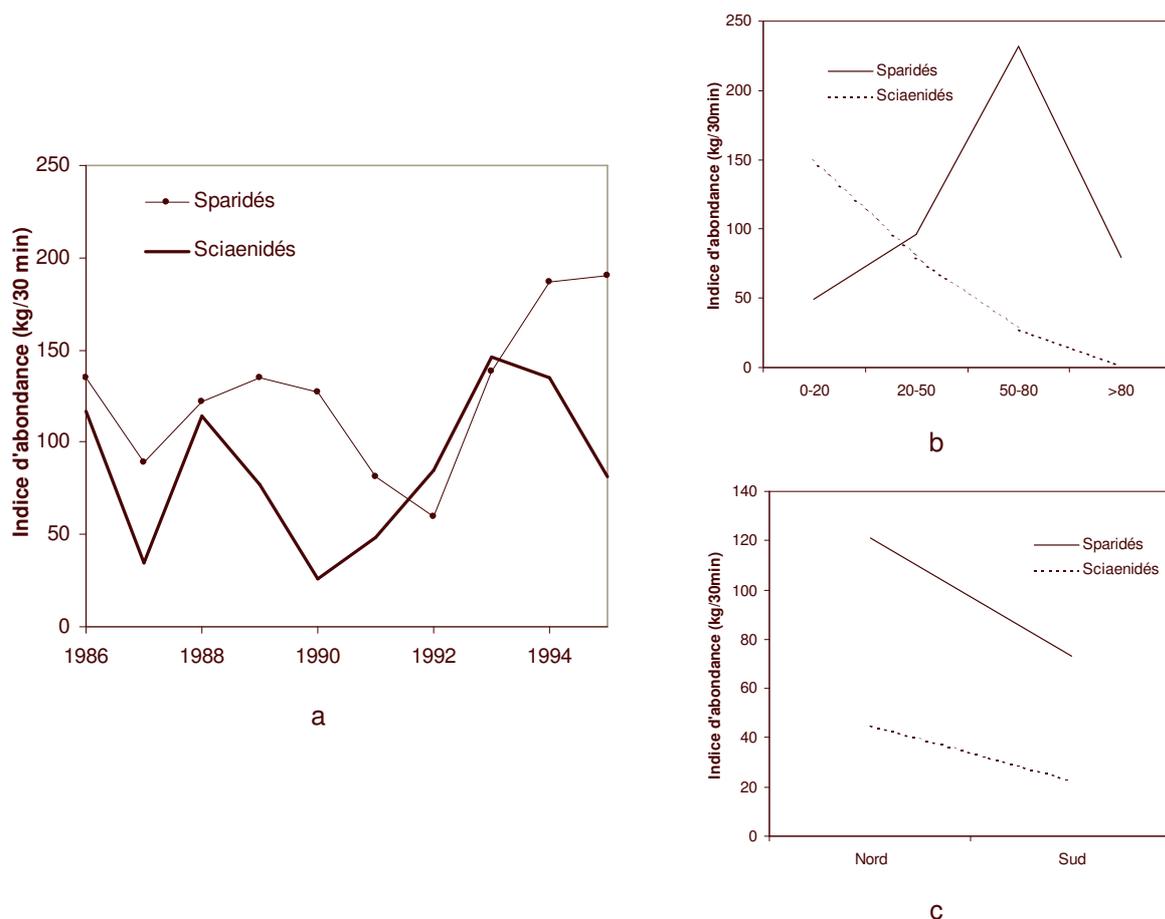


Figure 9.3 : Evolution temporelle (a), bathymétrique (b) et spatiale (c) de l'abondance de communauté à Sparidés et Sciaenidés au Sénégal.

Comme en Guinée, les résultats des GLM fournissent des précisions importantes sur les deux communautés au Sénégal. La répartition bathymétrique est en accord avec les caractéristiques des

communautés (Figure 9.3b) et est similaire à celle de Guinée. Pour les deux communautés, la zone au nord de la presqu'île du Cap Vert présente de plus fortes abondances. Les évolutions temporelles des deux communautés sont marquées par d'importantes fluctuations sans qu'aucune tendance nette ne puisse être retenue (Figure 9.3a). On peut juste signaler que l'abondance de la communauté à sparidés pour les années 1994 et 1995 semble plus élevée. Ces campagnes se situent à une période au cours de laquelle l'effort de pêche est déjà très élevé, c'est pourquoi il est difficile d'analyser ces évolutions.

9.2.2. Comparaison de l'évolution d'abondance des classes trophiques au sein des communautés.

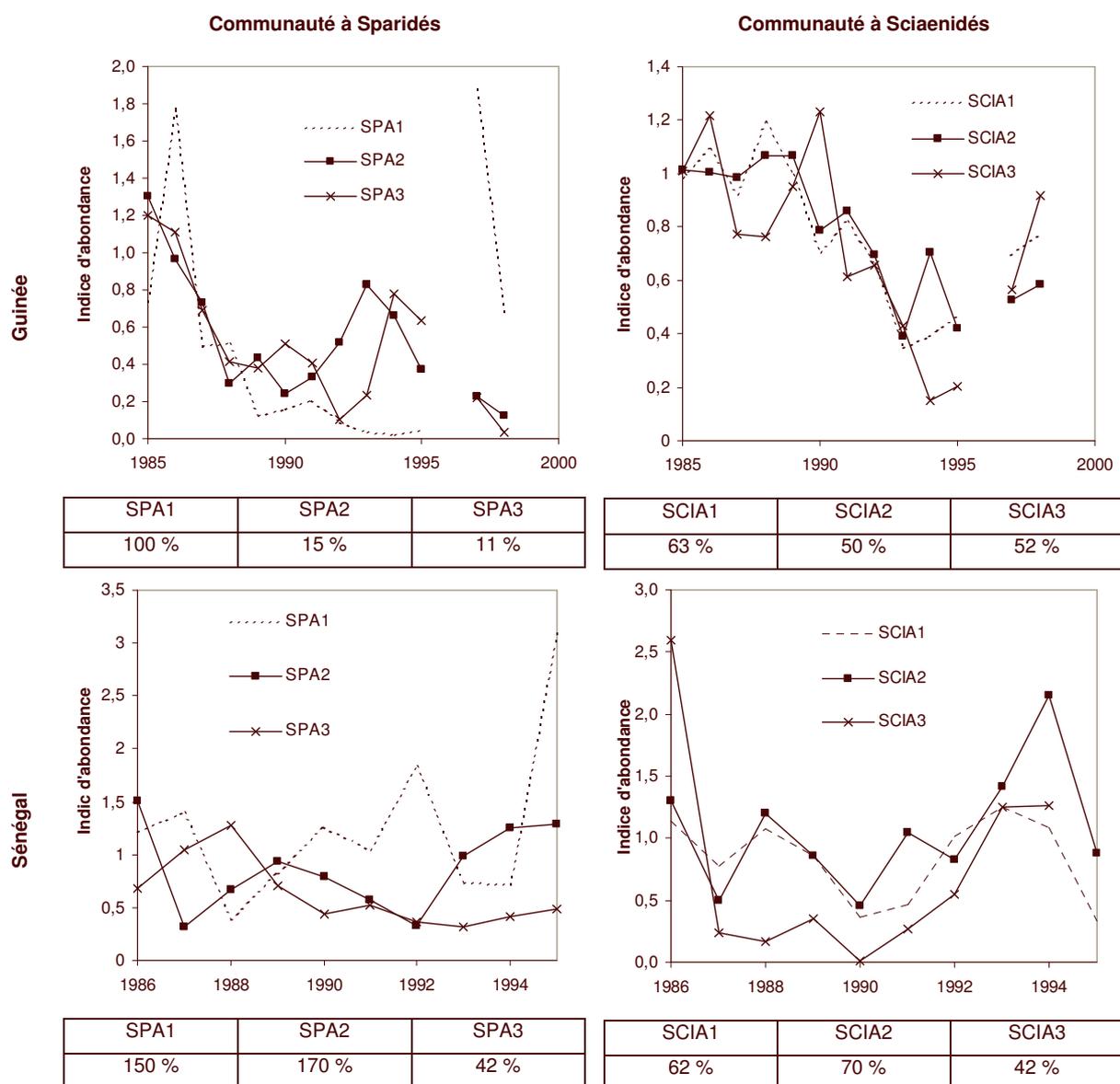


Figure 9.4 : Evolution de l'abondance des classes trophiques au sein de la communauté des Sciaenidés et des Sparidés au Sénégal et en Guinée. Sous chaque figure apparaît dans un tableau, l'abondance actuelle (moyenne des deux dernières années) par rapport à celle des deux premières années de la série.

Selon que l'on se place en Guinée ou au Sénégal, l'évolution d'abondance des classes trophiques diffère (Figure 9.4). En Guinée, au sein de chaque communauté les évolutions d'abondance des classes trophiques montrent des tendances relativement similaires. On retrouve ainsi au niveau des classes trophiques la même tendance que celle observée au niveau des communautés, à savoir une diminution. La diminution n'affecte cependant pas de la même manière l'ensemble des classes trophiques. Les baisses les plus fortes concernent les classes de plus hauts niveaux trophiques. Au Sénégal, au sein de la communauté des Sciaenidés, les évolutions d'abondances des classes trophiques montrent une tendance relativement proche. Par contre ce n'est pas le cas au sein de la communauté des sparidés, où la classe de haut niveau trophique montre une nette diminution tandis que les deux autres classes paraissent, malgré les variations annuelles, augmenter sur la période.

9.2.3. Comparaison de l'évolution d'abondance entre communauté et espèce.

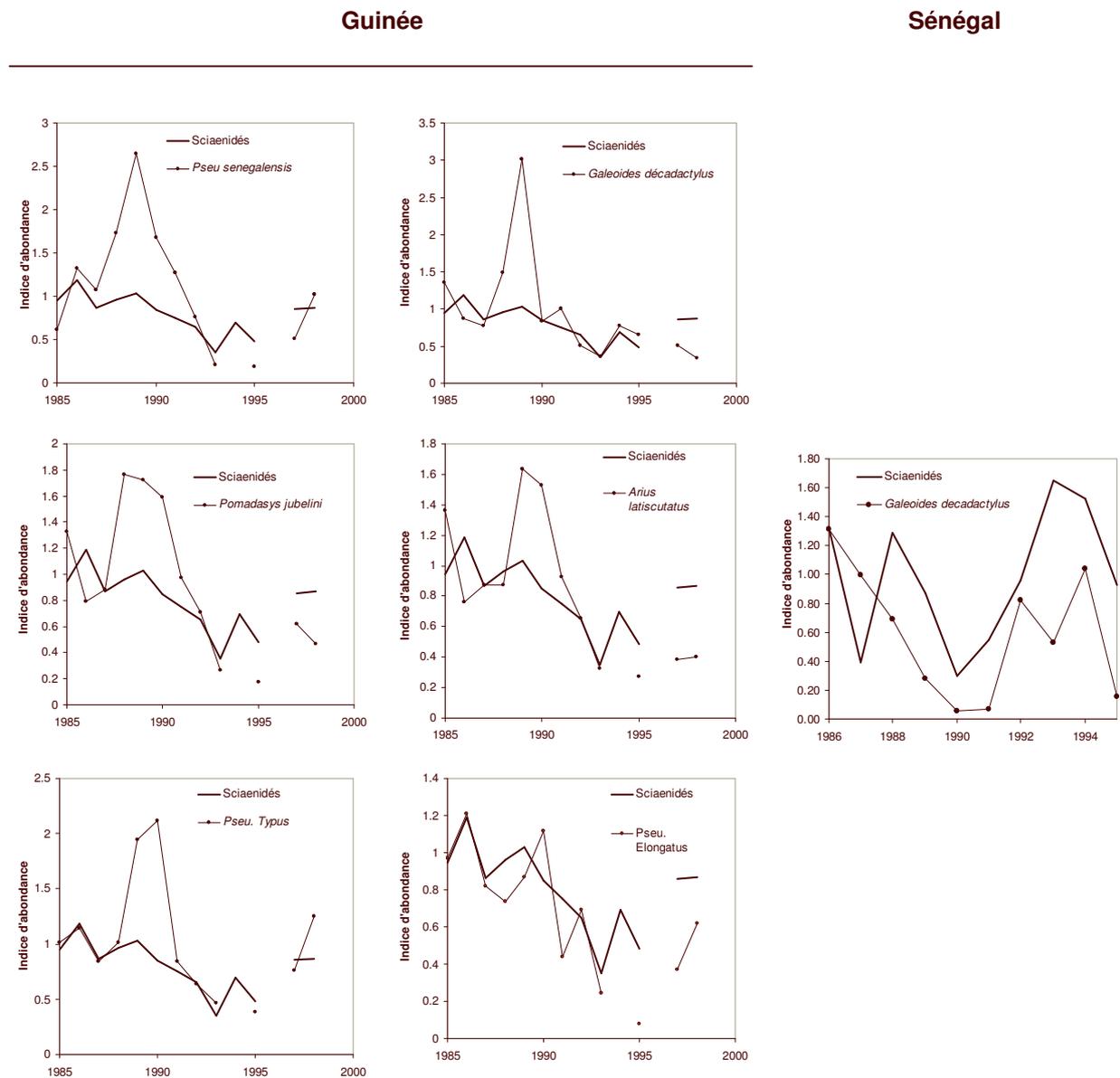


Figure 9.5 : Communauté à sciaenidés, l'évolution d'abondance de la communauté et d'une espèce

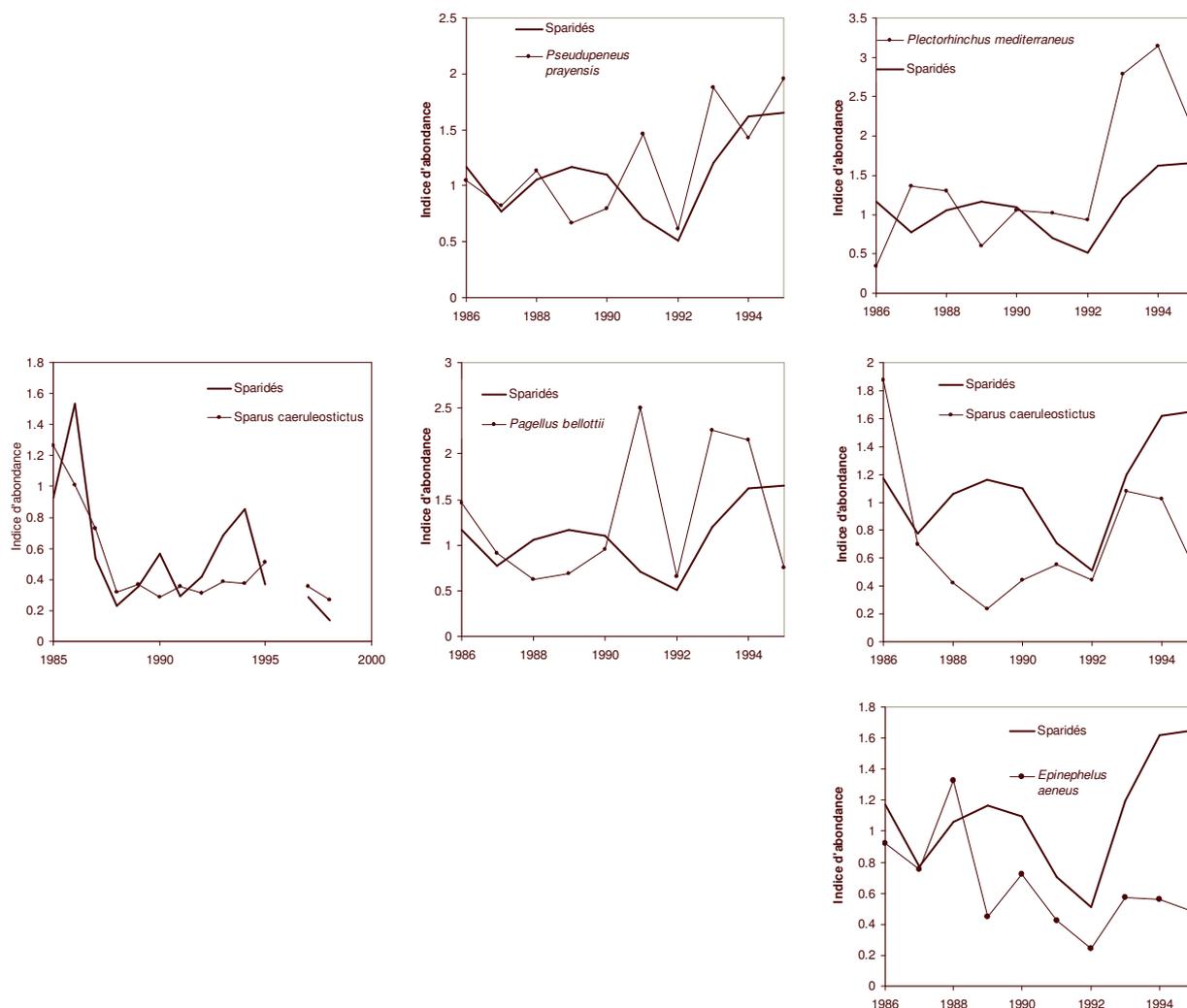


Figure 9.6 : Communauté à Sparidés, l'évolution d'abondance de la communauté et d'une espèce

La comparaison de l'évolution d'abondance entre une communauté et certaines espèces qui la composent n'amènent pas aux mêmes résultats selon que l'on se place en Guinée ou au Sénégal. En Guinée, deux résultats apparaissent particulièrement importants. En premier lieu, l'évolution de l'abondance des espèces est relativement proche de celle de la communauté (Figure 9.5 et 9.6). Néanmoins, lorsque l'on compare les baisses d'abondance entre le début et la fin de la période, on s'aperçoit que mise à part pour une espèce (*Pseudolithus typus*), l'abondance de quatre espèces ciblées par la pêche montre une diminution d'abondance plus forte que celle de la communauté (une seule montre une diminution équivalente) (Tableau 9.3). Globalement, il ressort que la communauté apparaît comme moins sensible à la pêche que chacune des espèces précédemment évaluées. Pour la Guinée, il faut souligner que l'exploitation a débuté en 1986 et semble cibler de manière relativement indifférente un large spectre d'espèce.

En second lieu, on note que les variations annuelles d'abondance sont beaucoup plus marquées pour les espèces. Cet aspect est très perceptible en 1989 ; en effet, l'abondance de certaines espèces est

alors exceptionnellement forte tandis que l'abondance de la communauté ne montre qu'une légère variation. Cela traduirait une moindre sensibilité de la communauté face à la pêche ou à des facteurs environnementaux par exemple.

Au Sénégal, sur une période plus courte (1986-1995), les évolutions d'abondance des espèces sont très différentes entre elles (Figure 9.5 et 9.6) et différentes de la communauté. On note tout de même sur la période que l'abondance de trois espèces cibles diminue alors celle de la communauté augmentent (Tableau 9.3). Parmi les espèces qui montrent une augmentation d'abondance, une seule a une augmentation qui est supérieure à celle de la communauté. Globalement, au regard de l'état du stock de ces espèces cibles, on peut supposer une moindre sensibilité de la communauté à la pêche.

Tableau 9.3 : Pour chaque série en Guinée et Sénégal, pourcentage de l'abondance moyenne des deux dernières années de la série par rapport aux deux premières années de la séries. A côté de la valeur de chaque espèce est notée celle de la communauté.

	Communauté	Guinée	Sénégal
<i>Galeoides decadactylus</i>	Sciaenidés	43 / 80	51 / 140
<i>Pseudotolithus elongatus</i>	Sciaenidés	44 / 80	
<i>Pseudotolithus senegalensis</i>	Sciaenidés	80 / 80	
<i>Pseudotolithus typus</i>	Sciaenidés	94 / 80	
<i>Arius latiscutacus</i>	Sciaenidés	44 / 80	
<i>Pomadasys jubelini</i>	Sciaenidés	58 / 80	
<i>Sparus caeruleostictus</i>	Sparidés	25 / 20	59 / 170
<i>Epinephelus aeneus</i>	Sparidés		62 / 170
<i>Pseudupeneus prayensis</i>	Sparidés		182 / 170
<i>Pagellus bellottii</i>	Sparidés		123 / 170
<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>	Sparidés		300 / 170

9.3. Discussion-Conclusion

Jouffres *et al.* (sous presse) et Domalain *et al.* (sous presse) se sont intéressés à l'évolution des communautés en Guinée et au Sénégal, en recherchant les possibles impact de la pêche. Pour ce faire, ils utilisent les campagnes scientifiques réalisées dans la sous-région (Tableau 3.2). En mettant en œuvre des méthodes d'analyse factorielle (ACP) ou des indicateurs de biodiversité (courbes de k-dominance, indice de richesse spécifique et indice de Shannon-Weaver), ils concluent d'une part, que la pêche n'a pas d'impact sur la structure des communautés et d'autre part, que la pêche n'entraîne pas de variations du cortège faunistique. Ces résultats définissent une certaine stabilité de la communauté. En analysant différemment ces mêmes données, le présent travail ne permet pas de dresser la même conclusion. On observe ici des changements d'abondance qui diffèrent entre classes trophiques. Les baisses ou les augmentations d'abondance sur les périodes d'études induisent des changements d'équilibre au sein des communautés et donc des modifications de structures. Il est indéniable que la pêche joue un rôle dans ces évolutions ; en effet, la diminution d'abondance des espèces cibles est majoritairement expliquée par l'augmentation de la pression de pêche (chapitre7).

Une autre caractéristique de la communauté qui semble ressortir des résultats est son pouvoir tampon, son inertie entraînant des variations d'abondance plus atténuées que celle des espèces considérées. Cette caractéristique ne semble pas être liée à notre zone d'étude. En effet, Blanchard (2001) arrive à la même conclusion pour le golfe de Gascogne et le golfe du Lion. On peut ainsi noter pour la Guinée, l'année 1989 comme étant très particulière au sein de la communauté à sciaenidés, avec une abondance très élevée de certaines espèces. Une pluviométrie exceptionnelle en 1988 aurait engendré un fort recrutement pour des espèces de la communauté à sciaenidés (Domain, 2000). Les caractéristiques d'une communauté semblent également entraîner des réactions synchrones comme on l'observe au Sénégal en 1992. Cette année là, la communauté à sparidés et les espèces qui la composent réagissent de la même manière avec une diminution nette d'abondance suivie d'une augmentation.

Globalement, les espèces paraissent plus sensibles à la pression de pêche que la communauté à laquelle elles appartiennent. Lorsque que l'on observe une diminution de l'abondance de la communauté, les espèces qui la composent montrent une diminution plus marquée ; de la même manière, en cas d'augmentation, cette dernière est moins marquée pour les espèces. Pour une part, ceci peut être lié au choix des espèces considérées. Celles-ci sont en effet souvent des espèces de forte valeur commerciale, qui peuvent donc être particulièrement ciblées par les pêcheurs. Il y a ainsi une certaine logique à ce que l'évaluation concerne d'abord les stocks les plus impactés. Cette explication n'est cependant pas suffisante et il est clair que les fortes baisses observées pour les espèces prépondérantes (en terme de biomasse, même plus qu'en terme de valeur) s'accompagnent de baisses moindres, voire d'une stabilité ou d'une hausse pour d'autres espèces. D'une certaine manière ceci peut être considéré comme induisant une capacité de réaction à l'échelle de la communauté.

Dans le cas de la Guinée, on se trouve dans une situation particulière puisque 1985 correspond au début des campagnes de chalutage et au début du développement de la pêche. A cette date, les ressources côtières sont considérées comme vierges ou très peu exploitées. L'exploitation qui s'est développée ne s'est pas contentée de cibler quelques espèces, l'ensemble des espèces de la communauté à sciaenidés et dans une moindre mesure celles de la communauté à sparidés qui ont été recherchées. D'une certaine manière, toutes les espèces et les communautés ont subi la même pression de pêche. Ainsi, il n'est pas étonnant de d'observer cette évolution concomitante en Guinée, au moins dans les premières années d'exploitation. Par ailleurs, les évaluations de stocks conduites pour ces espèces diagnostiquent une pleine exploitation ou un début de surexploitation. En ce sens, l'état des communautés est certainement proche de celui des espèces à savoir une pleine exploitation dans une hypothèse optimiste et un début de surexploitation dans une hypothèse pessimiste. Dans une telle évolution de pêcherie, l'état des espèces renseigne sur celui de la communauté et inversement.

Au Sénégal, on se trouve dans une situation différente pour deux raisons principales. La période 1986-1995 correspond à un moment où l'exploitation est déjà intense. En effet, l'activité de pêche au

Sénégal a pris son plein ressort au début des années 1970. Ensuite, à cette période, l'état du stock des espèces est aussi différente car elles n'ont pas subi la même exploitation. Certaines ont été ciblées plus tôt que d'autres. Ces deux éléments expliquent en partie que les évolutions d'abondance des espèces soient différentes entre elles et avec la communauté.

Il reste, et c'est évidemment un élément essentiel, que l'analyse des variations d'abondance menée à l'échelle des communautés et classes trophiques, ne remet pas en cause, bien au contraire, les diagnostics globalement pessimistes établis à l'échelle mono-spécifique. En Guinée, l'abondance des deux communautés, Scianidés et Sparidés, diminue très fortement dans la zone côtière. Dans les dix premières années de l'exploitation, de 1985 à 1995, elle est ainsi réduite de 50% pour les deux communautés. Même si on semble observer une certaine hausse ensuite pour la communauté à scianidé, il reste que la biomasse totale en zone côtière aurait été réduite environ par deux entre 1985 et 1998. Depuis les chiffres ne sont pas disponibles mais il semble néanmoins que la baisse soit confirmée et même amplifiée...

Au Sénégal, on n'observe pas de baisse globale de l'abondance à l'échelle des communautés. Ce résultat mérite cependant discussion. D'une part, la période couverte par les campagnes analysées dans ce chapitre peut être relativement trompeuse. Elle exclut en effet les premières années d'exploitation, pour lesquelles des fortes baisses sont par exemple observées pour des espèces comme le thiof, le pageot et le pagre à point bleu (chapitre 7). Elle ne couvre pas non plus les années les plus récentes, au cours desquelles on observe pourtant une diminution globale des captures. D'autre part, la relative stabilité des biomasses au cours de la période 1986-1996 est en soit une caractéristique remarquable du système d'exploitation sénégalaise. Elle masque en réalité des modifications de répartition des biomasses, observées dans ce chapitre à l'échelle des classes trophiques de chaque communauté et sur lesquelles nous reviendrons de manière plus globale dans le chapitre suivant.