

Démarche écosystémique pour l'halieutique
Système d'information halieutique - Campagnes à la mer
Direction des ressources vivantes
Groupe de travail « Indicateurs de population et de peuplement »

J.A. Bertrand (éditeur)

avril 2004 - DRV/RH/RS/04-001

L'état des communautés exploitées au large des côtes de France

Application d'indicateurs à l'évaluation de
l'impact de la pêche



Numéro d'identification du rapport : DRV/RH/RS/04-001	date de publication
Diffusion : libre <input checked="" type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> interdite <input type="checkbox"/>	nombre de pages :
Validé par :	bibliographie (Oui / Non)
Version du document :	illustration(s) (Oui / Non)
	langue du rapport : français
Titre et sous-titre du rapport : L'état des communautés exploitées au large des côtes de France. Application d'indicateurs à l'évaluation de l'impact de la pêche.	
Titre traduit : Status of the fished communities off the French coasts. Application of indicators to assess fishing impact.	
Auteur(s) principal(aux) : Bertrand J.A. (Edit.)	Organisme / Direction / Service, laboratoire Ifremer-DRV-RH
Collaborateurs principaux : Coppin F., Le Pape O., Morin J., Poulard J.-C., Rochet M.-J., Schlaich I., Trenkel V., Vérin Y.	Organisme / Direction / Service, laboratoire
Travaux universitaires : diplôme : discipline : établissement de soutenance : année de soutenance :	
Titre du contrat de recherche :	n° de contrat IFREMER
Organisme commanditaire : nom développé, sigle, adresse	
Organisme(s) réalisateur(s) : nom(s) développé(s), sigle(s), adresse(s)	
Responsable scientifique :	
Cadre de la recherche : Programme : Démarche écosystémique pour l'halieutique Convention : Projet : Indicateurs écosystémiques Autres (préciser) : Campagne océanographique : (nom de campagne, année, nom du navire)	

Résumé :

Depuis une vingtaine d'année, l'Ifremer organise régulièrement des campagnes d'observation halieutique le long des côtes du territoire métropolitain. Une approche d'évaluation standardisée par indicateurs est appliquée à ces séries de données. Les points de référence disponibles pour interpréter les tendances observées à partir d'indicateurs de populations et de peuplements non commerciaux sont peu nombreux, néanmoins des directions sont bien établies. Ainsi, on sait si la pêche les fait croître ou décroître, ainsi que la direction à éviter. Des indicateurs simples de l'impact de la pêche sur les populations et les peuplements ont été estimés à partir de séries temporelles de données issues de campagnes de surveillance halieutique (abondance et longueur moyenne par population, biomasse et abondance totales, longueur et poids moyens des individus du peuplement, ainsi que spectre de taille). Les tendances de ces indicateurs ont été évaluées par un test d'hypothèse. Le résultat de l'évaluation est présenté sous forme d'un tableau dans lequel les tendances souhaitables ou à éviter sont marquées afin d'attirer l'attention sur les changements dans le peuplement.

Le golfe du Lion et la mer Celtique sont apparus comme les régions les plus modifiées par la pêche, alors que les changements climatiques sembleraient responsables des changements dans le golfe de Gascogne. En Manche orientale et en mer du Nord, régions déjà fortement impactées par la pêche, les indicateurs calculés s'avèrent très sensibles aux variations du recrutement.

Abstract :

Since about twenty years, Ifremer have carried out fishery surveys along the French coasts. A dynamic indicator-based approach to the assessment of multi-stock fisheries has been applied to these data series. Reference points for non-commercial populations and community indicators are seldom available, but reference directions are well established: it is known whether fishing will increase or decrease the indicator, hence the direction that should be avoided. A set of simple indicators of fishing impacts on fish populations and communities were estimated from time-series data provided by scientific surveys (population abundance and average length, community total biomass and number, average length and weight, and size spectrum). Trends in these indicators were assessed within a hypothesis testing framework. The result of the assessments was a table where desirable trends were scored "green" and undesirable trends were scored "red" to draw attention on the changes in the fish community.

The method is demonstrated for several coastal and shelf sea communities monitored by French surveys. The Gulf of Lions and the Celtic Sea were found to be the communities most impacted by fishing, whereas climate changes seem to be responsible for changes in the East-Atlantic ecosystems. In the English Channel and the North Sea, the calculated indices are very sensitive to recruitment variations.

Mots-clés :

Approche écosystémique pour la gestion des pêches, pêcheries multi-spécifiques, campagnes scientifiques, indicateurs.

Keywords :

Ecosystem approach to fisheries management, multispecies fisheries, scientific surveys, indicators.

Commentaire :

Un groupe de travail *Indicateurs de population et de peuplement* a été créé en juillet 2001 au sein de la Direction des ressources vivantes de l'Ifremer dans le cadre du sous-programme *Système d'information halieutique-Campagnes à la mer*. Ce groupe a pour mandat de proposer et tester l'applicabilité d'indicateurs de populations et de peuplements à partir des données issues des séries de campagnes halieutiques effectuées par les équipes du Département Ressources halieutiques dans le cadre de la mission nationale d'observation halieutique de l'institut. Le groupe de travail rassemble des scientifiques des laboratoires thématiques et des laboratoires côtiers du Département Ressources halieutiques. Depuis sa création, il s'est réuni en quatre ateliers dont l'un a bénéficié d'un soutien de la Formation interne. Ce rapport présente les résultats acquis au terme de la première phase des travaux.

Le groupe prévoit poursuivre son action dans le cadre du nouveau programme de l'Ifremer *Démarche écosystémique pour l'halieutique*, en vue de l'amélioration des performances des indices proposés et d'un élargissement aux communautés pélagiques et benthiques (notamment gisements coquilliers). Il est en outre attendu que les indicateurs proposés puissent être intégrés en routine dans les produits de l'observatoire halieutique du nouveau programme *Systèmes d'information, économie et diagnostic de l'exploitation et de l'évolution des ressources* de l'Ifremer.

Liste des membres du groupe de travail

BATTAGLIA André RH-L'Houmeau	LIOZOU Bernard RH-Sète
BELLAIL Robert RH-Lorient	MAHE Jean-Claude RH-Lorient
BERTRAND* Jacques RH-Ecohal (coordinateur)	MASSE Jacques RH-Ecohal
BLANCHARD Fabian RH Brest	MORIN* Jocelyne RH-Port en Bessin
CARPENTIER André RH-Boulogne sur mer	POULARD* Jean-Charles RH-Ecohal
COCHARD Marie-Laure RH-Port en Bessin	ROCHET* Marie-Joëlle RH-Maerha (animatrice)
COPPIN* Franck RH-Boulogne sur mer	SCHLAICH* Ivan RH-Port en Bessin
DELPECH Jean-Paul RH-Boulogne sur mer	SOUPLET Arnauld RH-Sète
FIFAS Spiros RH-Brest	TRENKEL* Verena RH-Maerha (animatrice)
LE PAPE* Olivier RH-Ecohal	VERIN* Yves RH-Boulogne sur mer

* ont particulièrement participé à la préparation du rapport

Dates des ateliers du groupe de travail

- 30 et 31 janvier 2002 (atelier méthode)
- 16 au 18 décembre 2002 (atelier application)
- 9 au 11 avril 2003 (atelier application)
- 10 au 12 décembre 2003

Une synthèse des résultats du groupe de travail a été présentée

- dans une communication à la conférence scientifique annuelle du Ciem (Tallinn) en septembre 2003 sous la référence suivante :

Bellail R., J. Bertrand, O. Le Pape, J.C. Mahé, J. Morin, J.C. Poulard, M.J. Rochet, I. Schlaich, A. Souplet & V. Trenkel, 2003. *A multispecies dynamic indicator-based approach to the assessment of the impact of fishing on fish communities*. ICES CM 2003/V:02. 12 p.

- et sous forme d'un poster au symposium Quantitative ecosystem indicators for fisheries management (Paris, 31 mars - 3 avril 2004) sous le titre : *Is the impact of fishing on the fish communities around France increasing?* (copie du poster en fin du rapport)

Sommaire

1 INTRODUCTION.....	9
2 LES CAMPAGNES DE SURVEILLANCE HALIEUTIQUE DE L'IFREMER	9
3 METHODES DE CALCUL DES INDICATEURS.....	11
3.1 INDICATEURS	11
3.2 EVALUATION DES COMMUNAUTES	15
4 DESCRIPTIF DES CAMPAGNES ETUDIEES	15
4.1 COMMUNAUTES COTIERES	15
4.1.1 <i>Baie de Somme</i>	15
4.1.1.1 Zone d'étude	15
4.1.1.2 Méthodologie d'échantillonnage	16
4.1.1.3 Evénements particuliers	16
4.1.2 <i>Estuaire de Seine</i>	17
4.1.2.1 Secteur d'étude	17
4.1.2.2 Méthodologie d'échantillonnage	17
4.1.2.3 Evènements particuliers	17
4.1.3 <i>Baie de Vilaine</i>	17
4.1.3.1 Secteur d'étude	17
4.1.3.2 Méthodologie d'échantillonnage	18
4.1.4 <i>Abords du cap de Flamanville</i>	19
4.1.4.1 Secteur d'étude.....	19
4.1.4.2 Méthodologie d'échantillonnage	19
4.1.4.3 Evénements particuliers	20
4.2 COMMUNAUTES MEDITERRANEENNES (GOLFE DU LION ET EST-CORSE)	21
4.2.1.1 Secteur d'étude	21
4.2.1.2 Méthodologie d'échantillonnage	21
4.2.1.3 Evènements	22
4.3 COMMUNAUTES ATLANTIQUES (MER CELTIQUE ET GOLFE DE GASCOGNE).....	22
4.3.1 <i>Caractéristiques générales des données</i>	22
4.3.2 <i>La série Evhoe golfe de Gascogne 1987 – 2002</i>	23
4.3.2.1 Zone d'étude	23
4.3.2.2 Chalutages	24
4.3.2.3 Evénements particuliers	24
4.3.3 <i>La série Evhoe mer Celtique 1997 – 2002</i>	25
4.3.3.1 Zone d'étude	25
4.3.3.2 Chalutages	25
4.3.4 <i>La série Evhoe golfe de Gascogne et mer Celtique 1997 – 2002</i>	26
4.4 COMMUNAUTES DE MANCHE ORIENTALE	26
4.5 COMMUNAUTES DU SUD DE LA MER DU NORD	26
4.5.1 <i>Caractéristiques générales</i>	26
4.5.2 <i>Chalutages</i>	27
5 RESULTATS	27
5.1 COMMUNAUTES COTIERES	27
5.1.1 <i>Baies de Somme, Seine et Vilaine</i>	27
5.1.2 <i>Cap de Flamanville</i>	28
5.2 COMMUNAUTES MEDITERRANEENNES.....	28
5.3 COMMUNAUTES ATLANTIQUES.....	29

5.4 COMMUNAUTES DE MANCHE ORIENTALE ET DU SUD DE LA MER DU NORD.....	31
6 DISCUSSION – CONCLUSIONS	32
6.1 EVALUATION.....	32
6.1.1 <i>Les communautés côtières</i>	32
6.1.2 <i>Les communautés des plateaux continentaux</i>	33
6.2 LES METHODES.....	34
7 REFERENCES	35
ANNEXES	39

1 Introduction

Depuis une vingtaine d'année, l'Ifremer organise régulièrement des campagnes d'observation halieutique le long des côtes du territoire métropolitain. Ces campagnes concernent les ressources démersales (chalut de fond à grande ouverture verticale), les ressources benthiques (dragues à coquille et chalut perche) ainsi que les ressources pélagiques (acoustique et chalutage pélagique). L'objectif prioritaire de ces campagnes est de produire des indices d'abondance des espèces d'intérêt halieutique. Elles constituent ainsi une base de connaissance primordiale pour caractériser et suivre l'état des communautés exploitées. Jusqu'à ces dernières années, les résultats de ces campagnes étaient essentiellement utilisés dans le cadre des travaux de groupes d'expertise pour l'évaluation des ressources halieutique et pour la conduite de travaux de recherche spécifiques. Leur intérêt pour l'évaluation des ressources a justifié l'inscription d'une partie d'entre elles en première priorité dans le programme européen de collecte des données en soutien à la politique commune des pêches.

Pour gérer les ressources halieutiques, il est nécessaire de prendre en compte un ensemble d'interactions biologiques et techniques. Les modèles multispécifiques décrivant pleinement les interactions entre espèces requièrent énormément d'informations et contiennent des incertitudes qui font peser un doute sur les prédictions (Magnússon 1995; Bax 1998). Une autre voie consiste à utiliser des jeux d'indicateurs qui rapportent des informations quantitatives simples sur des systèmes complexes. Comme aucun indicateur individuel ne peut donner un signal compréhensible sur le devenir d'une communauté, la complexité doit être reflétée par une multiplicité d'indicateurs. Pour aboutir à un diagnostic, il serait nécessaire de disposer de points de référence. Mais de tels points sont rarement accessibles pour les indicateurs de populations et de communautés non commerciales. En revanche, des directions de référence sont bien établies pour les indicateurs d'impact de la pêche sur une communauté : nous savons si la pêche augmentera ou diminuera un indicateur et quelle direction doit être évitée (Rochet & Trenkel 2003).

La présente démarche vise à évaluer l'impact de la pêche sur les communautés de poissons par une approche basée sur des indicateurs dynamiques relatifs aux ressources et aux écosystèmes exploités, combinés sous forme de tableaux de bord. Pour aborder de façon comparable les impacts sur les espèces commerciales ainsi que sur les prises accessoires, les indicateurs sont calculés uniquement à partir de données de campagnes scientifiques. Comme les indicateurs intégrateurs de communauté ne sont pas encore bien développés, le suivi d'une large sélection d'espèces peut constituer une option raisonnable (Anon. 2000). Ainsi, deux indicateurs de l'impact de la pêche sur les populations (abondance et longueur moyenne) sont estimés pour un jeu de populations ; en complément, six indicateurs sont estimés au niveau des communautés (biomasse et abondance totales, longueur et poids moyen, pente et ordonnée à l'origine du spectre de taille). Les tendances temporelles des indicateurs de populations et de communautés sont évaluées avec un test d'hypothèses (Trenkel & Rochet 2003). L'évaluation finale consiste en une table listant les indicateurs évoluant dans une mauvaise direction, afin d'attirer l'attention sur les changements dans la communauté qui peuvent être attribuables à la pêche.

Organisée au sein du projet « Système d'information halieutique », désormais inclus dans le programme « Démarche écosystémique pour l'halieutique » pour la partie relevant des développements méthodologiques d'indicateurs et dans le programme « Système d'information, économie et diagnostic de l'exploitation et de l'évolution des ressources » pour les applications opérationnelles, la démarche a été menée en collaboration entre différents laboratoires du Département Ressources halieutiques de l'Ifremer, combinant les compétences d'experts biologistes maîtres d'œuvre des campagnes et des compétences en analyse numérique. Le présent rapport présente les résultats obtenus par le groupe de travail en 2002 et 2003.

2 Les campagnes de surveillance halieutique de l'Ifremer

Les campagnes de surveillance halieutique menées par l'Ifremer se décomposent en cinq catégories : des campagnes de chalutage de fond à grande ouverture verticale, destinées à l'observation des ressources et des communautés sur les plateaux et le haut des talus, des campagnes visant des espèces benthiques comme les coquilles Saint-Jacques (campagnes de dragage) ou les juvéniles de

poissons plats (chalut à perche dans les zones très côtières), des campagnes ciblant les petits poissons pélagiques (acoustique et chalutage), et des campagnes d'évaluation des grands crustacés, en particulier le homard (échantillonnage au casier) (tabl. 1).

Catégorie	Code de série	Libellé	Milieu	Zone
Démersal	IBTS	International bottom trawl survey	Plateau	Sud mer du Nord
Démersal	CGFS	Channel Ground Fish Surveys	Plateau	Manche orientale
Démersal	EVHOE	Evaluation des ressources halieutiques de l'ouest européen	Plateau et haut de talus	Golfe de Gascogne et mer Celtique
Démersal	MEDITS	International bottom trawl survey in the Mediterranean	Plateau et haut de talus	Golfe du Lion et est-Corse
Pélagique	PELGASC	Petits pélagiques Gascogne	Domaine pélagique	Golfe de Gascogne
Pélagique	PELMED	Petits pélagiques Méditerranée	Domaine pélagique	Golfe du Lion
Poissons plats	NOURGAS	Nourriceries Gascogne	Fonds meubles très côtiers	Baies de Vilaine, Bourgneuf et pertuis
Poissons plats	NOURSOM	Nourriceries Baie de Somme	Fonds meubles très côtiers	Baie de Somme et Authie
Poissons plats	NOURSEI	Nourriceries estuaire de Seine	Fonds meubles très côtiers	Estuaire de Seine
Coquille	COMOR	Coquille Manche orientale	Fonds meubles côtiers	Baie de Seine
Coquille	CSJSB	Coquille Baie de St-Brieuc	Fonds meubles côtiers	Baie de St-Brieuc
Coquille	COPER	Coquille Pertuis	Fonds meubles côtiers	Pertuis charentais
Crustacés	CRUSTAFLAM	Crustacés Flamanville	Fonds durs côtiers	Ouest-Cotentin

Tableau 1. Les campagnes de l'observatoire halieutique de l'Ifremer.

Les campagnes d'observation halieutique sont conduites selon des protocoles d'observation standardisés propres à chaque série. Lorsque des séries sont menés dans le cadre de programmes coordonnés avec d'autres pays (Ibts en mer du Nord et Medits en Méditerranée par exemple), les protocoles sont communs à l'ensemble des pays partenaires. De plus, des efforts sont conduits pour harmoniser les méthodes d'observation entre les séries (en Atlantique nord-ouest et en mer du Nord, au sein du Ciem¹). D'une façon générale, les éléments standardisés sont l'engin d'échantillonnage (y compris l'ensemble du gréement pour les chaluts), le plan de répartition des stations, la conduite des opérations de prélèvement, les analyses des échantillons ainsi que les formats de stockage des données. A l'Ifremer, les premières séries d'observation standardisées ont débuté pendant la deuxième moitié des années 1970 (tabl. 2).

Les ressources et peuplements démersaux sont suivis le long de la majorité des côtes, à l'exception de la Manche-Ouest difficilement chalutable, de la côte d'Azur et de la façade occidentale de la Corse, ces deux dernières zones ayant une plate-forme continentale très étroite (fig. 1).

¹ Conseil international pour l'exploration de la mer

Code	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Ibts																											
Cgfs																											
Evhoe1																											
Evhoe2																											
RessGasc																											
Chalisl/Meditis																											
Meditis Corse																											
PelGasc																											
PelMed																											
NourSom																											
NourSei																											
NourGasc																											
Comor																											
CSJSB																											
Coper																											
CrustaFlam																											

1er trim. : ■ 2ème trim. : ■ 3ème trim. : ■ 4ème trim. : ■

Tableau 2. Calendrier des campagnes de l'observatoire halieutique de l'Ifremer.

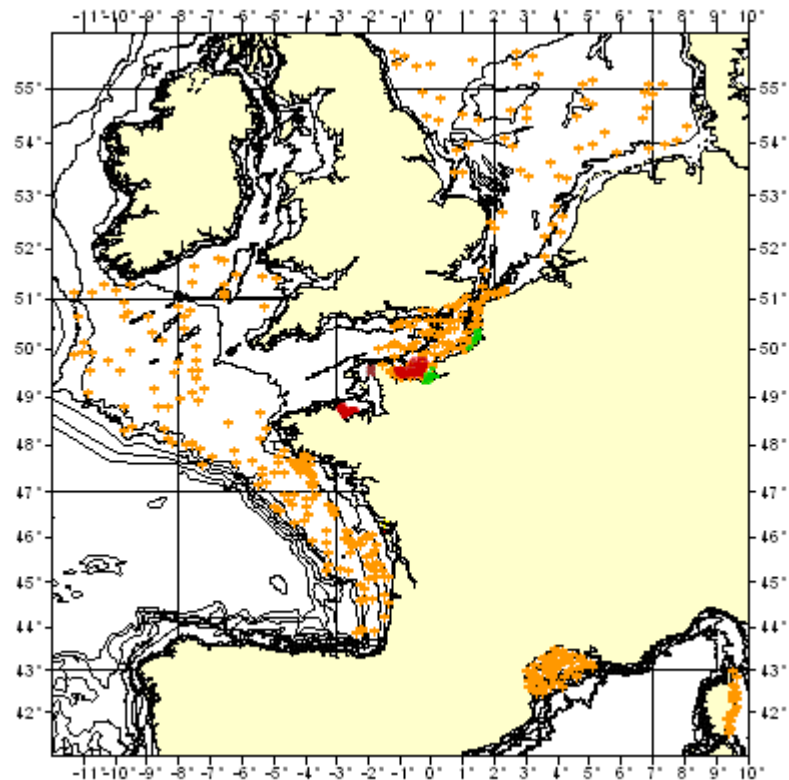


Figure 1. Zones couvertes par les campagnes d'observation halieutique de l'Ifremer.

3 Méthodes de calcul des indicateurs

3.1 Indicateurs

Deux types d'indicateurs ont été retenus (tabl. 3 et 4). Deux indicateurs d'état de population, indices d'abondance et longueur moyenne dans la population ont été suivis pour un grand nombre d'espèces sélectionnées (voir annexe 1). Ces deux types d'indices sont supposés décroître sous l'impact de la pêche ; en conséquence, la direction à surveiller est une tendance au déclin. Les mêmes impacts sont attendus au niveau des communautés, avec l'hypothèse que la biomasse et l'abondance totales, la longueur moyenne et le poids moyen diminuent dans une communauté exploitée. La pente et l'ordonnée à l'origine du spectre de taille ont aussi été incluses. Il est généralement supposé que la pêche fait diminuer la pente du spectre de taille. Pour ne considérer que la partie descendante du spectre, les spectres de taille ont été calculés uniquement pour toutes les tailles supérieures à la plus petite classe de longueur supposée pleinement capturée avec les engins d'échantillonnage. Le spectre

de taille n'a pas été retenu pour les communautés côtières car non pertinent dans ces secteurs peuplés majoritairement de juvéniles.

La plupart des indicateurs sélectionnés peuvent être estimés pour la population ou la communauté entière, mais aussi pour chaque strate de la campagne (à l'exception du taux de croissance). Les formules de calcul des indices sont présentées dans les tableaux 3 et 4. Dans le but d'alléger le formulaire, nous n'avons indiqué ici que les formules pour la population ou la communauté entière. Il sera facile à chacun de rajouter l'indice adéquat (j) pour obtenir un vecteur d'estimations des mêmes indicateurs dont chaque élément correspond à une strate.

Ayant estimé l'indicateur I dans une série, nous avons estimé les paramètres de la tendance linéaire temporelle de l'indicateur $\hat{I} = a + bt$ et testé l'hypothèse nulle que $b = 0$. Bien que des directions indésirables soient connues pour la plupart des indicateurs, nous n'avons pas utilisé de test unidirectionnel car les tendances à l'augmentation fournissent aussi un signal, bien que de signification différente.

Indicateur	Description	Information nécessaire	Modèle	Méthode d'estimation	Hypothèse nulle H_0
$N_i(t)$	Indices d'abondance espèce i l'année t	Captures trait k strate j $y_{k,j}$ Surface balayée $a_{k,j}$ Surface strate A_j	$N_i = \sum_j N_{i,j} = \sum_j A_j \frac{\sum_{k=1}^{n_j} y_{k,j}}{\sum_{k=1}^{n_j} a_{k,j}}$ $Var(N_i) = \sum_j \frac{A_j^2}{n_j - 1} \sum_{k=1}^{n_j} \left(\frac{y_{k,j}}{a_{k,j}} - \frac{\sum_{k=1}^{n_j} y_{k,j}}{\sum_{k=1}^{n_j} a_{k,j}} \right)^2$		
r_i	Taux de croissance de la population	$N_i(t)$	$N_i(t) = N_i(t-1) e^{r_i}$ $= \lambda_i N_i(t-1)$	$\log(N_i(t)) = \delta_i + r_i t + \omega_{i,t}$ $\omega_{i,t} \sim N(0, \sigma_i^2)$	$r_i = 0$
L_{bar_i}	Longueur moyenne dans la population	Indices d'abondance par classe de longueur $N_{l,i}$	$L_{bar_i} = \frac{1}{N_i} \sum_{l=1}^L N_{l,i} l$ $V[L_{bar_i}] = L_{bar_i}^2 \times \left(\frac{\sum_{l=1}^L l^2 V[N_{l,i}]}{\left(\sum_{l=1}^L l N_{l,i} \right)^2} + \frac{V[N_i]}{N_i^2} \right)$		$L_{bar_i} > L_{mat_i}$
SR_i	Sex-ratio	Indices d'abondance par sexe $N_{s,i}$	$SR_i = \frac{N_{1,i}}{N_{2,i}}$ avec $N_{1,i}$ nombre de mâles, $N_{2,i}$ nombre de femelles $Var(SR_i) = \frac{Var(N_{1,i})}{N_{2,i}^2} + \frac{N_{1,i}^2 Var(N_{2,i})}{N_{2,i}^4}$		
PI_i	Proportion d'immatures	Indices d'abondance par classe de maturité $N_{m,i}$	$PI_i = \frac{N_{1,i}}{N_i}$ où $N_{1,i}$ est le nombre d'immatures		

Tableau 3. Formulaire pour l'estimation des indicateurs de population.

Indicateur	Information nécessaire	Estimateur	Méthode pour connaître la distribution de l'indicateur	Hypothèse nulle H ₀
Diversité Δ_1	$N_i(t)$	$\Delta_1 = \frac{N}{N-1} \left[1 - \sum_{i=1}^s \left(\frac{N_i}{N} \right)^2 \right]$ $V[\Delta_1] \approx \sum_i V[N_i] \left(\frac{2N_i}{N^2} - \sum_i \frac{2N_i^2}{N^3} \right)$	Bootstrap paramétrique sur les estimations d'abondance	Pas de changement
Courbe de k-dominance	$N_i(t)$	$D_i = \sum_{i=1}^i N_i / N \quad N_i > N_{i+1}$	Bootstrap paramétrique sur les estimations d'abondance	Pas de changement
Distribution des longueurs moyennes	\bar{L}_i	$L_i = \frac{1}{N_i} \sum_{l=1}^L l N_{i,l}$?	Pas de changement
Biomasse totale Abondance totale	$B(t)$ $N(t)$	$B(t) = \sum_i B_i(t)$		$B(t) = a + c t$ $c=0$, pas de tendance
Poids et longueur moyens dans la communauté	$\bar{b}(t)$ $\bar{l}(t)$	$\bar{b}(t) = B(t) / N(t)$	Hypothèse de distribution normale	$\bar{b}(t) = a + s t$ $s = 0$, pas de tendance
Spectre de taille	$N_i(t)$	$\text{GLM } N_i(t) = a_i \exp^{b_i (t_i - \bar{l})}$		$a_i = a$ $b_i = b$ pas d'effet année

NB La plupart de ces indicateurs peuvent être estimés pour la population ou la communauté entière, mais aussi pour chaque strate de la campagne (à l'exception du taux de croissance). Dans le but d'alléger le formulaire, nous n'avons indiqué ici que les formules pour la population ou la communauté entière. Il sera facile à chacun de rajouter l'indice adéquat (j) pour obtenir un vecteur d'estimations des mêmes indicateurs donc chaque élément correspond à une strate.

Tableau 4. Formulaire pour l'estimation des indicateurs de peuplement.

3.2 Evaluation des communautés

A dessein, nous n'avons pas synthétisé les indicateurs par une méthode graphique ou un indice intégré. Chaque indicateur donne des informations différentes. Aussi, combiner les indicateurs fait perdre cette information. L'objectif de l'approche choisie est d'attirer l'attention des gestionnaires sur les changements dans les communautés de poissons. Nous avons distingué deux types de changements : i) les tendances des indicateurs dans une direction attribuable à la pêche sont de forts avertissements (couleur rouge), ii) les changements des indicateurs dans la direction opposée signalent encore un changement dans la communauté des poissons et, à ce titre, méritent d'être mentionnés, mais avec un avertissement plus faible aux gestionnaires (couleur orange). Une situation stable est indiquée en vert.

Pour les indicateurs de population, nous avons combiné toutes les populations de façon à considérer comme un seul signal la proportion de populations changeant d'état. Toutefois, l'évaluation ne peut pas être considérée complète sans un examen des populations en changement et une identification des causes possibles de ces évolutions. Dans une communauté, toutes les populations ne sont pas supposées rester stables en taille comme en longueur moyenne : on peut admettre que certaines puissent bouger sans justifier un avertissement. Dans la présente étude, nous avons utilisé un critère purement statistique en décidant de mettre un feu rouge dès que plus de 5 % des populations examinées bougeaient dans la mauvaise direction (feu orange si exactement 5 %). L'ordonnée à l'origine du spectre de taille ne peut pas être interprétée, en raison d'un manque de connaissance concernant les effets de la pêche sur cet indice. Il est simplement rapporté pour aider à l'interprétation des changements dans la pente de ce spectre.

4 Descriptif des campagnes étudiées

Pour la présente étude, trois types de communautés ont été considérées : des communautés côtières sur fonds meubles des baies de Somme, de Seine et de Vilaine, une communauté côtière sur fonds durs (ouest Cotentin) et des communautés démersales de Méditerranée (golfe du Lion et est-Corse), de la façade Atlantique (golfe de Gascogne et mer Celtique), de Manche orientale et de mer du Nord.

4.1 Communautés côtières

4.1.1 Baie de Somme

Les données utilisées sont issues des campagnes NOURSOM (surveillance IGA du site de Penly) réalisées entre 1995 et 2003 en baie de Somme et dans les zones adjacentes (Cochard 2002). Le suivi écologique et halieutique du site de Penly existe depuis 1977 mais la base de données ne peut, pour l'instant, être exploitée dans sa totalité.

4.1.1.1 Zone d'étude

L'ensemble de la zone étudiée (depuis 1980) est représentée figure 2. La strate D (zone du large) n'étant plus échantillonnée depuis 1999, les calculs d'indicateurs ne portent que sur les strates A, B, C et E.

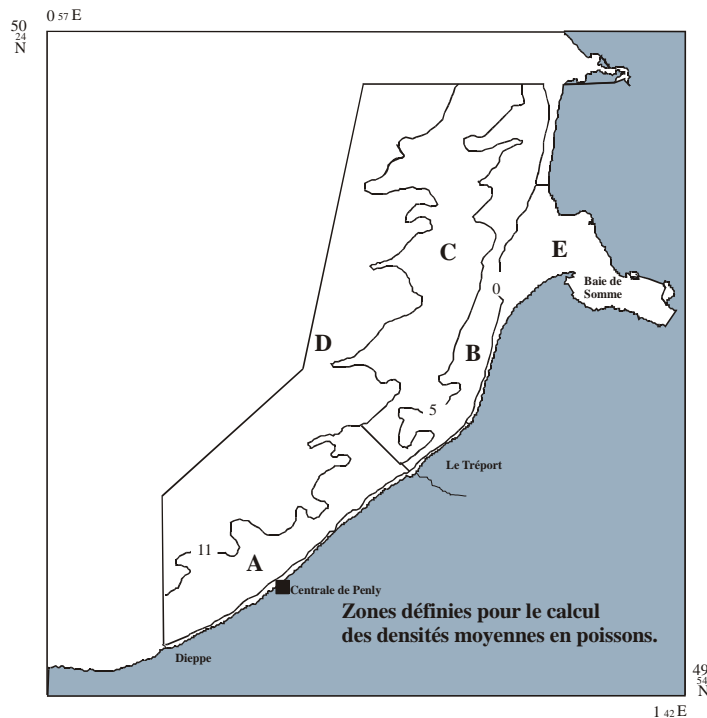


Figure 2. Baie de Somme. Stratification bathymétrique

4.1.1.2 Méthodologie d'échantillonnage

L'échantillonnage est réalisé à l'aide de chaluts à perche de 3 mètres (CP3) et de 2 mètres (CP2) (Cochard 2002).

Le protocole d'échantillonnage prévoit 50 traits répartis dans les 4 strates (A, B, C et E) représentées sur la figure 2 (tabl. 5). 34 traits sont réalisés avec le CP3 à l'extérieur de la baie, et 16 avec le CP2 à l'intérieur de la baie et à proximité immédiate de celle-ci (strate E).

A chaque trait toutes les espèces capturées sont triées et font l'objet d'un dénombrement des individus et d'une pesée. Les poissons d'intérêt commercial sont tous mesurés.

Strate	Année			
	1999	2000	2001	2002
A	8	8	8	9
B	15	9	15	15
C	11	17	10	10
E	17	20	15	15
Total	51	54	48	49

Tableau 5. Baie de Somme : nombre de chalutages effectués par strate chaque année.

4.1.1.3 Événements particuliers

Année	Événements
1999	Suppression de la strate du large (strate D)
2001	Changement de bateau pour échantillonner l'intérieur de la baie Nombre de traits par strate proportionnel à leur superficie
2002	Changement de bateau pour échantillonner l'intérieur de la baie Changement de bateau pour échantillonner l'extérieur de la baie

4.1.2 Estuaire de Seine

Les données utilisées proviennent des campagnes NOURSEI réalisées à l'automne, de 1995 à 2002, en estuaire de Seine (Morin & Schlaich 2004).

4.1.2.1 Secteur d'étude

Le secteur échantillonné est représenté sur la figure 3. La zone couverte s'étend du pont de Normandie jusqu'à la sonde des 20 mètres.

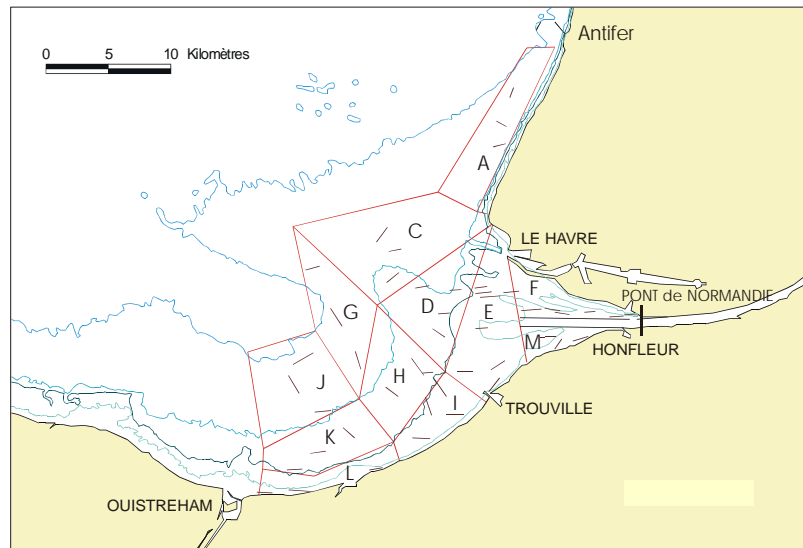


Figure 3. Estuaire de Seine. Zone d'étude

4.1.2.2 Méthodologie d'échantillonnage

Les échantillonnages ont été réalisés aux chaluts à perche standards utilisés habituellement sur les secteurs de nourriceries côtières pour capturer les juvéniles de poissons. Comme en baie de Somme, deux types de chalut sont utilisés : CP3 et CP2. Le CP2 (chalut à perche de 2 mètres) est utilisé dans la fosse Nord (strate F).

Le plan d'échantillonnage prévoit 45 traits répartis sur les 12 strates indiquées sur la figure 3. Ce plan est resté pratiquement le même au cours des années, sauf lorsque des "croches" nous ont conduits à rechercher de nouvelles traînes.

A chaque trait toutes les espèces capturées sont triées et les individus sont dénombrés et pesés. Les poissons d'intérêt commercial sont tous mesurés.

4.1.2.3 Evènements particuliers

Pour des raisons techniques, les espèces autres que les poissons n'ont pas été répertoriées en 1999. C'est la raison pour laquelle certains indicateurs ont été calculés de façon séparée pour les poissons et pour les autres espèces (macro-épibenthos) tandis que d'autres l'ont été pour toutes les espèces en ne prenant pas en compte l'année 1999.

4.1.3 Baie de Vilaine

4.1.3.1 Secteur d'étude

Les données utilisées dans le cadre de cette étude proviennent de campagnes automnales menées en baie de Vilaine (fig. 4) au cours des deux dernières décennies, depuis l'embouchure du fleuve jusqu'à l'isobathe des 20 m (Désaunay & Guérault 2002; Le Pape *et al.* 2003).

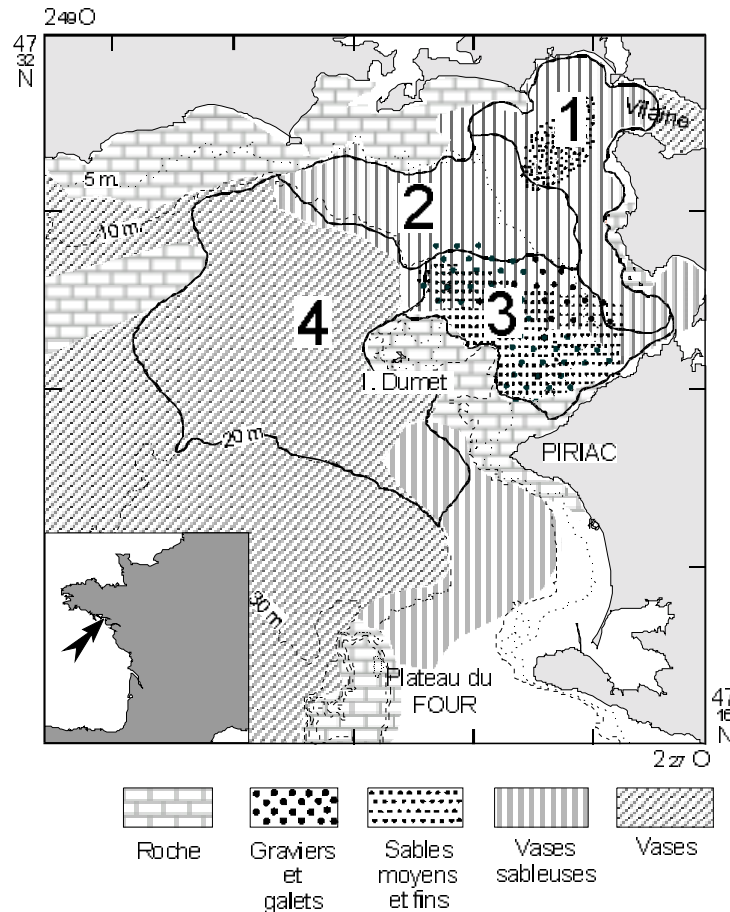


Figure 4. Baie de Vilaine. Zone d'étude.

4.1.3.2 Méthodologie d'échantillonnage

Ces campagnes ont été réalisées à l'aide d'un chalut à perche de 3 m sans racasseur selon un plan d'échantillonnage stratifié tenant compte de la bathymétrie et de la structure sédimentaire des fonds (Désaunay & Guérault 2002; Le Pape *et al.* 2003) (tabl. 6). Selon les années de campagnes, 20 à 40 traits de chalut ont été réalisés sur ce plan d'échantillonnage. Cette série de 15 campagnes (tabl. 7) comprend deux groupes de données, c'est-à-dire deux types de protocoles d'échantillonnage biologique selon ce même schéma spatial : la période 1982-1997, au cours de laquelle seuls les poissons commerciaux ont été recensés, et la période 2000-2002 durant laquelle l'ensemble des individus chalutés ont été déterminés et comptés.

Strate	Zone
1	Embouchure de la Vilaine, vase, < 5 m
2	Vase, [5-10 m]
3	Gravière [5-10 m]
4	Aval, vase, [10-30 m]

Tableau 6. Baie de Vilaine. Stratification utilisée

Strate	1982	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1992	1993	1996	1997	2000	2001	2002
1	6	7	6	5	9	15	13	8	9	8	5	7	5	6	4
2	7	11	7	13	12	10	10	10	12	13	10	10	6	9	5
3	7	1	9	9	12	11	9	9	10	9	7	9	4	10	4
4	4	2	12	11	10	10	11	12	14	13	12	18	14	13	6

Tableau 7. Baie de Vilaine : répartition des stations par année et par strate.

C'est la raison pour laquelle deux types de traitements ont été réalisés sur des séries temporelles de longueur différente : les indices portant sur les populations sont calculés pour les espèces commerciales sur l'ensemble des deux décennies pour bénéficier d'un recul suffisant et percevoir d'éventuelles évolutions ; alors que les indices portant sur les peuplements sont établis à partir des observations réalisées sur l'ensemble des poissons échantillonnés lors des campagnes annuelles depuis 2000.

4.1.4 Abords du cap de Flamanville

Les données utilisées pour la réalisation de cette étude proviennent des campagnes CRUSTAFLAM effectuées entre 1978 et 2003 dans le cadre du programme de surveillance halieutique devant la centrale électrique de Flamanville (Schlaich & Miossec 2003).

4.1.4.1 Secteur d'étude

La zone d'étude s'étend du port de plaisance de Diélette au nord, à la baie de Sciotot au sud (fig. 5). Le point le plus au large se situe à environ deux milles à l'ouest de la centrale de Flamanville. La série de données est assez longue, mais nous avons choisi de ne prendre en compte que les années les plus récentes au cours desquelles les mesures de gestion de la ressource (augmentation de la taille minimum de capture de certaines espèces, mise en place d'une réserve aux abords de la centrale ou fluctuation de l'effort de pêche ciblé sur ces espèces) ont pu avoir une incidence prépondérante sur le peuplement de la zone d'étude.

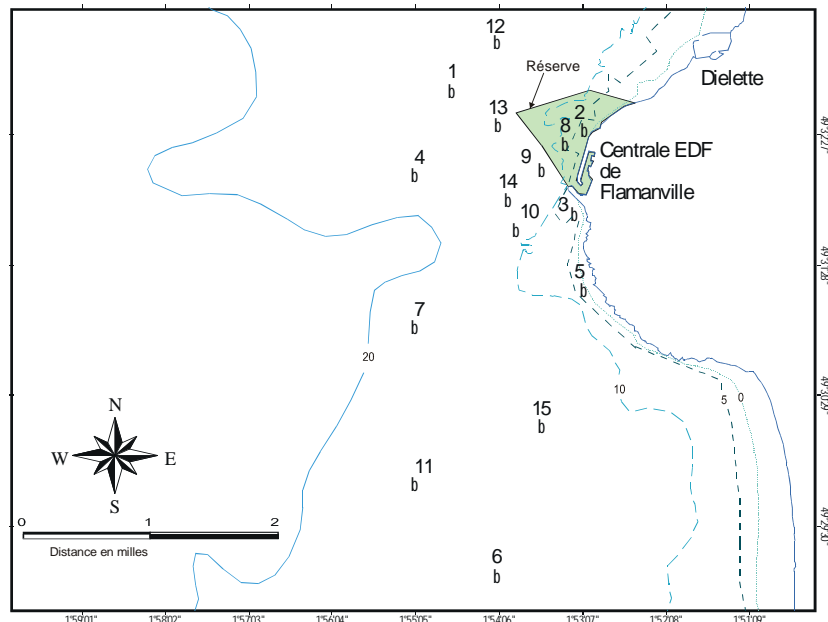


Figure 5. Abord du cap de Flamanville. Zone d'étude et position des unités d'échantillonnage (⁶_b).

4.1.4.2 Méthodologie d'échantillonnage

Les sorties ont lieu en juin et septembre lors de marées de morte-eau. La zone d'étude est divisée en 15 unités d'échantillonnage (fig. 5) composées chacune de 20 casiers posés en filière et réparties du nord au sud de la centrale de Flamanville. L'engin utilisé est un casier hémicylindrique de type artisanal de 40 cm de haut, 50 cm de large et 70 cm de long. Il est composé d'une armature en plastique recouverte d'un filet en polypropylène dont la maille fait 35 mm de côté (fig. 6). L'appât utilisé est du chincharde congelé. Depuis 1995, les échantillonnages ont été réalisés avec le même professionnel et dans des conditions de pêche standardisées.



Figure 6. Modèle de casier d'échantillonnage.

A chaque station, des observations biologiques sur la faune capturée sont notées pour les principales espèces de crustacés (araignée, étrille, homard, tourteau), de buccinidés et de paguridés. Les autres espèces, dites accessoires et représentées principalement par les poissons, ne sont pas répertoriées.

Les points de mouillage des casiers sont rigoureusement identiques depuis 1995. L'objectif global de chaque mission est la réalisation d'un minimum de 800 levées de casiers sur un maximum de 1200 (tabl. 8). Le tableau 8 retrace l'historique du nombre de casiers pris en compte pour les estimations annuelles.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total
Juin	1200	1160	1140	1120	1200	1100	1180	1180	1199	10479
Septembre	1100	780	1140	1167	820	1056	1080	1200	1200	9543
Total	2300	1940	2280	2287	2020	2156	2260	2380	2399	20022

Tableau 8. Nombre de casiers échantillonnés par mission de 1995 à 2003.

4.1.4.3 Événements particuliers

Parallèlement aux différents changements intervenus dans la mise en œuvre du protocole d'échantillonnage, différentes mesures de gestion ont été prises pour protéger de façon durable la ressource de la côte ouest du Cotentin (tabl. 9).

Année	Changements	
	Campagne	Mesure de gestion
1979	bateau	
1981		taille minimale marchande (longueur céphalothoracique) de l'araignée fixée à 12 cm
1982		création d'un cantonnement à crustacés à Saint-Germain-sur-Ay
1985	patron	mise en place d'une licence pour la pêche des araignées
1988		mise en place d'une licence pour la pêche des gros crustacés
		taille minimale de l'étrille fixée à 50 mm (longueur orbitale) alors qu'elle était précédemment de 60 mm dans sa plus grande largeur
1990	bateau	selon les secteurs, fermeture de la pêche des araignées entre le 1 ^{er} septembre et le 15 octobre de chaque année
		taille minimale (plus grande largeur) de commercialisation du tourteau fixée à 14 cm
1993	appât	
1995	patron	
1996		limitation du nombre de casiers pièges à 50 % du nombre total de casiers utilisés
1997		le nombre de casiers à gros crustacés est limité à 200 par homme embarqué et à un maximum de 1000 par navire
2000		fermeture de la pêche des araignées entre le 1 ^{er} septembre et le 15 octobre de chaque année, dans tous les secteurs
		création d'un cantonnement à crustacés d'1,2 km ² devant la centrale de

Année	Changements	
	Campagne	Mesure de gestion
2002	Flamanville	interdiction totale des casiers pièges dans la bande côtière longtemps fixée à 85 mm (longueur orbitale) la taille de capture du homard passe à 87 mm

Tableau 9. Evènements survenus dans la pêche de crustacés devant le cap de Flamanville de 1979 à 2002.

4.2 Communautés méditerranéennes (golfe du Lion et Est-Corse)

Les données utilisées forment deux séries (basées sur deux types de protocoles d'échantillonnage) : la période 1983-1992 (campagnes du programme Chalist) et la période 1994-2002 (campagnes du programme Medits). Pour la présente étude, deux régions sont considérées indépendamment, le golfe du Lion (1983-2002) et la Corse (1994-2002) (fig. 7).

4.2.1.1 Secteur d'étude

Dans chacune des deux régions, la zone d'étude comprend deux strates (plateau et talus) (tabl. 10). La stratification utilisée pour les calculs est simplifiée par rapport à la stratification d'échantillonnage qui comprend cinq strates de profondeur et deux secteurs géographiques dans chaque région (depuis 1994).

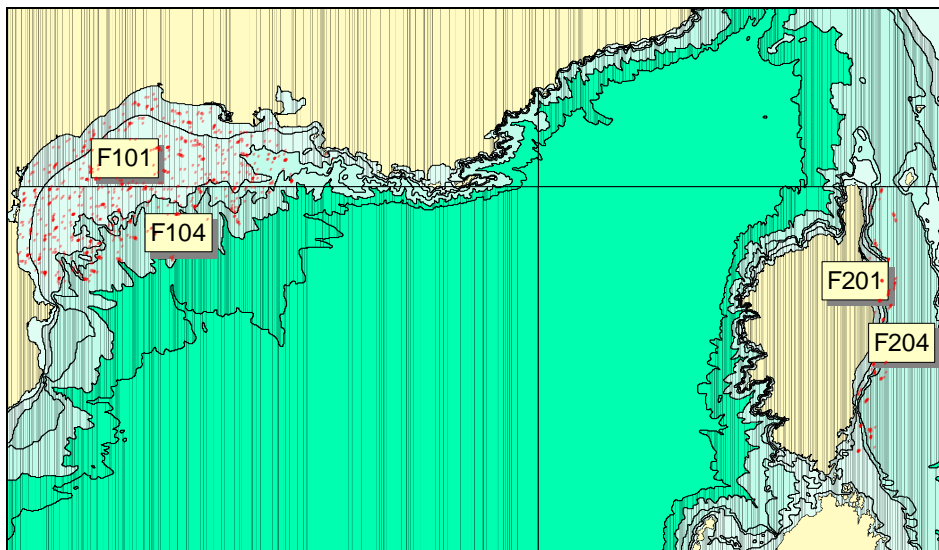


Figure 7. Golfe du Lion et Est-Corse. Zones d'étude.

Strate	Zone	Etendue
F101	Golfe du Lion	Plateau (10-200 m)
F104	Golfe du Lion	Talus (200-800 m)
F201	Est-Corse	Plateau (10-200 m)
F204	Est-Corse	Talus (200-800 m)

Tableau 10. Golfe du Lion et est Corse. Limites de profondeur des strates utilisées.

4.2.1.2 Méthodologie d'échantillonnage

Les échantillonnages effectués dans le golfe du Lion de 1983 à 1992 ont été réalisés avec un chalut de fond de type D20PM avec un maillage de cul de 20 mm de côté (Liorzou *et al.* 1989). Le plan de répartition des stations a varié selon les années (tirage aléatoire, positions sur des radiales, etc.) (Liorzou *et al.* 1989). La durée des traits est de 30 minutes sur les fonds inférieurs à 150 mètres et 60 minutes aux profondeurs supérieures.

Un protocole d'échantillonnage unique a été mis en œuvre pour toutes les campagnes effectuées à partir de 1994 dans le golfe du Lion et le long des côtes orientales de la Corse (Anon. 1998). L'engin d'échantillonnage est un chalut de fond de type GOC 73, d'ouverture verticale d'environ deux mètres et de maillage de cul de 20 mm étirés. Les traits ont une durée de 30 minutes sur le plateau et 1 heure au delà. Ils sont réalisés sur les mêmes positions chaque année. Les positions sont sélectionnées par tirage aléatoire dans une grille de rectangles.

Des campagnes ont été réalisées au cours de quinze printemps dans le golfe du Lion (chaque année depuis 1994) et huit le long de la Corse, à raison de 59 traits en moyenne par campagne sur le plateau du golfe du Lion, une dizaine sur la pente du golfe du Lion et le plateau oriental de la Corse, et treize sur la pente orientale de la Corse (tabl. 11).

Zone	1983	1985	1986	1987	1988	1992	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
F101	49	69	65	73	58	67	55	54	54	63	63	55	55	56	54
F104	8		7		3	2	15	14	11	13	8	11	13	11	10
F201							13	9	11	4	10	11	10	9	
F204							11	13	13	9	14	14	14	13	

Tableau 11. Golfe du Lion et est-Corse : nombre de stations par strate et par an.

Toute la série des campagnes printanières effectuées dans le golfe du Lion depuis 1983 ont été prises en compte. Toutefois, le changement important de plan d'échantillonnage entre la campagne de 1992 (fin de la série Chalist) et celle de 1994 (début de la série Medits) impose de considérer avec prudence les tendances sur la longue série. De plus, le plan d'échantillonnage de la série Medits ayant subi quelques ajustements au terme de la première campagne (1994), toutes les analyses ont été conduites séparément pour la série complète et pour la seule période 1995 à 2002.

4.2.1.3 Evènements

Le navire, l'engin et le plan d'échantillonnage ont changé en 1994.

La campagne prévue au large de la Corse en 2002 n'a pas pu être réalisée pour des raisons techniques.

4.3 Communautés atlantiques (mer Celtique et golfe de Gascogne)

4.3.1 Caractéristiques générales des données

Les données utilisées proviennent des campagnes EVHOE qui composent deux séries : la première a été réalisée de 1987 à 1995 sur l'ancienne Thalassa, la seconde a débuté en 1997 après la mise en service de la nouvelle Thalassa. Les répartitions géographiques des chalutages des 15 campagnes effectuées peuvent se résumer à trois types représentés en annexe IV. L'ensemble de la zone échantillonnée à partir de 1997 est représentée figure 8.

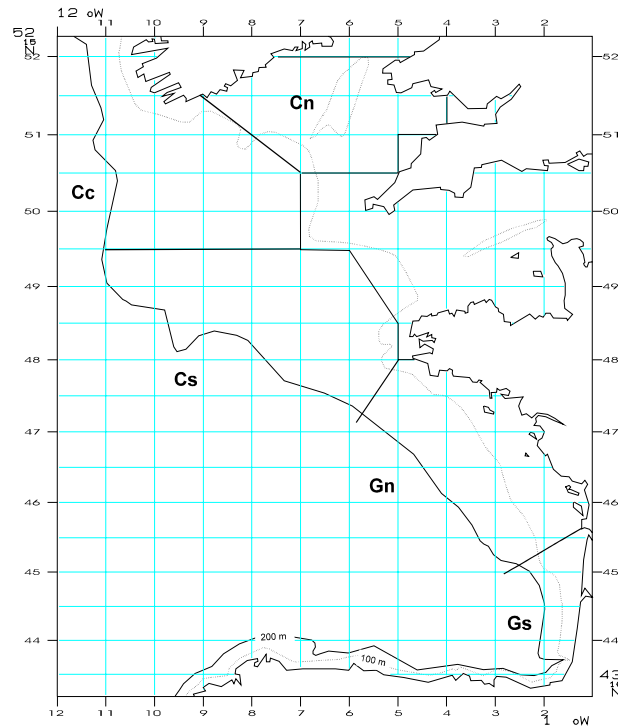


Figure 8. Golfe de Gascogne et mer Celtique. Zone d'étude.

Le chalut GOV 36/47 avec un maillage de 20 mm (maille étirée) dans le cul est utilisé à chacune des campagnes. Les chalutages sont réalisés de jour à une vitesse de 4 nœuds. La durée des traits est de 30 minutes. Tous les poissons sont systématiquement mesurés depuis 1992, seule une sélection d'espèces l'était les années précédentes. Le nombre d'espèces sexées a fluctué au cours du temps.

Depuis 1997, la géométrie du chalut est suivie en temps réel au moyen des capteurs SCANMAR et PACHA. Les profils surface-fond de la température et de la salinité sont obtenus après chaque chalutage au moyen d'une bathysonde.

Trois séries spatio-temporelles sont utilisées dans ce rapport : a) Evhoe golfe de Gascogne 1987 - 2002 ; b) Evhoe mer Celtique 1997 - 2002 et c) Evhoe golfe de Gascogne et mer Celtique 1997 - 2002.

4.3.2 La série Evhoe golfe de Gascogne 1987 - 2002

4.3.2.1 Zone d'étude

De l'ensemble de la zone échantillonnée actuellement (fig. 8), seule la partie sud, c'est-à-dire le golfe de Gascogne, est étudiée depuis 1987 (cf. annexe IV.4 fig. A). Les indices fournis par cette série spatio-temporelle sont donc calculés pour la zone correspondant aux secteurs Gn et Gs.

Dans cette zone, la stratification bathymétrique actuelle (fig. 9) est utilisée depuis le début des campagnes. Par contre, la stratification en latitude a été simplifiée au cours du temps, pour ne retenir que les secteurs Gn et Gs. Jusqu'en 1995, la répartition des chalutages dans les strates est quasiment fixe. Depuis 1997, un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié est utilisé et le nombre de chalutages par strate est défini par un processus d'optimisation intégrant la variance des estimations d'abondance des principales espèces commerciales (merlu, cardine et baudroies) et la surface des strates.

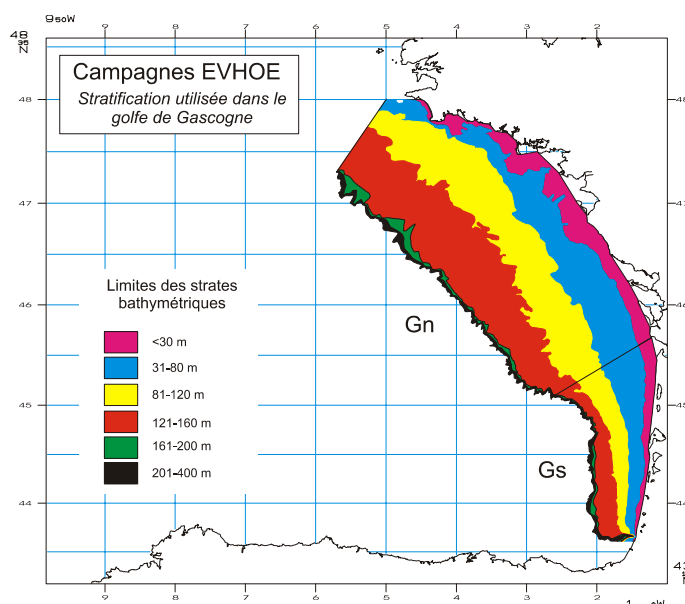


Figure 9. Stratification bathymétrique utilisée dans le golfe de Gascogne pendant les campagnes Evhoe (la strate la plus profonde, 400-600 m, n'est pas représentée).

4.3.2.2 Chalutages

Treize campagnes ont été réalisées en automne (octobre - décembre) entre 1987 et 2002. Le nombre de chalutages effectués a diminué au cours du temps (tabl. 12).

Strate	Profondeur (m)	1987	1988	1989	1990	1992	1994	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Gn1	<30	7	7	7	8	7	6	7	6	3	2	2	2	5
Gn2	30-80	13	18	18	16	17	13	13	11	8	4	4	3	4
Gn3	80-120	18	15	17	19	16	14	15	14	10	9	17	18	16
Gn4	120-160	23	22	21	21	15	13	14	19	23	18	21	23	20
Gn5	160-200	8	7	9	8	6	6	6	3	2	2	2	2	2
Gn6	200-400	5	6	9	6	4	4	5	4	2	2	2	2	2
Gn7	>400	4	5	3	4	2	2	3			2	2	2	2
Gs1	<30	4	5	6	7	5	5	5	3	1	2	2	2	3
Gs2	30-80	6	4	4	3	4	4	4	5	6	4	3	2	4
Gs3	80-120	4	7	7	7	7	5	5	4	3	3	3	3	2
Gs4	120-160	7	6	7	6	6	5	4	4	4	2	3	4	4
Gs5	160-200	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	3
Gs6	200-400	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	3	2
Gs7	>400	2	2	2	2	2	2	2			2	2	1	2
Total		105	108	113	111	93	82	87	77	66	56	67	69	71

Tableau 12. Campagnes Evhoe 1987-2002, golfe de Gascogne : nombre de chalutages effectués par strate et année.

4.3.2.3 Événements particuliers

Les strates bathymétriques 400-600 m n'ont pas été échantillonnées en 1997 et 1998. Le naufrage de l'Erika en 1999 a restreint la zone échantillonnée.

Année	Événement	Modifications induites sur la série	Observations
1992	Utilisation du GPS	Positionnement plus précis des chalutages	
1997	Changement navire	Plan d'échantillonnage aléatoire stratifié	
1999	Naufrage de l'Erika	Réduction de la zone échantillonnée en GG	

Tableau 13. Campagnes Evhoe 1987-2002, golfe de Gascogne : événements particuliers.

4.3.3 La série Evhoe mer Celtique 1997 – 2002

Les données utilisées proviennent des campagnes Evhoe réalisées à partir de 1997 sur la nouvelle Thalassa.

4.3.3.1 Zone d'étude

La zone considérée correspond aux secteurs Cs, Cc et Cn de la figure 10. Elle est échantillonnée depuis 1997 en suivant un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié. Le nombre de chalutage par strate est défini par un processus d'optimisation intégrant la variance des estimations d'abondance des principales espèces commerciales (merlan, merlu, cardine et baudroies) et la surface des strates.

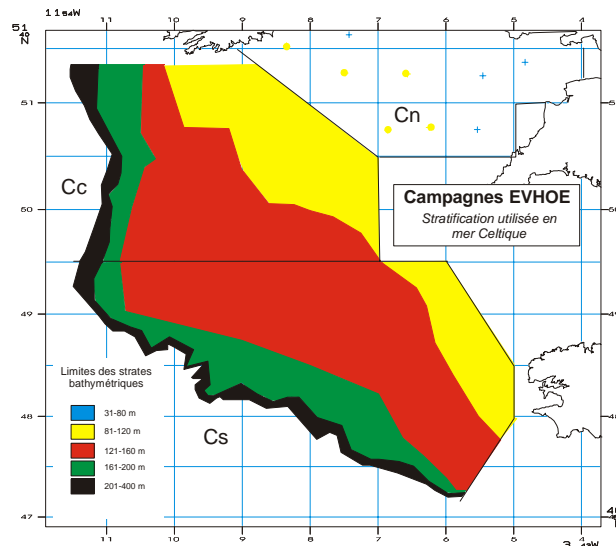


Figure 10. Campagnes Evhoe : stratification utilisée en mer Celtique.

Pour mémoire, trois autres campagnes ont été réalisées dans cette région avec l'ancienne Thalassa en automne 1990 et 1992 et au printemps 1991. La zone étudiée était bornée à l'est par l'isobathe des 100 m. Les chalutages étaient alors disposés aux nœuds d'une grille régulière dont le côté de maille faisait 25 milles nautiques.

4.3.3.2 Chalutages

Six campagnes ont été réalisées avec la nouvelle Thalassa en automne, octobre – décembre (tabl. 14). La répartition spatiale des chalutages est représentée en annexe IV.4 figure C. Les strates Cc7 (400-600 m), Cs3 (80-120 m) et Cs7 (400-600 m) se sont pas incluses dans les analyses. A noter la forte augmentation du nombre de chalutages dans la strate Cc4 en 2001 et 2002.

Strate	Profondeur (m)	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Cc3	80-120	9	12	10	9	8	8
Cc4	120-160	10	10	12	8	24	21
Cc5	160-200	2	2	2	1	3	3
Cc6	200-400	2	2	2	2	2	3
Cc7	400-600			2		2	2
Cn2	30-80	3	2	5	2	5	5
Cn3	80-120	3	7	5	5	6	5
Cs3	80-120	1	1				
Cs4	120-160	15	15	15	17	19	20
Cs5	160-200	6	7	6	8	8	10
Cs6	200-400	2	2	2	2	3	3
Cs7	400-600			2		2	2
Total		53	60	63	54	82	82

Tableau 14. Campagne Evhoe, mer Celtique, 1997-2002 : nombre de chalutages effectués par strate et par campagne.

4.3.4 La série Evhoe golfe de Gascogne et mer Celtique 1997 – 2002

Les indicateurs présentés dans cette section ont été calculés à partir des observations réalisées sur l'ensemble de la zone échantillonnée (secteurs Gs, Gn, Cs, Cc et Cn) au cours des campagnes Evhoe de 1997 à 2002. Les chalutages utilisés sont présentés aux sections golfe de Gascogne et mer Celtique. Il faut noter que les strates Cn7, Cs7 et Cs3 ne sont pas considérées. La distribution spatiale des chalutages est représentée en annexe IV §4.4 C.

4.4 Communautés de Manche orientale

Les données utilisées proviennent de la série de campagne CGFS (*Channel Ground Fish Survey*) réalisée entre 1997 à 2002 sur le Gwenn Drez selon un plan d'échantillonnage systématique. Le protocole standard (Coppin & Delpech 2002) prévoit la réalisation de 82 stations de chalutages dans la zone étudiée (fig. 11). Celle-ci est divisée en 71 rectangles de 15' par 15' à l'intérieur desquels 1 à 2 traits de 30 minutes doivent être réalisés. Depuis 1997, l'échantillonnage des baies est intensifié afin de localiser les nourriceries de merlan.

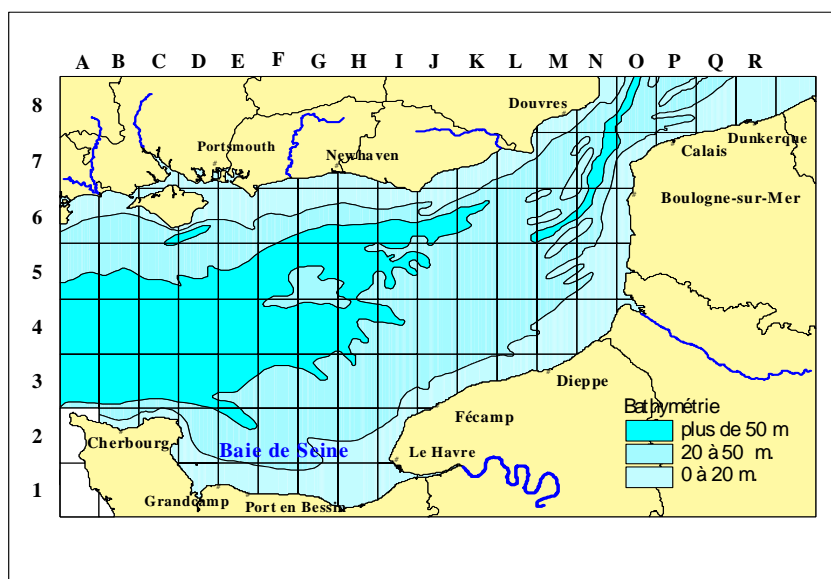


Figure 11. Secteurs de la zone étudiée pendant les campagnes CGFS

L'engin d'échantillonnage utilisé est un chalut de fond à grande ouverture verticale (GOV) qui a été choisi pour favoriser la capture des espèces démersales. Le maillage du cul du chalut est de 20 mm (maille étirée). C'est un engin polyvalent qui convient aux différents types de fonds rencontrés dans la zone étudiée, légèrement sous-dimensionné afin de faciliter sa mise en œuvre et obtenir un rendement optimum en fonction de la puissance du bateau. A noter que les paramètres hydrologiques (température, salinité) sont relevés depuis 1997.

4.5 Communautés du sud de la mer du Nord

4.5.1 Caractéristiques générales

La France participe aux campagnes IBTS (*International Bottom Trawl Survey*) réalisées en mer du Nord depuis 1976 en collaboration avec sept autres pays (ICES 1999). La zone d'étude, divisée en rectangles de 30' de latitude sur 1° de longitude comprend l'ensemble de la mer du Nord, le Skaggeerak et le Kattegat. Chaque pays travaille dans un secteur bien défini et pour assurer une bonne couverture de l'ensemble, chaque rectangle est chaluté au moins deux fois par deux navires différents. La France échantillonne la partie sud de la mer du Nord (fig. 12) en collaboration avec les Pays Bas et le Danemark.

Les données utilisées proviennent de la base internationale IBTS positionnée au CIEM. Elles comprennent les données de tous les navires qui échantillonnent le sud de la mer du Nord (entre 51° et 56°30 N).

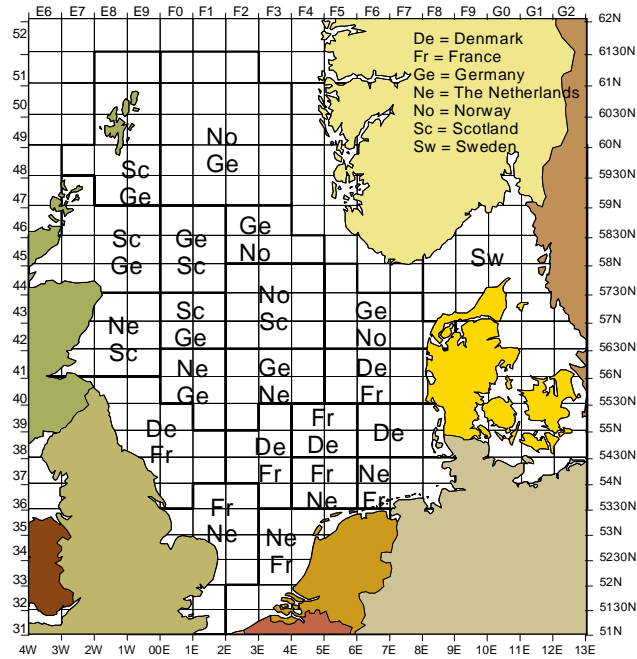


Figure 12. Zone étudié pendant les campagnes IBTS et répartition des secteurs entre les navires participants.

4.5.2 Chalutages

Les positions des stations de chalutage à l'intérieur de chaque rectangle sont choisies dans la banque de traînes validées au cours des années précédentes. La durée recommandée des traits est de 30 minutes à vitesse de quatre nœuds. Le chalut GOV 36/47 avec un maillage de 20 mm (maille étirée) dans le cul est utilisé par tous les navires participants. Le nombre de chalutages peut varier d'une année à l'autre en fonction des conditions météorologiques.

A chaque trait, l'ensemble de la capture est trié. Toutes les espèces de poissons sont déterminées et mesurées. Des prélèvements d'otolithes sont effectués sur les principales espèces (hareng, sprat, morue, merlan, églefin, tacaud norvégien et plie) afin de constituer des clés taille-âge. En fin de campagne, toutes les données sont enregistrées sous un format commun et intégrées à la base internationale du CIEM.

5 Résultats

Cette partie présente une synthèse des tendances exprimées par les indicateurs testés. Les résultats détaillés par population, par peuplement et par zone sont présentés en annexe.

5.1 Communautés côtières

5.1.1 Baies de Somme, Seine et Vilaine

Sur ces trois sites, les indicateurs de populations et de communautés ont été calculés, à l'exception des spectres de tailles. En effet, les variations de pente et d'ordonnée de ces spectres sont difficilement interprétables pour les zones côtières de nourriceries où les échantillonnages sont orientés vers la capture des juvéniles (proportion importante d'individus de taille inférieure à 15 cm). Dans ces conditions, les variations des spectres de tailles seraient largement déterminées, de façon inverse, par les fluctuations de recrutement des principales espèces capturées (abondance des jeunes classes de tailles) et/ou par les fluctuations de l'abondance des plus grands individus. Or, cette abondance des grands individus dans les zones côtières peut être plus liée à d'éventuelles modifications de distribution spatiale (zone d'échantillonnage inférieure à l'aire de distribution de ces individus) et à la période de réalisation des campagnes que par de réelles variations en taille des populations.

En baie de Somme, deux populations de poissons sont en diminution (le hareng et la limande dont les taux de croissance sont respectivement -0.36 et -0.37). Sont également mises en évidence des diminutions de la biomasse totale et du poids moyen dans la communauté (tabl. 15).

En estuaire de Seine, aucune tendance significative n'a été décelée pour aucun des indicateurs (tabl. 15).

Dans l'estuaire de la Vilaine, trois populations sont en diminution (le lieu jaune, la plie et la limande dont les taux de croissance varient de -0.12 à -0.86) et deux en augmentation (le céteau et le grondin gris) sur les onze étudiées (tabl. 15).

Indicateur	Seine	Somme	Vilaine
Abondance de la population	–	2/9 en diminution	3/11 en diminution 2/11 en augmentation
Taille moyenne dans la population	–	–	–
Abondance totale	–	–	–
Biomasse totale	–	diminue	–
Poids moyen dans la communauté	–	diminue	–
Taille moyenne dans la communauté	–	–	–
Pente du spectre des tailles		non réalisé	
Ordonnée à l'origine du spectre des tailles		non réalisé	

Tableau 15. Résumé des indicateurs de population et de communauté pour les communautés côtières de Somme, Seine et Vilaine.

5.1.2 Cap de Flamanville

Une seule population, l'araignée, voit son abondance augmenter significativement sur l'ensemble de la période étudiée (1995-2003). Les autres événements remarquables sont la stabilisation des indices d'abondance du homard (à un niveau légèrement supérieur à celui des années antérieures) et du tourteau (arrêt de la tendance à diminuer observée depuis 1996) qui surviennent dès l'année suivant la mise en place du cantonnement en face de la centrale de Flamanville.

L'augmentation de la taille moyenne du homard au cours des neuf années étudiées peut être la conséquence bénéfique des mesures techniques prises pour réduire la pression de la pêche. Cet effet ne se retrouve cependant pas chez l'araignée ni le tourteau. La taille moyenne de l'étrille a tendance à diminuer tout au long de la période. La population échantillonnée présente également la particularité d'être composée à 80 % de mâles.

Indicateur	Evolution
Abondance de la population	0 / 4 décroissantes ; 1 / 4 croissantes
Taille moyenne dans la population	1/4 rétrécit ; 1/4 grandit
Abondance totale	pas de changement
Biomasse totale	pas de changement
Poids moyen	pas de changement

Tableau 16. Résumé des indicateurs de population et de communauté pour la communauté de crustacés des abords du cap de Flamanville.

La communauté réduite à six taxons est dominée par le tourteau ; ses indicateurs (tabl. 16) sont plutôt stables.

5.2 Communautés méditerranéennes

Les abondances des populations du plateau est de la Corse ne montrent aucune tendance significative pendant la période étudiée (1995-2001). Trois espèces ont des tailles moyennes qui évoluent de manière significative. Celles du merlu et du chinchard diminuent d'environ 1.5 cm par an tandis que la taille moyenne de la raie bouclée (*Raja clavata*) augmente de 2 cm par an (tabl. 17).

Parmi les indicateurs de communauté, seule la pente et l'ordonnée à l'origine du spectre de taille augmentent, traduisant une augmentation à la fois de l'abondance totale et de la proportion de grands individus dans la communauté (tabl. 18). Toutefois, ces changements ne sont pas confirmés par les autres indicateurs.

Dans le golfe du Lion, la population de raie bouclée diminue ($r = -0.44$, avec un écart-type de 0.09) et aucun individu n'a été capturé en 2002 et en 2003. La tendance à la diminution des élasmobranches est notée dans la zone depuis les années 1960, et *R. clavata*, diminue dans les débarquements depuis le milieu des années 1980 (Aldebert 1997). Les tailles moyennes de deux populations varient de manière significative. Il s'agit du rouget barbet (*Mullus barbatus*, $+0.12 \pm 0.05$ cm/an) et du pageot acarne (*Pagellus acarne*, -0.6 ± 0.17 cm/an). Comme dans l'est de la Corse, le seul indicateur de communauté montrant une évolution significative est le spectre de taille dont la pente augmente (tabl. 18).

Abondance des populations		Taille moyenne			Total
		diminue	stationnaire	augmente	
Est Corse	décroissante	0	0	0	0
	stationnaire	2	19	1	22
	croissante	0	0	0	0
	Total	2	19	1	22
Golfe du Lion	décroissante	0	1	0	1
	stationnaire	1	19	1	21
	croissante	0	0	0	0
	Total	1	20	1	22

Tableau 17. Indicateurs de population pour le golfe du Lion et l'est de la Corse.

Indicateur	Est de la Corse, 1995-2001	Golfe du Lion, 1995-2002
Abondance de la population	–	1/22 en diminution
Taille moyenne dans la population	2/22 en diminution, 1/22 en augmentation	1/22 en diminution, 1/22 en augmentation
Abondance totale	–	–
Biomasse totale	–	–
Poids moyen dans la communauté	–	–
Taille moyenne dans la communauté	–	–
Pente du spectre des tailles	augmente	augmente
Ordonnée à l'origine du spectre des tailles	augmente	–

Tableau 18. Résumé des indicateurs de population et de communauté pour les communautés méditerranéennes : pas de changement significatif.

5.3 Communautés atlantiques

Seuls les résultats concernant les séries "Evhoie golfe de Gascogne, 1987-2002" et "Evhoie mer Celtique, 1997-2002" sont présentés et commentés ici.

En mer Celtique et dans le golfe de Gascogne, plusieurs populations voient leur abondance augmenter et plusieurs leur taille moyenne diminuer (tabl. 19). Quand ces deux types de changement surviennent en même temps on peut s'attendre à une augmentation du recrutement (pour *Arnoglossus imperialis* en mer Celtique ; *Dicologlossa cuneata*, *Leucoraja naevus*, *Scyliorhinus canicula* dans le golfe de Gascogne). Parmi les espèces qui présentent des changements, certaines sont des espèces commerciales recherchées comme les baudroies (*Lophius piscatorius* et *L. budegassa*) et la limande (*Limanda limanda*), d'autres font partie des espèces régulièrement rejetées comme le sanglier (*Capros aper*) ou des espèces à faible valeur commerciale. Les espèces concernées par les variations de ces indicateurs sont aussi bien pélagiques, benthiques que démersales. Les abondances de quatre espèces montrent des tendances similaires dans les deux systèmes (*Arnoglossus imperialis*, *Callionymus*

maculatus, *Conger conger* et *Microchirus variegatus*). Les tailles moyennes de *Leucoraja naevus* diminuent dans les deux régions.

Abondance des populations		Taille moyenne			Total
		diminue	stationnaire	augmente	
Mer Celtique	décroissante		1		1
	stationnaire	8	24	1	33
	croissante	1	8		9
	Total	9	33	1	43
Golfe de Gascogne	décroissante		1		1
	stationnaire	3	24	3	30
	croissante	3	17		20
	Total	6	42	3	51

Tableau 19. Indicateurs pour les populations de mer Celtique (Evhoe de 1997 à 2002) et du golfe de Gascogne (Evhoe de 1987 à 2002).

Les indicateurs de communauté (tabl. 20) sont cohérents avec les indicateurs de population. Dans le golfe de Gascogne, 40% des populations étudiées montrent une augmentation de leur abondance. Ceci se traduit par une augmentation de la biomasse totale de la communauté des poissons (fig. 13) et un accroissement de l'ordonnée à l'origine du spectre des tailles (il y a plus d'individus pour toutes les tailles dans la communauté). L'augmentation de l'abondance totale également constatée n'est pas significative à cause de la valeur particulièrement élevée et isolée de 1994. En mer Celtique, il y a autant de populations dont la taille moyenne diminue que de populations dont l'abondance augmente. Il en résulte une diminution du poids moyen dans la communauté (fig. 14). Il est par contre plus difficile d'expliquer pourquoi l'ordonnée à l'origine du spectre de taille diminue.

Indicateur	Mer Celtique, 1997-2002	Golfe de Gascogne, 1987-2002
Abondance de la population	1/43 en diminution, 9/43 en augmentation	1/51 en diminution, 20/51 en augmentation
Taille moyenne dans la population	9/43 en diminution, 1/43 en augmentation	3/51 en diminution, none en augmentation
Abondance totale	–	–
Biomasse totale	–	augmente
Poids moyen dans la communauté	diminue	–
Taille moyenne dans la communauté	–	–
Pente du spectre des tailles	–	–
Ordonnée à l'origine du spectre des tailles	diminue	augmente

Tableau 20. Résumé des indicateurs de population et de communauté en mer Celtique et dans le golfe de Gascogne : pas de changement significatif.

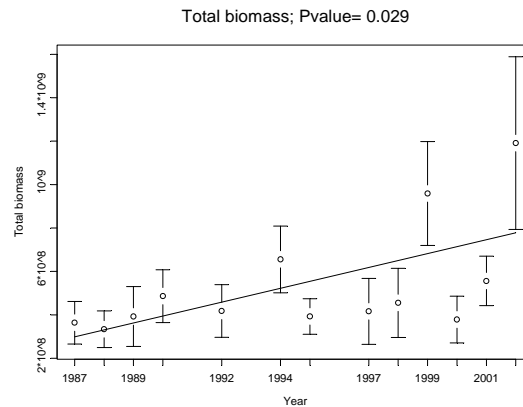


Figure 13. Augmentation significative de la biomasse (kg) totale de la communauté des poissons dans le golfe de Gascogne de 1987 à 2002. Intervalles de confiance à 95% et tendance linéaire ajustée.

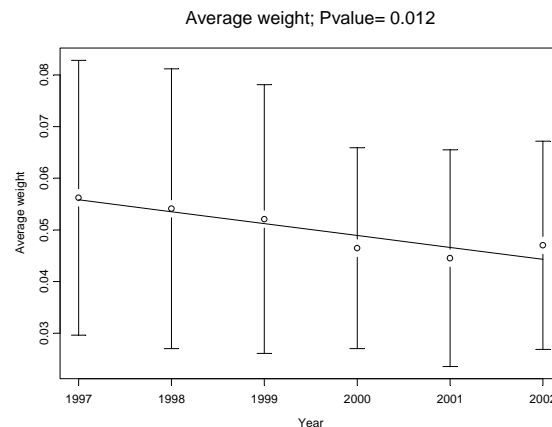


Figure 14. Diminution significative du poids moyen (kg) dans la communauté des poissons en mer Celtique de 1997 à 2002. Intervalles de confiance à 95% et tendance linéaire ajustée.

5.4 Communautés de Manche orientale et du sud de la mer du Nord

En Manche orientale, l'abondance des populations est stationnaire à l'échelle de la période d'observation (tabl. 21). Seule la population de *Spondyliosoma cantharus* voit son abondance diminuer régulièrement. Les diminutions des tailles observées pour deux espèces sont expliquées par les augmentations du recrutement. Les indicateurs de communauté sont également stables hormis (tabl. 23) l'ordonnée à l'origine et la pente du spectre des tailles qui diminuent traduisant une évolution vers une répartition plus équilibrée des abondances dans les différentes classes de tailles et aussi une variabilité moins importante des recrutements.

Abondance des populations	Taille moyenne			Total
	diminue	stationnaire	augmente	
décroissante	0	1	0	1
stationnaire	2	14	0	17
croissante	0	0	0	0
Total	2	15	0	18

Tableau 21. Indicateurs pour les populations de Manche orientale (Cgfs de 1997 à 2002).

En mer du Nord, les indicateurs de population sur la période 1990-1996 rendent une impression de stabilité.

Abondance des populations	Taille moyenne			Total
	diminue	stationnaire	augmente	
décroissante	0	1	0	1
stationnaire	0	11	1	12
croissante	0	0	0	0
Total	0	12	1	13

Tableau 22. Indicateurs pour les populations du sud de la mer du Nord (Ibts de 1990 à 1996).

Indicateur	Manche orientale, 1997-2002	Sud mer du Nord, 1990-1996
Abondance populations	1/18 décroissantes, 0/18 croissantes	1/13 décroissantes, 0/13 croissantes
Longueur moyenne populations	2/18 rétrécit, 0/18 grandit	0/13 rétrécit, 1/13 grandit
Diversité	-	-
Abondance totale	-	-
Biomasse totale	-	-
Poids moyen	-	-
Longueur moyenne	-	-
Pente du spectre des tailles	diminue	augmente
Ordonnée à l'origine du spectre des tailles	diminue	augmente

Tableau 23. Résumé des indicateurs de population et de communauté en Manche orientale et dans le sud de la mer du Nord.

Pour ces deux régions, les indicateurs de population sont très sensibles aux variations des recrutements. Rappelons que l'évaluation des recrutements annuels est un des objectifs de ces campagnes. La recherche d'un effet de la pêche devra cependant s'appuyer sur une analyse de l'ensemble de la série des données disponibles pour ces deux régions. Une approche écosystémique en mer du Nord suppose également de construire les indicateurs à partir des données disponibles pour la totalité de la zone. En effet plusieurs populations qui se répartissent sur l'ensemble de la mer du Nord sont actuellement mal prises en compte.

6 Discussion – Conclusions

6.1 Evaluation

6.1.1 Les communautés côtières

Aucun signal caractéristique de l'impact de la pêche sur les communautés n'a été détecté dans les estuaires de la Seine et de la Somme. C'est peut être une conséquence de la courte durée des séries de données tout au moins en baie de Somme. Les deux zones hébergent des nourriceries de poissons sur lesquelles existent des pêcheries ciblant la crevette et qui font des prises accessoires de jeunes poissons. Les effets de la pêche peuvent être ainsi différents de ceux escomptés sur les communautés du plateau continental. Par exemple, des variations significatives de la taille moyenne des populations de juvéniles côtiers peuvent avoir une origine très différente des mêmes variations observées chez les populations recrutées. En baie de Vilaine, les évolutions significatives des abondances des populations sont attribuées au réchauffement de la mer (Désaunay *et al.* in press) plutôt qu'à la pêche.

Le suivi des fonds durs au large du cap de Flamanville montre l'impact positif de l'instauration d'un cantonnement et plus généralement des mesures techniques de gestion qui ont conduit à casser les tendances à diminuer de certaines populations, à stabiliser leur abondance et améliorer certains autres indicateurs plus globaux.

6.1.2 Les communautés des plateaux continentaux

Les différentes communautés étudiées montrent des situations contrastées. Dans l'est de la Corse, on note peu d'évolution. Les tailles moyennes de deux populations seulement diminuent (*Merluccius merluccius* et *Trachurus trachurus*), ce qui pourrait être dû à des fluctuations naturelles. De même, dans le golfe du Lion une seule population (*Raja clavata*) montre des signes évidents de diminution pendant la période 1995-2002, cette tendance étant reconnue depuis longtemps. Les tailles moyennes varient peu. Les dynamiques du système sont donc similaires dans ces deux régions. Cependant, nos évaluations sont différentes. La biomasse par unité de surface est plus faible dans l'est de la Corse que dans le golfe du Lion (différences dans les habitats et les caractéristiques bathymétriques), par contre les tailles et poids moyens des poissons et la pente du spectre de taille y sont plus élevés (tabl. 24). Il y a dix ans le nombre de chalutiers par unité de surface dans le golfe du Lion était estimé au double du nombre observé dans l'est de la Corse (Campillo 1992), et la flottille a davantage diminué dans cette dernière région depuis lors (Relini *et al.* 1999). L'est de la Corse est une région de pêche artisanale. La situation n'y apparaît pas inquiétante. Par contre, le golfe du Lion est considéré comme une communauté fortement surexploitée depuis longtemps et très affectée par la pêche (Charbonnier & Garcia 1984). Le stock de merlu, le seul officiellement évalué, est actuellement dans un état préoccupant (Anon. 2003). Dans cette région, des indicateurs stationnaires à un niveau bas correspondent à une situation chroniquement dégradée.

Indicateur	Golfe du Lion		Est de la Corse	
	min	max	min	max
Densité ($10^3 \cdot \text{km}^{-2}$)	95	426	39	106
Biomasse par unité de surface ($10^3 \text{kg} \cdot \text{km}^{-2}$)	3.1	7.8	1.2	3.2
Poids moyen dans la communauté (kg)	0.013	0.027	0.021	0.038
Taille moyenne dans la communauté (cm)	10	13	12	15
Pente du spectre des tailles ($[\ln(\text{cm})]^{-1}$)	-6	-5	-5.5	-3.5

Tableau 24. Gammes des valeurs des indicateurs de communauté dans le golfe du Lion et dans l'est de la Corse.

L'image est différente en Atlantique. Plusieurs populations sont en augmentation à la fois dans le golfe de Gascogne et en mer Celtique. Cette tendance pourrait être liée aux modifications des conditions hydroclimatiques révélées par le réchauffement de l'eau de mer qui s'est produit dans cette région au cours des 20 dernières années (Koutsikopoulos *et al.* 1996). Désaunay *et al.* (in press) ont en effet montré l'influence significative de la température de la mer sur la composition spécifique des poissons plats en baie de Vilaine et à l'échelle plus large d'une partie du plateau continental. Une autre conséquence à rattacher au réchauffement de l'eau de mer est le nombre croissant d'espèces tropicales observées dans le golfe de Gascogne (Quéro *et al.* 1998). La tendance à l'augmentation de l'abondance globale à laquelle contribue fortement des espèces non exploitées (comme *Capros aper*) constitue le principal signal dans le golfe de Gascogne où, en même temps et de manière cohérente, la biomasse totale et l'ordonnée à l'origine du spectre de taille augmentent.

A contrario, en mer Celtique le poids moyen dans la communauté décroît indiquant un impact de la pêche. De plus, la diminution de l'ordonnée à l'origine du spectre de taille indique une baisse du nombre des individus à toutes les tailles. Ceci est cohérent avec les résultats d'études antérieures montrant qu'en mer Celtique de trop petits poissons sont capturés et le plus souvent rejetés (Rochet *et al.* 2002; Trenkel & Rochet 2003). Par ailleurs, les évaluations des stocks des espèces commerciales qui utilisent des modèles d'analyse des captures désagrégées par âge et de l'effort de pêche brossent un tableau plutôt sombre des pêcheries de mer Celtique et du golfe de Gascogne (tabl. 25, à partir de Anon. 2002). La plupart des stocks des deux régions faisant l'objet d'une évaluation sont considérés comme à l'extérieur des limites biologiques de sécurité. Les abondances de deux de ces stocks surexploités montrent une tendance à l'augmentation, ce qui n'est pas nécessairement incohérent. Au cours des campagnes Evhoe, les captures de jeunes poissons sont proportionnellement plus importantes que celles des poissons plus âgés, au moins pour les espèces benthiques. Les indices sont par conséquent particulièrement sensibles aux augmentations des jeunes classes d'âge. L'évaluation du stock de baudroie commune indique une tendance à l'augmentation du recrutement au cours des toutes dernières années (Anon. 2002), ce qui est cohérent avec nos résultats. Pour la sole du golfe de

Gascogne, l'augmentation du recrutement s'est produite très récemment et n'a pas encore été prise en compte dans l'évaluation du stock. Ceci souligne que i) l'approche indicateur est complémentaire de la traditionnelle évaluation de stock et détecte des signaux précurseurs des changements en cours ; ii) dans certains cas, des changements à grande échelle peuvent masquer des impacts locaux de la pêche. Ainsi plusieurs indicateurs et toute l'information disponible sont nécessaires pour fournir une image complète des communautés exploitées.

Zone	Stocks à l'intérieur des limites biologiques de sécurité	Stocks à l'extérieur des limites biologiques de sécurité	Stocks à l'état inconnu
Golfe de Gascogne	Anchois	Sole	
Mer Celtique	Merlan	Morue Plie Sole	Hareng Sprat
Stocks communs aux deux zones	Baudroie rousse	Merlu Cardine franche Baudroie commune Maquereau Merlan bleu	Chinchard

Tableau 25. Résultats de toutes les évaluations de stocks d'espèces commerciales dans le golfe de Gascogne et en mer Celtique. A partir des groupes de travail sur les évaluations de stocks du CIEM utilisant des modèles d'analyse de population virtuelle (Source : Anon. 2002).

Une espèce, la raie bouclée (*Raja clavata*) présente des changements significatifs dans la plupart des communautés étudiées, au niveau de son abondance (qui décroît dans le golfe du Lion pour atteindre la quasi-extinction) ou de sa taille moyenne (qui diminue dans le golfe de Gascogne et augmente dans l'est de la Corse). Ceci n'est pas surprenant car les raies sont connues depuis longtemps pour être vulnérables à l'effet de la pêche à cause de leur faible fécondité et de leur taille à première maturité sexuelle élevée (Walker & Hislop 1998).

6.2 Les méthodes

L'approche dynamique basée sur les indicateurs attire l'attention sur les changements récents dans les communautés et fournissent ainsi une occasion de considérer précocement des actions de gestion. Ceci est rendu possible par le choix d'utiliser des méthodes de restitution synthétique ne masquant pas l'information portée par chaque indicateur mais qui, au contraire, signalent les changements relevés. Toutefois, l'exemple du golfe du Lion illustre les limites d'une approche ne prenant en compte que la tendance récente. En effet, la détermination d'objectifs de gestion doit également s'appuyer sur une évaluation de l'état de l'écosystème. Si une communauté est considérée dans un état acceptable, le maintien de la situation actuelle est un bon objectif. En revanche, si une communauté est déjà dégradée, il serait souhaitable de viser une augmentation de la valeur de certains indicateurs. La difficulté d'évaluer l'état d'un système est liée à celle du choix d'un état de référence, question qui n'a pas été abordée dans le cadre de cette étude.

Le jeu d'indicateurs présenté ici ne donne pas une image complète de l'impact de la pêche sur une communauté. Ils devraient être complétés par d'autres indicateurs décrivant les effets de la pêche sur la composition spécifique ou sur le fonctionnement de l'écosystème (Rochet et Trenkel, 2003). Cette étude attire l'attention sur le fait que la sélection d'indicateurs devrait dépendre des caractéristiques de la communauté à évaluer et des effets attendus de la pêche sur cette communauté. Par exemple, les nourriceries côtières étant le siège d'un apport continu de jeunes poissons, la pêche ne devrait pas autant affecter la composition en taille de la communauté que l'abondance des espèces ou la composition spécifique. Dans ce cas, les indicateurs basés sur la taille ne donnent pas beaucoup d'information.

Les indicateurs sélectionnés sont apparus cohérents, à l'exception des descripteurs des spectres de taille. En effet, dans beaucoup de cas le spectre de taille exprime une tendance, en dépit de l'absence de changement des autres indicateurs basés sur la taille, au niveau des populations comme à celui des communautés. Ceci résulte probablement du fait que le spectre de taille est estimé uniquement à partir


des classes de taille totalement échantillonnées, contrairement aux autres indicateurs qui incluent tous les individus capturés. Il est alors difficile d'interpréter les tendances des pentes, particulièrement dans le cas d'une augmentation. Toutefois l'hypothèse généralement acceptée d'une augmentation de la pente des spectres de taille sous l'effet de la pêche peut résulter d'une trop grande simplification de la représentation des processus pilotant la dynamique des spectres de taille (Benoît & Rochet 2003; Benoît & Rochet In press). En résumé, nous concluons à la faible utilité de la pente des spectres de taille comme indicateur de la dynamique à moyen terme d'un écosystème, en raison de sa signification incertaine.

Un point important de l'approche utilisée est de disposer d'une série suffisamment longue des séries de campagnes menées avec un protocole uniforme. Les exemples présentés montrent qu'une série de cinq années est insuffisante. D'un autre côté, comme l'approche est orientée vers la détection des tendances récentes, il ne serait pas pertinent de faire porter l'analyse sur une série trop longue. Finalement, une durée de 10 à 15 ans semble adéquate. Même cet objectif ne paraît pas toujours facile à atteindre. Ainsi, pour la série des campagnes Evhoe, le navire a changé en 1997. Toutefois, des expériences d'étalonnage ont montré que les différences entre les indices d'abondance par espèce étaient inférieures à l'incertitude due à l'hétérogénéité spatiale et aux fluctuations naturelles (Pelletier 1998). Comme l'engin de pêche et la plupart des autres caractéristiques du protocole des campagnes ont été inchangés, l'ensemble de la série a été conservée pour le golfe de Gascogne. Dans le même temps, l'allocation spatiale des traits a été modifiée dans la mer Celtique, ce qui a conduit à éliminer la première partie de la série. De même, dans le golfe du Lion, nous avons décidé d'exclure une série plus ancienne de campagnes qui avait été menée avec un navire et un engin d'échantillonnage différents. Tous les indicateurs examinés ici s'avèrent très sensibles aux changements dans le protocole d'échantillonnage, les indices d'abondance (au moins ceux des espèces les plus abondantes qui sont estimés avec une précision suffisante) comme ceux basés sur la taille. Dès que des changements interviennent dans le protocole d'échantillonnage, il est difficile d'attribuer la part de tendance des indicateurs due à ces changements ou à d'autres impacts. Aussi, nous recommandons que les plans d'échantillonnage soient maintenus aussi stables que possible au cours du temps. De plus, l'utilisation du même protocole d'échantillonnage dans différents systèmes facilite les comparaisons. Par exemple, les résultats rapportés dans le tableau 24 sont comparables car les campagnes Medits conduites dans le golfe du Lion et à l'est de la Corse utilisent exactement le même protocole. En revanche, il ne serait pas possible de comparer ces résultats avec ceux des campagnes Evhoe par exemple.

7 Références

- Aldebert Y., 1997. Demersal resources of the Gulf of Lions (Mediterranean). Impact of exploitation on fish diversity. *Vie et Milieu* **47** (4): 275-284.
- Anon., 1998. Campagne internationale de chalutage démersal en Méditerranée (MEDITS) : manuel des protocoles. *Biol. Mar. Medit.* **5** (2): 515-572.
- Anon., 2000. Report of the working group on ecosystem effects of fishing activities. ICES CM 2000/ACME: 02. 93 p.
- Anon., 2002. Report of the ICES Advisory Committee on Fishery Management. *ICES C. R. R.* **255**. 948 p.
- Anon., 2003. Report of the fifth stock assessment sub-committee meeting (SCSA), Nicosia (Cyprus), 3-6 June 2003. FAO-GFCM, Rome GFCM:SAC6/2003/Inf.8. 43 p.
- Bax N.J., 1998. The significance and prediction of predation in marine fisheries. *ICES J. Mar. Sci.* **55**: 997-1030.
- Benoît E. & M.J. Rochet, 2003. The meaning of fish size spectra, the effects of fishing on them and the usefulness of their slope as indicator of fishing impacts. ICES, CM 2003/N:05. 10 p.
- Benoît E. & M.J. Rochet, In press. A continuous model of biomass size spectra governed by predation, and the effects of fishing on them. *Journal of Theoretical Biology*.
- Campillo A., 1992. Les pêcheries françaises de Méditerranée. Synthèse des connaissances. Ifremer. *Rapport interne RIDRV-92/019-RH-Sète*. 206 p.

- Charbonnier D. & S. Garcia eds, 1984. Rapport de la troisième consultation technique du CGPM sur l'évaluation des stocks dans les divisions statistiques Baléares et golfe du Lion. Sète, France, 21-25 novembre 1983. FAO Rapp. Pêches. Vol. 305: 110 p.
- Cochard M.L., 2002. Manuel des protocoles de campagne halieutique. Campagnes IGA - Penly : Macrofaune halieutique. Ifremer, DRV/RH/DT/2002-009. 32 p.
- Coppin F. & J.P. Delpech, 2002. Manuel des protocoles de campagne halieutique. Campagnes CGFS. Ifremer, DRV/RH/DT/2002-001 (V 0.2). 18 p.
- Désaunay Y. & D. Guérault, 2002. Manuel des protocoles de campagne halieutique. Campagnes Nourriceries Gascogne. Ifremer, DRV/RH/DT/2002-005 (V 1.0). 31 p.
- Désaunay Y., D. Guérault, O. Le Pape & J.C. Poulard, in press. Changes in northern/southern flatfishes over 20 years in a coastal nursery area (Bay of Vilaine) and on the whole continental shelf of the Bay of Biscay. *Oceanol. Acta*.
- ICES, 1999. Manual for the International Bottom trawl Surveys. Revision VI. ICES/CIEM. *ICES CM 1999/D:2 Addendum 2 Ref. G*. 49 p.
- Koutsikopoulos C., P. Beillois, C. Leroy & F. Taillefer, 1996. Temporal trends and spatial structures of the sea surface temperature in the Bay of Biscay. *In* Vème Colloque International du golfe de Gascogne, La Rochelle, France.
- Le Pape O., F. Chauvet, S. Mahevas, P. Lazure, D. Guérault & Y. Désaunay, 2003. Quantitative description of habitat suitability for the juvenile common sole (*Solea solea*, L.) in the Bay of Biscay (France) and the contribution of different habitats to the adult population. *Journal of Sea Research* **50**: 139-149.
- Liorzou B., A. Campillo & J.L. Bigot, 1989. Estimation de l'abondance relative de *Lophius budegassa* du golfe du Lion à partir de campagnes expérimentales de (1983 à 1987). *Bull Soc. zool. de France* **114** (4): 101-112.
- Magnússon K.G., 1995. An overview of the multispecies VPA - theory and applications. *Rev. Fish Biol. Fish.* **5**: 195-212.
- Morin J. & I. Schlaich, 2004. Manuel des protocoles de campagne halieutique. Campagnes Nourriceries en Estuaire de Seine (NourSei). Ifremer, DRV/RH/DT/XX. 26 p.
- Pelletier D., 1998. Intercalibration of research survey vessels: a review and an application. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **55**: 2672-2685.
- Quéro J.C., M.H. Du Buit & J.J. Vayne, 1998. Les observations de poissons tropicaux et le réchauffement des eaux dans l'Atlantique européen. *Oceanol. Acta* **21**: 345-351.
- Relini G., J. Bertrand & A. Zamboni eds, 1999. Sintesi delle conoscenze sulle risorse da pesca dei fondi del Mediterraneo centrale (Italia e Corsica). Synthesis of the knowledge on bottom fishery resources in central Mediterranean (Italy and Corsica). *Biol. Mar. Medit.* Vol. 6: 868 p.
- Rochet M.J., I. Péronnet & V. Trenkel, 2002. An analysis of discards from the French trawler fleet in the Celtic Sea. *ICES J. Mar. Sci.* **59**: 538-552.
- Rochet M.J. & V. Trenkel, 2003. Which community indicators can measure the impact of fishing? A review and proposals. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **60**: 86-99.
- Schlaich I. & D. Miossec, 2003. Manuel des protocoles de campagne halieutique. Campagnes de surveillance de la pêche côtière des crustacés du site électronucléaire de Flamanville (CRUSTAFLAM). Ifremer, DRV/RH/DT/03-03. 20 p.
- Trenkel V. & M.J. Rochet, 2003. Performance of indicators derived from abundance estimates for detecting the impact of fishing on a fish community. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **60**: 67-85.
- Walker P.A. & J.R.G. Hislop, 1998. Sensitive skates or resilient rays? Spatial and temporal shift in ray species composition in the central and northwestern North Sea between 1930 and the present day. *ICES J. Mar. Sci.* **55**: 392-402.





Ifremer

Is the impact of fishing on the fish communities around France increasing?

Marie-Joëlle Rochet¹, V. Trenkel¹, J. Bertrand¹, R. Bellail¹, F. Coppin², O. Le Pape¹, J.-C. Mahé², J. Morin⁴, J.-C. Poulard¹, I. Schlaich⁴, A. Souplet³ and Y. Vérin³

1) IFREMER, Rue de l'Île d'Yeu, 44311 Nantes Cedex 03, France
 2) IFREMER, 8, rue Principale Toullec, 35000 Lorient, France
 3) IFREMER, 150, quai Gambetta - 63021 Boulogne-sur-Mer, France
 4) IFREMER, Avenue du Général de Gaulle, 14023 Plouzané-Saint, France
 5) IFREMER, Boulevard Jean Monnet, BP 171, 34021 Sète Cedex, France





La Trinité
No changing impact on already strongly impacted community

La Grande-Brière
Increasing impact on already strongly impacted community

La Trinité
Fishing-independent impact: Size and abundance based indicators not relevant for coastal community

La Trinité
Community strongly impacted due to environmental change

La Trinité
Community strongly impacted due to environmental change

The principle

A survey-based assessment of trends in indicators of the impact of fishing on fish communities and both target and non-target populations

The method

Annual bottom trawl surveys
Numbers at length per species

A set of well-sampled **populations**
The **community** = all fish caught

Indicators and test of their time trends
 H_0 : No change in the fishing impact direction

How to read it?

Level	Indicator	Definition	Expected effect of fishing	Good or bad news?
Population	N_i	Population abundance for population i	↘	Proportion of populations in the fishing impact direction
	L_i	Average length of population i	↘	Red > 9% Green 0-9% Blue < 8%
Community	B	Total biomass	↘	Trend to the fishing impact direction
	N	Total abundance in the community	↘	
	W	Average weight	↘	Trend to the opposite fishing direction
	L	Average length	↘	Blue line
	α	Size spectrum slope	↘	No change
	β	Size spectrum intercept	↘	

Conclusions about the methods

Dynamic assessment complementary to a state assessment
Size spectra not consistent with other indicators and hard to interpret

Poster présenté au symposium *Quantitative ecosystem indicators for fisheries management* (SCOR-Unesco, Paris, 31 mars - 3 avril 2004)

Annexes

Annexe I. Liste des taxons retenus pour les indices de populations et de peuplements	43
Annexe II. Communautés côtières	51
1. Baie de Somme (nourriceries côtières de poissons plats)	
2. Baie de Seine (nourriceries côtières de poissons plats)	
3. Estuaire de la Vilaine (nourriceries côtières de poissons plats)	
4. Abords du cap de Flamanville (fonds à crustacés)	
Annexe III. Communautés démersales méditerranéennes	79
1. Golfe du Lion	
2. Est-Corse	
Annexe IV. Communautés démersales atlantiques	111
1. Golfe de Gascogne	
2. Mer Celtique	
Annexe V. Communautés démersales de Manche orientale et du sud de la mer du Nord	157
1. Manche orientale	
2. Sud mer du Nord	

Annexe I

Liste des taxons retenus pour les indices de populations et de peuplements

C : Indices de communauté ; P : Indices de population

Poissons

Taxon	Nom vernaculaire	Code Taxon	CGFS	CrustaFlam	Evhoe-Celtique	Evhoe-Gasc	IBTS	MEDITS	Seine	Somme	Vilaine
<i>Acantholabrus palloni</i> (Risso, 1810)		ACATPAL			C	C					
<i>Agonus cataphractus</i> (Linnaeus, 1758)		AGONCAT	C		C		C		C	C	
<i>Alosa alosa</i> (Linnaeus, 1758)	Alose vraie	ALOSALO	C			CP	C				
<i>Alosa fallax</i> (Lacepède, 1803)	Alose feinte	ALOSFAL	C		C	CP	C				
<i>Amblyraja radiata</i> (Donovan, 1808)	Raie radiée	AMBLRAD	C				CP				
<i>Ammodytes</i> Linnaeus, 1758	Lançons	AMMO					C				
<i>Ammodytes marinus</i> Raitt, 1934		AMMOMAR				C	C				
<i>Ammodytes tobianus</i> Linnaeus, 1758	Lançon écuille	AMMOTOB			C	CP					
<i>Ammodytidae</i>	Ammodytidés	FMAMMOD					C				
<i>Anarhichas lupus</i> Linnaeus, 1758	Loup de l'Atlantique	ANAHLUP				C	C				
<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	Anguille d'Europe	ANGUANG	C		C	C	C		C		
<i>Aphia minuta</i> (Risso, 1810)		APHIMIN				C					
<i>Arctozenus risso</i> (Bonaparte, 1840)		ARCZRIS				C					
<i>Argentina</i> Linnaeus, 1758	Argentines	ARGE	C								
<i>Argentina silus</i> (Ascanius, 1775)	Grande argentine	ARGESIL			CP	CP					
<i>Argentina sphyraena</i> Linnaeus, 1758	Petite argentine	ARGESPH			CP	CP		C			
<i>Argyropelecus Cocco</i> , 1829		ARGR				C					
<i>Argyropelecus hemigymnus</i> Cocco, 1829		ARGRHEM				C					
<i>Argyropelecus olfersi</i> (Cuvier, 1829)		ARGROLF				C					
<i>Argyrosomus regius</i> (Asso, 1801)	Maigre commun	ARGYREG				CP					
<i>Arnoglossus Bleeker</i> , 1862	Arnoglosses	ARNO	C							C	
<i>Arnoglossus imperialis</i> (Rafinesque, 1810)		ARNOIMP			CP	CP					
<i>Arnoglossus laterna</i> (Walbaum, 1792)		ARNOLAT	C		CP	CP	C				C
<i>Arnoglossus thori</i> Kyle, 1913		ARNOTHO				C					
<i>Atherina</i> Linnaeus, 1758	Athérines	ATHE	C								
<i>Atherina presbyter</i> Cuvier, 1829	Prêtre	ATHEPRE				CP					C
<i>Atherinidae</i>	Atherinidés	FMATHER	C								
<i>Balistes capriscus</i> Gmelin, 1789		BALICAP	C			C					
<i>Bathysolea profundicola</i> (Vaillant, 1888)		BASOPRO				C					
<i>Belone belone belone</i> (Linnaeus, 1761)	Orphie commune	BELOBEL	C		C						
<i>Beryx decadactylus</i> Cuvier, 1829	Beryx commun	BERYDEC				C					
<i>Beryx splendens</i> Lowe, 1834	Beryx long	BERYSPL			C	C					
<i>Blenniidae</i>	Blenniidés	FMBLENI	C								
<i>Blennius ocellaris</i> Linnaeus, 1758		BLENOCE			C	C					
<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)	Bogue	BOOPBOO				CP		C			
<i>Bothidae</i>	Bothidés	FMBOTHI					C				



C : Indices de communauté ; P : Indices de population

Poissons

Taxon	Nom vernaculaire	Code Taxon	CGFS	CrustaFlam	Evhoe-Celtique	Evhoe-Gasc	IBTS	MEDITS	Seine	Somme	Vilaine
<i>Brosme brosme</i> (Ascanius, 1772)	Brosme	BROSBRO					C				
<i>Buglossidium Chabanaud, 1930</i>		BUGL	C								
<i>Buglossidium luteum</i> (Risso, 1810)		BUGLLUT	C		C	CP	C		C	C	C
<i>Caelorinchus caelorhincus caelorhincus</i> (Risso, 1810)		CAELCAE			C	C					
<i>Callionymus lyra</i> Linnaeus, 1758		CALMLYR	C		CP	CP	C		C	C	C
<i>Callionymus maculatus</i> Rafinesque, 1810		CALMMAC			CP	CP	C				
<i>Callionymus reticulatus</i> Valenciennes, 1837		CALMRET				C					
<i>Capros aper</i> (Linnaeus, 1758)		CAPOAPE			CP	CP					
<i>Centrolabrus exoletus</i> (Linnaeus, 1758)		CENLEXO				C					
<i>Centrophorus granulosus</i> (Bloch & Schneider, 1801)		CENPGRA						C			
<i>Centroscyllium fabricii</i> (Reinhardt, 1825)		CENRFAB				C					
<i>Cepola macrophthalma</i> (Linnaeus, 1758)	Cépole commune	CEPOMAC			C	CP					
<i>Chelidonichthys cuculus</i> (Linnaeus, 1758)	Grondin rouge	CHELCUC	CP		CP	CP	C	C			
<i>Chelidonichthys gurnardus</i> (Linnaeus, 1758)	Grondin gris	CHELGUR	C		CP	CP	CP	C			CP
<i>Chelidonichthys lastoviza</i> (Bonnaterre, 1788)		CHELLAS	C		C	C		C			
<i>Chelidonichthys lucerna</i> (Linnaeus, 1758)	Grondin perlon	CHELLUC	C		CP	CP	C	CP	C	C	C
<i>Chelidonichthys obscurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Grondin morrude	CHELOBS				CP					
<i>Chelon labrosus</i> (Risso, 1827)	Mulet Lippu	CHEOLAB	C			C					
<i>Chimaera monstrosa</i> Linnaeus, 1758		CHIMMON			C	CP					
<i>Ciliata mustela</i> (Linnaeus, 1758)		CILIMUS	C			C	C		C		C
<i>Citharus linguatula</i> (Linnaeus, 1758)	Feuille	CITHLIN						CP			
<i>Clupea harengus</i> Linnaeus, 1758	Hareng commun	CLUPHAR	CP		CP	CP	CP		CP	CP	
<i>Conger conger</i> (Linnaeus, 1758)	Congre commun	CONGCON	C		CP	CP		C			
<i>Coryphaenoides rupestris</i> Gunnerus, 1765	Grenadier de roche	CORYRUP				C					
<i>Crystallogobius linearis</i> (Düben, 1845)		CRYGLIN				C					
<i>Ctenolabrus rupestris</i> (Linnaeus, 1758)		CTELRUP	C			C					
<i>Cyclopterus lumpus</i> Linnaeus, 1758	Lompe	CYCLUM					C				
<i>Cyttopsis rosea</i> (Lowe, 1843)		CYTTROS				C					
<i>Dalatias licha</i> (Bonnaterre, 1788)		DALALIC				C					
<i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)	Pastenague commune	DASYPAS	C			C					
<i>Dasyatis Rafinesque, 1810</i>	Pastenagues	DASY				C					
<i>Deania calcea</i> (Lowe, 1839)		DEANCAL				C					
<i>Diaphus Eigenmann & Eigenmann, 1890</i>		DIAP				C					
<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)	Bar commun	DICELAB	CP		C	CP	C	C	CP	CP	CP
<i>Dicentrarchus punctatus</i> (Bloch, 1792)	Bar tacheté	DICEPUN				C					
<i>Dicologlossa cuneata</i> (Moreau, 1881)	Céteau	DICOCUN				CP					CP
<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)	Sparaillon commun	DIPDANN						C			
<i>Diplodus cervinus cervinus</i> (Lowe, 1838)	Sar à grosses lèvres	DIPDCER				C					
<i>Diplodus sargus sargus</i> (Linnaeus, 1758)	Sar commun	DIPDSAR				C					
<i>Diplodus vulgaris</i> (Geoffroy Saint-Hilaire,	Sar à tête noire	DIPDVUL				C					

C : Indices de communauté ; P : Indices de population

Poissons

Taxon	Nom vernaculaire	Code Taxon	CGFS	CrustaFlam	Evhoe-Celtique	Evhoe-Gasc	IBTS	MEDITS	Seine	Somme	Vilaine
1817)											
<i>Dipturus batis</i> (Linnaeus, 1758)	Pocheteau gris	DIPTBAT			CP		C				
<i>Dipturus oxyrinchus</i> (Linnaeus, 1758)	Pocheteau noir	DIPTOXY			C						
<i>Echiichthys vipera</i> (Cuvier, 1829)		ECITVIP	C		C	CP	C		C	C	
<i>Echiodon drummondi</i> Thompson, 1837		ECHIDRU			C	C					
<i>Enchelyopus cimbrius</i> (Linnaeus, 1766)		ENCHCIM	C		CP	CP	C				
<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)	Anchois commun	ENGRENC	C		C	CP	C	C			C
<i>Etmopterus spinax</i> (Linnaeus, 1758)		ETMOSPI			C	C					
<i>Gadiculus argenteus argenteus</i> Guichenot, 1850		GADIARG			CP	CP	C				
<i>Gadus morhua</i> Linnaeus, 1758	Morue commune	GADUMOR	CP		CP	C	CP				
<i>Gaidropsarus biscayensis</i> (Collett, 1890)		GAIDBIS			C	C					
<i>Gaidropsarus macrophthalmus</i> (Günther, 1867)		GAIDMAC			C	CP					
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i> (Linnaeus, 1758)		GAIDMED			C	C					
<i>Gaidropsarus vulgaris</i> (Cloquet, 1824)		GAIDVUL			CP	CP	C				
<i>Galeorhinus galeus</i> (Linnaeus, 1758)	Requin-Hâ	GALOGAL	C		CP	C	C				
<i>Galeus melastomus</i> Rafinesque, 1810		GALUMEL			C	CP		CP			
<i>Gasterosteus aculeatus aculeatus</i> Linnaeus, 1758		GASSACU					C				
<i>Glyptocephalus cynoglossus</i> (Linnaeus, 1758)	Plie cynoglosse	GLYPCYN			CP		C				
<i>Gobiidae</i>	Gobiidés	FMGOBII	C				C		C	C	
<i>Gobius</i> Linnaeus, 1758	Gobies	GOBI					C				
<i>Gobius niger</i> Linnaeus, 1758		GOBINIG			C	C					C
<i>Gobius paganellus</i> Linnaeus, 1758		GOBIPAG				C					
<i>Gymnamodytes semisquamatus</i> (Jourdain, 1879)		GYMASEM				CP					
<i>Halargyreus johnsonii</i> Günther, 1862		HALAJOH				C					
<i>Helicolenus dactylopterus dactylopterus</i> (Delaroche, 1809)	Sébaste chèvre	HELIDAC			CP	CP	C	CP			
<i>Hexanchus griseus</i> (Bonnaterre, 1788)		HEXAGRI				C					
<i>Hippocampus guttulatus</i> Cuvier, 1829		HIPPGUT				C					
<i>Hippocampus hippocampus</i> (Linnaeus, 1758)		HIPPHIP				C					C
<i>Hippoglossoides platessoides</i> (Fabricius, 1780)	Balai de l'Atlantique	HIPGPLA			CP		C				
<i>Hippoglossus hippoglossus</i> (Linnaeus, 1758)	Flétan de l'Atlantique	HIPOHIP					C				
<i>Hoplostethus mediterraneus mediterraneus</i> Cuvier, 1829		HOPLMED				C					
<i>Hyperoplus</i> Günther, 1862	Laçons	HYPE	C								
<i>Hyperoplus immaculatus</i> (Corbin, 1950)		HYPEIMM			C	CP	C				
<i>Hyperoplus lanceolatus</i> (Le Sauvage, 1824)	Laçon commun	HYPELAN				CP	C				C
<i>Labridae</i>	Labridés	FMLABRI	C								

C : Indices de communauté ; P : Indices de population

Poissons

Taxon	Nom vernaculaire	Code Taxon	CGFS	CrustaFlam	Evhoe-Celtique	Evhoe-Gasc	IBTS	MEDITS	Seine	Somme	Vilaine
<i>Labrus bergylta</i> Ascanius, 1767	Vieille commune	LABSBER	C		C	C					
<i>Labrus Linnaeus</i> , 1758	Labres	LABS				C					
<i>Labrus mixtus</i> Linnaeus, 1758		LABSMIX				C					
<i>Lamna nasus</i> (Bonnaterre, 1788)	Requin taupe commun	LAMNNAS			C						
<i>Lampanyctus ater</i> Tåning, 1928		LAMAATE				C					
<i>Lampanyctus crocodilus</i> (Risso, 1810)		LAMACRO				C					
<i>Lepidion eques</i> (Günther, 1887)		LEPDEQU				C					
<i>Lepidopus caudatus</i> (Euphrasen, 1788)	Sabre argenté	LEPPCAU				C		C			
<i>Lepidorhombus boscii</i> (Risso, 1810)	Cardine à quatre taches	LEPIBOS			CP	CP		CP			
<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i> (Walbaum, 1792)	Cardine franche	LEPIWHI			CP	CP	C				
<i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801)		LEPRCAV				C		C			
<i>Lesueurigobius friesii</i> (Malm, 1874)		LESUFRI				CP					
<i>Leucoraja circularis</i> (Couch, 1838)	Raie circulaire	LEUCCIR			C	C					
<i>Leucoraja fullonica</i> (Linnaeus, 1758)	Raie chardon	LEUCFUL			CP	C					
<i>Leucoraja naevus</i> (Müller & Henle, 1841)	Raie fleurie	LEUCNAE	C		CP	CP	C				
<i>Limanda limanda</i> (Linnaeus, 1758)	Limande commune	LIMDLIM	CP		CP	C	CP		CP	CP	CP
<i>Liparis liparis</i> (Linnaeus, 1766)		LIPALIP			C		C				
<i>Liparis montagui</i> (Donovan, 1804)		LIPAMON				C					
<i>Liparis Scopoli</i> , 1777		LIPA					C				
<i>Lithognathus mormyrus</i> (Linnaeus, 1758)	Marbré commun	LITOMOR				C					
<i>Liza aurata</i> (Risso, 1810)	Mulet doré	LIZAAUR	C			C					
<i>Liza ramada</i> (Risso, 1810)	Mulet porc	LIZARAM	C			CP					
<i>Lophius budegassa</i> Spinola, 1807	Baudroie rousse	LOPHBUD			CP	CP		CP			
<i>Lophius piscatorius</i> Linnaeus, 1758	Baudroie commune	LOPHPIS	C		CP	CP	C	CP			
<i>Lumpenus lampretaeformis</i> (Walbaum, 1792)		LUMPLAM					C				
<i>Lycodes vahlii</i> Reinhardt, 1831		LYCOVAH					C				
<i>Macroramphosus scolopax</i> (Linnaeus, 1758)		MACOSCO			C	C					
<i>Macrourus berglax</i> Lacepède, 1801	Grenadier	MACUBER				C					
<i>Malacocephalus laevis</i> (Lowe, 1843)		MALCLAE			C	CP					
<i>Mauroliscus muelleri</i> (Gmelin, 1789)		MAURMUE			C	CP	C				
<i>Melanogrammus aeglefinus</i> (Linnaeus, 1758)	Eglefin	MELAAEG	C		CP	CP	CP				
<i>Merlangius merlangus</i> (Linnaeus, 1758)	Merlan	MERNMER	CP		CP	CP	CP		CP	CP	C
<i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus, 1758)	Merlu commun	MERLMER			CP	CP	C	CP			CP
<i>Microchirus variegatus</i> (Donovan, 1808)	Sole perdrix	MICUVAR	C		CP	CP					C
<i>Micromesistius poutassou</i> (Risso, 1827)	Merlan bleu	MICMPOU	C		CP	CP	C	CP			
<i>Microstomus kitt</i> (Walbaum, 1792)	Limande-sole commune	MICTKIT	CP		CP	CP	CP				
<i>Mola mola</i> (Linnaeus, 1758)		MOLAMOL				C					
<i>Molva dypterygia</i> (Pennant, 1784)	Lingue bleue	MOLVDYP			CP	C	C				
<i>Molva molva</i> (Linnaeus, 1758)	Lingue franche	MOLVMOL	C		CP	CP	C				
<i>Mora moro</i> (Risso, 1810)		MORAMOR				C					

C : Indices de communauté ; P : Indices de population

Poissons

Taxon	Nom vernaculaire	Code Taxon	CGFS	CrustaFlam	Evhoe-Celtique	Evhoe-Gasc	IBTS	MEDITS	Seine	Somme	Vilaine
<i>Mullus barbatus</i> Linnaeus, 1758	Rouget-barbet de vase	MULLBAR						CP			
<i>Mullus surmuletus</i> Linnaeus, 1758	Rouget barbet de roche	MULLSUR	CP		CP	CP	C	CP			CP
<i>Mustelus asterias</i> Cloquet, 1821	Émissole tachetée	MUSTAST	C		CP	C	C				
<i>Mustelus</i> Link, 1790		MUST					C				
<i>Mustelus mustelus</i> (Linnaeus, 1758)	Émissole lisse	MUSTMUS	C		C	C	C	C			
<i>Myctophidae</i>		FMMYCTO				C					
<i>Myctophiformes</i>		ORMYCTO				C					
<i>Myctophum punctatum</i> Rafinesque, 1810		MYCOPUN				C					
<i>Myliobatis aquila</i> (Linnaeus, 1758)	Aigle de mer commun	MYLIAQU				C					
<i>Myoxocephalus scorpius</i> (Linnaeus, 1758)		MYOXSCO				C	C				
<i>Nerophis lumbriciformis</i> (Jenyns, 1835)		NEROLUM				C					
<i>Nerophis ophidion</i> (Linnaeus, 1758)		NEROOPH				C					
<i>Nezumia aequalis</i> (Günther, 1878)		NEZUAEQ				C					
<i>Notacanthus bonaparte</i> Risso, 1840		NOTABON				C					
<i>Notoscopelus kroyeri</i> (Malm, 1861)		NOTSKRO				C					
<i>Ophidion barbatum</i> Linnaeus, 1758	Abadèche barbiche	OPDIBAR				C					
<i>Osmerus eperlanus</i> (Linnaeus, 1758)	Eperlan d'Europe	OSMEEPE					C				
<i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1827)	Pageot acarné	PAGEACA			C	CP		CP			
<i>Pagellus bogaraveo</i> (Brünnich, 1768)	Pageot rose	PAGEBOG			C	C		CP			
<i>Pagellus erythrinus</i> (Linnaeus, 1758)	Pageot commun	PAGEERY	C			C		CP			
<i>Pagellus Valenciennes</i> , 1830	Pageots	PAGE				C					
<i>Pagrus pagrus</i> (Linnaeus, 1758)	Pagre commun	PAGRPAG				C					
<i>Phrynorhombus norvegicus</i> (Günther, 1862)		PHRYNOR			C	C	C				
<i>Phrynorhombus regius</i> (Bonnaterre, 1788)		PHRYREG	C								
<i>Phycis blennoides</i> (Brünnich, 1768)	Phycis de fond	PHYIBLE			CP	CP		CP			
<i>Platichthys flesus</i> (Linnaeus, 1758)	Flet commun	PLATFLE	CP			C	C		CP	CP	C
<i>Pleuronectes platessa</i> Linnaeus, 1758	Plie commune	PLEUPLA	CP		CP	CP	CP		CP	CP	CP
<i>Pollachius pollachius</i> (Linnaeus, 1758)	Lieu jaune	POLLPOL	C		C	CP	C				CP
<i>Pollachius virens</i> (Linnaeus, 1758)	Lieu noir	POLLVIR			C	C	C				
<i>Polymetme corythaeola</i> (Alcock, 1898)		POLMCOR				C					
<i>Polyprion americanus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Cernier commun	POLPAME				C					
<i>Pomatoschistus microps</i> (Krøyer, 1838)		POMOMIC					C				
<i>Pomatoschistus minutus</i> (Pallas, 1770)		POMOMIN			C	CP	C				C
<i>Raja asterias</i> Delaroche, 1809	Raie étoilée	RAJAAST						C			
<i>Raja brachyura</i> Lafont, 1873	Raie lisse	RAJABRA	C		C	C	C				
<i>Raja clavata</i> Linnaeus, 1758	Raie bouclée	RAJACLA	CP		CP	CP	CP	CP	C	C	CP
<i>Raja</i> Linnaeus, 1758	Raies	RAJA					C				
<i>Raja microocellata</i> Montagu, 1818	Raie mêlée	RAJAMIC	C		C	C					
<i>Raja montagui</i> Fowler, 1910	Raie douce	RAJAMON	C		CP	C	C				
<i>Raja undulata</i> Lacepède, 1802	Raie brunette	RAJAUND	C			C					
<i>Rajidae</i> Nelson, J.S., 1994	Rajidés	FMRAJID					C				

C : Indices de communauté ; P : Indices de population

Poissons

Taxon	Nom vernaculaire	Code Taxon	CGFS	CrustaFlam	Evhoe-Celtique	Evhoe-Gasc	IBTS	MEDITS	Seine	Somme	Vilaine
<i>Raniceps raninus</i> (Linnaeus, 1758)		RANIRAN				C					
<i>Remora remora</i> (Linnaeus, 1758)		REMOREM				C					
<i>Salmo trutta trutta</i> Linnaeus, 1758	Truite d'Europe	SALOTRU	C				C				
<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)	Bonite à dos rayé	SADASAR				C					
<i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)	Sardine commune	SARDPIL	C		CP	CP	C	C			C
<i>Scomber japonicus</i> Houttuyn, 1782	Maquereau espagnol	SCOMJAP				CP					
<i>Scomber scombrus</i> Linnaeus, 1758	Maquereau commun	SCOMSCO	CP		CP	CP	C				
<i>Scomberesox saurus saurus</i> (Walbaum, 1792)	Balaou de l'Atlantique	SCOBSAU			C						
<i>Scophthalmus maximus</i> (Linnaeus, 1758)	Turbot	SCOPMAX	C		C	C	C				
<i>Scophthalmus rhombus</i> (Linnaeus, 1758)	Barbue	SCOPRHO	C		C	C	C			C	C
<i>Scorpaena loppei</i> Cadenat, 1943		SCORLOP			C	C					
<i>Scorpaena notata</i> Rafinesque, 1810		SCORNOT				C		C			
<i>Scorpaena porcus</i> Linnaeus, 1758	Rascasse brune	SCORPOR			C	C					
<i>Scorpaena scrofa</i> Linnaeus, 1758	Rascasse rouge	SCORSCR				C					
<i>Scyliorhinus canicula</i> (Linnaeus, 1758)	Petite roussette	SCYOCAN	CP		CP	CP	CP	CP			C
<i>Scyliorhinus stellaris</i> (Linnaeus, 1758)	Grande roussette	SCYOSTE	C			C					
<i>Scymnodon ringens</i> Bocage & Capello, 1864		SCYMRIN				C					
<i>Sebastes viviparus</i> Krøyer, 1845	Petit sébaste	SEBAVIV					C				
<i>Serranus cabrilla</i> (Linnaeus, 1758)	Serran chèvre	SERRCAB				C		C			
<i>Serranus Cuvier, 1817</i>	Serrans	SERR			C						
<i>Serranus hepatus</i> (Linnaeus, 1758)		SERRHEP				C					
<i>Serranus scriba</i> (Linnaeus, 1758)	Serran écriture	SERRSCR				C					
<i>Solea lascaris</i> (Risso, 1810)	Sole pôle	SOLELAS	C		C	C					C
<i>Solea senegalensis</i> Kaup, 1858	Sole du Sénégal	SOLESEN				C					
<i>Solea solea</i> (Linnaeus, 1758)	Sole commune	SOLESOL	CP		CP	CP	C	C	CP	CP	CP
<i>Soleidae</i>	Soléidés	FMSOLEI					C				
<i>Sparus auratus</i> Linnaeus, 1758	Dorade royale	SPARAUR				C					C
<i>Spicara maena</i> (Linnaeus, 1758)	Mendole	SPICMAE						C			
<i>Spicara smaris</i> (Linnaeus, 1758)	Picarel	SPICMA						CP			
<i>Spinachia spinachia</i> (Linnaeus, 1758)		SPINSPI				C	C				
<i>Spondyliosoma cantharus</i> (Linnaeus, 1758)	Griset	SPONCAN	CP			CP	C				CP
<i>Sprattus sprattus</i> (Linnaeus, 1758)	Sprat	SPRASPR	C		CP	CP	CP		CP	CP	C
<i>Squalus acanthias</i> Linnaeus, 1758	Aiguillat commun	SQUAACA	C		CP	CP	C	C			
<i>Stomias boa boa</i> (Risso, 1810)		STOMBOA				C					
<i>Symbolophorus veranyi</i> (Moreau, 1888)		SYMBVER				C					
<i>Symphodus bailloni</i> (Valenciennes, 1839)		SYMPBAI				C					
<i>Symphodus melops</i> (Linnaeus, 1758)		SYMPMEL				C					C
<i>Syngnathidae</i>		FMSYNGN	C								
<i>Syngnathus acus</i> Linnaeus, 1758		SYNGACU			C	C	C				C
<i>Syngnathus</i> Linnaeus, 1758		SYNG	C			C			C	C	
<i>Syngnathus rostellatus</i> Nilsson, 1855		SYNGROS				C					

C : Indices de communauté ; P : Indices de population

Poissons

Taxon	Nom vernaculaire	Code Taxon	CGFS	CrustaFlam	Evhoe-Celtique	Evhoe-Gasc	IBTS	MEDITS	Seine	Somme	Vilaine
<i>Taurulus bubalis</i> (Euphrasen, 1786)		TAURBUB	C				C				
<i>Torpedo marmorata</i> Risso, 1810	Torpille marbrée	TORPMAR				CP					C
<i>Torpedo nobiliana</i> Bonaparte, 1835		TORPNOB			C	C					
<i>Trachinus draco</i> Linnaeus, 1758	Grande vive	TRAHDRA	C			CP	C				
<i>Trachurus mediterraneus</i> (Steindachner, 1868)	Chinchard à queue jaune	TRACMED				CP		CP			
<i>Trachurus picturatus</i> (Bowdich, 1825)		TRACPIC				C		C			
<i>Trachurus Rafinesque, 1810</i>	Chinchards	TRAC				C					
<i>Trachurus trachurus</i> (Linnaeus, 1758)	Chinchard commun	TRACTRA	CP		CP	CP	C	CP	C		C
<i>Trachyrincus scabrus</i> (Rafinesque, 1810)		TRARSCA				C					
<i>Trachyscorpia cristulata echinata</i> (Koehler, 1896)	Rascasse de profondeur	TRASCRI				C					
<i>Trigla lyra</i> Linnaeus, 1758	Grondin lyre	TRIGLYR	C			C					
Triglidae	Triglidés	FMTRIGL					C				
<i>Trisopterus esmarkii</i> (Nilsson, 1855)	Tacaud norvégien	TRISESM			CP		CP				
<i>Trisopterus luscus</i> (Linnaeus, 1758)	Tacaud commun	TRISLUS	CP		C	CP	C		CP	CP	C
<i>Trisopterus minutus</i> (Linnaeus, 1758)	Petit tacaud	TRISMIN	CP		CP	CP	CP	CP	C	C	C
<i>Umbrina canariensis</i> Valenciennes, 1843	Ombrine bronze	UMBRCAN				C					
<i>Xenodermichthys copei</i> (Gill, 1884)		XENDCOP				C					
<i>Xiphias gladius</i> Linnaeus, 1758	Espadon	XIPHGLA				C					
<i>Zeugopterus punctatus</i> (Bloch, 1787)		ZEUGPUN	C			C	C				
<i>Zeus faber</i> Linnaeus, 1758	Saint-Pierre	ZEUSFAB	C		CP	CP	C	CP			C
<i>Zoarces viviparus</i> (Linnaeus, 1758)	Loquette d'Europe	ZOARVIV					C				

C : Indices de communauté ; P : Indices de population

Invertébrés

Taxon	Nom vernaculaire	Code Taxon	Invertébrés								
			CGFS	CrustaFlam	Evhoe-Celtique	Evhoe-Gasc	IBTS	MEDITS	Seine	Somme	Vilaine
<i>Alloteuthis Wülker, 1920</i>		ALLO							C	C	
<i>Aphrodita aculeata (Linnaeus, 1758)</i>		APHRACU							C		
<i>Asterias rubens Linnaeus, 1758</i>		ASTIRUB							C	C	
<i>Buccinum undatum Linnaeus, 1758</i>		BUCCUND		C							
<i>Cancer pagurus Linnaeus, 1758</i>		CANCPAG	C	C							
<i>Carcinus maenas (Linnaeus, 1758)</i>		CARCMAE							C	C	
<i>Cerastoderma edule (Linnaeus, 1758)</i>		CERSEDU							C		
<i>Crangon crangon (Linnaeus, 1758)</i>		CRAGCRA	C						C	C	
<i>Donax Linnaeus, 1758</i>		DONA								C	
<i>Echinocardium cordatum (Pennant)</i>		ECHCCOR								C	
<i>Homarus gammarus (Linnaeus, 1758)</i>		HOMAGAM	C	C							
<i>Liocarcinus Stimpson, 1870</i>		LIOC							C	C	
<i>Loligo forbesi Steenstrup, 1856</i>		LOLIFOR	C								
<i>Loligo Lamarck, 1798</i>		LOLI	C								
<i>Loligo vulgaris Lamarck, 1798</i>		LOLIVUL	C								
<i>Macropodia Leach, 1814</i>		MACR							C		
<i>Mactra stultorum (Linnaeus, 1758)</i>		MACTSTU							C		
<i>Maja brachydactyla Balss, 1922</i>		MAJABRA		C							
<i>Maja squinado (Herbst, 1788)</i>		MAJASQU	C								
<i>Mytilus edulis Linnaeus, 1758</i>		MYTIEDU							C		
<i>Nassarius Duméril, 1806</i>		NASS							C	C	
<i>Necora puber (Linnaeus, 1767)</i>		NECOPUB	C	C					C	C	
<i>Ophiura Lamarck, 1801</i>		OPHU							C		
<i>Ophiuroidea</i>		CLOPHIU								C	
<i>Paguridae Latreille, 1803</i>		FMPAGUR							C	C	
<i>Pagurus J.C. Fabricius, 1775</i>		PAGU		C							
<i>Palaemon serratus (Pennant, 1777)</i>		PALOSER	C						C		
<i>Petromyzontidae</i>	Petromyzonidés	FMPETRO	C								
<i>Psammechinus miliaris (Gmelin)</i>		PSAMMIL							C	C	
<i>Sepia officinalis Linnaeus, 1758</i>		SEPIOFF	C						C	C	
<i>Sepiola Leach, 1817</i>		SEPO							C	C	
<i>Spisula Gray, 1837</i>		SPIS								C	

Annexe II

Sommaire

[II] LES COMMUNAUTES COTIERES.....	52
II.1 BAIE DE SOMME	52
II.1.1 Espèces étudiées	52
II.1.2 Indicateurs de populations.....	53
II.1.2.1 Taux de croissance.....	53
II.1.2.2 Indices d'abondance.....	53
II.1.2.3 Longueur moyenne	55
II.1.2.4 Distributions des tailles moyennes des espèces par campagne	56
II.1.3 Indicateurs de communauté	56
II.1.3.1 Diversité Delta1	56
II.1.3.2 Courbe de k-dominance	57
II.1.3.3 Biomasse, abondance totale et poids moyen.....	58
II.1.3.4 Les longueurs moyennes dans la communauté	58
II.1.4 Synthèse	58
II.1.4.1	58
II.2 ESTUAIRE DE SEINE	59
II.2.1 Espèces étudiées	59
II.2.2 Indicateurs de populations.....	60
II.2.2.1 Taux de croissance des populations sur la période 1995-2002	60
II.2.2.2 Indices d'abondance.....	60
II.2.2.2.1 Indices d'abondance des poissons.....	60
II.2.2.2.2 Indices d'abondance des autres espèces.....	61
II.2.2.3 Longueur moyenne	62
II.2.2.4 Distributions des tailles moyennes des espèces par campagne	63
II.2.3 Indicateurs de communauté	64
II.2.3.1 Diversité Delta1	64
II.2.3.1.1 Toutes espèces, toutes années sauf 1999.....	64
II.2.3.1.2 Poissons, toutes années sauf 1999.....	64
II.2.3.2 Courbe de k-dominance	65
II.2.3.2.1 Toutes espèces, toutes années sauf 1999.....	65
II.2.3.2.2 Poissons, toutes années sauf 1999.....	66
II.2.3.3 Biomasse, abondance totale et poids moyen.....	66
II.2.3.4 Les longueurs moyennes dans la communauté	67
II.2.4 Synthèse	67
II.2.5 Liste des publications utilisant les données des campagnes « Somme » et « Seine »	68
II.3 BAIE DE VILAINE	68
II.3.1 Espèces étudiées	68
II.3.2 Indicateurs de populations.....	69
II.3.2.1 Taux de croissance.....	69
II.3.2.2 Indices d'abondance.....	69
II.3.2.3 Longueur moyenne	70
II.3.3 Indicateurs de communauté	71
II.3.3.1 Diversité Delta1	71
II.3.3.2 Courbe de k-dominance	71
II.3.3.3 Biomasses et longueurs moyennes dans la communauté	72
II.3.3.4 Spectre de taille.....	72
II.3.4 Bibliographie	73
II.4 ABORDS DU CAP DE FLAMANVILLE.....	74
II.4.1 Espèces étudiées	74
II.4.2 Indicateurs de populations.....	74
II.4.2.1 Taux de croissance.....	74
II.4.2.2 Indices d'abondance.....	74
II.4.2.3 Longueur moyenne	75
II.4.2.4 Sexe ratio	76
II.4.2.5 Maturité sexuelle.....	76
II.4.2.6 Tableau de synthèse	76
II.4.3 Indicateurs de communauté	77

II.4.3.1 Abondances numériques cumulées	77
II.4.3.2 Biomasse, abondance totale et poids moyen	78
II.4.4 Tableau de synthèse	78
II.4.5 Références	78

[II] Les communautés côtières

II.1 Baie de Somme

II.1.1 Espèces étudiées

La présente étude porte sur les résultats des campagnes d'automne menées en baie de Somme de 1995 à 2003.

A chaque campagne, toutes les espèces sont identifiées, comptabilisées et pesées, et seuls les poissons d'intérêt commercial sont mesurés. Ont été prises en compte, dans les analyses, les espèces dont l'occurrence moyenne est égale ou supérieure à 10%, soit 36 taxons dont 21 de poissons (Annexe I)

Les analyses de tailles portent sur seulement 9 espèces (soles, plie, limande, flet, bar, tacaud, merlan, hareng et sprat) bien représentées dans ce site de nourricerie et ayant fait l'objet d'un suivi systématique comme en baie de Seine. Seules ont été prises en compte les années 1999-2003 pour lesquelles la donnée « tailles » est disponible.

Code Espèce	Occurrence moyenne(%)	Nombre moyen	Nombre min	Nombre max
PLEUPLA	86.52	747.22	166	1440
FMGOBII	85.31	4136.89	592	10630
CALMLYR	77.86	5168.78	2912	8113
CRAGCRA	74.01	39128.78	16458	89471
BUGLLUT	64.43	1711	555	3294
ECITVIP	55.41	431.11	75	852
LIMDLIM	51.23	1542.22	80	7528
LIOC	49.83	2029.11	65	8341
CARMAE	49.09	1254	859	1960
SOLESOL	46.79	496.67	14	1285
NASS	42.29	5829.11	618	22169
SEPIOFF	41.78	149.67	2	272
ALLO	37.98	157.33	28	418
FMPAGUR	36.18	530.56	24	1680
ASTIRUB	36.11	2038.22	718	3881
CLOPHIU	30.72	2918.89	214	8779
TRISLUS	30.45	1395.22	76	3519
RAJACLA	30.44	95.25	48	192
PSAMMIL	27.45	270.22	78	564
DICELAB	25.72	319.44	10	1481
CLUPHAR	22.7	211	19	557
AGONCAT	20.79	101.89	13	444
SPRASPR	19.2	171.44	8	711
MERNMER	18.72	106.67	4	397
CHELLUC	18.39	28.22	6	78
ARNO	18.28	30.67	10	65
SPIS	16.75	126.33	22	405
SEPO	15.9	39.67	10	134
NECOPUB	15.43	118.67	4	301
ECHCCOR	14.15	851.11	5	3075
SCOPRHO	12.77	9.44	1	24

Code Espèce	Occurrence moyenne(%)	Nombre moyen	Nombre min	Nombre max
DONA	12.67	309.43	10	630
PLATFLE	11.96	14.11	4	37
SYNG	11.09	12.11	2	30
HYPELAN	11.06	9.89	2	32
TRISMIN	10.96	59.25	1	198

Distributions en nombre d'individus par trait dans les traits positifs pour le taxon. Codes des taxons en annexe I.

Tableau II.1. Baie de Somme: Occurrence et distribution des taxons dans les chalutages.

II.1.2 Indicateurs de populations

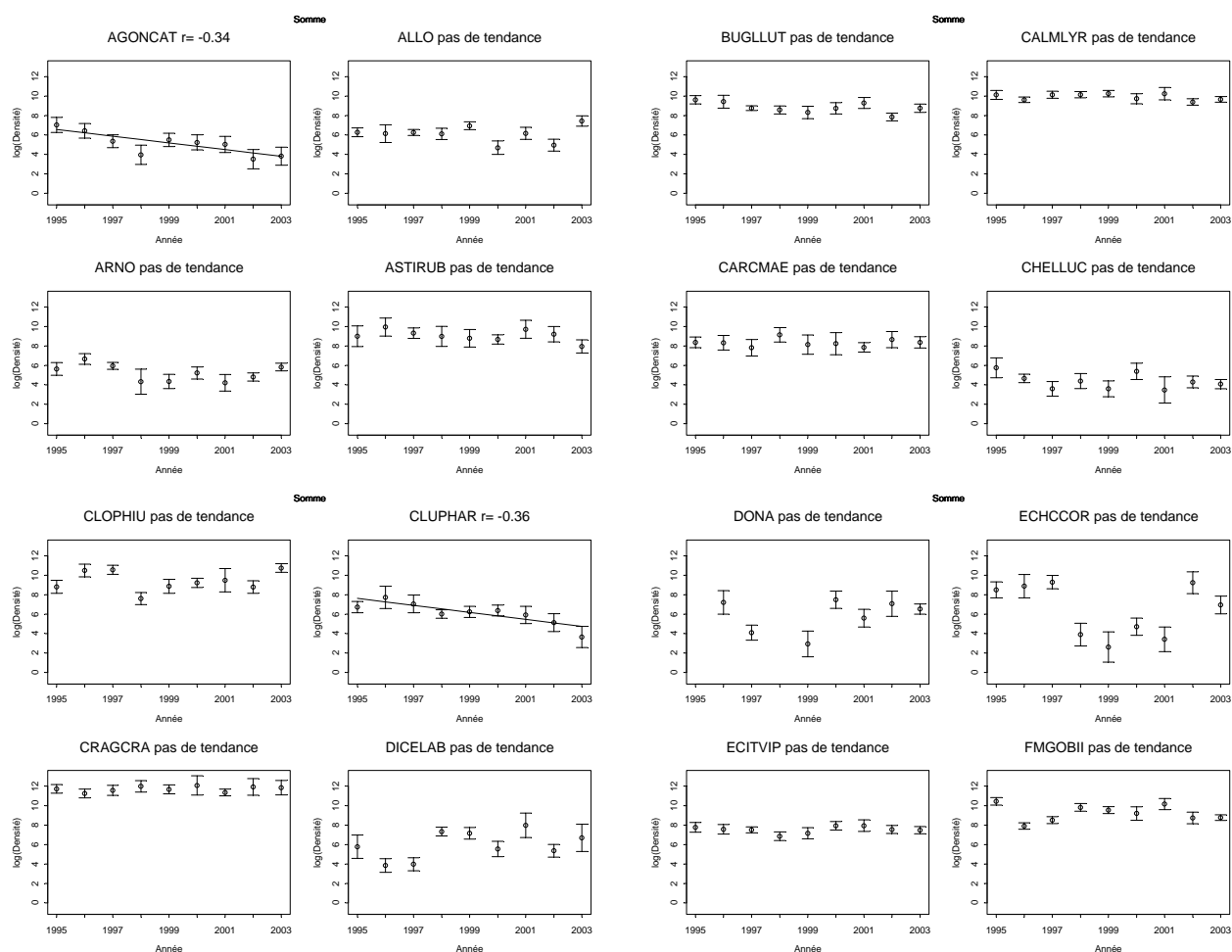
II.1.2.1 Taux de croissance

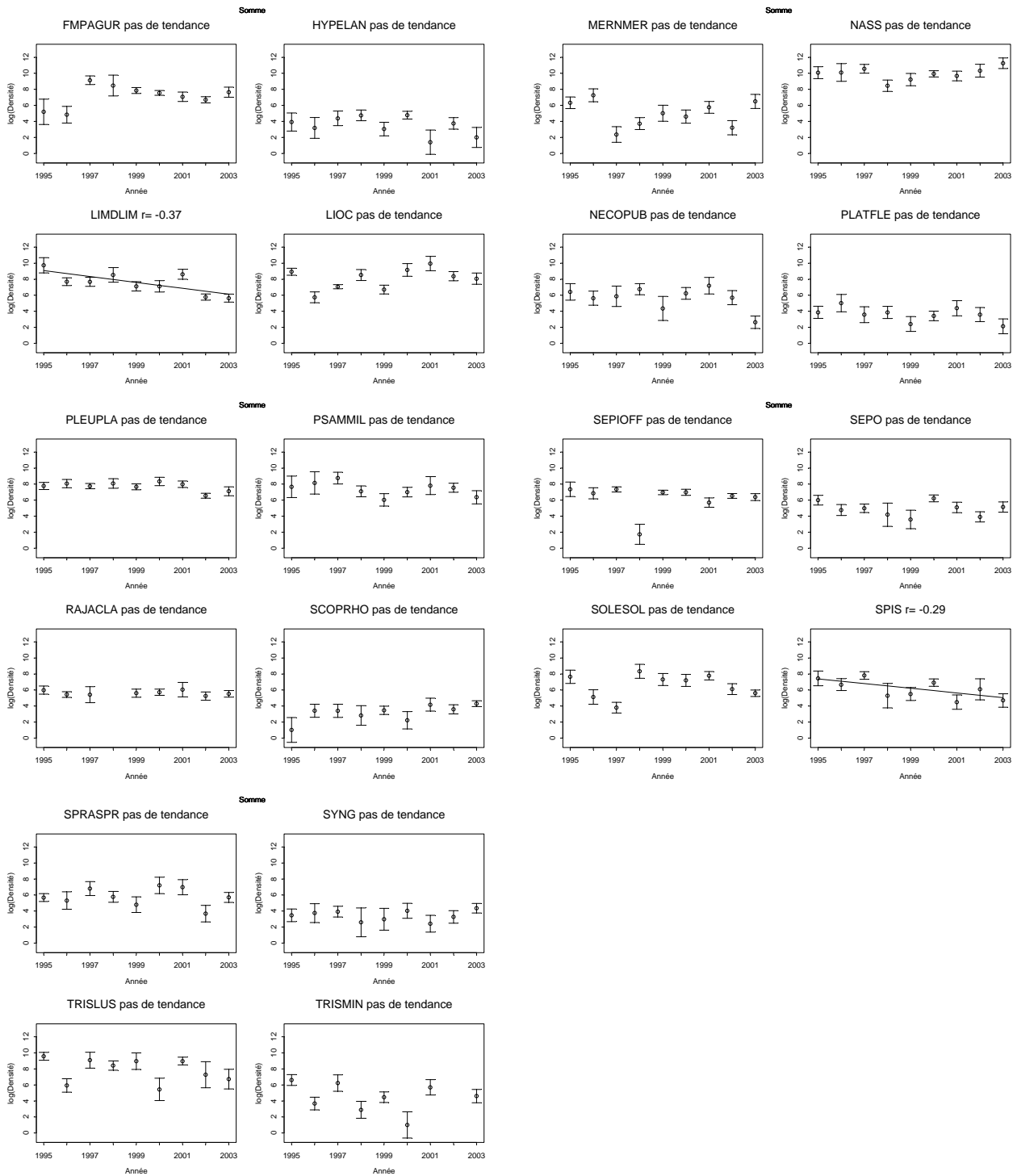
Espèce	Totalr	TotalSD	Totalpvalue
AGONCAT	-0.34	0.09	0.008
CLUPHAR	-0.36	0.08	0.0038
LIMDLIM	-0.37	0.13	0.0218
SPIS	-0.29	0.12	0.0394

Tableau II.2. Baie de Somme : taux de croissance des populations.

Les taux de croissance des populations présentent des tendances négatives significatives pour quatre espèces ("Totpvalues" inférieures à 0.05), sur la période 1995-2002 (Tabl. II.2). Il s'agit de la souris de mer, du hareng, de la limande et de la spisule.

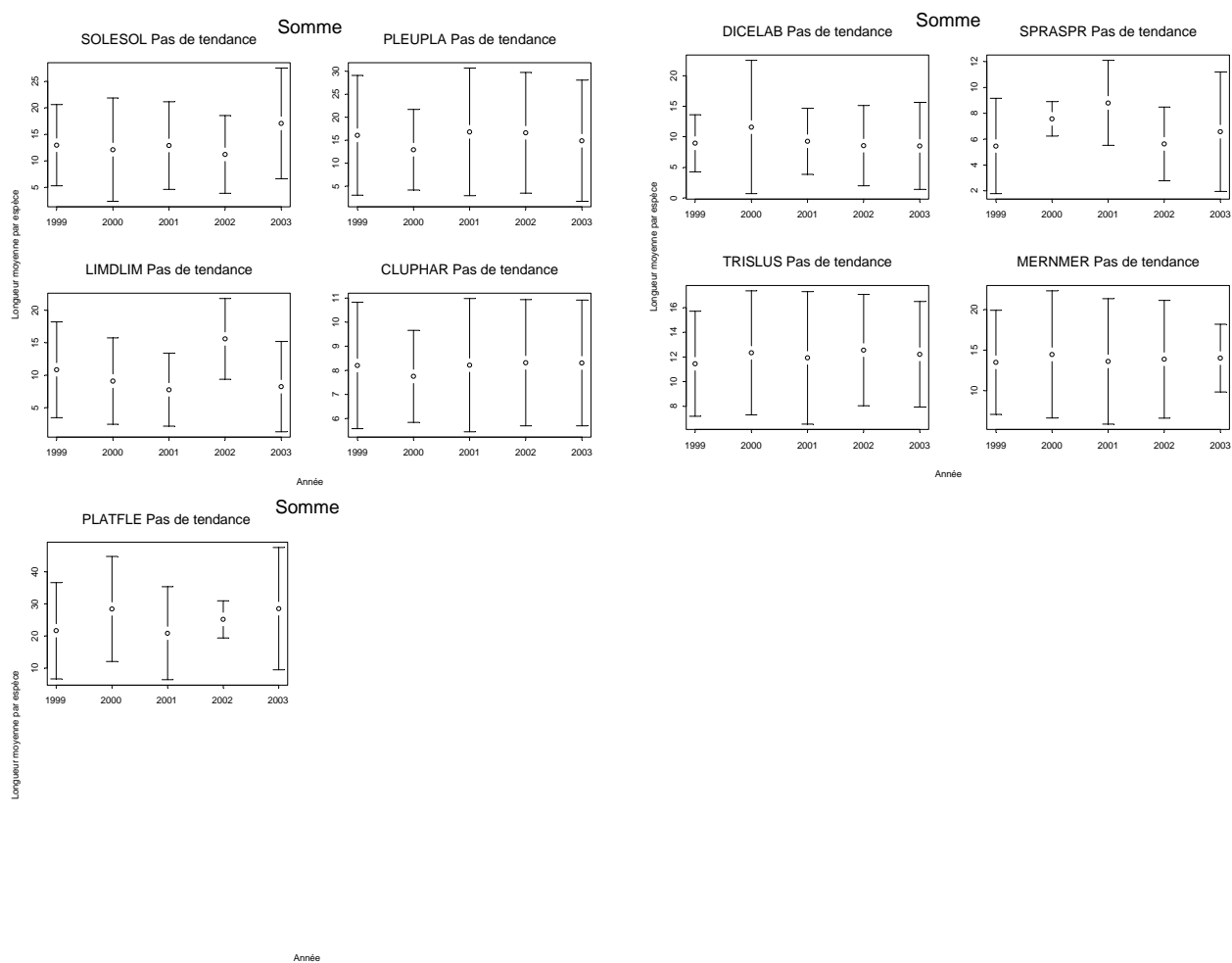
II.1.2.2 Indices d'abondance





Les graphes précédents illustrent la tendance significative indiquée plus haut, pour quatre espèces. Une diminution significative de densité est en effet observée pour la souris de mer (AGONCAT) et la spisule (SPIS), ainsi que pour le hareng (CLUPHAR) et la limande (LIMDLIM), poissons dont les captures sont essentiellement composées de juvéniles de moins d'un an. Pour les autres espèces, ne présentant pas de tendance significative, il peut cependant être observé des variations interannuelles d'abondance plus ou moins importantes. Pour la plupart des poissons d'espèces d'intérêt commercial, ces variations sont la conséquence de fluctuations du "recrutement" en juvéniles

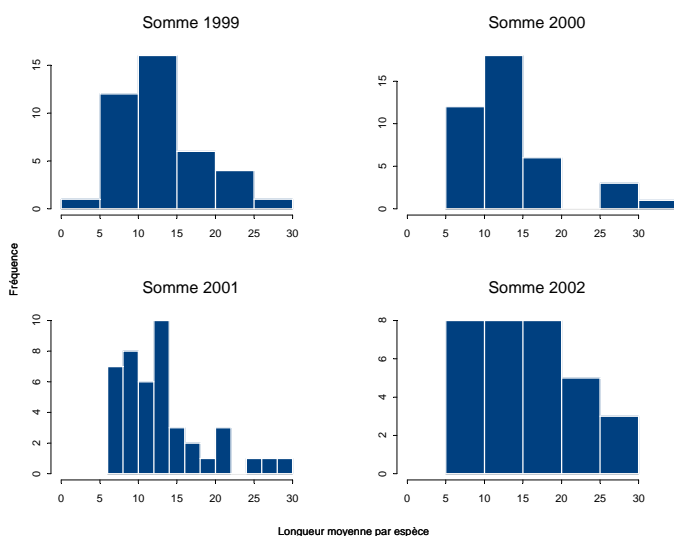
II.1.2.3 Longueur moyenne



La courte période prise en compte, 1999-2003, ne permet pas de mettre en évidence une tendance évolutive.

Comme sur tout site de nurserie côtière, les poissons capturés sont essentiellement des juvéniles de petite taille. Seul le flet, migrateur amphihalien, présente une gamme de taille plus étendue, allant jusqu'à 40 cm.

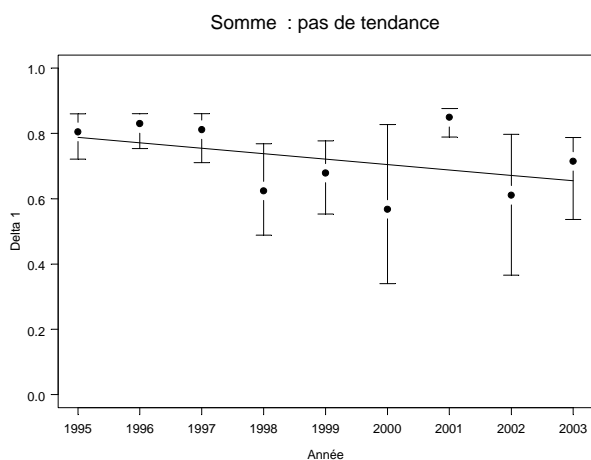
II.1.2.4 Distributions des tailles moyennes des espèces par campagne



Les distributions des tailles moyennes confirment que, sur le secteur de nourricerie de la baie de Somme, les juvéniles de petite taille constituent l'essentiel des captures, même si, en 2002, la proportion d'individus de taille supérieure à 15cm est plus importante que celle observée les années précédentes.

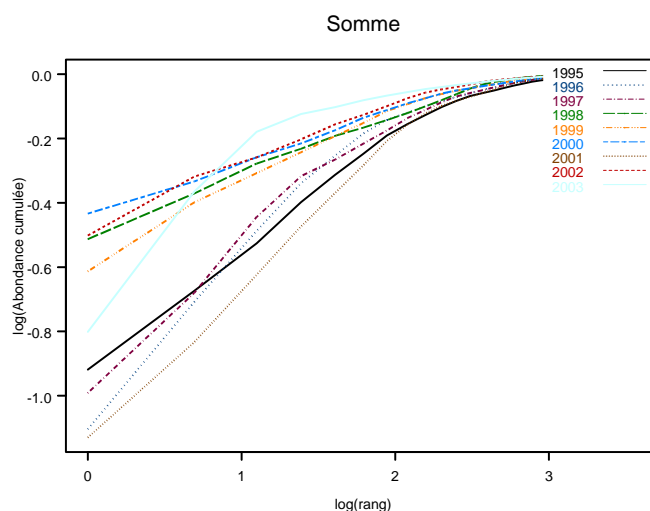
II.1.3 Indicateurs de communauté

II.1.3.1 Diversité Delta1



Le calcul de l'indice de diversité prend en compte toutes les espèces capturées avec une occurrence moyenne $\geq 10\%$. Sur la période 1995-2003 l'indice de diversité Delta1 semble diminuer, mais la tendance n'est pas significative.

II.1.3.2 Courbe de k-dominance



Les courbes de K-dominance permettent d'identifier deux groupes d'années:

- années 1995, 1996, 1997 et 2001,
- années 1998,1999,2000,2002.

L'année 2003 (courbe bleu clair) apparaît atypique par rapport aux années précédentes.

Dans le premier groupe, la différence d'abondance numérique entre l'espèce dominante (crevette grise) et les autres espèces est moins importante que dans le second groupe.

Rang	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	CRAGCRA	CRAGCRA	CRAGCRA	CRAGCRA	CRAGCRA	CRAGCRA	CRAGCRA	CRAGCRA	CRAGCRA
2	FMGOBII	CLOPHIU	NASS	CALMLYR	CALMLYR	NASS	CALMLYR	NASS	NASS
3	CALMLYR	NASS	CLOPHIU	FMGOBII	FMGOBII	CALMLYR	FMGOBII	CALMLYR	CLOPHIU
4	NASS	ASTIRUB	CALMLYR	CARCMAE	NASS	FMGOBII	LIOC	ECHCCOR	CALMLYR
5	LIMDLIM	CALMLYR	ECHCCOR	ASTIRUB	TRISLUS	CLOPHIU	ASTIRUB	ASTIRUB	FMGOBII
6	BUGLLUT	BUGLLUT	ASTIRUB	FMPAGUR	CLOPHIU	LIOC	NASS	CLOPHIU	BUGLLUT
7	TRISLUS	ECHCCOR	TRISLUS	LIMDLIM	ASTIRUB	BUGLLUT	CLOPHIU	FMGOBII	CARCMAE
8	ASTIRUB	PSAMMIL	FMPAGUR	BUGLLUT	BUGLLUT	ASTIRUB	BUGLLUT	CARCMAE	LIOC
9	LIOC	CARCMAE	PSAMMIL	LIOC	CARCMAE	CARCMAE	TRISLUS	LIOC	ASTIRUB
10	CLOPHIU	PLEUPLA	BUGLLUT	NASS	FMPAGUR	PLEUPLA	LIMDLIM	BUGLLUT	FMPAGUR

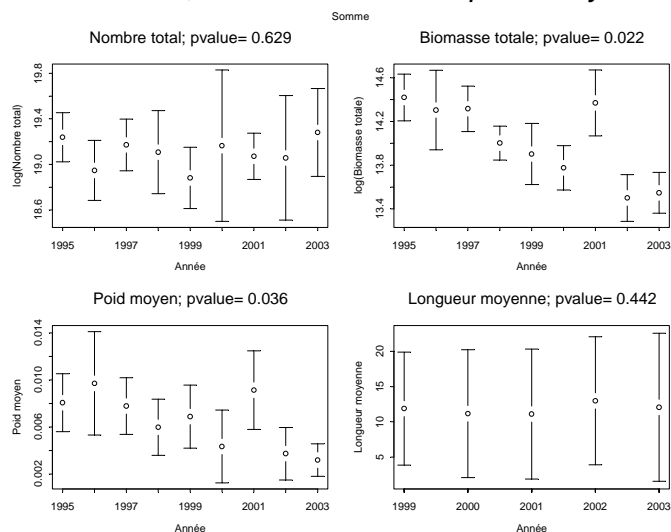
Tableau II.1.3. Baie de Somme: rang des différents taxons en fonction de leur abondance.

Espece/rang	1	2	3	4	5
CALMLYR	0	3	3	2	1
CLOPHIU	0	1	2	0	1
CRAGCRA	9	0	0	0	0
FMGOBII	0	1	3	1	1
NASS	0	4	1	2	0

Tableau II.1.4. Baie de Somme: participation des taxons aux 5 premiers rangs de 1999 à 2002.

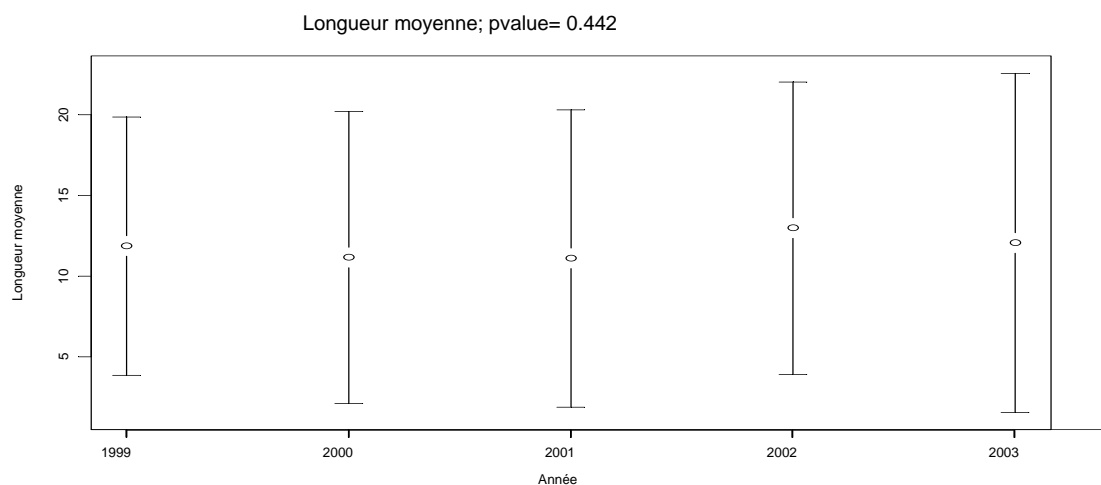
La crevette grise (CRAGCRA) arrive au premier rang chaque année. C'est l'espèce dominante numériquement dans le secteur de la baie de Somme. Nasses (NASS), callionymes (CALMLYR) et gobies (FMGOBII) contribuent également de façon importante à l'abondance numérique des peuplements de ce secteur. On peut noter également que 3 de ces espèces, crevette grise, callionyme et gobies ont une occurrence moyenne élevée (>70%).

II.1.3.3 Biomasse, abondance totale et poids moyen



Les graphes ci-dessus montrent une diminution significative de la biomasse totale et du poids moyen. L'effectif total ne présentant pas de diminution, il est possible de penser qu'il y a eu, soit une augmentation des juvéniles de petite taille par rapport aux individus plus âgés, soit une augmentation des espèces de petite taille dans les captures, soit encore l'augmentation simultanée des deux. Compte-tenu des possibles variations inter-annuelles, qui peuvent être importantes, illustrées ici par des valeurs plus élevées en 2001, cette tendance reste à confirmer par les résultats des prochaines campagnes.

II.1.3.4 Les longueurs moyennes dans la communauté



La courte série temporelle ne permet pas de formuler un quelconque diagnostic.

II.1.4 Synthèse

II.1.4.1

Indicateur	Résultat	Evaluation
"Abondance populations de poissons"	"2 / 9 décroissantes; 0 / 9 croissantes"	"rouge à 0.05"
"Longueur moyenne des poissons"	"0 / 9 retrecit; 0 / 9 grandit"	"vert"
"Diversité"	"pas de changement"	"vert"
"Abondance totale"	"pas de changement"	"vert"
"Biomasse totale"	"diminue"	"rouge"
"Poids moyen"	"diminue"	"rouge"
"Longueur moyenne des poissons"	"pas de changement"	"vert"

Tableau II.5. Baie de Somme: participation des taxons aux 5 premiers rangs, de 1995 à 2002.

II.2 Estuaire de Seine

II.2.1 Espèces étudiées

La présente étude porte sur les résultats des campagnes d'automne menées en estuaire de Seine et baie de Seine orientale de 1995 à 2002.

A chaque campagne, toutes les espèces sont identifiées, comptabilisées et pesées, sauf en 1999, année où seuls les poissons ont été répertoriés (en raison de problèmes techniques). Sont prises en compte, dans les analyses, les espèces dont l'occurrence moyenne est égale ou supérieure à 10%, soit 39 taxons dont 21 de poissons (Annexe 1).

Seuls les poissons d'intérêt commercial sont mesurés. Les analyses de tailles portent sur 9 espèces (soles, plie, limande, flet, bar, tacaud, merlan, hareng et sprat) bien représentées dans ce site de nourricerie et ayant fait l'objet d'un suivi systématique.

Selon les types d'analyses, les poissons et la faune associée macro-épibenthique (indiquée dans les figures sous le nom de "benthos") ont été traités, soit ensemble, soit séparément, compte-tenu du fait que certaines espèces n'ont pas été échantillonnées en 1999.

- Les occurrences, densités et taux de croissance, ont été calculés séparément pour chacun des deux groupes;
- Les tailles ont été analysées pour les 9 espèces de poissons indiquées ci-dessus;
- Les graphiques de Kdominance et d'indice de diversité "Delta", sont présentés sous deux formes :
 - toutes espèces, toutes années sauf 1999;
 - poissons, toutes années sauf 1999.

Occurences Poissons Espèces	Années 1995 à 2002			
	Occurrence moyenne(%)	Nombre moyen	Nombre min	Nombre max
FMGOBII*	94.79*	4352.29*	2639*	6622*
CALMLYR	68.56	3593.5	2070	4960
LIMDLIM	64.58	610.38	353	821
PLEUPLA	61.25	267.25	95	573
BUGLLUT	60.39	938.5	405	1581
SOLESOL	56.96	405.75	47	998
TRISLUS	52.94	1896.38	249	4949
CLUPHAR	48.24	923	408	1390
SPRASPR	44.11	1373.38	93	6622
PLATFLE	39.23	202.12	59	316
CHELLUC	33.04	32	16	52
MERNMER	30.84	163.12	10	675
AGONCAT	27.4	73.88	9	215
DICELAB	19.32	133.88	26	551
ECITVIP	19.23	76.12	33	137
RAJACLA	18.4	21.12	12	50
ANGUANG	18.2	13.12	3	21
CILIMUS	17.61	32.38	6	83
TRACTRA	12.91	22.38	2	66
TRISMIN	12.7	35.75	0	126
SYNG	11.72	18.5	4	92

* toutes années sauf 1999

Distributions en nombre d'individus par trait dans les traits positifs pour le taxon. Codes des taxons en annexe I.

Tableau II.6. Estuaire de Seine : Occurrence et distribution des poissons dans les chalutages.

Occurrences Macro-épibenthos		Années 1995-2002 sauf 1999		
Espèces	Occurrence moyenne(%)	Nombre moyen	Nombre min	Nombre max
LIOC	81.87	4112.14	2127	6846
ASTIRUB	78.1	57219.14	18407	115608
CRAGCRA	61.97	14559.29	6582	22269
OPHU	54.85	52544	9339	93520
ALLO	46.15	217.29	57	597
FMPAGUR	42.36	772.86	204	1711
NECOPUB	37.51	215.57	165	274
CARCMAE	36.44	687.43	191	1421
SEPIOFF	35.36	155	65	236
MACR	26.91	532.14	0	1053
NASS	26.54	4431.86	0	11962
PSAMMIL	25.18	769.43	71	2232
CERSEDU	16.69	43412.29	1928	232736
SEPO	15.75	32.29	11	88
APHRACU	14.07	42.29	7	106
MYTIEDU	13.44	19483	16	71733
MACTSTU	12.29	349.43	32	1748
PALOSER	10.38	58.29	0	102

Tableau II.7. Estuaire de Seine : Occurrence et distribution du macro-épibenthos dans les chalutages.

II.2.2 Indicateurs de populations

II.2.2.1 Taux de croissance des populations sur la période 1995-2002

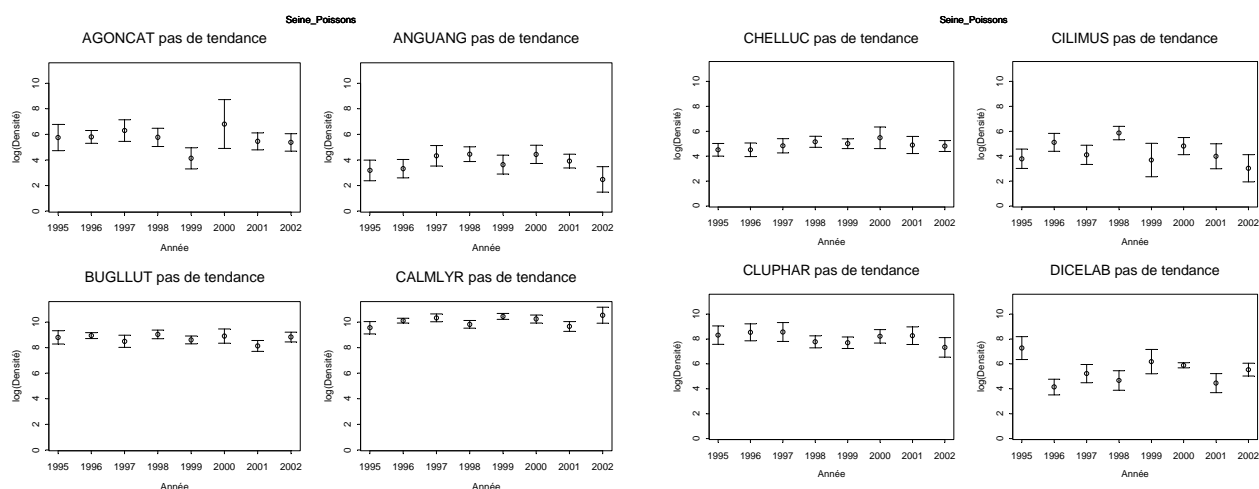
Seules deux espèces, le crabe vert (CARCMAE) et la crevette grise (CRAGCRA) présentent une "Totalpvalue" inférieure à 0.05, indication d'une évolution significative de leur abondance.

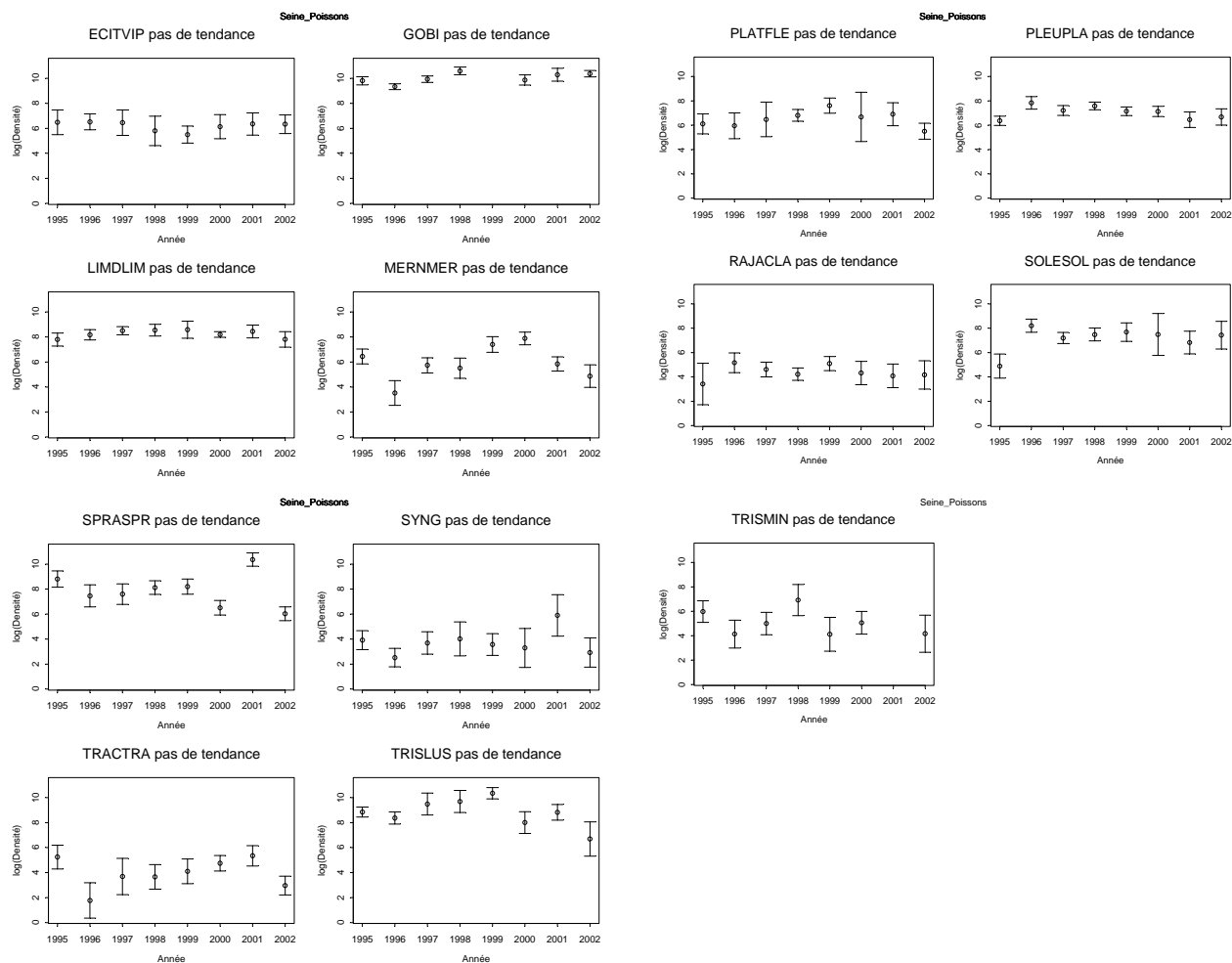
Espèce	Totalr	TotalSD	Totalpvalue
CARCMAE	-0.21	0.07	0.0313
CRAGCRA	0.19	0.06	0.0287

Tableau II.8. Estuaire de Seine : taux de croissance des populations.

II.2.2.2 Indices d'abondance

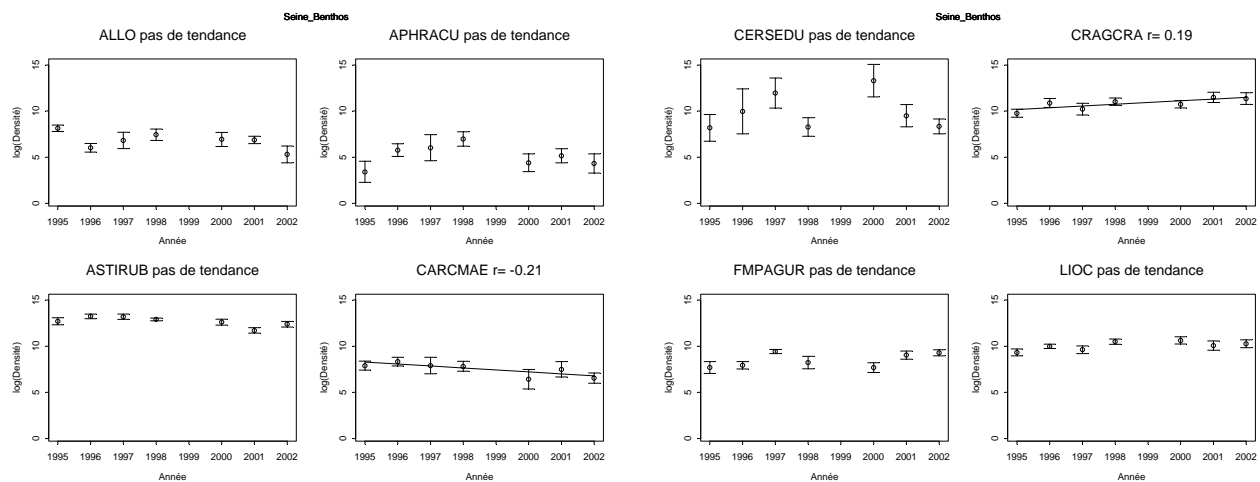
II.2.2.2.1 Indices d'abondance des poissons

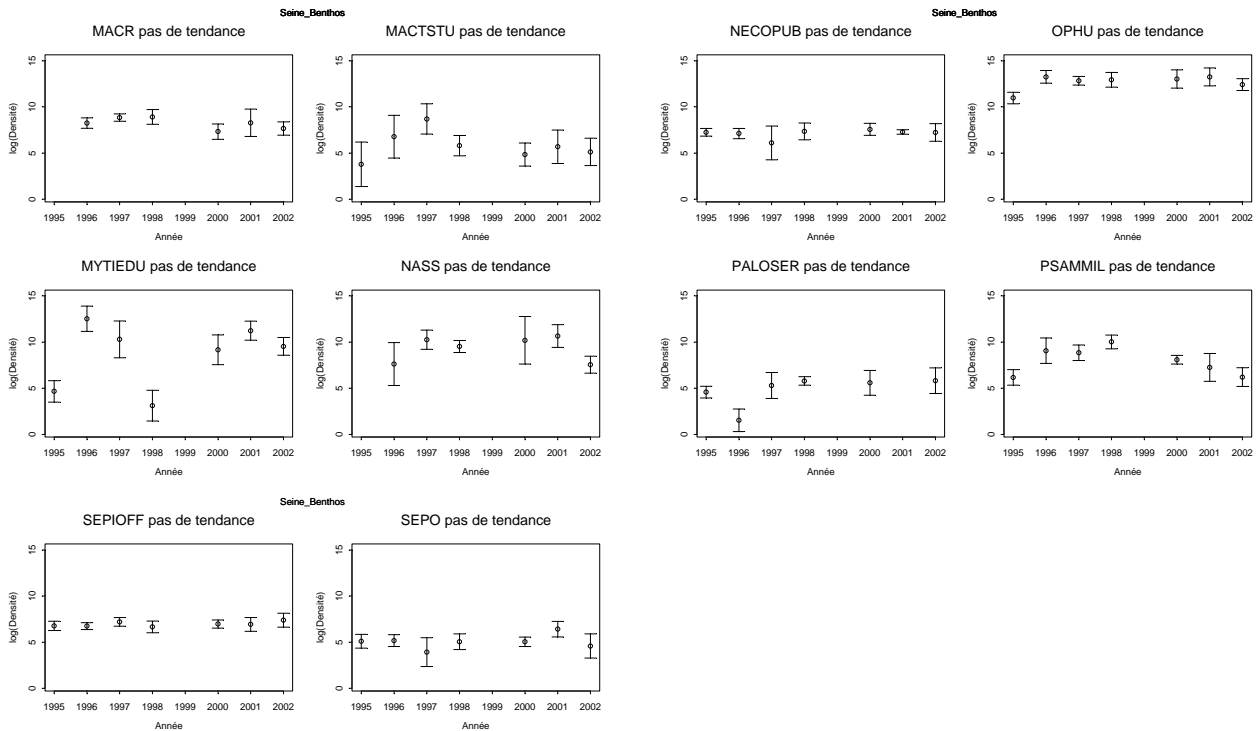




Bien qu'il existe des variations interannuelles de densités plus ou moins importantes selon les espèces, aucune tendance significative n'a été mise en évidence chez les poissons sur l'ensemble de la période étudiée.

II.2.2.2 Indices d'abondance des autres espèces

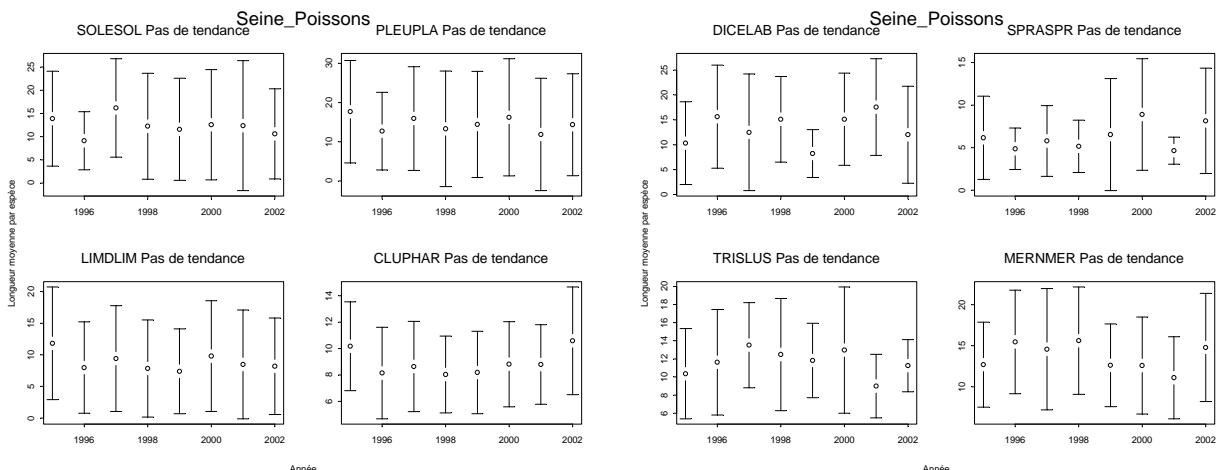


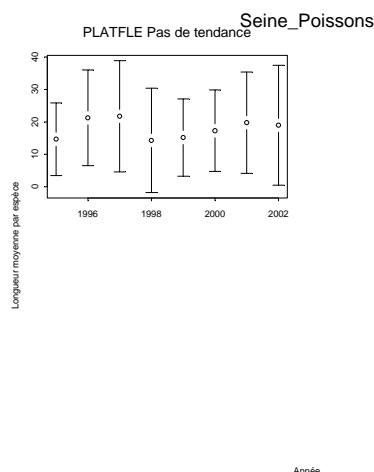


Les graphes précédents illustrent l'évolution significative de densité de deux espèces : une diminution pour le crabe vert (CARCMAE) et une augmentation pour la crevette grise (CRAGCRA).

On peut noter des variations interannuelles d'abondance particulièrement importantes pour les mollusques bivalves, tels que moules (MYTIEDU) et coques (CERSEDU), qui peuvent être très abondants dans un trait de chalut lorsque celui-ci traverse un banc très dense. Les variations interannuelles sont également importantes pour les espèces peu abondantes telles que *Mactra stultorum* (MACTSTU), *Palaemon serratus* (PALOSER). Les espèces très abondantes et de forte occurrence, comme les Ophiures (OPHU), les étoiles de mer (ASTIRUB) et les crabes nageurs (LIOC), présentent des variations de densités beaucoup moins importantes.

II.2.2.3 Longueur moyenne

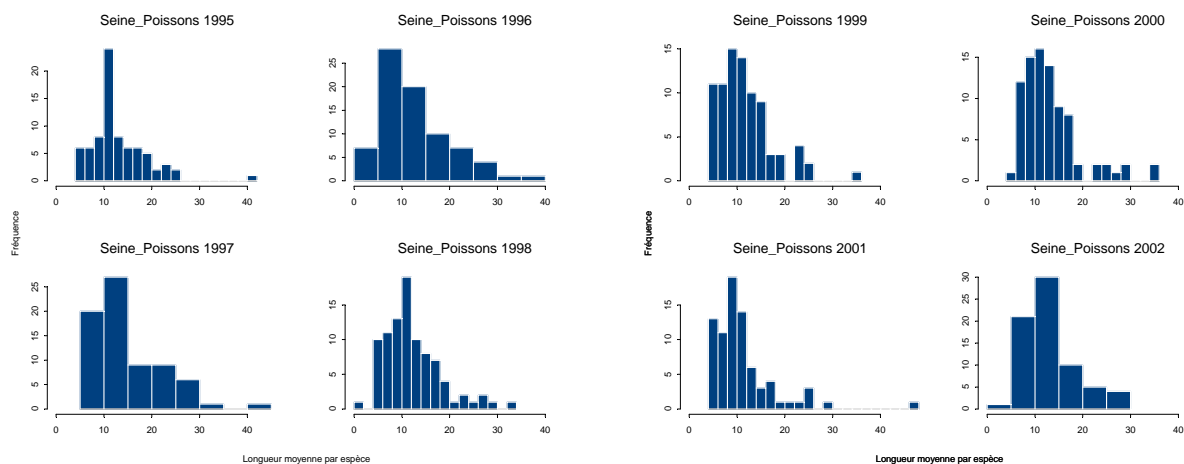




Les longueurs moyennes des 9 espèces de poissons prises en compte ne présentent pas de tendance significatives sur la période 1995-2002. Les poissons capturés sont essentiellement des juvéniles de petite taille. Les variations interannuelles sont principalement la conséquence de l'abondance relative des juvéniles de G0 et G1 des différentes espèces échantillonnées. Il apparaît donc difficile d'effectuer un diagnostic sur ces populations de poissons à partir de ce type d'indicateur.

II.2.2.4 Distributions des tailles moyennes des espèces par campagne

Les analyses ont été effectuées à partir des données de taille des neuf espèces les plus abondantes et qui ont fait l'objet de mensurations à toutes les campagnes (sole, plie, limande, flet, bar, hareng, sprat, tacaud, merlan).



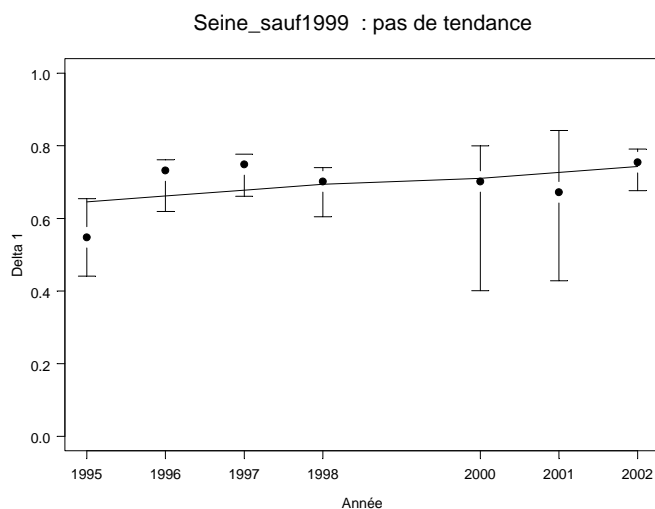
Les modes sont voisins de 10cm.

Les distributions des tailles moyennes confirment que sur le secteur de nurserie de l'estuaire de Seine sont présents essentiellement des juvéniles de petite taille.

II.2.3 Indicateurs de communauté

II.2.3.1 Diversité Delta1

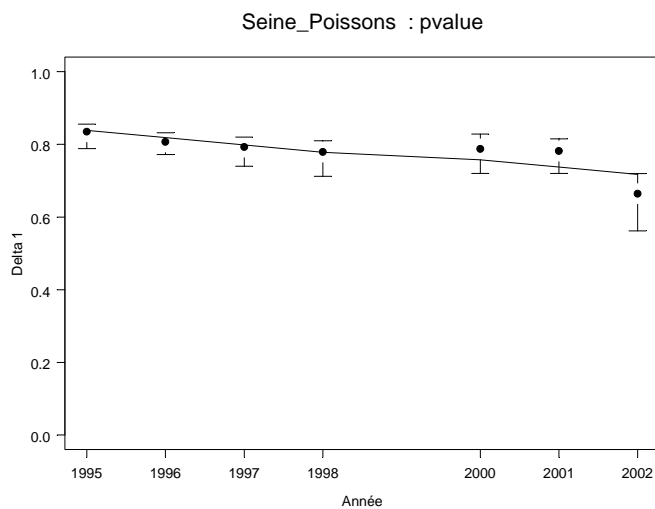
II.2.3.1.1 Toutes espèces, toutes années sauf 1999



Si l'on considère toutes les espèces (poissons + macro-épibenthos), l'indice de diversité ne présente pas de tendance significative.

II.2.3.1.2 Poissons, toutes années sauf 1999

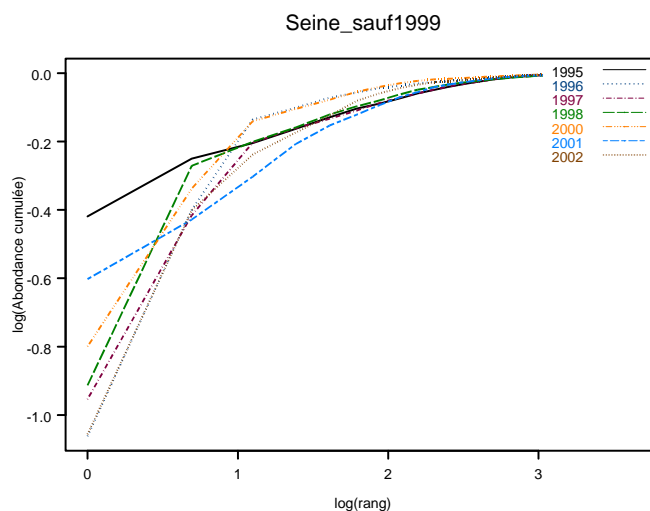
(Les gobiidés n'ont pas été échantillonnés en 1999)



L'indice de diversité des poissons présente une diminution significative probablement due à l'indice de 2002 nettement plus faible.

II.2.3.2 Courbe de k-dominance

II.2.3.2.1 Toutes espèces, toutes années sauf 1999



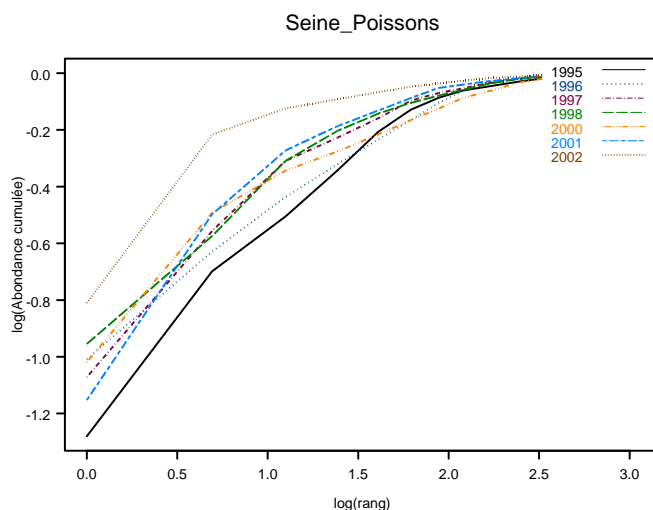
La pente de la première partie de chacune des courbes est d'autant plus forte que quelques espèces, en particulier ophiures et étoiles de mer, dominent par leur abondance relativement élevée. A titre d'exemple, en 1998, la pente très forte correspond à une abondance d'ophiures (OPHU) et d'étoiles de mer (ASTIRUB) supérieure d'un facteur 7 à l'abondance des espèces qui suivent par ordre d'importance numérique décroissant. D'une façon générale les espèces les plus abondantes dans les captures sont des espèces autres que les poissons.

Rang	1995	1996	1997	1998	2000	2001	2002
1	ASTIRUB	OPHU	ASTIRUB	OPHU	CERSEDU	OPHU	OPHU
2	OPHU	ASTIRUB	OPHU	ASTIRUB	OPHU	ASTIRUB	ASTIRUB
3	FMGOBII	MYTIEDU	CERSEDU	CRAGCRA	ASTIRUB	CRAGCRA	CRAGCRA
4	CRAGCRA	CRAGCRA	MYTIEDU	FMGOBII	NASS	MYTIEDU	CALMLYR
5	CALMLYR	CERSEDU	NASS	LIOC	CRAGCRA	NASS	FMGOBII
6	LIOC	CALMLYR	CALMLYR	PSAMMIL	LIOC	SPRASPR	LIOC
7	SPRASPR	LIOC	CRAGCRA	CALMLYR	CALMLYR	FMGOBII	MYTIEDU
8	TRISLUS	FMGOBII	FMGOBII	TRISLUS	FMGOBII	LIOC	FMPAGUR
9	BUGLLUT	PSAMMIL	LIOC	NASS	MYTIEDU	CERSEDU	BUGLLUT
10	CERSEDU	BUGLLUT	TRISLUS	BUGLLUT	BUGLLUT	CALMLYR	CERSEDU

Tableau II.9. Baie de Seine: rang des différentes espèces en fonction de leur abondance

Espece/rang	1	2	3	4	5
ASTIRUB	2	4	1	0	0
CERSEDU	1	0	1	0	1
CRAGCRA	0	0	3	2	1
FMGOBII	0	0	1	1	1
MYTIEDU	0	0	1	2	0
OPHU	4	3	0	0	0

Tableau II.10. Estuaire de Seine: participation des taxons aux 5 premiers rangs, de 1995 à 2002

II.2.3.2 Poissons, toutes années sauf 1999

Si on ne prend en compte que les poissons, les pentes des courbes sont plus faibles. Les différences d'abondance entre les espèces de poissons dominantes et les suivantes sont moins élevées que pour les espèces macro-épibenthiques. L'écart est en moyenne d'un facteur 2. D'une façon générale la pente plus élevée du début de la courbe est due à une plus grande abondance numérique de callionymes (CALMLYR) et de gobies (FMGOBII).

Rang	1995	1996	1997	1998	2000	2001	2002
1	FMGOBII	CALMLYR	CALMLYR	FMGOBII	CALMLYR	SPRASPR	CALMLYR
2	CALMLYR	FMGOBII	FMGOBII	CALMLYR	FMGOBII	FMGOBII	FMGOBII
3	SPRASPR	BUGLLUT	TRISLUS	TRISLUS	BUGLLUT	CALMLYR	BUGLLUT
4	TRISLUS	CLUPHAR	CLUPHAR	BUGLLUT	CLUPHAR	TRISLUS	LIMDLIM
5	BUGLLUT	TRISLUS	BUGLLUT	LIMDLIM	LIMDLIM	LIMDLIM	SOLESOL
6	CLUPHAR	SOLESOL	LIMDLIM	SPRASPR	TRISLUS	CLUPHAR	CLUPHAR
7	LIMDLIM	LIMDLIM	SPRASPR	CLUPHAR	MERNMER	BUGLLUT	TRISLUS
8	DICELAB	PLEUPLA	PLEUPLA	PLEUPLA	SOLESOL	PLATFLE	PLEUPLA
9	ECITVIP	SPRASPR	SOLESOL	SOLESOL	AGONCAT	SOLESOL	ECITVIP
10	MERNMER	ECITVIP	PLATFLE	TRISMIN	PLATFLE	PLEUPLA	SPRASPR

Tableau II.11. Estuaire de Seine : rang des différents poissons en fonction de leur abondance

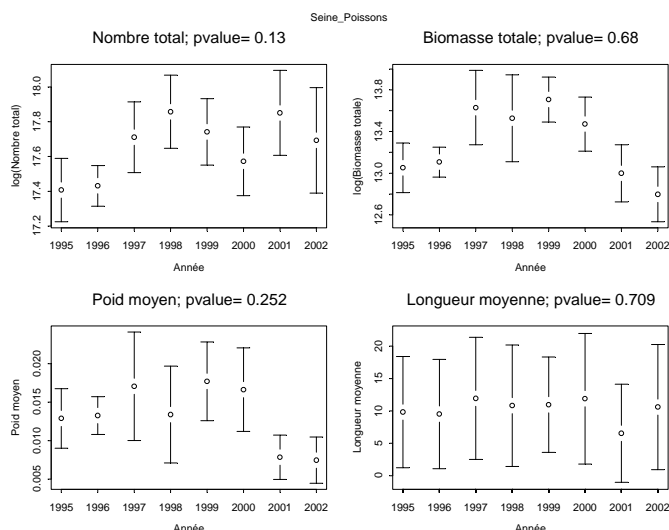
Espece/rang	1	2	3	4	5
BUGLLUT	0	0	3	1	2
CALMLYR	4	2	1	0	0
FMGOBII	2	5	0	0	0
SPRASPR	1	0	1	0	0
TRISLUS	0	0	2	2	1

Tableau II.12. Estuaire de Seine: participation des taxons aux 5 premiers rangs, de 1995 à 2002 (sauf 1999)

II.2.3.3 Biomasse, abondance totale et poids moyen

Les 3 premiers graphiques correspondent à toutes les espèces de poissons (sauf les gobies en 1999). Le 4^{ème} graphique (longueur moyenne) correspond aux 9 espèces de poissons mesurées (sole, plie, limande, flet, bar, hareng, sprat, tacaud, merlan).

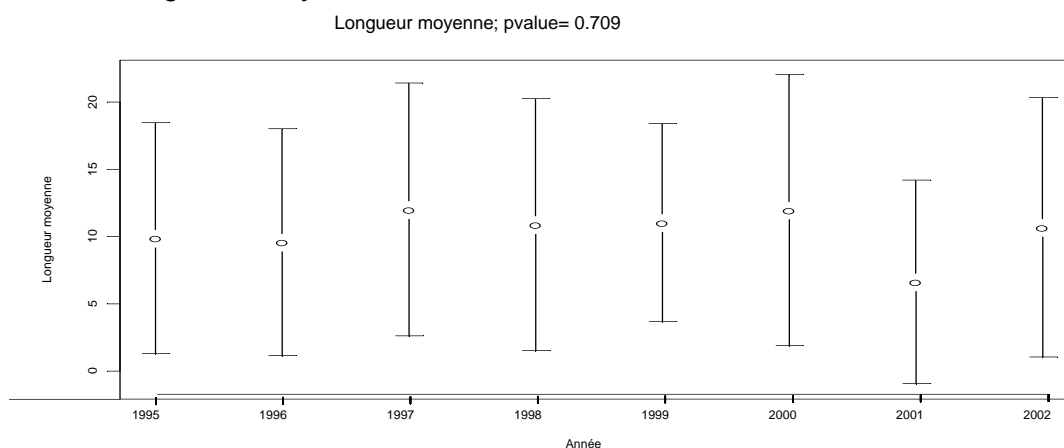
Poissons



Les graphiques ci-dessus font apparaître une importante variabilité interannuelle d'effectif, de biomasse et de poids moyen.

Les biomasses totales sont fonction des effectifs capturés mais également de la proportion de juvéniles de petite taille.

II.2.3.4 Les longueurs moyennes dans la communauté



La taille moyenne des espèces mesurées apparaît relativement stable bien que l'année 2001 se distingue par une taille moyenne plus faible due en partie à une grande abondance de sprat de petite taille (environ 5 cm).

II.2.4 Synthèse

Indicateur	Résultat	Evaluation
"Abondance populations de poissons"	"0 / 9 décroissantes; 0 / 9 croissantes"	"vert"
"Longueur moyenne des poissons"	"0 / 9 rétrécit; 0 / 9 grandit"	"vert"
"Diversité en poissons"	"diminue"	"orange"
"Abondance totale"	"pas de changement"	"vert"
"Biomasse totale"	"pas de changement"	"vert"
"Poids moyen"	"pas de changement"	"vert"
"Longueur moyenne des poissons"	"pas de changement"	"vert"

Tableau II.13. Baie de Seine: tableaux récapitulatifs

En secteur de nourricerie côtière, seule une petite partie des différentes populations de poissons est accessible aux engins de prélèvement. Les indicateurs mesurés portent principalement sur les juvéniles de moins de 2 ans dont la variabilité inter-annuelle d'abondance peut être importante.

II.2.5 Liste des publications utilisant les données des campagnes « Somme » et « Seine »

- Ifremer. Surveillance écologique et halieutique de l'environnement marin du site de la centrale de Penly (Manche Est). Contrats IFREMER/EDF CNPE-PENLY. Rapports annuels
- Lemoine, M., J. Morin, et al. (1999). "Importance de la Baie de Seine orientale et de l'estuaire en tant que nourricerie de poissons, rôle particulier de l'intertidal." *Avril 1999*(22): 11-13.
- Le Pape, O., J. Morin, et al. (2000). Nursery grounds in the coastal zone of the Eastern Channel : typology and management measures: 64 pp.
- Morin, J., C. Gilliers, et al. (2002). Rôle de la qualité du milieu sur la fonctionnalité des habitats côtiers en tant que nourriceries de poissons., IFREMER-ULCO.
- Morin, J., C. Gilliers, et al. (2003). Rôle de la qualité du milieu sur la fonctionnalité des habitats côtiers en tant que nourriceries de poissons, Programme seine Aval 2 - Thème "Halieutique : habitats, peuplements et populations": 24 pp.
- Morin, J., P. Riou, et al. (1996). Etude des nourriceries de la baie de Seine orientale et de l'estuaire de la Seine. Rapport de première année d'étude, 30 septembre 1996. Convention d'aide à la Recherche n°95/1212417/BMF, IFREMER/Préfecture de Région de Haute-Normandie/Port Autonome du Havre: 145 pp.
- Morin, J., P. Riou, et al. (1997). Etude des nourriceries de la Baie de Seine orientale et de l'estuaire de la Seine. Synthèse des connaissances. Identification d'une nourricerie en estuaire de Seine; Analyse de la fonctionnalité de l'estuaire comme nourricerie. Convention d'aide à la recherche n° 96/1212618BMF avec la Préfecture de Région de Haute-Normandie et le Port Autonome du Havre. Rapport final - Janvier 1998: 74 pages + 2 volumes annexes: annexe I, 198 pp et annexe II, 90 pp.
- Riou, P. (1994). "Analyse descriptive et dynamique de onze années d'échantillonnage halieutique en baie de Somme. Caractérisation d'une nourricerie côtière." 68 p.
- Riou, P. (1999). "Etude des nourriceries côtières et estuariennes de sole *Solea solea* et de plie *Pleuronectes platessa* en Manche Est. Importance Ecologique de l'estuaire de Seine." Thèse de doctorat de l'Université de Caen: 125 p.
- Riou, P., O. Le Pape, et al. (2001). "Relative contribution of different sole and plaice nurseries to the adult population in the Eastern Channel: application of a combined method using generalized linear models and geographic information system." *Aquat. Living Resour.* 14: 125-135.

II.3 Baie de Vilaine

II.3.1 Espèces étudiées

Toutes les espèces de poissons, et uniquement ces espèces, présentes dans les tables de données ont été incluses dans l'analyse portant sur les peuplements (soit 37 espèces ; Annexe I). Des indices basés sur les populations ont été calculés pour 11 espèces (Annexe I), parce qu'elles sont recensées dans l'ensemble des campagnes et sont trouvées à des densités suffisantes pour permettre ce type d'analyse (plus de 5 individus capturés par an en moyenne). Le merlan et le tcaud, très abondants, n'ont pas été comptabilisés lors de certaines campagnes et c'est la raison pour laquelle ils sont exclus des analyses sur les populations.

Code Taxon	Occurrence moyenne (%)	Nombre moyen	Nombre min	Nombre max
SOLEVUL	86.79	744.99	161	2058
MULLSUR	46.2	197.81	6	1257
PLEUPLA	44.33	178.88	7	664
DICOCUN	39.47	50.75	3	218
MERLMER	19.16	22.54	2	117
CHELGUR	12.11	10.53	2	33
LIMDLIM	11.6	11.35	1	38
DICELAB	10.17	8.46	1	29
POLLPOL	9.15	9.56	1	41
SPONCAN	7.32	8.8	1	29
RAJACLA	4.28	2.05	1	4

Tableau II.14. Baie de Vilaine: liste des espèces retenues pour les indices de populations

Ces espèces sont celles qui ont été recensées de façon systématique sur l'ensemble de la série et pour lesquelles les captures sont suffisantes pour permettre des analyses quantitatives. Malgré des densités très faibles, la raie bouclée "RAJACLA" a été prise en compte dans cette analyse du fait des inquiétudes suscitées par le déclin des sélaciens.

II.3.2 Indicateurs de populations

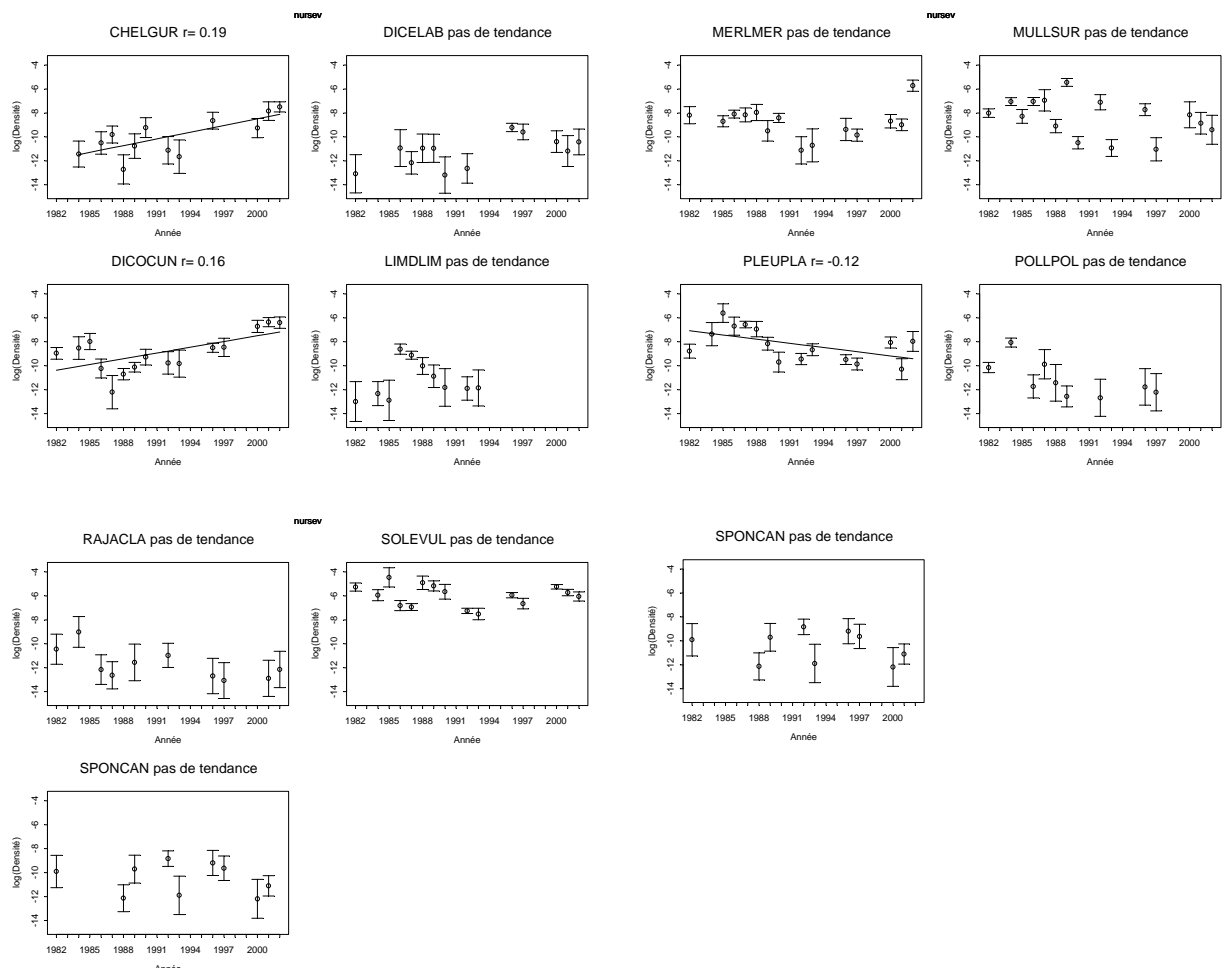
II.3.2.1 Taux de croissance

Espèce	Taux de croissance	Ecart-type	α
DICOCUN	0.16	0.05	0.0099
LIMDLIM	-0.86	0.15	0.0001
PLEUPLA	-0.12	0.05	0.0375
POLLPOL	-0.56	0.25	0.0395

Tableau II.15. Baie de Vilaine: taux de croissance par espèce ($\alpha < 0.05$), période 1982 –2002.

Cet indicateur montre, pour les poissons plats, une augmentation du cétéau (DICOCUN) et une disparition de la plie (PLEUPLA) et de la limande (LIMDLIM) en baie de Vilaine. La disparition du lieu jaune (POLLPOL) est aussi soulignée.

II.3.2.2 Indices d'abondance



On retrouve ici des résultats similaires à ceux obtenus avec le taux de croissance malgré deux exceptions :

- Cette méthode ne permet pas de détecter systématiquement une tendance pour les espèces qui ont disparu des captures avant la fin de la série (le lieu jaune POLLPOL et la limande LIMDLIM),

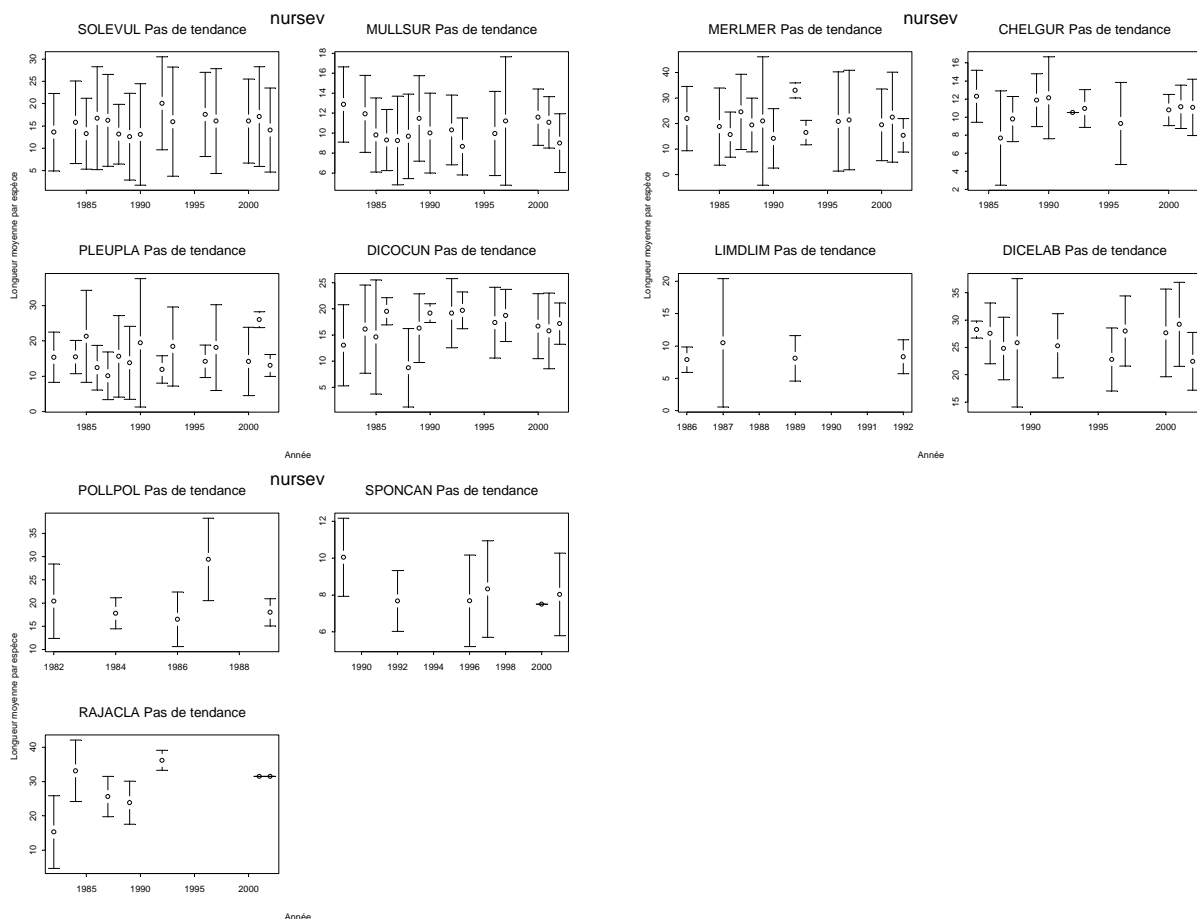
espèces pour lesquelles le taux de croissance permettait par contre de conclure à une évolution négative.

- Elle montre par ailleurs une augmentation significative du grondin gris (CHELGUR), évolution qui n'était pas détectée par l'indicateur précédent.

Les résultats obtenus avec ces deux indices confirment les travaux effectués par Désaunay *et al.* (*in press*) qui ont démontré, en ce qui concerne les poissons plats, une augmentation du cétéau (DICOCUN), espèce située en limite nord de son aire de répartition en baie de Vilaine, et une disparition de la plie (PLEUPLA) et de la limande (LIMDLIM), espèces pour lesquelles la baie de Vilaine est proche de la limite méridionale de répartition des populations. Ces tendances ont accompagné le réchauffement hivernal des eaux sur le plateau du golfe de Gascogne depuis deux décennies

Par ailleurs, on note, en ce qui concerne les espèces commerciales présentes de façon significative, retenues ici pour les indicateurs basés sur les populations, que les espèces en régression sont au nombre trois (si l'on prend en compte les résultats obtenus avec le taux de croissance et l'évolution des indices d'abondances) alors que deux espèces sont en augmentation. Cette différence est bien sûre très faible et non significative mais est confirmée par Désaunay et Guérault (2003) qui ont noté une tendances plus marquée en baie de Vilaine sur les peuplements halieutiques, avec plus d'espèces en déclin qu'en développement.

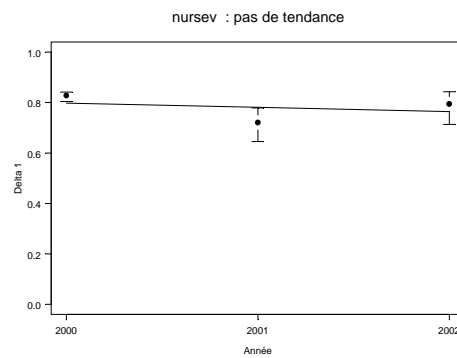
II.3.2.3 Longueur moyenne



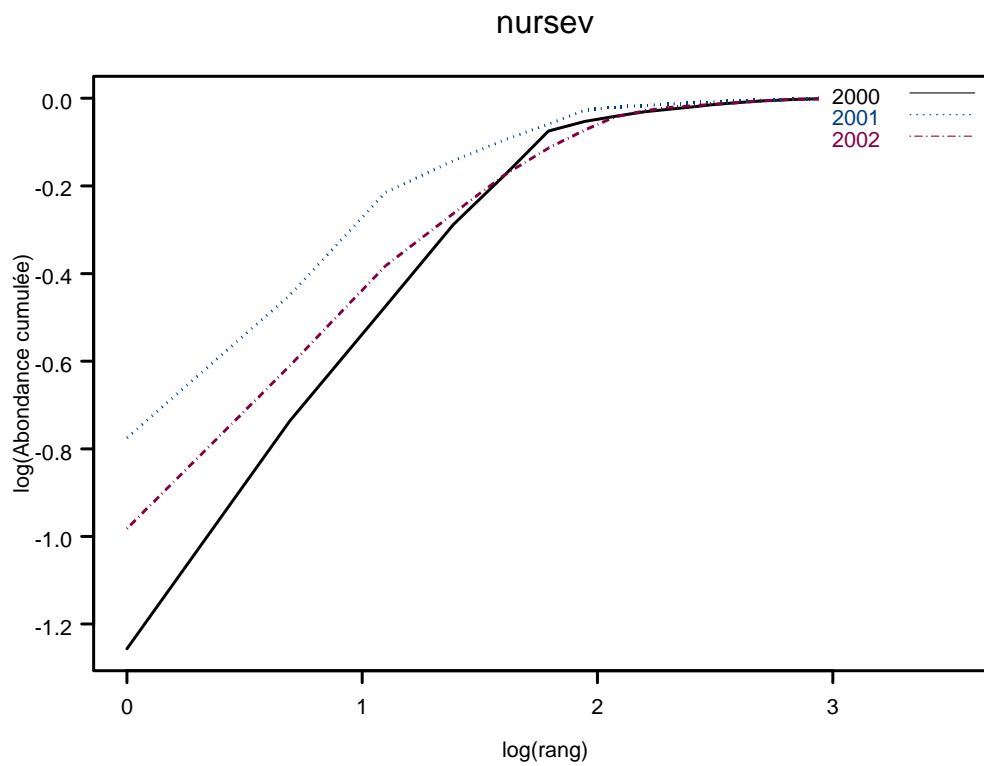
Aucune tendance n'est apparue pour les espèces étudiées. Sur une nurricerie, où l'on ne retrouve que les premiers groupes d'âge des espèces commerciales retenues pour cette étude, il est possible de détecter des fluctuations interannuelles de la taille des juvéniles, notamment avec la température de l'eau (Le Pape *et al.*, sous presse 1), mais il semble logique de ne pas observer d'évolution à long terme. La variabilité annuelle est lissée ici par la moyenne sur plusieurs classes (groupe 0 et 1 notamment).

II.3.3 Indicateurs de communauté

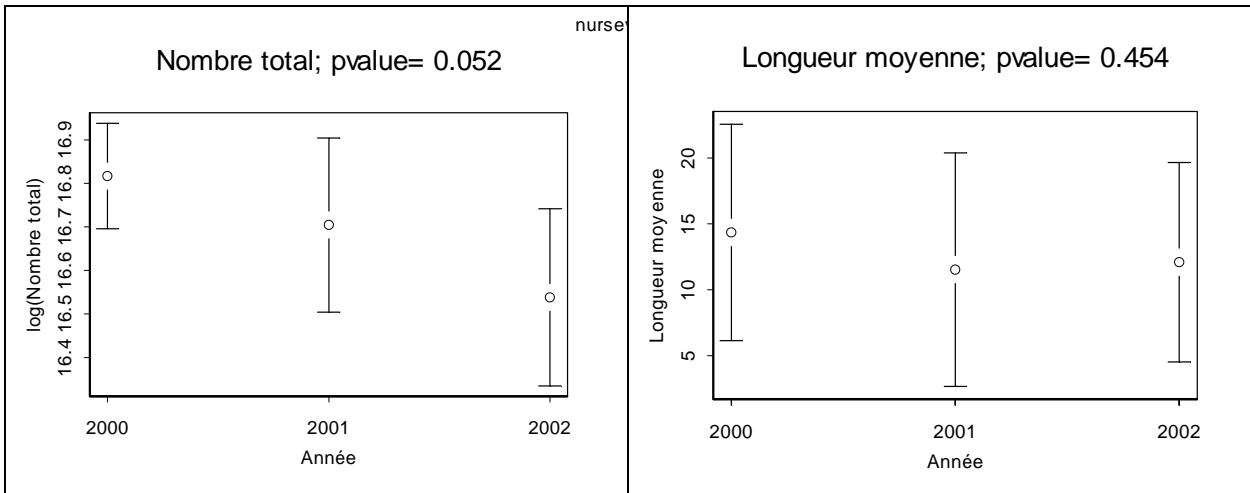
II.3.3.1 Diversité Delta1



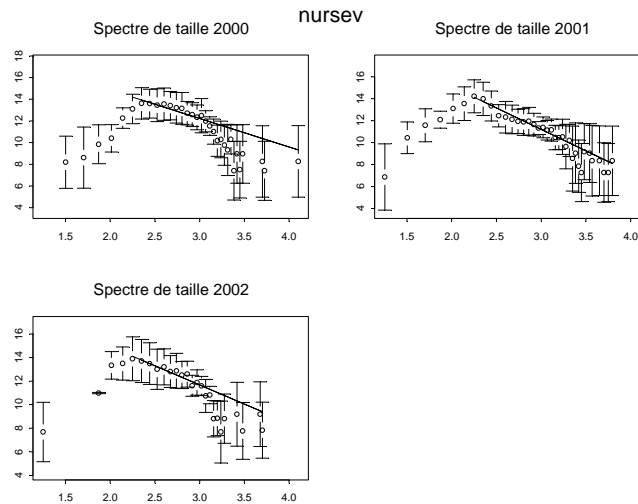
II.3.3.2 Courbe de k-dominance



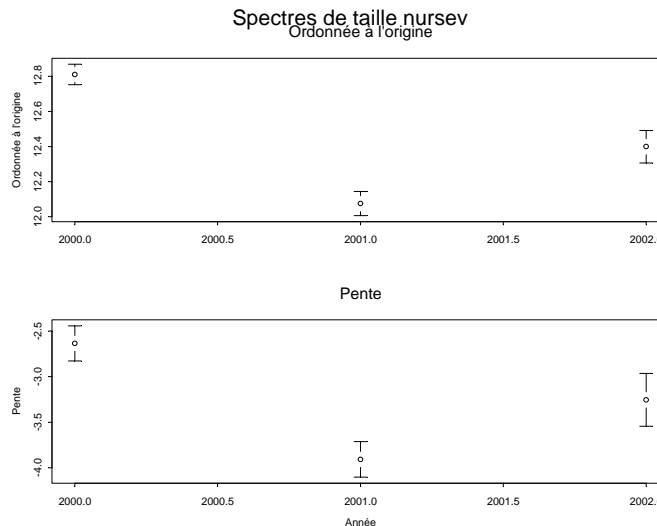
II.3.3.3 Biomasses et longueurs moyennes dans la communauté



II.3.3.4 Spectre de taille



Ces spectres ont été réalisés avec un pas de longueur de 1 cm, la régression ne prenant en compte que les individus de 9 cm et plus.



La période très courte sur laquelle les données sont disponibles pour le calcul des indicateurs basés sur les peuplements de poissons (3 ans) ne permet pas de conclure sur d'éventuelles tendances. Il est seulement possible de constater que des indicateurs calculés sur trois années différentes donnent des résultats cohérents en terme de peuplements. L'ensemble des indices portant sur la diversité et la structure des peuplements, c'est-à-dire tous ceux calculés sur la période 2000-2002 sauf la biomasse et la longueur totale, permettent de conclure que les peuplements sont plus diversifiés et la répartition en taille plus contrastée pour l'année 2000, l'année 2001 étant celle pour laquelle les moins bons résultats sont obtenus. Ce constat est en accord avec les travaux de Désaunay *et al.* (2003) qui ont démontré que, malgré la marée noire de l'Erika, survenue fin 1999, l'année 2000 était excellente en terme de diversité et d'abondance en baie de Vilaine. Il faut par ailleurs rapprocher ce résultat des travaux qui ont démontré que le recrutement de la sole dépendait du débit de la Vilaine en début d'année sur cette nourricerie (Le Pape *et al.*, 2003 2 & 3). Les apports fluviaux et l'extension du panache de la Vilaine conditionnent les apports de larves et l'habitat benthique sur ce secteur, influençant le recrutement. Ces résultats, ainsi que les conclusions de Désaunay *et al.* (2003) sur l'influence présumée du débit de la Vilaine sur l'ensemble des peuplements sur ce secteur, donnent à penser que des différences hydrologiques sont à l'origine de ces variations. 2000 caractérisée par un début d'année très humide est une excellente année en terme d'abondance et de diversité. 2001 est caractérisée par une crue hivernale exceptionnelle et semble montrer les limites de l'influence positive du débit sur la production du milieu, elle est moins bonne que 2000. Enfin, l'année 2002, d'hydrologie moyenne sur cette période, est elle aussi inférieure à 2000 en terme d'abondance et de diversité. Il sera intéressant de comparer ces résultats avec ceux obtenus en 2003, dont le début d'année se caractérise par de très faibles débits fluviaux. Ces constatations restent d'ailleurs pour l'instant très qualitatives et nécessiteront d'être approfondies quand une série temporelle plus longue sera disponible.

Si ces travaux ne permettent pas, pour l'instant, de suivre une éventuelle évolution temporelle des peuplements, ils permettront toutefois d'effectuer des comparaisons avec les autres sites de nourricerie pris en compte dans ce réseau de campagnes, c'est-à-dire l'estuaire de la Seine et la baie de Somme. Ils permettent en outre d'établir un état de référence pour un suivi à long terme.

Indicateur	Bilan	Evaluation
Abondance / populations	3 / 11 décroissantes; 1 / 11 croissante	Rouge (< 0.05)
Longueur moyenne / populations	0 / 11 rétrécit; 0 / 11 grandit	vert
Diversité	pas de changement	vert
Abondance totale	pas de changement	vert
Longueur moyenne	pas de changement	vert

Tableau II.16. Baie de Vilaine: tableau récapitulatif

Les deux premières lignes, qui concernent les populations de poissons commerciaux, sont calculées sur la période 1982-2002, tandis que les autres indicateurs, basés sur l'ensemble des poissons, le sont sur 2000-2002.

II.3.4 Bibliographie

- DESAUNAY, Y., GUERULT, D. (2003) Evolution du peuplement halieutique de la baie de Vilaine au cours des décennies 1980 et 1990. *Rapport IFREMER DRV/RH/RS/03-01*, 25 p.
- DESAUNAY Y., GUERULT D., MARTIN J., LE PAPE O., GRELLIER P., BOCQUENE G., BURGEOT T., MENARD D., LE MERRER Y., MAZEAS O., TOGOLA A. (2003) Suivi des peuplements (Ichtyofaune et invertébrés) des sites côtiers du nord du golfe de Gascogne. In "Conséquences écologiques et écotoxicologiques de la marée noire Erika". Projet n° 9 Ectophy, *Contrat MATE-INERIS-IFREMER*: 4-47.
- DESAUNAY Y., GUERULT D., LE PAPE O., POULARD J.C. (sous presse) Changes in northern / southern flatfish species over 20 years in a coastal nursery area (bay of Vilaine) and on the whole continental shelf of the Bay of Biscay. *Oceanologica acta*.
- LE PAPE O., HOLLEY J., GUERULT D., DESAUNAY Y. (2003, 1). Coastal and estuarine essential fish habitat quality. Estimations based on the size of juvenile common sole (*Solea solea* L.). *Estuarine, coastal and shelf science.*, 58 : 793-803.

LE PAPE O., CHAUVET F., DESAUNAY Y., GUERAULT G. (2003, 2) Relationship between interannual variations of the river plume and the extent of nursery grounds for the common sole (*Solea solea*, L.) in Vilaine Bay. Effects on recruitment variability. *Journal of Sea Research*, 50 (2/3) : 177-185.

LE PAPE O., DESAUNAY Y., GUERAULT D. (2003, 3). Relationship between fluvial discharge and sole (*Solea solea*, L.) recruitment in the Bay of Biscay (France). Study of an estuarine nursery ground and application on a stock scale. in "*Hydrobiological Variability in the ICES Area, 1990-1999*". *ICES Marine Science Symposia*. 219 : 241-248.

II.4 Abords du cap de Flamanville

II.4.1 Espèces étudiées

Tous les taxons identifiés lors des campagnes ont été retenus pour l'approche peuplement, soit cinq taxons de crustacés (araignée, étrille, homard, tourteau et paguridés) et un mollusque (buccin) (Annexe I).

Seules les espèces de crustacés d'intérêt commercial ont été mesurées et ont fait l'objet d'analyses de population (araignée, étrille, homard, tourteau).

Campagne	Code Taxon	Occurrence moyenne (%)	Nombre moyen	Nombre min	Nombre max
Juin	CANCPAG	100	960	716	1239
	HOMAGAM	100	346	204	516
	MAJABRA	99.3	274	100	546
	NECOPUB	96.3	199	126	301
Septembre	CANCPAG	100	812	618	1145
	HOMAGAM	100	235	110	359
	NECOPUB	95.6	149	99	218
	MAJABRA	94.1	305	76	625

Tableau II.17 : Occurrences des espèces de crustacés retenues pour les indices de population.

Ces espèces sont régulièrement pêchées sur l'ensemble de la zone mais leur abondance varie selon les secteurs échantillonnés. La sélectivité de l'engin utilisé (maille de 60 mm étirée) favorise l'échappement des petits individus. Ainsi l'étrille est généralement présente mais elle reste l'espèce la moins bien capturée par l'engin d'échantillonnage.

II.4.2 Indicateurs de populations

II.4.2.1 Taux de croissance

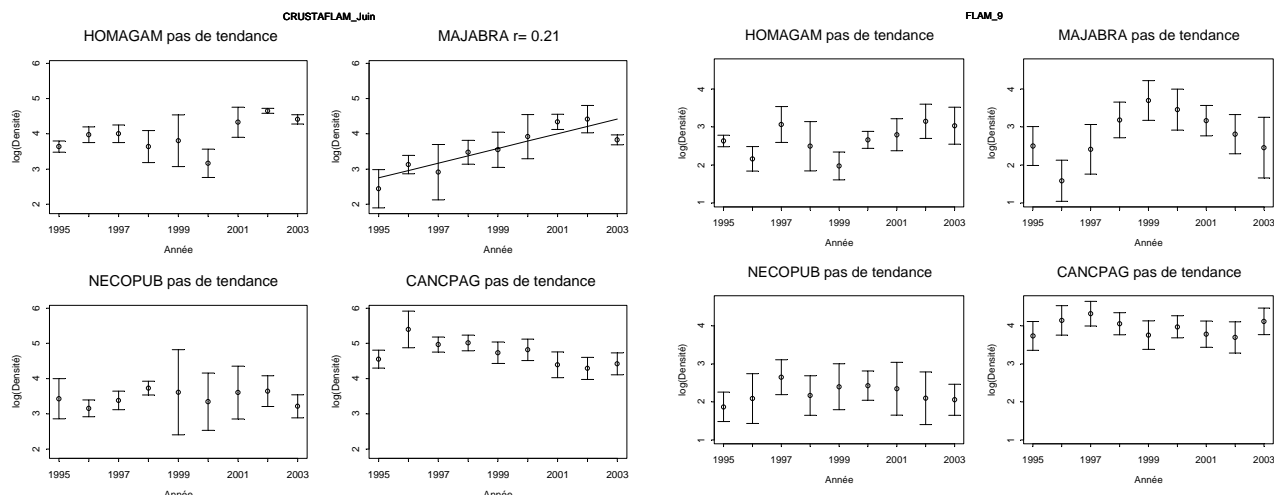
Seul le taux de croissance de la population d'araignée est en augmentation significative dans les échantillonnages (tabl. II.18). Cette augmentation apparaît en juin, aucune tendance n'étant observée en septembre.

Code Taxon	r	Ecart type	p ($\alpha=0.05$)
CANCPAG	-0.03	0.02	0.3019
HOMAGAM	0.02	0.04	0.5977
MAJABRA	0.2	0.03	0.0003
NECOPUB	0.03	0.03	0.361

Tableau II.18. Campagnes CrustaFlam 1995-2003, Cap de Flamanville. Taux de croissance des populations.

II.4.2.2 Indices d'abondance

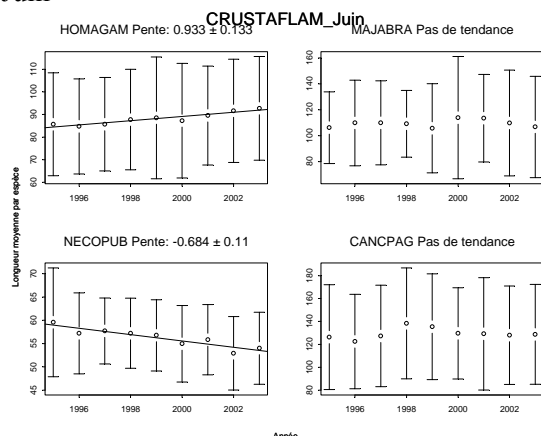
Les indices d'abondance du homard ne montrent pas de tendance significative sur l'ensemble de la période étudiée. Cependant ces indices sont sensiblement plus élevées et moins variables au cours des trois dernières années, soit à partir de l'année qui suit la mise en place de la réserve. Ce résultat est dû essentiellement à l'augmentation des prises dans la zone du cantonnement où sont réalisées un tiers des captures.



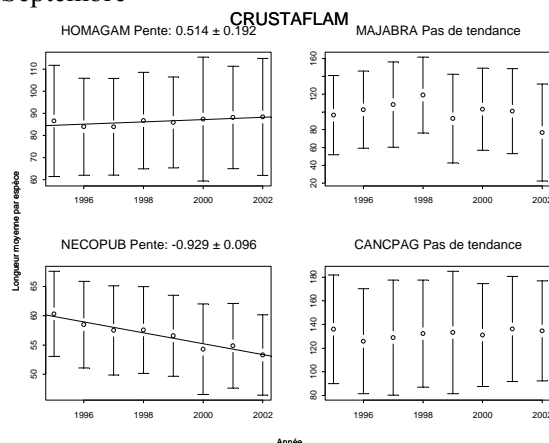
L'indice de juin pour l'araignée augmente significativement. Les autres espèces ne présentent pas de tendance.

11.4.2.3 Longueur moyenne

Juin



Septembre



La longueur céphalothoracique moyenne des homards capturés augmente significativement et passe de 85 mm en 1985 à 90 mm en 2003. Toutefois il est possible que la stratégie d'échantillonnage et la sélectivité de l'engin ne permettent pas une capture exhaustive des jeunes individus qui peuvent s'échapper. Les plus gros ont en effet tendance à être capturés en premier, les petits restant à l'écart des casiers jusqu'au retrait par la pêche des plus gros individus de la zone.

La taille moyenne de l'étrille diminue depuis 1985 pour atteindre 52 mm en 2003 et se rapprocher de la taille marchande.

Aucune tendance n'est observée pour l'araignée et le tourteau

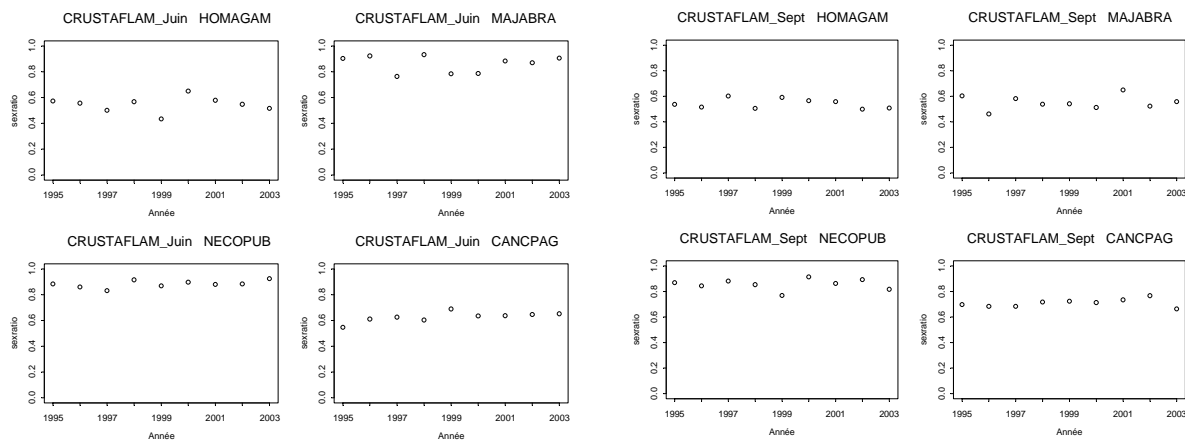
La taille moyenne relevée pour les araignées est très inférieure à la taille marchande réglementaire pour cette espèce (12 cm). Il faut noter que, du fait du diamètre de la goulotte (20 cm), l'engin utilisé ne permet pas de capturer les grosses araignées. Il en résulte que la taille moyenne observée est probablement en deçà de celle de la population.

La taille moyenne des tourteaux capturés est inférieure à la taille marchande (14 cm). Pour les mêmes raisons que pour l'araignée, une partie de la population n'est pas accessible avec le type d'engin utilisé pour les échantillonnages.



II.4.2.4 Sexe ratio

Pour les quatre espèces, le sexe ratio n'a pas tendance à varier au long de la période étudiée. Cependant, on observe des variations saisonnières caractéristiques : chez l'araignée (MAJABRA) le sexe ratio est plus élevé en juin, à l'inverse celui du tourteau (CANCPAG) est légèrement plus élevé en septembre. Les mâles de l'étrille (NECOPUB) représentent systématiquement 80 % des captures.



II.4.2.5 Maturité sexuelle

Il n'y a pas de tendance identifiable sur la période étudiée. Dans les captures des campagnes de septembre la proportion d'immatures d'araignées est plus importante.

Juin		septembre	
immature	mature	immature	mature
34	66	48	52

Tableau II. 19 : Evolution saisonnière du sexe ratio chez l'araignée, moyenne observée au cours de la période 1995-2003.

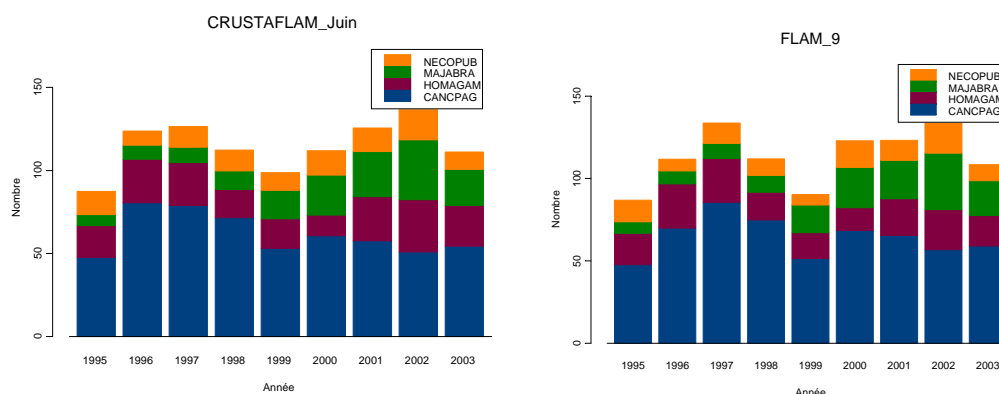
II.4.2.6 Tableau de synthèse

Population	Taille moyenne			
	rétrécit	stationnaire	grandit	Total
décroissante	0	1	0	1
stationnaire	1	0	1	2
croissante	0	1	0	1
Total	1	2	1	4

Tableau II.20 : Indicateurs des populations 1995-2003.

II.4.3 Indicateurs de communauté

II.4.3.1 Abondances numériques cumulées



Campagnes CrustaFlam de juin et septembre, 1995-2003. Abondance numérique cumulée pour les quatre principales espèces de crustacés.

rang	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	CANCPAG	CANCPAG	CANCPAG	CANCPAG	CANCPAG	CANCPAG	CANCPAG	CANCPAG	CANCPAG
2	HOMAGAM	HOMAGAM	HOMAGAM	HOMAGAM	HOMAGAM	MAJABRA	MAJABRA	MAJABRA	HOMAGAM
3	NECOPUB	MAJABRA	NECOPUB	NECOPUB	MAJABRA	NECOPUB	HOMAGAM	HOMAGAM	MAJABRA
4	MAJABRA	NECOPUB	MAJABRA	MAJABRA	NECOPUB	HOMAGAM	NECOPUB	NECOPUB	NECOPUB

Tableau II.21. Campagnes CrustaFlam de juin, 1995-2003. Rang des espèces en fonction de leur abondance.

espece/rang	1	2	3	4
CANCPAG	9	0	0	0
HOMAGAM	0	6	2	1
MAJABRA	0	3	3	3
NECOPUB	0	0	4	5

Tableau II.22. Campagnes CrustaFlam de juin, 1995-2003. Participation des espèces aux premiers rangs.

rang	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	CANCPAG	CANCPAG	CANCPAG	CANCPAG	CANCPAG	CANCPAG	CANCPAG	CANCPAG	CANCPAG
2	HOMAGAM	HOMAGAM	HOMAGAM	MAJABRA	MAJABRA	MAJABRA	MAJABRA	HOMAGAM	HOMAGAM
3	MAJABRA	NECOPUB	NECOPUB	HOMAGAM	NECOPUB	HOMAGAM	HOMAGAM	MAJABRA	MAJABRA
4	NECOPUB	MAJABRA	MAJABRA	NECOPUB	HOMAGAM	NECOPUB	NECOPUB	NECOPUB	NECOPUB

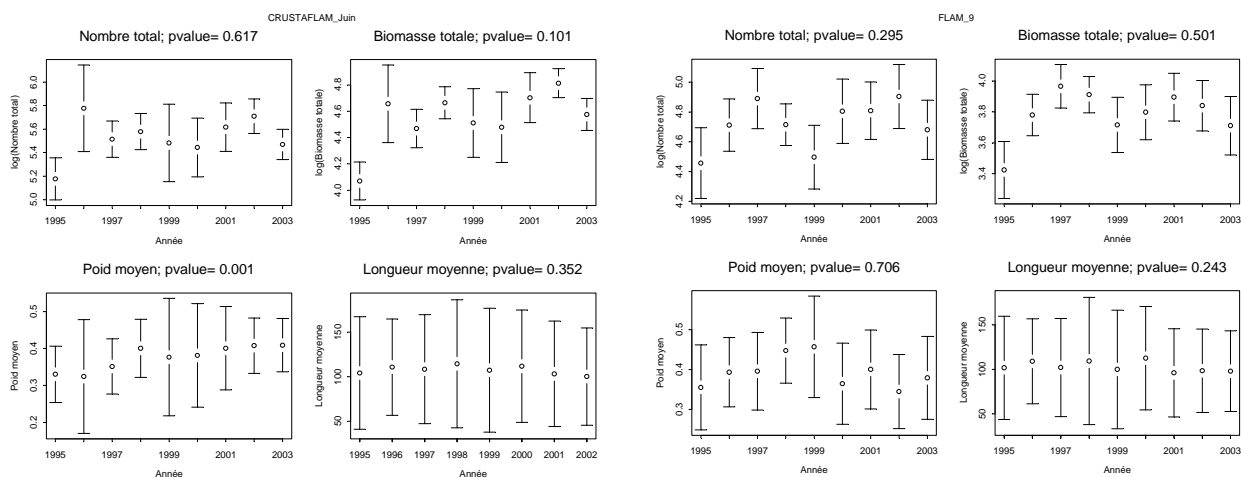
Tableau II.23. Campagnes CrustaFlam de septembre, 1995-2003. Rang des espèces en fonction de leur abondance.

espece/rang	1	2	3	4
CANCPAG	9	0	0	0
HOMAGAM	0	5	3	1
MAJABRA	0	4	3	2
NECOPUB	0	0	3	6

Tableau II.24. Campagnes CrustaFlam de septembre, 1995-2003. Participation des espèces aux premiers rangs.

Le classement des espèces varie peu dans le temps. Le tourteau est l'espèce dominante aux deux saisons. La position de l'étrille s'explique en grande partie par la sélectivité de l'engin utilisé (cf. note supra)

II.4.3.2 Biomasse, abondance totale et poids moyen



Aucune tendance significative n'est mise en évidence, bien que le poids moyen en juin semble augmenter sur la période d'étude (1995-2003).

II.4.4 Tableau de synthèse

Indicateur	Evolution	Couleur
Abondance populations	0 / 4 décroissantes ; 1 / 4 croissantes	orange à 0.05
Longueur moyenne populations	1 / 4 rétrécit ; 1 / 4 grandit	rouge à 0.05
Abondance totale	pas de changement	vert
Biomasse totale	pas de changement	vert
Poids moyen	pas de changement	vert

Il conviendra de porter une attention toute particulière à l'étrille dans les captures des prochaines campagnes. La taille moyenne est en diminution et le sexe-ratio composé à plus de 80 % de mâles.

II.4.5 Références

Dreves L. (coordinateur), Lampert L., Martin J., Rumebe M., Schlaich I. 2003. Surveillance écologique et halieutique du site de Flamanville, ANNEE 2002 – Rapport scientifique annuel. Rapp. Ifremer RST-DEL/SR/03.04, 166 p.

Annexe III

Sommaire

[III] POPULATIONS ET PEUPELEMENTS DES COMMUNAUTES MEDITERRANEENNES	80
III.1 GOLFE DU LION	80
<i>III.1.1 Espèces étudiées</i>	80
<i>III.1.2 Indicateurs de populations</i>	81
III.1.2.1 Taux de croissance	81
III.1.2.2 Indices d'abondance	81
III.1.2.2.1 Période 1983-2002	81
III.1.2.2.2 Période 1995-2002	82
III.1.2.3 Longueur moyenne	82
III.1.2.3.1 Synthèse	82
III.1.2.3.2 Figures	83
III.1.2.3.2.1 Période 1983-2002	83
III.1.2.3.2.2 Période 1995-2002	83
III.1.2.4 Distributions des tailles moyennes des espèces par campagne	84
<i>III.1.3 Indicateurs de communauté</i>	84
III.1.3.1 Diversité Delta1	84
III.1.3.2 Courbe de k-dominance	85
III.1.3.2.1 Période 1983-2002	85
III.1.3.2.2 Période 1995-2002	86
III.1.3.3 Abondance et biomasse totales, poids moyen et longueur moyenne	87
III.1.3.3.1 Période 1983-2002	87
III.1.3.3.2 Période 1995-2002	87
III.1.3.4 Spectre de taille	87
III.1.3.4.1 Période 1983-2002	87
III.1.3.4.2 Période 1995-2003	88
<i>III.1.4 Commentaires</i>	89
III.2 CORSE	90
<i>III.2.1 Espèces étudiées</i>	90
<i>III.2.2 Indicateurs de populations</i>	91
III.2.2.1 Taux de croissance	91
III.2.2.2 Indices d'abondance	92
III.2.2.2.1 Période 1994-2001	92
III.2.2.2.2 Période 1995-2001	93
III.2.2.3 Longueur moyenne	93
III.2.2.3.1 Période 1994-2001	93
III.2.2.3.2 Période 1995-2001	94
III.2.2.4 Sexe ratio	96
III.2.2.5 Distributions des tailles moyennes des espèces par campagne	96
<i>III.2.3 Indicateurs de communauté</i>	97
III.2.3.1 Diversité Delta1	97
III.2.3.2 Courbe de k-dominance	97
III.2.3.2.1 Période 1994-2001	97
III.2.3.2.2 Période 1995-2001	98
III.2.3.3 Abondance et biomasse totales, poids moyen et longueur moyenne	99
III.2.3.3.1 Période 1994-2001	99
III.2.3.3.2 Période 1995-2001	100
III.2.3.4 Spectre de taille	100
<i>III.2.4 Commentaires</i>	101
III.3 CARTES DES DENSITES PAR TRAIT POUR LES PRINCIPALES ESPECES POUR LESQUELLES DES INDICATEURS DE POPULATION SONT PRESENTES	101

[III] Populations et peuplements des communautés méditerranéennes

III.1 Golfe du Lion

III.1.1 Espèces étudiées

Toutes les espèces de poissons, et uniquement les espèces appartenant à ce groupe, présentes dans les tables de données ont été incluses dans l'analyse. Soit un total de 43 espèces incluses dans les études de peuplement, parmi lesquelles 22 ont fait l'objet de calculs d'indices de populations. La liste des espèces est présentée en annexe I. Pour situer l'importance relative de ces espèces dans les échantillonnages, les taux d'occurrence ainsi que des données d'abondance sont présentées pour la série complète d'observations (1983-2002) ainsi que pour la série des seules campagnes Medits (1995-2002, première campagne de 1994 exclue) (tabl. 3.1).

Code Taxon	Période 1983-2002				Période 1995-2002			
	Occurrence moyenne(%)	Nombre moyen	Nombre min	Nombre max	Occurrence moyenne(%)	Nombre moyen	Nombre min	Nombre max
MERLMER	92.93	8308.13	771	21155	93.74	11604.38	4313	21155
CHELGUR	83.98	4198.93	1356	8252	81.71	18490.62	8690	41768
TRISMIN	81.29	13523.33	5184	41768	81.35	4614.62	1866	8252
TRACTRA	74.28	7182.13	231	25486	80.8	11504.62	2835	25486
CONGCON	68.49	172.2	98	250	69.89	172.25	138	241
SCYOCAN	64.73	1113.73	238	2969	65.02	14197.88	5831	23356
LEPRCAV	61.3	3296.73	1465	6992	60.03	4029.12	2176	6992
LOPHBUD	60.39	233.67	100	465	59.74	246.25	103	465
CITHLIN	52.05	494.8	94	1594	52.7	352.75	238	439
ARGESPH	50.49	2586.87	213	18816	52.42	407.38	123	805
LEPIBOS	49.79	470.73	268	869	49.82	2786.62	611	9049
ENGRENC	48.46	10733.67	7	43871	44.55	452	268	681
BOOPBOO	46.92	184.93	43	469	43.89	66	32	119
MULLBAR	40.51	641.33	122	1539	43.36	895.62	492	1539
PHYIBLE	39.93	539.33	97	1563	42.66	200.38	43	402
SARDPIL	38.81	1584.73	6	9049	38.76	3095.62	213	18816
TRACMED	37.35	528.73	3	2863	38.67	651.12	133	2863
CHELCUC	36.4	582.53	255	1521	35.03	782	384	1563
LOPHPIS	35.38	47.47	8	119	33.35	558.5	255	751
PAGEACA	33.88	310.93	70	1618	28.52	441.88	125	1618
ZEUSFAB	31.95	53.2	9	138	25.25	12993.88	1364	64240
MICMPOU	29.04	10233	78	64240	24.62	40.25	9	77
RAJACLA	28.08	81.07	6	241	24.52	61.25	2	142
SCORNOT	26.66	70.4	2	158	21.33	99.62	10	399
SOLESOL	25.72	42.87	9	107	21.17	58.62	18	154
HELIDAC	21.41	528.73	52	1311	20.6	552.62	318	968
SERRCAB	20.81	62.4	18	154	20.34	28.75	9	64
PAGEERY	18.28	44.6	3	141	18.02	57.62	3	141
MULLSUR	17.61	50.2	10	210	17.23	39.62	13	60
SPICMAE	14.68	43.79	13	147	16.49	1230.25	827	1645
GALUMEL	14.22	1124.73	4	1773	16.33	78.62	3	355
SPICSMA	13.01	74.55	1	399	14.04	40	13	80
LEPPCAU	11.3	114.75	3	732	13.65	25.75	6	61
PAGEBOG	10.71	52.13	9	174	12.69	74.62	9	174
CHELLAS	10.23	15.73	3	34	9.09	13.12	3	28
CHELLUC	8.11	10.13	1	28	8.94	31.12	20	81
SQUAACA	7.35	126.79	3	716	8.04	11.12	2	24
DIPDANN	7.21	22.8	1	81	7.15	10.62	1	28
RAJAAS	6.31	8.64	1	24	3.29	4.62	2	8
CENPGRA	3.06	7.29	1	20	3.13	9	4	19

Code Taxon	Période 1983-2002				Période 1995-2002			
	Occurrence moyenne(%)	Nombre moyen	Nombre min	Nombre max	Occurrence moyenne(%)	Nombre moyen	Nombre min	Nombre max
DICELAB	2.91	4.62	1	11	2.98	3.86	1	11
TRACPIC	1.05	3.75	3	4	1.98	3.75	3	4
MUSTMUS	0.23	4	4	4	0	NA	NA	NA

Distributions en nombre d'individus par trait dans les traits positifs pour le taxon. Codes des taxons en annexe I.

Tableau III.1. Medits 1983-2002 – golfe du Lion. Abondance dans les échantillonnages des espèces étudiées.

III.1.2 Indicateurs de populations

Des indices d'abondance et de densité ont été calculés pour toutes les espèces. Seuls les indices de densité sont présentés.

III.1.2.1 Taux de croissance

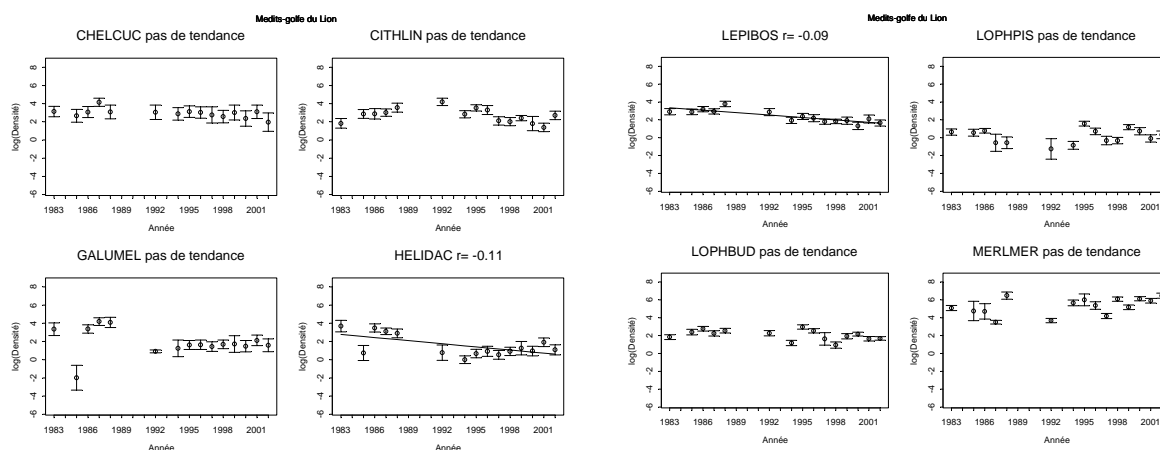
Code Taxon	r	Ecart type	p($\alpha=0.05$)
HELIDAC	-0.11	0.04	0.0155
LEPIBOS	-0.09	0.02	0.0001
RAJACLA	-0.26	0.03	0
SCYOCAN	-0.19	0.02	0
SPICSMA	0.89	0.29	0.0083
ZEUSFAB	-0.08	0.03	0.0168

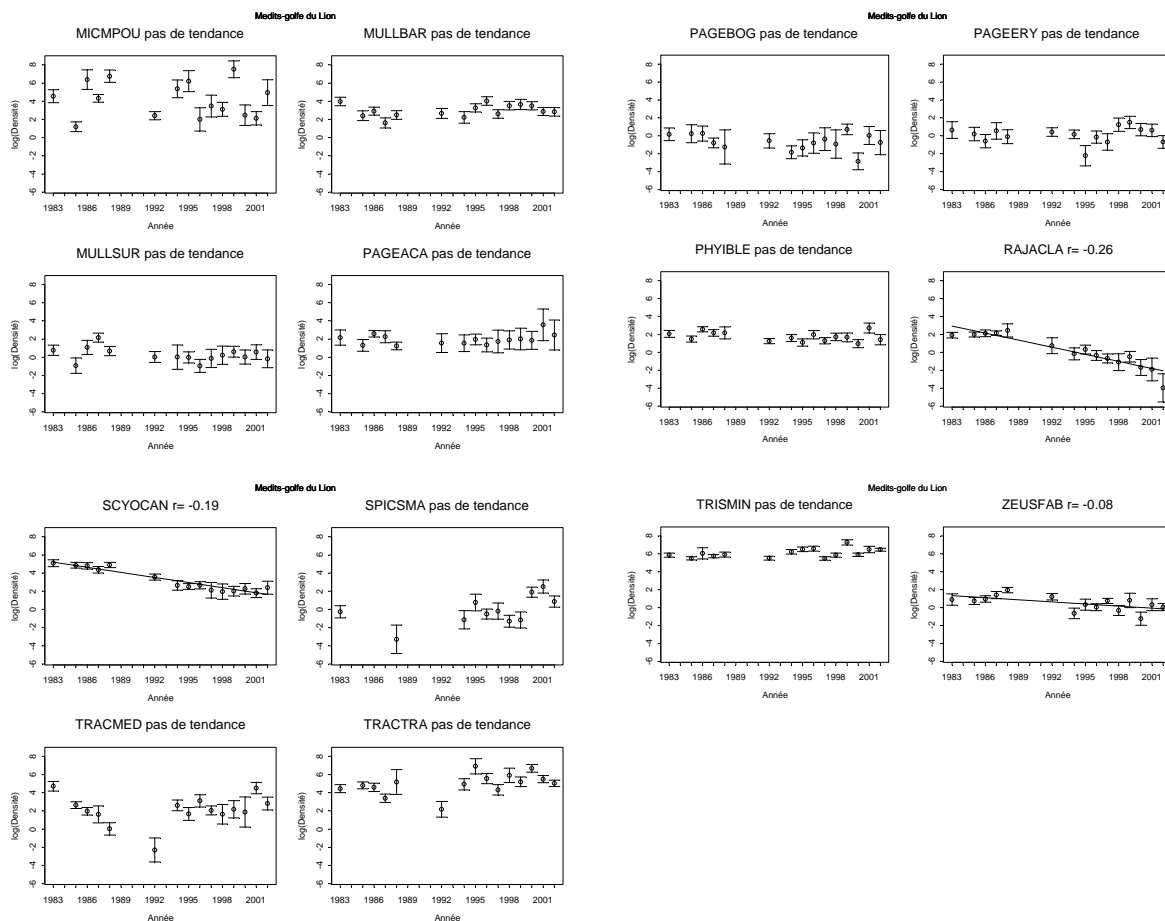
Tableau III.2. Campagne Medits – golfe du Lion. Liste des populations dont le taux de croissance est significativement différent de 0 sur la période 1983-2002.

Seule la raie bouclée (RAJACLA) présente un taux de croissance significatif au cours de la période 1995-2002. La diminution de son abondance s'accroît avec un taux de croissance de - 0.44.

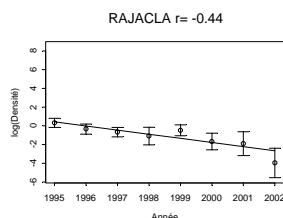
III.1.2.2 Indices d'abondance

III.1.2.2.1 Période 1983-2002





III.1.2.2 Période 1995-2002



III.1.2.3 Longueur moyenne

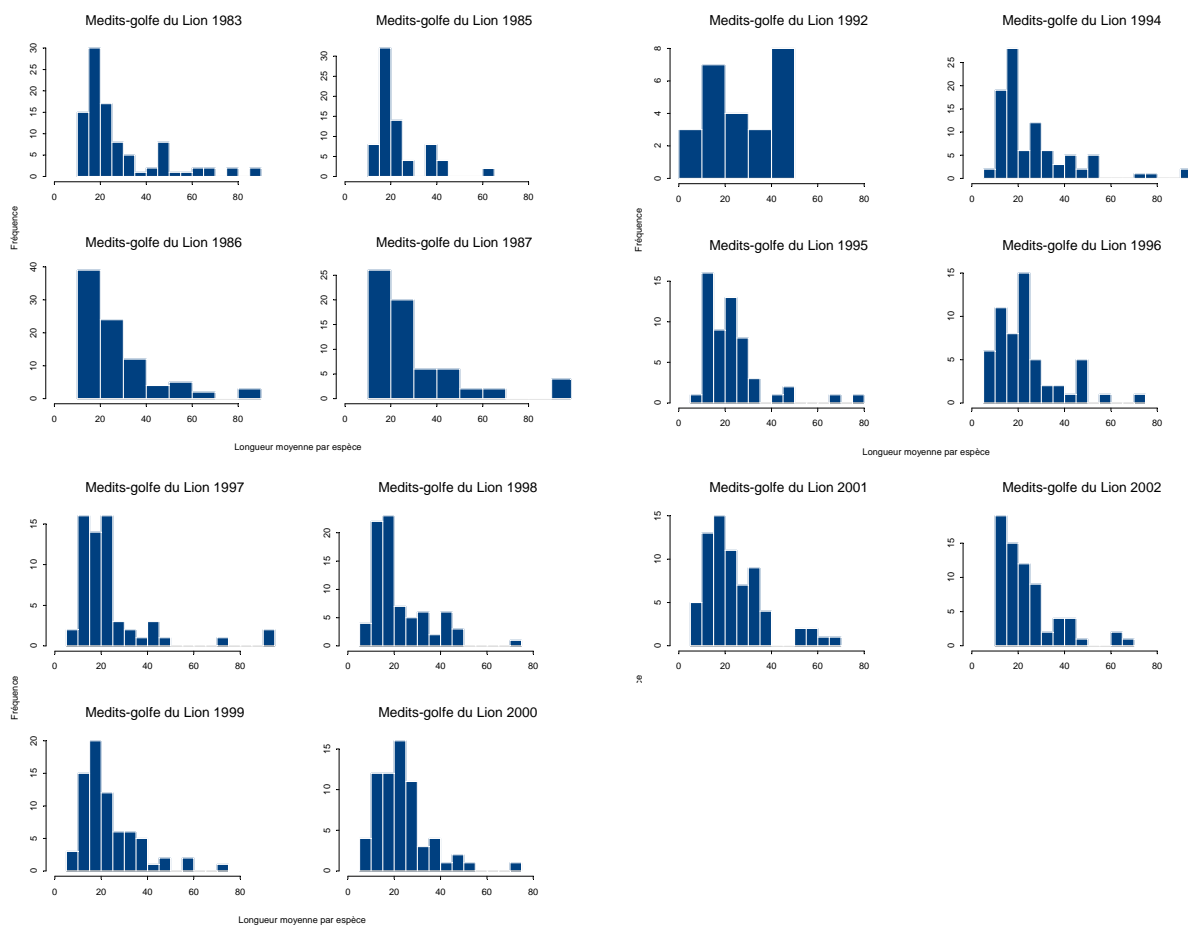
III.1.2.3.1 Synthèse

Période	Code Taxon	r	Ecart type	p (α=0.05)
1983-2002	LOPHPIS	-1.03102	0.2744313	0.002736161
	TRACTRA	-0.6908174	0.1674005	0.001681395
	PHYIBLE	-0.4681079	0.1376589	0.005923949
	MERLMER	-0.333124	0.07771433	0.001056761
	TRISMIN	-0.3321473	0.0654648	3.58513e-4
	SPIC SMA	-0.2895629	0.05619167	0.006729888
	PAGEACA	-0.2428639	0.07968173	0.01108853
	CITHLIN	-0.1927605	0.05292447	0.003374545
1995-2002	PAGEBOG	0.4794532	0.2160303	0.04841791
	PAGEACA	-0.6354268	0.1701993	0.009697358
	MULLBAR	0.1165858	0.04695045	0.04760073

Tableau III.3. Medits – golfe du Lion. Liste des espèces dont la taille moyenne évolue significativement au cours des périodes 1983-2002 et 1995-2002.

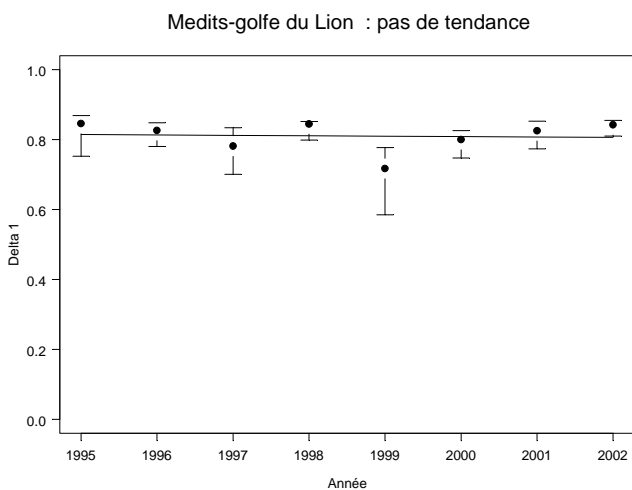


III.1.2.4 Distributions des tailles moyennes des espèces par campagne



III.1.3 Indicateurs de communauté

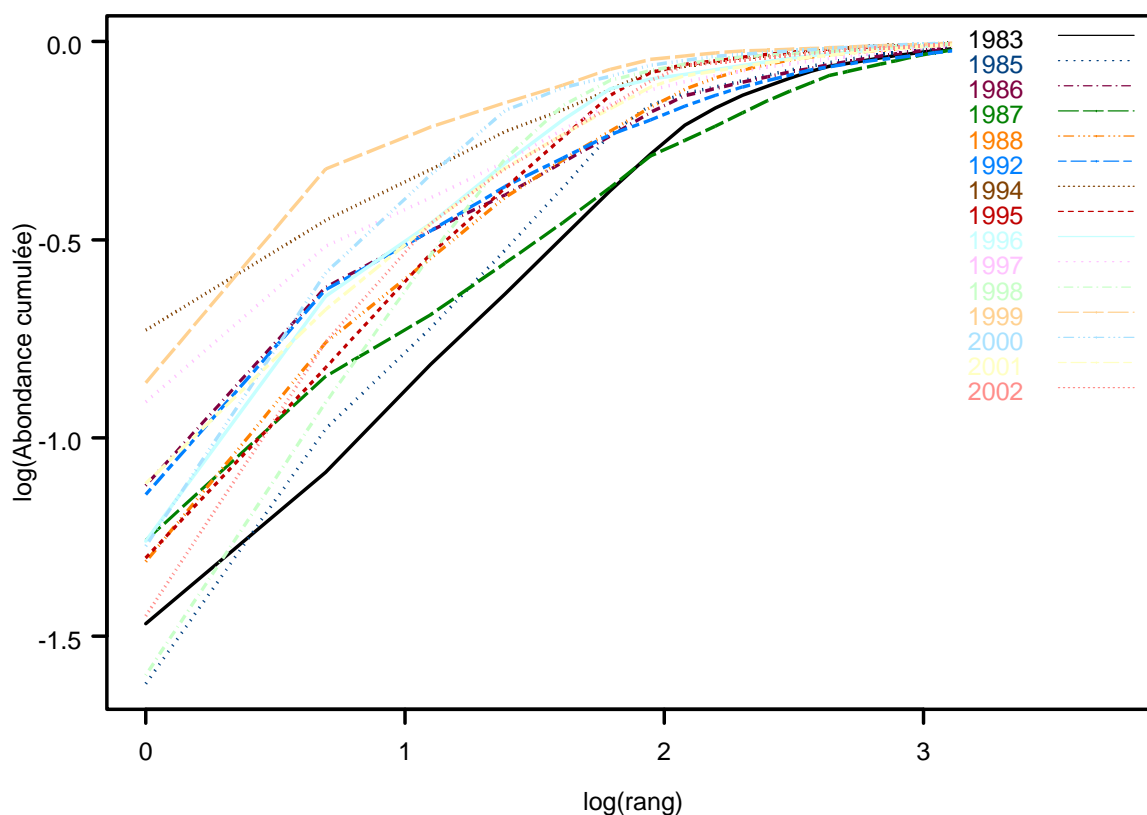
III.1.3.1 Diversité Delta 1



III.1.3.2 Courbe de k-dominance

III.1.3.2.1 Période 1983-2002

Méditerranée du Lion



rang	1983	1985	1986	1987	1988	1992	1994
1	TRISMIN	TRISMIN	MICMPOU	TRISMIN	MICMPOU	TRISMIN	ENGRENC
2	SCYOCAN	CHELGUR	TRISMIN	CHELGUR	MERLMER	LEPRCAV	TRISMIN
3	MERLMER	MERLMER	CHELGUR	SCYOCAN	TRISMIN	CITHLIN	MERLMER
4	LEPRCAV	SCYOCAN	SCYOCAN	MICMPOU	CHELGUR	CHELGUR	MICMPOU
5	CHELGUR	TRACTRA	MERLMER	GALUMEL	TRACTRA	MERLMER	CHELGUR
6	TRACMED	LEPRCAV	ARGESPH	CHELCUC	ARGESPH	SCYOCAN	TRACTRA
7	MICMPOU	ARGESPH	TRACTRA	LEPRCAV	ENGRENC	ARGESPH	LEPRCAV
8	TRACTRA	SQUAACA	LEPRCAV	MERLMER	SCYOCAN	CHELCUC	ARGESPH
9	MULLBAR	LEPIBOS	HELIDAC	ARGESPH	LEPRCAV	LEPIBOS	SARDPIL
10	HELIDAC	CITHLIN	GALUMEL	TRACTRA	GALUMEL	MULLBAR	LEPPCAU

rang	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1	TRACTRA	TRISMIN	ENGRENC	MERLMER	MICMPOU	TRACTRA	TRISMIN	MERLMER
2	TRISMIN	ENGRENC	TRISMIN	ENGRENC	TRISMIN	ENGRENC	MERLMER	TRISMIN
3	MICMPOU	TRACTRA	CHELGUR	TRACTRA	ENGRENC	MERLMER	TRACTRA	ENGRENC
4	MERLMER	CHELGUR	LEPRCAV	TRISMIN	LEPRCAV	TRISMIN	ENGRENC	SARDPIL
5	ENGRENC	MERLMER	TRACTRA	SARDPIL	TRACTRA	CHELGUR	CHELGUR	MICMPOU
6	CHELGUR	LEPRCAV	MERLMER	LEPRCAV	MERLMER	LEPRCAV	LEPRCAV	CHELGUR
7	LEPRCAV	MULLBAR	MICMPOU	CHELGUR	CHELGUR	ARGESPH	TRACMED	TRACTRA
8	SARDPIL	SARDPIL	SARDPIL	MULLBAR	MULLBAR	MULLBAR	PAGEACA	LEPRCAV
9	CITHLIN	CITHLIN	CHELCUC	MICMPOU	SARDPIL	SARDPIL	CHELCUC	TRACMED
10	ARGESPH	ARGESPH	MULLBAR	CHELCUC	CHELCUC	MICMPOU	SARDPIL	MULLBAR

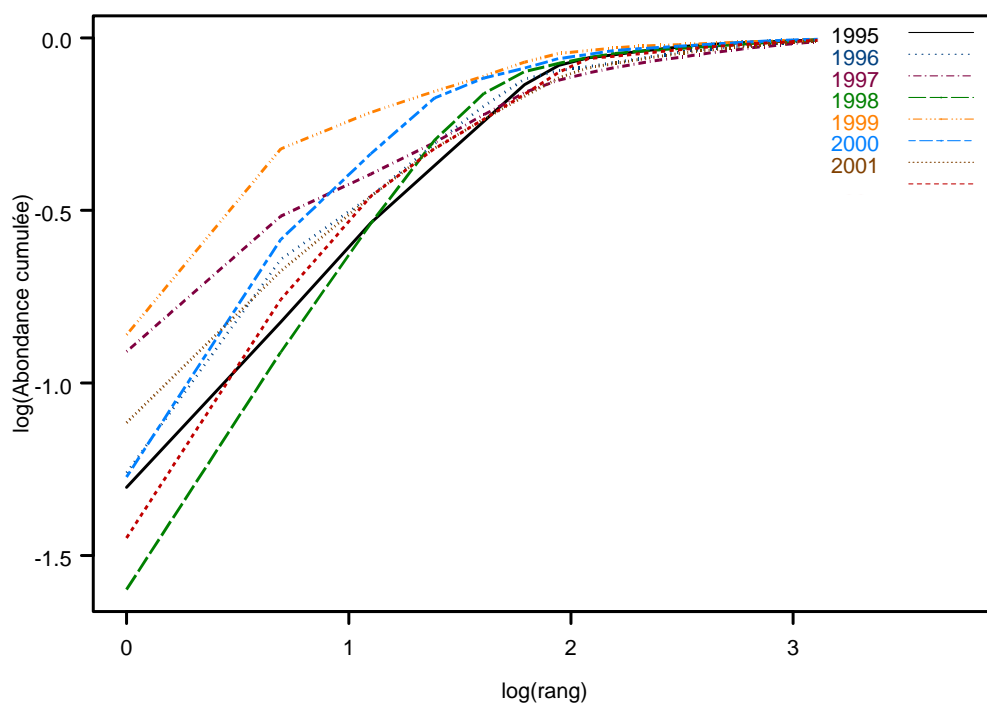
Tableau III.4. Campagnes Méditerranée 1983-2002, golfe du Lion. Rang des différentes espèces en fonction de leur abondance.

Espece/rang	1	2	3	4	5
TRISMIN	6	6	1	2	
MICMPOU	3		1	2	1
ENGRENC	2	3	2	1	1
MERLMER	2	2	4	1	3
TRACTRA	2		3		4
CHELGUR		2	2	3	4
CITHLIN			1		
LEPRCAV		1		3	
SCYOCAN		1	1	2	
SARDPIL				1	1
GALUMEL					1

Tableau III.5. Campagnes Medits 1983-2002, golfe du Lion. Participation des espèces aux 5 premiers rangs de 1983 à 2002.

III.1.3.2.2 Période 1995-2002

Medit-golfe du Lion



rang	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1	TRACTRA	TRISMIN	ENGRENC	MERLMER	MICMPOU	TRACTRA	TRISMIN	MERLMER
2	TRISMIN	ENGRENC	TRISMIN	ENGRENC	TRISMIN	ENGRENC	MERLMER	TRISMIN
3	MICMPOU	TRACTRA	CHELGUR	TRACTRA	ENGRENC	MERLMER	TRACTRA	ENGRENC
4	MERLMER	CHELGUR	LEPRCAV	TRISMIN	LEPRCAV	TRISMIN	ENGRENC	SARDPIL
5	ENGRENC	MERLMER	TRACTRA	SARDPIL	TRACTRA	CHELGUR	CHELGUR	MICMPOU
6	CHELGUR	LEPRCAV	MERLMER	LEPRCAV	MERLMER	LEPRCAV	LEPRCAV	CHELGUR
7	LEPRCAV	MULLBAR	MICMPOU	CHELGUR	CHELGUR	ARGESPH	TRACMED	TRACTRA
8	SARDPIL	SARDPIL	SARDPIL	MULLBAR	MULLBAR	MULLBAR	PAGEACA	LEPRCAV
9	CITHLIN	CITHLIN	CHELCUC	MICMPOU	SARDPIL	SARDPIL	CHELCUC	TRACMED
10	ARGESPH	ARGESPH	MULLBAR	CHELCUC	CHELCUC	MICMPOU	SARDPIL	MULLBAR

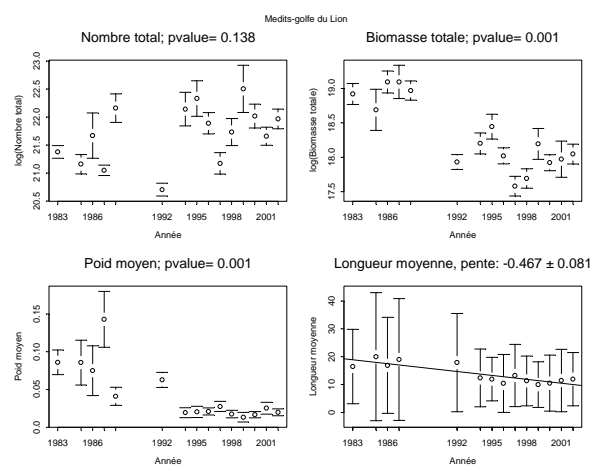
Tableau III.6. Campagnes Medits 1995-2002, golfe du Lion. Rang des différentes espèces en fonction de leur abondance.

espece/rang	1	2	3	4	5
TRISMIN	2	4		2	
LEPRCAV				2	
SARDPIL				1	1
CHELGUR			1	1	2
ENGRENC	1	3	2	1	1
MERLMER	2	1	1	1	1
MICMPOU	1		1		1
TRACTRA	2		3		2

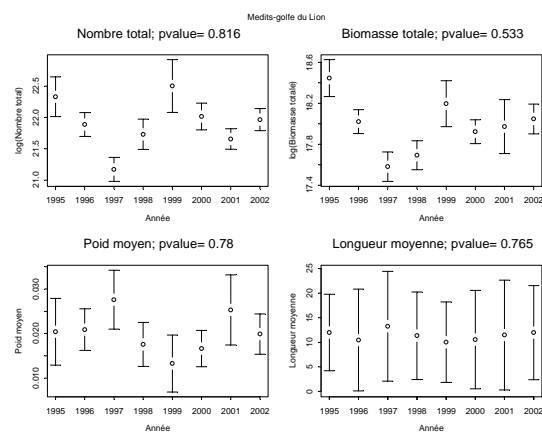
Tableau III.7. Campagnes Medits 1995-2002, golfe du Lion. Participation des espèces aux 5 premiers rangs de 1995 à 2002.

III.1.3.3 Abondance et biomasse totales, poids moyen et longueur moyenne

III.1.3.3.1 Période 1983-2002

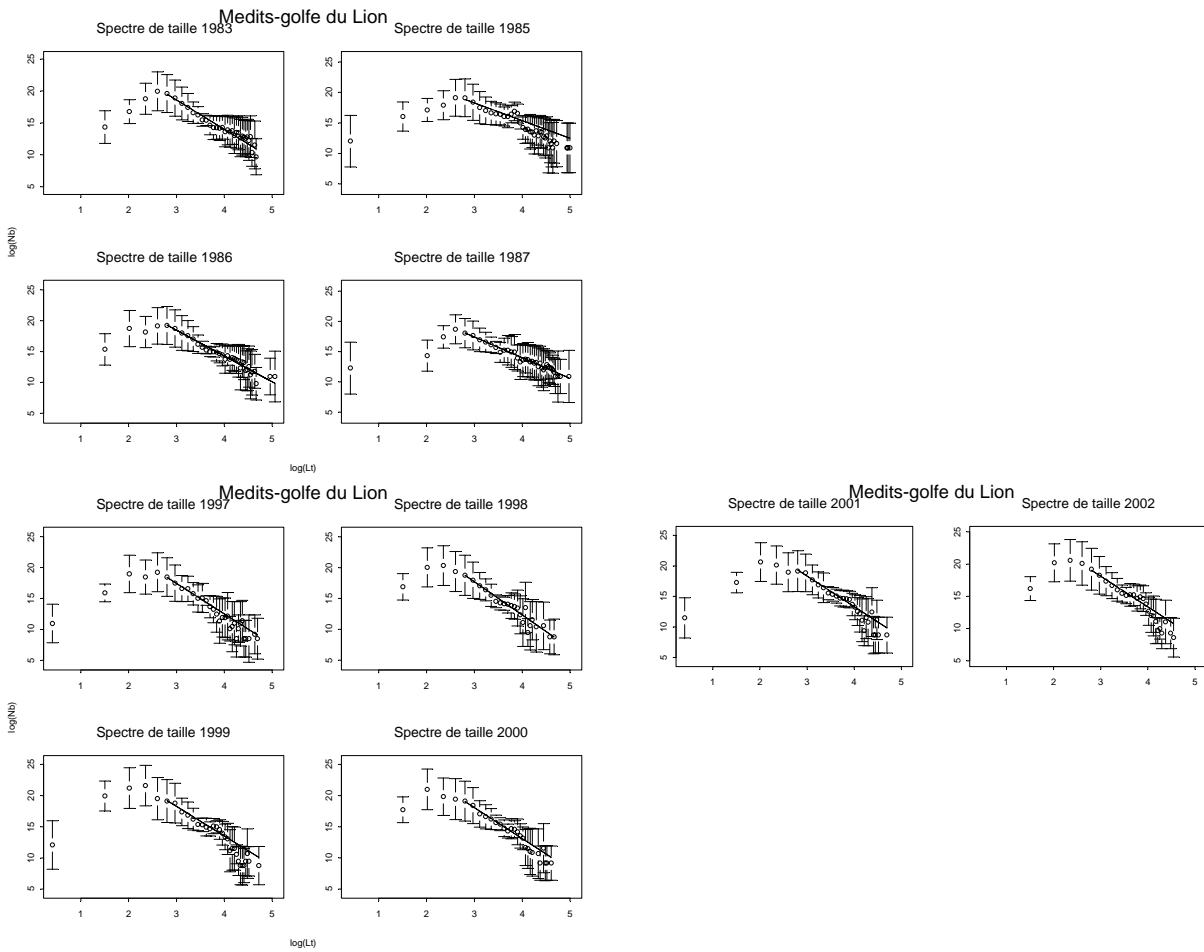


III.1.3.3.2 Période 1995-2002

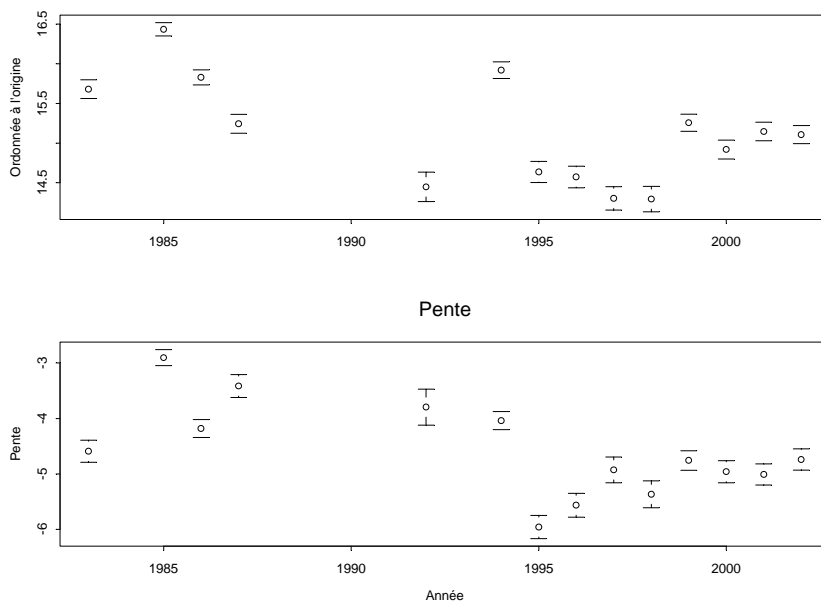


III.1.3.4 Spectre de taille

III.1.3.4.1 Période 1983-2002

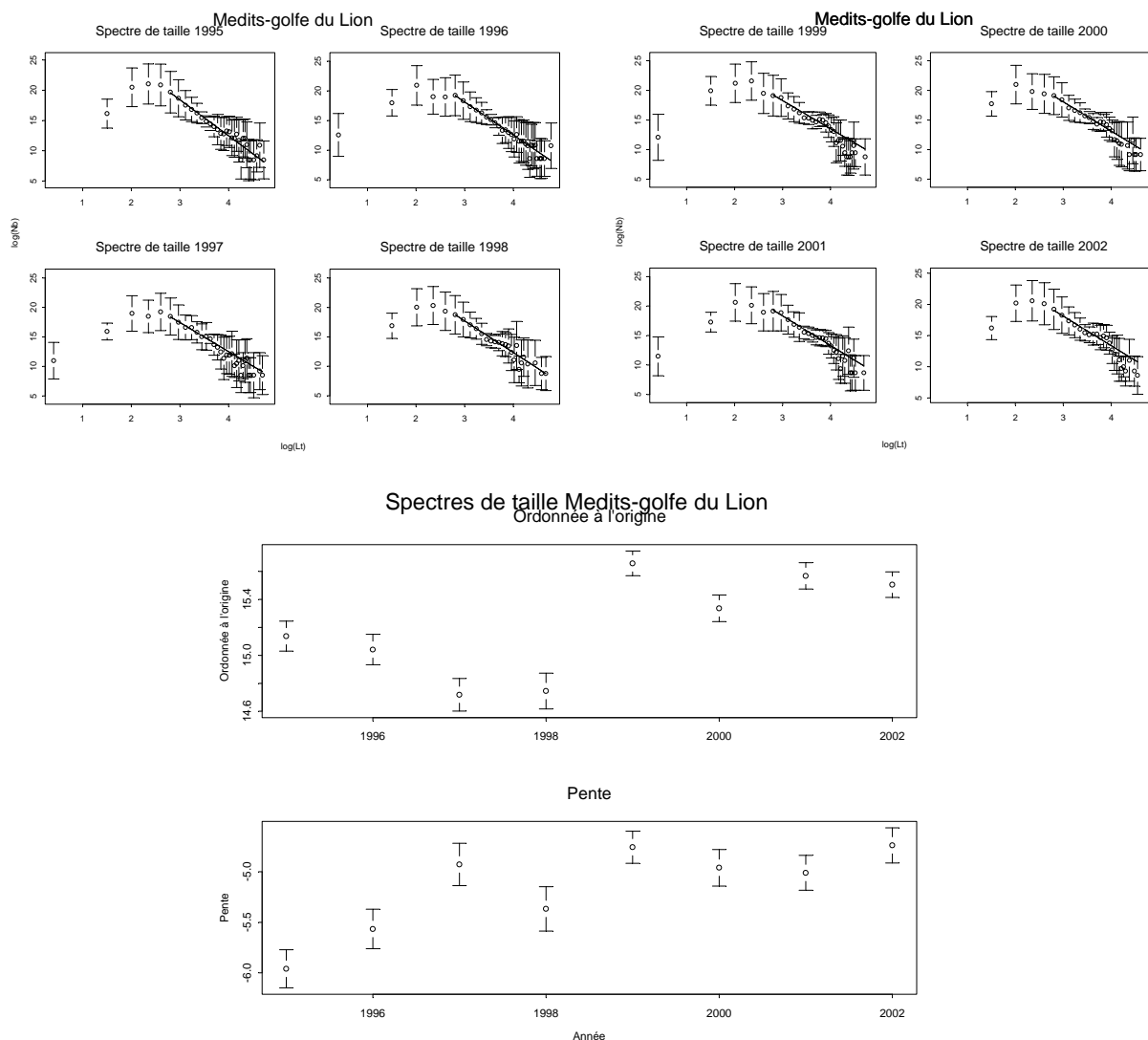


Spectres de taille Medits-golfe du Lion



III.1.3.4.2 Période 1995-2003





III.1.4 Commentaires

L'analyse sur la période longue (1983-2002) utilisant les données de deux séries de campagnes (Chalut puis Medits) met en lumière de possibles différences de capturabilité, en particulier selon la taille, pour quelques espèces (cf. § 2.5). Les doutes relatifs à cette hypothèse n'ayant pas été levés, seule la série 1995-2002 a été considérée ci-dessous (série Medits au protocole complètement stabilisé).

Les 22 espèces suivies individuellement sont régulièrement exploitées, à l'exception de quelques unes comme *Trachurus trachurus* et *Galeus melastomus* dont l'intérêt économique est plus faible. On y note une très forte proportion de baisse d'abondance (11/22) pendant la période. Parmi ces espèces figurent, sans surprise, deux sélaciens (*Raja clavata* et *Scyliorhinus canicula*) dont la diminution se situe dans le prolongement de l'effondrement de ce groupe au cours des dernières décennies (Aldebert 1997). On y trouve également beaucoup d'espèces typiques des fonds meubles chalutables comme les poissons plats (*Citharus linguatula*, *Lepidorhombus boscii*) et divers poissons de fond.

Les espèces dont l'abondance augmente sont souvent des espèces moins strictement associées aux fonds meubles chalutables (e.g. des espèces à tendance pélagique comme *Trachurus trachurus* ou des espèces présentes également sur des fonds durs comme *Mullus surmuletus* et certains pageots). Mais la distinction est loin d'être absolue. Ainsi, des espèces typiquement accessibles au chalutage de fond comme le merlu figurent parmi les espèces en augmentation. Le seul sélacien qui semble résister est *Galeus melastomus*, peut-être grâce à

une taille de maturité peu élevée et une distribution assez profonde (profondeur courante supérieure à 200 m) (Bertrand *et al.* 2000; Fischer *et al.* 1987), c'est-à-dire pour une grande part en dehors des zones intensivement chalutées.

Aucune tendance n'apparaît en biomasse sauf pour la raie bouclée (*Raja clavata*), confirmant le signal de régression de cette espèce dans la région.

Les indices de peuplement calculés sur les 43 espèces de poissons recensées (incluant espèces démersales et pélagiques) sont en général stables, hormis l'évolution du spectre de taille pour lequel deux phases sont identifiables : (i) de 1995 à 1998, la pente augmente et l'ordonnée à l'origine est assez basse, (ii) de 1999 à 2002, les deux indices sont très stables.

Les indices fournissent une représentation de l'évolution des ressources et de l'écosystème du golfe du Lion pendant les sept dernières années. Ils devront être croisés avec d'autres informations pour être validés en tant qu'indicateurs de l'exploitation du golfe du Lion. Il convient également de garder à l'esprit le fait que la série est très courte à l'échelle des phénomènes à caractériser, et qu'elle se situe pendant une période postérieure aux grands changements liés au développement du chalutage dans le golfe du Lion (Meuriot *et al.* 1987).

Il sera intéressant de comparer les résultats obtenus avec ceux de la façade orientale de la Corse issus de relevés menés à la même période en utilisant strictement le même protocole d'observation.

Références

- Aldebert Y., 1997. Demersal resources of the Gulf of Lions (Mediterranean). Impact of exploitation on fish diversity. *Vie et Milieu* **47** (4): 275-284.
- Bertrand J., L. Gil de Sola, C. Papaconstantinou, G. Relini & A. Souplet, 2000. Contribution on the distribution of elasmobranchs in the Mediterranean (from the Medits surveys). *Biol. Mar. Medit.* **7** (1): 385-399.
- Fischer W., M.L. Bauchot & M.r. Schneider, 1987. Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et Mer Noire. Zone de pêche 37, FAO. <http://www.fao.org/docrep/x0170f/x0170f00.htm>: 1530 p.
- Meuriot E., P.Y. Dremière & J. Capelle, 1987. Le chalutage en Méditerranée : le port de Sète. Evolution économique 1970-1984. *Ifremer, Rapp. économ. jurid.* **3**: 147 p.

III.2 Corse

III.2.1 Espèces étudiées

Comme pour le golfe du Lion, toutes les espèces de poissons, et uniquement les espèces appartenant à ce groupe, présentes dans les tables de données ont été incluses dans l'analyse. Soit un total de 42 espèces pour les études de peuplement, parmi lesquelles 22 ont fait l'objet de calculs d'indices de population. La liste des espèces est présentée en annexe I. Pour situer l'importance relative de ces espèces dans les échantillonnages, les taux d'occurrence ainsi que des données d'abondance sont présentées pour la série complète d'observations (1994-2002) ainsi que pour la série des campagnes de 1995 à 2002 (tabl. III.8).

Code Taxon	Occurrence moyenne(%)	Nombre moyen	Nombre min	Nombre max
SCYOCAN	73	1271	633	1860
MERLMER	65	275	160	403
PHYIBLE	52	177	79	302
GALUMEL	51	1498	543	2560
HELIDAC	50	167	59	257
LEPIBOS	50	126	53	217
MICMPOU	43	1252	203	5691
RAJACLA	43	93	39	255
CHELCUC	41	422	130	1676

Code Taxon	Occurrence moyenne(%)	Nombre moyen	Nombre min	Nombre max
PAGEERY	40	219	37	394
ARGESPH	37	1376	416	4351
BOOPBOO	36	314	32	1510
SPICSMA	36	54302	11609	169207
TRACTRA	35	1745	592	3554
MULLBAR	32	1496	10	4861
MULLSUR	31	119	6	246
SPICMAE	31	980	104	2526
LEPRCAV	30	498	198	786
SERRCAB	29	155	37	322
TRACMED	29	1409	87	4895
ZEUSFAB	26	15	8	30
LOPHPIS	24	10	3	28
LOPHBUD	22	9	1	18
PAGEACA	19	106	33	262
CHELLAS	18	57	14	96
LEPPCAU	16	30	3	89
SARDPIL	16	478	2	1165
PAGEBOG	13	26	3	80
CENPGRA	11	21	1	105
RAJAAS	9	14	2	79
ENGRENC	8	118	11	354
SQUAACA	8	19	5	28
TRACPIC	8	52	4	147
CONGCON	7	2	1	3
SCORNOT	4	4	2	8
SOLESOL	4	2	1	3
CHELLUC	3	22	1	64
CHELGUR	2	24	1	66
DIPDANN	2	15	1	28
MUSTMUS	2	1	1	1
TRISMIN	2	113	5	295
CITHLIN	1	2	1	2

Tableau III.8. Méditerranée 1994-2001 – Corse. Abondance dans les échantillonnages des espèces de poisson étudiées.

III.2.2 Indicateurs de populations

III.2.2.1 Taux de croissance

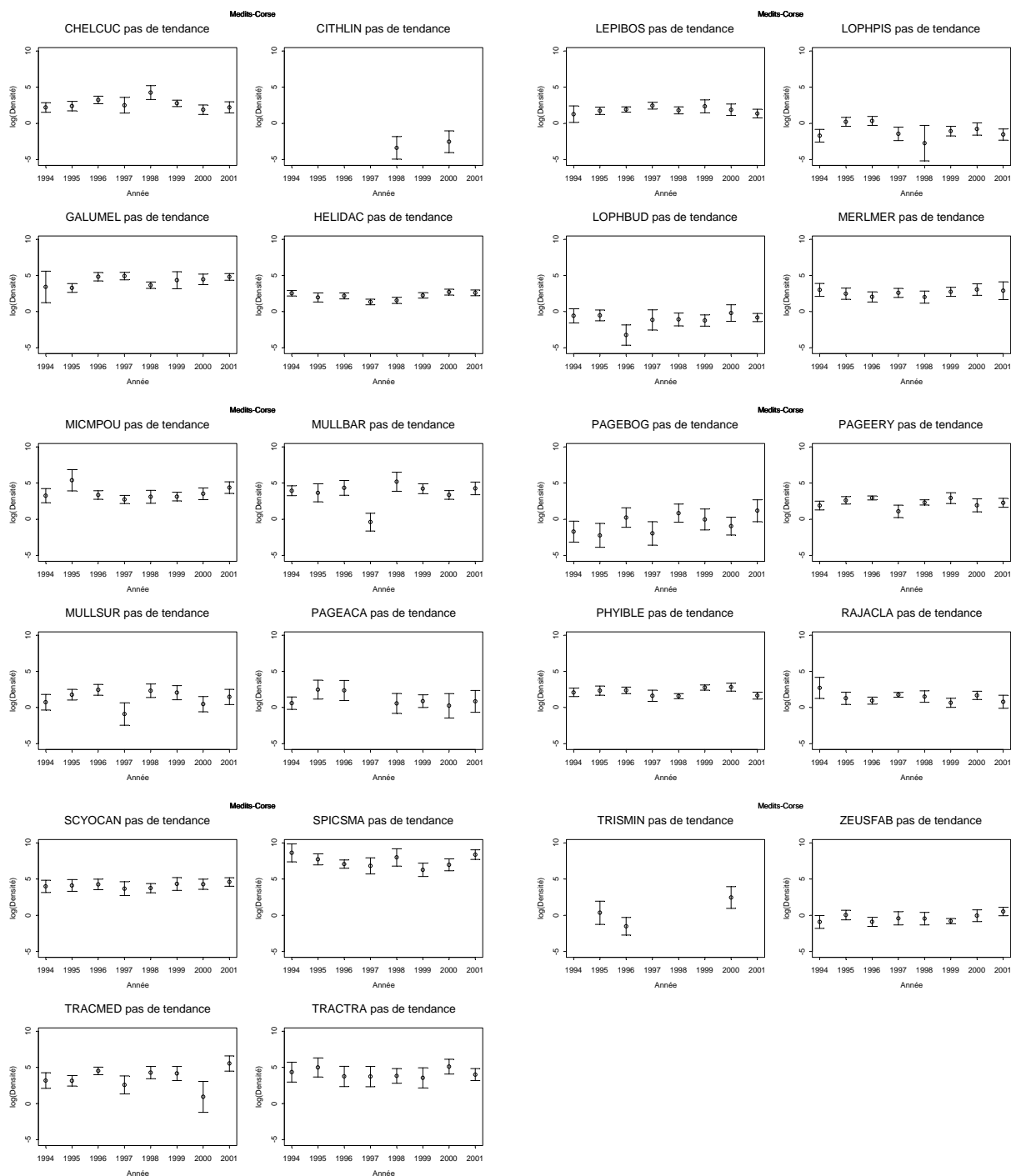
Code Taxon	Période 1994-2001			Code Taxon	Période 1995-2001		
	r	Ecart type	p ($\alpha=0.05$)		r	Ecart type	p ($\alpha=0.05$)
CHELLUC	-0.02	0.13	0.8543	CHELLUC	-0.11	0.16	0.5272
CITHLIN	0.99	0.96	0.3457	CITHLIN	1	1.29	0.4759
GALUMEL	0.11	0.09	0.2628	GALUMEL	0.12	0.12	0.3558
HELIDAC	0.05	0.08	0.5401	HELIDAC	0.13	0.08	0.1732
LEPIBOS	0.02	0.07	0.7955	LEPIBOS	-0.04	0.08	0.6208
LOPHBUD	0.06	0.15	0.6794	LOPHBUD	0.17	0.18	0.3906
LOPHPIS	-0.1	0.14	0.4856	LOPHPIS	-0.25	0.14	0.1416
MERLMER	0.05	0.07	0.4721	MERLMER	0.14	0.06	0.0779
MICMPOU	-0.04	0.15	0.8202	MICMPOU	-0.1	0.2	0.6339
MULLBAR	0.06	0.28	0.8251	MULLBAR	0.14	0.37	0.7215
MULLSUR	0.01	0.18	0.9555	MULLSUR	-0.06	0.23	0.7981
PAGEACA	0.06	1.04	0.9581	PAGEACA	0.3	1.39	0.8349
PAGEBOG	0.33	0.17	0.0895	PAGEBOG	0.34	0.22	0.1856
PAGEERY	0.01	0.1	0.9249	PAGEERY	-0.04	0.13	0.7858
PHYIBLE	0	0.08	0.9847	PHYIBLE	-0.01	0.11	0.9612

Période 1994-2001				Période 1995-2001			
Code Taxon	r	Ecart type	p ($\alpha=0.05$)	Code Taxon	r	Ecart type	p ($\alpha=0.05$)
RAJACLA	-0.17	0.1	0.1441	RAJACLA	-0.04	0.09	0.6869
SCYOCAN	0.06	0.04	0.2215	SCYOCAN	0.07	0.06	0.2651
SPICSMA	-0.09	0.14	0.5381	SPICSMA	0.04	0.15	0.7903
TRACMED	0.1	0.21	0.6351	TRACMED	0.1	0.28	0.7321
TRACTRA	-0.05	0.09	0.629	TRACTRA	-0.04	0.13	0.7649
TRISMIN	-0.41	1.46	0.7891	TRISMIN	-1.52	1.76	0.4278
ZEUSFAB	0.11	0.07	0.1651	ZEUSFAB	0.1	0.1	0.3586

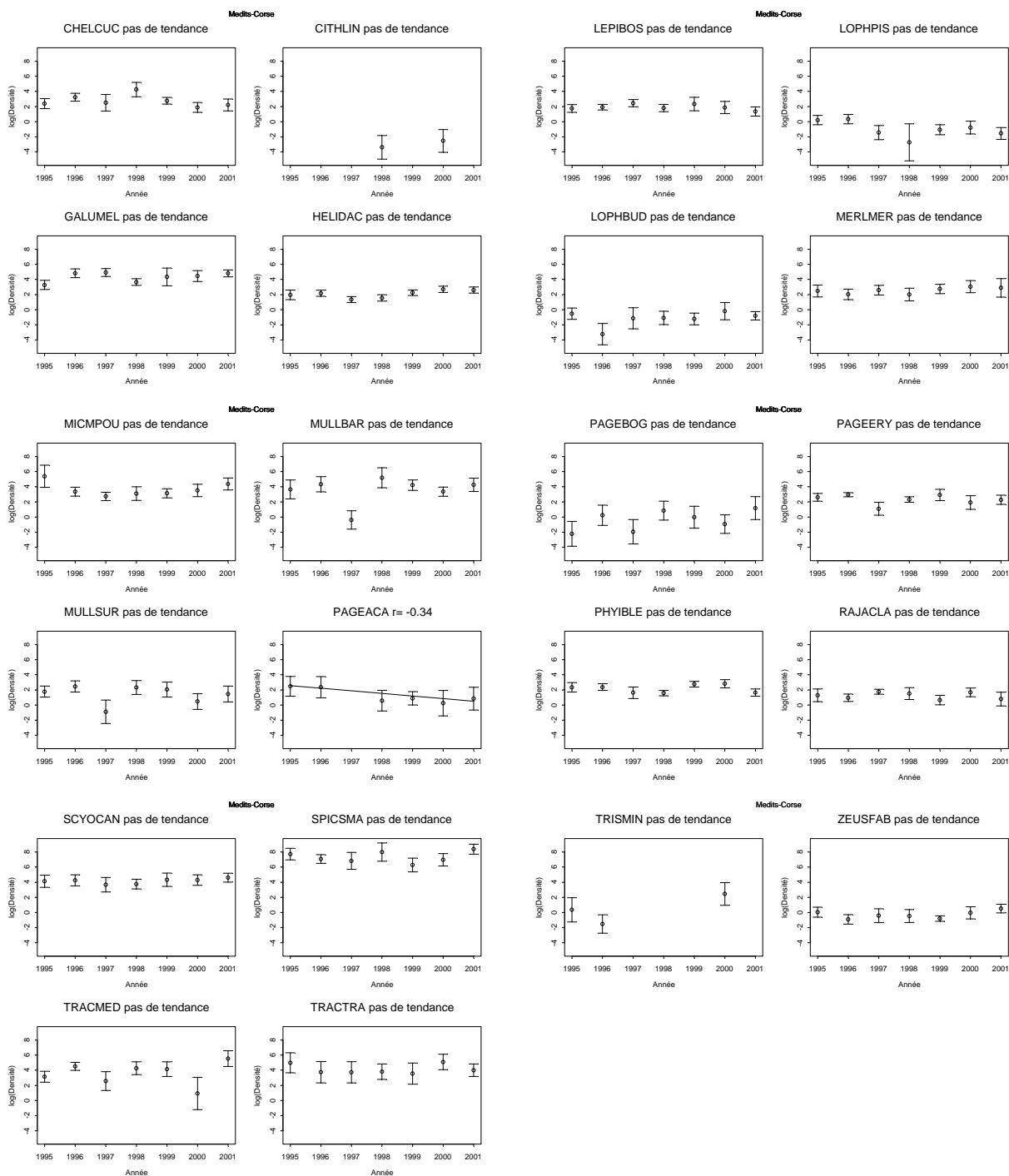
Tableau III.9. Medits 1994-2001 – Corse. Taux de croissance des populations.

III.2.2.2 Indices d'abondance

III.2.2.2.1 Période 1994-2001

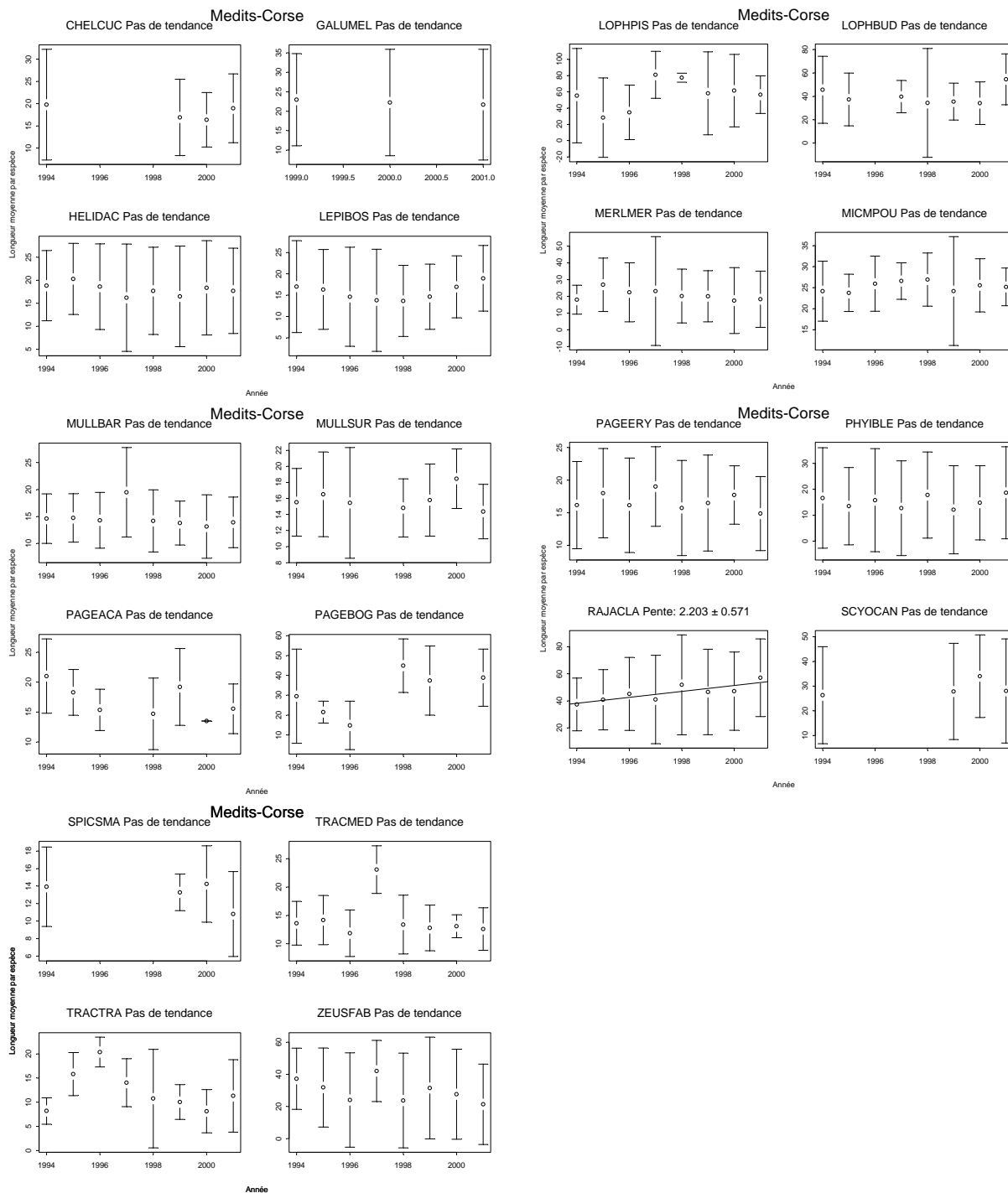


III.2.2.2.2 Période 1995-2001

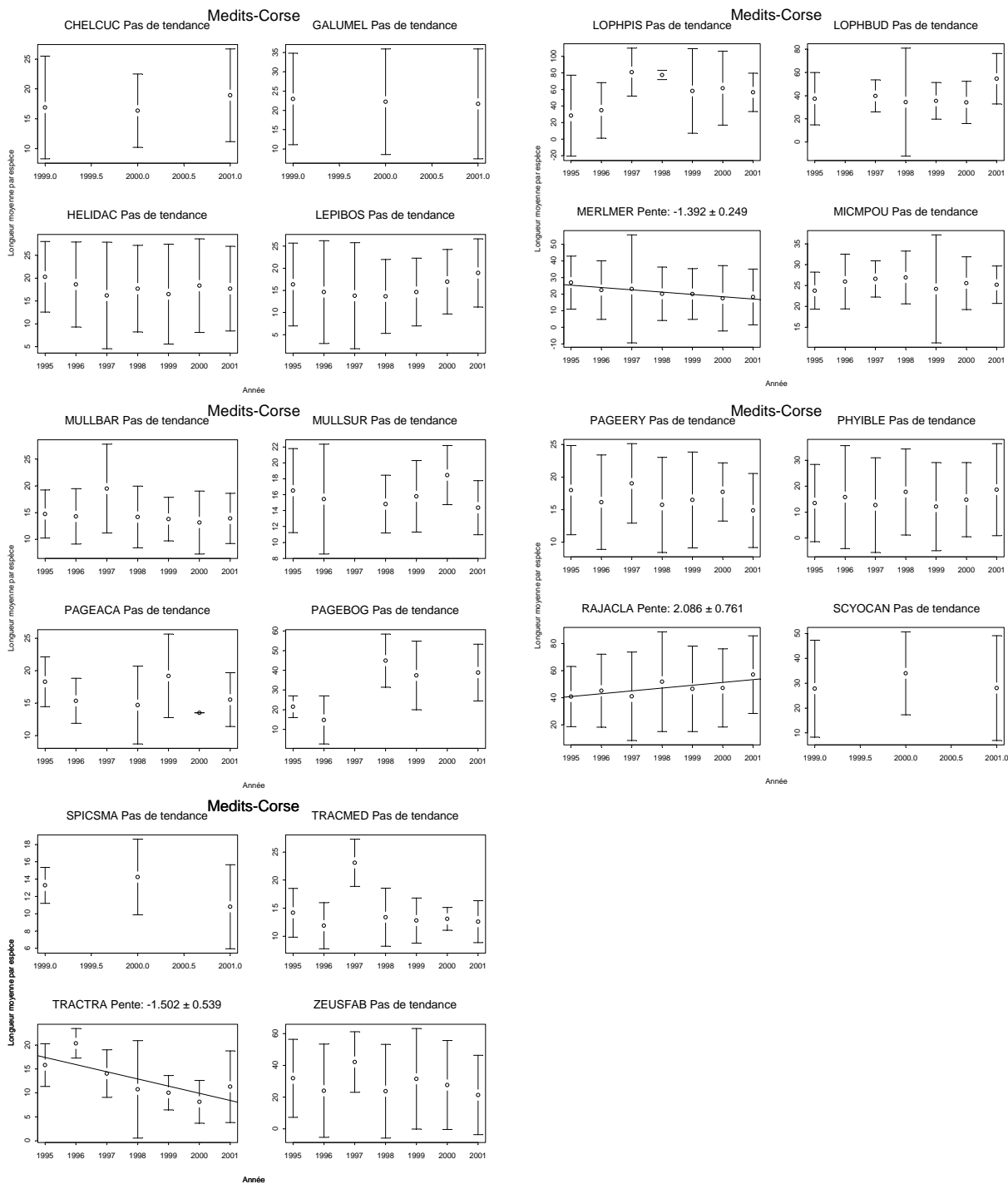


III.2.2.3 Longueur moyenne

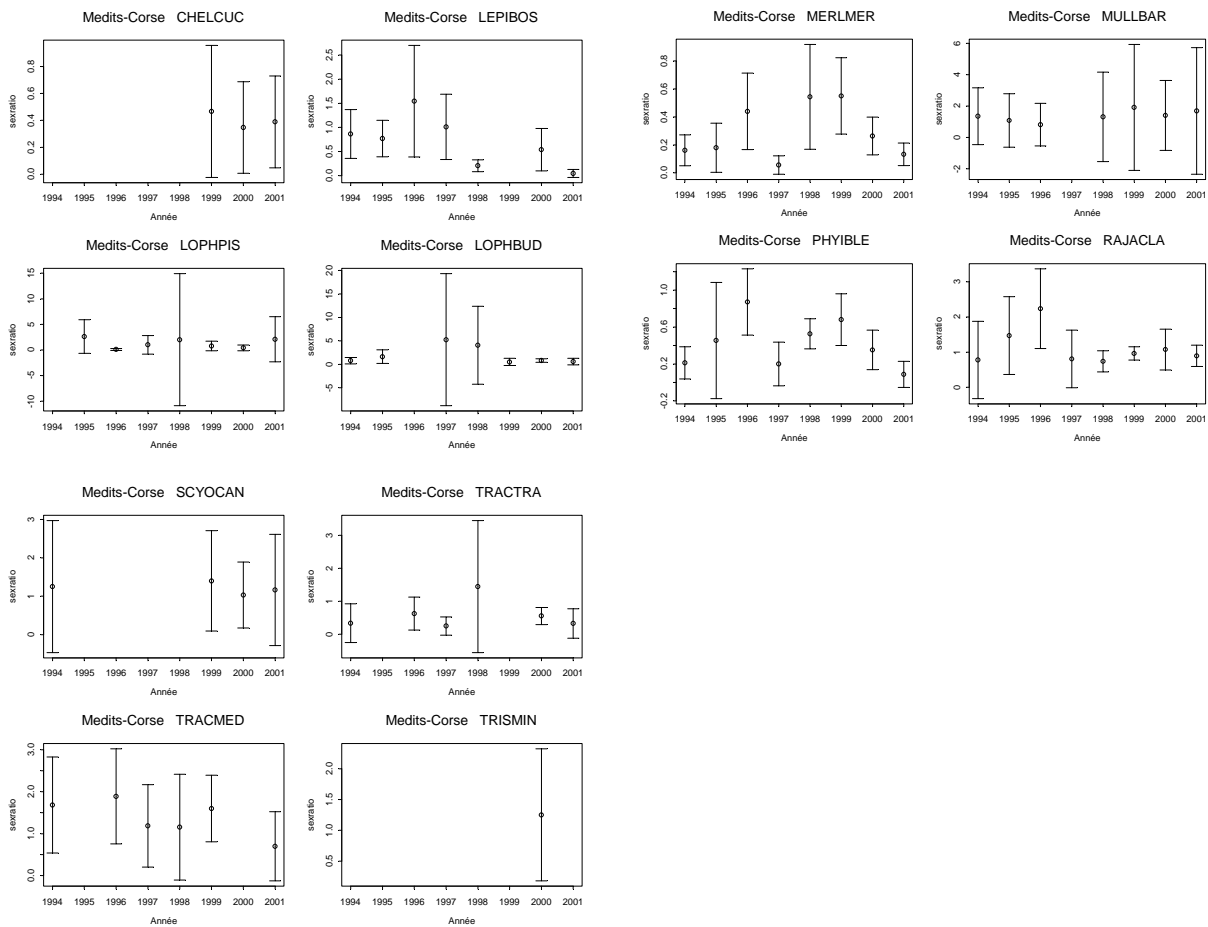
III.2.2.3.1 Période 1994-2001



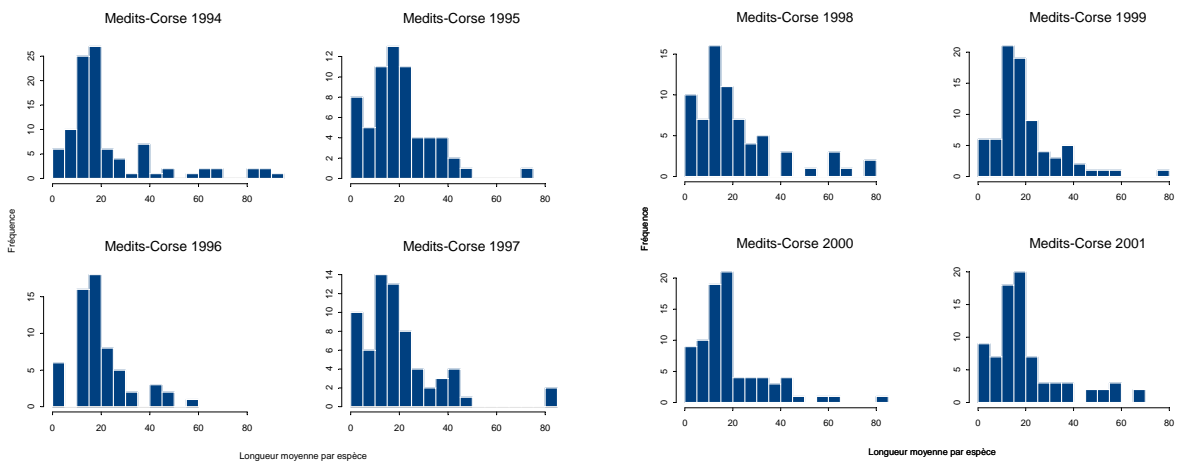
III.2.2.3.2 Période 1995-2001



III.2.2.4 Sexe ratio

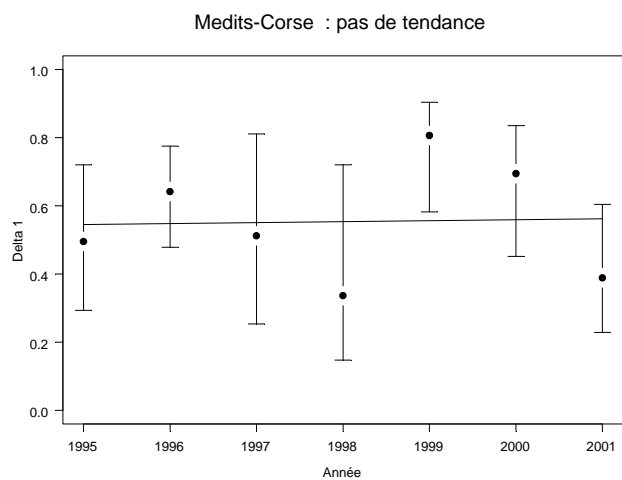


III.2.2.5 Distributions des tailles moyennes des espèces par campagne



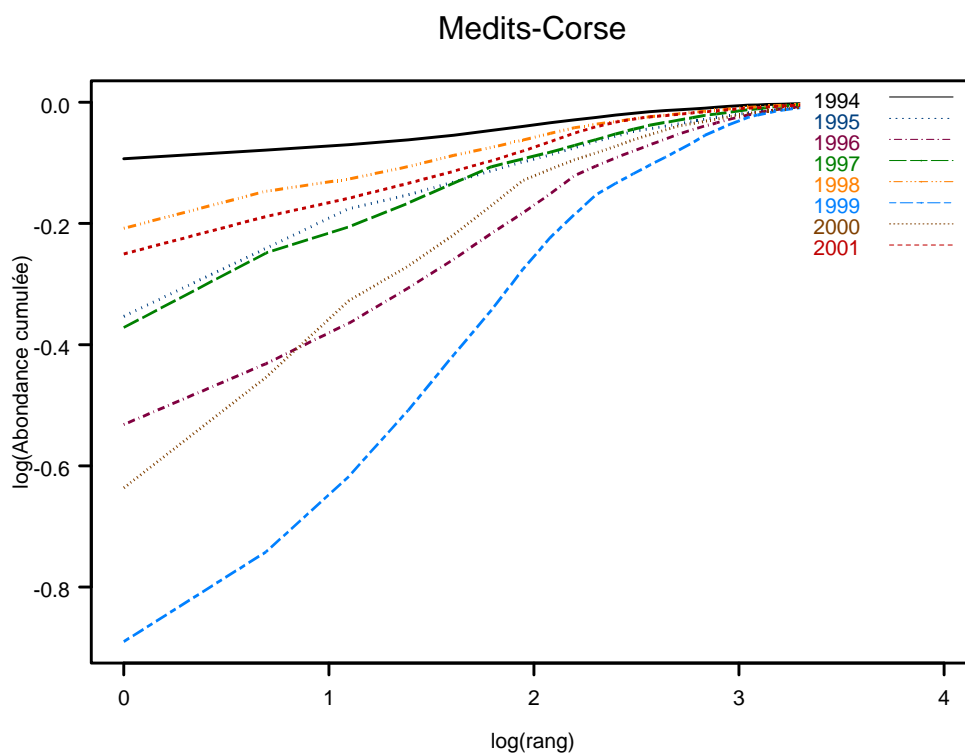
III.2.3 Indicateurs de communauté

III.2.3.1 Diversité Delta1



III.2.3.2 Courbe de k-dominance

III.2.3.2.1 Période 1994-2001



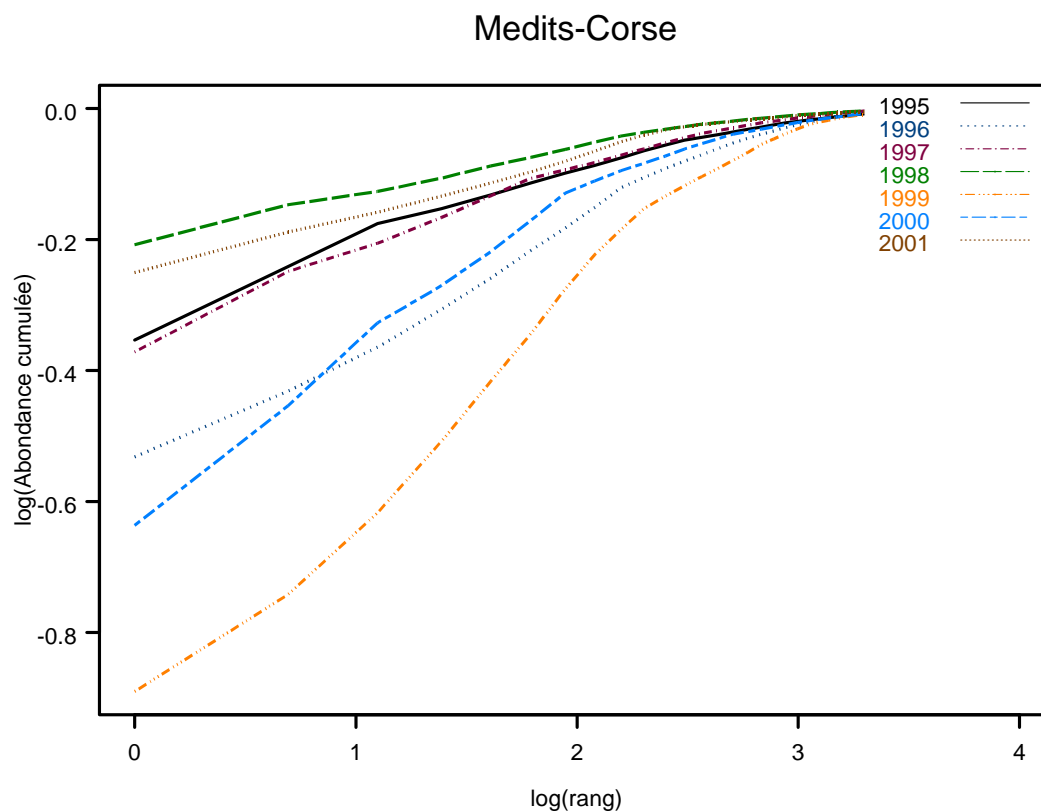
rang	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	SPICSMA	SPICSMA	SPICSMA	SPICSMA	SPICSMA	SPICSMA	SPICSMA	SPICSMA
2	TRACTRA	MICMPOU	GALUMEL	GALUMEL	MULLBAR	ARGESPH	ARGESPH	TRACMED
3	SCYOCAN	TRACTRA	TRACMED	TRACTRA	CHELCUC	GALUMEL	TRACTRA	SPICMAE
4	GALUMEL	SCYOCAN	MULLBAR	ARGESPH	TRACMED	NEPHNOR	GALUMEL	GALUMEL
5	MULLBAR	ARGESPH	SCYOCAN	SCYOCAN	NEPHNOR	SCYOCAN	SPICMAE	SCYOCAN
6	NEPHNOR	SARDPIL	NEPHNOR	NEPHNOR	TRACTRA	MULLBAR	NEPHNOR	BOOPBOO
7	SARDPIL	MULLBAR	SPICMAE	LEPRCAV	ARGESPH	TRACMED	SCYOCAN	NEPHNOR
8	ARGESPH	LEPRCAV	SARDPIL	TRACMED	SCYOCAN	SPICMAE	MICMPOU	MICMPOU
9	LEPRCAV	SPICMAE	TRACTRA	MICMPOU	GALUMEL	TRACTRA	MULLBAR	MULLBAR
10	MICMPOU	NEPHNOR	MICMPOU	CHELCUC	MICMPOU	LEPRCAV	MERLMER	TRACTRA

Tableau III.10. Campagnes Medits 1994-2001, Est-Corse. Rang des différentes espèces en fonction de leur abondance.

espèce/rang	1	2	3	4	5
ARGESPH	0	2	0	1	1
CHELCUC	0	0	1	0	0
GALUMEL	0	2	1	3	0
MICMPOU	0	1	0	0	0
MULLBAR	0	1	0	1	1
SCYOCAN	0	0	1	1	4
SPICMAE	0	0	1	0	1
SPICSMA	8	0	0	0	0
TRACMED	0	1	1	1	0
TRACTRA	0	1	3	0	0

Tableau III.11. Campagnes Medits 1994-2001, Est-Corse. Participation des espèces aux 5 premiers rangs de 1987 à 2002.

III.2.3.2.2 Période 1995-2001



rang	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	SPICSMA	SPICSMA	SPICSMA	SPICSMA	SPICSMA	SPICSMA	SPICSMA
2	MICMPOU	GALUMEL	GALUMEL	MULLBAR	ARGESPH	ARGESPH	TRACMED
3	TRACTRA	TRACMED	TRACTRA	CHELCUC	GALUMEL	TRACTRA	SPICMAE
4	SCYOCAN	MULLBAR	ARGESPH	TRACMED	NEPHNOR	GALUMEL	GALUMEL
5	ARGESPH	SCYOCAN	SCYOCAN	NEPHNOR	SCYOCAN	SPICMAE	SCYOCAN
6	SARDPIL	NEPHNOR	NEPHNOR	TRACTRA	MULLBAR	NEPHNOR	BOOPBOO
7	MULLBAR	SPICMAE	LEPRCAV	ARGESPH	TRACMED	SCYOCAN	NEPHNOR
8	LEPRCAV	SARDPIL	TRACMED	SCYOCAN	SPICMAE	MICMPOU	MICMPOU
9	SPICMAE	TRACTRA	MICMPOU	GALUMEL	TRACTRA	MULLBAR	MULLBAR
10	NEPHNOR	MICMPOU	CHELCUC	MICMPOU	LEPRCAV	MERLMER	TRACTRA

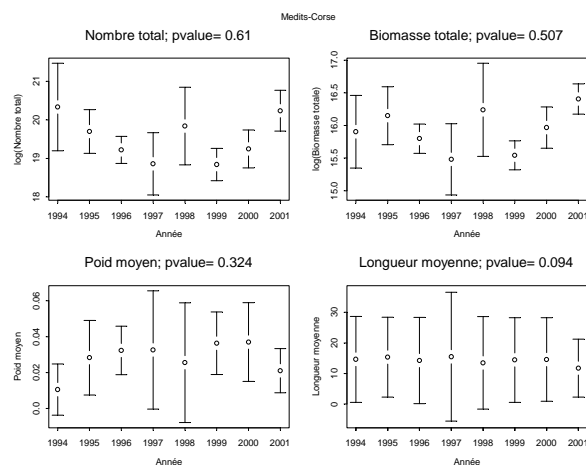
Tableau III.12. Campagnes Medits 1995-2001, Est-Corse. Rang des différentes espèces en fonction de leur abondance.

espèce/rang	1	2	3	4	5
ARGESPH	0	2	0	1	1
CHELCUC	0	0	1	0	0
GALUMEL	0	2	1	2	0
MICMPOU	0	1	0	0	0
MULLBAR	0	1	0	1	0
SPICMAE	0	0	1	0	1
SPICSMA	7	0	0	0	0
TRACMED	0	1	1	1	0
TRACTRA	0	0	3	0	0

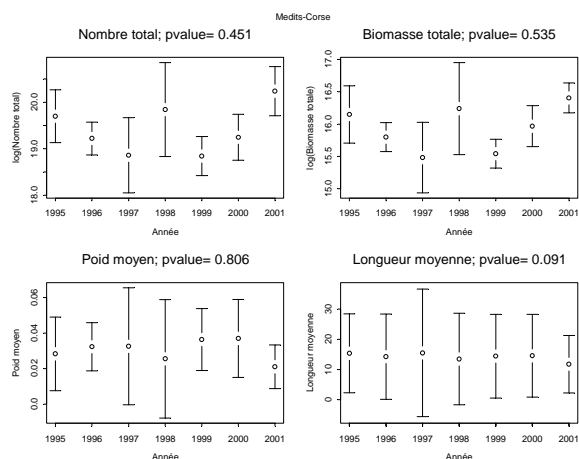
Tableau III.13. Campagnes Medits 1995-2001, Est-Corse. Participation des espèces aux 5 premiers rangs de 1995 à 2001.

III.2.3.3 Abondance et biomasse totales, poids moyen et longueur moyenne

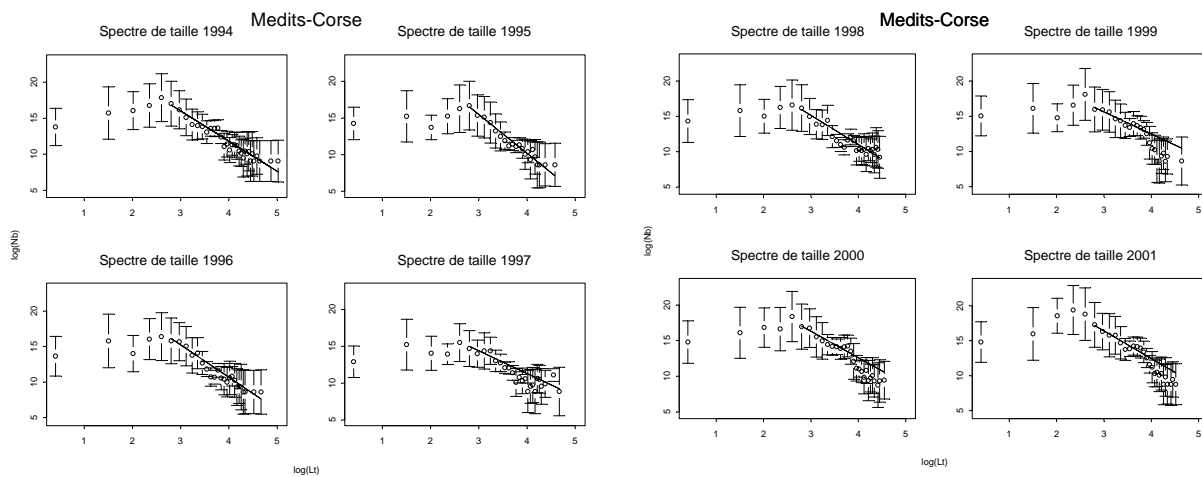
III.2.3.3.1 Période 1994-2001



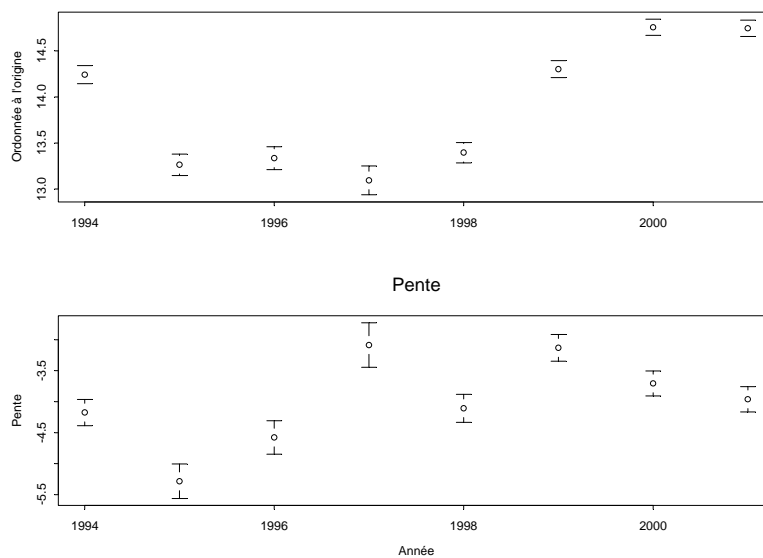
III.2.3.3.2 Période 1995-2001



III.2.3.4 Spectre de taille Période 1994-2001



Spectres de taille Méditerranée-Corse



III.2.4 Commentaires

Les indices d'abondance des populations sont globalement stables. Les quelques variations enregistrées sont souvent liées soit à des valeurs isolées dans la série, ou semblent se situer dans une tendance ondulatoire à plus longue période que celle de la série. A noter, des tendances marquées dans l'évolution des tailles moyennes de quelques espèces comme la diminution pour *Trachurus trachurus* et *Merluccius merluccius* et l'augmentation pour *R. clavata*.

Tous les indices de population et de peuplement ont été calculés en considérant les mêmes espèces (22 espèces pour les populations et 43 pour les peuplements) pour le golfe du Lion et la façade orientale de la Corse. De plus, les relevés ont été effectués exactement selon les mêmes protocoles d'observation dans les deux secteurs. Concernant les indices relatifs au peuplement, les indices de densité (abondance et de biomasse) sont plus faibles dans le secteur corse que dans le golfe du Lion. Mais les poids moyens et les longueurs moyennes y sont plus élevés.

L'ensemble de ces signaux devront être rapprochés des éléments suivants. La biogéographie des deux secteurs est très différente. Ainsi, le secteur golfe du Lion est caractérisé par un vaste plateau couvrant 81 % du secteur étudié alors que les fonds sont beaucoup plus accores dans le secteur Corse où les fonds inférieurs à 200 m (limite du plateau) n'y couvrent que 31 % de la zone prospectée. Il pourrait être intéressant d'effectuer les analyses sur les zones de plateau (fonds inférieurs à 200 m) dans les deux secteurs.

En Méditerranée, le chalutage professionnel pour les poissons s'exerce presque exclusivement sur les zones de plateau. Il est intense depuis le début des années 1970 dans le golfe du Lion (Meuriot *et al.* 1987) alors qu'il est encore relativement limité en Corse. A titre indicatif, en 1991 la flottille de chalutiers était de 169 navires dans le golfe du Lion (Campillo 1992) et de 17 unités pour l'ensemble de la Corse dont moins de la moitié sur la façade orientale (6 unités dans le quartier de Bastia). Considérant les aires de plateau exploitables dans les deux zones (respectivement 13400 et 2550 km² (Campillo 1992)), la densité de chalutiers par unité de surface exploitable autour de la Corse serait égale à environ la moitié de ce qu'elle est dans le golfe du Lion.

De tous les secteurs du bassin central nord de la Méditerranée (façades italiennes et Est-Corse) couverts par les campagnes Medits (fonds de 10 à 800 m), c'est la côte orientale Corse qui présentait les densités en poissons les plus élevées (Relini *et al.* 1999). Une comparaison à plus grande échelle, incluant l'ensemble des secteurs côtes françaises et italiennes devra être proposée.

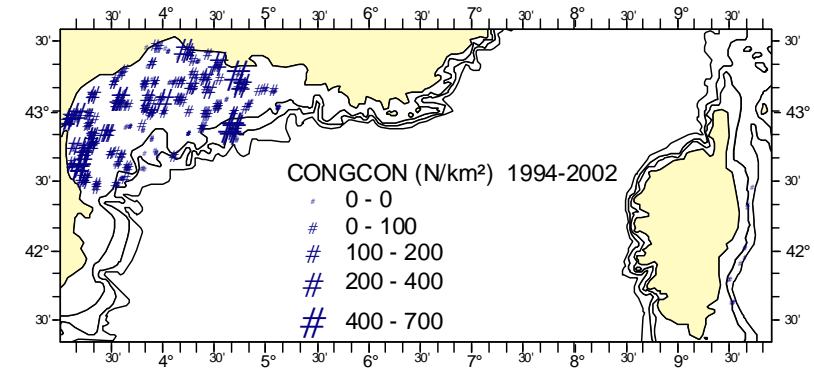
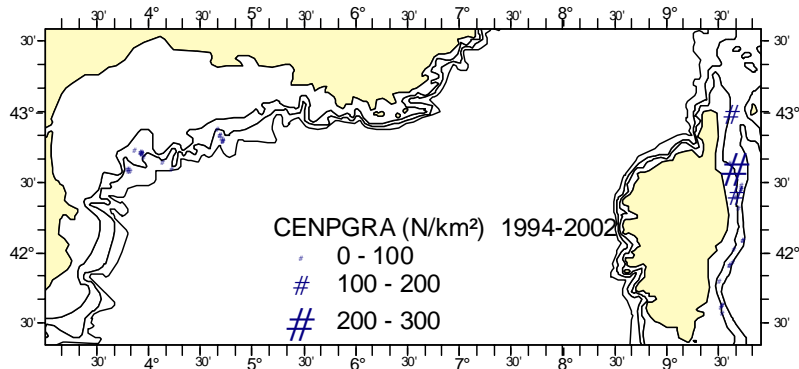
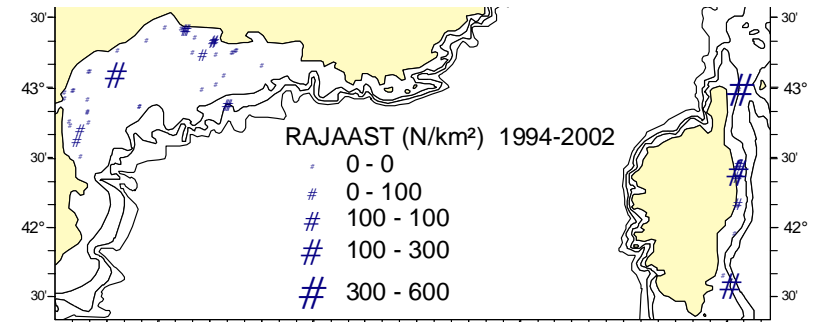
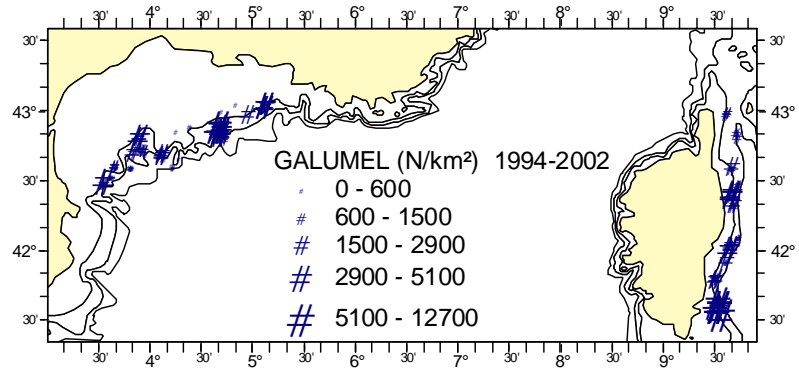
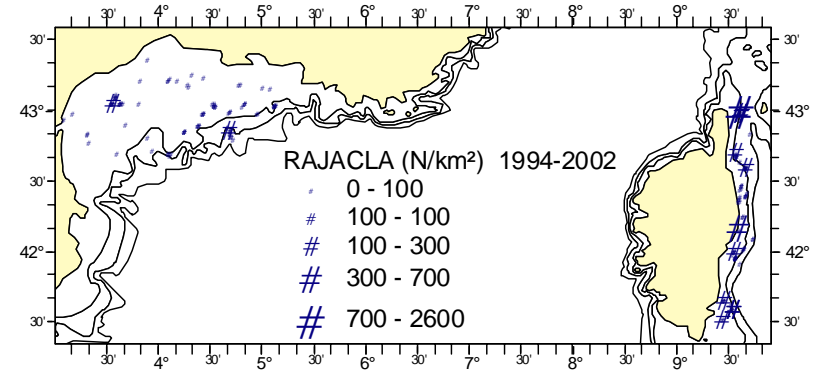
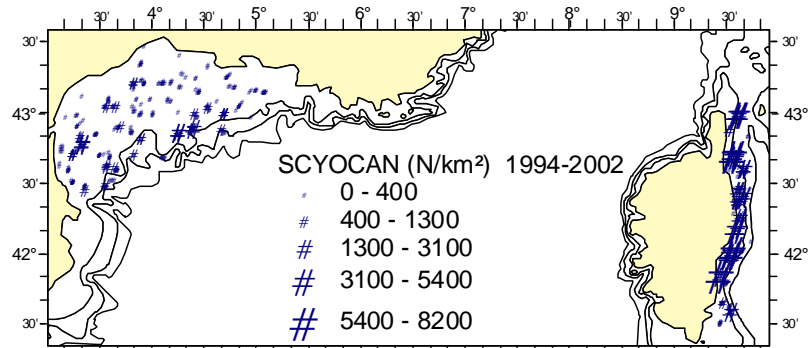
Références

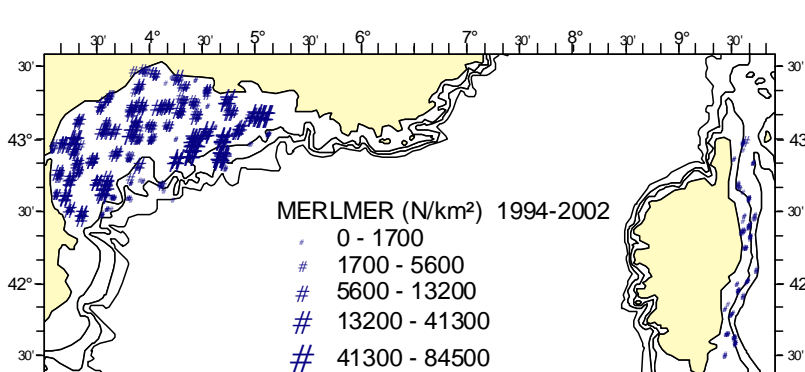
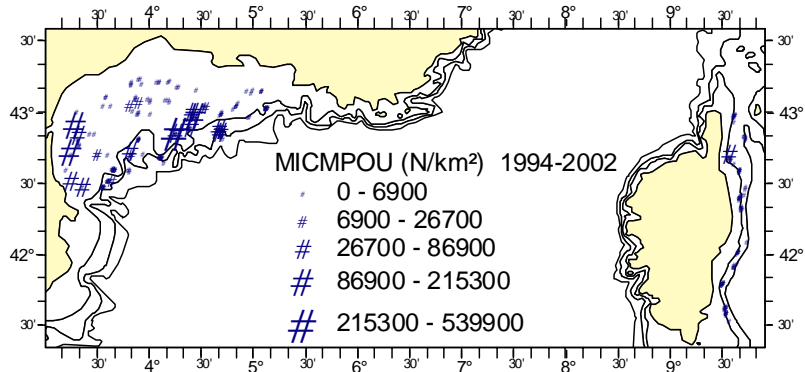
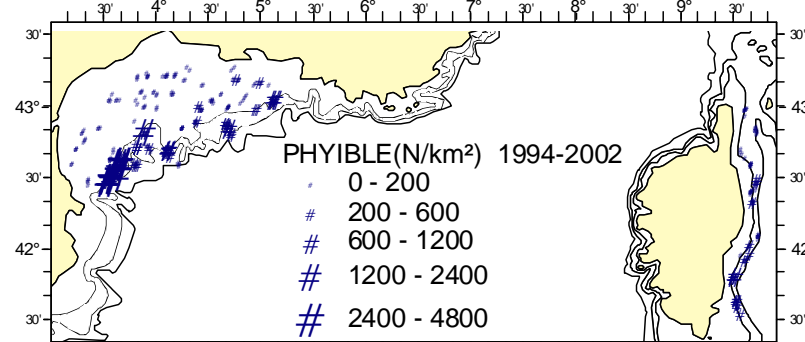
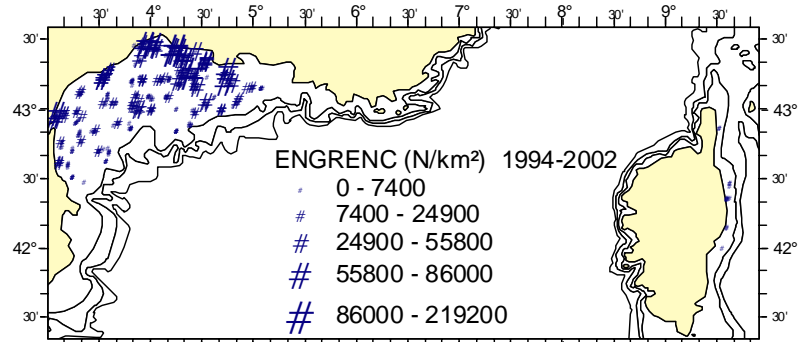
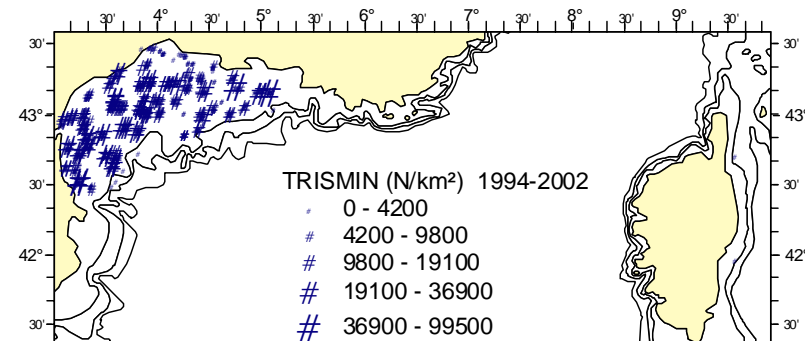
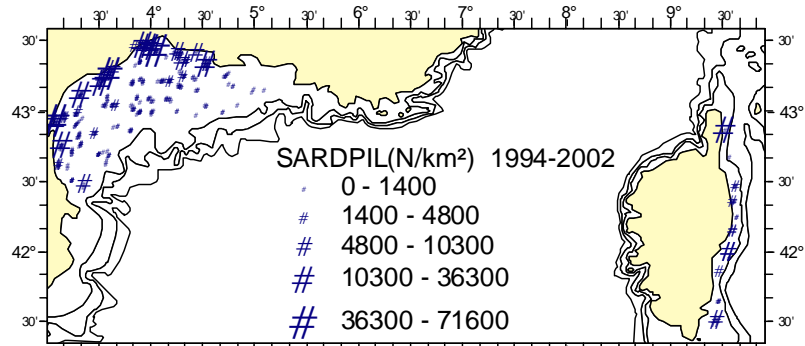
- Campillo A., 1992. Les pêcheries françaises de Méditerranée. Synthèse des connaissances. Ifremer, RIDRV-92/019-RH-Sète.
- Meuriot E., P.Y. Dremière & J. Capelle, 1987. Le chalutage en Méditerranée : le port de Sète. Evolution économique 1970-1984. Ifremer, Rapp. économ. jurid. 3: 147 p.
- Relini G., J. Bertrand & A. Zamboni eds, 1999. Sintesi delle conoscenze sulle risorse da pesca dei fondi del Mediterraneo centrale (Italia e Corsica). Synthesis of the knowledge on bottom fishery resources in central Mediterranean (Italy and Corsica). Biol. Mar. Medit. Vol. 6: 868 p.

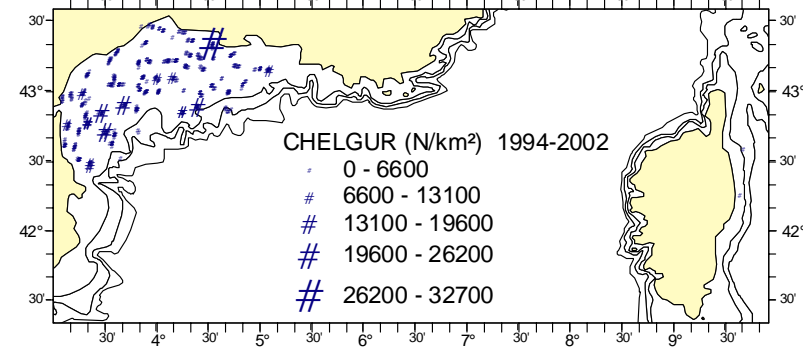
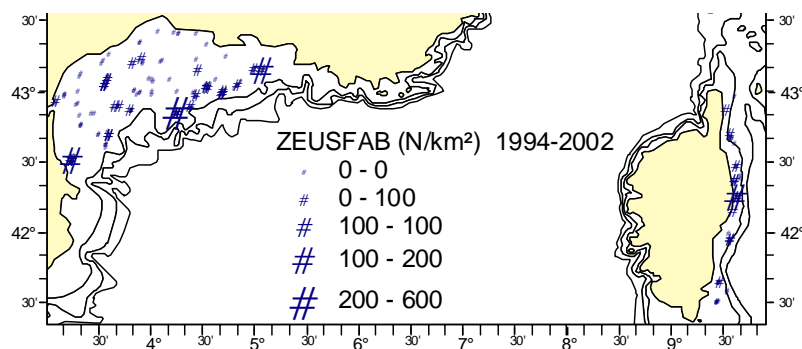
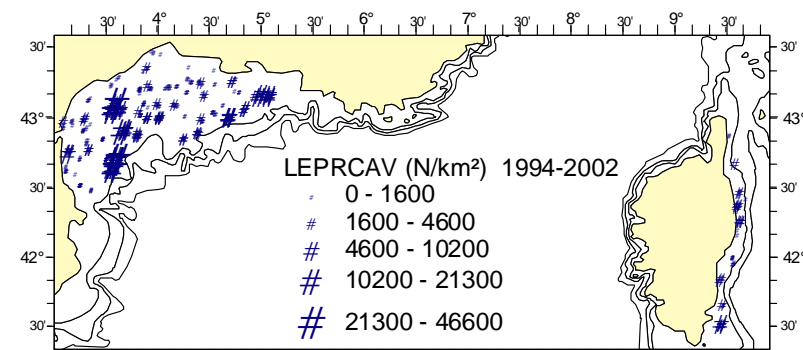
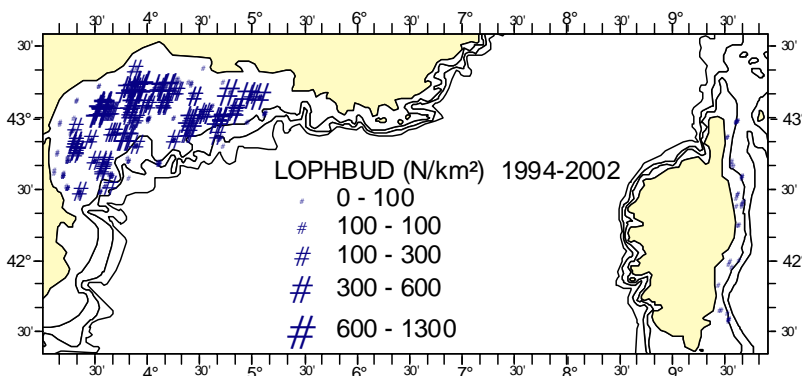
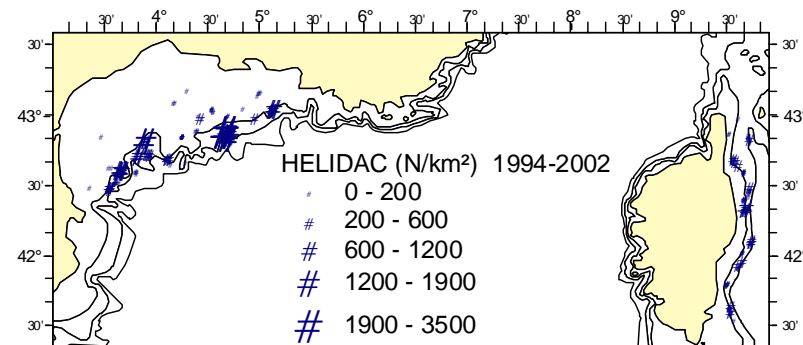
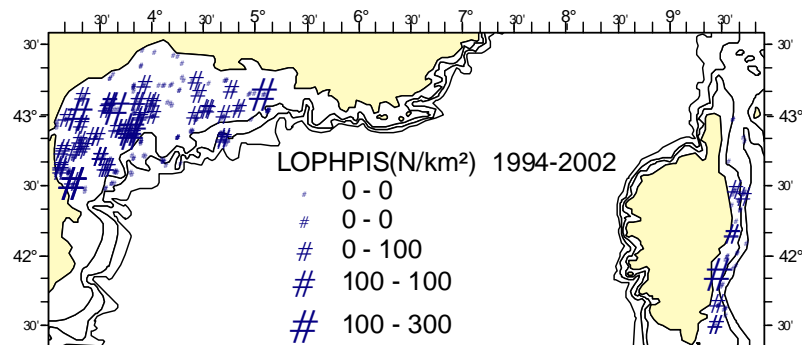
III.3 Cartes des densités par trait pour les principales espèces pour lesquelles des indicateurs de population sont présentés

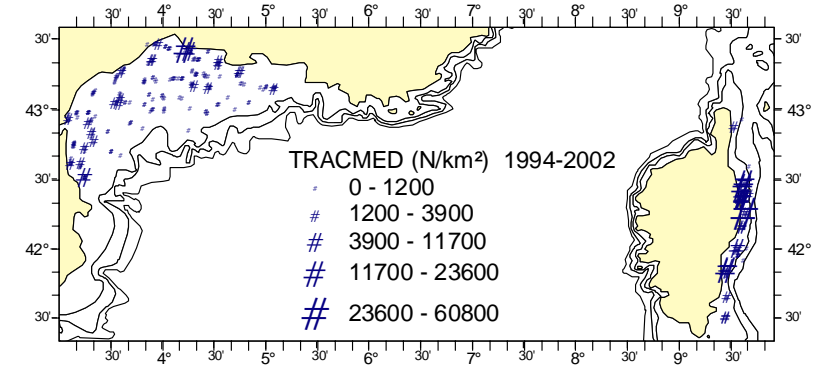
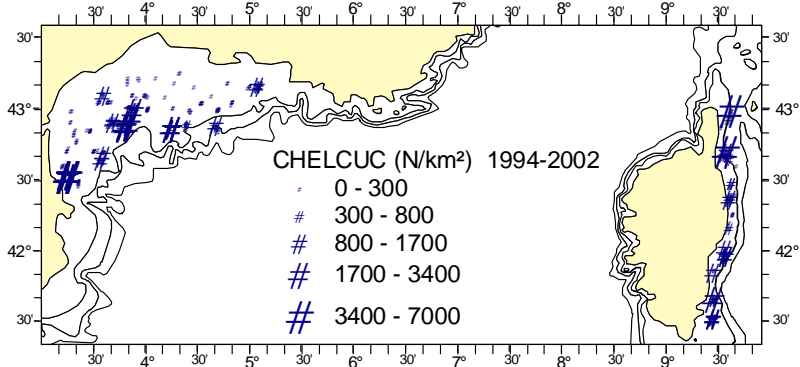
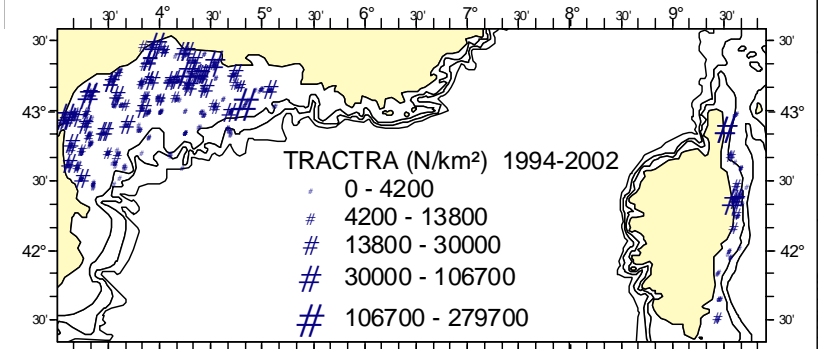
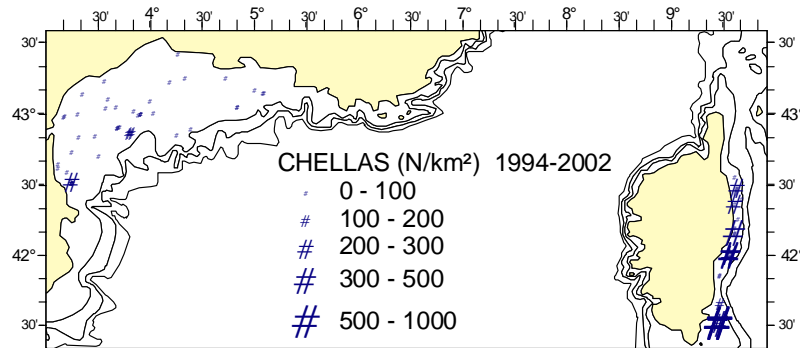
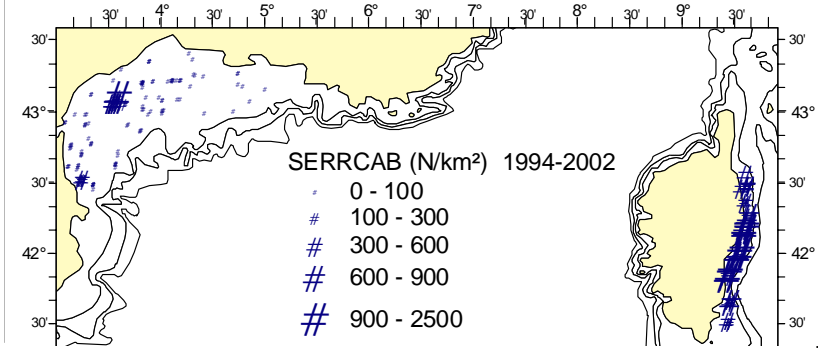
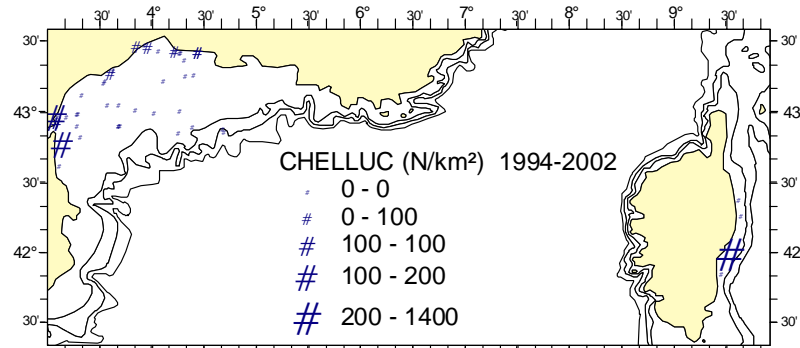
(cf. pages suivantes)

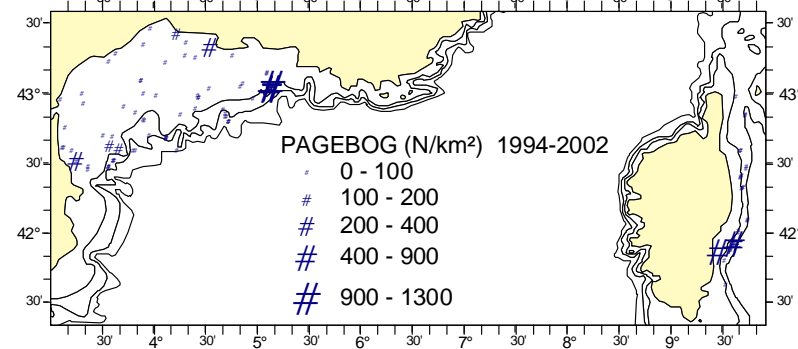
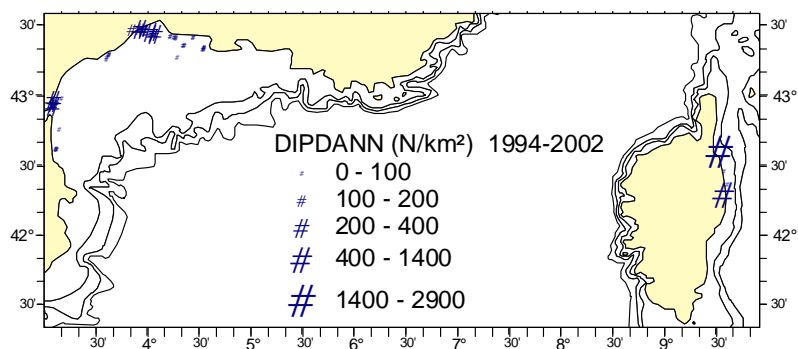
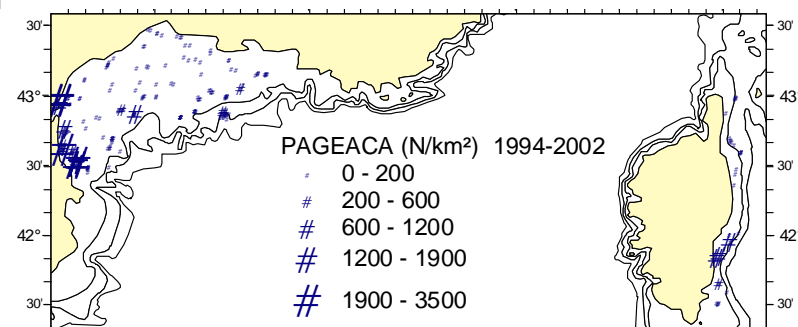
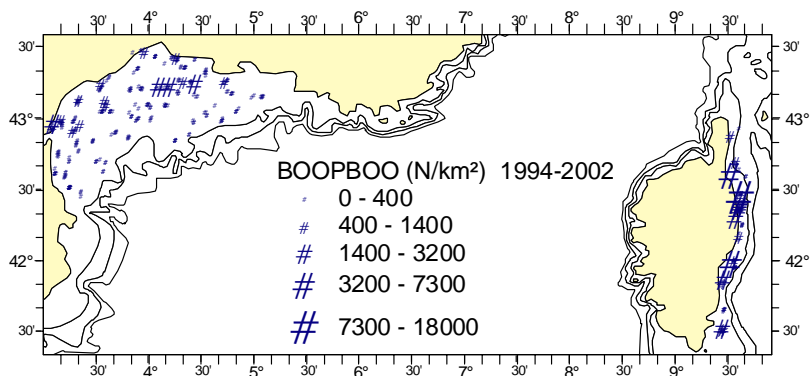
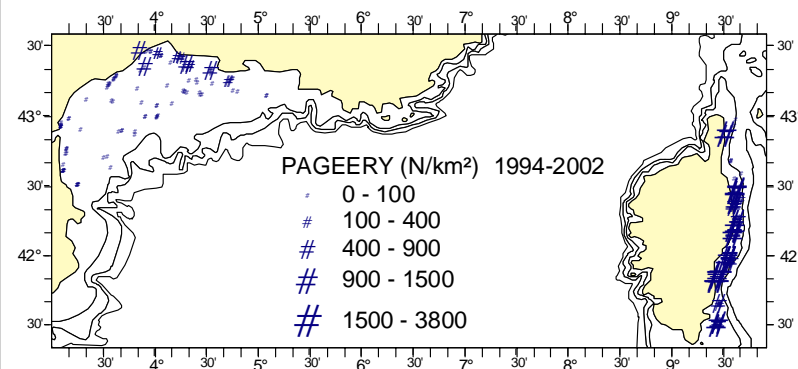
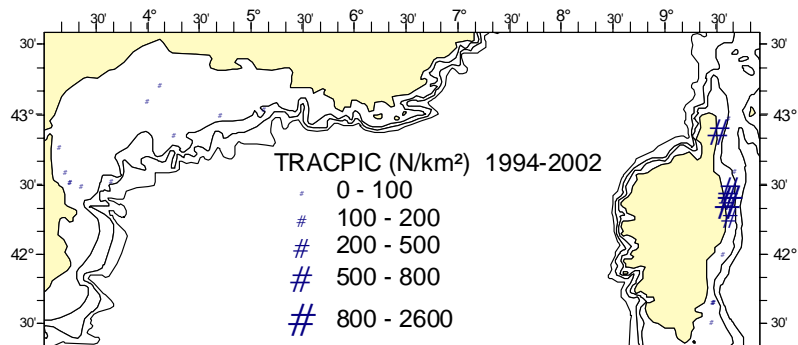


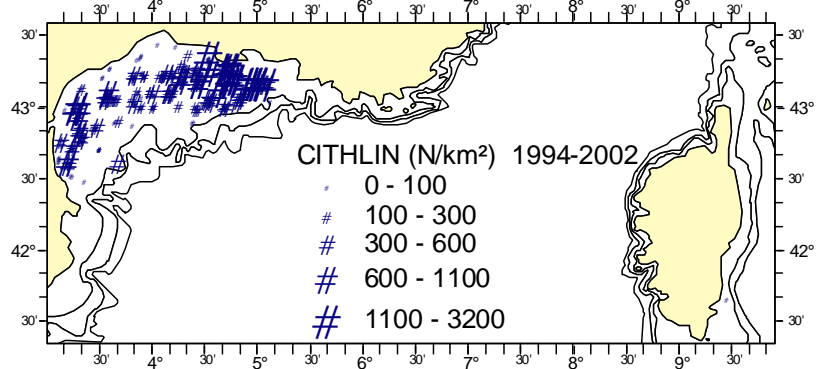
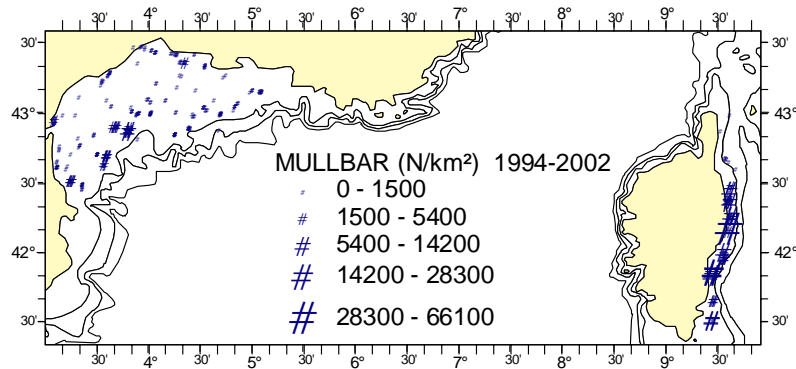
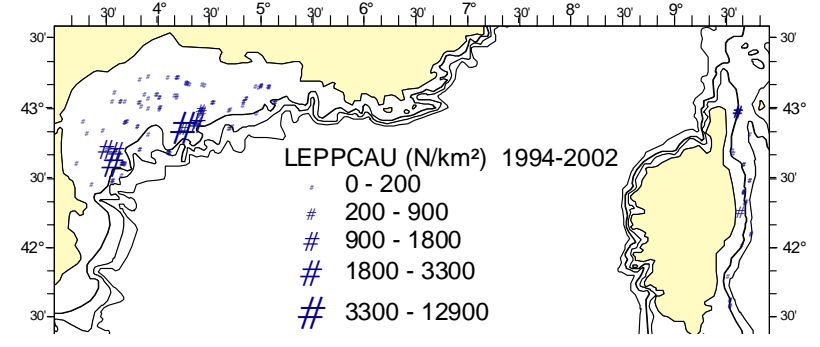
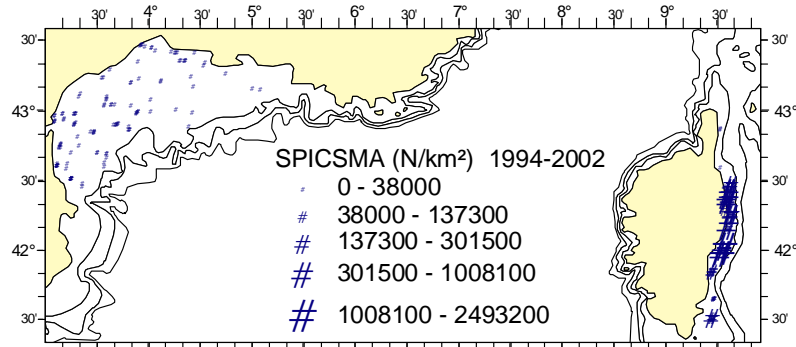
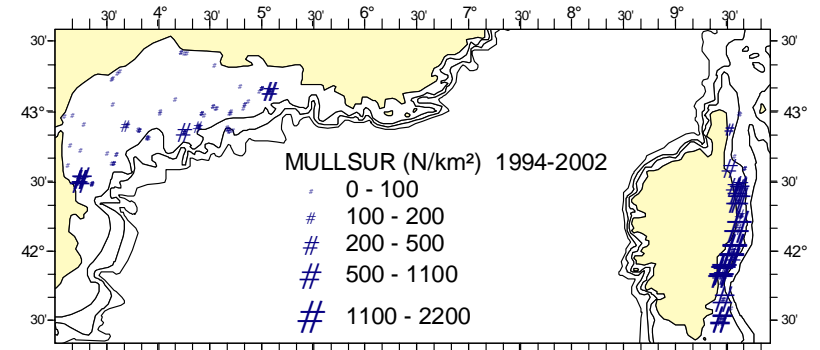
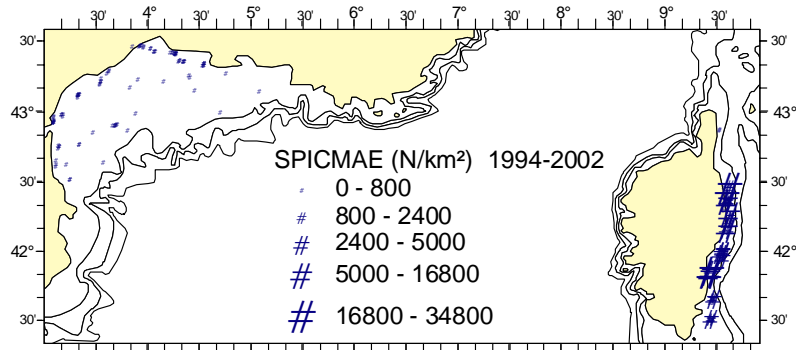


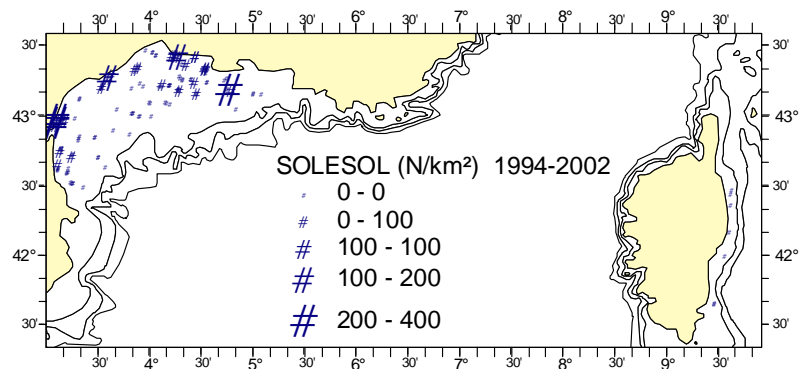
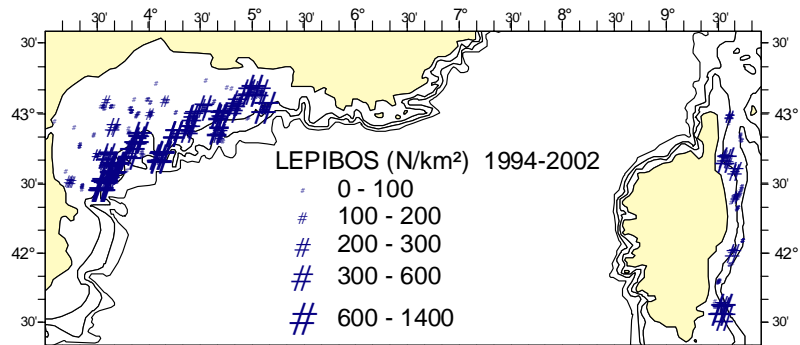












Annexe IV

Sommaire

[IV] POPULATIONS ET PEUPELEMENTS DES COMMUNAUTES ATLANTIQUES	112
IV.1 GOLFE GASCOGNE : LES CAMPAGNES EVHOE DE 1987 A 2002	112
<i>IV.1.1 Poissons</i>	112
IV.1.1.1 Liste des espèces pour lesquelles des indicateurs sont présentés	112
IV.1.1.2 Indicateurs de populations	115
IV.1.1.2.1 Taux de croissance	115
IV.1.1.2.2 Indices d'abondance	116
IV.1.1.2.2.1 Poissons pélagiques (12 taxons)	116
IV.1.1.2.2.2 Poissons démersaux (62 espèces)	117
IV.1.1.2.3 Longueur moyenne	120
IV.1.1.2.3.1 Poissons pélagiques	120
IV.1.1.2.3.2 Poissons benthiques et démersaux	120
IV.1.1.2.4 Sexe ratio	123
IV.1.1.2.5 Distributions des tailles moyennes des espèces par campagne	124
IV.1.1.2.6 Tableaux récapitulatifs des indicateurs de population	124
IV.1.1.3 Indicateurs de communauté	125
IV.1.1.3.1 Diversité Delta 1	125
IV.1.1.3.2 Courbe de k-dominance	126
IV.1.1.3.2.1 Tous poissons	126
IV.1.1.3.2.2 Poissons pélagiques exclus (-11 espèces)	127
IV.1.1.3.3 Biomasse et abondance totales et poids moyen	128
IV.1.1.3.4 Les longueurs moyennes dans la communauté	128
IV.1.1.3.5 Spectre de taille	129
IV.1.1.4 Tableaux récapitulatifs	130
<i>IV.1.2 Invertébrés</i>	130
IV.1.2.1 Liste des espèces pour lesquelles des indicateurs sont présentés	130
IV.1.2.2 Indicateurs de populations	131
IV.1.2.2.1 Taux de croissance	131
IV.1.2.2.2 Indices d'abondance	132
IV.1.2.2.3 Longueur moyenne	132
IV.1.2.2.4 Sexe ratio	133
IV.2 MER CELTIQUE	133
<i>IV.2.1 Poissons</i>	133
IV.2.1.1 Liste des espèces pour lesquelles des indicateurs sont présentés	133
IV.2.1.2 Indicateurs de populations	135
IV.2.1.2.1 Taux de croissance	135
IV.2.1.2.2 Indices d'abondance	135
IV.2.1.2.2.1 Poissons pélagiques (6 espèces)	135
IV.2.1.2.2.2 Poissons démersaux (46 espèces)	136
IV.2.1.2.3 Longueur moyenne	138
IV.2.1.2.4 Sexe ratio	140
IV.2.1.2.5 Distributions des tailles moyennes des espèces par campagne	140
IV.2.1.2.6 Tableaux récapitulatifs des indicateurs de population	141
IV.2.1.3 Indicateurs de communauté	141
IV.2.1.3.1 Diversité Delta1	141
IV.2.1.3.2 Courbe de k-dominance	142
IV.2.1.3.3 Biomasse, abondance totale et poids moyen	143
IV.2.1.3.4 Les longueurs moyennes dans la communauté	143
IV.2.1.3.5 Spectre de taille	143
IV.2.1.4 Tableaux récapitulatifs	144
<i>IV.2.2 Invertébrés</i>	144
IV.2.2.1 Liste des espèces pour lesquelles des indicateurs sont présentés	144
IV.2.2.2 Indicateurs de populations	145
IV.2.2.2.1 Taux de croissance	145
IV.2.2.2.2 Indices d'abondance	145
IV.2.2.2.3 Longueur moyenne	146
IV.2.2.2.4 Sexe ratio	146

IV.3 POISSONS DU GOLFE DE GASCOGNE ET DE LA MER CELTIQUE (1997- 2002)	146
IV.3.1 Liste des espèces pour lesquelles des indicateurs sont présentés	146
IV.3.2 Indicateurs de populations.....	148
IV.3.2.1 Taux de croissance.....	148
IV.3.2.2 Indices d'abondance	149
IV.4 CARTES DE REPARTITION DES STATIONS PENDANT LES CAMPAGNES EVHOE	150
IV.5 CARTES DES DENSITES PAR ESPECE	151
IV.6 REFERENCES	156

[IV] Populations et peuplements des communautés atlantiques

IV.1 Golfe Gascogne : les campagnes Evhoe de 1987 à 2002

IV.1.1 Poissons

IV.1.1.1 Liste des espèces pour lesquelles des indicateurs sont présentés

L'étude porte essentiellement sur la communauté des poissons. Il pourra être opportun de séparer par la suite les poissons pélagiques des démersaux/benthiques. 201 taxons dont 194 espèces de poisson ont été capturés au cours des 13 campagnes. Les indicateurs de population sont présentés pour 73 espèces (tabl. IV.1). Pour situer l'importance relative des espèces, les moyennes des occurrences, densités et poids calculées sur la période 1987 – 2002 sont également présentées.

Le tableau IV.2 dresse l'inventaire des espèces sexées au cours des campagnes. Dans les fichiers trois autres espèces apparaissent comme sexées (*Trachurus trachurus*, *T. mediterraneus* et *Trisopterus minutus*). Les sexes ont été utilisés pour séparer les petits et les gros individus. L'évolution des sexes ratio de 23 espèces sont présentées.

L'indice d'abondance du taxon TRACSPP qui correspond au regroupement de *Trachurus trachurus* et de *Trachurus mediterraneus* a également été calculé.

Espèce	Code	Moyennes 1987-2002		
		Occurrence (%)	Densité (nombre/km ²)	Poids (kg/km ²)
<i>Merluccius merluccius</i>	MERLMER	94	2045	105.24
<i>Trachurus trachurus</i>	TRACTRA	89	67534	2541.08
<i>Micromesistius poutassou</i>	MICMPOU	75	34132	916.99
<i>Trisopterus minutus</i>	TRISMIN	74	8653	170.97
<i>Argentina sphyraena</i>	ARGESPH	63	558	14.36
<i>Callionymus lyra</i>	CALMLYR	60	188	10.64
<i>Scyliorhinus canicula</i>	SCYOCAN	55	113	30.32
<i>Capros aper</i>	CAPOAPE	52	4898	89.11
<i>Trisopterus luscus</i>	TRISLUS	49	1917	121.60
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	CHELCUC	48	56	5.17
<i>Scomber scombrus</i>	SCOMSCO	47	1728	195.02
<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>	LEPIWHI	44	24	7.14
<i>Microchirus variegatus</i>	MICUVAR	42	51	1.17
<i>Gadiculus argenteus argenteus</i>	GADIARG	39	424	3.35
<i>Sardina pilchardus</i>	SARDPIL	36	2115	147.09
<i>Lophius piscatorius</i>	LOPHPIS	36	11	10.12
<i>Callionymus maculatus</i>	CALMMAC	34	26	0.17
<i>Arnoglossus laterna</i>	ARNOLAT	34	37	0.37
<i>Conger conger</i>	CONGCON	34	11	15.17
<i>Engraulis encrasicolus</i>	ENGRENC	33	12444	183.09
<i>Arnoglossus imperialis</i>	ARNOIMP	32	61	0.85
<i>Leucoraja naevus</i>	LEUCNAE	30	17	12.37
<i>Phycis blennoides</i>	PHYIBLE	25	15	1.43
<i>Merlangius merlangus</i>	MERNMER	22	302	16.51
<i>Lophius budegassa</i>	LOPHBUD	21	5	5.86
<i>Zeus faber</i>	ZEUSFAB	20	9	3.43
<i>Chelidonichthys gurnardus</i>	CHELGUR	19	12	0.90
<i>Mullus surmuletus</i>	MULLSUR	19	95	3.60

Espèce	Code	Moyennes 1987-2002		
		Occurrence (%)	Densité (nombre/km ²)	Poids (kg/km ²)
<i>Merluccius merluccius</i>	MERLMER	94	2045	105.24
<i>Trachurus trachurus</i>	TRACTRA	89	67534	2541.08
<i>Micromesistius poutassou</i>	MICMPOU	75	34132	916.99
<i>Trisopterus minutus</i>	TRISMIN	74	8653	170.97
<i>Argentina sphyraena</i>	ARGESPH	63	558	14.36
<i>Callionymus lyra</i>	CALMLYR	60	188	10.64
<i>Cepola macrophthalma</i>	CEPOMAC	17	18	0.92
<i>Lepidorhombus boscii</i>	LEPIBOS	17	8	0.56
<i>Trachurus mediterraneus</i>	TRACMED	16	1482	55.99
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	SPONCAN	16	68	3.94
<i>Solea solea</i>	SOLESOL	15	16	2.53
<i>Galeus melastomus</i>	GALUMEL	14	26	4.06
<i>Lesueurigobius friesii</i>	LESUFRI	14	63	0.17
<i>Sprattus sprattus</i>	SPRASPR	12	3912	44.80
<i>Helicolenus dactylopterus dactylopterus</i>	HELIDAC	12	8	1.78
<i>Dicentrarchus labrax</i>	DICELAB	11	10	8.58
<i>Trachinus draco</i>	TRAHDRA	11	47	2.85
<i>Enchelyopus cimbrius</i>	ENCHCIM	11	16	0.53
<i>Pomatoschistus minutus</i>	POMOMIN	11	328	0.60
<i>Buglossidium luteum</i>	BUGLLUT	11	29	0.32
<i>Argentina silus</i>	ARGESIL	10	127	17.46
<i>Scomber japonicus</i>	SCOMJAP	10	59	3.42
<i>Liza ramada</i>	LIZARAM	10	12	7.57
<i>Dicologlossa cuneata</i>	DICOCUN	10	14	0.49
<i>Raja clavata</i>	RAJACLA	10	8	11.03
<i>Boops boops</i>	BOOPBOO	9	50	3.25
<i>Echiichthys vipera</i>	ECITVIP	9	11	0.13
<i>Molva molva</i>	MOLVMOL	8	2	5.20
<i>Malacocephalus laevis</i>	MALCLAE	6	2	0.21
<i>Ammodytes tobianus</i>	AMMOTOB	6	36	1.67
<i>Microstomus kitt</i>	MICTKIT	5	2	0.77
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	CHELLUC	5	1	0.27
<i>Atherina presbyter</i>	ATHEPRE	5	240	1.77
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	HYPELAN	5	4	0.18
<i>Squalus acanthias</i>	SQUAACA	5	2	5.37
<i>Gaidropsarus macrophthalmus</i>	GAIDMAC	4	1	0.04
<i>Alosa alosa</i>	ALOSALO	4	2	0.66
<i>Chimaera monstrosa</i>	CHIMMON	4	4	2.73
<i>Gaidropsarus vulgaris</i>	GAIDVUL	4	1	0.09
<i>Pleuronectes platessa</i>	PLEUPLA	4	3	1.84
<i>Pollachius pollachius</i>	POLLPOL	4	3	6.19
<i>Maurolicus muelleri</i>	MAURMUE	4	7	0.01
<i>Pagellus acarne</i>	PAGEACA	4	5	0.54
<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	MELAAEG	4	1	0.24
<i>Torpedo marmorata</i>	TORPMAR	4	1	0.63
<i>Clupea harengus</i>	CLUPHAR	2	4	0.49
<i>Chelidonichthys obscurus</i>	CHELOBS	3	1	0.10
<i>Argyrosomus regius</i>	ARGYREG	3	7	2.60
<i>Alosa fallax</i>	ALOSFAL	3	2	0.35
<i>Hyperoplus immaculatus</i>	HYPEIMM	2	122	2.01
<i>Gymnammodytes semisquamatus</i>	GYMASEM	2	8	0.11

Tableau IV.1. Evhoe 1987-2002 – golfe de Gascogne. Liste des espèces pour lesquelles les indicateurs de population sont représentés.

Espèce	1987	1988	1989	1990	1992	1994	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002
ALOSFAL													
ARNOIMP													
BASOPRO													
CALMLYR													
CALMMAC													
CHIMMON													
CLUPHAR													
CONGCON													
DALALIC													
DASYPAS													
DEANCAL													
DICELAB													
DICEPUN													
DICOCUN													
ETMOSPI													
GADUMOR													
GALOGAL													
GALUMEL													
HEXAGRI													
LABSBER													
LABSMIX													
LEPIBOS													
LEPIWHI													
LEUCCIR													
LEUCFUL													
LEUCNAE													
LIMDLIM													
LOPHBUD													
LOHPIS													
MELAAEG													
MERLMER													
MERNMER													
MICMPOU													
MICTKIT													
MICUVAR													
MOLVMOL													
MULLSUR													
MUSTAST													
MUSTMUS													
MYLIAQU													
PHYIBLE													
PLATFLE													
PLEUPLA													
POLLPOL													
POLLVIR													
RAJABRA													
RAJACLA													
RAJAMIC													
RAJAMON													
RAJAUND													
SARDPIL													
SCOMJAP													
SCOMSCO													
SCOPMAX													
SCOPRHO													
SCYMRIN													
SCYOCAN													
SCYOSTE													
SOLELAS													

Espèce	1987	1988	1989	1990	1992	1994	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002
SOLESEN													
SOLESOL													
SPARAUR													
SPONCAN													
SQUAACA													
TORPMAR													
TORPNOB													
TRISLUS													
ZEUSFAB													

Tableau IV.2. Evhoe 1987-2002 – golfe de Gascogne. Liste des 68 espèces qui ont été sexées à différentes périodes pendant les campagnes Evhoe.

IV.1.1.2 Indicateurs de populations

IV.1.1.2.1 Taux de croissance

Espèce	Code	r	Ecart type	p ($\alpha=0.05$)	Occurrence (%)	Densité (N/km ²)	Poids (kg/km ²)
<i>Scyliorhinus canicula</i>	SCYOCAN	0.10	0.03	0.0032	55	113	30.3
<i>Capros aper</i>	CAPOAPE	0.17	0.06	0.0191	52	4898	89.1
<i>Scomber scombrus</i>	SCOMSCO	0.12	0.05	0.0318	47	1728	195.0
<i>Microchirus variegatus</i>	MICUVAR	0.17	0.03	0.0001	42	51	1.2
<i>Gadiculus argenteus</i>	GADIARG	-0.23	0.09	0.0239	39	424	3.4
<i>Sardina pilchardus</i>	SARDPIL	0.10	0.05	0.0469	36	2115	147.1
<i>Callionymus maculatus</i>	CALMMAC	0.18	0.04	0.0016	34	26	0.2
<i>Arnoglossus laterna</i>	ARNOLAT	0.12	0.06	0.0486	34	37	0.4
<i>Conger conger</i>	CONGCON	0.17	0.02	0.0000	34	11	15.2
<i>Arnoglossus imperialis</i>	ARNOIMP	0.23	0.03	0.0000	32	61	0.9
<i>Leucoraja naevus</i>	LEUCNAE	0.09	0.03	0.0149	30	17	12.4
<i>Zeus faber</i>	ZEUSFAB	0.13	0.05	0.0171	20	9	3.4
<i>Cepola macrophthalmia</i>	CEPOMAC	0.15	0.02	0.0001	17	18	0.9
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	SPONCAN	0.14	0.05	0.0097	16	68	3.9
<i>Solea solea</i>	SOLESOL	0.12	0.03	0.0014	15	16	2.5
<i>Galeus melastomus</i>	GALUMEL	0.19	0.03	0.0001	14	26	4.1
<i>Dicentrarchus labrax</i>	DICELAB	0.10	0.04	0.0198	11	10	8.6
<i>Enchelyopus cimbrius</i>	ENCHCIM	0.18	0.05	0.0042	11	16	0.5
<i>Buglossidium luteum</i>	BUGLLUT	0.24	0.06	0.0034	11	29	0.3
<i>Dicologlossa cuneata</i>	DICOCUN	0.17	0.04	0.0014	10	14	0.5
<i>Echiichthys vipera</i>	ECITVIP	0.20	0.05	0.0012	9	11	0.1
<i>Pleuronectes platessa</i>	PLEUPLA	-1.45	0.25	0.0001	4	3	1.8
<i>Pollachius pollachius</i>	POLLPOL	-0.15	0.06	0.0405	4	3	6.2
<i>Limanda limanda</i>	LIMDLIM	-1.23	0.34	0.0039	2	2	0.3
<i>Macroramphosus scolopax</i>	MACOSCO	-0.83	0.32	0.0255	2	0	0.0
<i>Clupea harengus</i>	CLUPHAR	-1.41	0.29	0.0005	2	4	0.5
<i>Umbrina canariensis</i>	UMBRCAN	1.01	0.24	0.0016	2	1	0.1
<i>Beryx splendens</i>	BERYSPL	0.91	0.36	0.0269	1	1	0.1
<i>Chelon labrosus</i>	CHEOLAB	-0.86	0.38	0.0426	1	1	0.7
<i>Platichthys flesus</i>	PLATFLE	-1.26	0.24	0.0003	1	0.2	0.1
<i>Labrus bergylta</i>	LABSBER	-1.30	0.22	0.0001	1	0.3	0.2
<i>Mora moro</i>	MORAMOR	0.83	0.29	0.0150	1	0.1	0.0
<i>Symphodus melops</i>	SYMPMEL	-0.85	0.37	0.0429	0.5	0.3	0.0
<i>Liza aurata</i>	LIZAAUR	-0.72	0.33	0.0489	0.5	0.2	0.1
<i>Scymnodon ringens</i>	SCYMRIN	-0.81	0.27	0.0120	0.3	0.0	0.0

Tableau IV.3. Campagnes Evhoe 1987-2002, golfe de Gascogne. Liste des populations dont le taux de croissance est significativement différent de 0.

35 espèces ont un taux de croissance significativement différent de 0. 20 d'entre elles ont une occurrence moyenne sur l'ensemble des campagnes d'au moins 10% et un taux positif (sauf *Gadiculus argenteus*). 14 espèces sont relativement rares car rencontrées dans moins de 5% des chalutages.

La proportion des poissons plats est relativement forte : 30% des espèces dont l'occurrence est supérieure à 9 pour une contribution de 17% dans la liste des espèces (tabl. IV.1). Quand le coefficient

de conversion existe (3 espèces sur 6) il indique que le pouvoir de capture de la nouvelle *Thalassa* est meilleur. Les coefficients de conversion sont cependant très variables et très souvent leur fourchette de validité encadre la valeur 1 (tabl. IV.15).

D'autre part, on observe des tendances similaires dans l'évolution des abondances de ces espèces en Mer Celtique. Ceci confirme donc la réalité des évolutions dans le golfe de Gascogne de 1987 à 2002.

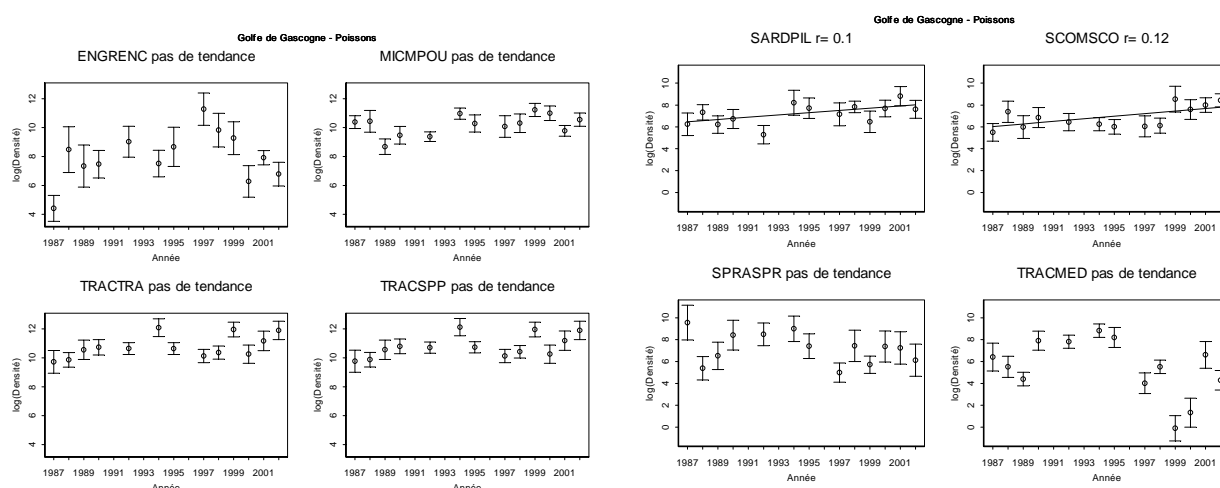
IV.1.1.2.2 Indices d'abondance

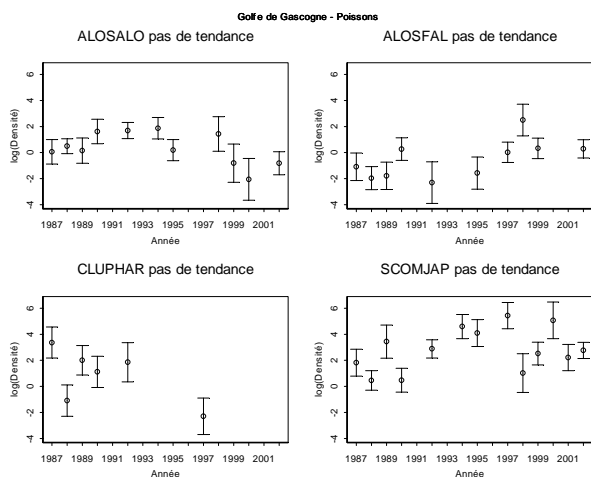
Les indices d'abondance et les densités ont été calculés pour toutes les espèces, mais seules les densités sont représentées. L'échelle logarithmique prévue pour les graphes facilite la construction de groupes de graphiques homogènes. Le changement de navire survenu en 1997 incite à être prudent dans les interprétations des tendances. Il n'y a pas eu d'intercalibration dans la zone étudiée, les coefficients de conversion disponibles pour les espèces dont les indices présentent une tendance sont regroupés dans le tableau IV.15. En remarque générale, on peut noter que bien souvent les valeurs observées pour les années 1994 et 1995 s'inscrivent plutôt bien dans la tendance générale quand elle existe.

Quelques points remarquables :

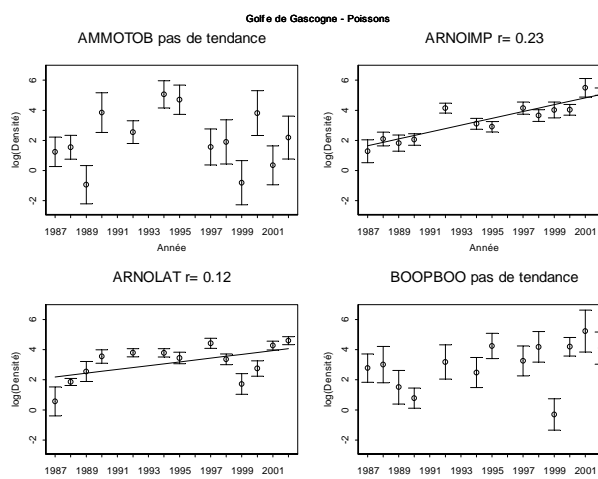
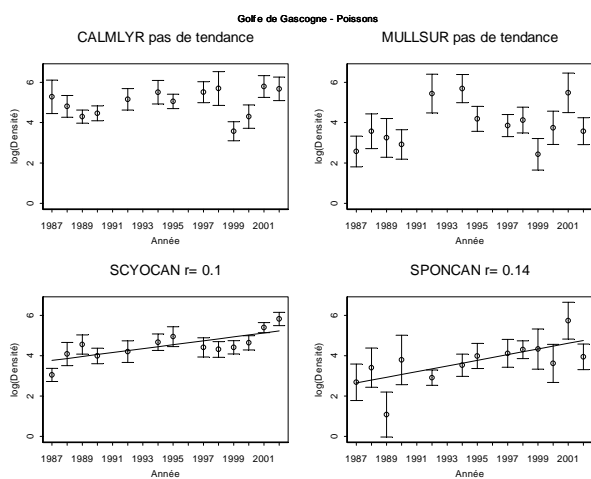
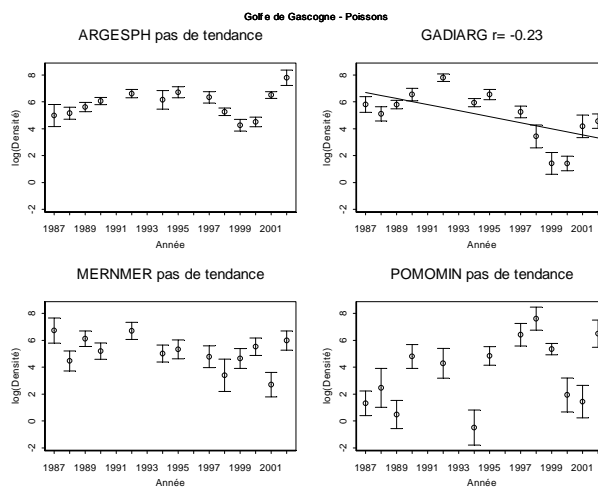
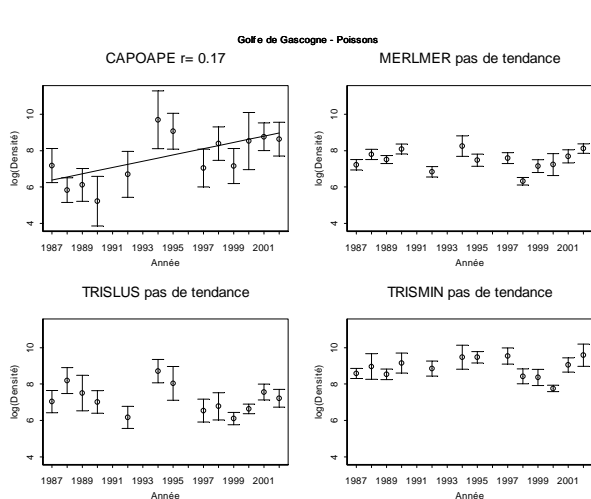
- le niveau d'abondance de *Trachurus mediterraneus* (TRACMED) a diminué après 1995. Dans le même temps, la taille moyenne de l'espèce a augmenté. La séparation des petits individus des deux espèces, *T. trachurus* et *T. mediterraneus*, qui cohabitent dans le sud du golfe de Gascogne est difficile. Il semble que le nombre de jeunes TRACMED ait été sous estimé après 1995.
- l'absence d'*Argentina silus* (ARGESIL) dans les captures en 1998 est suspecte. Cette espèce a sans doute été confondue avec *Argentina sphyraena* (ARGESPH).
- le hareng, *Clupea harengus*, (CLUPHAR) a quasiment disparu des captures des campagnes Evhoe à partir de 1994. Il est possible que ce soit un artefact dû à la diminution de l'effort d'échantillonnage dans la zone côtière ou un changement des conditions d'environnement hydroclimatique. A suivre.
- pour le *Capros aper* (CAPOAPE), l'application d'un coefficient de conversion renforcerait la tendance.
- la tendance observée pour *Gadiculus argenteus* (GADIARG) a été validée de manière indirecte par l'évolution des contenus stomacaux du dauphin rayé dans le golfe de Gascogne (Spitz *et al.* 2003).
- les coefficients de conversion pour *Scyliorhinus canicula* (SCYOCAN) sont très différents en Mer du Nord et en mer Celtique (tabl. IV.15).

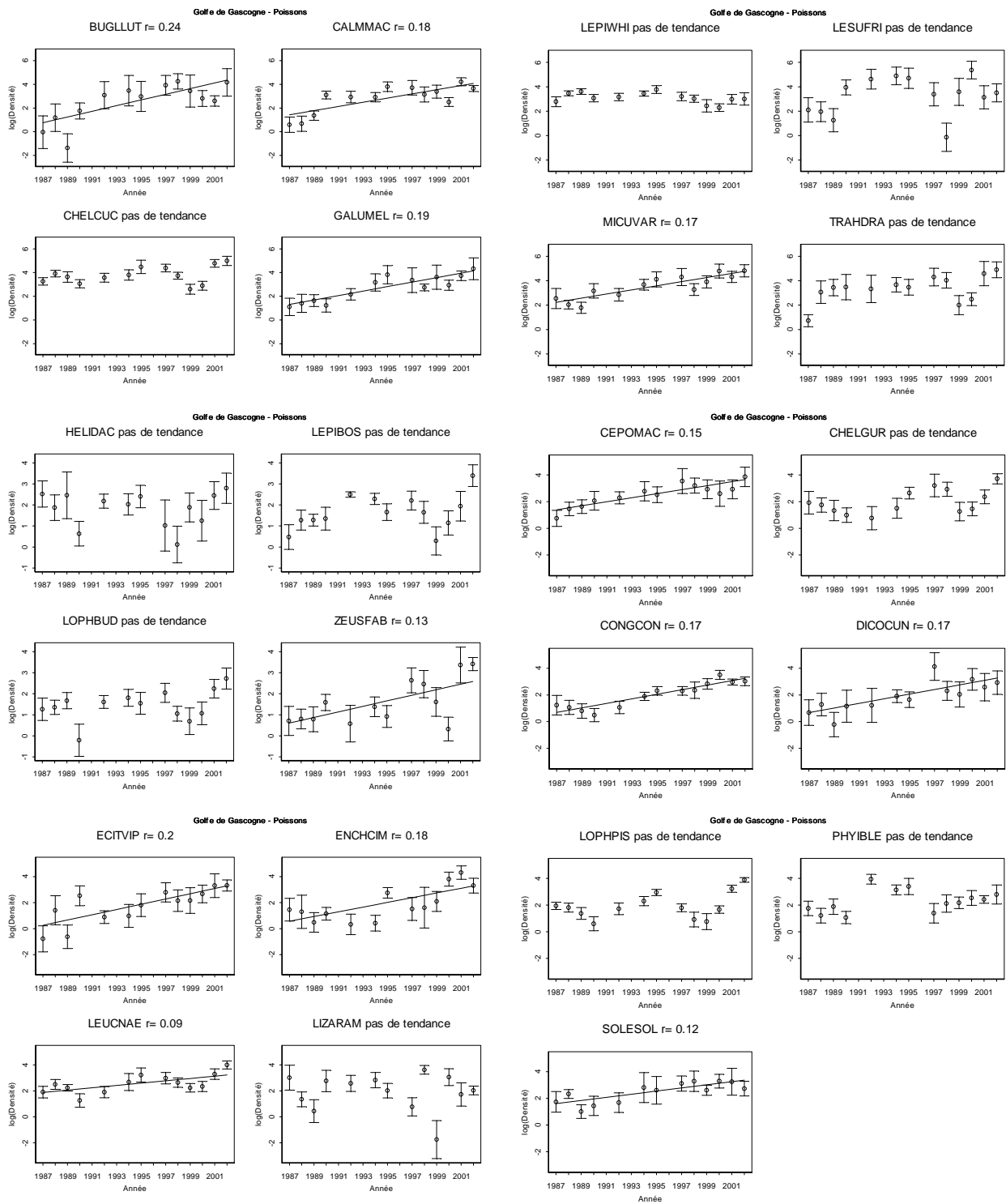
IV.1.1.2.2.1 Poissons pélagiques (12 taxons)

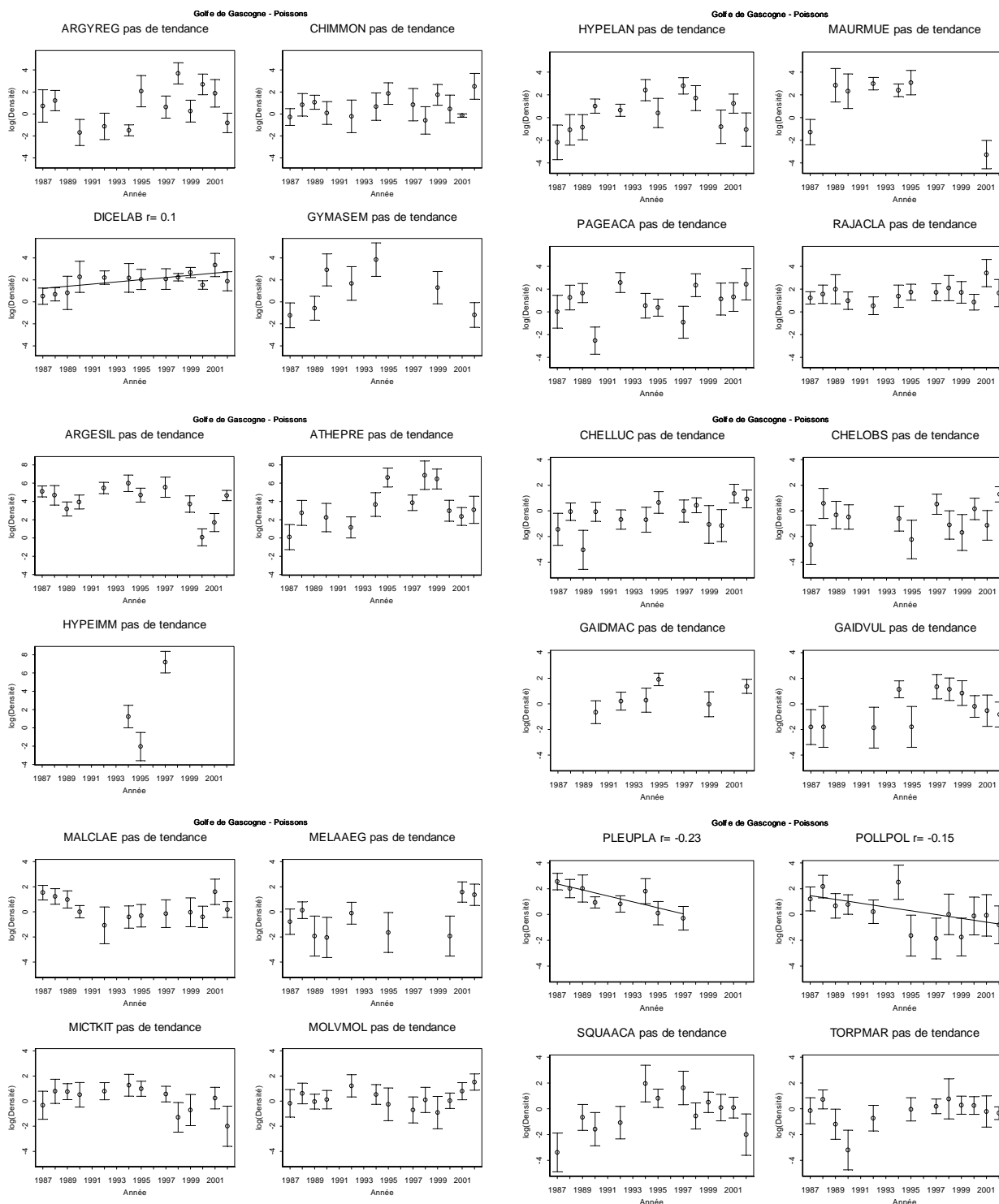




IV.1.1.2.2 Poissons démersaux (62 espèces)

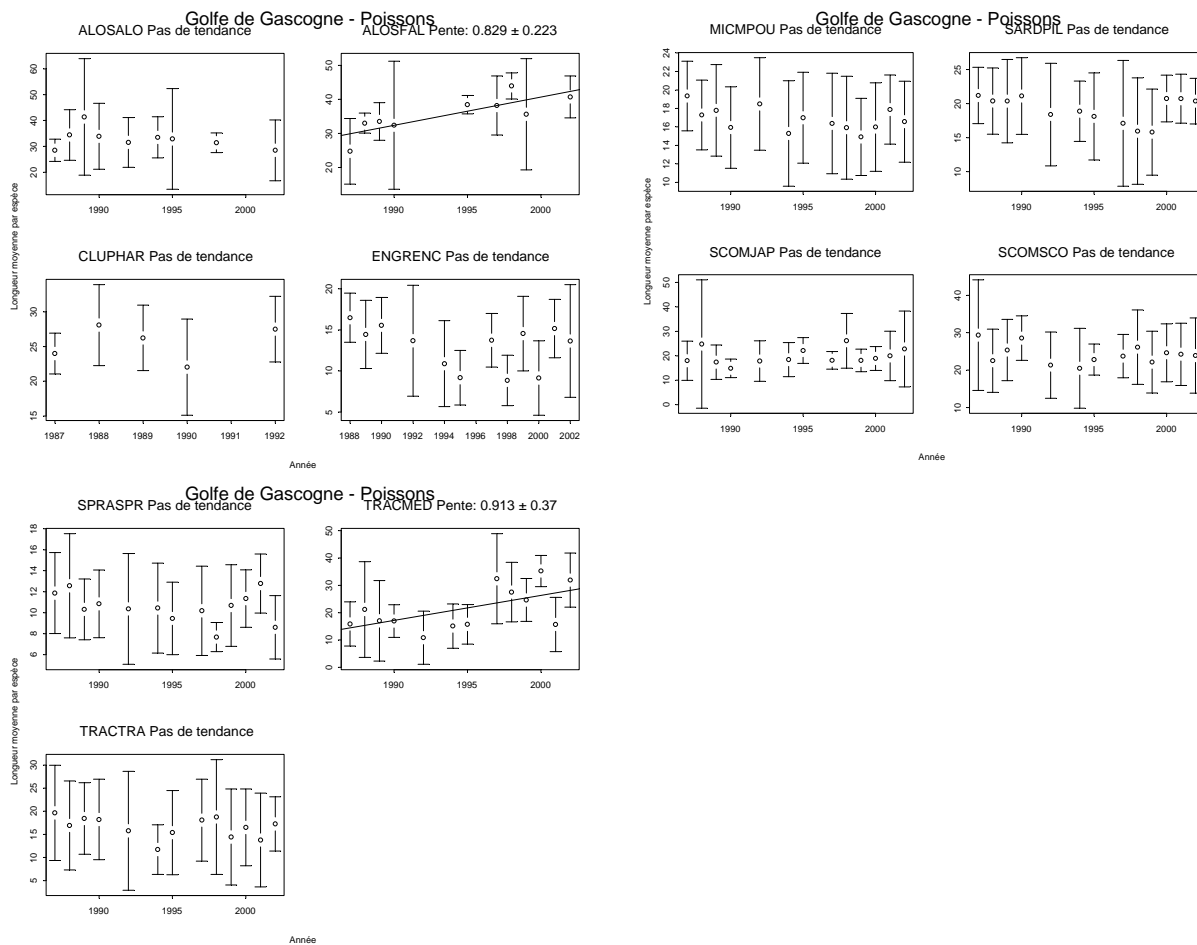




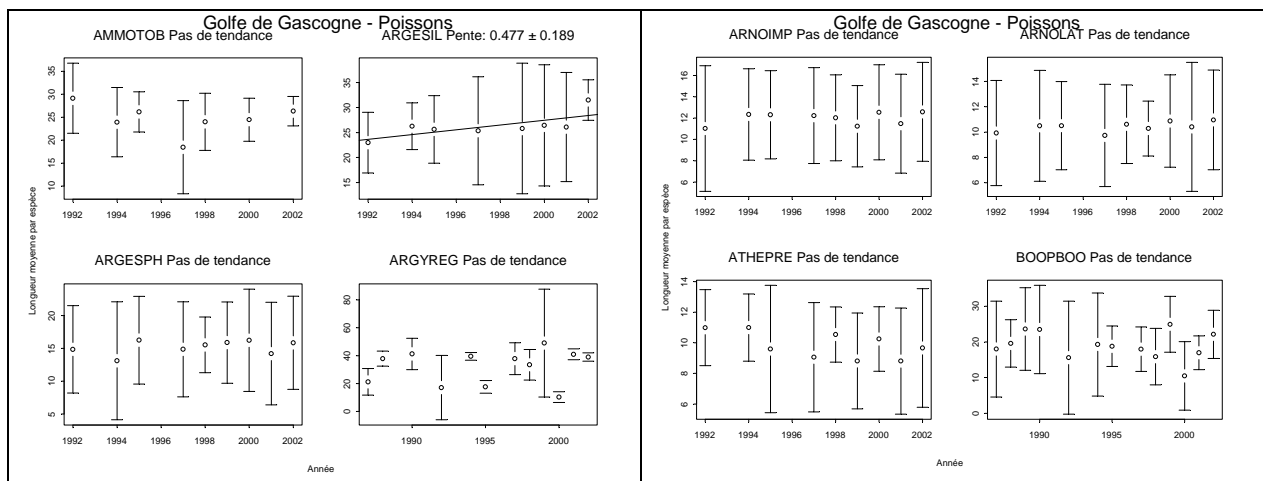


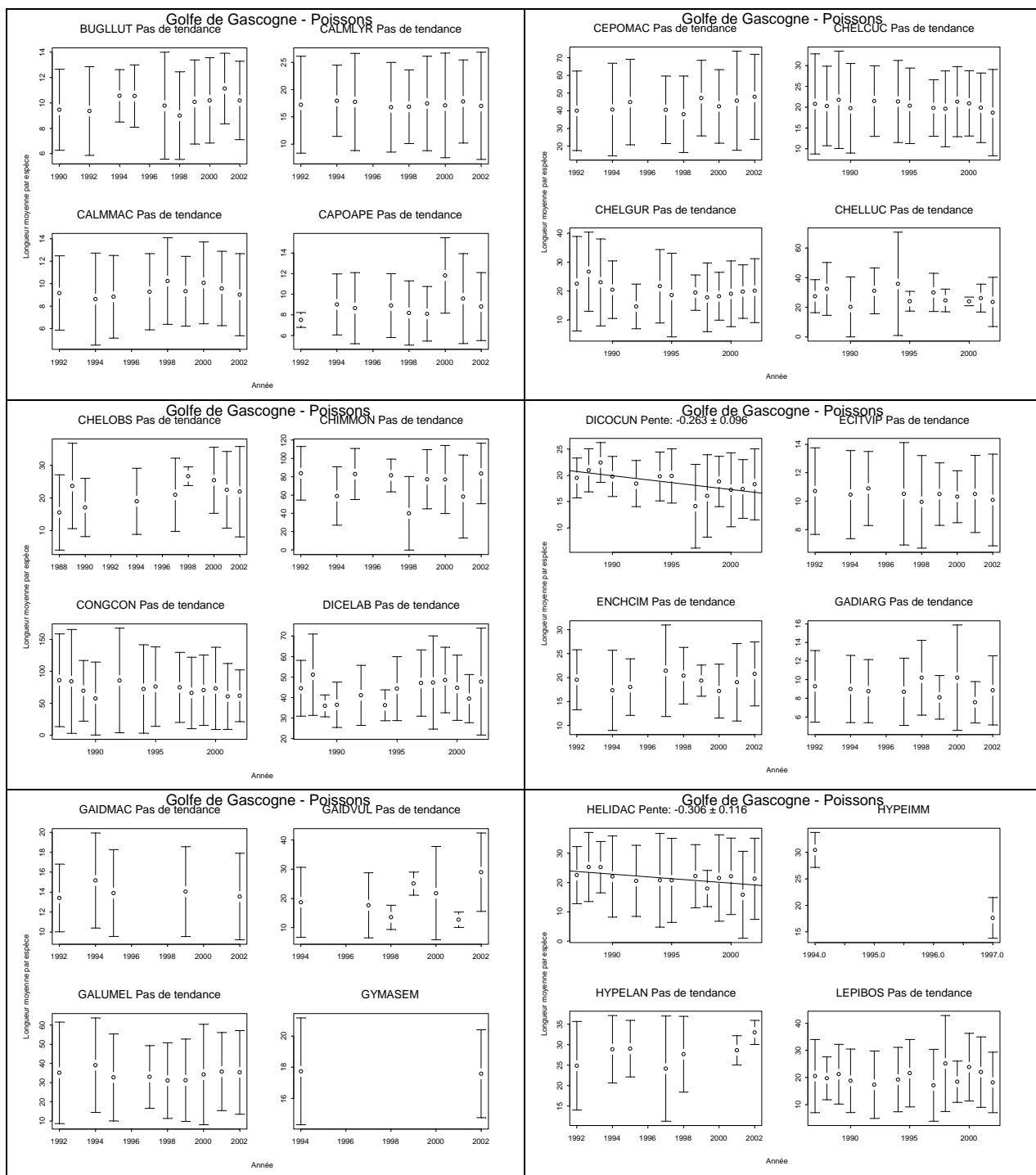
IV.1.1.2.3 Longueur moyenne

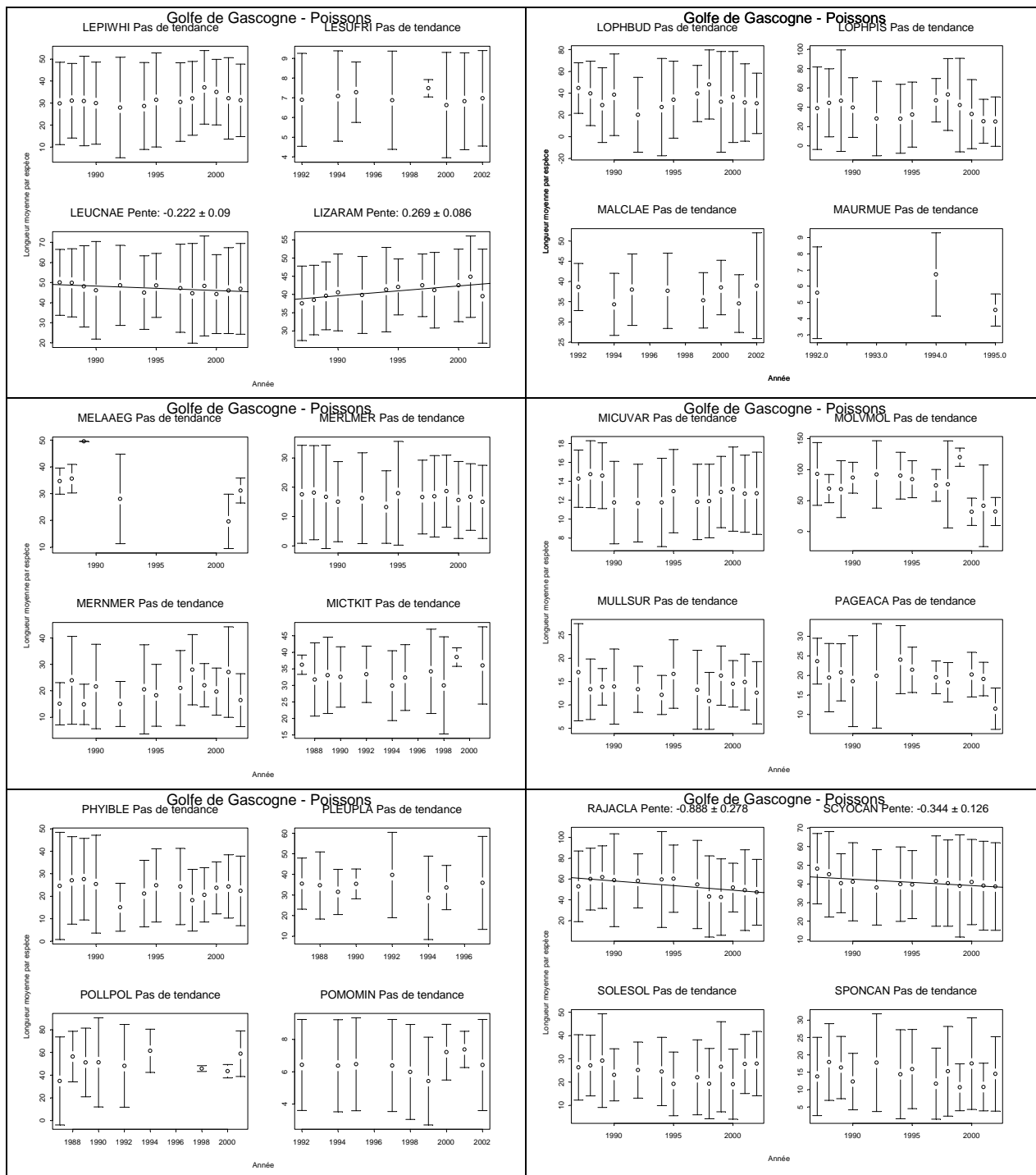
IV.1.1.2.3.1 Poissons pélagiques

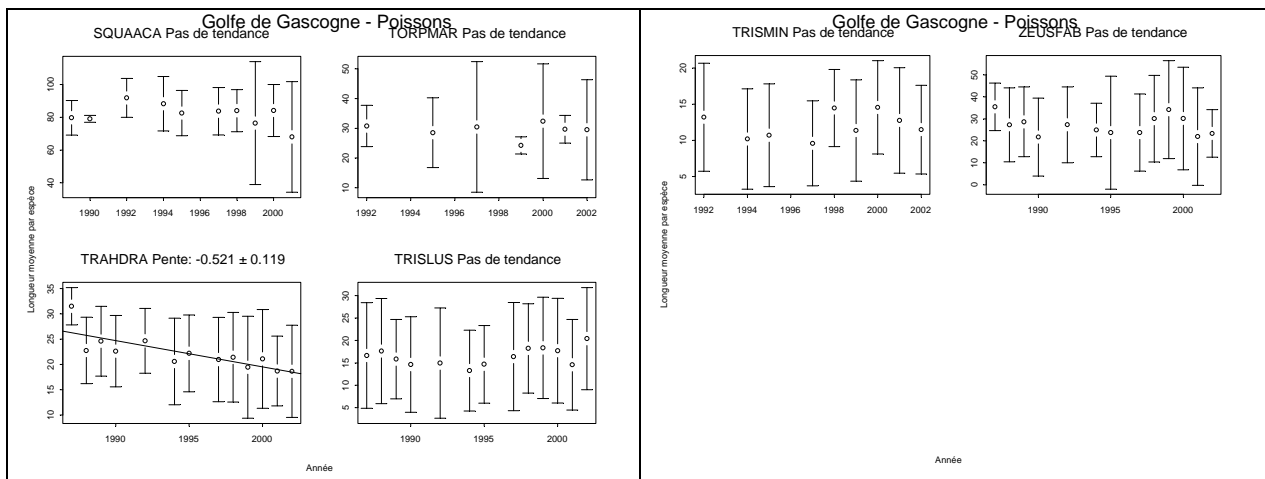


IV.1.1.2.3.2 Poissons benthiques et démersaux

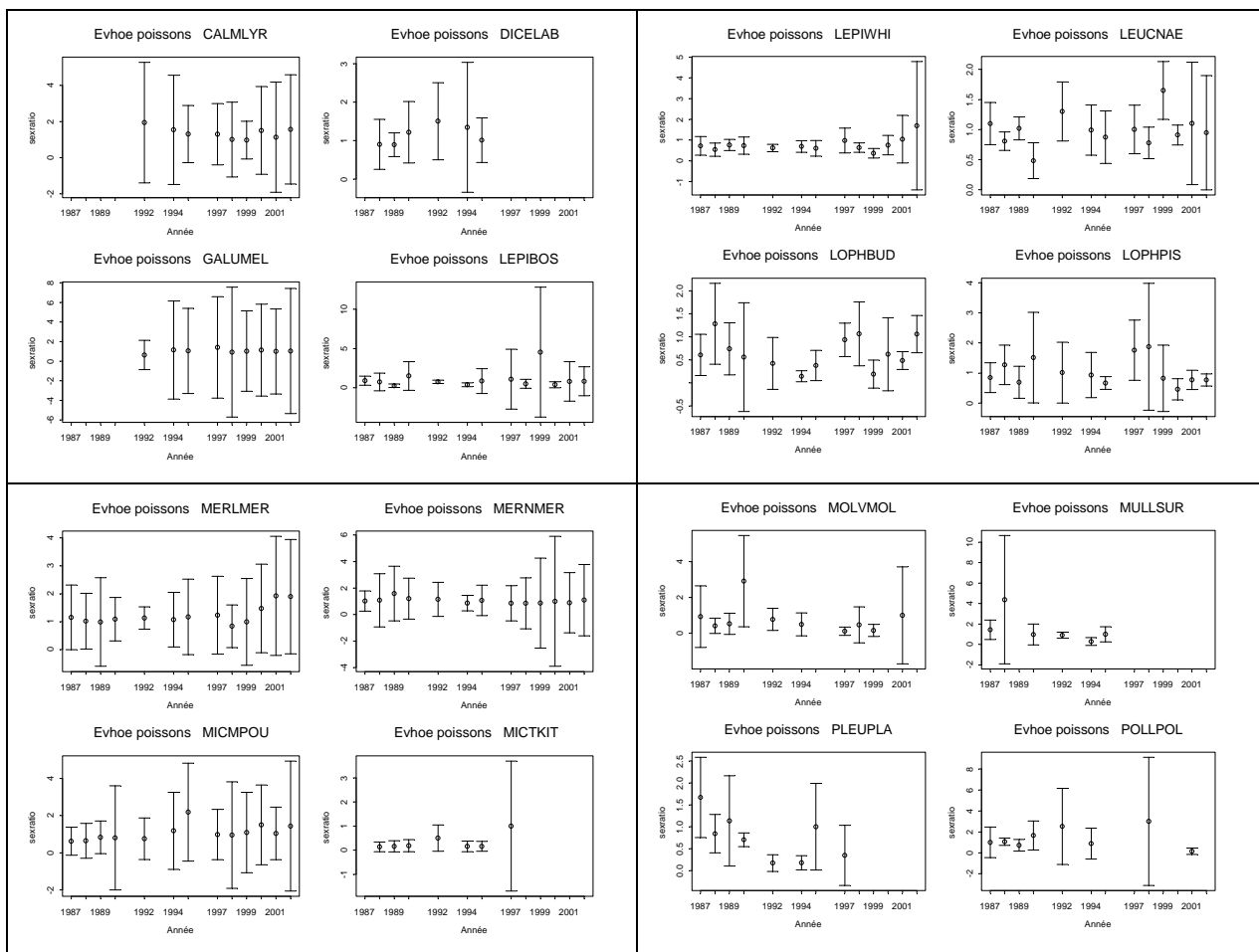


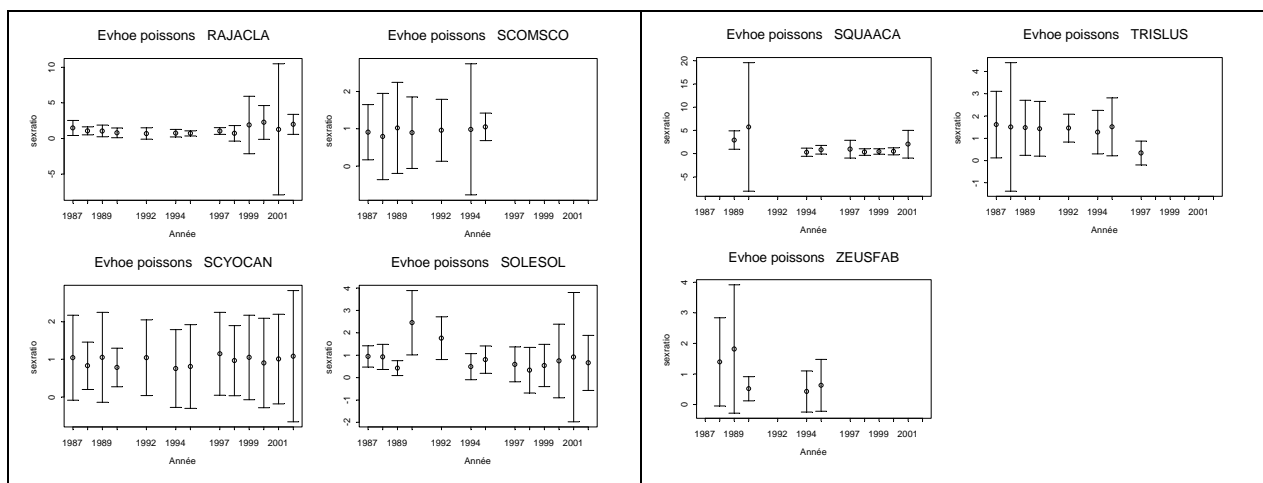




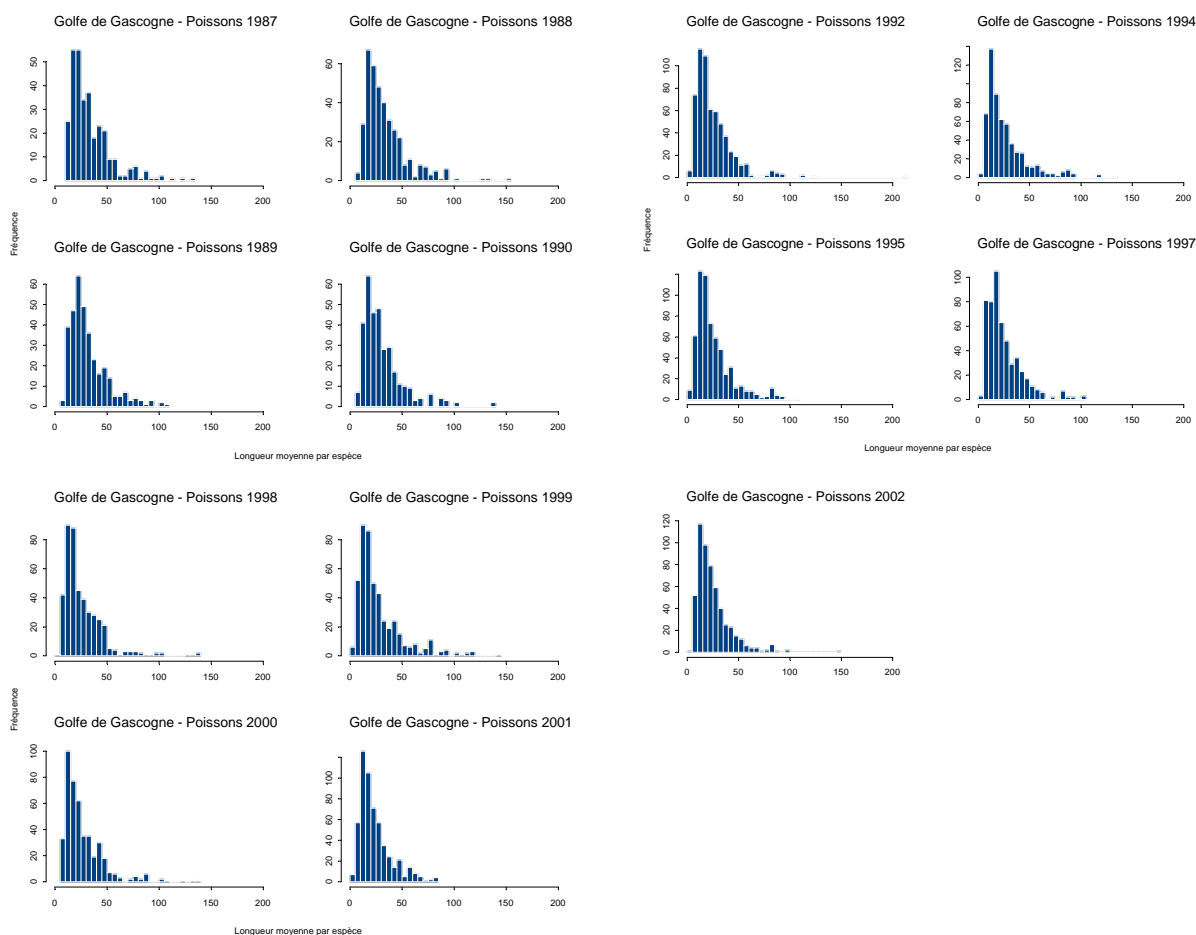


IV.1.1.2.4 Sexe ratio





IV.1.1.2.5 Distributions des tailles moyennes des espèces par campagne



Le mode des tailles moyennes est à 15-20 cm suivant les années, les quelques espèces de grandes tailles sont les requins et le congre.

IV.1.1.2.6 Tableaux récapitulatifs des indicateurs de population

A noter l'ajustement effectué sur le nombre des espèces considérées pour le calcul des indicateurs de population. L'indicateur "taille moyenne" s'est révélé trop sensible dans certains cas (individus peu nombreux et de tailles assez grandes). Un critère de sélection supplémentaire a donc été introduit pour le choix des espèces. Ainsi ne sont considérées que les espèces dont les seuils d'occurrence et de densité sont supérieures ou égales à 5. Le nombre d'espèces retenues a donc été réduit à 51 (au lieu de 73).



Population	Taille moyenne			Total
	diminue	stationnaire	augmente	
décroissante		1		1
stationnaire	3	24	3	30
croissante	3	17		20
Total	6	42	3	51

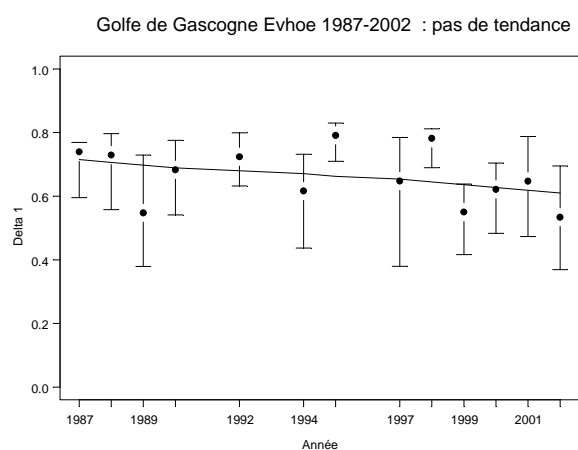
Tableau IV.4. Campagnes Evhoe 1987-2002, golfe de Gascogne. Indicateur de population calculé sur l'ensemble de la série (1987-2002).

Population	Taille moyenne			Total
	diminue	stationnaire	augmente	
décroissante				
stationnaire		41	2	43
croissante	1	7		8
Total	1	48	2	51

Tableau IV.5. Campagnes Evhoe 1987-2002, golfe de Gascogne. Indicateur de population calculé sur les cinq dernières années de la série (1998-2002).

IV.1.1.3 Indicateurs de communauté

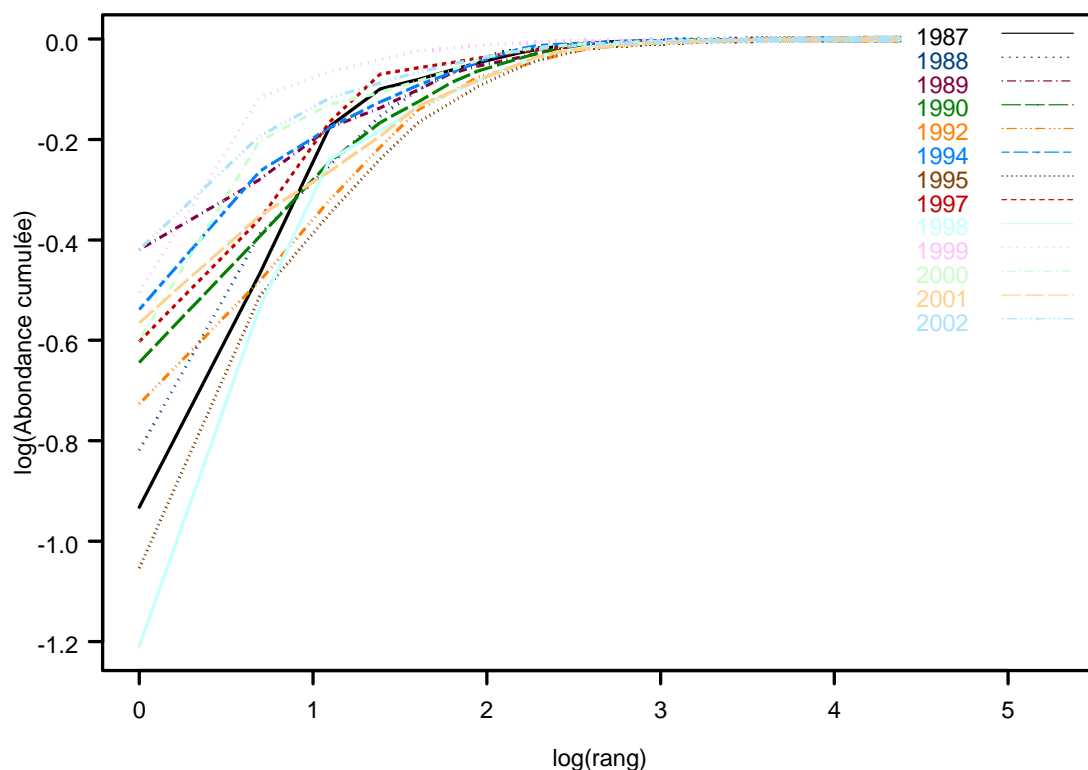
IV.1.1.3.1 Diversité Delta 1



IV.1.1.3.2 Courbe de k-dominance

IV.1.1.3.2.1 Tous poissons

Golfe de Gascogne Evhoe 1987-2002



rang	1987	1988	1989	1990	1992	1994	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1	MICMPOU	MICMPOU	TRACTRA	TRACTRA	TRACTRA	TRACTRA	TRACTRA	ENGRENC	TRACTRA	TRACTRA	MICMPOU	TRACTRA	TRACTRA
2	SPRASPR	TRACTRA	MICMPOU	MICMPOU	MICMPOU	MICMPOU	MICMPOU	TRACTRA	MICMPOU	MICMPOU	TRACTRA	MICMPOU	MICMPOU
3	TRACTRA	TRISMIN	TRISMIN	TRISMIN	ENGRENC	CAPOAPE	TRISMIN	MICMPOU	ENGRENC	ENGRENC	CAPOAPE	TRISMIN	TRISMIN
4	TRISMIN	ENGRENC	TRISLUS	SPRASPR	TRISMIN	TRISMIN	CAPOAPE	TRISMIN	CAPOAPE	SCOMSCO	TRISMIN	SARDPIL	CAPOAPE
5	CAPOAPE	TRISLUS	ENGRENC	MERLMER	SPRASPR	SPRASPR	ENGRENC	MERLMER	TRISMIN	TRISMIN	SARDPIL	CAPOAPE	SCOMSCO
6	MERLMER	MERLMER	MERLMER	TRACMED	TRACMED	TRACMED	TRACMED	HYPEMM	SARDPIL	CAPOAPE	SCOMSCO	SCOMSCO	MERLMER
7	TRISLUS	SCOMSCO	SPRASPR	ENGRENC	GADIARG	TRISLUS	TRISLUS	SARDPIL	POMOMIN	MERLMER	SPRASPR	ENGRENC	AIRGESPH
8	MERNMER	SARDPIL	SARDPIL	TRISLUS	CAPOAPE	SARDPIL	SARDPIL	CAPOAPE	SPRASPR	ATHEPRE	MERLMER	MERLMER	SARDPIL
9	TRACMED	CAPOAPE	CAPOAPE	SCOMSCO	MERLMER	MERLMER	SPRASPR	TRISLUS	TRAC	SARDPIL	TRISLUS	TRISLUS	TRISLUS
10	SARDPIL	TRACMED	MERNMER	SARDPIL	MERNMER	ENGRENC	MERLMER	POMOMIN	ATHEPRE	TRISLUS	ENGRENC	SPRASPR	ENGRENC

Tableau IV.6. Campagnes Evhoe 1987-2002, golfe de Gascogne. Rang des différentes espèces en fonction de leur abondance.

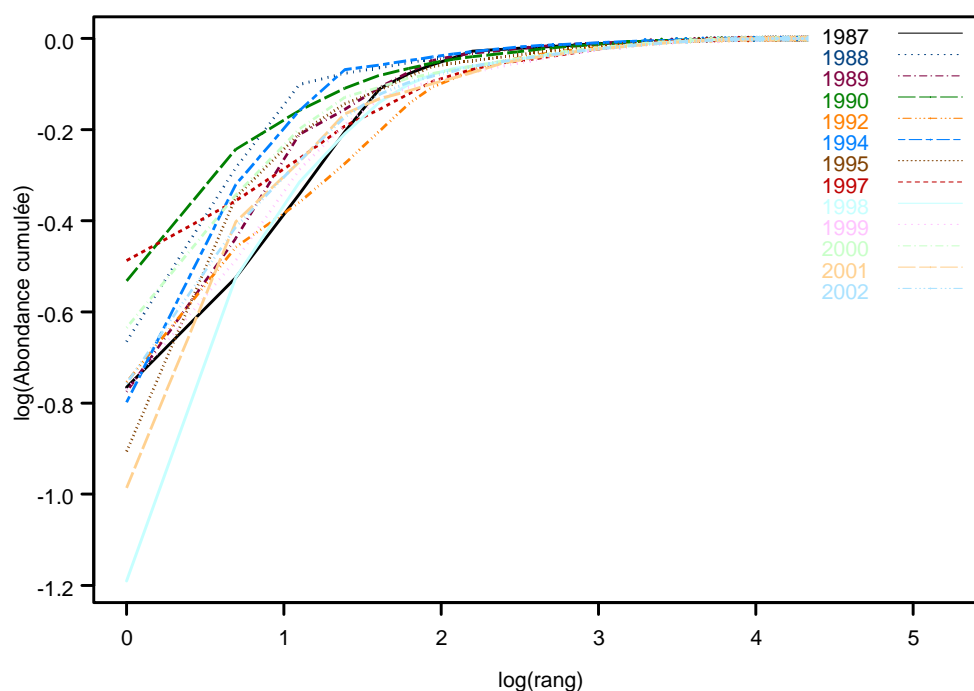
Rang	Espèce									
	TRACTRA	MICMPOU	TRISMIN	ENGRENC	CAPOAPE	SPRASPR	TRISLUS	MERLMER	SCOMSCO	SARDPIL
1	9	3		1						
2	3	9				1				
3	1	1	6	3	2					
4			5	1	3	1	1		1	1
5			2	2	2	2	1	2	1	1

Tableau IV.7. Campagnes Evhoe 1987-2002, golfe de Gascogne. Participation des espèces aux 5 premiers rangs de 1987 à 2002.

Trois espèces dominent nettement le peuplement poisson : *Trachurus trachurus*, *Micromesistius poutassou* et *Trisopterus minutus*. A partir du cinquième rang, il n'y a plus d'espèce prépondérante.

IV.1.1.3.2.2 Poissons pélagiques exclus (-11 espèces)

Golfe de Gascogne - Poissons



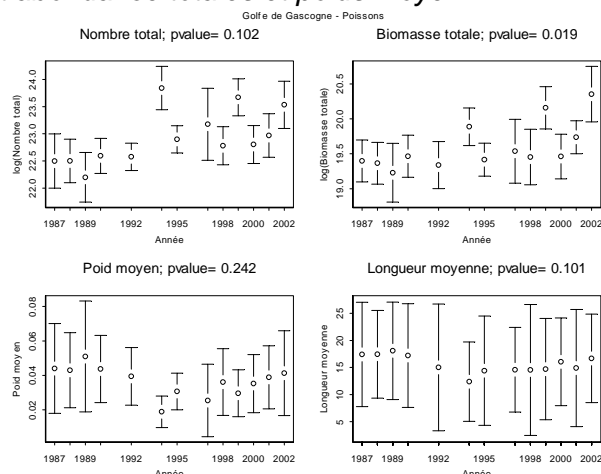
rang	1987	1988	1989	1990	1992	1994	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1	TRISMIN	TRISMIN	TRISMIN	TRISMIN	TRISMIN	CAPOAPE	TRISMIN	TRISMIN	CAPOAPE	TRISMIN	CAPOAPE	TRISMIN	TRISMIN
2	CAPOAPE	TRISLUS	TRISLUS	MERLMER	GADIARG	TRISMIN	CAPOAPE	MERLMER	TRISMIN	CAPOAPE	TRISMIN	CAPOAPE	CAPOAPE
3	MERLMER	MERLMER	MERLMER	TRISLUS	CAPOAPE	TRISLUS	TRISLUS	HYPEIMM	POMOMIN	MERLMER	MERLMER	MERLMER	MERLMER
4	TRISLUS	CAPOAPE	CAPOAPE	GADIARG	MERLMER	MERLMER	MERLMER	CAPOAPE	ATHEPRE	ATHEPRE	TRISLUS	TRISLUS	ARGESPH
5	MERNMER	ARGESPH	MERNMER	ARGESPH	MERNMER	ARGESPH	ATHEPRE	TRISLUS	TRISLUS	TRISLUS	MERNMER	ARGESPH	TRISLUS
6	GADIARG	GADIARG	GADIARG	CAPOAPE	ARGESPH	ARGESIL	ARGESPH	POMOMIN	MERLMER	POMOMIN	LESUFRI	SPONCAN	POMOMIN
7	CALMLYR	CALMLYR	ARGESPH	MERNMER	TRISLUS	GADIARG	GADIARG	ARGESPH	CALMLYR	MERNMER	MICUVAR	CALMLYR	MERNMER
8	ARGESIL	ARGESIL	SCYOCAN	POMOMIN	MULLSUR	MULLSUR	MERNMER	ARGESIL	ARGESPH	SPONCAN	SCYOCAN	MULLSUR	SCYOCAN
9	ARGESPH	MERNMER	CALMLYR	CALMLYR	ARGESIL	CALMLYR	CALMLYR	CALMLYR	SCYOCAN	SCYOCAN	ARGESPH	ARNOIMP	CALMLYR
10	CHELCUC	SCYOCAN	CHELCUC	AMMOTOB	CALMLYR	AMMOTOB	SCYOCAN	GADIARG	SPONCAN	ARGESPH	CALMLYR	BOOPBOO	ARNOIMP

Tableau IV.8. Campagnes Evhoe 1987-2002, golfe de Gascogne. Poissons démersaux et benthiques : rang des différentes espèces en fonction de leur abondance.

Espèce	Rang				
	1	2	3	4	5
TRISMIN	10	3			
CAPOAPE	3	5	1	3	
MERLMER		2	7	3	
TRISLUS		2	3	3	4
ARGESPH				1	4
MERMNER					4
ATHEPRE				2	1
GADIARG		1		1	
HYPEIMM			1		
POMOMIN			1		

Tableau IV.9. Campagnes Evhoe 1987-2002, golfe de Gascogne. Poissons démersaux et benthiques : participation des espèces aux 5 premiers rangs de 1987 à 2002.

IV.1.1.3.3 Biomasse et abondance totales et poids moyen

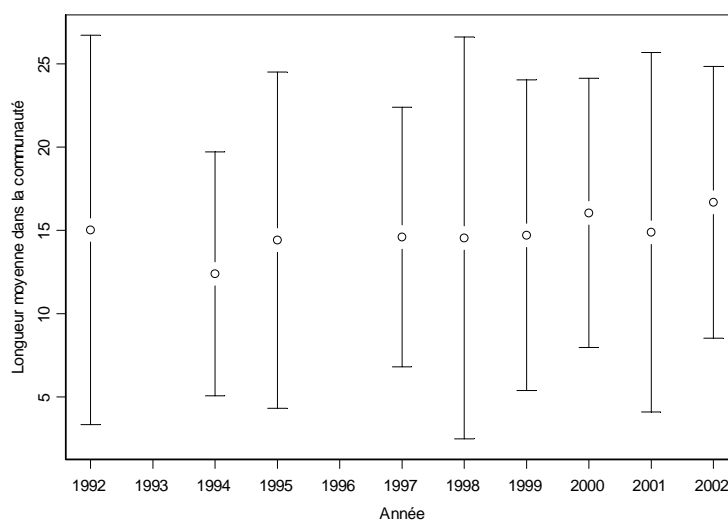


IV.1.1.3.4 Les longueurs moyennes dans la communauté

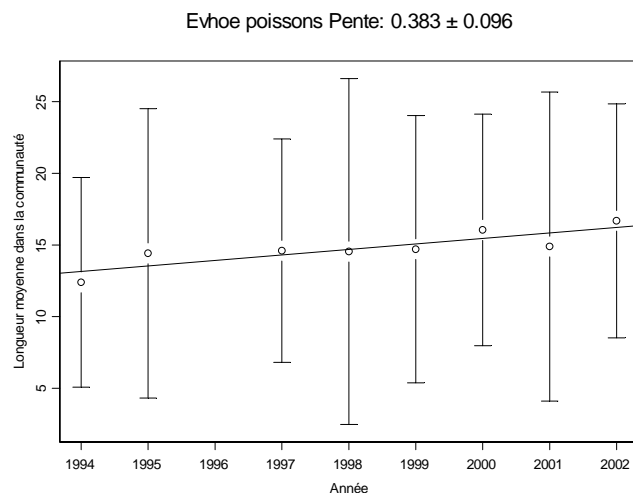
Tous les poissons ne sont systématiquement mesurés que depuis 1992. Les longueurs moyennes sont donc présentées pour la période 1992-2002. De 1987 à 1990, les longueurs moyennes varient peu et sont systématiquement plus grandes que celles des années ultérieures.

L'existence d'une tendance dans l'évolution de la taille moyenne en fonction des années a été recherchée. Il faut remarquer que le test utilisé ne détectait que les relations linéaires.

Evhoie poissons Pas de tendance

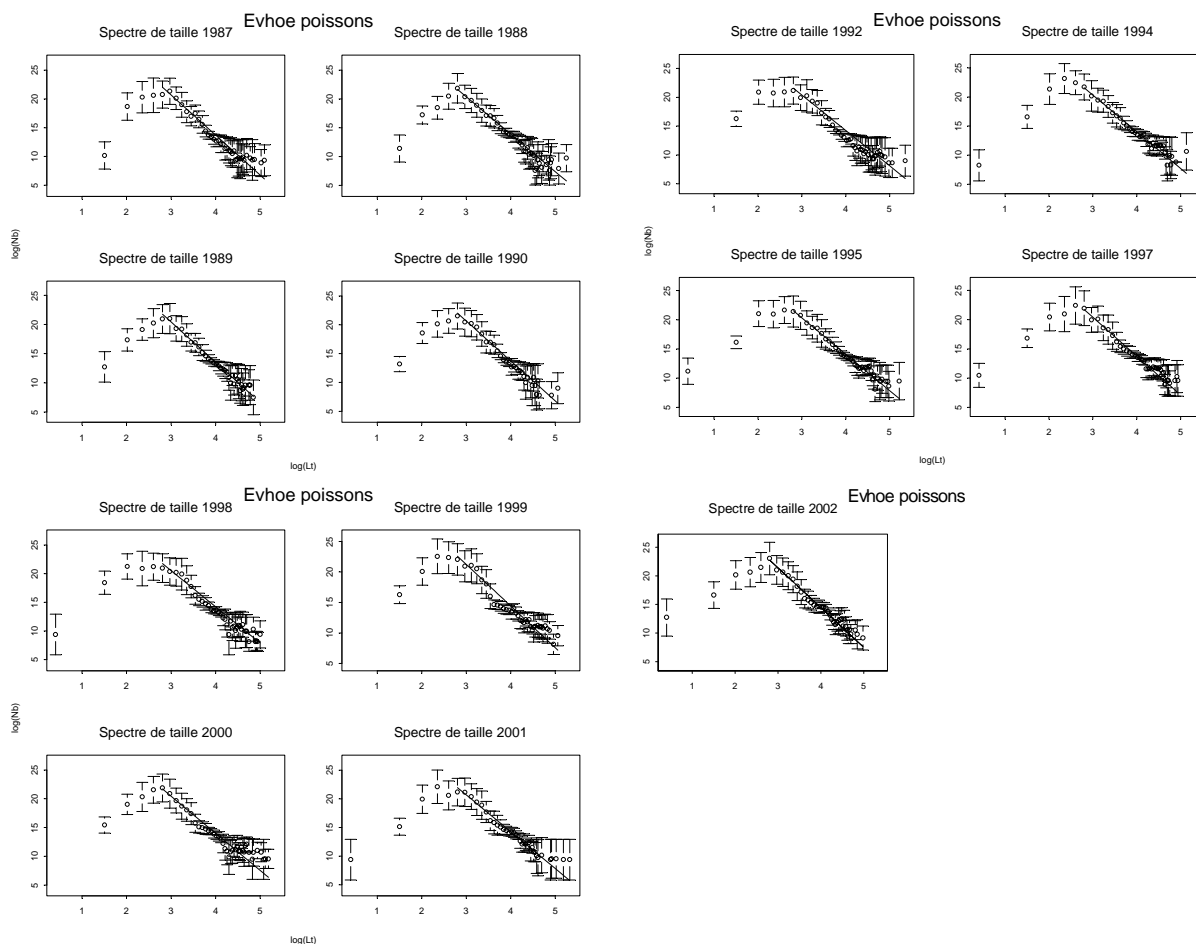


Il n'y a pas d'évolution significative des tailles moyennes dans la communauté des poissons sur la période 1992-2002. Par contre, on note une augmentation significative de la taille moyenne entre 1994 et 2002. Cette tendance se retrouve aussi bien chez les poissons pélagiques que chez les démersaux.

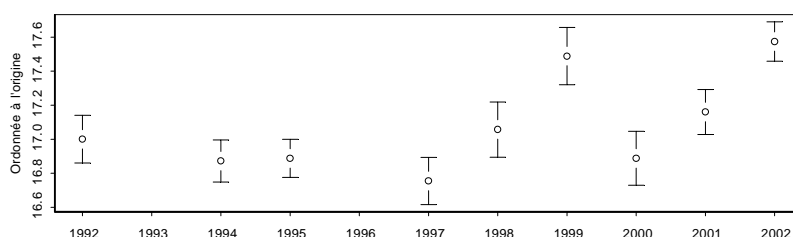


IV.1.1.3.5 Spectre de taille

Rappel : les poissons ne sont tous mesurés que depuis 1992. Les analyses incluant les années 1987 à 1990 ne sont présentées qu'à titre indicatif.



Le spectre des tailles de chaque année est modélisé par la relation linéaire entre le logarithme de la taille (la borne inférieure des tailles retenue est 15 cm) et le logarithme des nombres capturés à chaque taille. L'analyse de déviance est ensuite utilisée pour déterminer la variabilité interannuelle des ordonnées à l'origine et des pentes des droites de régression.

Spectres de taille Evhoe poissons
Ordonnée à l'origine

Entre 1992 et 2002, les pentes des spectres de taille ne sont pas significativement différentes d'une année à l'autre. Par contre l'ordonnée à l'origine varie d'une année à l'autre.

IV.1.1.4 Tableaux récapitulatifs

Indicateur	Evaluation	
Abondance populations	8 / 51 croissantes	orange
Longueur moyenne populations	1 / 51 rétrécit ; 2 / 51 grandit	vert
Diversité	pas de changement	vert
Abondance totale	pas de changement	vert
Biomasse totale	pas de changement	vert
Poids moyen	pas de changement	vert
Longueur moyenne	pas de changement	vert
Spectre de taille	changement d'ordonnée à l'origine ; pente = 2.09	orange

Tableau IV.10. Campagnes Evhoe 1987-2002, golfe de Gascogne. Synthèse des indicateurs sur les cinq dernières années (1998-2002).

Indicateur	Evaluation	
Abondance populations	1 / 51 décroissantes ; 20 / 51 croissantes	orange
Longueur moyenne populations	6 / 51 rétrécit ; 3 / 51 grandit	rouge à 0.05
Diversité	pas de changement	vert
Abondance totale	pas de changement	vert
Biomasse totale	augmente	orange
Poids moyen	pas de changement	vert
Longueur moyenne	pas de changement	vert
Spectre de taille	changement d'ordonnée à l'origine ; pente = 12.9	orange

Tableau IV.11. Campagnes Evhoe 1987-2002, golfe de Gascogne. Synthèse des indicateurs sur l'ensemble de la série (1987-2002).

IV.1.2 Invertébrés

IV.1.2.1 Liste des espèces pour lesquelles des indicateurs sont présentés

Un total de 39 taxons sont identifiés (tabl. IV.12) dont 35 espèces. 16 espèces ont une occurrence moyenne supérieure à 5% ce sont les mieux suivies au cours du temps.

Les tailles de *Loligo forbesi*, *Loligo vulgaris* et *Nephrops norvegicus* ont été mesurées sur toute la période, celles de *Illex coindeti* à partir de 1992. *Nephrops norvegicus* a toujours été sexée.

Espèce	Code	Moyenne 1987-2002		
		Occurrence (%)	Densité (Nombre/km ²)	Poids (kg/km ²)
<i>Illex coindeti</i>	ILLECOI	61	173.1	8.43
<i>Alloteuthis sp</i>	ALLO	51	1401.2	4.29
<i>Sepia elegans</i>	SEPIELE	50	40.8	1.09
<i>Todaropsis eblanae</i>	TODIEBL	48	28.8	1.29
<i>Loligo forbesi</i>	LOLIFOR	46	88.9	8.57
<i>Sepioloa spp</i>	SEPO	35	42.2	0.17
<i>Nephrops norvegicus</i>	NEPHNOR	30	157.2	2.72
<i>Munida bamffia</i>	MUNIRUG	29	198.5	2

Espèce	Code	Moyenne 1987-2002		
		Occurrence (%)	Densité (Nombre/km ²)	Poids (kg/km ²)
<i>Cancer pagurus</i>	CANCPAG	27	7.4	5.62
<i>Sepia orbignyana</i>	SEPIORB	26	10.6	0.37
<i>Loligo vulgaris</i>	LOLIVUL	25	272.1	28.9
<i>Eledone cirrhosa</i>	ELEDCIR	22	5.5	1.38
<i>Sepia officinalis</i>	SEPIOFF	14	33.2	6.4
<i>Todarodes sagittatus</i>	TODASAG	12	9.5	2.59
<i>Macropipus puber</i>	NECOPUB	9	13.5	0.76
<i>Rossia macrosoma</i>	ROSSMAC	7	1.6	0.04
<i>Aequipecten opercularis</i>	AEQUOPE	5	68.4	2.11
<i>Octopus sp</i>	OCTP	4	0.5	0.16
<i>Maja brachydactyla</i>	MAJASQU	4	2.9	1.78
<i>Pecten maximus</i>	PECTMAX	3	13.9	2.08
<i>Crangon crangon</i>	CRAGCRA	3	40.2	0.09
<i>Paromola cuvieri</i>	PAROCUV	2	0.2	0.11
<i>Octopus vulgaris</i>	OCTPVUL	1	0.1	0.13
<i>Squilla mantis</i>	SQUIMAN	1	0.5	0
<i>Palinurus vulgaris</i>	PALIELE	1	0.2	0.16
<i>Palaemon serratus</i>	PALOSER	1	7.6	0.03
<i>Homarus gammarus</i>	HOMAGAM	1	0.1	0.14
<i>Buccinum undatum</i>	BUCCUND	0	0.9	0.03
<i>Geryon quinquedens</i>	CHACMAR	0	0.1	0.03
<i>Chlamys varius</i>	CHLAVAR	0	0.9	0.02
<i>Palinurus mauritanicus</i>	PALIMAU	0	0.1	0.05
<i>Scyllarus arctus</i>	SCYLARC	0	0.2	0
<i>Asterias rubens</i>	ASTIRUB	0	1.8	0.03
<i>sphaerechinus granularis</i>	SPHAGRA	0	17.7	3.84
<i>Cancer belianus</i>	CANCBEL	0	0.0	0.01
<i>Octopodidae</i>	FMOCTOP	0	0.0	0
<i>Bathynectes maravigna</i>	BATYMAR	0	0.0	0
<i>Geryon tridens</i>	GERYTRI	0	0.0	0
<i>Histioteuthis bonelliana</i>	HISTBON	0	0.0	0

Tableau IV.12. Campagnes Evhoe 1987-2002, golfe de Gascogne. Inventaire des invertébrés capturés et identifiés au cours des campagnes.

Les indicateurs de population sont présentés pour les 16 premiers taxons du tableau IV.12.

IV.1.2.2 Indicateurs de populations

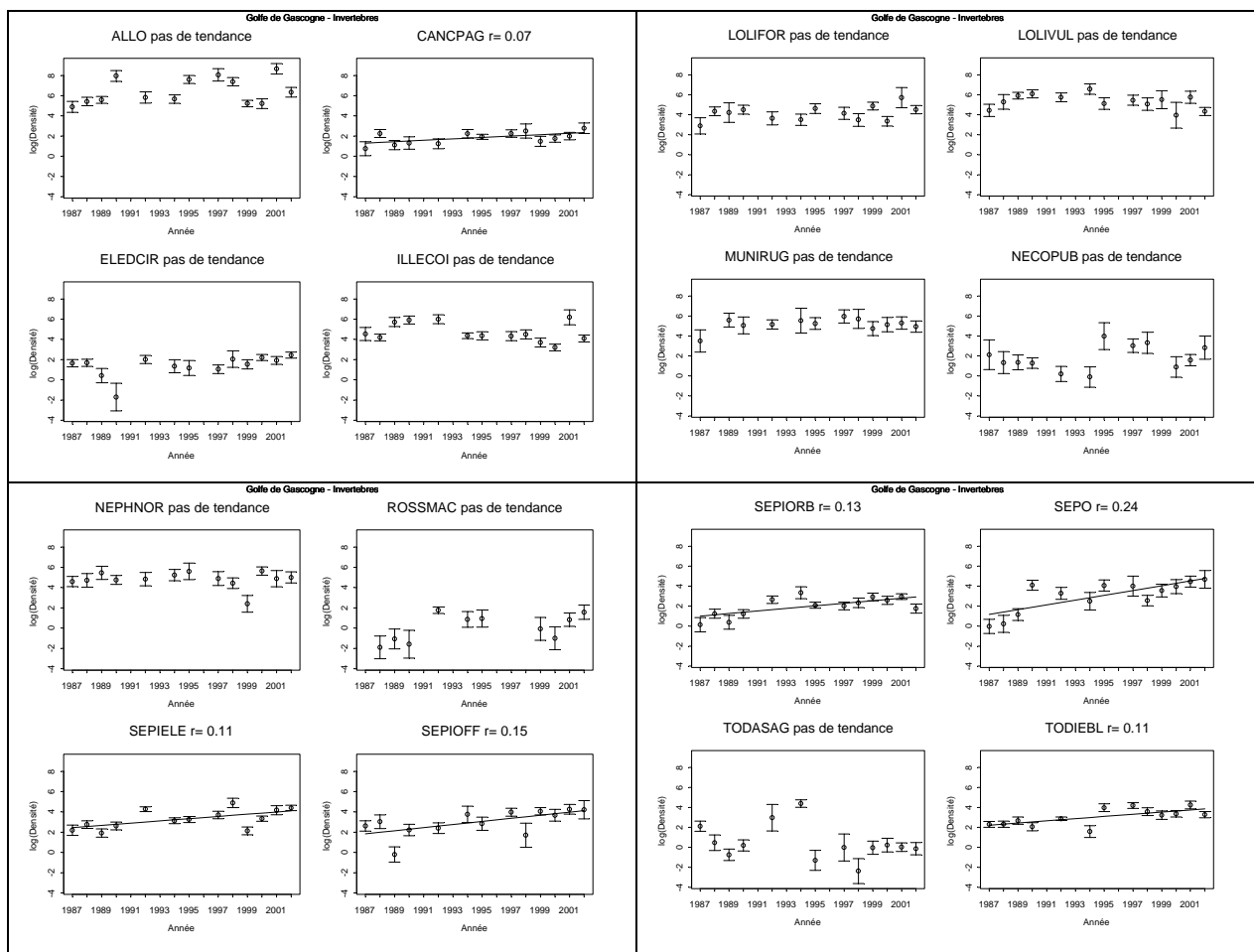
IV.1.2.2.1 Taux de croissance

Espece	Code	r	Ecart type	P($\alpha=0.05$)	Occurrence (%)	Densité (Nombre/km ²)	Poids (kg/km ²)
<i>Cancer pagurus</i>	CANCPAG	0.07	0.03	0.03	27	7.4	5.62
<i>Sepia elegans</i>	SEPIELE	0.11	0.04	0.0298	50	40.8	1.09
<i>Sepia officinalis</i>	SEPIOFF	0.15	0.06	0.021	14	33.2	6.4
<i>Sepia orbignyana</i>	SEPIORB	0.13	0.04	0.0106	26	10.6	0.37
<i>Sepiola spp</i>	SEPO	0.24	0.06	0.0016	35	42.2	0.17
<i>Todaropsis eblanae</i>	TODIEBL	0.11	0.04	0.0109	48	28.8	1.29

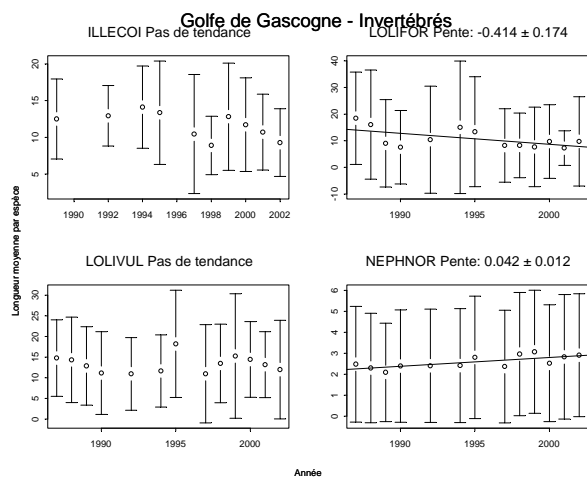
Tableau IV.13. Campagnes Evhoe 1987-2002, golfe de Gascogne. Liste des populations dont le taux de croissance est significativement supérieur à 0.

L'augmentation de *Sepiola spp* est plus accentuée au cours des cinq dernières années de la période 1987-2002.

IV.1.2.2.2 Indices d'abondance

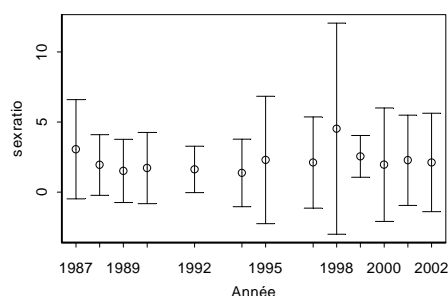


IV.1.2.2.3 Longueur moyenne



IV.1.2.2.4 Sexe ratio

Golfe de Gascogne - Invertébrés NEPHNOR



Les mâles sont plus abondants dans les captures à l'automne. Les femelles oeuvées sont dans leurs terriers et donc moins accessibles au chalut.

IV.2 Mer Celtique

IV.2.1 Poissons

IV.2.1.1 Liste des espèces pour lesquelles des indicateurs sont présentés

Au total, 103 espèces de poisson ont été capturées. Les indicateurs d'abondance sont présentés pour 52 d'entre elles dont l'occurrence moyenne est supérieure ou égale à 5% (tabl. IV.14). 43 espèces ont une occurrence moyenne égale ou supérieure à 10. Six espèces sont pélagiques.

Espèce	Code	Moyennes 1997-2002		
		Occurrence (%)	Densité (nombre/km ²)	Poids (kg/km ²)
<i>Merluccius merluccius</i>	MERLMER	94	656	56.4
<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>	LEPIWHI	91	312	40.9
<i>Argentina sphyraena</i>	ARGESPH	87	1601	65.6
<i>Micromesistius poutassou</i>	MICMPOU	86	29456	932.9
<i>Trachurus trachurus</i>	TRACTRA	85	20042	1255.7
<i>Scyliorhinus canicula</i>	SCYOCAN	84	276	79.8
<i>Trisopterus minutus</i>	TRISMIN	83	5363	216.1
<i>Capros aper</i>	CAPOAPE	77	20820	689.5
<i>Callionymus lyra</i>	CALMLYR	73	185	7.6
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	CHELCUC	70	431	38.3
<i>Lophius piscatorius</i>	LOPHPIS	67	32	31.8
<i>Microchirus variegatus</i>	MICUVAR	66	171	6.0
<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	MELAAEG	63	2095	200.7
<i>Callionymus maculatus</i>	CALMMAC	62	151	1.6
<i>Arnoglossus imperialis</i>	ARNOIMP	58	220	4.4
<i>Zeus faber</i>	ZEUSFAB	53	29	20.3
<i>Leucoraja naevus</i>	LEUCNAE	50	36	28.7
<i>Chelidonichthys gurnardus</i>	CHELGUR	50	271	17.2
<i>Lophius budegassa</i>	LOPHBUD	49	19	12.2
<i>Gadiculus argenteus argenteus</i>	GADIARG	42	313	2.2
<i>Hippoglossoides platessoides</i>	HIPGPLA	42	552	17.7
<i>Merlangius merlangus</i>	MERNMER	40	2343	313.8
<i>Microstomus kitt</i>	MICTKIT	39	56	9.6
<i>Scomber scombrus</i>	SCOMSCO	38	2744	253.3
<i>Trisopterus esmarkii</i>	TRISESM	35	9201	201.9
<i>Phycis blennoides</i>	PHYIBLE	33	21	2.0
<i>Conger conger</i>	CONGCON	33	10	16.4
<i>Gadus morhua</i>	GADUMOR	31	15	46.3
<i>Squalus acanthias</i>	SQUAACA	24	15	23.7
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	HELIDAC	23	29	2.6
<i>Lepidorhombus boscii</i>	LEPIBOS	21	29	2.9

Espèce	Code	Moyennes 1997-2002		
		Occurrence (%)	Densité (nombre/km ²)	Poids (kg/km ²)
<i>Argentina silus</i>	ARGESIL	21	238	27.2
<i>Molva molva</i>	MOLVMOL	20	7	16.3
<i>Glyptocephalus cynoglossus</i>	GLYPCYN	19	25	4.8
<i>Arnoglossus laterna</i>	ARNOLAT	16	21	0.3
<i>Sprattus sprattus</i>	SPRASPR	16	553	5.6
<i>Sardina pilchardus</i>	SARDPIL	15	382	40.5
<i>Leucoraja fullonica</i>	LEUCFUL	15	3	3.5
<i>Limanda limanda</i>	LIMDLIM	15	119	7.3
<i>Gaidropsarus vulgaris</i>	GAIDVUL	14	3	0.4
<i>Pleuronectes platessa</i>	PLEUPLA	14	24	8.4
<i>Dipturus batis</i>	DIPTBAT	12	4	9.1
<i>Enchelyopus cimbrius</i>	ENCHCIM	10	7	0.2
<i>Solea solea</i>	SOLESOL	9	5	1.3
<i>Clupea harengus</i>	CLUPHAR	8	1607	246.5
<i>Raja clavata</i>	RAJACLA	7	3	7.5
<i>Galeorhinus galeus</i>	GALOGAL	7	1	9.8
<i>Molva dypterygia</i>	MOLVDYP	6	3	0.1
<i>Raja montagui</i>	RAJAMON	6	8	7.3
<i>Mullus surmuletus</i>	MULLSUR	6	2	0.4
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	CHELLUC	5	1	0.5
<i>Mustelus asterias</i>	MUSTAST	5	2	4.8

Tableau IV.14. Evhoe 1997-2002 – Mer Celtique. Liste des espèces pour lesquelles les indicateurs de population sont représentés.

Espèce	Code	Cc avec intervalle de confiance <1		Cc avec intervalle de confiance >1	
		Mer du Nord	Mer Celtique	Mer du Nord	Mer Celtique
<i>Arnoglossus imperialis</i>	ARNOIMP		1.55		
<i>Arnoglossus laterna</i>	ARNOLAT				
<i>Buglossidium luteum</i>	BUGLLUT				
<i>Callionymus maculatus</i>	CALMMAC				1.71
<i>Capros aper</i>	CAPOAPE		<i>0.53 (0.22-1.18)</i>		
<i>Cepola macrophthalma</i>	CEPOMAC				
<i>Conger conger</i>	CONGCON				<i>2.34 (0.80-6.34)</i>
<i>Dicentrarchus labrax</i>	DICELAB				
<i>Dicologlossa cuneata</i>	DICOCUN				
<i>Echiichthys vipera</i>	ECITVIP			3.41	
<i>Enchelyopus cimbrius</i>	ENCHCIM				
<i>Gadiculus argenteus</i>	GADIARG		0.72		
<i>Galeus melastomus</i>	GALUMEL				
<i>Leucoraja naevus</i>	LEUCNAE		0.53		
<i>Microchirus variegatus</i>	MICUVAR				<i>1.14 (0.59-2.21)</i>
<i>Sardina pilchardus</i>	SARDPIL				
<i>Scomber scombrus (<22cm)</i>	SCOMSCO		<i>0.76 (0.24-1.129)</i>		
<i>Scyliorhinus canicula</i>	SCYOCAN	<i>0.79 (0.35-1.40)</i>	1.43		
<i>Solea solea</i>	SOLESOL	1.5			
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	SPONCAN				
<i>Zeus faber</i>	ZEUSFAB				<i>1.85 (0.76-3.67)</i>

Tableau IV.15. Calibration entre ancienne et nouvelle Thalassa. Coefficients de conversion Cc, c'est-à-dire : indicesThalassa1 x Cc = indicesThalassa (source (Pelletier 1998)). Gras : coefficient utilisable (les deux bornes du coefficient sont supérieures ou inférieures à 1), italique : pour mémoire (bornes encadrant la valeur 1).

IV.2.1.2 Indicateurs de populations

IV.2.1.2.1 Taux de croissance

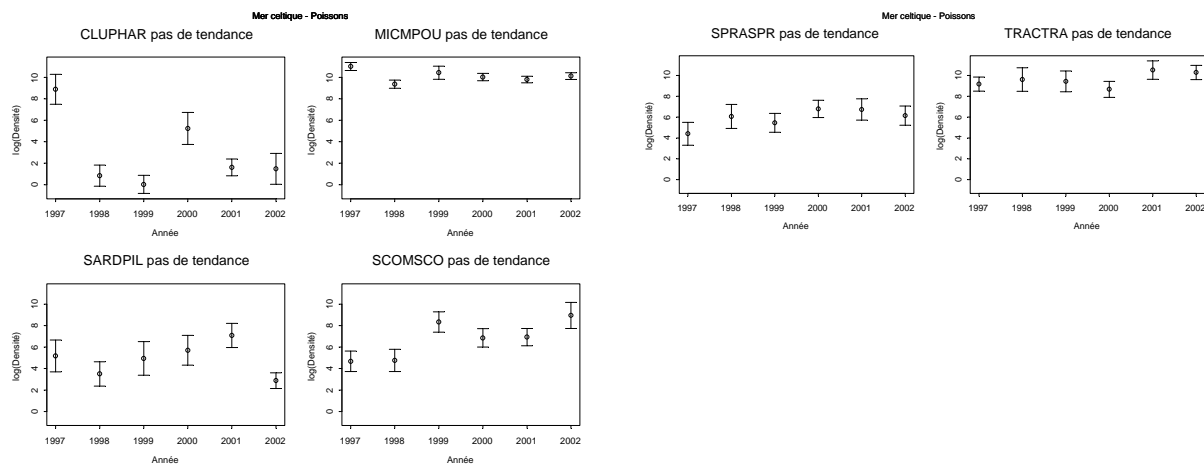
Espèce	Code	r	Ecart type	p ($\alpha=0.05$)	Occurrence (%)	Densité (N/km ²)	Poids (kg/km ²)
<i>Callionymus lyra</i>	CALMLYR	0.23	0.04	0.0051	73	185	7.6
<i>Lophius piscatorius</i>	LOPHPIS	0.23	0.07	0.0295	67	32	31.8
<i>Microchirus variegatus</i>	MICUVAR	0.17	0.04	0.012	66	171	6.0
<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	MELAAEG	0.56	0.17	0.0305	63	2095	200.7
<i>Callionymus maculatus</i>	CALMMAC	0.26	0.08	0.0374	62	151	1.6
<i>Arnoglossus imperialis</i>	ARNOIMP	0.38	0.12	0.0308	58	220	4.4
<i>Lophius budegassa</i>	LOPHBUD	0.14	0.04	0.0208	49	19	12.2
<i>Conger conger</i>	CONGCON	0.2	0.04	0.0104	33	10	16.4
<i>Argentina silus</i>	ARGESIL	-0.54	0.17	0.0328	21	238	27.2
<i>Limanda limanda</i>	LIMDLIM	0.37	0.1	0.023	15	119	7.3
<i>Ammodytes tobianus</i>	AMMOTOB	3.98	1.32	0.0394	3	2	0.1
<i>Anguilla anguilla</i>	ANGUANG	-3.53	1.16	0.0387	1	0	0.0
<i>Galeus melastomus</i>	GALUMEL	4.05	1.29	0.0344	1	3	0.8

Tableau IV.16. Campagnes Evhoe 1997-2002, Mer Celtique. Liste des populations dont le taux de croissance est significativement différent de 0.

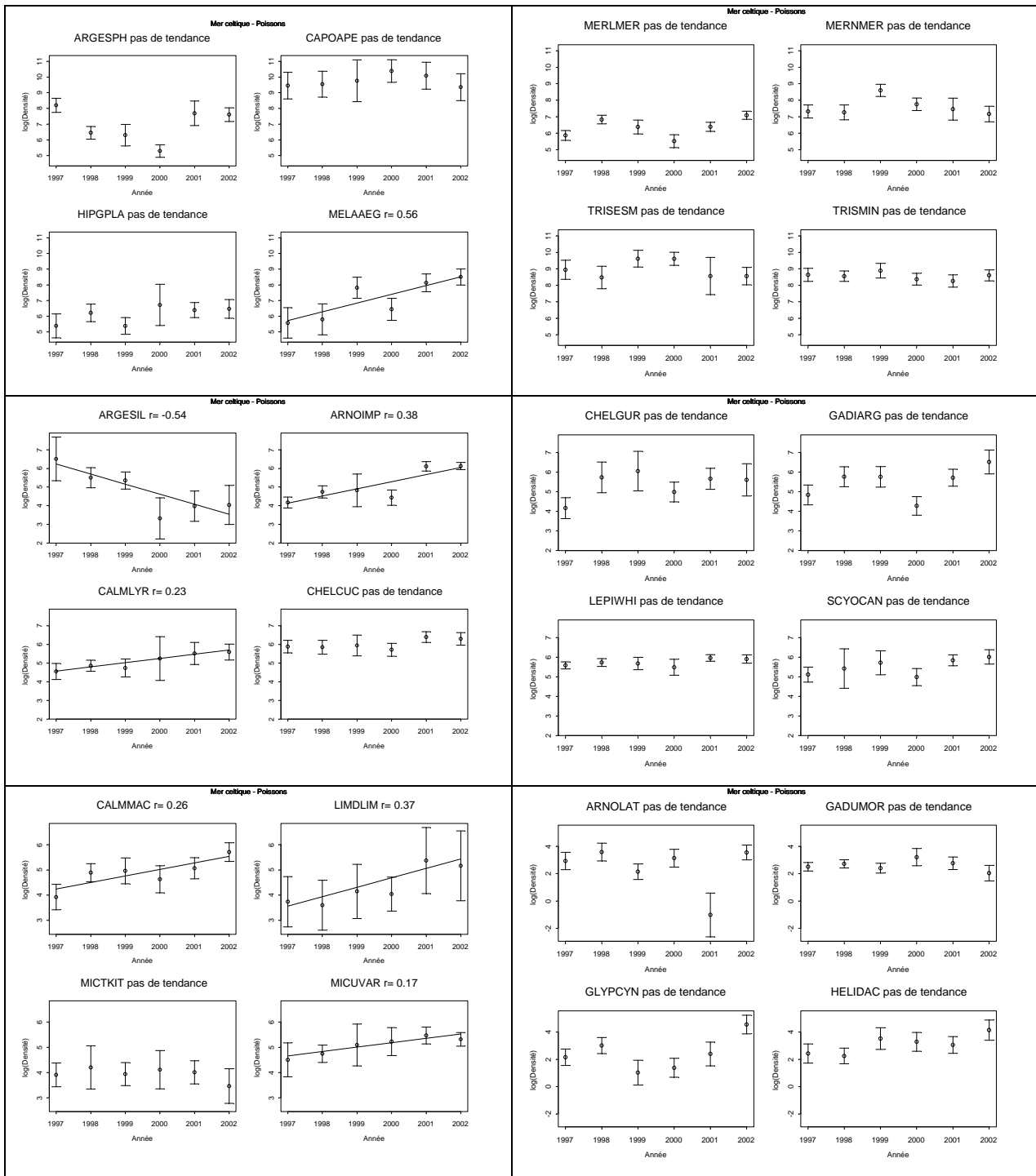
Parmi les 11 espèces qui ont un taux de croissance positif deux sont des espèces rares (occurrences 1 et 3%). Deux populations ont des abondances en diminution dont une *Anguilla anguilla* est anecdotique.

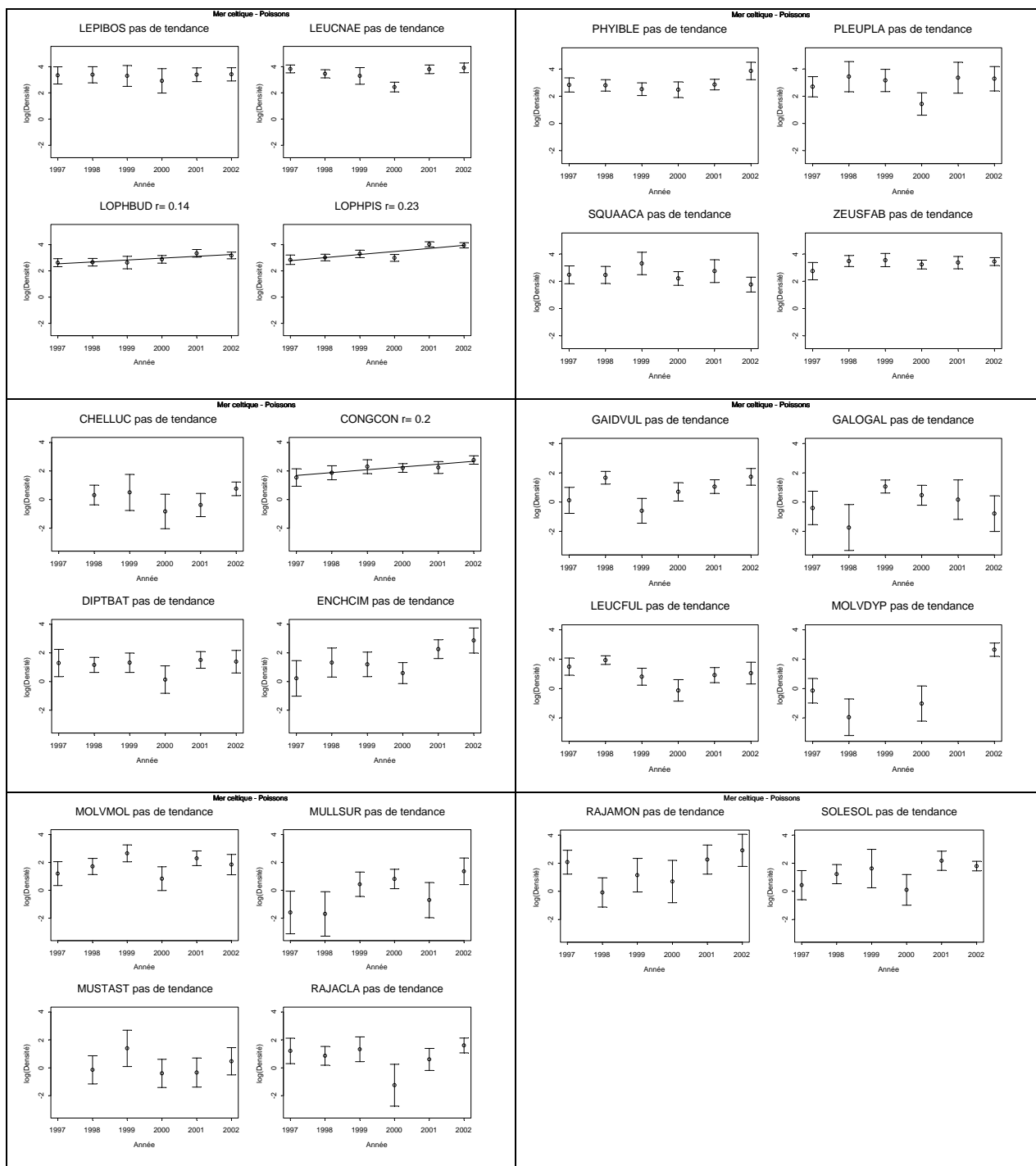
IV.2.1.2.2 Indices d'abondance

IV.2.1.2.2.1 Poissons pélagiques (6 espèces)

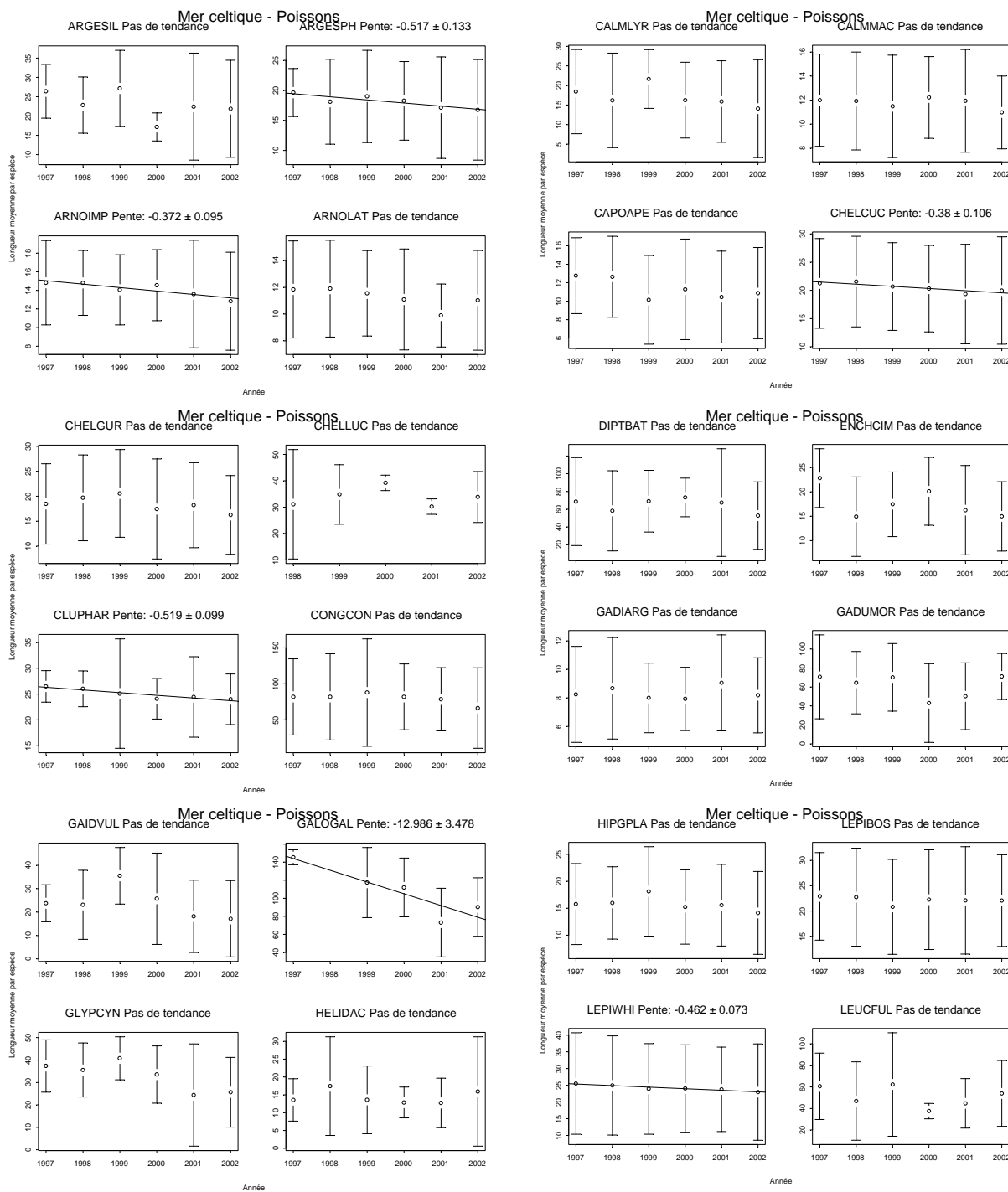


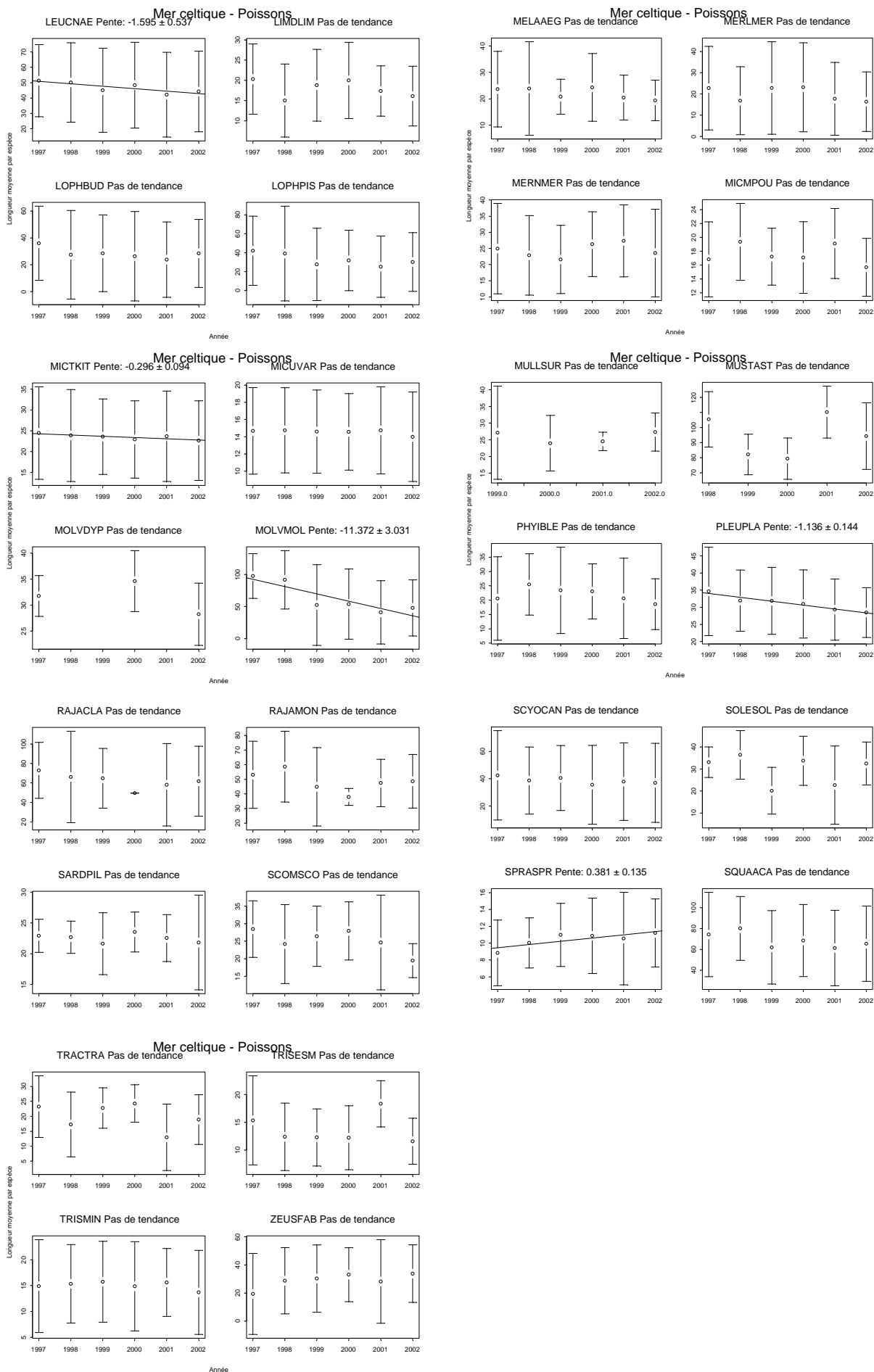
IV.2.1.2.2.2 Poissons démersaux (46 espèces)



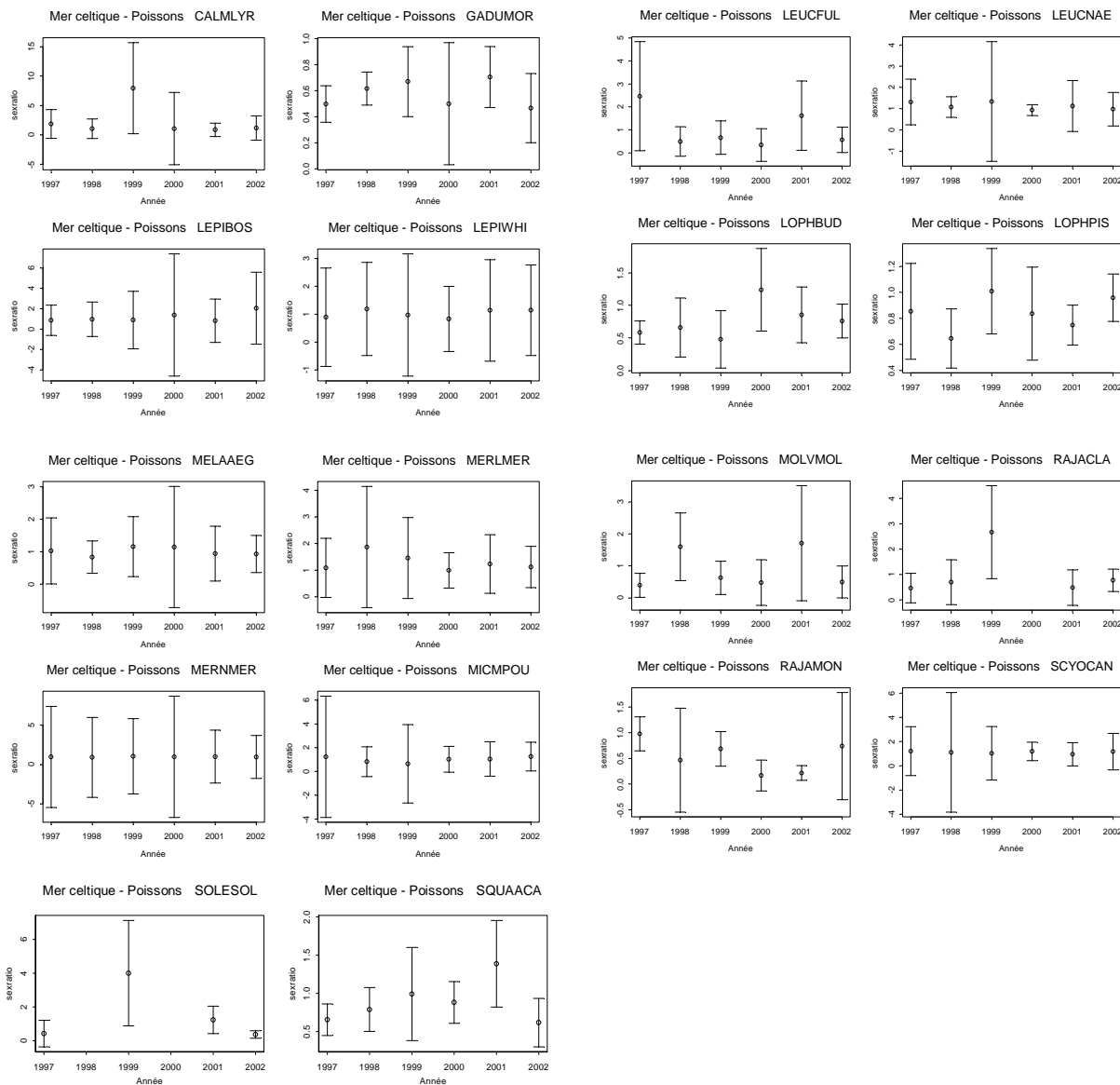


IV.2.1.2.3 Longueur moyenne

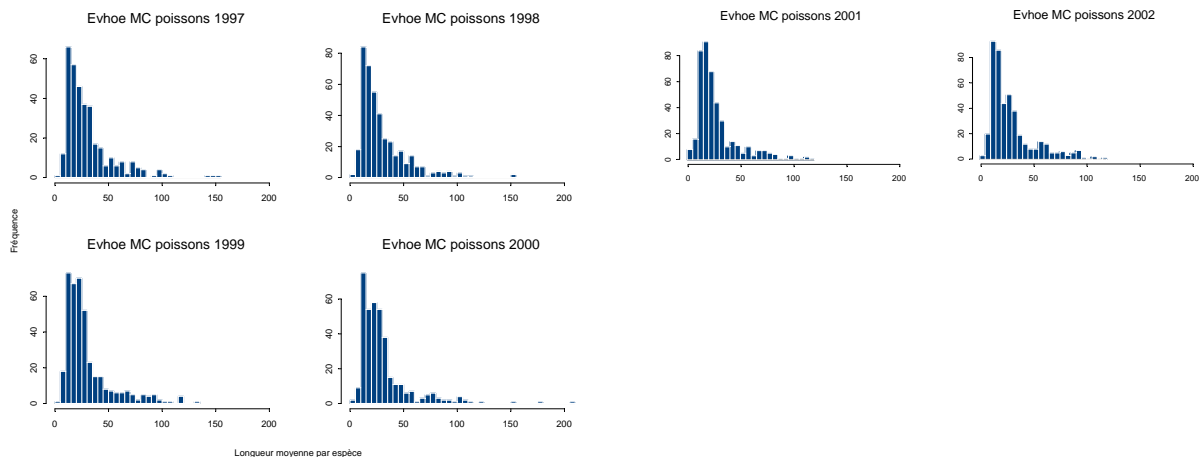




IV.2.1.2.4 Sexe ratio



IV.2.1.2.5 Distributions des tailles moyennes des espèces par campagne



IV.2.1.2.6 Tableaux récapitulatifs des indicateurs de population

Population	Taille moyenne			Total
	diminue	stationnaire	augmente	
décroissante				
stationnaire	5	34		39
croissante		4		4
Total	5	38		43

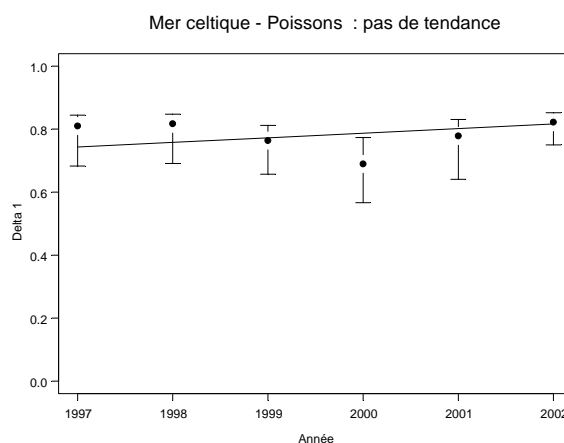
Tableau IV.17. Campagnes Evhoe 1997-2002, mer Celtique. Indicateur de population calculé sur les cinq dernières années de la série (1998-2002).

Population	Taille moyenne			Total
	diminue	stationnaire	augmente	
décroissante		1		1
stationnaire	8	24	1	33
croissante	1	8		9
Total	9	33	1	43

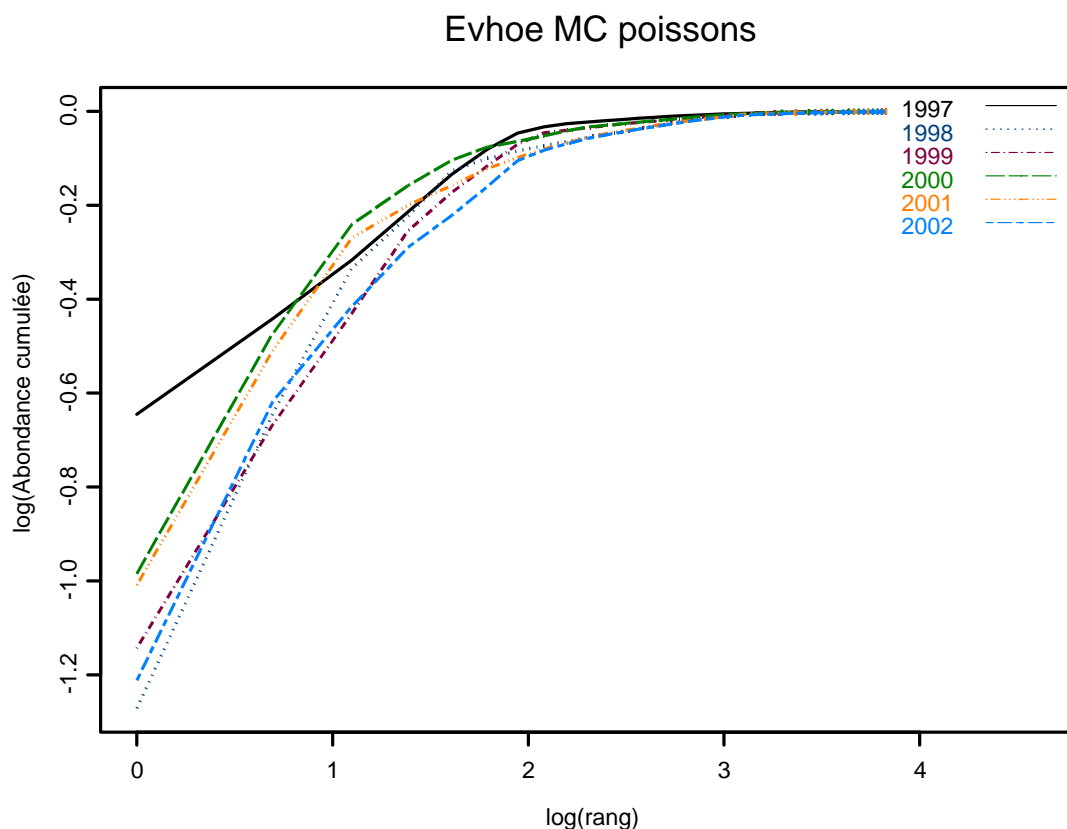
Tableau IV.18. Campagnes Evhoe 1997-2002, mer Celtique. Indicateur de population calculé sur les six années de la série (1997-2002).

IV.2.1.3 Indicateurs de communauté

IV.2.1.3.1 Diversité Delta1



IV.2.1.3.2 Courbe de k-dominance



Rang	Campagnes					
	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1	MICMPOU	TRACTRA	MICMPOU	CAPOAPE	TRACTRA	TRACTRA
2	CAPOAPE	CAPOAPE	CAPOAPE	MICMPOU	CAPOAPE	MICMPOU
3	TRACTRA	MICMPOU	TRISESM	TRISESM	MICMPOU	CAPOAPE
4	CLUPHAR	TRISMIN	TRACTRA	TRACTRA	TRISESM	SCOMSCO
5	TRISESM	TRISESM	TRISMIN	TRISMIN	TRISMIN	TRISMIN
6	TRISMIN	MERNMER	MERNMER	MERNMER	MELAAEG	TRISESM
7	ARGESPH	MERLMER	SCOMSCO	SCOMSCO	ARGESPH	MELAAEG
8	MERNMER	ARGESPH	MELAAEG	HIPGPLA	MERNMER	ARGESPH
9	ARGESIL	HIPGPLA	MERLMER	SPRASPR	SARDPIL	MERNMER
10	CHELCUC	SPRASPR	ARGESPH	MELAAEG	SCOMSCO	MERLMER

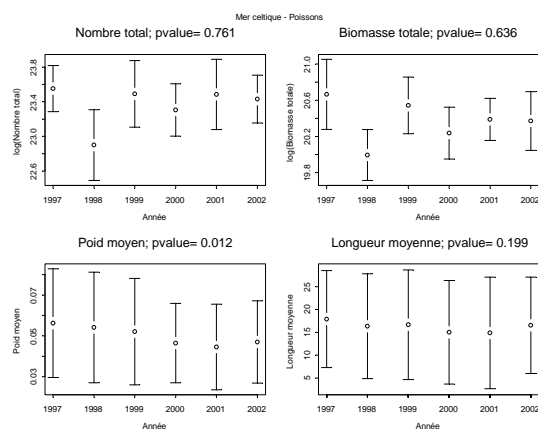
Tableau IV.19. Campagnes Evhoe 1997-2002, Mer Celtique. Rang des différentes espèces en fonction de leur abondance.

Espèce	Rang				
	1	2	3	4	5
TRACTRA	3		1	2	
MICMPOU	2	2	2		
CAPOAPE	1	4	1		
TRISMIN				1	4
TRISESM			2	1	2
CLUPHAR				1	
SCOMSCO				1	

Tableau IV.20. Campagnes Evhoe 1997-2002, Mer Celtique. Participation des espèces aux 5 premiers rangs de 1997 à 2002.

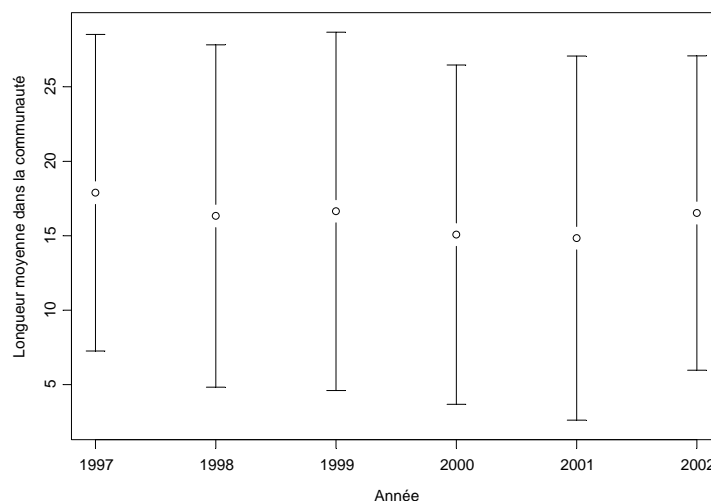
Comme pour le golfe de Gascogne, mais de façon moins tranchée, *Trachurus trachurus* et *Micromesistius poutassou* dominent le peuplement ichthyologique. *Capros aper* occupe la troisième position à la place de *Triospterus minutus*.

IV.2.1.3.3 Biomasse, abondance totale et poids moyen



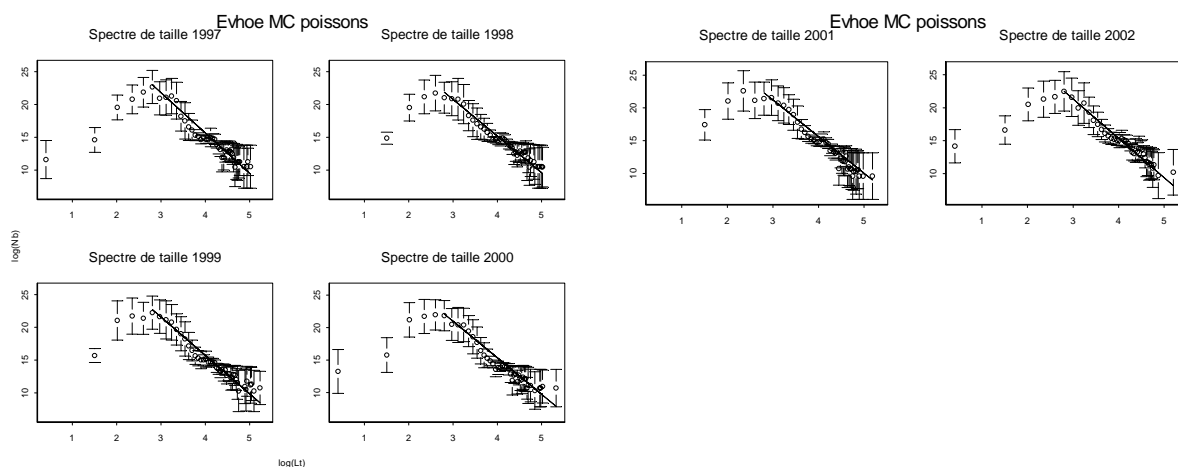
IV.2.1.3.4 Les longueurs moyennes dans la communauté

Evhoie MC poissons Pas de tendance



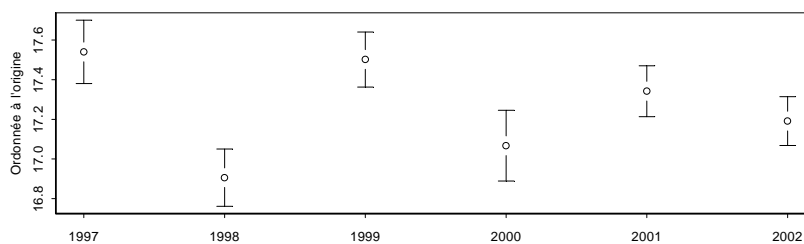
Il n'y a pas d'évolution significative des tailles moyennes dans la communauté des poissons de mer Celtique sur la période 1997-2002

IV.2.1.3.5 Spectre de taille



Entre 1997 et 2002, les pentes des spectres de taille ne sont pas significativement différentes d'une année à l'autre. Par contre l'ordonnée à l'origine varie d'une année à l'autre.

Spectres de taille Evhoe MC poissons



IV.2.1.4 Tableaux récapitulatifs

Indicateur	Evaluation	
Abondance populations	4 / 43 croissantes	rouge à 0.05
Longueur moyenne populations	5 / 43 rétrécit	rouge à 0.05
Diversité	pas de changement	vert
Abondance totale	pas de changement	vert
Biomasse totale	pas de changement	vert
Poids moyen	pas de changement	vert
Longueur moyenne	pas de changement	vert
Spectre de taille	changement d'ordonnée à l'origine ; pente = 1.9	orange

Tableau IV.21. Campagnes Evhoe 1997-2002, Mer Celtique. Synthèse des indicateurs sur les cinq dernières années (1998-2002).

Indicateur	Evaluation	
Abondance populations	1 / 43 décroissantes ; 9 / 43 croissantes	orange à 0.05
Longueur moyenne populations	9 / 43 rétrécit ; 1 / 43 grandit	rouge à 0.05
Diversité	pas de changement	vert
Abondance totale	pas de changement	vert
Biomasse totale	pas de changement	vert
Poids moyen	diminue	rouge
Longueur moyenne	pas de changement	vert
Spectre de taille	changement d'ordonnée à l'origine ; pente = -1.4	orange

Tableau IV.22. Campagnes Evhoe 1997-2002, Mer Celtique. Synthèse des indicateurs sur l'ensemble de la période (1997-2002).

IV.2.2 Invertébrés

IV.2.2.1 Liste des espèces pour lesquelles des indicateurs sont présentés

Espèce	Code	Occurrence moyenne(%)	Densité (Nombre/km ²)	Poids (kg/km ²)
<i>Loligo forbesi</i>	LOLIFOR	81	770	31
<i>Todaropsis eblanae</i>	TODIEBL	75	73	3
<i>Illex coindetii</i>	ILLECOI	66	262	13
<i>Sepia elegans</i>	SEPIELE	60	59	1
<i>Eledone cirrhosa</i>	ELEDCIR	58	32	7
<i>Sepiolo</i>	SEPO	58	213	1
<i>Cancer pagurus</i>	CANCPAG	27	8	6
<i>Sepia orbignyana</i>	SEPIORB	26	26	1
<i>Nephrops norvegicus</i>	NEPHNOR	24	659	15
<i>Pecten maximus</i>	PECTMAX	16	4	1
<i>Alloteuthis</i>	ALLO	13	669	3
<i>Todarodes sagittatus</i>	TODASAG	8	4	1
<i>Maja brachydactyla</i>	MAJASQU	6	7	5
<i>Munida rugosa</i>	MUNIRUG	6	107	1

Espèce	Code	Occurrence moyenne(%)	Densité (Nombre/km2)	Poids (kg/km2)
<i>Aequipecten opercularis</i>	AEQUOPE	5	10	0
<i>Sepia officinalis</i>	SEPIOFF	4	1	0
<i>Necora puber</i>	NECOPUB	2	1	0
<i>Rossia macrosoma</i>	ROSSMAC	2	3	0
<i>Homarus gammarus</i>	HOMAGAM	1	0	0
<i>Loligo vulgaris</i>	LOLIVUL	1	0	0
<i>Octopus</i>	OCTP	1	0	0
<i>Octopus vulgaris</i>	OCTPVUL	1	0	0
<i>Palinurus elephas</i>	PALIELE	1	0	0
<i>Paromola cuvieri</i>	PAROCUV	0	0	0

Tableau IV.23. Campagnes Evhoe 1997-2002, Mer Celtique. Liste des invertébrés capturés et identifiés au cours des campagnes.

24 taxons ont été identifiés dont 21 espèces dans les captures de Mer Celtique de 1997 à 2002. 15 taxons ont une occurrence égale ou supérieure à 5%.

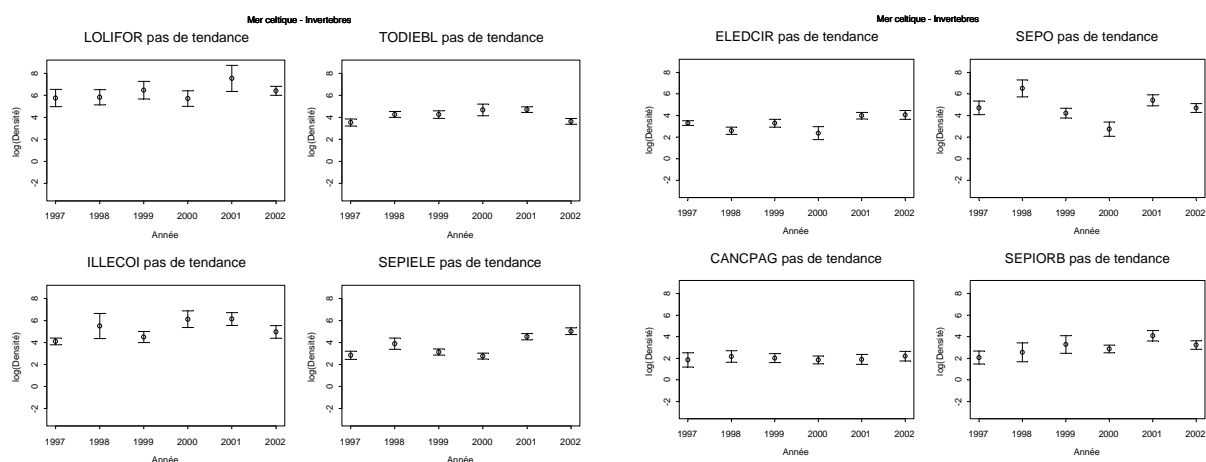
IV.2.2.2 Indicateurs de populations

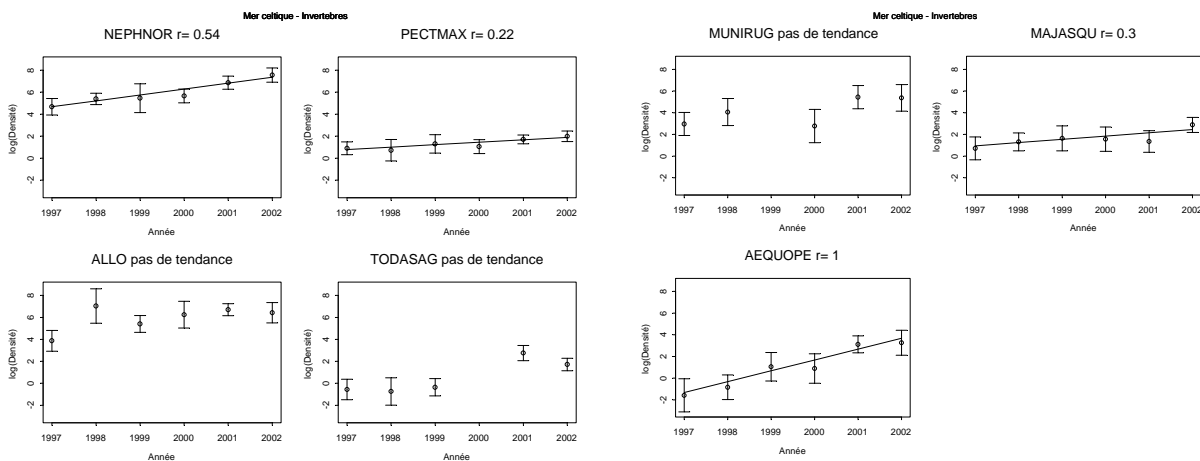
IV.2.2.2.1 Taux de croissance

Espèce	Code	r	Ecart type	P($\alpha=0.05$)	Occurrence (%)	Densité (Nombre/km ²)	Poids (kg/km ²)
<i>Nephrops norvegicus</i>	NEPHNOR	0.54	0.08	0.0026	24	659	15
<i>Pecten maximus</i>	PECTMAX	0.22	0.06	0.0162	16	4	1
<i>Maja brachydactyla</i>	MAJASQU	0.30	0.11	0.0481	6	7	5
<i>Aequipecten opercularis</i>	AEQUOPE	1.00	0.13	0.0013	5	10	0

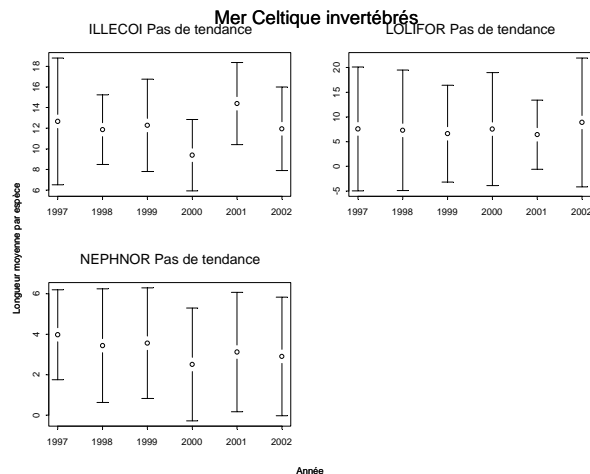
Tableau IV.24. Campagnes Evhoe 1997-2002, mer Celtique. Liste des populations dont le taux de croissance est significativement supérieur à 0.

IV.2.2.2.2 Indices d'abondance

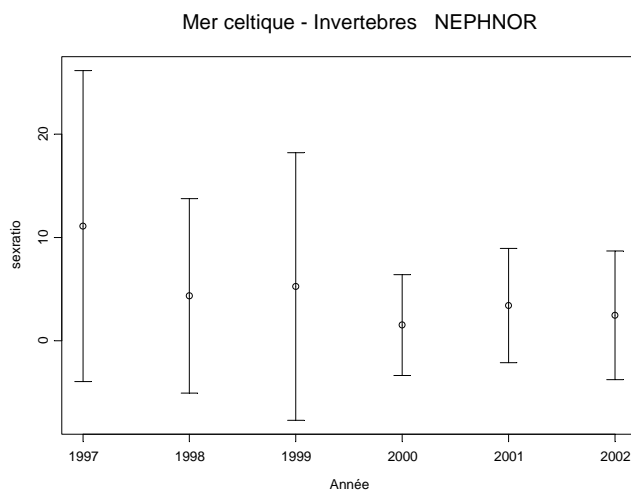




IV.2.2.2.3 Longueur moyenne



IV.2.2.2.4 Sexe ratio



IV.3 Poissons du Golfe de Gascogne et de la Mer Celtique (1997- 2002)

IV.3.1 Liste des espèces pour lesquelles des indicateurs sont présentés

En ce qui concerne la communauté des poissons 190 taxons dont 182 espèces ont été identifiés dans les captures. Les 55 espèces les plus fréquentes sont listées tableau IV.25, les répartitions spatiales de 30 de ces espèces sont cartographiées annexe 3.5.



Les six espèces le plus fréquemment rencontrées dans la zone Mer Celtique et golfe de Gascogne le sont aussi à l'échelle des deux sous zones (tabl. IV.1, IV.14 et IV.25). Si l'on considère les trente espèces dont l'occurrence est au moins égale à 20% (tabl. IV.25), cinq sont rares dont l'une ou l'autre des deux zones : *Melanogrammus aeglefinus*, *Microstomus kitt* et *Hippoglossoides platessoides* dans le golfe de Gascogne ; *Trisopterus luscus* et *Engraulis encrasicolus* en Mer Celtique (tabl. IV.1, IV.14, IV.25 et alinéa IV.5).

Par ailleurs, il ne semble pas pertinent de calculer un indice Mer Celtique et golfe de Gascogne pour le merlan (*Merlangius merlangus*) car les aires de distribution dans les deux sous zones sont très côtières (alinéa IV.5) et semblent disjointes. De plus, seule la population de merlan de Mer Celtique fait l'objet d'une évaluation par les groupes de travail du CIEM.

La pertinence d'un indice global pour certaines des 24 autres espèces (comme *Arnoglossus laterna*, *Microchirus variegatus*) devra cependant être confirmée.

Espèce	Code	Occurrence (%)	Densité (nombre/km ²)	Poids (kg/km ²)
<i>Merluccius merluccius</i>	MERLMER	94	1044	66.1
<i>Trachurus trachurus</i>	TRACTRA	87	40110	1916.6
<i>Micromesistius poutassou</i>	MICMPOU	82	33679	965.0
<i>Trisopterus minutus</i>	TRISMIN	79	6341	195.6
<i>Argentina sphyraena</i>	ARGESPH	76	1295	49.5
<i>Scyliorhinus canicula</i>	SCYOCAN	75	234	66.8
<i>Callionymus lyra</i>	CALMLYR	68	198	8.0
<i>Capros aper</i>	CAPOAPE	68	15404	493.0
<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>	LEPIWHI	65	214	29.2
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	CHELUCUC	62	310	27.4
<i>Microchirus variegatus</i>	MICUVAR	60	141	4.6
<i>Callionymus maculatus</i>	CALMMAC	53	113	1.1
<i>Lophius piscatorius</i>	LOPHPIS	53	27	24.6
<i>Arnoglossus imperialis</i>	ARNOIMP	50	183	3.4
<i>Scomber scombrus</i>	SCOMSCO	48	2786	273.9
<i>Leucoraja naevus</i>	LEUCNAE	42	31	24.6
<i>Conger conger</i>	CONGCON	41	13	18.4
<i>Zeus faber</i>	ZEUSFAB	41	25	15.5
<i>Lophius budegassa</i>	LOPHBUD	37	15	10.7
<i>Chelidonichthys gurnardus</i>	CHELGUR	37	187	11.9
<i>Sardina pilchardus</i>	SARDPIL	34	1187	93.9
<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	MELAAEG	33	1395	133.6
<i>Gadiculus argenteus argenteus</i>	GADIARG	33	231	1.6
<i>Merlangius merlangus</i>	MERNMER	30	1614	212.9
<i>Phycis blennoides</i>	PHYIBLE	29	18	1.7
<i>Arnoglossus laterna</i>	ARNOLAT	28	31	0.4
<i>Trisopterus luscus</i>	TRISLUS	27	353	30.7
<i>Engraulis encrasicolus</i>	ENGRENC	21	7365	107.0
<i>Microstomus kitt</i>	MICTKIT	21	37	6.5
<i>Hippoglossoides platessoides</i>	HIPGPLA	20	367	11.8
<i>Lepidorhombus boscii</i>	LEPIBOS	19	22	2.2
<i>Trisopterus esmarkii</i>	TRISESM	17	6123	134.3
<i>Helicolenus dactylopterus dactylopterus</i>	HELIDAC	16	22	2.2
<i>Gadus morhua</i>	GADUMOR	15	10	30.8
<i>Sprattus sprattus</i>	SPRASPR	15	772	7.9
<i>Squalus acanthias</i>	SQUAACA	15	10	17.6
<i>Molva molva</i>	MOLVMOL	15	5	11.8
<i>Solea solea</i>	SOLESOL	14	11	2.1
<i>Argentina silus</i>	ARGESIL	13	184	22.3
<i>Mullus surmuletus</i>	MULLSUR	13	28	1.4
<i>Enchelyopus cimbrius</i>	ENCHCIM	12	14	0.4
<i>Cepola macrophthalma</i>	CEPOMAC	11	10	0.5
<i>Gaidropsarus vulgaris</i>	GAIDVUL	10	3	0.3
<i>Glyptocephalus cynoglossus</i>	GLYPCYN	9	17	3.2
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	SPONCAN	9	37	1.8

Espèce	Code	Occurrence (%)	Densité (nombre/km ²)	Poids (kg/km ²)
<i>Raja clavata</i>	RAJACLA	9	6	9.5
<i>Pomatoschistus minutus</i>	POMOMIN	9	219	0.4
<i>Dicentrarchus labrax</i>	DICELAB	8	5	4.8
<i>Buglossidium luteum</i>	BUGLLUT	8	23	0.3
<i>Leucoraja fullonica</i>	LEUCFUL	7	2	2.4
<i>Limanda limanda</i>	LIMDLIM	7	79	4.8
<i>Lesueurigobius friesii</i>	LESUFRI	7	21	0.1
<i>Pleuronectes platessa</i>	PLEUPLA	7	16	5.6
<i>Galeus melastomus</i>	GALUMEL	7	15	2.5
<i>Dicologlossa cuneata</i>	DICOCUN	6	8	0.3

Tableau IV.25. Campagnes Evhoe 1997-2002 – golfe de Gascogne et mer Celtique. Valeurs moyennes des occurrence (%), densité (Nombre/km²) et poids (kg/km²) calculées sur la période 1997-2002 et sur l'ensemble de la zone échantillonnée pour les 55 espèces les plus fréquentes. Les répartitions spatiales de 30 de ces espèces sont cartographiées au § 3.5.

IV.3.2 Indicateurs de populations

IV.3.2.1 Taux de croissance

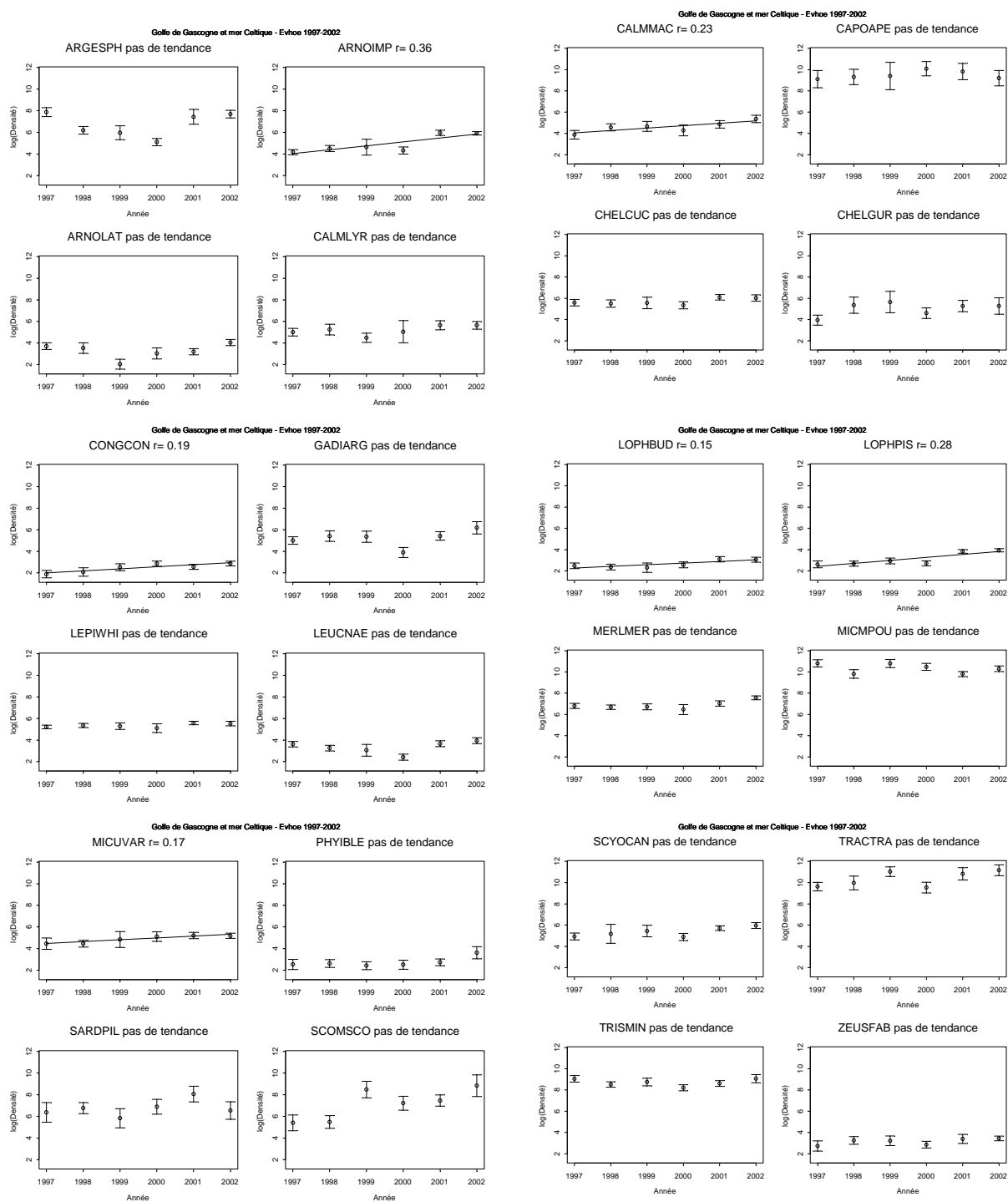
Espèce	Code	r	Ecart type	p ($\alpha=0.05$)	Occurrence (%)	Densité (nombre/km ²)	Poids (kg/km ²)
<i>Microchirus variegatus</i>	MICUVAR	0.17	0.04	0.0091	60	141	4.6
<i>Callionymus maculatus</i>	CALMMAC	0.23	0.07	0.0360	53	113	1.1
<i>Lophius piscatorius</i>	LOPHPIS	0.28	0.08	0.0236	53	27	24.6
<i>Arnoglossus imperialis</i>	ARNOIMP	0.36	0.11	0.0321	50	183	3.4
<i>Conger conger</i>	CONGCON	0.19	0.05	0.0189	41	13	18.4
<i>Lophius budegassa</i>	LOPHBUD	0.15	0.05	0.0412	37	15	10.7
<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	MELAAEG	0.56	0.17	0.0305	33	1395	133.6
<i>Engraulis encrasicolus</i>	ENGRENC	-0.91	0.24	0.0205	21	7365	107.0
<i>Helicolenus dactylopterus dactylopterus</i>	HELIDAC	0.32	0.11	0.0378	16	22	2.2
<i>Enchelyopus cimbrius</i>	ENCHCIM	0.49	0.09	0.0060	12	14	0.4
<i>Limanda limanda</i>	LIMDLIM	0.37	0.10	0.0230	7	79	4.8
<i>Hyperoplus immaculatus</i>	HYPEIMM	-4.61	1.46	0.0345	2	88.28	1.4
<i>Caelorinchus caelorhincus caelorhincus</i>	CAELCAE	3.87	1.15	0.0284	1	0.51	0.1
<i>Lithognathus mormyrus</i>	LITOMOR	-3.90	1.03	0.0191	1	0.1	0.1
<i>Scorpaena porcus</i>	SCORPOR	3.39	1.21	0.0493	0	0.08	0.0
<i>Chelon labrosus</i>	CHEOLAB	-3.41	1.15	0.0418	0	0	0.1

Tableau IV.26. Campagnes Evhoe 1997-2002, Mer Celtique et golfe de Gascogne. Liste des populations dont le taux de croissance est significativement différent de 0.

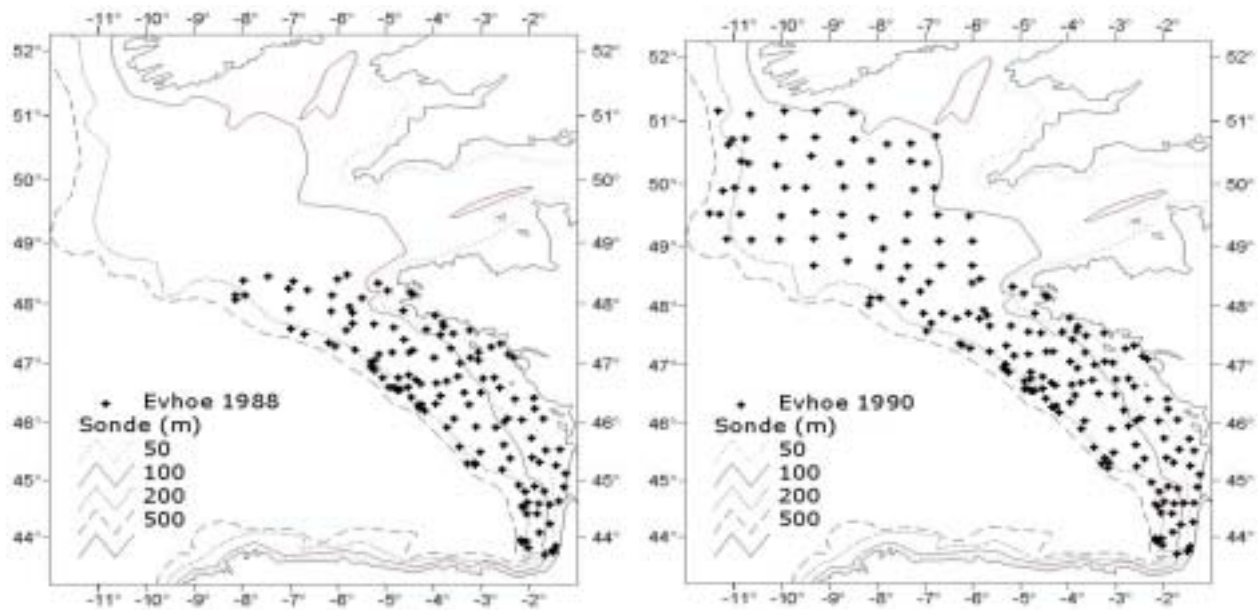
Au total, 16 espèces ont un taux de croissance significativement différent de 0. Cinq espèces sont rares (occurrence inférieure à 7, tableau IV.26). Parmi les espèces bien représentées seul l'anchois voit son abondance diminuer. Les sept espèces dont l'occurrence est supérieure à 25 et la limande (*Limanda limanda*) sont également identifiées par des taux de croissance positifs en mer Celtique sur cette période (tabl. IV.16).

En général les coefficients r sont peu ou pas modifiés par le changement d'échelle. *Helicolenus dactylopterus* augmente surtout dans le golfe de Gascogne tandis que *Enchelyopus cimbrius* augmente dans les deux sous zones.

IV.3.2.2 Indices d'abondance

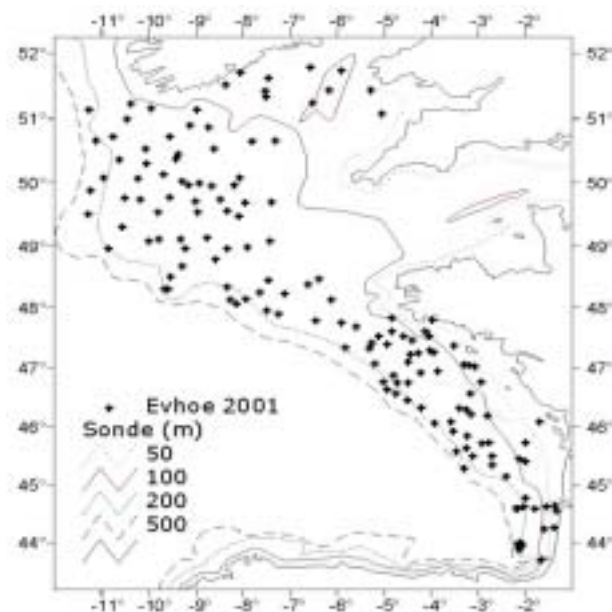


IV.4 Cartes de répartition des stations pendant les campagnes Evhoe



A

B



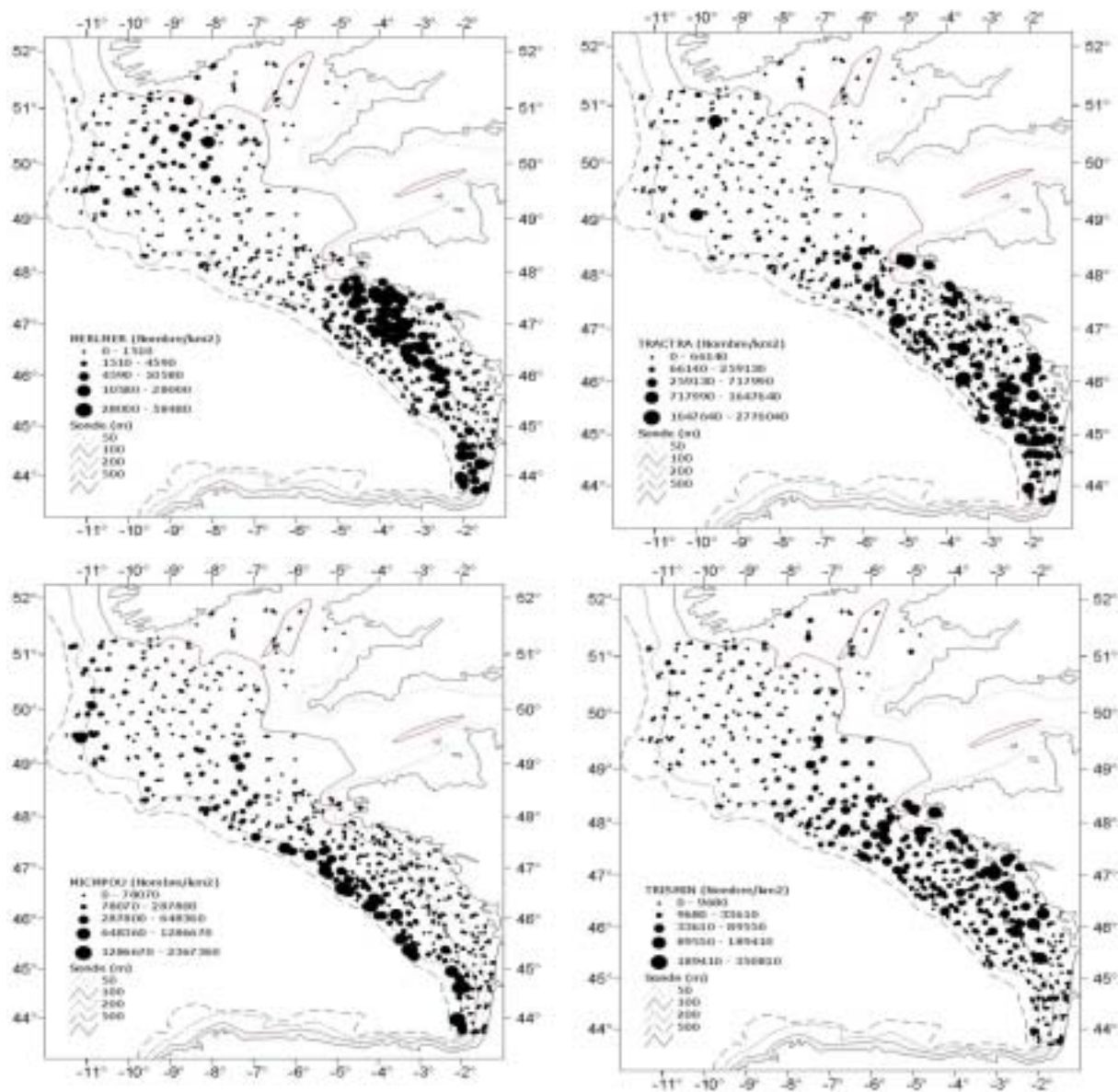
C

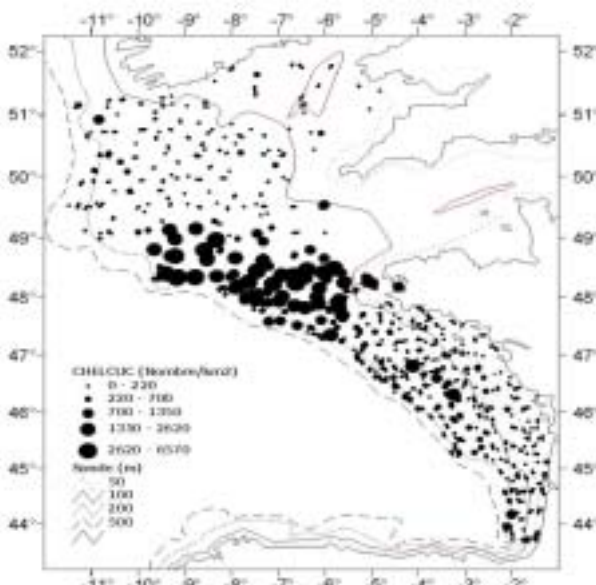
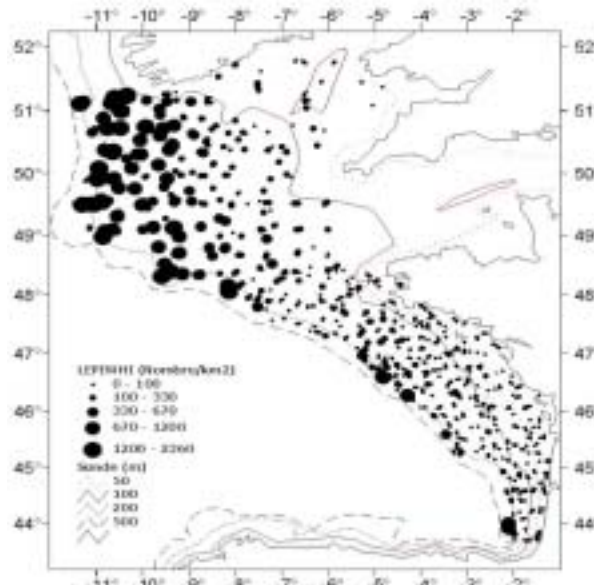
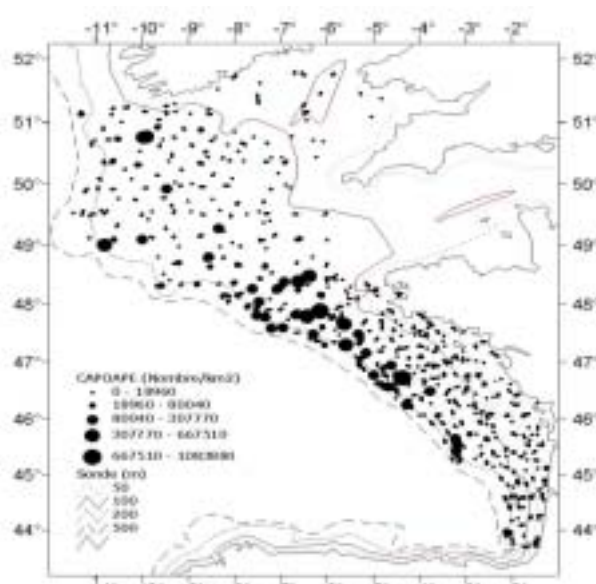
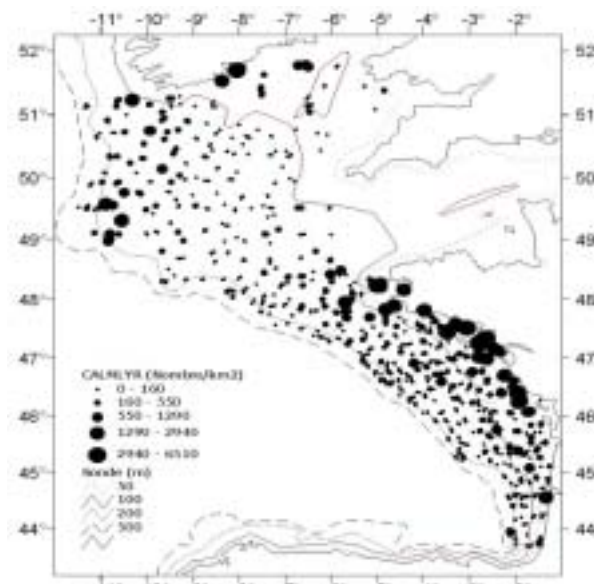
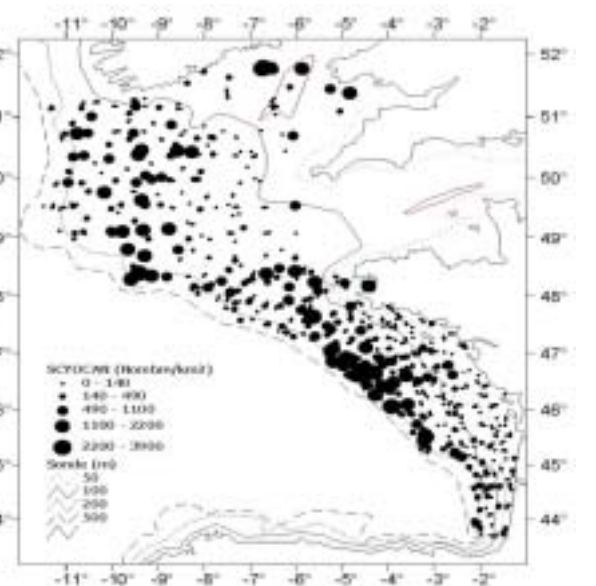
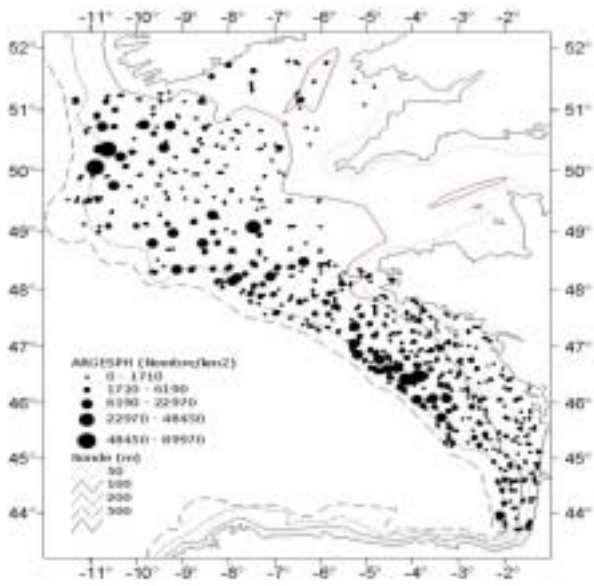
Zones étudiées et répartitions géographiques des stations de chalutage au cours des campagnes Evhoe d'automne. Trois groupes peuvent être distingués (pour plus de détails, cf. § 4.3 dans le texte) :

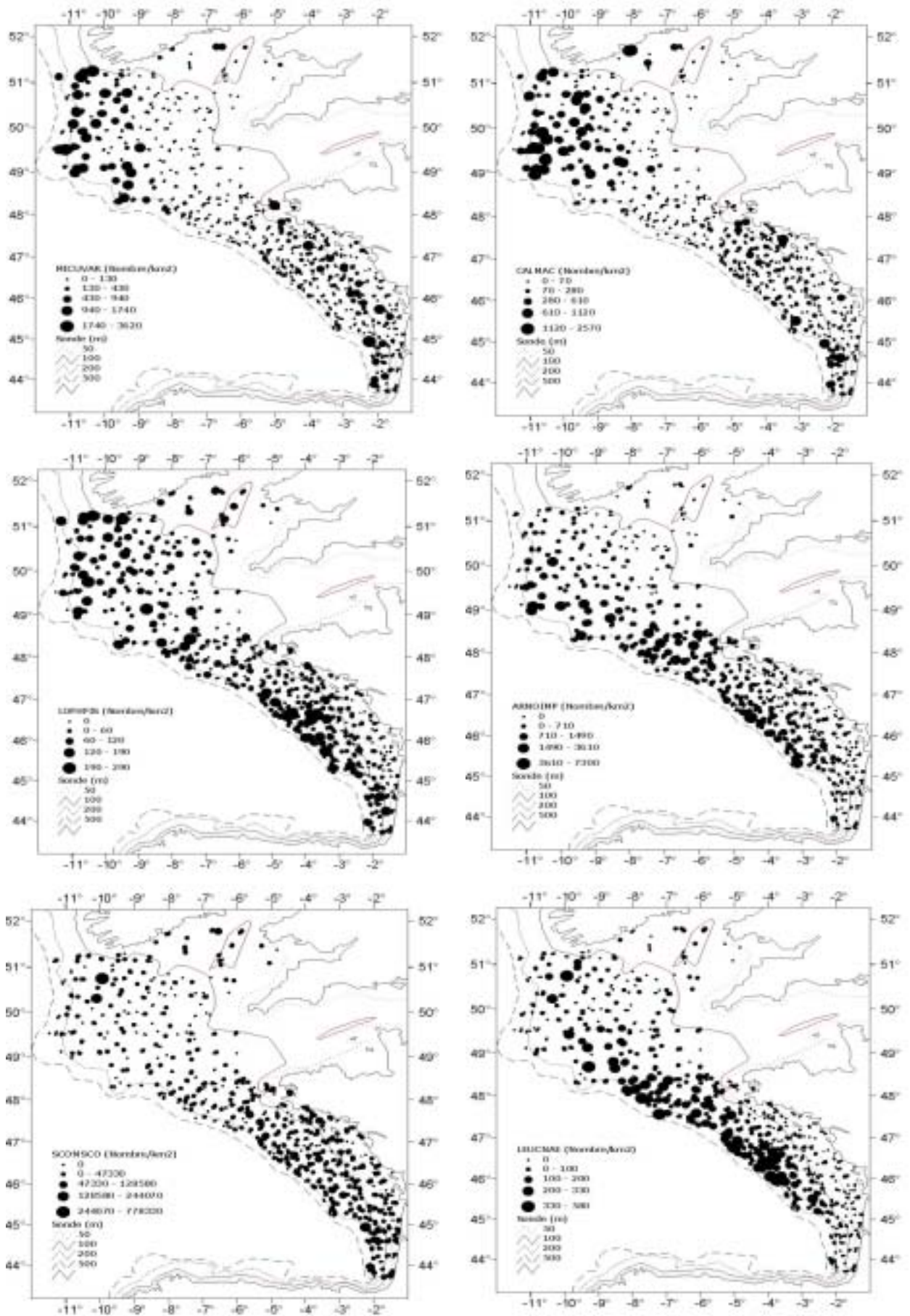
- A) Evhoe 1987 - 1989, 1994 et 1995 (aussi printemps 1988) ;
- B) Evhoe 1990 et 1992 (aussi printemps 1991) ;
- C) Evhoe 1997 - 2002.

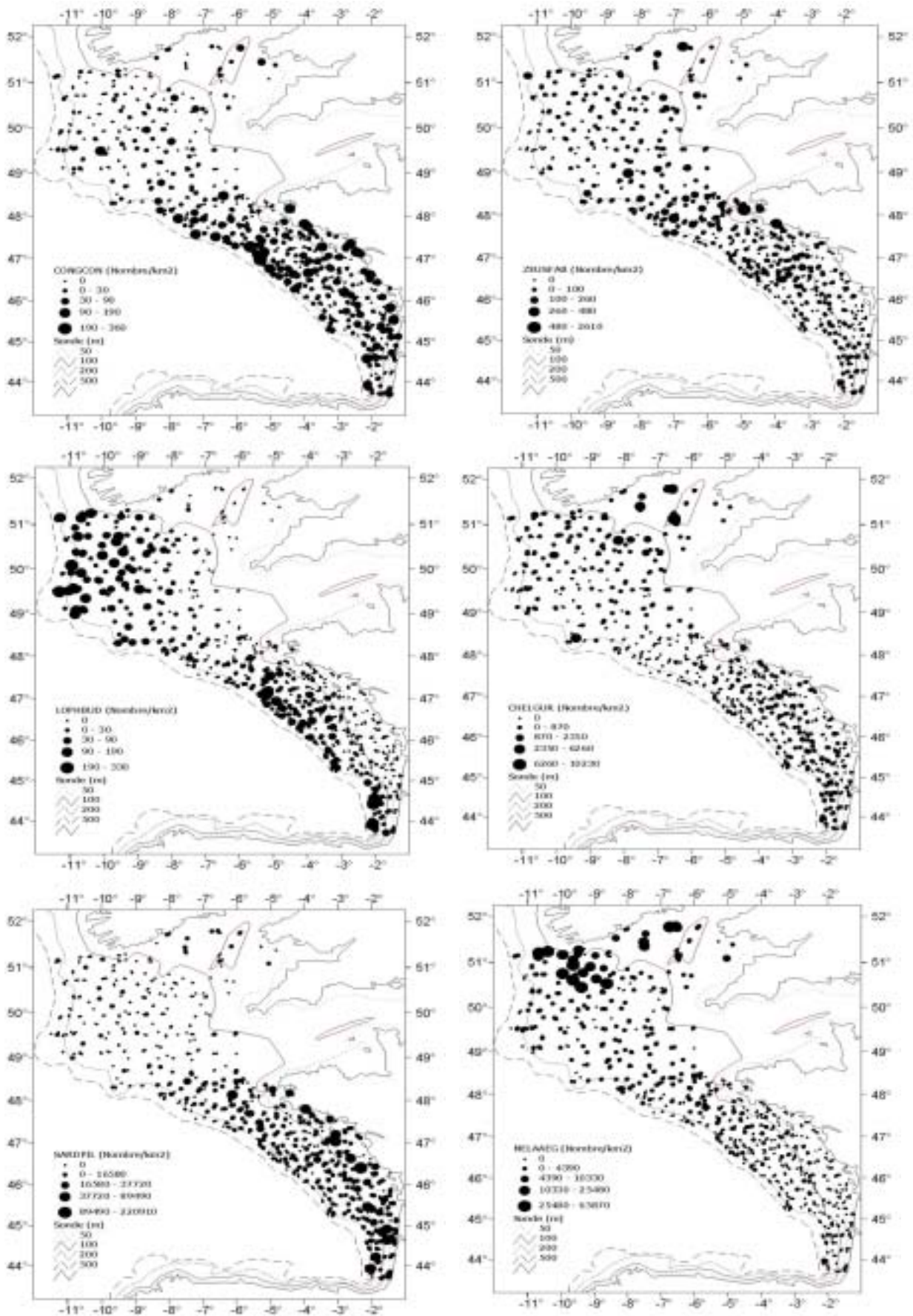
IV.5 Cartes des densités par espèce

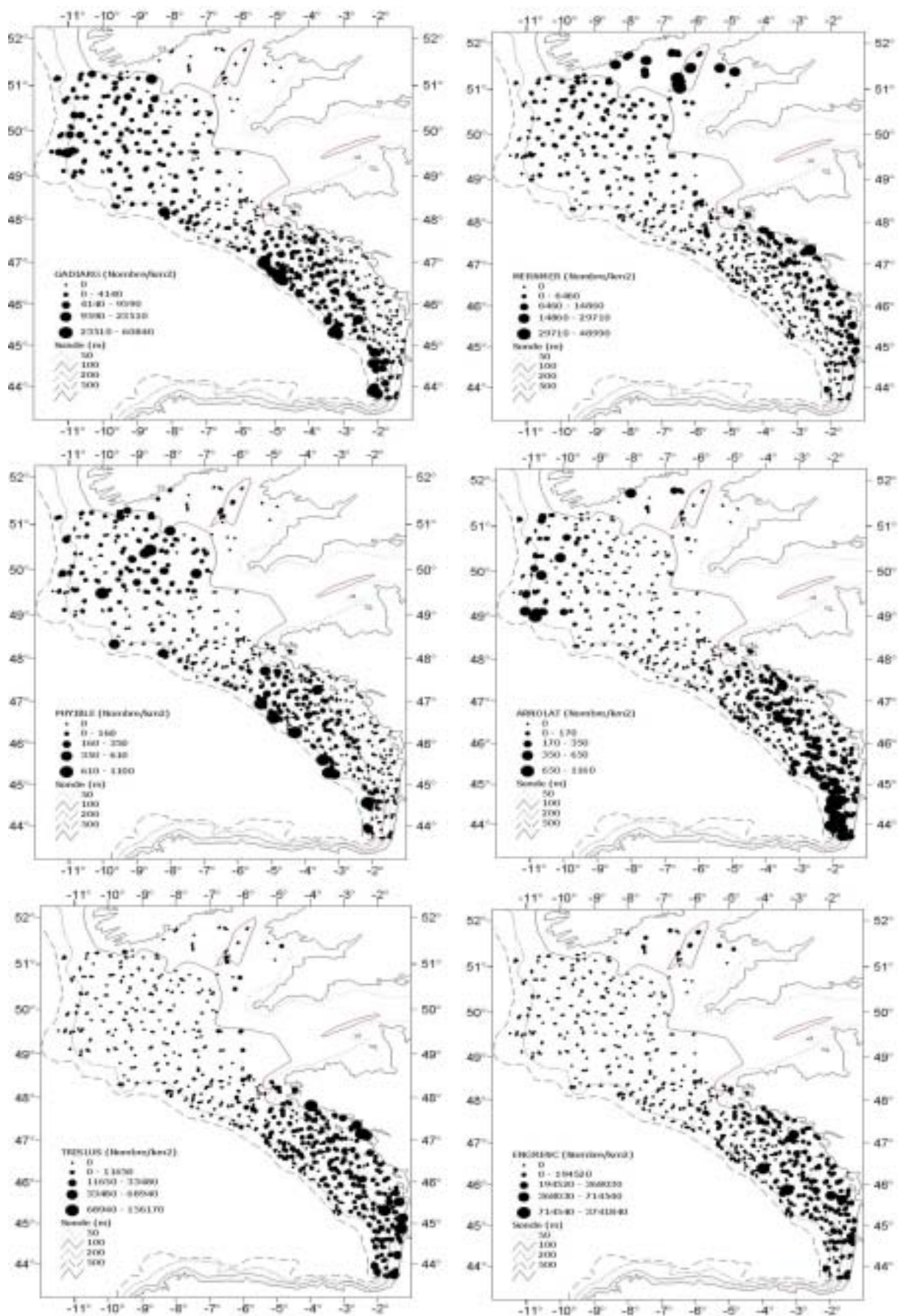
Une carte des densités par trait (nombre d'individus/km²) est présentée pour chacune des principales espèces de poissons pour lesquelles des indicateurs de population sont présentés (l'ensemble des données des campagnes d'automne est utilisé).

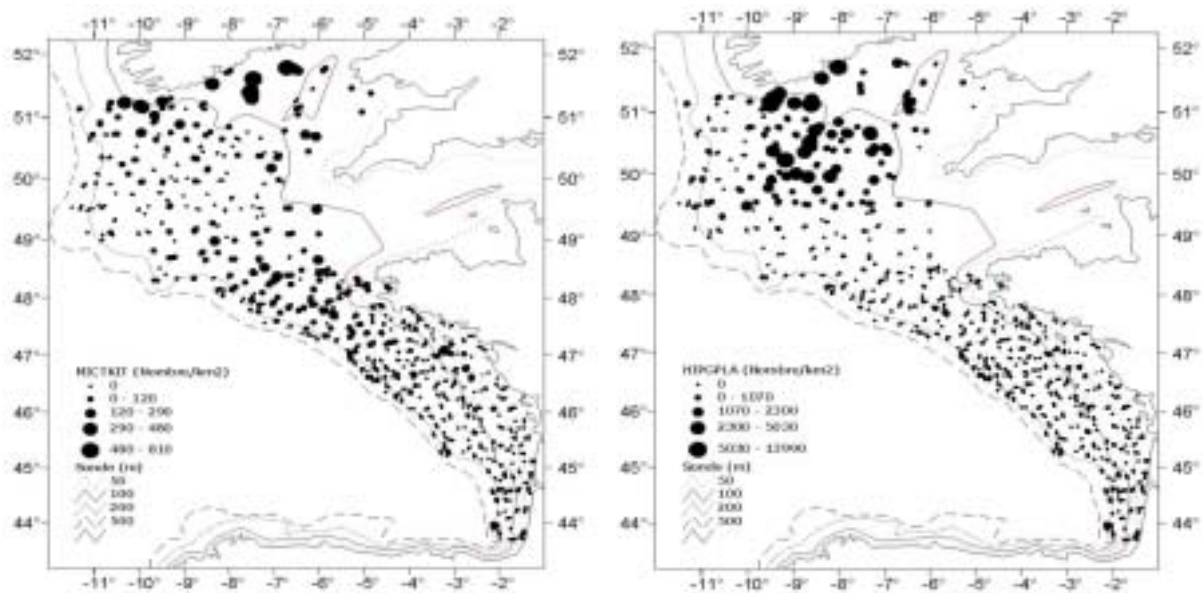












IV.6 Références

- Pelletier D., 1998. Intercalibration of research survey vessels in fisheries : a review and an application. *Can. J. Fish Aquat. Sci.* **55**: 2672-2690.
- Spitz J., J.-C. Poulard, E. Richard, L. Meynier, C. Pusineri & V. Ridoux, 2003. May changes in the diet of striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) from the Bay of Biscay reflect trends from groundfish surveys ? *Seventeenth Annual Conference of the European Cetacean Society, Las Palmas de Gran Canaria, Spain. 9-13 March 2003. POSTER.*

Annexe V

Sommaire

[V] COMMUNAUTES DE MANCHE ORIENTALE ET DU SUD DE LA MER DU NORD.....	157
V.1 COMMUNAUTES DE MANCHE ORIENTALE.....	157
V.1.1 <i>Espèces étudiées</i>	157
V.1.2 <i>Indicateurs de populations</i>	158
V.1.2.1 Taux de croissance.....	158
V.1.2.2 Indices d'abondance	158
V.1.2.3 Longueur moyenne	159
V.1.2.4 Distributions des tailles moyennes des espèces par campagne.....	160
V.1.3 <i>Indicateurs de communauté</i>	160
V.1.3.1 Diversité Delta1	160
V.1.3.2 Courbe de k-dominance.....	161
V.1.3.3 Biomasse, abondance totale et poids moyen.....	162
V.1.3.4 Les longueurs moyennes dans la communauté.....	162
V.1.3.5 Spectre de taille	162
V.1.4 <i>Cartes des densités par espèce</i>	163
V.2 SUD DE LA MER DU NORD : LES CAMPAGNES IBTS.....	165
V.2.1 <i>Espèces étudiées</i>	165
V.2.2 <i>Indicateurs de populations</i>	166
V.2.2.1 Taux de croissance.....	166
V.2.2.2 Indices d'abondance	166
V.2.2.3 Longueur moyenne	167
V.2.2.4 Distributions des tailles moyennes des espèces par campagne.....	167
V.2.3 <i>Indicateurs de communauté</i>	168
V.2.3.1 Diversité Delta1	168
V.2.3.2 Courbe de k-dominance.....	168
V.2.3.3 Biomasse, abondance totale et poids moyen.....	169
V.2.3.4 Les longueurs moyennes dans la communauté.....	169
V.2.3.5 Spectre de taille	170
V.2.4 <i>Cartes des densités par espèce</i>	170

[V] Communautés de Manche orientale et du sud de la mer du Nord

V.1 Communautés de Manche orientale

V.1.1 *Espèces étudiées*

Les indices de peuplement ont été étudiés en considérant 93 taxons (essentiellement espèce, rarement genre ou niveau d'ordre supérieur), principalement des poissons (Annexe I). Parmi les 18 espèces retenues pour les analyses de population (Annexe I), 14 font partie des plus fortes occurrences (Tabl. V.1), les 4 autres (sole commune, flet commun, limande sole et hareng commun) ont été choisies pour leur intérêt commercial ou écologique.

Code Taxon	Occurrence moyenne(%)	Nombre moyen
TRACTRA	95.91	43900.33
SCYOCAN	60.24	1341.00
SPONCAN	58.28	2697.17
TRISMIN	55.79	25091.00
MULLSUR	52.43	729.33
CHELCUC	50.44	477.50
PLEUPLA	47.13	1700.67
LIMDLIM	43.51	2248.83
SCOMSCO	42.36	2271.50
DICELAB	42.2	370.50

Code Taxon	Occurrence moyenne(%)	Nombre moyen
GADUMOR	40.81	544.5
MERNMER	38.26	4270.83
TRISLUS	35.41	19968.33
RAJACLA	32.57	94.33
SOLESOL	21.33	214
MICKIT	15.67	193.5
CLUPHAR	14.18	1693.33
PLATFLE	13.2	328

Tableau V.1. CGFS: Occurrence des espèces retenues pour les indicateurs de population dans les chalutages (les noms sont en annexe I).

V.1.2 Indicateurs de populations

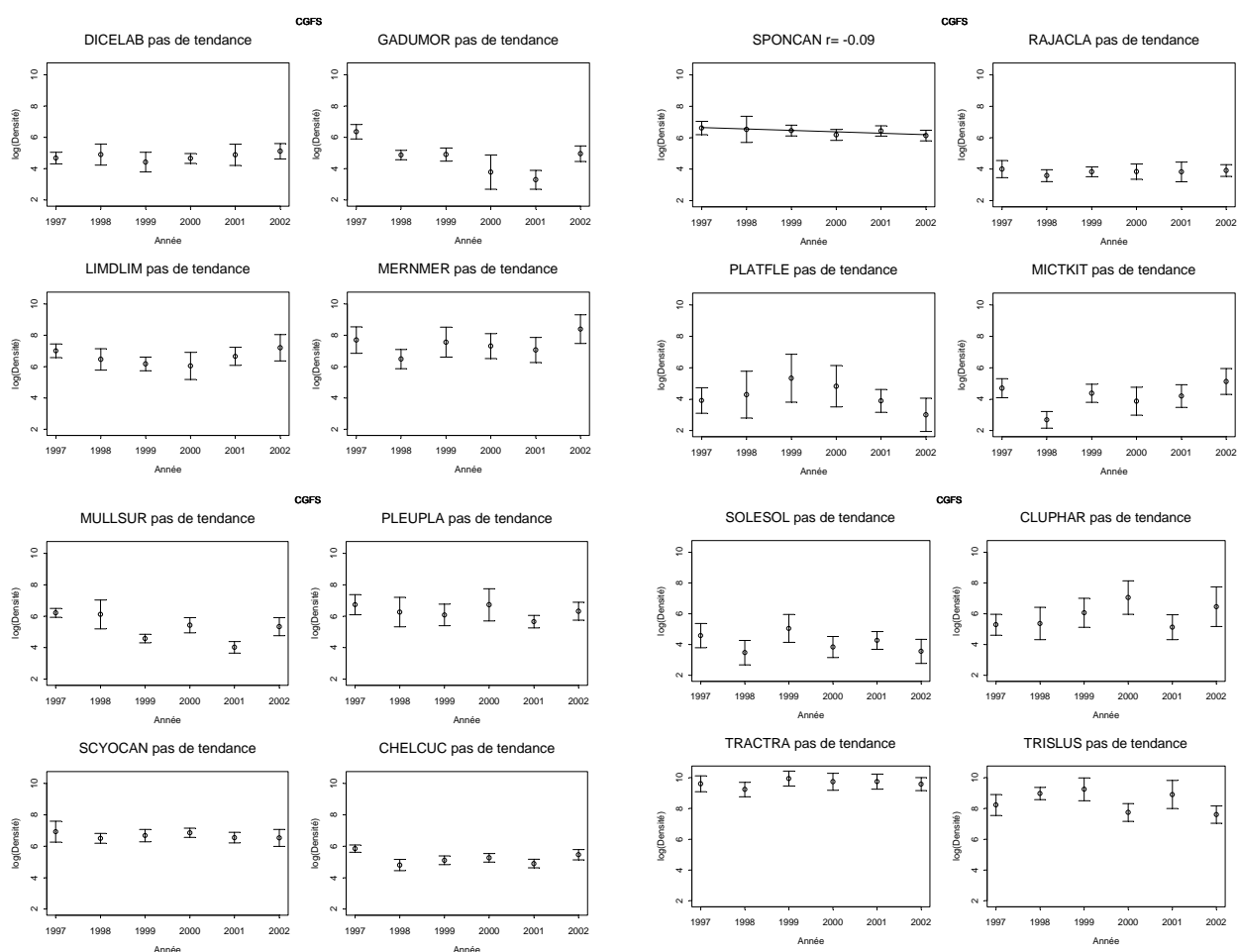
V.1.2.1 Taux de croissance

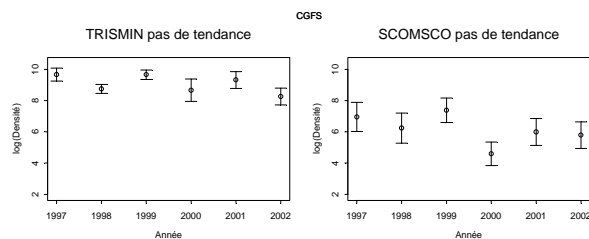
Code Taxon	r	Ecart type	p ($\alpha=0.05$)
SPONCAN	-0.09	0.03	0.0367

Tableau V.2. CGFS: taux de croissance des populations (taux significativement différent de 0).

Seuls les résultats pour *Spondyliosoma cantharus* (SPONCAN) sont significatifs, avec $\alpha=0.037$. La population a tendance à faiblement diminuer (taux de croissance de -0.09) sur l'ensemble de la période étudiée.

V.1.2.2 Indices d'abondance





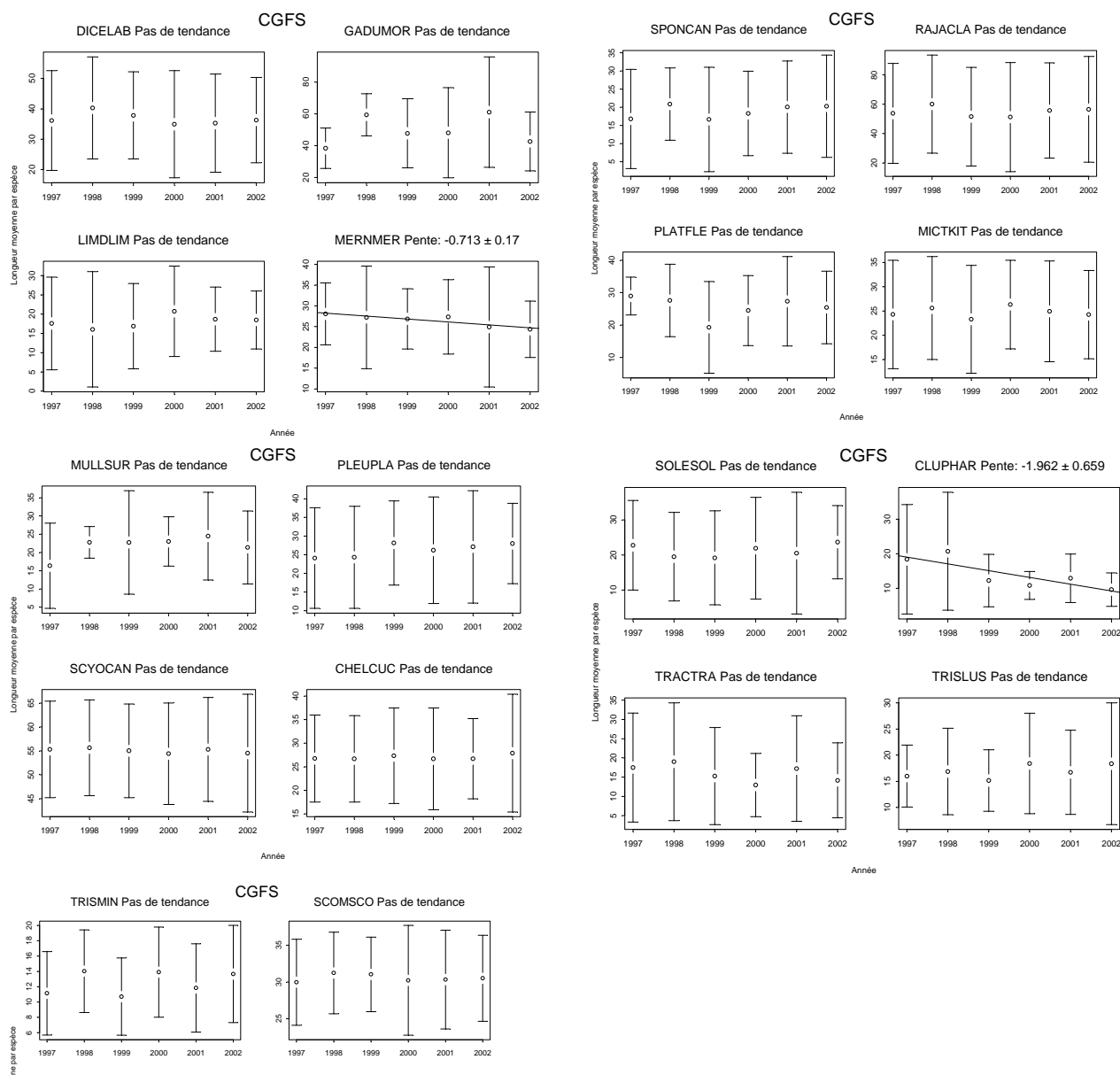
Il n'apparaît pas vraiment de tendance sur l'ensemble de la période étudiée. Sur des temps plus courts, on note cependant :

- le fléchissement des densités de morue (GADUMOR) de 1997 à 2001. Pendant cette période les densités de morue ont été très dépendantes du fort recrutement de 1996. C'est surtout cette cohorte que l'on voit diminuer au fil des années.

- le hareng (CLUPHAR) a tendance augmenter de 1997 à 2000.

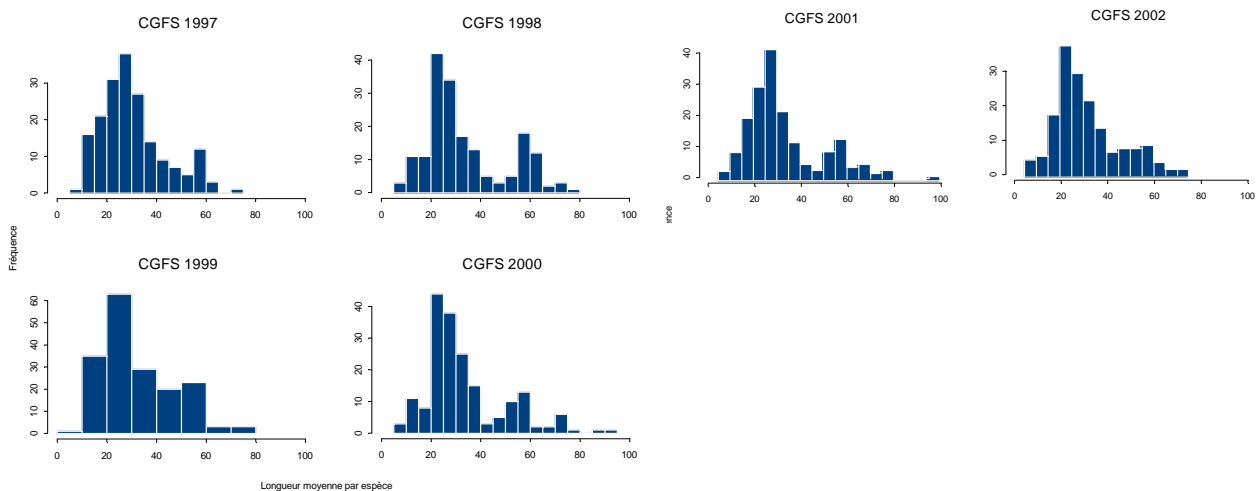
- les densités de limande sole (MICKIT) augmentent de 1998 à 2002.

V.1.2.3 Longueur moyenne



Les intervalles de confiance importants observés sur l'ensemble des résultats sont certainement dus à la spécificité de la campagne CGFS : la zone d'échantillonnage regroupe des stations côtières et hauturières permettant de recenser à la fois les juvéniles (groupe 0) et les adultes. Le fait de traiter toutes les données ensemble implique de travailler sur une gamme de taille très large. Il serait intéressant de refaire ce traitement en prenant en compte la stratification côte large de la campagne pour certaines espèces comme par exemple *Spondyliosoma cantharus*. Seules les longueurs moyennes de merlan et de hareng montrent une tendance à la baisse sur la période étudiée. Concernant le merlan, cette tendance est induite par une forte abondance du groupe 0 en 2001 et du groupe 1 en 2002. Ce qui augmente la contribution des petits individus à la taille moyenne et tend à écraser les autres groupes de taille, réduisant ainsi la variabilité de la moyenne annuelle. Depuis 1999, il n'a été capturé que des petits individus de hareng. Il est cependant difficile de tirer des conclusions pour cette espèce pélagique en raison de son comportement grégaire et de l'engin de pêche utilisé.

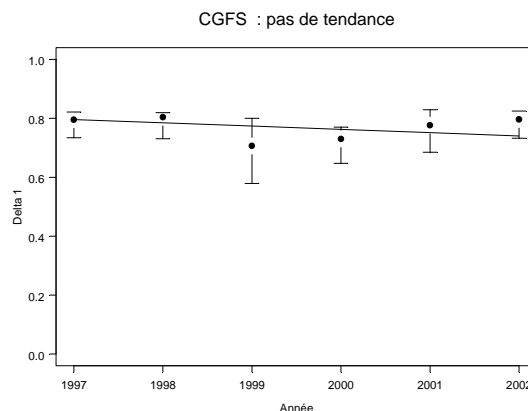
V.1.2.4 Distributions des tailles moyennes des espèces par campagne



Chaque année la répartition en taille laisse apparaître deux voire trois modes. Le second mode (autour de 60cm) est dû aux séliaciens, le premier (autour de 30cm) aux autres espèces. Parmi celles-ci on retrouve des espèces à croissance réduite mais aussi de jeunes individus d'espèces à croissance rapide (morue) sur lesquels l'impact de la pêche sur les 2 premiers groupes d'âge est important rendant ainsi faible leur contribution au classe de taille les plus élevées.

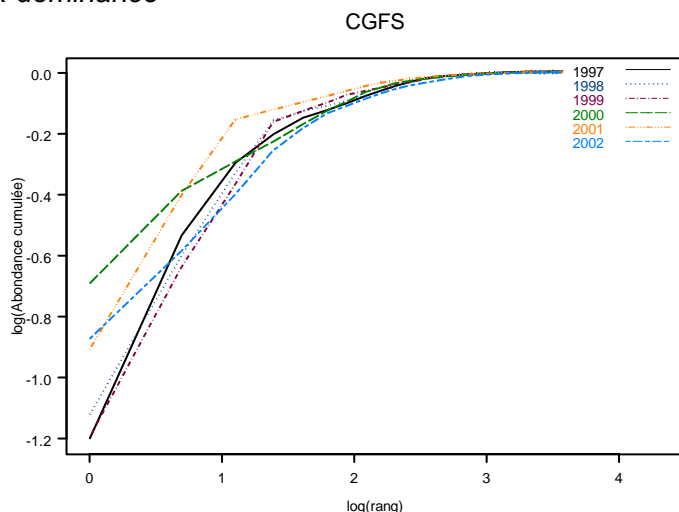
V.1.3 Indicateurs de communauté

V.1.3.1 Diversité Delta 1



Aucune tendance n'apparaît en ce qui concerne la diversité spécifique.

V.1.3.2 Courbe de k-dominance



rang	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1	TRISMIN	SPRASPR	TRACTRA	TRACTRA	TRACTRA	TRACTRA
2	TRACTRA	TRACTRA	TRISMIN	TRISMIN	TRISMIN	MERNMER
3	SPRASPR	TRISLUS	SPRASPR	TRISLUS	TRISLUS	TRISMIN
4	TRISLUS	TRISMIN	TRISLUS	SPRASPR	MERNMER	SPRASPR
5	MERNMER	SARDPIL	MERNMER	MERNMER	SPRASPR	TRISLUS
6	SCOMSCO	SPONCAN	SCOMSCO	CLUPHAR	LIMDLIM	LIMDLIM
7	LIMDLIM	MERNMER	SARDPIL	SCYOCAN	SCYOCAN	CLUPHAR
8	SCYOCAN	LIMDLIM	SCYOCAN	PLEUPLA	SPONCAN	SCYOCAN
9	PLEUPLA	SCYOCAN	ENGRENC	SPONCAN	SCOMSCO	PLEUPLA
10	SPONCAN	PLEUPLA	SPONCAN	LIMDLIM	PLEUPLA	SPONCAN

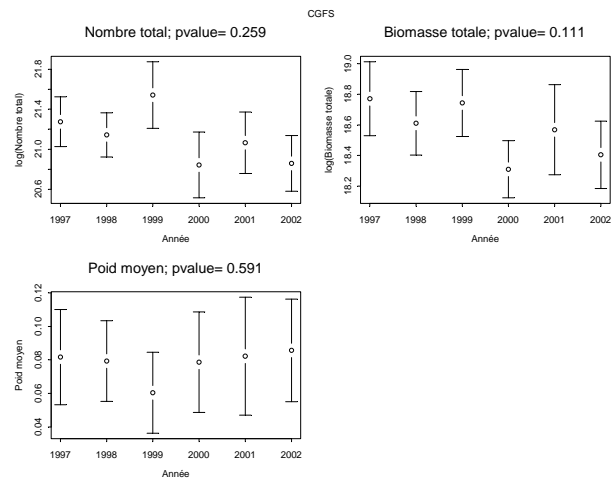
Tableau V.3. Campagnes Cgfs 1997-2002. Poissons démersaux et benthiques : rang des différentes espèces en fonction de leur abondance.

Espece/rang	1	2	3	4	5
MERNMER	0	1	0	1	3
SPRASPR	1	0	2	2	1
TRACTRA	4	2	0	0	0
TRISLUS	0	0	3	2	1
TRISMIN	1	3	1	1	0

Tableau V.4. Campagnes Cgfs 1997-2002. Poissons démersaux et benthiques : participation des espèces aux 5 premiers rangs.

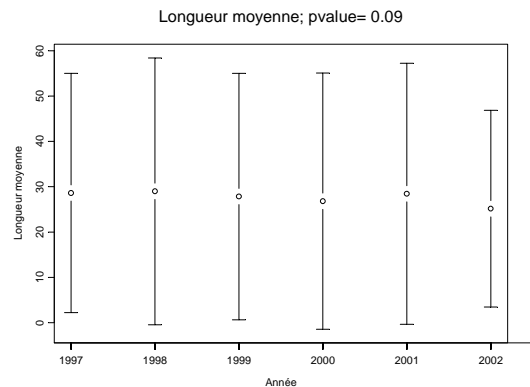
Le chinchard (TRACTRA) se répartit en octobre sur l'ensemble de la Manche orientale : il est présent en abondance dans la quasi totalité des traits. Cette espèce effectue des mouvements migratoires saisonniers, vers la côte en été suivis d'un retour au large en automne (Quéro J.C. et Vayne J.J., 1997). L'apparition du merlan (MERNMER) à la seconde place en 2002 est due à une forte abondance d'individus du groupe 1 cette année.

V.1.3.3 Biomasse, abondance totale et poids moyen

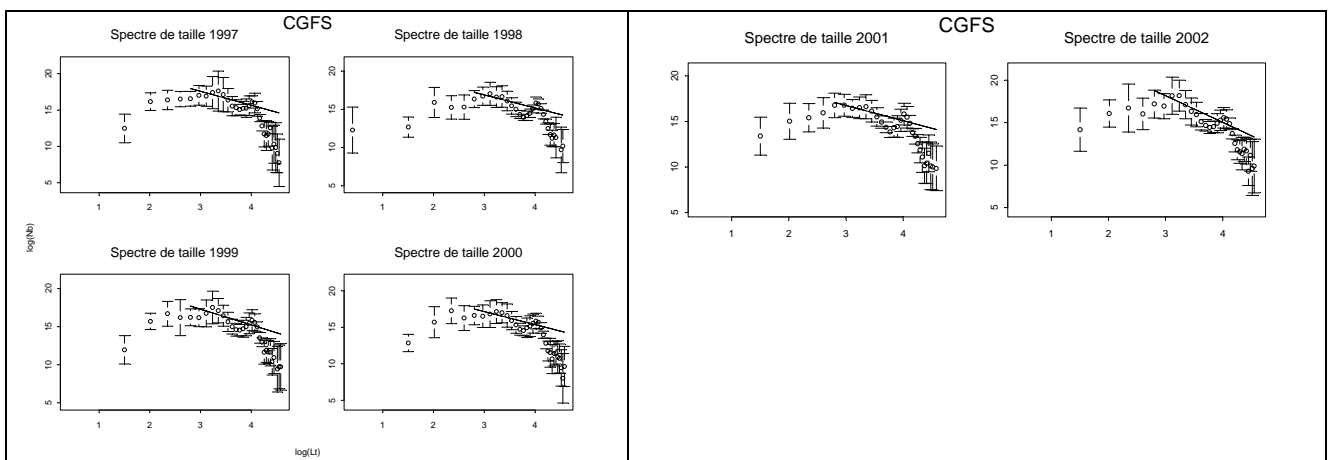


On peut reconnaître deux périodes (1997-1999 et 2000-2002) dans les évolutions des abondances et des biomasses. Il est difficile de les lier uniquement à des fluctuations du recrutement car le poids moyen varie peu, excepté en 1999. Le signal est sans doute perturbé par le mélange poissons et invertébrés. En Manche orientale on observe, selon les années et selon les espèces, une modification des groupes d'âge dominants en fonction des fluctuations du recrutement.

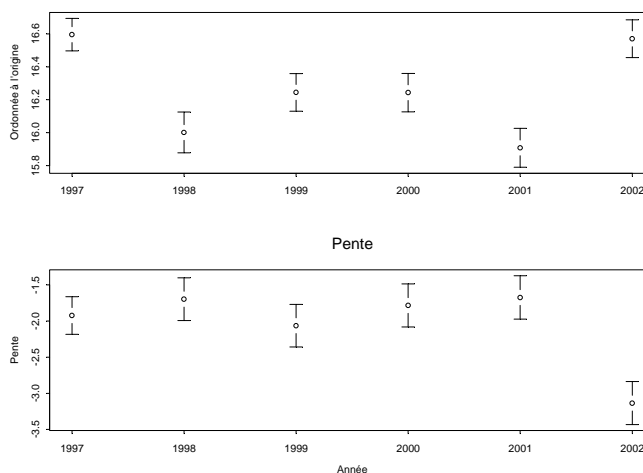
V.1.3.4 Les longueurs moyennes dans la communauté



V.1.3.5 Spectre de taille

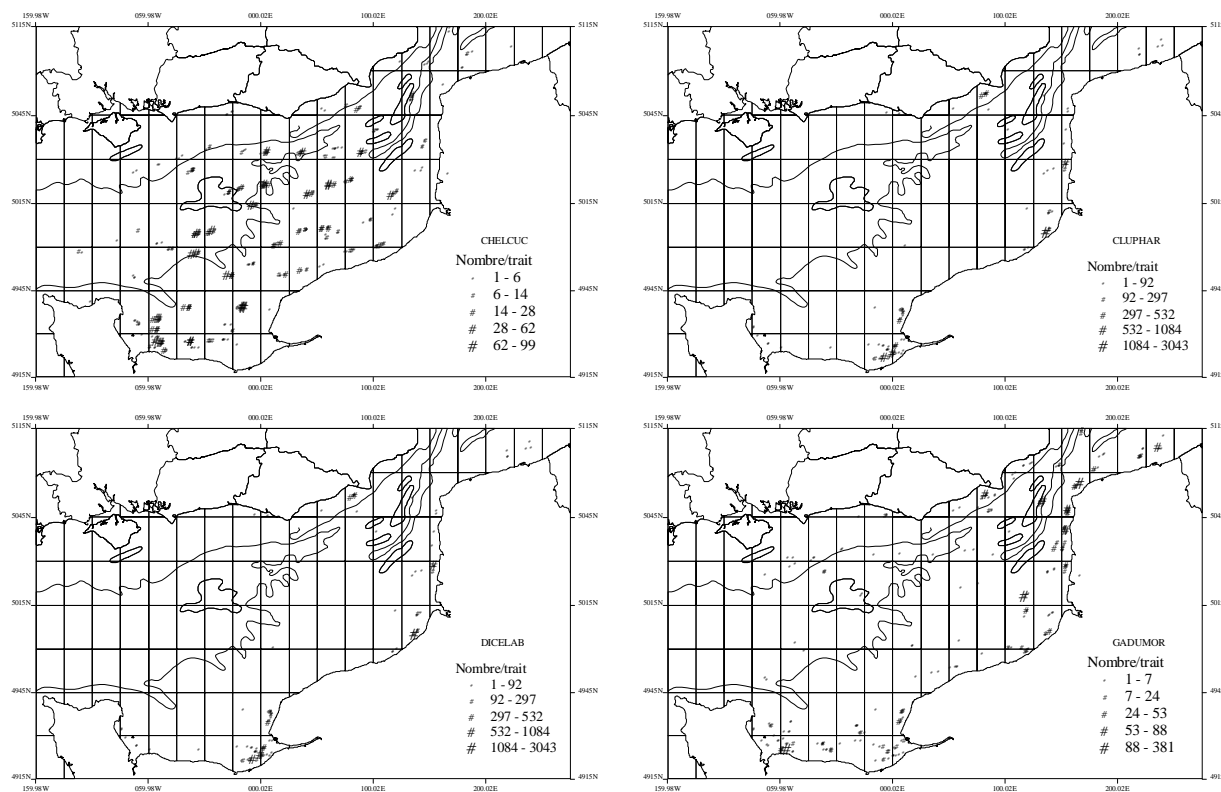


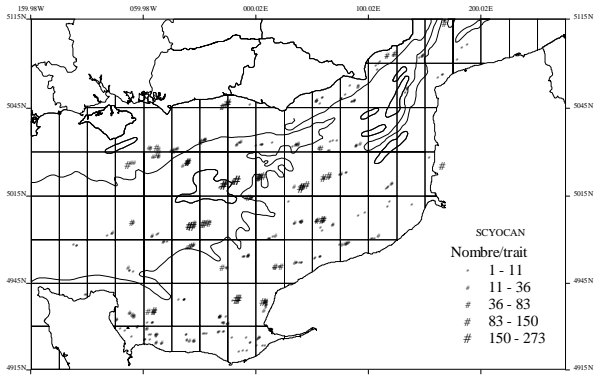
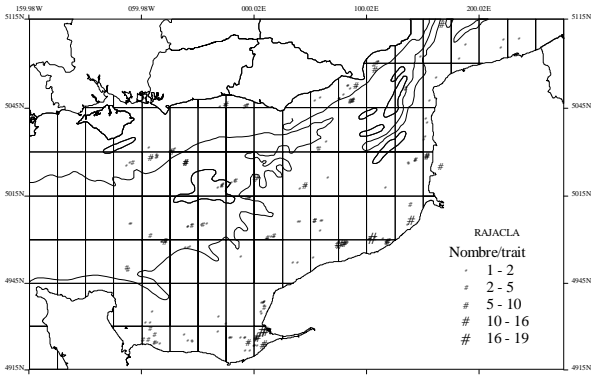
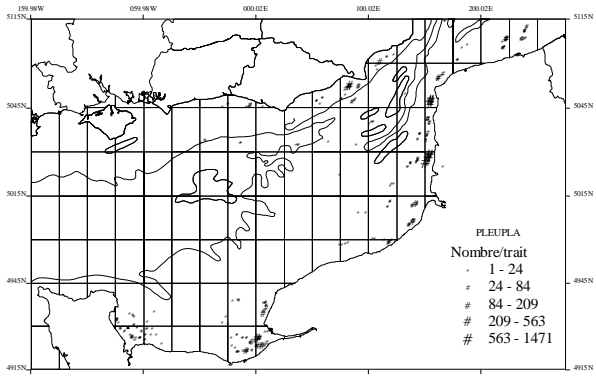
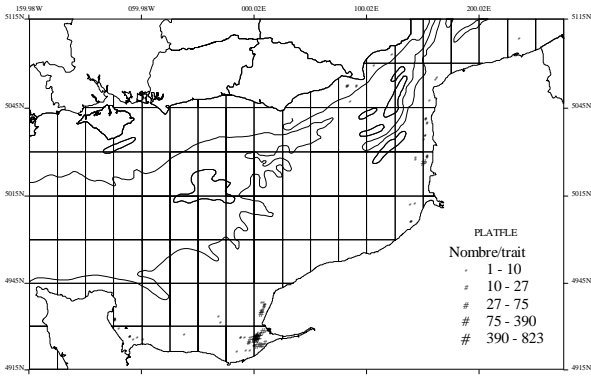
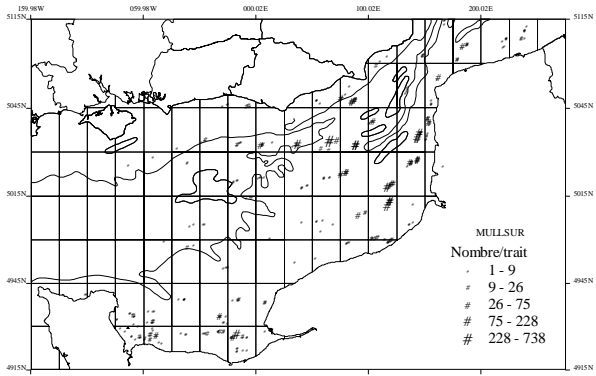
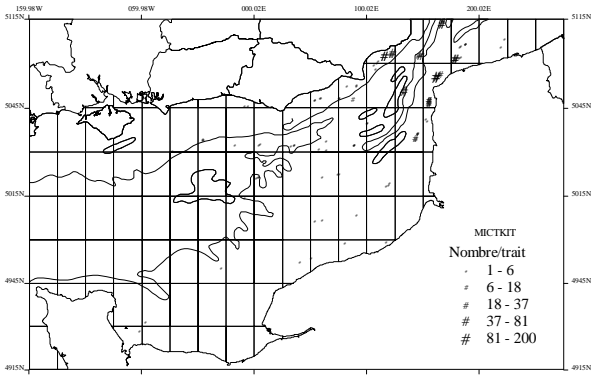
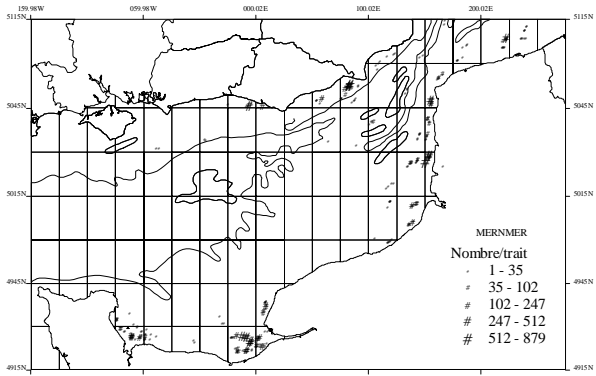
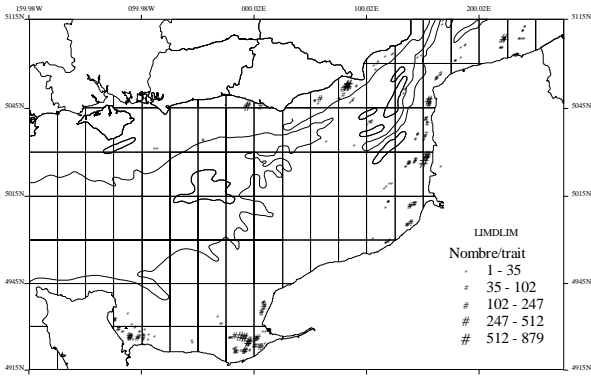
L'analyse des spectres de taille laisse apparaître le structure bi modale observés sur les histogrammes.

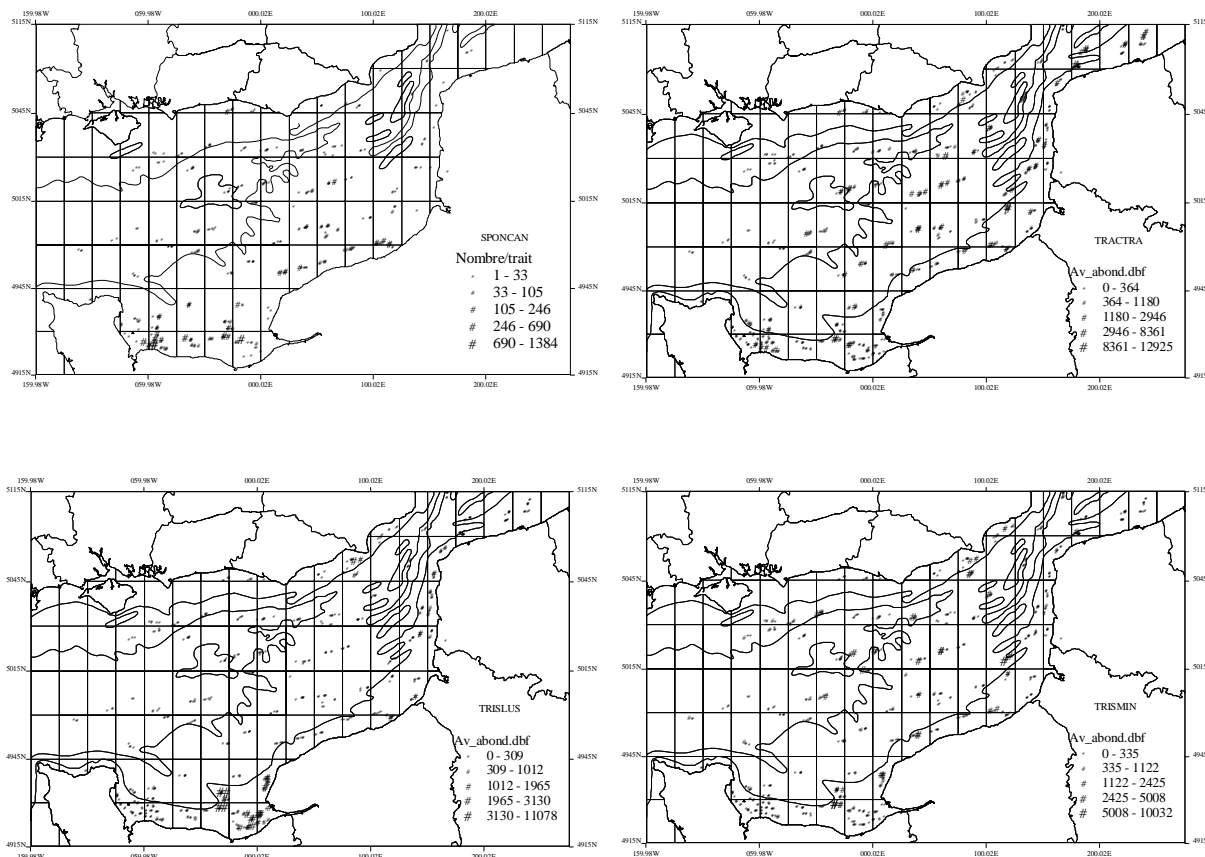
Spectres de taille CGFS
Ordonnée à l'origine

V.1.4 Cartes des densités par espèce

Une carte des densités par trait (nombre d'individus/trait) est présentée pour chacune des principales espèces de poissons pour lesquelles des indicateurs de population sont établis, à partir des observations recueillies pour l'ensemble de la période considérée.







V.2 Sud de la mer du Nord : les Campagnes IBTS

V.2.1 Espèces étudiées

Lors des campagnes IBTS, toutes les espèces de poissons sont identifiées et mesurées. Pour les analyses de populations, treize espèces de poissons ont été retenues, en raison de leur intérêt commercial (merlan, morue, hareng, sprat, églefin, tacaud norvégien, plie, limande, petite roussette) ou de leur relative abondance dans la zone étudiée (limande, raie bouclée, grondin gris). Les occurrences moyennes rencontrées lors des campagnes réalisées dans le sud de la zone pour la période 1990 à 1996 (tabl. V.5) permettent de situer l'importance relative des espèces. *Hippoglossoides platessoides* n'a pas été retenue car son aire de distribution s'étend plus au nord de la zone étudiée

Code Taxon	Occurrence moyenne (%)	Nombre moyen
MERNMER	75.82	116032.70
CLUPHAR	71.43	239172.00
LIMDLIM	69.45	55013.14
GADUMOR	64.41	1918.14
PLEUPLA	63.44	3062.71
SPRASPR	63.29	256875.10
CHELGUR	36.12	9360.71
MICTKIT	28.16	359.57
MELAAEG	27.75	13829.71
TRISMIN	23.11	2310.00
TRISESM	19.12	27540.57

Code Taxon	Occurrence moyenne (%)	Nombre moyen
RAJACLA	6.42	53.71
SCYOCAN	2.89	33.14

Tableau V.5. IBTS 1990-1996. Occurrence des espèces retenues pour les indicateurs de populations dans les chalutages (les noms sont en annexe I).

V.2.2 Indicateurs de populations

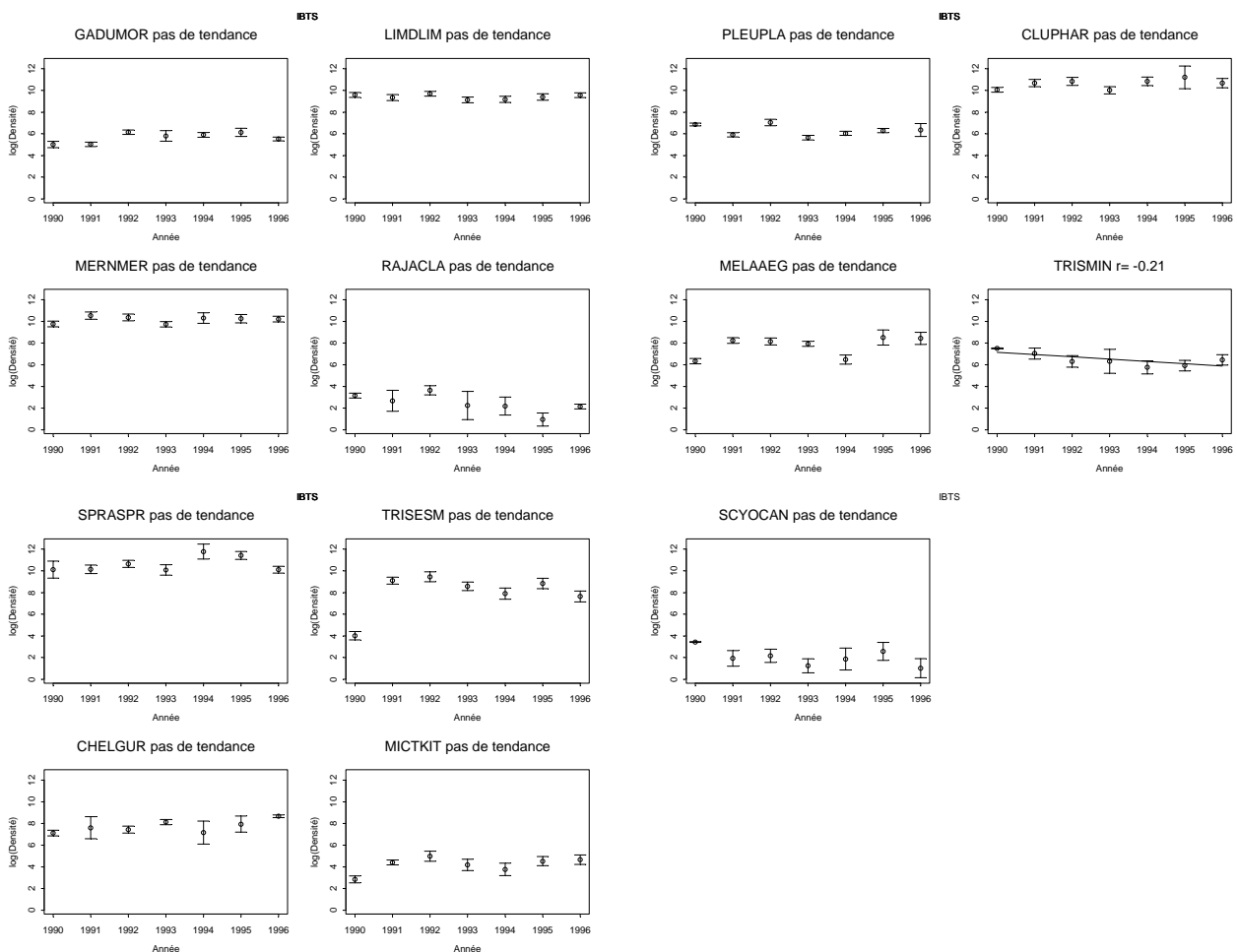
V.2.2.1 Taux de croissance

Espèce	Taux de croissance	Ecart-type	α
TRISMIN	-0.21	0.08	0.0478

Tableau V.6. IBTS 1990-1996. Taux de croissance des populations (taux significativement différent de 0).

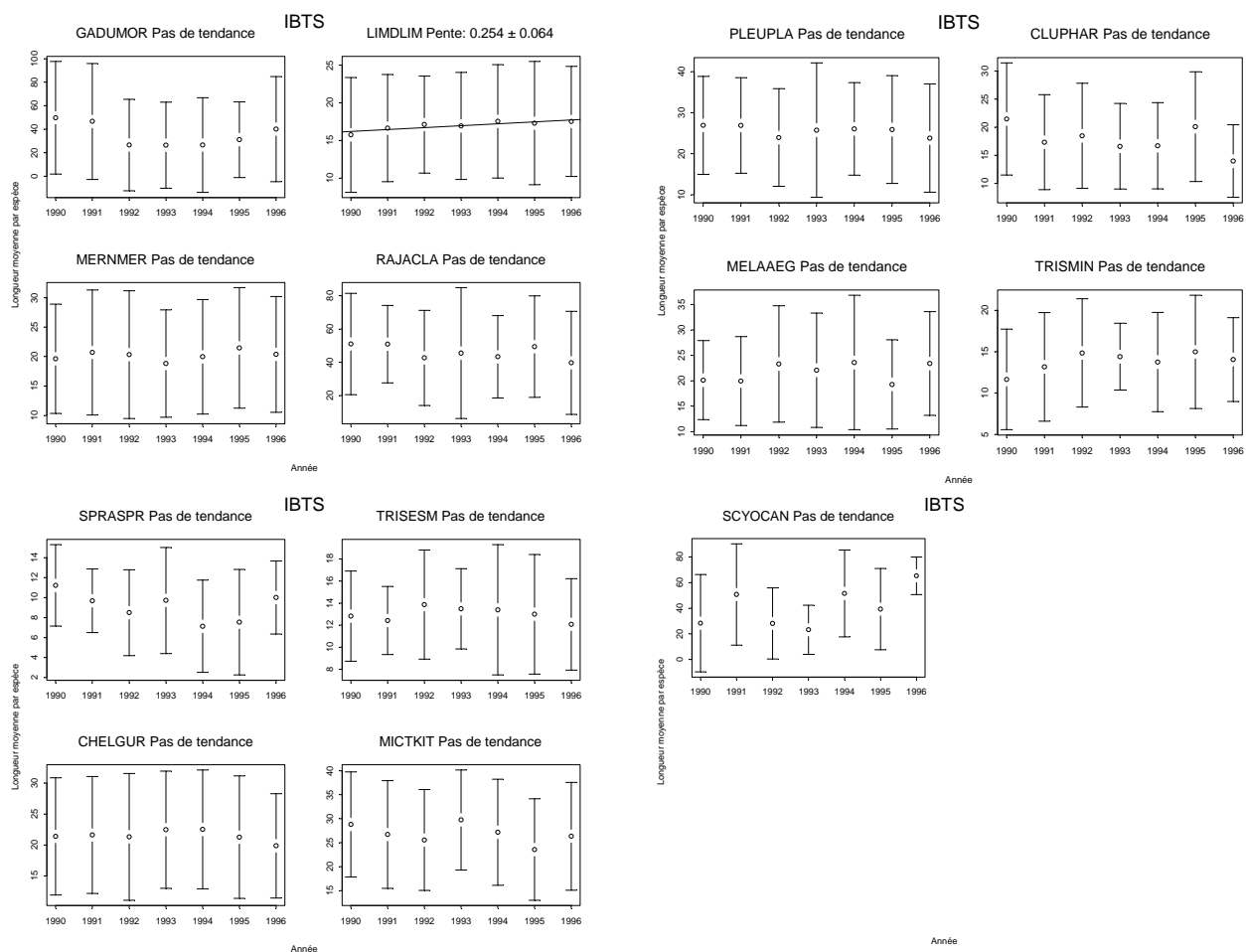
La population de *Trisopterus minutus* a tendance à diminuer. Cette diminution est cependant tout juste significativement différente de 0 avec $\alpha = 0.05$.

V.2.2.2 Indices d'abondance



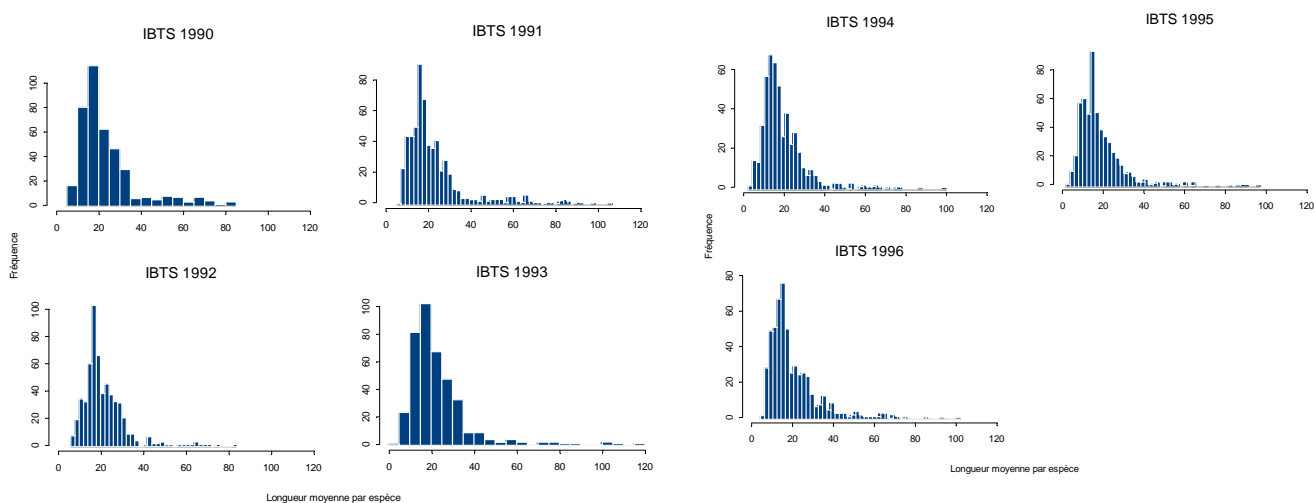
Aucune tendance générale significative ne se dégage. Pour *Trisopterus esmarkii*, l'année 1990 est très à l'écart, sans doute dû à un recrutement beaucoup plus faible. Il faut cependant noter que la répartition géographique de cette espèce s'étend plus au nord que la zone étudiée.

V.2.2.3 Longueur moyenne



Sur la période concernée on ne peut pas vraiment observer de tendance. Pour *Limanda limanda*, on remarque une légère augmentation de la taille moyenne.

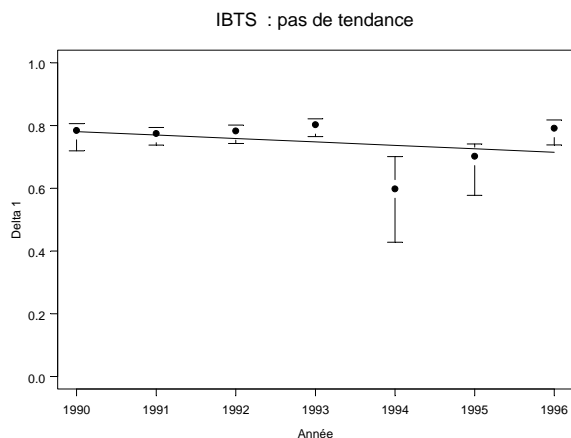
V.2.2.4 Distributions des tailles moyennes des espèces par campagne



La structure en taille est fortement influencée par l'importance des individus de petites tailles probablement due à l'abondance de *Sprattus sprattus* sur l'ensemble de la zone étudiée. Le mode moyen se situe autour le 20 cm.

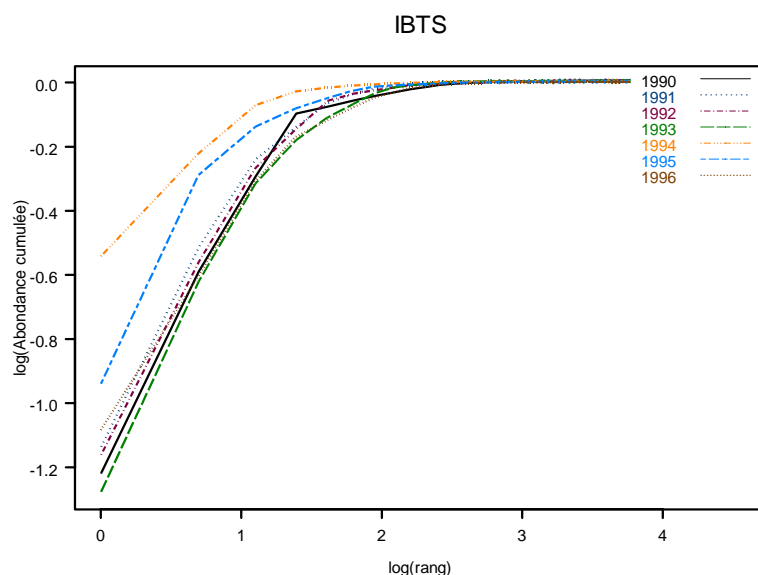
V.2.3 Indicateurs de communauté

V.2.3.1 Diversité Delta1



L'année 1994 semble en dehors de la tendance générale, probablement due à une augmentation de la biomasse de *Clupea harengus* et *Sprattus sprattus*.

V.2.3.2 Courbe de k-dominance



Rang	Campagnes						
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
1	SPRASPR	CLUPHAR	CLUPHAR	SPRASPR	SPRASPR	SPRASPR	CLUPHAR
2	CLUPHAR	MERNMER	SPRASPR	CLUPHAR	CLUPHAR	CLUPHAR	MERNMER
3	MERNMER	SPRASPR	MERNMER	MERNMER	MERNMER	MERNMER	SPRASPR
4	LIMDLIM	LIMDLIM	LIMDLIM	LIMDLIM	LIMDLIM	LIMDLIM	LIMDLIM
5	TRISMIN	TRISESM	TRISESM	TRISESM	TRISESM	TRISESM	CHELGUR
6	SCOMSCO	MELAAEG	MELAAEG	CHELGUR	CHELGUR	MELAAEG	MELAAEG
7	CHELGUR	CHELGUR	CHELGUR	MELAAEG	HIPGPLA	CHELGUR	HYPEIMM
8	PLEUPLA	TRISMIN	HIPGPLA	HIPGPLA	MELAAEG	HIPGPLA	TRISESM
9	AMMO	HIPGPLA	PLEUPLA	TRISMIN	PLEUPLA	PLEUPLA	HIPGPLA
10	TRACTRA	TRISLUS	TRISMIN	GADUMOR	GADUMOR	GADUMOR	TRISMIN

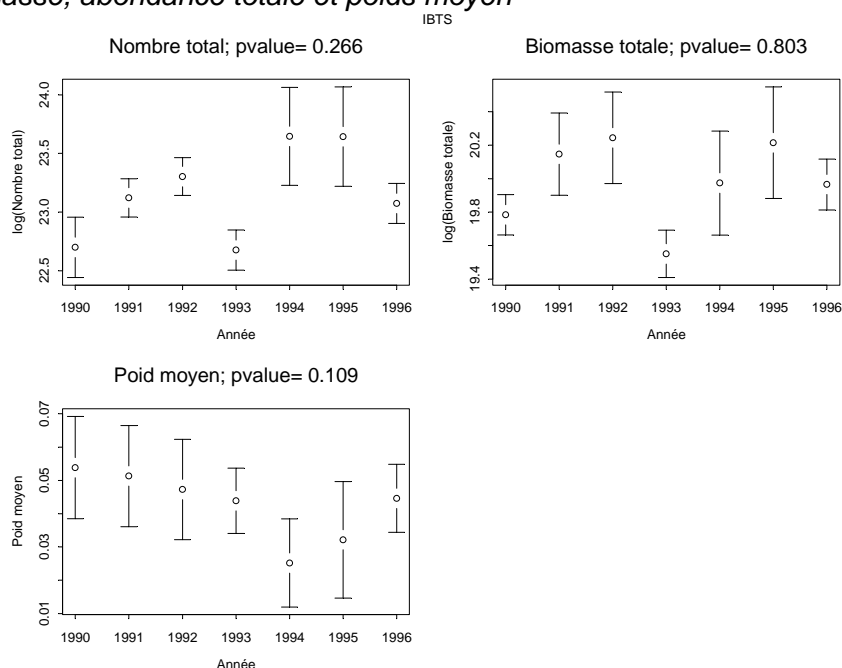
Tableau V.7 . Campagnes IBTS 1990-1996, Sud Mer du Nord. Rang des différentes espèces en fonction de leur abondance.

Code Taxon	Rang				
	1	2	3	4	5
SPRASPR	4	1	2	0	0
CLUPHAR	3	4	0	0	0
MERNMER	0	2	5	0	0
LIMDLIM				7	
TRISESM					5

Tableau V.8. Campagnes IBTS 1990-1996. Participation des espèces aux 5 premiers rangs

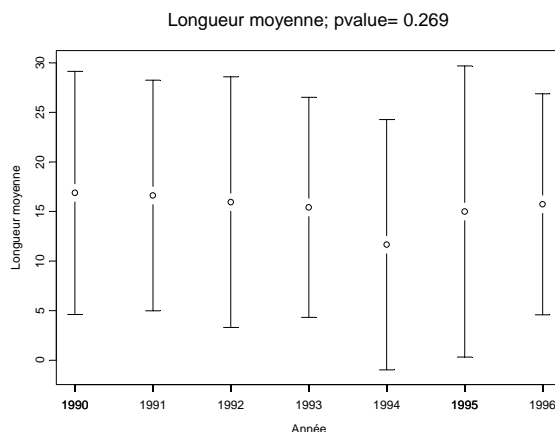
Les deux années 1994 et 1995 se distinguent de la série par une plus forte abondance des populations dominantes : *Clupea harengus* et *Sprattus sprattus*. Le tableau V.8 montre en effet que ces deux espèces pélagiques sont abondantes et occupent généralement les premières places. On observe également une certaine stabilité dans les rangs puisque l'abondance repose essentiellement sur 5 espèces.

V.2.3.3 Biomasse, abondance totale et poids moyen



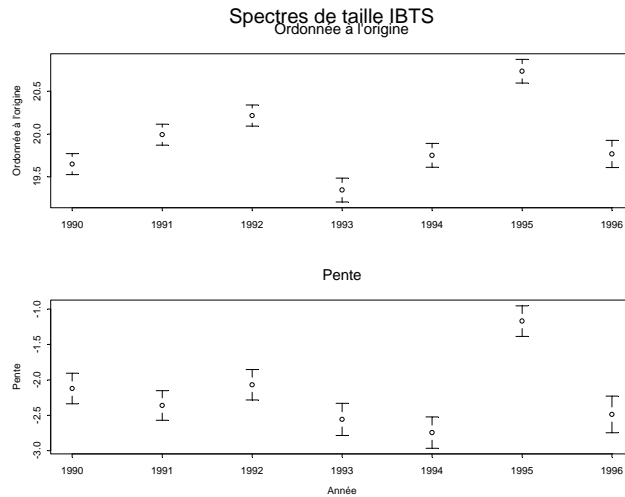
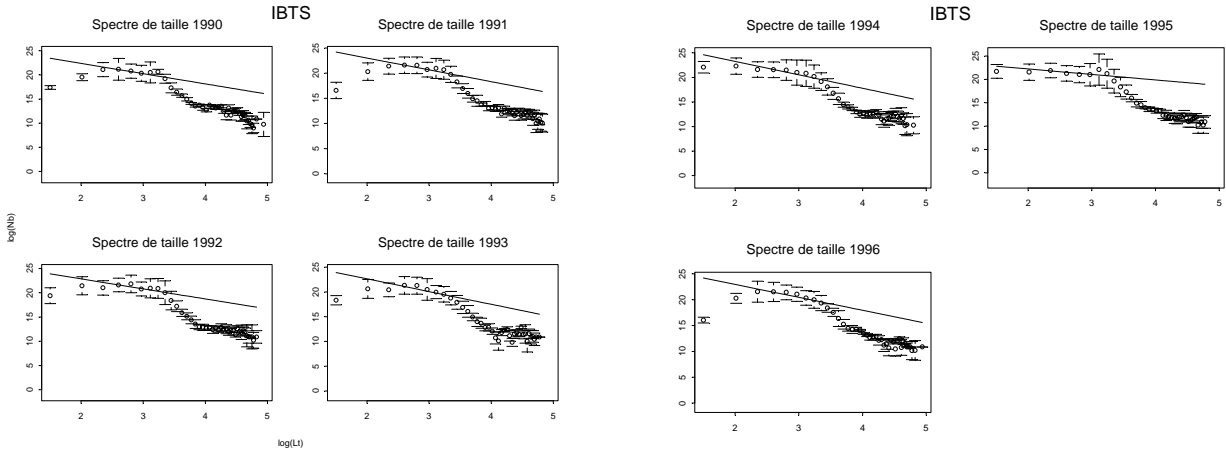
Les nombres totaux retranscrivent la forte augmentation du recrutement des espèces pélagiques dominantes (*Clupea harengus* et *Sprattus sprattus*) en 1994 et 1995. Ce signal se retrouve dans l'évolution des poids moyens. On observe une diminution des poids moyens de 1990 à 1994. L'évolution de la biomasse totale se calque assez bien sur celle de l'abondance. En revanche, l'année 1993, se distingue par une abondance et une biomasse totale faibles.

V.2.3.4 Les longueurs moyennes dans la communauté



Aucune tendance significative n'existe .

V.2.3.5 Spectre de taille



Aucune tendance ne se dégage dans les spectres de taille., L'année 1993 se distingue par une ordonnée à l'origine très basse traduisant une réduction de l'abondance de l'ensemble des groupes de taille.En 1995 l'ordonnée à l'origine et la pente sont supérieures à la moyenne. Il y a une forte augmentation de l'abondance des petites classe de taille et des tailles intermédiaires..

V.2.4 Cartes des densités par espèce

Une carte des densités par trait (nombre d'individus/trait) est présentée pour chacune des principales espèces de poissons pour lesquelles des indicateurs de population sont établis, à partir des observations recueillies pour l'ensemble de la période considérée.

