

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل

Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement
du Littoral



Mémoire de Magister

Option : Approche Écosystémique des Pêches

Thème :

**LA FAMILLE DES CONGRIDAE (OSTÉICHTYENS, ANGUILLIFORMES)
DANS LE BASSIN ALGÉRIEN :
SYSTEMATIQUE , ÉCOLOGIE ET EXPLOITATION DE *Conger conger***

Présenté par :

DAOUDI Mohamed

Soutenu le 31/01/2017 devant le jury composé de :

Mme HOUMA-BACHARI F.	Professeur	ENSSMAL	Présidente
M. HARCHOUCHE K.	Professeur	USTHB/FSB	Examineur
M. SEMROUD R.	Professeur	ENSSMAL	Examineur
M. HEMIDA F.	Professeur	ENSSMAL	Promoteur

Promotion : 2013

Remerciements

Je suis très heureux de pouvoir exprimer ma gratitude à toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire de Magister. Mes plus vifs remerciements s'adressent à :

***Mme HOUMA-BACHARI F.**, Professeur à l'ENSSMAL, qui me fait l'honneur de présider ce jury, en dépit de ses nombreuses tâches. Qu'elle trouve dans ces lignes le témoignage de ma sincère et profonde gratitude ;*

***M. HARCHOUCHE K.**, Professeur à l'USTHB/FSB, qui, malgré ses innombrables occupations, m'a fait l'honneur d'accepter d'examiner ce travail. Qu'il trouve également dans ces lignes le témoignage de ma respectueuse reconnaissance ;*

***M. SEMROUD R.**, Professeur à l'ENSSMAL, qui me fait l'honneur de juger ce travail malgré ses nombreuses occupations. Je tiens également à le remercier pour tout ce qu'il m'a apporté tout au long de mon cursus universitaire. Qu'il trouve ici l'expression de ma plus profonde gratitude et mon sincère respect ;*

***M. HEMIDA F.**, Professeur à l'ENSSMAL, qui, par la création de cette post-graduation, m'a permis d'évoluer dans mes études et de m'intégrer dans le domaine de la recherche scientifique. Je le remercie également pour sa précieuse contribution à la réalisation de ce travail ainsi que pour son aide, ses précieux conseils, sa disponibilité et son sens du partage de la connaissance. Qu'il trouve ici l'expression de mes profonds respects, mes plus vifs remerciements et ma sincère reconnaissance ;*

Ce travail n'aurait pu être réalisé sans l'aide efficace et précieuse de tous ceux qui, tant sur le terrain qu'au laboratoire, m'ont aidé. Ils sont nombreux, mais je tiens à remercier particulièrement :

***M. BRAHMI B.**, Chef de la station de Sidi-Fredj (ENSSMAL), pour sa patience et sa disponibilité au laboratoire d'halieutique (CVRM) ;*

***M. KASSAR A., M. FILALI T., Mme LADOUL S. et Mme BOUFERSAOUI S.**, (ENSSMAL) pour leur grande aide, leur patience et leur échange de l'information ;*

Les responsables des prêts à la bibliothèque (ENSSMAL), le personnel du laboratoire ENSSMAL (Sidi Fredj) et toutes les personnes de l'ENSSMAL qui, de près ou de loin, ont participé à la réalisation de ce travail. Qu'ils trouvent ici le témoignage de ma vive reconnaissance et ma profonde gratitude ;

Enfin, je tiens à remercier ceux qui ont su donner un sens à ma vie, mes chers parents, sans oublier mes frères et mes sœurs ainsi que tous mes amis et collègues.

Sommaire

Liste des figures	vi
Liste des tableaux	ix
Introduction	01
Chapitre I : Généralités et Méthodes d'étude	03
1. Généralités	03
1.1. Présentation de la zone d'étude	03
1.2. Présentation des espèces de la famille	04
1.2.1. Position systématique et caractères généraux	04
1.2.2. Différences avec les familles voisines	06
1.2.3. Description des espèces de la famille	07
1.2.3.1. <i>Ariosoma balearicum</i> (Delaroche, 1809)	08
1.2.3.2. <i>Conger conger</i> (Linnaeus, 1758)	09
1.2.3.3. <i>Gnathophis mystax</i> (Delaroche, 1809)	10
2. Méthodes d'étude	11
2.1. Systématique	11
2.1.1. Echantillonnage	12
2.1.2. Morphologie	12
2.1.3. Morphométrie	12
2.2. Ecologie	14
2.2.1. Etude des répartitions	14
2.2.1.2. Origine des données	14
2.2.1.3. Dépouillement des différents listings	16
2.2.1.4. Calcul de la profondeur moyenne	17
2.2.1.5. Calcul de la température moyenne	17
2.2.1.6. Calcul des indices de répartition	17
2.2.1.7. Calcul du poids moyen	18
2.2.2. Structure du peuplement	18
2.2.2.1. Richesse spécifique	18
2.2.2.2. Diversité spécifique	19
2.2.2.3. Régularité	20
2.2.2.4. Modèles de distribution d'abondances	20
2.2.3. Faune associée	24
2.2.3.1. Analyse des indices taxonomiques	24

2.2.3.2. Analyse des indices de répartition	26
2.3. Paramètres de croissance et indices d'exploitation	28
2.3.1. Echantillonnage	28
2.3.1.1. Source des données	28
2.3.1.2. Comparaison des tailles moyennes	28
2.3.2. Paramètres de croissance	29
2.3.3. Indices d'exploitation	34
2.4. Exploitation	35
2.4.1. Modèle de JONES (1983)	35
2.4.2. Modèle de THOMPSON et BELL (1934)	35
2.4.3. Approche multiflottille / multispécifique	37
2.4.4. Effet du changement du maillage	38
Chapitre II : Systématique de la famille des Congridae	41
1. Espèces anguilliformes	41
2. Morphologie	43
2.1. Origine de la nageoire dorsale	43
2.2. Narines postérieures	43
2.3. Forme des dents	44
2.4. Commissure buccale	45
2.5. Rayons des nageoires	45
2.6. Coloration	45
3. Morphométrie	46
4. Discussion	49
Chapitre III : Comportement de <i>Conger conger</i>	51
1. Répartitions	51
1.1. Répartition horizontale	51
1.2. Distribution verticale	52
1.3. Evolution du poids moyen en fonction de la profondeur	54
1.4. Répartition selon la nature du substrat	54
2. Structure du peuplement	55
2.1. Richesse spécifique	55
2.2. Diversité spécifique et régularité	56
2.3. Modèles de distribution d'abondances	57
3. Faune associée	69

3.1. Analyse des indices taxonomiques	69
3.2. Analyse des indices de répartition	71
3.2.1. Région Ouest	71
3.2.2. Région Centre	76
3.2.3. Région Est	80
4. Discussion	84
Chapitre IV : Croissance et Exploitation	86
1. Paramètres de croissance	86
1.1. Distributions des fréquences de taille	86
1.2. Comparaison des tailles moyennes	86
1.3. Analyse des structures d'âge	86
1.3.1. Clé âge-longueur	88
1.3.2. Estimation des paramètres de croissance	90
1.4. Analyse des structures de taille	90
1.5. Estimation du poids asymptotique W_{∞}	93
2. Indices d'exploitation	94
2.1. Mortalité naturelle	94
2.2. Mortalité totale	94
2.3. Mortalité par pêche	94
3. Exploitation	95
3.1. Choix de l'espèce accompagnatrice	95
3.2. Présentation de l'espèce	95
3.3. Approche mixte multiflottille (maillage actuel)	96
3.4. Approche mixte multiflottille (maillage modifié)	100
3.4.1. Effet du changement de maillage sur l'effort	100
3.4.2. Effet du changement de maillage sur la production	101
3.5. Discussion	103
Conclusion	104

Références bibliographiques

Annexes

Liste des figures

Chapitre I : Généralités et Méthodes d'étude

Figure I.1. Carte du bassin algérien (A : région Ouest ; B : région Centre ; C : région Est)	03
Figure I.2. Schéma d'un Congridae (Bauchot, 1987)	06
Figure I.3. Les familles voisines des Congridae (Bauchot, 1987)	07
Figure I.4. Morphologie générale de <i>A. balearicum</i> (Bauchot, 1987)	08
Figure I.5. Répartition géographique de <i>A. balearicum</i> (Froese et Pauly, 2015)	08
Figure I.6. Morphologie générale de <i>C. conger</i> (Bauchot, 1987)	09
Figure I.7. Répartition géographique de <i>C. conger</i> (Froese et Pauly, 2015)	10
Figure I.8. Morphologie générale de <i>G. mystax</i> (Bauchot, 1987)	11
Figure I.9. Répartition géographique de <i>G. mystax</i> (Froese et Pauly, 2015)	11

Chapitre II : Systématique de la famille des Congridae

Figure II.1. <i>Muraena helena</i> Linnaeus, 1758	41
Figure II.2. <i>Nettastoma melanura</i> Rafinesque, 1810	42
Figure II.3. <i>Echelus myrus</i> (Linnaeus, 1758)	42
Figure II.4. <i>Cepola macrophthalmia</i> (Linnaeus, 1758)	42
Figure II.5. <i>Ophidion barbatum</i> Linnaeus, 1758	42
Figure II.6. Origine de la nageoire dorsale	43
Figure II.7. Position des narines postérieures et le niveau de la commissure buccale	44
Figure II.8. Forme des dents	44
Figure II.9. Rayons de la nageoire dorsale	45
Figure II.10. Coloration d'un congre observé	45
Figure II.11. Différenciation de couleur chez les individus de <i>C. conger</i>	46
Figure II.12. Projection des variables sur le plan factoriel I-II-III	47
Figure II.13. Projection des individus par type d'engin sur le plan factoriel I-II	48
Figure II.14. Projection des individus sur le plan factoriel I-II selon leurs provenances	49

Chapitre III : Comportement de *Conger conger*

Figure III.1. Distribution horizontale par région de <i>Conger conger</i> le long des côtes algériennes (Thalassa 1982) Fr : Fréquence, Dn : Densité, Dw : Biomasse	51
Figure III.2. Distribution horizontale par secteur de <i>C. conger</i> le long des côtes algériennes (Thalassa, 1982). Fr : Fréquence ; Dn : Densité ; Dw : Biomasse	52

Figure III.3. Répartition verticale de <i>C. conger</i> dans le bassin algérien, en fonction de la profondeur (Thalassa, 1982). Fr : Fréquence ; Dn : Densité ; Dw : Biomasse	53
Figure III.4. Evolution du poids moyen de <i>C. conger</i> par région et en fonction des profondeurs dans le bassin algérien (Thalassa, 1982)	54
Figure III.5. Répartition verticale de <i>C. conger</i> , selon la région et la nature du sédiment (Thalassa, 1982).	55
Figure III.6. Ajustement des modèles de distribution d'abondances (région Ouest, Thalassa 1982)	58
Figure III.7. Ajustement des modèles de distribution d'abondances (région Centre, Thalassa 1982)	59
Figure III.8. Ajustement des modèles de distribution d'abondances (région Est, Thalassa 1982)	60
Figure III.9. Test du funnel par région	70
Figure III.10. Projection des variables sur les axes retenus	73
Figure III.11. Projection des individus sur les axes retenus	73
Figure III.12. Matrix plots et les valeurs de la norme2 calculées sur les différentes matrices ultramétriques dans la région Ouest	74
Figure III.13. Dendrogramme de la faune associée à <i>C. conger</i> dans la région Ouest effectué par la méthode du lien moyen	75
Figure III.14. Projection des variables sur les axes retenus	77
Figure III.15. Projection des individus sur les axes retenus	77
Figure III.16. Matrix plots et les valeurs de la norme2 calculées sur les différentes matrices ultramétriques dans la région Centre	78
Figure III.17. Dendrogramme de la faune associée à <i>C. conger</i> dans la région Centre effectué par la méthode du lien moyen	79
Figure III.18. Projection des variables sur les axes retenus	80
Figure III.19. Projection des individus sur les axes retenus	81
Figure III.20. Matrix plots et les valeurs de la norme2 calculées sur les différentes matrices ultramétriques dans la région Est	82
Figure III.21. Dendrogramme de la faune associée à <i>C. conger</i> dans la région Est effectué par la méthode du lien moyen	83

Chapitre IV : Croissance et Exploitation

Figure IV.1. Evolution mensuelle des polygones de fréquences de taille de <i>C. conger</i>	87
Figure IV.2. Analyse saisonnière des polygones de fréquences de taille de <i>C. conger</i>	88

Figure IV.3. Ajustement des sous-populations obtenues par la méthode de Bhattacharya par le programme NORMSEP	89
Figure IV.4. Courbe de croissance linéaire de <i>C. conger</i>	90
Figure IV.5. Détermination de L_{∞} et de Z/K (méthode de Powell-Wetherall sur FISAT II) de <i>C. conger</i>	91
Figure IV.6 Variation de R_n en fonction de K (Étiquette K-Scan) obtenue par ELEFAN I pour <i>C. conger</i>	92
Figure IV.7. Couples de K/L_{∞} et leurs scores (R_n) respectifs (ELEFAN I) de <i>C. conger</i>	92
Figure IV.8. Courbe de tendance, type puissance, de la relation taille poids de <i>C. conger</i>	94
Figure IV.9. Courbe de capture linéarisée fondée sur la composition en longueurs de <i>C. conger</i>	95
Figure IV.10. <i>Centrophorus granulosus</i>	96
Figure IV.11. Evolution de la production et de sa valeur marchande du stock mixte par type de flottille pour différents niveaux de F (maillage actuel = 40 mm)	99
Figure IV.12. Probabilité de rétention (ogive de sélection) pour <i>C. conger</i> .	100
Figure IV.13. Evolution de la production et de sa valeur marchande du stock mixte par type de flottille après changement de maillage ($GM = 60$ mm)	102

Liste des tableaux

Chapitre I : Généralités et Méthodes d'étude

Tableau I.1 : Genres et espèces de congres fréquentant le bassin algérien	08
Tableau I.2. Etapes de calcul de la production et de la biomasse par l'analyse de cohorte de Jones	36
Tableau I.3. Etapes de calcul de la production, de sa valeur marchande et de la biomasse par le modèle de Thompson et Bell	36

Chapitre II : Systématique de la famille des Congridae

Tableau II.1. Extraction des composantes principales et valeurs propres des 3 premiers axes	47
Tableau II.2. Contribution des variables initiales à la formation des axes I, II, III	48

Chapitre III : Comportement de *Conger conger*

Tableau III.1. Fréquence relative (Fr), densité (Dn) et biomasse (Dw) de <i>C. conger</i> par région dans le bassin algérien (Thalassa, 1982)	51
Tableau III.2. Fréquence relative (Fr), Densité (Dn) et Biomasse (Dw) de <i>C. conger</i> par secteur dans le bassin algérien (Thalassa, 1982).	52
Tableau III.3. Fréquences (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw) de <i>C. conger</i> par région en fonction de la profondeur et de la température (Thalassa, 1982)	53
Tableau III.4. Calcul du poids moyen de <i>C. conger</i> par région et en fonction des profondeurs	54
Tableau III.5. Fréquences (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw) de <i>C. conger</i> dans le bassin algérien, par région et en fonction de la nature du substrat (Thalassa, 1982).	55
Tableau III.6. Valeurs des indices de diversité démographique calculées à partir des effectifs et des poids spécifiques par région (Thalassa, 1982)	57
Tableau III.7. Tests d'ajustement des modèles théoriques	61
Tableau III.8. Test de conformité du χ^2	61
Tableau III.9. Effectifs observés (qi) et ajustés (qith) par le modèle de Preston dans le secteur Ouest (Thalassa, 1982)	63
Tableau III.10. Effectifs observés (qi) et ajustés (qith) par le modèle de Preston dans le secteur Centre (Thalassa, 1982)	64
Tableau III.11. Effectifs observés (qi) et ajustés (qith) par le modèle de Preston dans le secteur Est (Thalassa, 1982)	65
Tableau 12. Poids observés (wi) et ajustés (with) par le modèle de Preston dans le secteur Ouest (Thalassa, 1982)	66

Tableau 13. Poids observés (w_i) et ajustés (w_{ij}) par le modèle de Motomura dans le secteur Centre (Thalassa, 1982)	67
Tableau 14. Poids observés (w_i) et ajustés (w_{ij}) par le modèle de Motomura dans le secteur Est (Thalassa, 1982)	68
Tableau III.15. Valeurs des indices de diversité taxonomique par région (Thalassa, 1982)	69
Tableau III.16. Extraction des composantes principales et valeurs propres des 3 premiers axes (région Ouest, Thalassa 1982)	71
Tableau III.17. Contribution des variables à la formation des axes I, II et III	72
Tableau III.18. Extraction des composantes principales et valeurs propres des 3 axes retenus (région Centre, Thalassa 1982)	76
Tableau III.19. Contribution des variables à la formation des axes I, II et III	76
Tableau III.20. Extraction des composantes principales et valeurs propres des 3 axes retenus (région Centre, Thalassa 1982)	80
Tableau III.21. Contribution des variables à la formation des axes I, II et III	80
Tableau III.22. Espèces associées à <i>Conger conger</i> dans le bassin algérien (Thalassa, 1982)	84
Chapitre IV : Croissance et Exploitation	
Tableau IV.1. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA)	86
Tableau IV.2. Clé âge-longueur de <i>C. conger</i> ajustée par le programme NORMSEP	89
Tableau IV.3. Paramètres de croissance linéaire calculés par la méthode de Tomlinson et Abramson	90
Tableau IV.4. Récapitulatif des paramètres de croissance estimés pour <i>C. conger</i>	93
Tableau IV.5. Paramètres de la relation taille-poids	93
Tableau IV.6. Paramètres retenus pour la croissance et l'exploitation	95
Tableau IV.7. Distribution des fréquences de taille de <i>C. granulosus</i> (Bentorcha, 2012)	97
Tableau IV.8. Paramètres de croissance et d'exploitation de <i>C. granulosus</i> (Bentorcha, 2012)	97
Tableau IV.9. Calcul du facteur de subdivision des captures par engin de pêche	98
Tableau IV.10. Evolution de la production, de la biomasse et de la valeur marchande du stock mixte par type de flottille pour différents niveaux de F (maillage actuel = 40 mm)	98
Tableau IV.11. Paramètres de sélection estimés à partir de la courbe de capture linéarisée	100
Tableau IV.12. Paramètres de sélection estimés pour le nouveau maillage (GM = 60 mm)	101
Tableau IV.13. Effet du changement de maillage (GM = 60 mm) sur la production, la biomasse et la valeur de la production du stock mixte par type de flottille	101

Introduction

Depuis l'antiquité, les ressources halieutiques notamment les poissons ont constitué une majeure partie de la nourriture pour l'humanité, en assurant un emploi et des avantages économiques à ceux qui les exploitaient. La plupart des stocks les plus productifs sont à leur maximum d'exploitation ; certains sont surexploités et une augmentation de leur production n'est possible que si des plans efficaces de reconstitution des ressources sont mis en œuvre (FAO, 2014). Il y a donc intérêt à adopter l'approche écosystémique qui consiste à dépasser les limites des méthodes de gestion traditionnelles des ressources halieutiques et de prendre en considération toutes les composantes de l'écosystème qui peuvent intervenir dans sa modification. Une attention particulière est accordée aux espèces de grands fonds que sont les anguilliformes, qui sont exploitées par plusieurs engins de pêche. Les grandes quantités débarquées montrent une tendance à la sur exploitation ; vu les connaissances fragmentaires sur la biologie nécessite un investissement scientifique important.

L'ordre des Anguilliformes ou Apodes regroupe des poissons osseux (Ostéichtyens) caractérisés par un corps cylindrique très allongé, des nageoires dorsale et anale qui sont en continuité avec la caudale, par l'atrophie des nageoires pelviennes d'où leur nom d'Apode, et enfin par la réduction ou la disparition totale de l'écaillure (Morice, 1965). Parmi les familles incluses dans cet ordre, on notera les Murénidés, les Anguillidés et les Congridés. Cette dernière comprend des espèces de poissons benthiques marines appelées communément « congres ».

La famille des Congridés a des représentants dans le monde entier et compte 64 genres pour environ 450 espèces (WoRMS Editorial Board, 2016). En Méditerranée, en plus de *Conger conger* (Linnaeus, 1758), deux espèces dont la taille n'excède pas 60 cm, vivent en profondeur sur des fonds rocheux ou sableux (Fischer *et al.*, 1987) : le congre des Baléares *Ariosoma balearicum* (Delaroche, 1809) et le congre à queue noire *Gnathophis mystax* (Delaroche, 1809).

En Algérie, aucune information sur la biologie et le cycle de vie des espèces de congres n'est disponible, excepté les travaux de Seddikioui (2011) et de Mazouz (2010) relatifs au régime alimentaire et à la biologie de reproduction de *C. conger*. Cette dernière présente une importance tant sur le plan commercial présentant une valeur sûre dans le marché algérien que sur le plan écobio-écologique (Seddikioui, 2011). Ses captures mondiales totales sont estimées en 2014 à 11695 tonnes (FAO, 2016).

C. conger montre une très grande variation de couleur selon son habitat (Dieuzeide *et al.*, 1959), ce qui entraîne une identification peu aisée et douteuse des espèces de la famille des Congridae.

C'est dans ce cadre que nous nous sommes intéressés à l'étude de cette famille, et spécialement à l'espèce *C. conger* fréquentant les eaux marines algériennes, par l'étude de la systématique de la famille, l'écologie, la croissance et l'exploitation de *C. conger*.

L'étude de la systématique s'effectue à partir des analyses morphologiques et morphométriques sur des individus observés à la poissonnerie d'Alger.

Ainsi les données fournies par la campagne océanographique Thalassa (ISTPM, 1982) renseignent sur la distribution du congre européen, les engins de pêche utilisés, la nature des fonds fréquentés, la structure du peuplement, la diversité spécifique et les associations faunistiques.

Des données d'évaluation des stocks (la longueur totale et le poids total) ont été récoltées à la poissonnerie d'Alger pour déterminer les paramètres de croissance et d'exploitation de l'espèce cible par l'analyse modale des fréquences de taille (Bhattacharya, 1967), l'analyse des structures d'âge (NORMSEP) et des structures de taille (méthode de Powell-Wetherall et ELEFAN). Ces paramètres seront utilisés pour l'estimation du niveau d'exploitation du stock de *C. conger* à l'aide du modèle prédictif de Thompson et Bell (1934) en utilisant l'approche multispécifique multiflottes.

Chapitre I : Généralités et Méthodes d'étude

1. Généralités

1.1. présentation de la zone d'étude

La côte algérienne forme avec les côtes Baléares et Sardes : le bassin algérien qui occupe la majeure partie sud du bassin méditerranéen occidental. Elle s'étend de Ain B'Har (frontière tunisienne) à l'oued Kiss (frontière marocaine) sur une longueur de 1.283 km, de 2° Ouest jusqu'à 9° Est, en prenant en compte les différentes sinuosités de la côte. La côte présente un certain nombre de grandes échancrures plus ou moins ouvertes vers le nord formant des baies où sont implantés des ports (HARCHOUCHE, 2006). Cette côte peut être divisée en trois grands secteurs (fig. I.1) :

- le secteur occidental (A) : de la frontière algéro-marocaine à l'Ouest jusqu'à Ténès à l'Est.
- le secteur central (B) : de Ténès à Dellys.
- le secteur oriental (C) : de Dellys à l'Ouest jusqu'à la frontière algéro-tunisienne à l'Est.

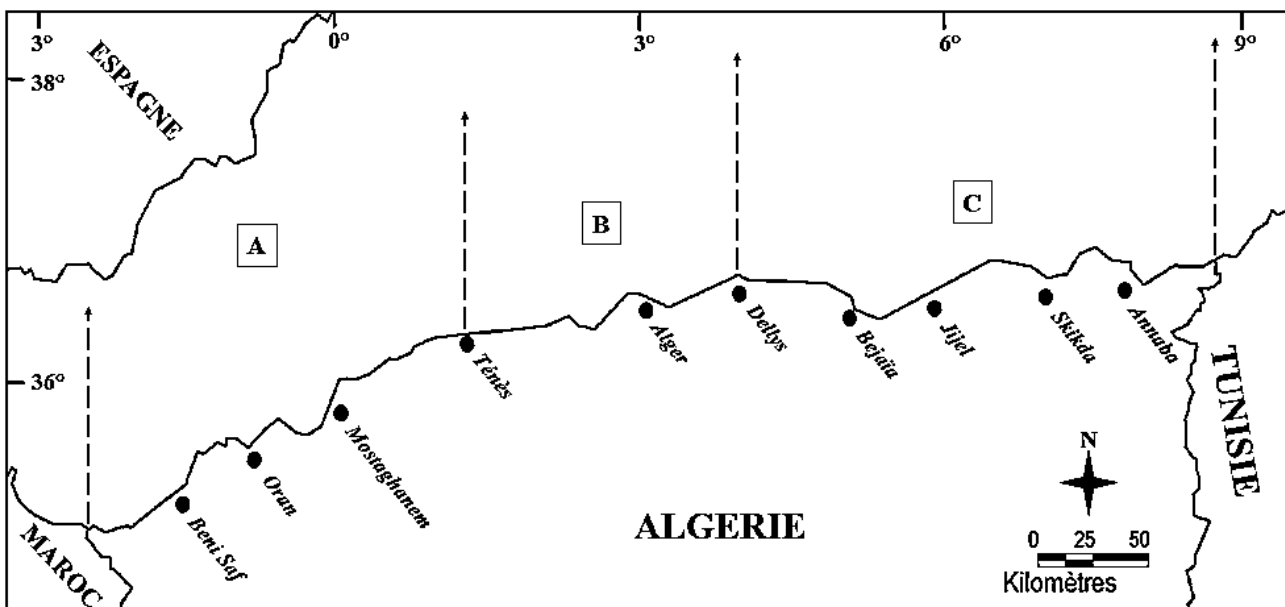


Figure I.1. Carte du bassin algérien (A : région Ouest ; B : région Centre ; C : région Est)

La superficie maritime sous juridiction nationale offre environ 10 millions d'hectares aux activités de pêche, mais la majeure partie de la flottille exploite seulement le plateau continental. Les bandes les plus larges se situent sur les côtés occidental et oriental du littoral. Ces deux bandes sont séparées par une zone centrale où les aires de pêche sont limitées (HEMIDA, 2005).

Le plateau continental Algérien, avec ses 7 km de largeur moyenne, est l'un des plus étroits du bassin Ouest-méditerranéen. Dans certains cas, il disparaît pratiquement ou se réduit à une corniche sous-marine de moins d'un kilomètre de large : Cap Bougarouni, région de Ténès. Cette disharmonie est due à une côte basse correspond généralement un plateau continental large et une pente à faible déclivité relative ; au contraire à une côte élevée correspond un plateau réduit, voire inexistant et une marge continentale escarpée (LECLAIRE, 1972).

Dûe aux caractères géographiques, la dynamique du bassin algérien est dominée par l'interaction des eaux légères d'origine atlantique et les eaux résidentes denses. La caractéristique majeure de cette circulation est le courant algérien (AC), qui conduit l'eau atlantique modifiée (MAW) montant de Gibraltar, vers le reste des bassins oriental et occidental méditerranéens (RUIZ *et al.*, 2002).

Ce courant a été décrit comme un courant de surface de gravité nettement instable, générant principalement des tourbillons anticycloniques qui contribuent à la fois à la large diffusion et au mélange des masses d'eau (OBATON *et al.*, 2000). Ces caractéristiques sont associées à des processus biologiques importants. Ce courant est généralement de quelques dizaines de kilomètres de large avec une épaisseur moyenne de 100-200 m.

L'étude hydrologique de la région a mis en évidence quatre masses d'eau (BENZOHRRA et MILLOT, 1995), à savoir :

- l'eau atlantique modifiée (Modified Atlantic Water, MAW), représentée par une couche superficielle de 150 m d'épaisseur affichant un large éventail de températures possibles, 15-23°C en surface et 13.5-14°C en profondeur, avec une salinité allant de 36.5 à 38.
- l'eau hivernale intermédiaire (Winter Intermediate Water, WIW) qui se forme en hiver dans le nord, et elle se situe sous la MAW entre 150-200 m, elle est marquée par un minimum relatif de température de 12.65 à 13.20°C.
- l'eau intermédiaire levantine (Levantine Intermediate Water, LIW) formée dans la Méditerranée orientale, elle se trouve sous la WIW. Elle est caractérisée par un maximum relatif de température de 13.2 à 14°C entre 300 et 400 m, et un maximum de salinité de 38.5 à 38.7 entre 400-500 m.
- l'eau méditerranéenne occidentale profonde (Western Mediterranean Deep Water, WMDW) formée dans le nord, et elle se trouve sous la LIW. La séparation de cette eau de la LIW n'est pas facile en raison de leurs densités très similaires. Cependant, elle commence à être identifiée à partir de 600-700 m, où elle se caractérise par une température plus constante de 12.75 à 12.90°C, et une salinité de 38.42 à 38.47.

En effet, la zone est connue pour être soumise à l'influence des eaux superficielles d'origine atlantique et vers les profondeurs à celles des eaux des bassins oriental et occidental. Le contact entre ces masses d'eaux aux caractéristiques différentes, constitue alors un milieu difficile à analyser (HARCHOUCHE, 2006).

1.2. Présentation des espèces de la famille

1.2.1. Position systématique et caractères généraux

La systématique des Congridae est basée sur la synthèse des travaux de DIEUZEIDE *et al.* (1959), BAUCHOT et PRAS (1980), FISCHER *et al.* (1987), QUERO et VAYNE (1997) et LECOINTRE et Le GUYADER (2001) :

Règne : Eukaryota

Phylum : Chordata

Embranchement : Vertebrata

Super classe : Gnathostomata

Classe : Osteichthyens

Ordre : Anguilliformes

Les Anguilliformes se caractérisent par un corps très allongé, privé de nageoires pelviennes. La nageoire caudale est absente ou en continuité avec la nageoire dorsale et anale. Les Anguilliformes possèdent deux ouvertures nasales (BAUCHOT et PRAS, 1980).

Sous ordre : Anguilloides

Les Anguilloides ont un corps serpentiforme, habituellement bordé d'une nageoire dorsale et d'une nageoire anale allongées, en continuité avec la caudale. Ils n'ont pas de nageoires pelviennes (d'où leur ancien nom d'Apodes) ni parfois de pectorales. Les rayons des nageoires sont simples, et non pas épineux (BAUCHOT et PRAS, 1980).

Les jeunes naissent sous forme de larves (Leptocéphales) à corps aplati, rubané, translucide, et subissent une ou plusieurs métamorphoses pour atteindre leur forme adulte. Certaines espèces se transforment une nouvelle fois lors de la maturité sexuelle (BAUCHOT et PRAS, 1980).

Famille : Congridae

Les Congridés ont un corps cylindrique très allongé qui devient comprimé postérieurement avec une peau sans écailles. La mâchoire supérieure est légèrement proéminente avec une commissure buccale généralement au-dessous de l'œil. Les dents sont présentes sur les deux mâchoires et le vomer, de forme et de taille variables. Les narines antérieures sont tubulaires, s'ouvrant près de l'extrémité du museau, et les postérieures sont en avant de l'œil, parfois au-dessus ou au-dessous du niveau de l'œil. Les fentes branchiales sont sublatérales, en croissant. Les nageoires dorsale et anale se confluent avec la caudale. L'origine de la dorsale est au-dessus ou légèrement en arrière des pectorales. Les nageoires pectorales sont bien développées avec l'absence des nageoires pelviennes (fig. I.2). La ligne latérale est complète et sans écailles.

Les Congridés vivent près des côtes et jusqu'à des profondeurs de près de 2000 m. La majorité des espèces habitent le plateau continental ou le talus continental supérieur. Ce sont des carnivores qui se nourrissent d'une grande variété d'organismes : poissons et invertébrés. Quelques espèces sont essentiellement nocturnes (BAUCHOT, 1987).

*Les congres ont une importance économique relativement faible en Méditerranée et seules trois espèces ont été signalées dans cette zone (BAUCHOT, 1987 et DIEUZEIDE et al., 1959): *Ariosoma balearicum* (Delaroché, 1809), *Conger conger* (Linnaeus, 1758), *Gnathophis mystax* (Delaroché, 1809).*

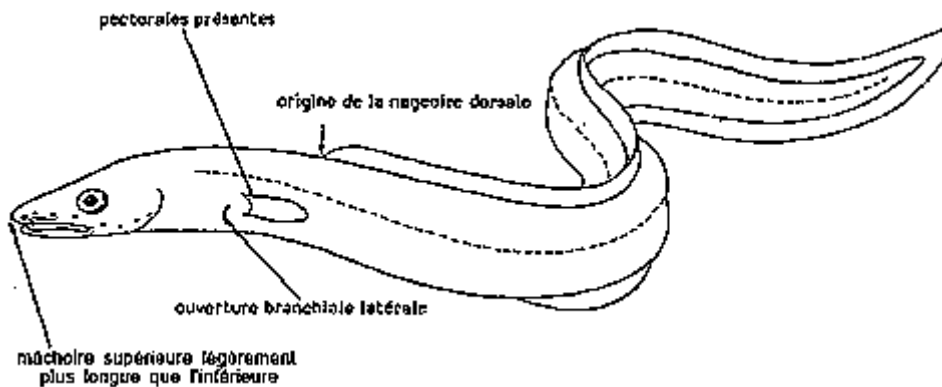


Figure I.2. Schéma d'un Congridae (BAUCHOT, 1987)

1.2.2. Différences avec les familles voisines

La famille des Congridae présente des similitudes avec d'autres familles voisines. Afin de permettre une détermination précise, nous avons utilisé les critères mentionnés par les différents ouvrages cités précédemment.

Les Congridae se distinguent de l'anguille par deux critères essentiels. La mâchoire inférieure de l'anguille dépasse la supérieure, et l'origine de la nageoire dorsale est située loin en arrière de l'extrémité postérieure des nageoires pectorales, par contre chez les congres c'est la mâchoire supérieure qui est proéminente, et l'origine de la nageoire dorsale est au-dessus ou légèrement en arrière des pectorales (fig. I.3a).

Les Muraenesocidae se distinguent par la forme des dents, qui sont en crocs sur le vomer (voûte buccale), et plus grandes que celles des mâchoires, et par la mâchoire supérieure qui se termine en arrière de l'œil (fig. I.3b).

Chez les Ophichthidae, les narines postérieures s'ouvrent généralement dans la lèvre supérieure ou dans la bouche, ce qui les différencie de la famille des Congridae (fig. I.3c).

Les Muraenidae, les Nettastomatidae, les Heterenchelidae et les Xencongridae se particularisent des Congridae par l'absence des nageoires pectorales. De plus, Les Muraenidae ont une ligne latérale incomplète (fig. I.3d), et les Nettastomatidae se caractérisent par un museau pointu très allongé (fig. I.3e), ainsi que les Heterenchelidae possèdent des ouvertures branchiales ventrolatérales (fig. I.3f), et chez les Xencongridae, les narines postérieures s'ouvrent sous le repli labial (fig. I.3g).

Les Cepolidae se caractérisent par un corps rubané très comprimé et par une longue nageoire anale bien développée (fig. I.3h), séparée de la nageoire caudale contrairement aux Congridae qui ont un corps cylindrique bordé d'une nageoire dorsale et d'une nageoire anale allongées, en continuité avec la caudale.

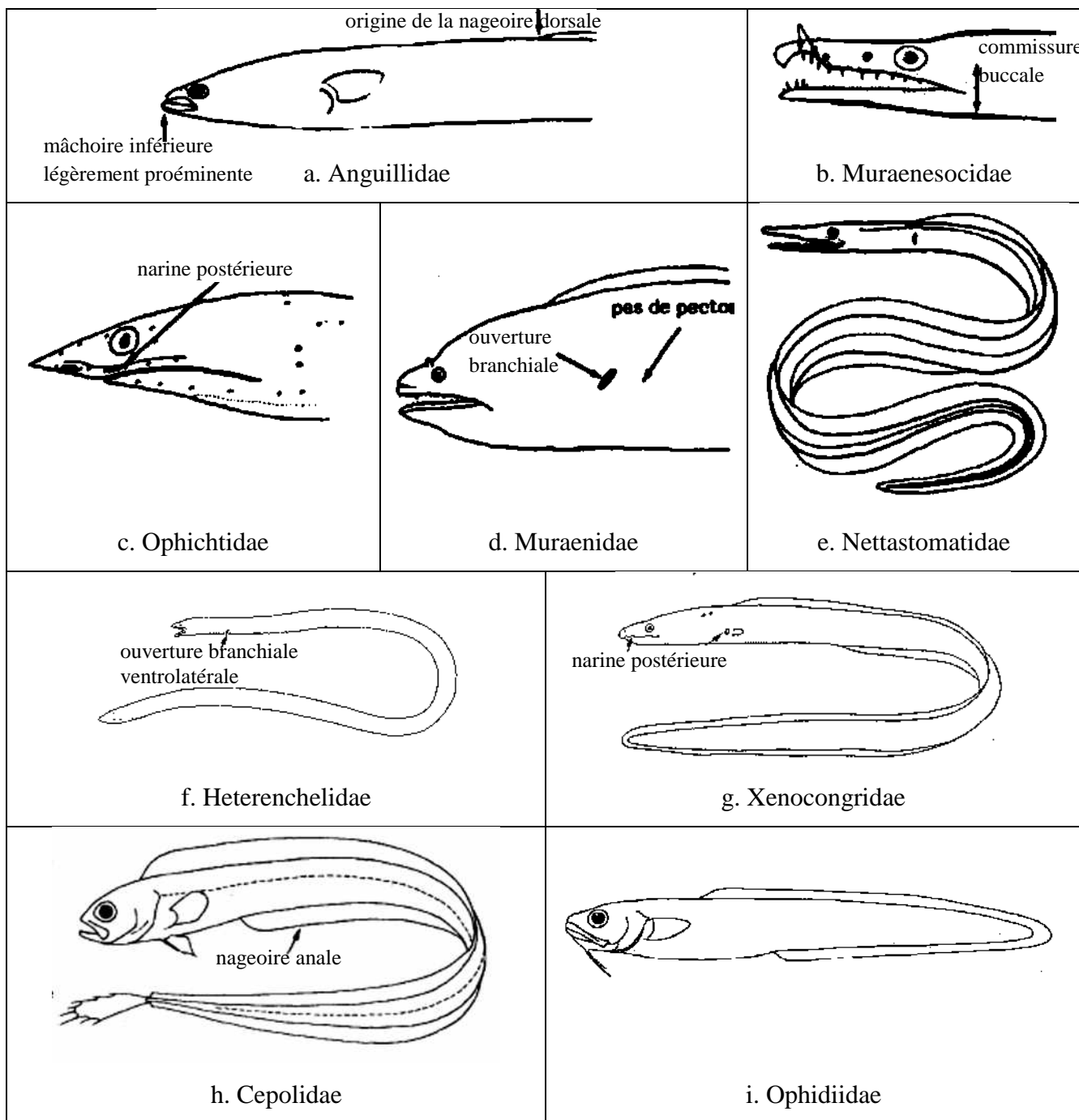


Figure I.3. Les familles voisines des Congridae (BAUCHOT, 1987)

Par ailleurs, les petits congres peuvent être confondus avec les Ophidiidae. Cependant, ces derniers se caractérisent par la présence des nageoires pelviennes (fig. I.3i).

1.2.3. Description des espèces de la famille

En Méditerranée trois espèces de congres ont été décrites par FISCHER *et al.* (1987). Les trois espèces, appartenant à trois genres différents (tab. I.1), ont été signalées dans le bassin algérien (DIEUZEIDE *et al.*, 1959).

Tableau I.1 : Genres et espèces de congres fréquentant le bassin algérien (DIEUZEIDE *et al.*, 1959).

Genre	Espèce	Auteur
<i>Ariosoma</i>	<i>balearicum</i>	(Delaroche, 1809)
<i>Conger</i>	<i>conger</i>	(Linnaeus, 1758)
<i>Gnathophis</i>	<i>mystax</i>	(Delaroche, 1809)

1.2.3.1. *Ariosoma balearicum* (Delaroche, 1809)

Noms vernaculaires F.A.O : Congre des Baléares en France, Baleares conger en Angleterre et Varga en Espagne.

Noms Locaux : Hnech ; congre

Caractères distinctifs : Le congre des Baléares se caractérise par un corps cylindrique allongé, relativement peu comprimé en arrière de l'anus, qui se situe vers le milieu de la longueur totale (fig. I.4). L'œil est de



Figure I.4. Morphologie générale de *A. balearicum* (BAUCHOT, 1987)

grande taille avec un espace inter-orbitaire très étroit. Les narines antérieures sont tubiformes et se situent près de l'extrémité du museau, tandis que les postérieures sont en pores simples en avant de l'œil et au niveau de sa moitié inférieure à mi-distance entre l'œil et la narine antérieure. Le museau est légèrement proéminent avec une commissure buccale au niveau du bord antérieur de l'œil. Des dents petites et coniques se disposent en bandes sur les deux mâchoires et sur le vomer avec des dents prémaxillaires un peu plus grandes, et qui sont visibles quand la bouche est fermée. L'origine de la nageoire dorsale est au-dessus de la base des nageoires pectorales.

Coloration : brun ocré, plus claire ventralement. Les nageoires dorsale et anale sont bordées de noir et les pectorales sont rouges. A l'état vivant, des reflets argentés ou dorés sur la moitié inférieure des flancs. Une zone orange en croissant sur l'œil, au-dessus de la pupille.

Répartition géographique : Cette espèce est présente en Atlantique Est : du sud du Portugal à

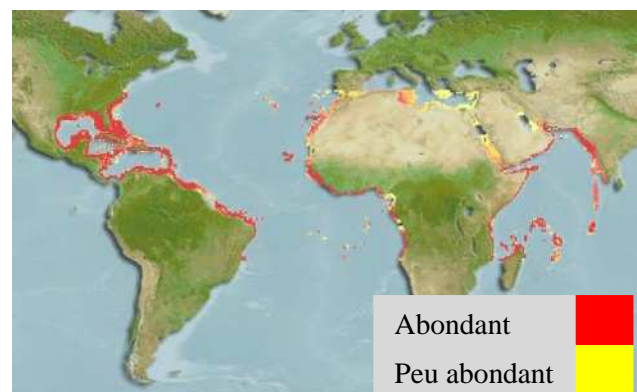


Figure I.5. Répartition géographique de *A. balearicum* (FROESE et PAULY, 2015)

l'Angola, y compris la Méditerranée, et en Atlantique Ouest : Caroline du Nord, Etats-Unis et du nord du golfe du Mexique au nord de l'Amérique du Sud (fig. I.5). Atlantique Nord-Ouest : Canada (FROESE et PAULY, 2015).

Habitat et biologie : Le congre des Baléares est une espèce benthique qui vit sur les fonds sablo-vaseux des eaux littorales, de 20 à 100 m de profondeur. Il vit enfoui dans le substrat dans lequel il pénètre la queue la première, laissant seulement dépasser la tête. Sa reproduction est pendant la saison chaude. Il se nourrit surtout de petits invertébrés benthiques (BAUCHOT, 1987).

La pêche est artisanale et les captures sont occasionnelles avec les chaluts, les palangres de fond et les pièges. L'espèce est occasionnellement à rarement présente sur les marchés.

1.2.3.2. *Conger conger* (Linnaeus, 1758)

Synonyme : *Conger communis* Costa, 1844

Conger vulgaris Yarrel, 1832

Noms vernaculaires F.A.O : Congre d'Europe en France, European conger en Angleterre et Congrio común en Espagne.

Noms Locaux : Hnech et Selbah el bhar à Alger, Congro à Oran et Beni Saf et Congre à Annaba et Kala.

Caractères distinctifs : Le congre européen a un corps subcylindrique allongé (fig. I.6), comprimé en arrière de l'anus, qui se situe en avant de la mi-longueur. Le profil de la tête est déprimé au-dessus de l'œil, qui est petit ; l'espace inter-orbitaire est large et aplati. Les narines antérieures sont tubiformes et se trouvent à l'extrémité du museau, tandis



Figure I.6. Morphologie générale de *C. conger*

que les postérieures sont en pores ovales et se situent plus près de l'œil que des narines antérieures. Le museau est légèrement proéminent avec une commissure buccale au niveau de la moitié postérieure de l'œil. La lèvre supérieure est avec un repli très large. Les deux mâchoires sont armées d'une rangée externe de dents incisiformes très comprimées et très serrées, formant un bord tranchant, et d'une rangée interne composée de petites dents coniques et pointues, qui sont plus petites que celles du prémaxillaire et du vomer. Les nageoires dorsale et anale se confluent avec la caudale, avec des rayons segmentés. La nageoire dorsale commence au-dessus de l'extrémité des nageoires pectorales.

Coloration : livrées variables suivant l'habitat :

Dos gris jaunâtre ou brunâtre, avec un ventre blanchâtre, lorsque l'animal vit sur des fonds sablo-vaseux.

Dans les zones rocheuses, le dos est noirâtre, avec un ventre grisâtre. Les nageoires impaires sont blancs grisâtres, bordées de noir ; les pectorales sont grisâtres ; les pores de la ligne latérale sont marqués de blanc.

Répartition géographique : Le congre européen est présent dans l'Atlantique Nord-Est, depuis l'Islande et la Norvège jusqu'au Sénégal (fig. I.7), mais aussi en mer Méditerranée et à l'Ouest de la mer noire (FROESE et PAULY, 2015).

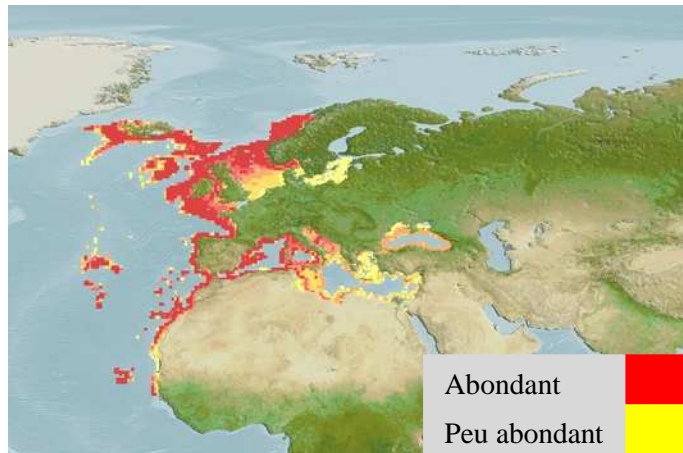


Figure I.7. Répartition géographique de *C. conger* (FROESE et PAULY, 2015)

Habitat et biologie : Le congre européen est une espèce benthique marine. Il est capturé sur des fonds rocheux et sableux avec une très large répartition bathymétrique (DEUZEIDE *et al.*, 1959 ; BAUCHOT, 1987 ; QUERO et VAYNE, 1997 ; WOOD, 2011). Il se capture aussi bien sur des fonds de 40 mètres, que par 500 et 800 m d'eau. Il reste près de la côte quand il est jeune et il se déplace vers des eaux plus profondes à l'âge adulte.

Le congre européen atteint sa maturité sexuelle à l'âge de 5-15 ans (BAUCHOT, 1987), et il va se reproduire en pleine eau au-dessus des grands fonds où chaque individu pond plusieurs milliers d'œufs (QUERO et PORCHE, 2005 ; CORREIA *et al.*, 2011 ; WOOD, 2011). Les jeunes mettent 2-3 ans avant de revenir vers l'habitat côtier.

C. conger est une espèce carnassière très vorace. Elle se nourrit principalement la nuit, et son régime alimentaire se compose principalement de poissons vivant dans les fonds, des crustacés et des céphalopodes (BAUCHOT, 1987).

Le congre européen est pêché par les sennes de plage, les chaluts, les filets maillants, les palangres de fond, les pièges et les lignes à main. L'espèce est régulièrement présente sur les marchés de Méditerranée (BAUCHOT, 1987).

1.2.3.3. *Gnathopis mystax* (Delaroche, 1809)

Noms vernaculaires F.A.O : Congre bec-fin en France, Thinlip conger en Angleterre et Congrio dulce en Espagne.

Caractères distinctifs : Le congre à bec-fin a un corps allongé, cylindrique dans sa moitié antérieure, et progressivement comprimé en arrière de l'anus (fig. I.8), qui s'ouvre à environ 2/5 de la

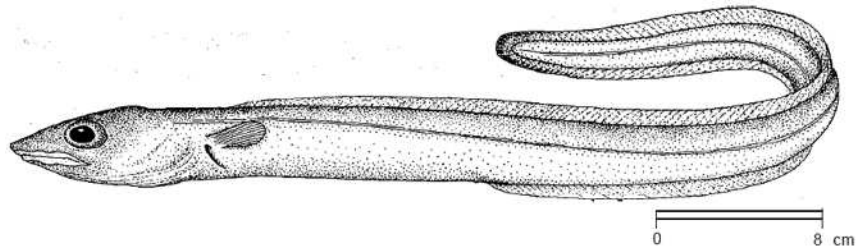


Figure I.8. Morphologie générale de *G. mystax*
(BAUCHOT, 1987)

longueur totale. La tête est conique et allongée, un peu comprimée latéralement et sa hauteur est plus grande que celle du tronc avec un museau pointu et proéminent. L'œil est de grande taille avec un espace interorbitaire étroit. Les narines antérieures sont tubiformes, s'ouvrant à l'extrémité du museau, près des dents maxillaires, et les postérieures sont en fentes horizontales, s'ouvrant près du bord antérieur du milieu de l'œil. La commissure buccale ne dépasse pas le niveau du milieu de l'œil. Des dents petites et coniques se disposent en bandes sur les deux mâchoires et sur le vomer avec des dents prémaxillaires plus longues et pointues, qui sont visibles quand la bouche est fermée. L'origine de la nageoire dorsale est au niveau de la mi-longueur des nageoires pectorales.

Coloration : brunâtre, foncée dorsalement, et plus claire ventralement. Les nageoires dorsale et anale sont bordées de noir dans leur région postérieure, et la caudale est presque entièrement noire.

Répartition géographique : Cette espèce se trouve en Atlantique Est : du Sud du Portugal au Maroc, y compris la Méditerranée (fig. I.9).



Figure I.9. Répartition géographique de *G. mystax*
(FROESE et PAULY, 2015)

Habitat et biologie : le congre à bec fin est une espèce benthique qui vit sur les fonds vaseux ou sableux du plateau continental et du talus

supérieur, de 80 à 800 m de profondeur, probablement plus commun entre 80 et 400 m. il a des habitudes crépusculaires ou nocturnes et est capturé beaucoup plus fréquemment de nuit que de jour. Pendant le jour, il s'enfouit dans le sédiment. Il se reproduit d'août à octobre. Il se nourrit d'invertébrés benthiques et de petits poissons.

La pêche est artisanale et les captures sont occasionnelles avec les chaluts, les palangres de fond et les pièges. L'espèce est rarement présente sur les marchés.

2. Méthodes d'étude

2.1. Systématique

Plusieurs ouvrages ont servi de base à la détermination des trois espèces de la famille des Congridae : FISCHER *et al.* (1987), BAUCHOT et PRAS (1980), DIEUZEIDE *et al.* (1959). Pour

cette étude systématique, nous nous sommes intéressés aux caractères morphologiques et biométriques.

2.1.1. Echantillonnage

Les données ont été récoltées à la poissonnerie d'Alger, aux ports de Bouharoun, Cherchell, Cap Djinet, Oran et Beni Saf et à l'abri de pêche de Fouka durant la période allant de janvier à juin 2015 à raison de trois sorties par semaine. Les spécimens observés à la poissonnerie d'Alger proviennent des différentes régions de la côte algérienne.

Pour cette analyse, soixante-dix individus appartenant à la famille des Congridae ont été mesurés en grande partie au niveau de la zone visitée ou au laboratoire à l'état frais ou congelé. Une détermination poussée de chaque individu à partir des caractères morphologiques s'est avérée nécessaire avant chaque manipulation. Le traitement des individus consistait à prendre des mensurations (caractères biométriques) sur les différentes parties du corps des poissons. Ces mensurations servent à l'étude morphométrique, par une analyse en composantes principales de ces données.

2.1.2. Morphologie

Les principaux caractères morphologiques considérés pour assurer l'identification des trois espèces de la famille des Congridae sont :

- L'origine de la nageoire dorsale qui peut commencer au-dessus de l'insertion des nageoires pectorales, au milieu ou au niveau de l'extrémité de ces dernières.
- La présence ou l'absence d'une crête osseuse sous la région pariétale.
- La segmentation ou non des rayons des nageoires dorsale et anale.
- Les narines postérieures qui peuvent être en pores près de l'œil ou à la mi-distance entre l'œil et les narines antérieures, ou en fentes horizontales près du bord antérieur du milieu de l'œil.
- Les dents qui peuvent être petites et coniques en bandes sur les deux mâchoires et sur le vomer avec des dents prémaxillaires plus longues et pointues, visibles quand la bouche est fermée, ou elles forment une rangée externe de dents incisiformes très comprimées et très serrées formant un bord tranchant et une rangée interne de petites dents coniques et pointues.
- Le niveau de la commissure buccale.

2.1.3. Morphométrie

Une série de neuf mesures morphométriques est effectuée sur chaque individu. Diverses parties du corps ont été mesurées au millimètre près à l'aide d'un ichthyomètre et d'un pied à coulisse. Les différentes mensurations sont définies de la manière suivante :

1. LT Longueur totale ; du bout du museau à l'extrémité postérieure de la nageoire caudale ;
2. L pdor Longueur pré dorsale ; du bout du museau à l'origine de la nageoire dorsale ;
3. L ppec Longueur pré pectorale ; du bout du museau à l'origine de la nageoire pectorale ;
4. L porb Longueur pré orbitaire ; distance de l'extrémité du museau au bord antérieur de l'œil ;
5. DO Diamètre de l'œil ; la distance horizontale entre les deux bords de l'œil ;
6. L maxil Longueur maxillaire ;
7. L pan Longueur pré anale ; du bout du museau jusqu'au bord antérieur de la nageoire anale ;
8. D dpec Distance dorsale-pectorale ; la distance entre l'origine de la nageoire dorsale et celle de la nageoire pectorale ;
9. D intorb Distance inter-orbitaire ; c'est la distance qui sépare les deux yeux.

Ces données ont fait l'objet d'une analyse en composantes principales (ACP). Cette analyse a été réalisée à l'aide du programme Statistica version 5.1 (Stat soft., Inc., 1997). Elle a été décrite par DAGET (1979), PHILIPPEAU (1986), DAGNELIE (1986), LEGENDRE et LEGENDRE (1984 et 1998), HERRERA et Le GAC (2002), GEORGIN (2002) et BOUROCHE et SAPORTA (2005), ainsi que par d'autres auteurs cités par HEMIDA (2005) : DAGNELIE (1973, 1975), GILBERT (1978), DANIEL (1978), LAFORGE (1981), LAGARDE (1983) et SCHWARTZ (1983).

L'analyse en composantes principales (ACP) est une méthode statistique ancienne. Elle a été primitivement proposée par PEARSON en 1901 et a été mise au point définitivement par HOTELLING (1933). Cette méthode consiste à présenter graphiquement le maximum de l'information contenue dans un tableau de données. Ce tableau est constitué des individus disposés en lignes sur lesquels sont mesurées des variables quantitatives disposées en colonnes.

L'ACP permet de déterminer un système d'axes de références hiérarchisés tels que, en diminuant le nombre des dimensions de l'espace dans lequel on projette les points d'observations, la perte d'information soit minimale. Elle permet donc de résumer en quelques dimensions importantes, la plus grande partie de la variabilité d'une matrice de dispersion d'un grand nombre de descripteurs et de connaître aussi la quantité de variance expliquée par ces quelques axes principaux indépendants. Cette analyse a pour objectif de revenir à un espace de dimension réduite en déformant le moins possible la réalité. Elle consiste donc à passer d'un espace multidimensionnel complexe à un espace comprenant moins de dimensions (2 voire 3). Il s'agit donc d'obtenir le résumé le plus pertinent des données initiales.

La méthode des composantes principales est également appelée méthode des axes principaux : la recherche des composantes principales consiste à déterminer ce qu'on pourrait considérer comme les longueurs ou variances (valeurs propres) et les directions (vecteurs propres) des axes principaux. Pour 3 variables les 3 axes principaux de l'ellipsoïde sont perpendiculaires et représentent les 3 composantes, qui sont indépendantes. Il est clair que la première composante explique la plus grande partie du système, et elle passe par la plus grande dimension de l'ellipsoïde, alors que la variance expliquée par les 2 autres composantes sera moindre. Pour plus de 3 variables on parle d'hyperplan. On définit ainsi deux espaces : celui des individus et celui des caractères. Chaque individu ayant p coordonnées, est considéré comme un vecteur d'un espace à p dimensions. Chaque variable sera une liste de n valeurs numériques.

Donc, une analyse en composantes principales ne partitionne pas les observations en groupes et en sous-groupes, mais elle consiste à les délimiter soit dans le plan des deux premières composantes, soit dans l'espace des trois premières, soit dans l'hyperespace des quatre premières, etc.

Il est possible de mener une ACP sur des données brutes. Cependant, certains auteurs préconisent d'extraire les composantes à partir de données centrées mais non réduites. Le cas le plus universel porte sur l'analyse de variables standard, où toutes les variables sont considérées comme d'égale importance. Nous avons choisi de standardiser nos variables à l'aide du logiciel Sizestd, qui est un programme de standardisation créé par LOMBARTE et LLEONART (1993) et amélioré par SENAR *et al.* (1994 in HEMIDA, 2005). Le logiciel élimine l'effet de la taille des individus dû à la croissance allométrique à partir d'une matrice de données morphométriques multivariées. Le but est atteint en transformant chaque individu (par augmentation ou réduction) par rapport à une taille standard déterminée par l'utilisateur, en tenant compte de la croissance relative.

Du point de vue mathématique, cette méthode consiste à substituer chaque valeur $Y_{(i,j)}$ par $Y_{(i,j)}^*$, à l'aide de la formule suivante (LLEONART *et al.*, 2000) :

$$Y_{(i,j)}^* = Y_{(i,j)} \left[\frac{X_0}{X_i} \right]^{b(j)}$$

i : individu ; j : variable ; $X(i)$: valeur de la variable indépendante pour l'individu i ; X_0 : valeur standard pour X ; b (j) : coefficient de régression potentiel pour la valeur j de l'équation $Y = a X^b$ estimé à partir de la régression linéaire $\ln(Y) = \ln(a) + b * \ln(X)$

2.2. Ecologie

2.2.1. Etude des répartitions

2.2.1.1. Origine des données

Les données utilisées dans cette partie proviennent des informations recueillies lors de la campagne de prospection des fonds marins algériens, effectuée par le navire océanographique Thalassa et les

chalutiers Ichthys et Joamy de l'Institut Supérieur des Techniques de Pêches Maritimes (ISTPM, 1982).

Cette campagne de recherche avait pour but la prospection des ressources pélagiques et démersales chalutables à bord du N/O «Thalassa», et le chalutier «Joamy», ainsi que des ressources démersales des fonds accidentés à bord du chalutier «Ichthys» (ISTPM, 1982).

➤ **Campagne Thalassa**

Cette campagne s'est déroulée du 15 septembre au 15 octobre 1982, sur l'ensemble des côtes algériennes. Au total, 183 traicts de chalut (ou cales ou encore stations) ont été réalisés, entre 17 et 795 m de profondeur, d'Ouest en Est. Trois régions sont distinguées dans cette étude, qui regroupent sept secteurs ; à l'Ouest : Beni Saf et Arzew, au Centre : Bou Ismail et Zemmouri, et à l'Est : Jijel, Skikda et Annaba.

Les données ont été répertoriées dans deux fichiers le « Chalex » et le « Louise », seules 176 stations ont été prises en considération dans ce présent travail (sept stations de Zemmouri sont indisponibles dans le document disponible). La station 73 étant doublement listée, on attribue la 73A pour le secteur d'Arzew et la station 73B pour le secteur de Bou Ismail.

Selon la région, la profondeur et la nature du fond, deux types de chalut ont été utilisés durant cette campagne : un chalut de fond à deux faces et à grande ouverture verticale noté GOV avec une ouverture horizontale de 18 mètres et une ouverture verticale de 4,5 mètres. Le deuxième type de chalut est le Lofoten noté LOF avec une ouverture horizontale de 17 mètres et une ouverture verticale de 2,5 mètres, c'est un chalut de fond modifié, pour pouvoir passer sur les fonds durs, auxquels il est plus adapté. Les modifications portent sur l'insertion, le long du bord inférieur des ailes ou dans la partie antérieure du ventre, de mailles plus grandes et lacées en fil plus gros, afin d'éviter les obstacles tout en assurant une meilleure résistance aux déchirures occasionnelles sur les fonds durs (BRABANT et NEDELEC, 1988).

➤ **Campagne Ichthys-Joamy**

Deux chalutiers, Ichthys et Joamy ont parcouru la côte algérienne en deux périodes ; celle du 06 septembre au 08 octobre 1983, puis celle du 14 octobre au 10 novembre 1983. Dans la première phase 251 stations ont été effectuées sur le plateau et le talus continental de la région Est, entre 15 et 252 m de profondeur (soit une surface de 5.2 km²). Cette surface a été balayée par les deux chalutiers (Ichthys et Joamy) avec l'utilisation de deux types de filet, le filet maillant à merlu, dont la nappe est simple, et le filet trémail à langouste à triple nappes. La hauteur de l'engin varie de 1,10m à 1,20m. Ces derniers sont utilisés sur des fonds rocheux, rocheux-vaseux et rocheux-sableux, parfois même sur des fonds très riches en coraux et débris coquillé de 30 à 150m de profondeur (DIEUZEIDE et NOVELLA, 1952).

Dans la deuxième phase, allant du 14 octobre au 10 novembre 1983, seule le navire « Joamy » a été utilisé pour prospector les fonds de la région Centre et Ouest, entre 16 et 277m de profondeur, avec l'utilisation de trois types de chalut : le chalut de fond à 4 faces (400/800mm), le GOV avec côté 200mm et le chalut de fonds à deux faces (à crevette) dans une seule station à Arzew (ISTPM, 1983).

Les données collectées sont regroupées dans quatre listings : Filex-Ichthys, Echlong-Ichthys, Chalex-Joamy et Echlong-Joamy.

Tous les spécimens capturés au cours de la campagne Thalassa / Ichthys-Joamy, ont été à chaque fois identifiés, triés, dénombrés et pesés. La détermination du sexe a été établie dès que possible.

2.2.1.2. Dépouillement des différents listings

➤ Données Thalassa

Nous avons relevé du Listing « Chalex » les informations suivantes : lieu, profondeur de filage et de virage, surface, température, type d'engin de pêche (GOV, LOF), liste exhaustive des espèces pêchées dans les mêmes stations où l'espèce considérée a été présente, nombre d'individus par espèce et leur poids total ; nombre d'individus et poids total de notre espèce.

Le fichier «Louise», n'a fourni aucune information sur le congrès européen. Ce listing a été dicté pour l'essentiel des 24 espèces qui représentent un intérêt économique en Algérie (ISTPM, 1983).

La surface des stations 72 et 73A n'a pas été mentionnée, elle est calculée à partir de l'équation de l'aire balayée (SPARRE et VENEMA, 1996) :

$$a = D * h * X2$$

$$\text{Avec : } D = \sqrt{(\text{Lat1} - \text{Lat2})^2 + (\text{Lon1} - \text{Lon2})^2 * \cos^2(0.5 * (\text{Lat1} + \text{Lat2}))}$$

$$\text{Ou } D = V * t$$

a : surface de l'aire balayée

D : distance de l'aire balayée

h : longueur de la ralingue supérieure

X2 : la fraction de la longueur de la ralingue supérieure

V : vitesse de chalutage

t : durée de chalutage

PAULY (1980 in SPARRE et VENEMA, 1996) suggère une valeur moyenne de $X2 = 0,5$.

$h * X2$: envergure ou ouverture horizontale du chalut gréé.

Lat1, Lat2 : latitude (en degrés) au début et à la fin du chalutage.

Lon1, Lon2 : longitude (en degrés) au début et à la fin du chalutage.

La distance obtenue est en milles nautiques, elle doit être convertie en mètres (1 mille = 1852 m).

L'envergure varie en fonction de la vitesse de traction, des conditions météorologiques, de la vitesse, de la direction du courant et de la longueur des funes ; la distance ainsi calculée n'est pas très bien définie, d'où le choix de la première équation pour la détermination de la surface balayée.

➤ **Données Ichthys-Joamy**

Le congré européen n'a été recensé que dans deux stations durant cette campagne. De ce fait nous n'avons pas considéré ces listings dans cette étude.

2.2.1.3. Calcul de la profondeur moyenne

Pour l'étude de la répartition de *Conger conger* en fonction de la profondeur, nous avons relevé pour chaque région les limites extrêmes de profondeur de capture. La profondeur moyenne est obtenue en faisant le calcul de la demi-somme des profondeurs de filage et de virage. Le choix de l'amplitude des tranches bathymétriques dépend étroitement de la gamme de vie et de l'abondance de notre espèce. Ensuite, l'effectif (Ni) sera groupé par strate : A (0-50m), B (50-200m), C (200-400m) et D (400,800m).

2.2.1.4. Calcul de la température moyenne

Après avoir classé les températures mesurées en degrés Celsius, par gamme de profondeur définie préalablement, leurs moyennes ont été déterminées. Les données relatives à ce facteur sont fragmentaires et n'ont pas été systématiquement relevées, par conséquent, il est impossible de calculer la température caractéristique de certaines tranche bathymétrique, elle a été donc rapportée pour l'ensemble des régions.

2.2.1.5. Calcul des indices de répartition

L'étude des différentes répartitions a été réalisée à l'aide de trois indices : la fréquence relative (Fr), la densité (Dn) et la biomasse (Dw). La répartition de *C. conger* par secteur géographique, par région, en fonction de la profondeur, de la nature du sédiment et du type d'engin a été réalisée.

Nous avons déterminé pour chaque région les limites extrêmes de profondeur de capture (aire de vie). Les stations où l'espèce est présente sont notées S+, et celles où l'espèce est absente dans la gamme de capture sont notées S- (HEMIDA *et al.*, 2000). Le nombre total des stations (ST) dans l'aire de vie est obtenu en faisant la somme des cales S+ et S-.

❖ La fréquence relative (Fr) d'une espèce est le nombre de fois où l'espèce est présente sur le nombre total des stations, exprimée en pourcentage.

En fonction des différentes valeurs de fréquence obtenues, les espèces sont considérées comme étant des espèces constantes si $Fr \geq 50 \%$, des espèces communes si $25 \% < Fr < 50 \%$ et des espèces rares si $Fr \leq 25 \%$.

❖ La densité (Dn) est définie comme étant le rapport du nombre des individus capturés dans une région donnée à la surface totale des stations ST.

❖ La biomasse (Dw) présente le rapport du poids total des individus capturés à la surface totale des stations ST.

2.2.1.6. Calcul du poids moyen

Le poids moyen de l'espèce considérée est calculé par tranche bathymétrique, en faisant le rapport entre la somme des poids spécifiques ($\sum P_i$) et le nombre total des individus (N) appartenant à la même gamme de profondeur.

2.2.2. Structure du peuplement

L'écologie est l'étude des interactions entre les organismes vivants et le milieu où ils vivent, et des organismes vivants entre eux, dans des conditions naturelles ou modifiées par l'homme (FRONTIER *et al.*, 2008).

Un peuplement est un ensemble d'espèces écologiquement et évolutivement proches, présentes dans une région géographique et qui sont donc régulièrement en interaction au sein d'une biocénose (COUVET et TEYSSEDE-COUVET, 2010). DAGET (1979) définit les peuplements comme étant des éléments de biocénose qui présentent une certaine homogénéité, ne serait-ce que par la taille des individus qu'ils comportent, le groupe taxonomique auquel ils appartiennent ou le microbiotope qu'ils occupent. Selon FRONTIER *et al.* (2008), un peuplement est l'ensemble des populations monospécifiques occupant en commun un biotope. A partir de ces définitions, nous définissons le peuplement associé à l'espèce étudiée comme étant un ensemble composé de groupes zoologiques (poissons, mollusques et crustacés) occupant en commun le même biotope.

Du fait que le congre (*C. conger*) est une espèce benthique (DIEUZEIDE *et al.*, 1959 ; BAUCHOT et PRAS, 1980 ; FISCHER *et al.*, 1987), nous n'avons considéré, pour l'étude du peuplement associé à l'espèce cible, que les espèces benthiques pêchées durant la campagne océanographique Thalassa (1982), en éliminant l'effet des espèces pélagiques, qui montrent des fréquences et des densités très élevées et qui ne partagent pas habituellement le même habitat que l'espèce cible.

Selon DAGET (1979), l'une des caractéristiques essentielles de tout peuplement c'est son degré d'organisation qui se traduit notamment par une certaine distribution des abondances spécifiques, par un certain spectre des fréquences relatives, de l'espèce la plus abondante à l'espèce la plus rare. Afin de se rendre compte de cette inégale répartition des individus (ou de la biomasse) entre les espèces, et de la structure du peuplement, des différents indices écologiques ont été adoptés et des modèles de distribution d'abondance ont été appliqués.

2.2.2.1. Richesse spécifique

On appelle richesse spécifique « S » d'une communauté, le nombre des espèces que l'on y recense. L'abondance, la fréquence, et la densité de chaque espèce, ne sont pas prises en considération dans la définition de la richesse spécifique (DAGET, 1979).

Elle présente cependant l'inconvénient d'être fortement dépendante de l'effort d'échantillonnage (PEET, 1974 ; MAGURRAN, 2004). En effet, le nombre d'espèces échantillonnées augmente avec

l'effort d'échantillonnage et il est d'autant plus sous-estimé que l'effort d'échantillonnage est faible. Toutefois, cet indice présente l'avantage d'être simple à calculer.

2.2.2.2. Diversité spécifique

Les indices de diversité spécifique sont largement utilisés dans les études écologiques. Ils sont en effet des indices qui combinent en une seule valeur les deux composantes : le nombre d'espèces et leurs abondances relatives (PEET, 1974 ; DAGET, 1979 ; MAGURRAN, 2004). De plus, ils sont à la base du calcul de l'équitabilité. Plus le spectre des abondances spécifiques est étalé, plus la diversité est faible. Ainsi, de deux échantillons ayant la même richesse spécifique, celui dont les espèces sont les plus équiabondantes aura la diversité la plus grande. Ces indices renseignent donc sur la façon dont les individus se répartissent entre diverses espèces et sur la structure du peuplement dont provient l'échantillon (DAGET, 1979).

Nous avons choisi comme indice de diversité, l'indice de SHANNON-WIENER (1948 *in* DAGET, 1979), car il a l'avantage d'être indépendant de la taille de l'échantillon et de pouvoir se généraliser plus facilement que l'indice de Margalef ; ainsi il est fréquemment préféré à ce dernier (DAGET, 1979).

Ish ou H' s'écrit de la façon suivante :

$$H'(\text{Ish}) = - \sum \frac{q_i}{Q} \log_2 \frac{q_i}{Q}$$

Avec q_i : abondance spécifique

et Q : effectif total du peuplement considéré

$$H'(\text{Ish}) = - \sum \frac{w_i}{W} \log_2 \frac{w_i}{W}$$

Avec w_i : poids spécifique

et W : poids total du peuplement considéré

Le calcul est élaboré par une programmation sur le logiciel Excel (basée sur l'abondance ou le poids spécifique, et s'exprime en bits, diminutif de binary digits)

Les valeurs de H' se situent, quelles que soient les échelles d'observation et les biocénoses, dans un intervalle assez étroit allant de valeurs inférieures à 1 pour les communautés très peu diversifiées, à des valeurs de l'ordre de 4.5 ou un peu plus (exceptionnellement 5) pour les plus diversifiées (FRONTIER, 1999).

Selon LEGENDRE et LEGENDRE (1984), $H' = 0$ quand l'échantillon ne contient qu'une seule espèce et la diversité H' augmente à mesure que s'accroît le nombre d'espèces. Pour un nombre donné d'espèces, H' est maximum quand toutes les espèces sont également représentées dans l'échantillon.

Selon ILTIS (1974 *in* DAGET, 1979) une diversité faible caractérisera un peuplement jeune à haut pouvoir de multiplication avec dominance nette d'une ou d'un petit nombre d'espèces, alors qu'une diversité élevée, caractérisera au contraire des populations mûres ou séniles présentant une composition spécifique complexe.

2.2.2.3. Régularité

Come évoqué précédemment, la diversité dépend à la fois des fréquences relatives des espèces, et du nombre de celles-ci qui peut varier largement d'un peuplement à l'autre, les comparaisons se font souvent par l'intermédiaire de l'équitabilité ou régularité (DAGET, 1979), qui consiste à étudier le degré d'équi-répartition des individus au sein des espèces. Autrement dit, plus les individus sont répartis également entre les espèces, plus l'équitabilité est élevée. De façon opposée, si une grande proportion d'individus appartient à une seule espèce, la dominance est forte et l'équitabilité est faible (MERIGOT, 2008). Il résulte du concept d'équitabilité deux catégories principales d'espèces, les espèces dominantes et les espèces rares ou peu abondantes.

L'équitabilité ou la régularité se définit comme étant le rapport de la diversité réelle à la diversité maximale. Cette dernière est égale à $\log_2 S$ et correspond à la diversité d'un peuplement où les S espèces présentes auraient toutes la même fréquence relative (DAGET, 1979). Elle s'écrit donc :

$$E = \frac{I_{sh} \text{ (bits)}}{\log_2 S \text{ (bits)}}$$

La régularité est comprise entre 0 et 1. Une équitabilité de 0.8 est généralement considérée comme l'indice d'un peuplement équilibré (DAGET, 1979).

2.2.2.4. Modèles de distribution d'abondances

Un indice de diversité permet, selon DAGET (1979) de caractériser globalement par un seul nombre l'un des aspects fondamentaux de la structure d'un peuplement. Cependant une connaissance plus précise de cette structure nécessite celle de la distribution des abondances spécifiques et l'emploi, pour représenter celle-ci, d'un modèle mathématique approprié.

D'après LEGENDRE et LEGENDRE (1984), les diagrammes de distribution d'abondances des espèces peuvent être étudiés analytiquement, plutôt que par l'intermédiaire d'une mesure synthétique comme l'indice de Shannon et Weaver. L'aspect analytique procure des éléments d'interprétation quant aux relations entre les espèces d'un peuplement.

Parmi les nombreux modèles proposés, les seuls qui présentent un réel intérêt pratique sont paradoxalement les plus simples. Trois, exposés par DAGET (1979), ont été utilisés et appliqués aux communautés de chaque secteur, à partir des effectifs et du poids, il s'agit du :

- Modèle de MOTOMURA dit log-linéaire (1932 *in* DAGET, 1979).
- Modèle de MAC ARTHUR (1957 *in* DAGET, 1979).

- Modèle de PRESTON dit log-normal (1962 in DAGET, 1979).

✓ **Modèle log-linéaire de MOTOMURA (1932)**

En plus de l'effectif et du nombre d'espèces d'un peuplement, ce modèle fait intervenir un troisième paramètre : la constante du milieu (m). Selon DAGET (1979), C'est l'antilogarithme décimal de la pente de la droite de régression $\log q_{i_{th}}$ en i , défini par l'équation suivante :

$$\text{Log}(q_{i_{th}}) = a(i - \bar{i}) + \overline{\text{Log } q_i}$$

Avec : $q_{i_{th}}$: Effectif théorique

a : Pente

i : Rang d'une espèce selon l'effectif ou le poids

\bar{i} : Moyenne des rangs = $(S + 1) / 2$

$\overline{\text{Log } q_i}$: Moyenne des logarithmes des effectifs observés (q_i) = $\Sigma (\text{Log } q_i) / S$

Cette droite passe par le point ayant pour ordonnée $\log q_i$ et pour abscisse i , les effectifs (q_i) et les poids (w_i) ont été classés par ordre décroissant ; la pente de la droite est toujours négative, et elle est exprimée par le rapport de la covariance entre $\log q_i$ et i sur la variance de i :

$$a = \frac{\text{cov}(\log q_i, i)}{\text{var } i} = \log m$$

Avec : $\text{cov}(\log q_i, i) = \Sigma[(\log q_i - \overline{\log q_i}) * (i - \bar{i})] / S$

$\text{Var}(i) = \Sigma (i - \bar{i})^2 / S$ et $m = 10^a$

✓ **Modèle de MAC ARTHUR (1957)**

L'effectif théorique ($q_{i_{th}}$) de l'espèce de rang i est donné, à partir de l'espèce la plus abondante, par l'expression suivante :

$$q_{i_{th}} = \frac{Q}{S} * \sum_{r=1}^{r=(S+1)-i} \frac{1}{S - r + 1}$$

Avec S : Richesse spécifique.

Q : Somme de q_i .

r : Rang d'une espèce (i).

L'espèce la plus abondante a pour effectif : $q_{i_{th}} = Q/S * [(1/S)+(1/S-1)+.....+(1/1)]$.

L'effectif de l'espèce la plus rare est : $q_{i_{th}} = Q/S*(1/S)$.

✓ **Modèle de PRESTON dit log-normal (1962)**

Dans ce modèle, les logarithmes décimaux des effectifs sont distribués selon une loi normale autour de leur moyenne ; il dépend de l'écart-type (σ), de la richesse spécifique (S) et de la moyenne (m) :

$$y = \frac{S + 1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(\log q_i - m)^2}{2\sigma^2}\right]$$

Selon DAGET (1979), cette courbe de Gauss est transformée en droite, dite droite de probits ou droite de Henry, lorsqu'on remplace les surfaces cumulées exprimées en pourcentages par leurs probits lus dans des tables spéciales (tab. 4, annexe II). Ces pourcentages sont calculés à partir de l'équation suivante :

$$\% = \frac{S + 1 - r}{S + 1} * 100$$

Les effectifs théoriques sont ensuite calculés par l'équation :

$$\log q_{i_{th}} = a * \text{probit} + b$$

La pente (a) et l'ordonnée à l'origine (b) sont déterminées à partir de la droite de régression des logarithmes des effectifs observés (logqi) en probits (P) lus dans la table.

La constante du milieu (m) est déterminée à partir de l'écart type (σ) par (DAGET *et al.*, 1972) :

$$m = 1/\sigma^2$$

Avec : $\sigma = a$

Enfin, les effectifs théoriques sont ajustés suivant l'équation :

$$q_{i_{th}}^{ajustés} = q_{i_{th}} * \frac{\sum q_i}{\sum q_{i_{th}}}$$

✓ **Choix d'un modèle**

Selon DAGET (1979), les modèles de Motomura et de Preston, parce qu'ils dépendent de trois paramètres au lieu de deux, sont susceptibles de bien meilleurs ajustements que le modèle de Mac Arthur. Cependant, des tests statistiques permettent d'apprécier le degré d'ajustement, il s'agit :

- Du coefficient de corrélation (r), entre les valeurs observées (qi) et les valeurs théoriques (qith) ou (wi) et (with).
- Du rapport entre la variance des valeurs observées (V²obs) et la variance des valeurs théoriques (V²th). Ces variances sont exprimées par les formules suivantes :

$$V^{2obs} = \frac{1}{S-1} * \left[\sum (q_i)^2 - \frac{(\sum q_i)^2}{S} \right] = \frac{1}{S-1} * \left[\sum (q_i)^2 - \frac{Q^2}{S} \right]$$

$$V^{2th} = \frac{1}{S-1} * \left[\sum (q_{i_{th}})^2 - \frac{(\sum q_{i_{th}})^2}{S} \right] = \frac{1}{S-1} * \left[\sum (q_{i_{th}})^2 - \frac{Q^2}{S} \right]$$

La concordance sera parfaite si ce rapport est égal à 1, elle sera d'autant moins bonne que le rapport s'éloigne de 1 (DAGET, 1979).

- De la distance de Hellinger, qui est la somme des carrés des écarts mesurés verticalement (espèce par espèce) entre données et modèles, après avoir ramené chacun de ces vecteurs à un profil de racines carrées de fréquences relatives (LEGENDRE et LEGENDRE, 1984) :

$$D^2 = \sum \left(\sqrt{\frac{q_{ci}}{\sum q_{ci}}} - \sqrt{\frac{q_{oi}}{\sum q_{oi}}} \right)^2$$

Avec q_{ci} : abondance calculée avec le modèle ; q_{oi} : abondance observée de l'espèce de rang i . Le modèle retenu, est celui qui conduit à la plus faible distance d'Hellinger (BEBARS et LASSERRE, 1983).

Les trois modèles peuvent s'ajuster aux distributions des effectifs (q_i) comme aux répartitions pondérales (W_i).

Après avoir choisi le modèle qui représente le meilleur ajustement, nous comparons les effectifs et les poids ajustés aux effectifs et aux poids observés en utilisant le test statistique de conformité du χ^2 (DAGET *et al.*, 1972 ; DAGET, 1979).

- Test de conformité du χ^2

Une situation fréquente en analyse statistique est d'avoir à déterminer si une distribution empirique suit une distribution théorique, conséquence d'une loi déjà connue ou de relation que l'on suppose exister entre les grandeurs étudiées (LAMOTTE, 1971). C'est ce qu'on appelle faire un test de conformité.

Bien entendu, les résultats expérimentaux ou d'observation fournis par des échantillons d'effectif forcément limité ne seront jamais conformes exactement aux prévisions théoriques, par suite des fluctuations fortuites de l'échantillonnage. Il est important de rechercher si les divergences que l'on observe ainsi peuvent effectivement être imputées à de simples fluctuations dues au hasard, ou bien si elles impliquent un désaccord réel entre les faits et les hypothèses admises pour établir les prévisions.

Il convient, en premier lieu, de caractériser les divergences entre les deux distributions que l'on compare. Pour cela, on considère, pour chaque classe, l'écart quadratique réduit $(a - \alpha)^2/\alpha$, où :
 a : fréquence absolue observée ; α : fréquence absolue théorique.

Au total, pour l'ensemble des classes des deux distributions, on définit ainsi un certain paramètre appelé χ^2 (chi deux, ou chi carré) :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(a_i - \alpha_i)^2}{\alpha_i}$$

k : représente le nombre total de catégories.

Il reste à déterminer la valeur à partir de laquelle, la discordance entre la distribution observée et la distribution théorique ne peut-elle plus être attribuée au seul hasard.

Pearson a donné des tables de la distribution de χ^2 qui permettent de connaître, compte tenu du nombre de termes de la distribution, la valeur limite de χ^2 correspondant à un coefficient de sécurité

donné (LAMOTTE, 1971). Des extraits de telles tables (ROUSSON, 2013) sont donnés dans le tableau 11 (annexe II).

2.2.3. Faune associée

2.2.3.1. Analyse des indices taxonomiques

Cette étude consiste à analyser la composition taxonomique du peuplement et de déterminer les liens taxonomiques entre les espèces qui le composent par l'analyse de certains indices taxonomiques. CLARKE et WARWICK (1998a) proposent pour le calcul de ces indices l'utilisation de la classification linnéenne ou phylogénétique.

Une diminution de la diversité taxonomique pourrait impliquer une augmentation de la similarité écologique entre les espèces et les individus et pourrait entraîner une perte de la capacité des peuplements à répondre à des fluctuations environnementales, ce qui pourrait entraîner ainsi une perte de fonctions écologiques fournissant des biens et des services écosystémiques (MIRANDA *et al.*, 2005). En effet, une homogénéisation taxonomique locale pourrait être susceptible d'induire une simplification du réseau trophique (OLDEN *et al.*, 2004) du fait que des espèces taxonomiquement proches sont généralement supposées utiliser des ressources similaires. A l'opposé, plus les espèces seraient taxonomiquement différentes, et plus le niveau de complexité du réseau trophique serait élevé.

Cela montre l'intérêt d'étudier la diversité taxonomique, notamment de manière quantitative en considérant des indices intégrant l'information taxonomique.

Trois indices taxonomiques (Δ , Δ^* et Δ^+) ont été calculés à partir d'un arbre taxonomique construit sur la base de la classification phylogénétique en considérant huit niveaux taxonomiques : espèce, genre, famille, ordre, classe, embranchement, phylum et règne sous le logiciel R, version 3.0.3 (R Core Team, 2014). Les calculs ont été réalisés à partir des listes faunistiques établies sur les trois régions du bassin algérien (Ouest, Centre et Est).

- Δ « Diversité taxonomique »

Le premier indice à avoir été introduit est Δ ou « diversité taxonomique » (WARWICK et CLARKE, 1995) :

$$\Delta = 2 * \frac{\sum \sum_{i < j} \omega_{ij} x_i x_j}{N(N - 1)}$$

Avec x_i ($i = 1, \dots, S$) : abondance de la i ème espèce, N ($= \sum x_i$) : nombre total d'individus dans l'échantillon et ω_{ij} : distance à parcourir entre l'espèce i et le premier nœud commun avec l'espèce j dans la classification hiérarchique.

La double somme s'effectue sur toutes les paires d'espèces i et j .

La distance ω_{ij} s'obtient par deux principales manières. La première consiste à incrémenter de 1 la valeur de ω entre deux niveaux taxonomiques successifs (WARWICK et CLARKE, 1995). Cependant, la deuxième consiste à standardiser cette distance de manière à ce que cette valeur soit égale à 100 pour deux espèces reliées au niveau taxonomique le plus haut considéré dans l'étude (CLARKE et WARWICK, 1999). Toutefois, il sera possible de convertir la valeur obtenue par une méthode à l'autre en utilisant la formule suivante (MERIGOT, 2008) :

$$\Delta_b = \frac{\Delta_a}{100/(\text{nombre de niveaux taxonomiques considérés} - 1)}$$

WARWICK et CLARKE (1995) définissent Δ comme étant la distance taxonomique moyenne entre chaque paire d'individus tirés au hasard dans l'échantillon. A partir des distances (ω_{ij}) incrémentées de 1 entre deux niveaux taxonomiques successifs, Δ correspond au nombre moyen de niveaux hiérarchiques dans la classification taxonomique qui séparent deux individus tirés au hasard appartenant à la même espèce ou à des espèces différentes (MERIGOT, 2008).

CLARKE et WARWICK (1998a ; 1995) notent que Δ est sensible aux espèces dominantes. Par conséquent, ils ont proposé un indice complémentaire : Δ^* .

- Δ^* « **Distinction taxonomique** »

Afin de limiter l'influence des espèces dominantes et les individus de la même espèce sur Δ , WARWICK et CLARKE (1995) ont proposé une forme modifiée de cet indice, qui est Δ^* ou « distinction taxonomique ». Δ^* correspond à la distance taxonomique moyenne entre deux individus tirés au hasard appartenant uniquement à des espèces différentes (WARWICK et CLARKE, 1995 ; CLARKE et WARWICK, 1998a). Autrement dit, il mesure l'éloignement taxonomique moyen entre deux individus d'espèces différentes dans un échantillon :

$$\Delta^* = \frac{\sum \sum_{i < j} \omega_{ij} x_i x_j}{\sum \sum_{i < j} x_i x_j}$$

Δ^* représente plus précisément une mesure des relations taxonomiques dans un échantillon, car il ne considère pas les individus (x_i) d'une même espèce (WARWICK et CLARKE, 1995 ; CLARKE et WARWICK, 1998a).

- Δ^+ « **Distinction taxonomique moyenne** »

Sur des données en présence/absence, Δ et Δ^* se simplifient par Δ^+ ou « distinction taxonomique moyenne » (CLARKE et WARWICK, 1998a) :

$$\Delta^+ = 2 \frac{\sum \sum_{i < j} \omega_{ij}}{S(S - 1)}$$

Δ^+ mesure la distance taxonomique moyenne qui sépare deux espèces tirées au hasard.

Pour le calcul de Δ^+ à partir des données d'abondance, les x_i sont considérés comme équivalant à l'unité (pour les espèces qui sont présentes) (CLARKE et WARWICK, 1998a).

Les valeurs de Δ^+ sont utilisées pour effectuer le test de l'« entonnoir » (« funnel »).

- Test du « funnel »

Afin de détecter des assemblages dont la diversité taxonomique serait influencée par des perturbations, WARWICK et CLARKE (1998b) ont proposé le test de l'« entonnoir » ou du « funnel ».

Le test de l'entonnoir consiste à comparer la variété taxonomique d'un site à la zone dont il appartient.

A partir de la liste globale des S espèces connues de la zone considérée (bassin algérien), 1000 tirages aléatoires de taille m espèces sont réalisés (WARWICK et CLARKE 1998b). Des valeurs Δ_m^+ sont calculées pour chaque tirage avec la détermination de l'intervalle de confiance à 95% correspondant à chaque valeur (CLARKE et WARWICK, 1999). Il s'avère que les valeurs de Δ_m^+ calculées sur la liste globale des espèces restent constantes pour tout m espèces, pendant que l'intervalle de confiance à 95 % diminue (MERIGOT, 2008). Le graphique tracé de Δ_m^+ en fonction de m espèces avec l'intervalle de confiance à 95 % prend la forme d'un entonnoir « funnel ». Les valeurs de Δ^+ des différents sites (les trois régions : Ouest, Centre et Est) sont ensuite comparées à la valeur moyenne Δ_m^+ et son intervalle de confiance. Cela permet de tester si le site en question a une variété taxonomique d'espèces comparable à celle attendue dans la zone, ou alternativement plus grande ou plus faible (WARWICK et CLARKE, 1998b).

2.2.3.2. Analyse des indices de répartition

Pour le peuplement d'une région considérée, nous avons considéré pour chacune des espèces de rang i sa fréquence relative (Fr), densité (Dn) et sa biomasse (Dw).

Afin de mettre en évidence les espèces les plus caractéristiques, tous les indices ont été soumis à deux types d'analyse multidimensionnelle : l'analyse en composantes principales (ACP) et la classification ascendante hiérarchique (CAH).

➤ Analyse en composantes principales ACP

Au total trois ACP ont été appliquées sur trois matrices de données centrées-réduites (variables initiales de différentes grandeurs). La matrice de la région Ouest est composée de trois variables en colonnes mesurées sur 89 espèces benthiques disposées en lignes. La région Centre compte 72 espèces benthiques sur lesquelles 3 variables ont été mesurées. Et enfin, la matrice de la région Est est constituée de 3 colonnes (variables) et 80 lignes (espèces). Chaque espèce est désignée par un code de cinq lettres (tab. 1, annexe II).

➤ **Classification ascendante hiérarchique CAH**

La classification hiérarchique a été utilisée dans des disciplines extrêmement variées. Elle a été décrite par plusieurs auteurs entre autres DAGET (1979), PHILIPPEAU (1986), DAGNELIE (1986), LEGENDRE et LEGENDRE (1984 et 1998), HERRERA et Le GAC (2002), GEORGIN (2002) et BOUROCHE et SAPORTA (2005), ainsi que par d'autres auteurs cités par HEMIDA (2005) : DAGNELIE (1973, 1975), GILBERT (1978), DANIEL (1978), LAFORGE (1981), LAGARDE (1983) et SCHWARTZ (1983). Cette méthode a pour but de regrouper les individus observés en un nombre restreint de groupes.

Cette méthode consiste à partitionner les objets (ou les descripteurs) de l'étude en groupes et en sous-groupes, en passant par la condensation de l'information fournie par la matrice de données en une matrice de similitude ou de distance. En effet, toutes les procédures d'agglomération commencent par la transformation de la matrice initiale I (variables/objets) en une matrice de ressemblance D (objets/objets). Cette dernière est obtenue à partir du calcul d'un indice de similarité/dissimilarité ou de la mesure de distance entre objets. En écologie, il existe plusieurs distances et indices de similarité/dissimilarité qui peuvent être utilisés afin d'effectuer une CAH. La méthode la plus directe consiste à calculer les distances Euclidiennes entre objets (HEMIDA, 2005) (le type de distance le plus couramment utilisé ; il s'agit simplement d'une distance géométrique dans un espace multidimensionnel).

A partir de la matrice de distance D, des différents algorithmes de classification peuvent être utilisés : Ward, Lien simple (saut minimum - single linkage), Lien complet (saut maximum - complete linkage), Lien moyen (average linkage ou UPGMA), Lien moyen avec pondération (WPGMA), Critère centroïde (barycentre). Dans ce présent travail, nous avons utilisé les quatre premiers critères de classification. Ces différents algorithmes classifient les objets de l'étude d'une manière différente, cela produit des dendrogrammes différents entre les différentes méthodes de classification. Donc la sélection d'un algorithme de classification approprié est cruciale. De ce fait, une fois les dendrogrammes sont établis, il sera demandé d'identifier le dendrogramme qui représente le plus fidèlement possible la matrice de ressemblance D. Cela peut être effectué par la comparaison de la matrice de ressemblance D à chacune des matrices ultramétriques U fournies par les différents dendrogrammes, et d'identifier la matrice U la plus proche de la matrice D (MERIGOT *et al.*, 2010). Parmi les méthodes utilisées, on trouve l'approche de la corrélation cophénétique basée sur le coefficient de corrélation de Pearson entre la matrice ultramétrique et la matrice de ressemblance (LEGENDRE et LEGENDRE, 1998 ; MERIGOT *et al.*, 2010). Cependant, cette approche ne semble pas des plus adaptées pour étudier le degré d'ajustement de U sur D, car elle ne quantifie pas explicitement le degré d'éloignement entre U et D mais l'intensité de la relation linéaire entre les éléments de U et D (MERIGOT, 2008). MERIGOT *et al.* (2010) ont

introduit une mesure de la qualité de l'ajustement entre la matrice D et U sur la base de la plus grande valeur singulière de la matrice D - U, appelée la mesure de la norme₂ (distance entre D et U). Le dendrogramme retenu est celui qui fournit la valeur la plus faible de la norme₂.

Dans ce présent travail, cette analyse a été réalisée sur les matrices des indices de répartition (Fr, Dn, Dw) des espèces associées à *C. conger* dans le bassin algérien. Ces matrices (centrées et réduites) sont transformées en matrices de ressemblance D en utilisant la distance euclidienne entre espèces. Quatre algorithmes de classification ont été appliqués sur ces matrices de ressemblance (Ward, lien simple, lien moyen et lien complet) pour générer quatre matrices ultramétriques correspondantes à quatre différents dendrogrammes. Afin d'identifier la matrice U la plus proche de D, nous avons représenté graphiquement les matrix-plot (D-U), avec illustration de la première bissectrice qui correspond à la situation D = U. La norme₂ a été calculée pour chaque matrix-plot.

2.3. Paramètres de croissance et indices d'exploitation

2.3.1. Echantillonnage

2.3.1.1. Source des données

L'échantillonnage a été effectué pendant la période allant de janvier à juin 2015 à partir des sorties matinales à la poissonnerie d'Alger à raison de deux sorties par semaine et d'autres aux ports de Bouharoun, Cherchell, Cap Djinet, Oran et Beni Saf et à l'abri de pêche de Fouka.

Cet échantillonnage a été compilé par des mensurations effectuées durant l'année théorique pendant la période allant de mai à novembre 2014 au niveau de la poissonnerie d'Alger.

Ces sorties ont permis de récolter les données de taille et de poids de 295 individus de *Conger conger*, qui proviennent des différentes régions du bassin algérien.

Ces données de taille qui varient entre un minimum de 38.9 cm et un maximum de 174 cm ont été regroupées dans un tableau de distribution de fréquences avec un pas de 10 cm, à l'aide du logiciel STATISTICA 5.1 (Statsoft, 1997).

2.3.1.2. Comparaison des tailles moyennes

La comparaison des tailles moyennes des trois régions (Ouest, Centre et Est) nécessite l'utilisation de l'analyse de variance (ANOVA), car nous avons plus de deux moyennes à comparer (SCHWARTZ, 1992 ; LAMOTTE, 1971).

L'ANOVA (Analysis of variance) a pour principe de décomposer la variation totale en deux composantes :

- la variation à l'intérieur des groupes dite variance intra-groupe ou variance résiduelle (SCR) ;
- la variation entre les groupes dite variance intergroupe ou variance factorielle (SCF), dont :

$$SCT = SCF + SCR$$

Snédécour a étudié le rapport entre la variance intergroupe et la variance intra-groupe. Ce rapport est appelé F de Snédécour ou le test F :

$$F = \frac{SC \text{ effet} / ddl \text{ effet}}{SC \text{ erreur} / ddl \text{ erreur}} = \frac{SC \text{ effet} / (K - 1)}{SC \text{ erreur} / (n - K)}$$

Avec k : nombre d'échantillons et n : nombre total d'observations de tous les échantillons.

Le F calculé (observé) est comparé à un F théorique lu dans des tables, à un coefficient de sécurité de 95 % ou de 99 %, établies par Snédécour (LAMOTTE, 1971).

Si $F_{\text{obs}} < F_{\text{th}}$: la différence n'est pas significative ; Si $F_{\text{obs}} \geq F_{\text{th}}$: la différence est significative.

Les calculs sont effectués par le logiciel STATISTICA, version 5.1 (Statsoft, 1997).

2.3.2. Paramètres de croissance

Plusieurs modèles ont été élaborés pour décrire la croissance des poissons par différents auteurs (PAULY et MOREAU, 1997 ; SPARRE et VENEMA, 1996). Le modèle le plus couramment utilisé est celui de von BERTALANFFY (1934).

Ce modèle envisage la longueur corporelle L en fonction de l'âge t (ou le temps), généralement exprimé en années (SPARRE et VENEMA, 1996) :

$$L(t) = L_{\infty} * [1 - \exp(-K * (t - t_0))]$$

L_{∞} : Longueur moyenne des individus très âgés, aussi appelée la longueur asymptotique.

K : Coefficient de croissance qui détermine la rapidité du poisson d'approcher L_{∞} .

t_0 : temps (âge hypothétique) où le poisson a une longueur nulle.

Les différentes méthodes utilisées pour l'estimation des paramètres de croissance s'appuient essentiellement sur des données de composition par âge, qui peuvent être généralement obtenues par la lecture d'âge sur les pièces dures (écailles, otolithes, ...). Toutefois, ces méthodes ne sont pas toujours facilement applicables, surtout en milieu marin et elles deviennent très lourdes à mettre en œuvre dès lors que l'on est en présence de stocks multispécifiques comportant plusieurs espèces économiquement importantes et justifiant donc une étude démographique complète (PAULY et MOREAU, 1997). Pour ces raisons, les ichtyologues ont mis au point plusieurs méthodes numériques qui permettent l'estimation des paramètres de croissance à partir des distributions de fréquences de taille. Soit par la conversion de ces dernières en composition par âge par des méthodes graphiques telles que la méthode de BHATTACHARYA (1967) ou informatisées comme le programme NORMSEP ou directement par l'analyse de ces structures de tailles en utilisant le logiciel ELEFAN (Electronic Length Frequency Analysis), incorporé actuellement à un autre logiciel appelé FiSAT (GAYANILO *et al.*, 2005).

➤ **Analyse des structures d'âge**

Le programme NORMSEP de HASSELBLAD et TOMLINSON (1971 *in* SPARRE et VENEMA, 1996) est l'un des premiers programmes informatiques à avoir séparé les fréquences en composantes normales à l'aide des techniques du maximum de vraisemblance, afin d'obtenir une clé âge-longueur. Cette technique mesure davantage la qualité de l'ajustement qui est étroitement apparentée au critère chi-carré. Ce dernier se définit comme suit :

$$\chi^2 = \sum \frac{[f_{\text{obs}}(L) - f_{\text{c total}}(L)]^2}{f_{\text{c total}}(L)}$$

Le programme du maximum de vraisemblance détermine l'ensemble des paramètres de croissance qui minimise le critère chi-carré. Ce programme fonctionne par processus itératif. En d'autres termes, il doit recevoir au départ une solution approchée qui doit être proche de la solution finale pour que ce processus puisse converger. En conséquence, il importe de disposer d'une méthode simple et fiable qui permet de prévoir la solution d'assez près. Pour cela on peut utiliser par exemple la méthode de BHATTACHARYA (1967 *in* SPARRE et VENEMA, 1996), qui consiste à séparer des composantes normales, représentant chacune une cohorte de poissons, de la distribution globale. Une fois déterminée la première composante normale, celle-ci est retirée de la distribution totale et ainsi de suite tant qu'il est possible de séparer des composantes normales de la distribution totale.

Au départ, les données de fréquences sont regroupées en classes de taille d'égale amplitude « h » et de point milieu « X ». On construit un graphique portant en ordonnée, pour chaque abscisse X, la quantité :

$$\Delta \log Z = \log Z_{(x+h)} - \log Z_{(x)}$$

Avec : $Z_{(x+h)}$ et $Z_{(x)}$ étant les effectifs de classe de point milieu « X + h » et « X ».

Sur le graphe, on recherche des points de droite à pente négative. Le nombre de droites obtenu, correspond au nombre de composantes autrement dit aux groupes d'âge. Les moyennes de ces composantes, c'est à dire les tailles moyennes des différents âges, sont ensuite estimées par la formule suivante :

$$L = \lambda + (h/2)$$

Avec :

h : intervalle de classe (amplitude) ;

λ : abscisse du point d'intersection de chaque composante avec l'axe des abscisses ;

L : taille moyenne de la composante (groupe d'âge).

La clé âge-longueur obtenue par le logiciel NORMSEP, incorporé au logiciel FiSAT II (GAYANILO *et al.*, 2005), est utilisée pour estimer les paramètres de croissance à l'aide du logiciel FiSAT II afin d'estimer les paramètres (L_{∞} , K et t_0) de l'équation de croissance linéaire de von

Bertalanffy. La méthode considérée pour le calcul de ces paramètres de croissance, est la méthode de TOMLINSON et ABRAMSON (1961 *in* HEMIDA, 2005) basée sur l'ajustement de type de moindres carrés. Cette méthode estime les paramètres de telle sorte que la somme des carrés des écarts entre le modèle et les observations soit minimale.

Il est à noter que le logiciel FiSAT II donne par défaut $t_0 = 0$, pour cela, ce paramètre est estimé par l'équation de PAULY (1983a) à l'aide de la formule :

$$\text{Log}_{10}(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 * \text{Log}_{10}L_{\infty} - 1.038 * \text{Log}_{10}K$$

➤ **Analyse des structures de taille**

Le programme ELEFAN I (Electronic Length Frequency Analysis) a été proposé pour la première fois par PAULY et DAVID (1981 *in* PAULY et MOREAU, 1997). Ce programme porte sur l'estimation des paramètres de croissance par analyse de fréquences de longueur.

ELEFAN I comporte deux étapes principales (PAULY et MOREAU, 1997 ; SPARRE et VENEMA, 1996) :

Etape 1 : restructuration des fréquences de longueurs.

Etape 2 : ajustement d'une courbe de croissance.

Pour la première étape, chaque fréquence observée est comparée à la moyenne mobile centrée sur la classe de longueur considérée et calculée sur cinq classes de tailles, dans le but de faire disparaître les pics secondaires correspondants à des simples aléas d'échantillonnage. La différence est une nouvelle fréquence positive (maxima) ou négative (minima) selon le cas. Un certain nombre de petits ajustements supplémentaires sont exécutés afin d'attribuer à chacun de ces pics (maxima) et creux (minima) des points qui les rendent bien structurés et faciles à reconnaître (SPARRE et VENEMA, 1996). Par contre, pour ajuster une courbe de croissance, il serait préférable de disposer d'une série temporelle d'échantillons (SPARRE et VENEMA, 1996). Toutefois, si l'on ne dispose pas d'une telle série on peut tourner la difficulté en supposant une, tout simplement en répétant l'échantillon sur un nombre approprié d'années.

L'ajustement le plus convaincant d'une courbe de croissance est celui qui passe par tous les pics qui ont le point le plus élevé dans chaque séquence d'intervalles présentant des points positifs. Toutefois, comme il n'existe pas nécessairement de courbe de croissance de von Bertalanffy qui répond à ce critère, on a été amené à introduire la notion de score pour mesurer à quel point une courbe est proche du meilleur ajustement. Chaque fois qu'une courbe touche une barre sur l'axe, que ce soit du côté positif ou négatif, elle marque des points. Le score total d'une courbe de croissance est la somme des points marqués pour chaque échantillon. Ce score représente la quantité ESP (somme des pics expliqués).

L'ASP (somme disponible des pics) est le score maximum que puisse atteindre une courbe, à savoir la somme des pics positifs ayant le point le plus élevé dans chaque séquence de barres positives. L'ajustement est réalisé donc par l'intermédiaire du rapport $R = ESP/ASP$ qui présente une mesure de comparaison de la courbe au meilleur ajustement.

Les étapes décrites jusqu'ici peuvent être exécutées manuellement pour une seule courbe de croissance dans un temps raisonnable. Mais, au-delà, il n'est plus possible de poursuivre ELEFAN I manuellement. L'une des principales caractéristiques d'ELEFAN I est que de nombreuses courbes de croissance différentes sont testées de la manière décrite ci-dessus. Parmi ces milliers de courbes testées c'est celle qui produit la valeur la plus élevée de ESP/ASP qui est choisie (SPARRE et VENEMA, 1996).

ELEFAN I dispose de deux principales onglets : étiquette K-scan et surface d'égales réponses. La première consiste à parcourir les valeurs de K pour une valeur fixe de L_{∞} . Elle se présente sous forme d'une courbe présentant des valeurs de R (ESP/ASP) pour des valeurs de K (variant de 0.1 à 10) sur une échelle logarithmique (GAYANILO *et al.*, 2005). La valeur de K choisie est celle qui correspond au score R le plus élevé.

La surface d'égales réponses montre une matrice des scores R avec une série de valeurs de L_{∞} et de K en colonnes et en lignes et où les meilleures valeurs de score sont mises en évidence, permettant ainsi de sélectionner la meilleure combinaison des paramètres de croissance (GAYANILO *et al.*, 2005).

Parmi les différentes méthodes proposées pour améliorer l'estimation de L_{∞} , celle de WETHERALL (1986), qui donne fréquemment une valeur précise de L_{∞} (PAULY et MOREAU, 1997). Cette méthode permet l'estimation de L_{∞} et de Z/K à partir des fréquences de longueurs représentatives d'une population à l'équilibre.

Les travaux de POWELL (1979), analysés par WETHERALL (1986), ont permis d'aboutir à une équation mathématique dont (L') est la variable indépendante, et ($\bar{L} - L'$) la variable dépendante. Ainsi en portant sur un graphique ($\bar{L} - L'$) en fonction de L' , on obtient une régression linéaire à partir de laquelle on peut estimer a et b et, par conséquent, L_{∞} et Z/K à partir de la formule suivante (SPARRE et VENEMA, 1996) :

$$\bar{L} - L' = a + bL'$$

L' : limite inférieure de chaque classe de longueur et \bar{L} : longueur moyenne de tous les individus de longueur supérieure à L' présents dans l'échantillon.

Où $L_{\infty} = -a / b$ et $Z/K = -(1 + b) / b$

Les calculs sont effectués par le logiciel FISAT II, version 1.2.0 (GAYANILO *et al.*, 2005). Dans le module "Assess", on sélectionne "Direct Fit of L/F data"; puis l'option : "Powell-Wetherall's Plot".

RICHER (1980 *in* PAULY et MOREAU, 1997) définit la taille asymptotique comme la taille moyenne qu'attendrait un poisson qui pourrait vivre et grandir indéfiniment. Cependant, une bonne coïncidence a souvent été observée entre L_{∞} et L_{\max} surtout pour les petites espèces (BEVERTON, 1963 ; PALOMARES *et al.*, 1987). Cette observation bien connue a conduit TAYLOR (1962) à formuler la règle empirique selon laquelle :

$$L_{\max}/0.95 \approx L_{\infty}$$

L_{\max} est la longueur du plus grand poisson mesuré dans un stock bien échantillonné.

Il est souvent utile de pouvoir évaluer de façon précise le poids d'un poisson connaissant sa taille. Il existe pour ce faire une relation simple qui lie la longueur à la masse, et qui s'écrit sous la forme (SPARRE et VENEMA, 1996) :

$$W = a * L^b$$

W : poids corporel du poisson ; L : longueur totale ; a et b sont des constantes.

Cette relation ne s'agit pas d'une relation linéaire mais du type puissance. On peut la transformer en équation linéaire en prenant les logarithmes de part et d'autre (SCHWARTZ, 1992 ; SPARRE et VENEMA, 1996) :

$$\ln W = \ln a + b * \ln L$$

Où $y = \ln W$; $x = \ln L$ et $q = \ln a$

Où $y = \ln W$; $x = \ln L$ et $q = \ln a$.

b : présente un coefficient d'allométrie :

$b < 3$: allométrie minorante. $b = 3$: isométrie. $b > 3$: allométrie majorante.

Cependant, le type d'allométrie est confirmé par le test t (SCHWARTZ, 1992), basé sur la comparaison d'une pente calculée ($P_0 = b$) à une pente théorique ($P = 3$) :

$$t = \frac{|P_0 - P|}{SP_0}$$

Avec :

$$SP_0^2 = \frac{\left(\frac{S_y}{S_x}\right)^2 - P_0^2}{n - 2}$$

Où $P_0 = b$ = pente calculée par la méthode des moindres carrés ; SP_0 : écart-type de la pente calculée ; n : effectif total ; S_x : écart-type de $\ln(LT)$; S_y : écart-type de $\ln(WT)$; ddl = n-2 et $\alpha = 5\%$.

Si $t < 1.96$: la différence n'est pas significative ; Si $t \geq 1.96$: la différence est significative.

La valeur de W_{∞} est obtenue à partir de l'équation :

$W_{\infty} = a L_{\infty}^b$ Où : a et b sont ceux de la relation taille poids.

2.3.3. Indices d'exploitation

➤ Mortalité naturelle

Des différentes procédures ont été proposées pour estimer le coefficient de mortalité naturelle M, mais la plupart d'entre elles ne dépassent guère le niveau de supposition. Il est souvent impossible d'obtenir des mesures directes de ce paramètre. Car la mortalité naturelle est liée à un ensemble de causes autres que la pêche, par exemple la prédation, y compris le cannibalisme, les maladies, le stress au moment de la ponte, le manque de nourriture et la vieillesse (SPARRE et VENEMA, 1996).

Parmi les procédures proposées, on trouve la méthode empirique de DJABALI *et al.* (1994). Elle a été établie sur la base des paramètres de croissance et de mortalité de 56 stocks de poissons vivants dans la Méditerranée. La relation proposée est la suivante :

$$\text{Log}_{10} M = 0.0278 - 0.1172 \text{Log}_{10} L_{\infty} + 0.5092 \text{Log}_{10} K$$

➤ Mortalité totale

La mortalité totale peut être considérée comme la somme de plusieurs mortalités indépendantes dont les effets s'ajoutent :

$$Z = F + M$$

F : mortalité par pêche et M : mortalité naturelle.

Cette mortalité peut être estimée par plusieurs méthodes, la méthode de PAULY (1984) présente un double avantage, car en plus de l'estimation de Z, elle permet celle de la taille de sélection L_c' .

On porte sur un graphique le logarithme népérien du pourcentage N_i en fonction de l'âge t' .

Avec N_i : nombre d'individus pêchés de la $i^{\text{ème}}$ classe de taille.

t' : âge relatif calculé à partir de la formule de croissance de von Bertalanffy, en supposant que $t_0 = 0$.

t' est exprimé par la formule suivante (PAULY et MOREAU, 1997) :

$$t'_i = \{\ln[1 - (L_i/L_{\infty})]\}/K$$

Le graphe obtenu est une courbe comportant une partie gauche ascendante qui représente les classes d'âge incomplètement capturables, permettant l'estimation de la taille de sélection (L_{50}) et une partie droite descendante, représentant les classes d'âge pleinement capturables, qui permet l'estimation de Z par l'équation :

$$\ln (\%N) = a - bt'$$

Avec $b = Z - K$ (b étant la pente de la droite)

D'où : $Z = b + K$

Les calculs sont effectués par le logiciel FISAT II, version 1.2.0 (GAYANILO *et al.*, 2005).

➤ **Mortalité par pêche**

Connaissant Z et M, F peut être déduit à partir de l'équation : $Z = M + F$

2.4. Exploitation

Les ressources vivantes sont limitées mais renouvelables et l'évaluation des stocks des poissons consiste à rechercher le niveau d'exploitation qui, à terme, permet d'obtenir sur les lieux de pêche un rendement pondéral maximal (SPARRE et VENEMA, 1996). Donc, un halieute a pour but dans l'évaluation des stocks de poissons de renseigner sur l'exploitation optimale de ces derniers.

L'évaluation des stocks par les méthodes et les modèles classiques ne considère qu'un seul stock exploité par une seule flottille. Cependant, dans la plupart des cas, une flottille exploite plusieurs stocks et plusieurs flottilles sont en concurrence pour exploiter les mêmes ressources. De ce point de vue, nous considérons un modèle qui évalue un stock en prenant en considération trois types principaux d'interaction entre les composantes d'un système multispécifique / multiflottilles :

Interaction biologique, interaction économique et interaction technique.

2.4.1. Modèle de JONES (1983)

L'analyse de population virtuelle (ou VPA : Virtual Population Analysis) sert à déterminer l'effectif de poissons qui devrait être présent dans la mer pour rendre compte d'une capture stable donnée, ainsi que l'effort de pêche qui aurait dû être appliqué à chaque classe d'âge (ou chaque classe de longueur) pour obtenir les effectifs capturés.

L'analyse de cohorte de Jones nécessite une distribution de fréquences longueur, les paramètres de croissance (L_{∞} et K), les paramètres de la relation taille-poids (a et b), le taux de mortalité naturelle (M) ainsi que le taux d'exploitation final (F/Z) qui est supposé égale à 0.5.

La procédure de calcul de la production et de la biomasse par l'analyse de cohorte peut être divisée en étapes successives résumées dans le tableau I.2 (SPARRE et VENEMA, 1996).

2.4.2. Modèle de THOMPSON et BELL (1934)

Le modèle de Thompson et Bell est conçu pour l'évaluation des stocks de poissons à partir des captures en nombre par âge ou par classes de taille.

Ce modèle emprunte ses données d'entrée à une analyse de cohorte. Ces données sont les mortalités par pêche par classe de longueur, le nombre de poissons dans la plus petite classe et le facteur de mortalité naturelle H par classe. Le modèle a besoin aussi des données d'entrée supplémentaires qui sont les paramètres de la relation taille-poids (a et b) et le prix moyen au Kg par classe de longueur.

A partir de ces données d'entrée le modèle calcule des données de sortie sous la forme de prédictions des rendements, des niveaux de biomasse, et même la valeur marchande des futures productions (SPARRE et VENEMA, 1996).

Tableau I.2. Etapes de calcul de la production et de la biomasse par l'analyse de cohorte de Jones

Colonne	Paramètre à calculer	Equation utilisée
A	Classes de longueur $L_1 - L_2$	
B	Effectif capturé $C (L_1, L_2)$	
C	Facteur de mortalité naturelle $H (L_1, L_2)$	$= [(L_\infty - L_1) / (L_\infty - L_2)]^{M/2K}$
D	Calcul du nombre moyen de survivants pour le groupe de taille le plus vieux (classe finale) $N(L)$	$= C (L_1, \infty) / 0.5$
	Nombre de survivants pour les différentes classes de taille $N(L_1)$	$= [N(L_2) * H(L_1, L_2) + C(L_1, L_2)] * H(L_1, L_2)$
E	Taux d'exploitation F/Z	$= C (L_1, L_2) / [N(L_1) - N(L_2)]$
F	Mortalité par pêche F	$= M * (F/Z) / [1 - (F/Z)]$
G	Mortalité totale Z	$= F + M$
H	Poids corporel moyen $W (L_1, L_2)$	$= a [(L_1 + L_2) / 2]^b$
I	Biomasse moyenne B	$= W(L_1, L_2) * [N(L_1) - N(L_2) / Z]$
J	Production Y	$= W (L_1, L_2) * C (L_1, L_2)$

Le groupe d'équations suivant (tab. I.3) résume sous une forme générale les formules correspondantes au modèle de Thompson et Bell fondé sur la longueur, y compris X (facteur de F). L'indice i renvoie à l'intervalle de longueur (L_i, L_{i+1}). L'indice L_i renvoie à la limite inférieure de cet intervalle de longueur, l'indice L_{i+1} renvoyant à la limite supérieure (SPARRE et VENEMA, 1996). Intervalle de longueur : $i = (L_i, L_{i+1})$; $Z_i = M + X * F_i$

Tableau I.3. Etapes de calcul de la production, de sa valeur marchande et de la biomasse par le modèle de Thompson et Bell

Paramètre à calculer	Equation utilisée
Nombre de survivants par classe de longueur : $N (L_{i+1})$	$= N(L_i) * [1 / H_i - (X * F_i / Z_i)] / [(H_i - (X * F_i) / Z_i)]$ Où $H_i = [(L_\infty - L_i) / (L_\infty - L_{i+1})]^{M/2K}$
Effectif capturé pour chaque classe de longueur C_i	$= [N(L_i) - N(L_{i+1})] * X * F_i / Z_i$
Poids moyen par classe de longueur : \bar{w}_i	$= a * [(L_i + L_{i+1}) / 2]^b$
Production Y_i	$= C_i * \bar{w}_i$
Valeur de la production V_i	$= Y_i * \bar{v}_i$
Nombre moyen des survivants par classe de longueur : $\bar{N}_i * \Delta t_i$	$= [N(L_i) - N(L_{i+1})] / Z_i$
Biomasse moyenne \bar{B}_i	$= \bar{N}_i * \Delta t_i * \bar{w}_i$

Les calculs sont réalisés à partir de la plus petite classe et poursuivis jusqu'à la dernière classe. Le résultat final concerne une valeur de X (facteur de F). On répétera les calculs pour différentes valeurs de X afin d'obtenir les valeurs correspondantes de la production totale (YT), la biomasse totale (BT) et de la valeur totale (VT). Une représentation graphique fera apparaître la production maximale équilibrée (MSY) et la production économique maximale équilibrée (MSE) ainsi que le facteur F correspondant. Le calcul est effectué à partir d'une programmation sur le logiciel Excel.

2.4.3. Approche multiengin/multispécifique

Les modèles d'évaluation multispécifique / multiflottes sont souvent une extension des modèles à une seule espèce exploitée par une seule flotte. Tous les aspects de ces modèles ne sont pas encore toujours bien maîtrisés, ce qui pousse encore de nombreux halieutes à utiliser les modèles simples (une espèce, un engin). De plus la bonne compréhension de la théorie multispécifique / multiflottes (stochastique) passe par la compréhension et la maîtrise des modèles simples.

A. Approche multiflotte

Le congrès européen est exploité par deux types de flottes, une artisanale (petits métiers) et l'autre industrielle présentée par les chalutiers. Plus le prélèvement d'une flotte sera important et moins il en restera pour ses concurrentes. Le but est d'évaluer l'impact de la variation de la production d'une flotte par rapport à la production de l'autre flotte et à la production totale.

L'approche multiflottes consiste à estimer le niveau d'exploitation de chaque flotte du stock considéré. Ce qui revient à subdiviser la mortalité par pêche en composantes, qui reviennent chacune à une flotte. Cette décomposition se fonde généralement sur les proportions des effectifs de poissons capturés par chaque flotte.

La mortalité par pêche imputable à une flotte (i), est donnée par la formule (SPARRE et VENEMA, 1996) :

$$F(i) = F_{\text{total}} * C(i) / C_{\text{total}}$$

Où C (i) est le nombre de poissons capturés par la flotte i, et F_{total} et C_{total} sont respectivement la mortalité par pêche et l'effectif capturé par l'ensemble des flottes. F_{total} est estimé par la méthode de l'analyse de cohorte, appliquée sur l'ensemble de l'effectif capturé par les différentes flottes.

Après avoir estimé les valeurs de F par classe de taille pour chaque flotte, l'étape suivante est de réaliser séparément deux analyses de production de type Thompson et Bell pour chaque flotte.

On peut appliquer les mêmes facteurs X aux valeurs de F des deux flottes afin d'obtenir la production, la biomasse et la valeur marchande de chaque flotte, comme on peut maintenir un facteur X constant pour une flotte et de le faire varier pour l'autre, dans le but d'apprécier l'impact de l'évolution d'une flotte sur la production de l'autre flotte et sur la production totale.

B. Approche mixte

Les deux flottilles qui exploitent le congré européen, le capturent avec un mélange d'autres espèces. Par conséquent, la capture se compose d'un mélange d'espèces qui n'est pas déterminé par l'opération de pêche mais par les poissons qui se trouvent disponibles. Dans ce cas, SPARRE et VENEMA (1996) ont proposé une approche, dite approche mixte (par analogie avec le terme anglais « mixed »), qui combine toutes les espèces pour l'estimation du MSY (production maximale équilibrée) et de la MSE (production économique maximale équilibrée) correspondante.

Cette approche se déroule de la manière suivante :

- Etape 1 : Procéder à une analyse de cohorte monospécifique fondée sur la longueur pour chaque espèce prise séparément. Cette étape fournit les données d'entrée de l'étape suivante.
- Etape 2 : Procéder séparément à une analyse de production fondée sur la longueur du type Thompson et Bell pour chaque espèce. Utiliser le même facteur de F pour les différentes espèces à chaque prédiction.
Additionner les valeurs des productions, des biomasses et des valeurs marchandes des différentes espèces pour chaque facteur de F.
- Etape 3 : Utiliser la somme des valeurs pour déterminer le niveau d'effort optimum.

Finalement, l'approche combinée (mixte multiflottilles) procède de la manière suivante (SPARRE et VENEMA, 1996) :

Premièrement procéder à une analyse de cohorte monospécifique fondée sur la longueur pour chaque espèce prise séparément. Les F totaux correspondants à chacune des classes de longueur peuvent être redistribués entre les différents engins (flottilles) au moyen de l'expression suivante :

$$F(i) = F_{\text{total}} * C(i) / C_{\text{total}}$$

La seconde étape consiste à faire une prédiction de capture de Thompson et Bell fondée sur la longueur vis-à-vis de chaque stock. La troisième étape consiste à distribuer les captures par classe de longueur entre les flottilles et à convertir les captures en valeurs marchandes. Enfin, les valeurs des captures des différentes espèces sont totalisées pour chaque flottille et pour l'ensemble de la pêcherie multiflottilles.

2.4.4. Effet du changement du maillage

Selon SPARRE et VENEMA (1996) la réglementation sur la taille des mailles représente pour de nombreuses pêcheries un outil important de gestion. Pour cela, nous allons tester l'effet d'augmentation du maillage de 20 mm à 30 mm de côté (de 40 mm à 60 mm maille étirée) sur la production du stock multispécifique considéré dans cette étude.

Les auteurs précités indiquent qu'il y a une relation proportionnelle entre la hauteur du corps du poisson et la grandeur de la maille, sachant que la hauteur du corps est proportionnelle à sa longueur, donc on peut écrire la formule suivante :

$$L_i = S_f * GM \quad \text{d'où} \quad S_f = L_i/GM$$

Avec : S_f : facteur de sélection, constant pour une taille i quelle que soit la grandeur de la maille ;
 GM : grandeur de la maille.

Une fois le facteur de sélection S_f est estimé, les nouveaux paramètres de sélection $L_{50\%}$ et $L_{75\%}$ d'une nouvelle grandeur de maille peuvent être estimés :

$$L_{50\%n} = S_f * GM_n \quad \text{et} \quad L_{75\%n} = S_f * GM_n$$

La mortalité par pêche F est liée à l'ogive de sélection ou à la proportion de rétention du maillage (SL) : lorsque SL est nul la mortalité par pêche est nulle ; lorsque SL est égal à 1, la mortalité par pêche est à son niveau le plus élevé. Donc la relation qui relie SL et F_i est :

$$F_i = F_m * SL$$

Avec F_m : mortalité par pêche maximale.

Sachant que l'engin considéré présente une ogive de sélection de type chalut :

$$SL = 1/[1 + \exp(S_1 - S_2 * L)]$$

Où $S_1 = L_{50\%} * \ln(3)/(L_{75\%} - L_{50\%})$ et $S_2 = S_1/L_{50\%}$

Avec SL : probabilité de rétention de l'engin de pêche ; L : centre de l'intervalle de longueur ; S_1 et S_2 sont des constantes.

Les paramètres de sélection ont été estimés par la courbe de capture linéarisée en extrapolant la droite à partir de laquelle le coefficient de mortalité totale Z est estimé, de façon à trouver le nombre de juvéniles qu'il devrait y avoir. Les différences entre les effectifs attendus et les effectifs réels devraient fournir l'ogive résultant de l'effet combiné du recrutement de la sélection par la maille (SPARRE et VENEMA, 1996). L'estimation de ces paramètres est effectuée à partir du logiciel FiSAT II, version 1.2.0 (GAYANILO *et al.*, 2005). Dans le module « Assess », on sélectionne « Mortality estimation », puis l'option « Z from steady-state sample; "Length-converted Catch Curve" ». Avec des valeurs de L_∞ et de K estimées préalablement, les probabilités sont extrapolées à partir des captures converties en longueurs. Cela permet d'obtenir les paramètres $L_{25\%}$, $L_{50\%}$ et $L_{75\%}$.

Une fois les paramètres $L_{50\%}$ et $L_{75\%}$ correspondants à l'engin utilisé (maille étirée 4 cm) sont connus, nous sommes en mesure de calculer une nouvelle courbe de sélection fondée sur la longueur pour les nouvelles valeurs de $L_{50\%}$ et $L_{75\%}$. A partir de la nouvelle ogive de sélection, et du F_m de l'actuelle opération de pêche, nous pouvons calculer une nouvelle série de mortalités par pêche en utilisant l'équation suivante :

$$F_{i_{\text{actuel}}} = F_m * SL_{\text{actuel}} \quad \text{ou} \quad F_1 = F_m * SL_1$$

$$F_{i_{\text{nouveau}}} = F_m * SL_{\text{nouveau}} \quad \text{ou} \quad F2 = F_m * SL2$$

D'où

$$F2 = (F1/SL1) * SL2$$

Le nouveau vecteur F estimé (F2) serait donc une nouvelle donnée d'entrée pour le modèle de THOMPSON et BELL (1934), afin d'évaluer l'effet du changement de maillage sur la production chalutière de chacune des espèces considérées.

Chapitre II : Systématique de la famille des Congridae

En Méditerranée trois espèces de congres ont été décrites par FISCHER *et al.* (1987), *Ariosoma balearicum* (Delaroche, 1809), *Conger conger* (Linnaeus, 1758) et *Gnathophis mystax* (Delaroche, 1809). Ces trois espèces ont été signalées dans le bassin algérien par DIEUZEIDE *et al.* (1959). Cependant, DJABALI *et al.* (1993) n'ont mentionné que la présence de deux espèces le long des côtes algériennes, *A. balearicum* et *C. conger*. Dans la présente étude, Nous n'avons pu observer et reconnaître qu'une seule espèce de congres qui est *C. conger*. Cela amène à penser que les deux autres espèces de congres non recensées sont très rares et que leur présence peut être accidentelle sur les marchés. En effet, FISCHER *et al.* (1987) ont mentionné qu'*A. balearicum* et *G. mystax* sont occasionnellement à rarement présentes sur les marchés, ainsi que DJABALI *et al.* (1993) n'ont pas signalé la présence de *G. mystax* et ils ont mentionné qu'*A. balearicum* n'est pas très fréquente dans notre zone d'étude.

Afin de bien déterminer les espèces de congres observées, nous nous sommes intéressés aux caractères morphologiques et morphométriques.

Ainsi, nous nous sommes intéressés à l'identification des espèces serpentiformes rencontrées.

1. Espèces anguilliformes

Durant nos sorties, nous nous sommes intéressés à l'identification des différentes espèces anguilliformes rencontrées et qui peuvent présenter des similitudes morphologiques avec la famille des Congridae. Nous avons pu rencontrer six différentes espèces appartenant aux différentes familles voisines des Congridés. Trois familles ont été citées dans la bibliographie et qui n'ont pas été recensées : les Muraenesocidés, les Heterenchelidés et les Xenocongridés.

➤ *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)

L'anguille se distingue des congres par l'origine de la nageoire dorsale qui se situe loin en arrière de la nageoire pectorale et avec une mâchoire inférieure dépassant légèrement la supérieure (DIEUZEIDE *et al.*, 1959 ; BAUCHOT, 1987).

➤ *Muraena helena* Linnaeus, 1758

La murène (fig. II.1) se caractérise par un corps allongé dépourvu des nageoires pectorales et péloviennes et avec une coloration brune plus ou moins sombre avec des taches plus ou moins sombre avec des taches pâles irrégulières jaunes ou crèmes et de petites taches noires sur les plages claires (DIEUZEIDE *et al.*, 1959 ; BAUCHOT, 1987).



Figure II.1. *Muraena helena*

➤ *Nettastoma melanura*
Rafinesque, 1810

Cette espèce (fig. II.2) se caractérise par un corps allongé dépourvu des nageoires pectorales et pelviennes avec une tête longue, étroite et pointue, à joues renflées (DIEUZEIDE *et al.*, 1959).

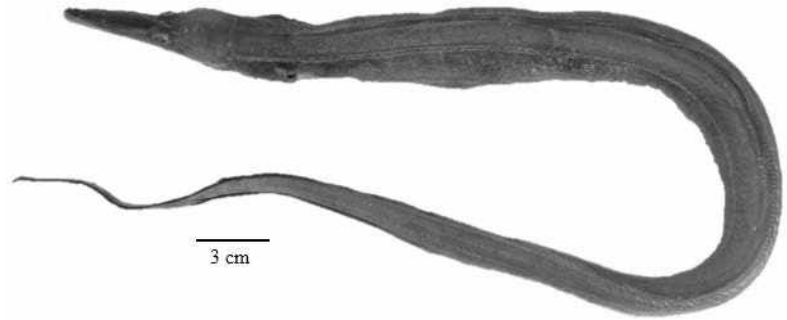


Figure II.2. *Nettastoma melanura*

➤ *Echelus myrus* (Linnaeus, 1758)

Le serpenton miro (fig. II.3) est morphologiquement très similaire des congres. Cependant, il se différencie par la position des narines postérieures qui s'ouvrent dans la lèvre supérieure en avant de l'œil (DIEUZEIDE *et al.*, 1959 ; BAUCHOT, 1987).

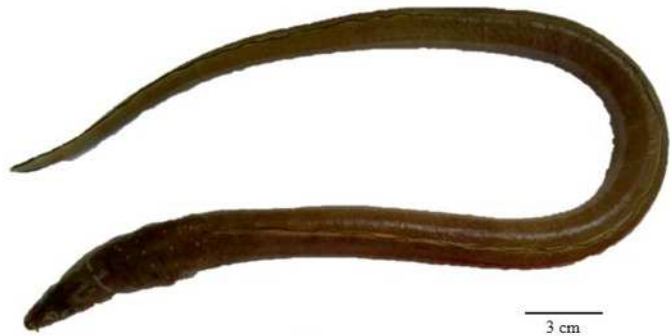


Figure II.3. *Echelus myrus*

➤ *Cepola macrophthalmia* (Linnaeus, 1758)

La cépole (fig. II.4) se caractérise par un corps très allongé et rubané et par une nageoire caudale bien développée et séparée des nageoires dorsale et anale (BAUCHOT, 1987).



Figure II.4. *Cepola macrophthalmia*

➤ *Ophidion barbatum* Linnaeus, 1758

La donzelle (fig. II.5) se distingue des congres par la présence des nageoires pelviennes qui sont insérées au niveau de la partie antérieure de l'œil (BAUCHOT, 1987).



Figure II.5. *Ophidion barbatum*

2. Morphologie

Les caractères morphologiques permettant de distinguer les différentes espèces de congres ont été établis à partir des ouvrages de DIEUZEIDE *et al.* (1959), BAUCHOT et PRAS (1980), FISCHER *et al.* (1987), DJABALI *et al.* (1993).

La détermination est basée surtout sur la position de l'origine de la nageoire dorsale par rapport à la nageoire pectorale, la position et la forme des narines postérieures, la forme des dents ainsi que le niveau de la commissure buccale par rapport à l'œil.

2.1. Origine de la nageoire dorsale

Les différents ouvrages consultés mentionnent que la position de l'origine de la nageoire dorsale par rapport à la nageoire pectorale est un critère de différenciation entre les trois espèces de congres qui vivent en Méditerranée.

Pour *A. balearicum*, l'origine de la nageoire dorsale est au-dessus de l'insertion de la nageoire pectorale. Par contre, chez *G. mystax* l'origine de la nageoire dorsale est à la mi longueur de la nageoire pectorale. Cependant, l'origine de la nageoire dorsale de *C. conger* est au niveau de l'extrémité de la nageoire pectorale (fig. II.6).

Chez tous les individus de congres observés, l'origine de la nageoire dorsale est au-dessus de l'extrémité des nageoires pectorales, ce qui est un critère de *C. conger*.

2.2. Narines postérieures

C. conger se caractérise par des narines postérieures en forme de pores ovales, qui se situent près de l'œil que des narines antérieures. Chez *A. balearicum* ces narines sont en pores simples au niveau de la moitié inférieure de l'œil, à la mi-distance entre cette dernière et les narines antérieures. Par contre, *G. mystax* présente des narines postérieures en fentes horizontales qui se positionnent près du bord antérieur du milieu de l'œil.



Figure II.6. Origine de la nageoire dorsale

Les individus observés montrent des narines postérieures en forme de pores ovales qui se situent près de l'œil que des narines antérieures (fig. II.7).

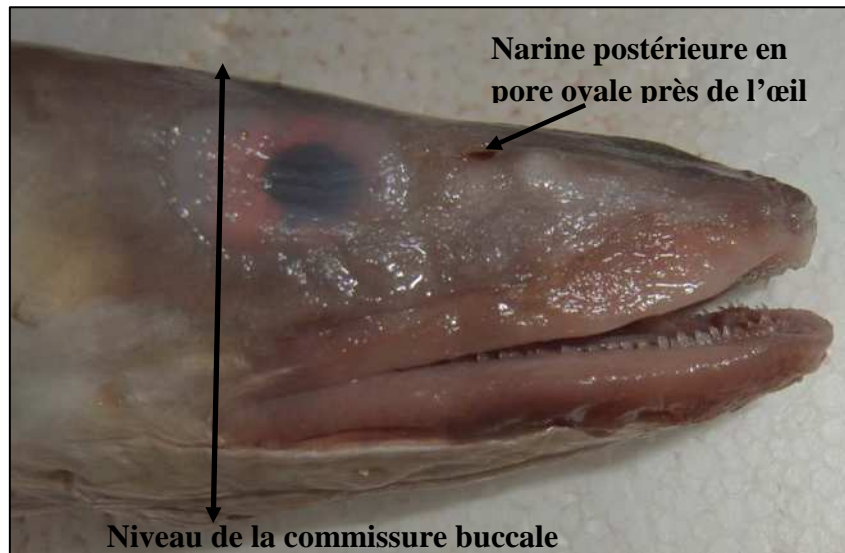


Figure II.7. Position des narines postérieures et le niveau de la commissure buccale

2.3. Forme des dents

Les différentes espèces de la famille des Congridés mentionnées dans le bassin algérien portent des formes de dents différentes entre elles. Pour cela nous avons considéré la forme des dents comme un caractère de distinction entre les trois espèces.

La littérature consultée mentionne qu'*A. balearicum* et *G. mystax* portent des dents petites et coniques en bandes sur les deux mâchoires et sur le vomer, avec des dents prémaxillaires plus longues et pointues qui sont visibles quand la bouche est fermée chez les deux espèces. Par contre, *C. conger* montre une rangée externe de dents incisiformes très comprimées et très serrées, ce qui forme un bord tranchant sur les deux mâchoires (fig. II.8). La même espèce porte également une rangée interne de petites dents coniques et pointues.



Figure II.8. Forme des dents

2.4. Commissure buccale

La commissure buccale chez *A. balearicum* est au niveau du bord antérieur de l'œil. Cependant, chez *C. conger* elle est au niveau de la moitié postérieure de l'œil. Par contre, chez *G. mystax* elle ne dépasse pas le niveau du milieu de l'œil.

La figure II.7 montre le niveau de la commissure buccale chez les spécimens observés.

2.5. Rayons des nageoires

Parmi les caractères utilisés pour la différenciation des différentes espèces de congres dans la littérature, nous trouvons la segmentation des rayons des nageoires anale et dorsale.

C. conger et *G. mystax* possèdent des nageoires anale et dorsale à rayons segmentés, contrairement à *A. balearicum*, qui possède des nageoires avec des rayons non segmentés.

La figure II.9 montre un exemple des rayons de la nageoire dorsale des individus observés.

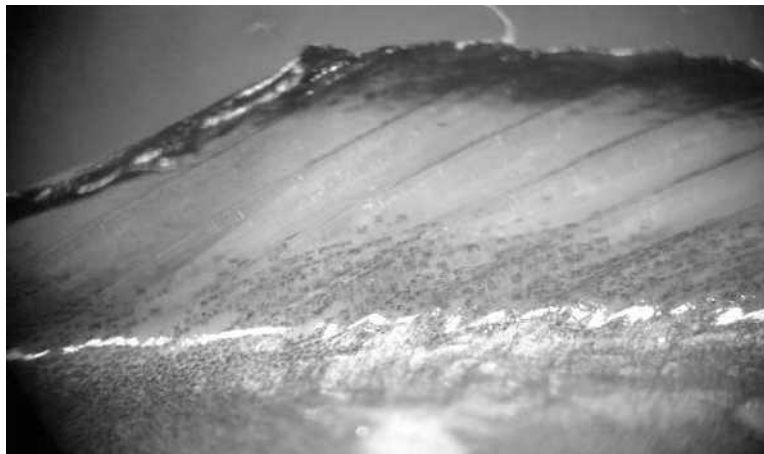


Figure II.9. Rayons de la nageoire dorsale

2.6. Coloration

Le congre européen se caractérise par une bordure noire sur les nageoires impaires, ainsi que les pores de la ligne latérale sont marqués de blanc (fig. II.10).

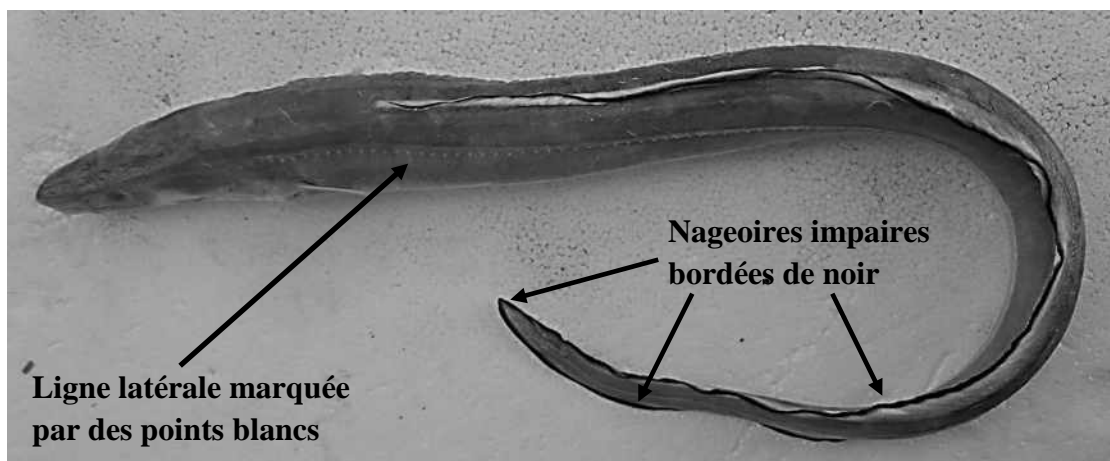


Figure II.10. Coloration d'un congre observé

L'ensemble des individus que nous avons pu observer présente les caractères morphologiques suivants :

- ✓ L'origine de la nageoire dorsale est au niveau de l'extrémité de la nageoire pectorale.
- ✓ Les narines postérieures sont en forme de pores ovales, près de l'œil que des narines antérieures.
- ✓ Les dents sont en deux rangées. Une externe formée de dents incisiformes très serrées et très comprimées formant un bord tranchant sur les deux mâchoires. Et une autre rangée interne composée de petites dents coniques et pointues.
- ✓ La commissure buccale est au niveau de la moitié postérieure de l'œil.
- ✓ Les rayons des nageoires anale et dorsale sont segmentés.
- ✓ Les nageoires impaires sont bordées de noir avec une ligne latérale marquée de points blancs.

Ces caractères ont été observés chez les individus pêchés sur les fonds rocheux et chez ceux pêchés sur les fonds sableux-vaseux.

L'ensemble de ces caractères observés rassemble les différents caractères descriptifs de l'espèce *C. conger* cités par les différents auteurs (DIEUZEIDE *et al.*, 1959 ; BAUCHOT et PRAS, 1980 ; FISCHER *et al.*, 1987 ; DJABALI *et al.*, 1993). Cependant, ces individus présentent une nette différenciation de couleur (fig. II.11) liée au type de fond fréquenté par l'individu (DIEUZEIDE *et al.*, 1959). Cela nous amène à une analyse morphométrique sur la base de différentes mensurations biométriques afin de tester l'existence, ou non, de divergence entre ces deux groupes d'individus.

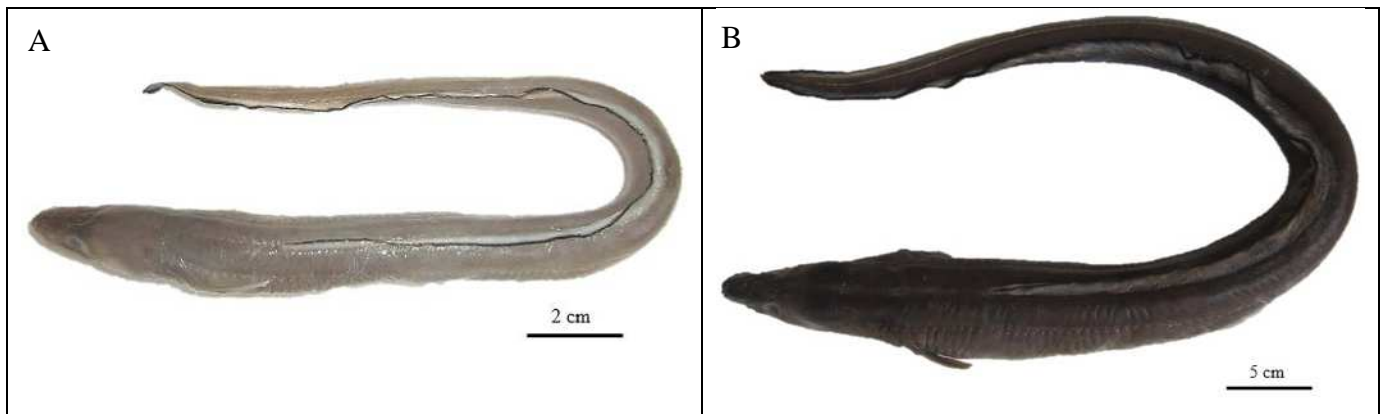


Figure II.11. Différenciation de couleur chez les individus de *C. conger*
(A : individu capturé sur fond meuble ; B : individu capturé sur fond dur)

3. Morphométrie

Une série de 9 mesures morphométriques a été effectuée sur 70 individus de congres. Cette série a été standardisée à l'aide du logiciel SIZESTD afin d'éliminer l'effet de la taille des individus dû à la croissance allométrique. Les données standardisées (tab. 1, annexe I) ont été analysées par une analyse en composantes principales (ACP).

Les trois premières composantes représentent 63 % de la variation totale (tab. II.1). Le premier plan factoriel, présenté par les axes factoriels I et II, exprime 53 % de la variation totale, tandis que le plan factoriel (I-III) présente 47 % de la variation totale. Ces résultats montrent une variation expliquée insuffisante dans les deux cas, car elle n'atteint pas 70 % de la variation totale qui est un seuil d'une bonne explication d'une composante principale. Cela est peut-être dû au choix des mensurations (variables) adoptées : qui sont peut-être insuffisantes pour exprimer les variations morphométriques intraspécifique ou interspécifique. Ces mensurations présentent des faibles corrélations entre elles (tab. 2, annexe I).

Tableau II.1. Extraction des composantes principales et valeurs propres des 3 premiers axes

Facteur	Valeurs Propres	Pourcentage de la Variance	Valeurs Propres cumulées	Pourcentages cumulés
1	3.28	36.45	3.28	36.45
2	1.45	16.07	4.73	52.52
3	0.97	10.72	5.69	63.24

La projection des variables sur les axes factoriels (I, II, III) nous permet de repérer les variables qui rassemblent ou qui séparent les différents spécimens observés (fig. II.12). La première composante est essentiellement formée par les descripteurs Lpdor, Lppec, Lmaxil, Lpana (tab. II.2). Les descripteurs Ddpec et Dintorb sont fortement corrélés avec la deuxième composante, tandis que le descripteur LT contribue essentiellement à la formation de l'axe III.

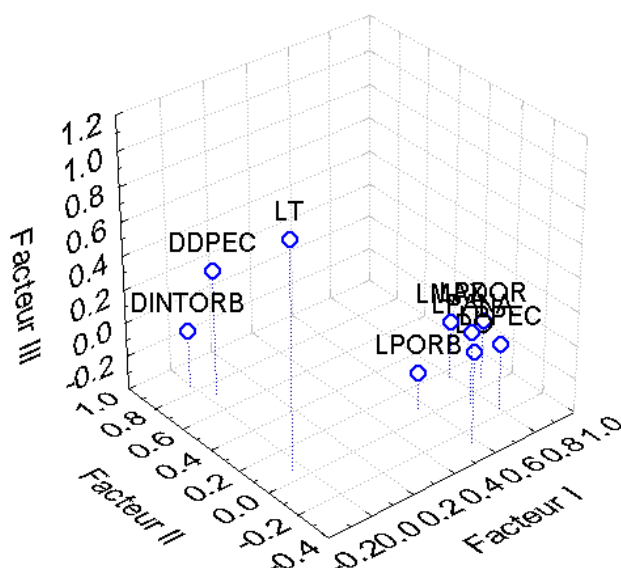


Figure II.12. Projection des variables sur le plan factoriel I-II-III

La projection des individus sur l'axe I (distance pré-nageoires) met en évidence un nuage de points autour du centre de gravité composé des congres capturés sur les différents types de fond (fig. II.13). Nous constatons ainsi une opposition de deux nuages de points sur la base des longueurs pré-nageoires. Cependant, cette discrimination ne permet pas une distinction morphométrique entre les

différents spécimens de congres par leur type d'habitat, car les deux nuages sont composés essentiellement par des individus capturés sur un fond meuble.

Tableau II.2. Contribution des variables initiales à la formation des axes I, II, III

Poids Factor. (Varim. Brut) (Poids marqués > .70)

Variabiles initiales	Facteur I	Facteur II	Facteur III
LT	-0.04	0.06	0.93
LPDOR	0.89	0.07	-0.06
LPPEC	0.80	-0.16	-0.01
LPORB	0.57	0.06	-0.19
DO	0.58	-0.28	0.14
LMAX	0.79	0.16	-0.06
LPANA	0.74	-0.05	0.03
DDPEC	0.04	0.72	0.34
DINTORB	-0.01	0.84	-0.07

Un individu capturé sur un fond dur se détache largement du nuage de points, présentant des fortes valeurs des longueurs pré-nageoires.

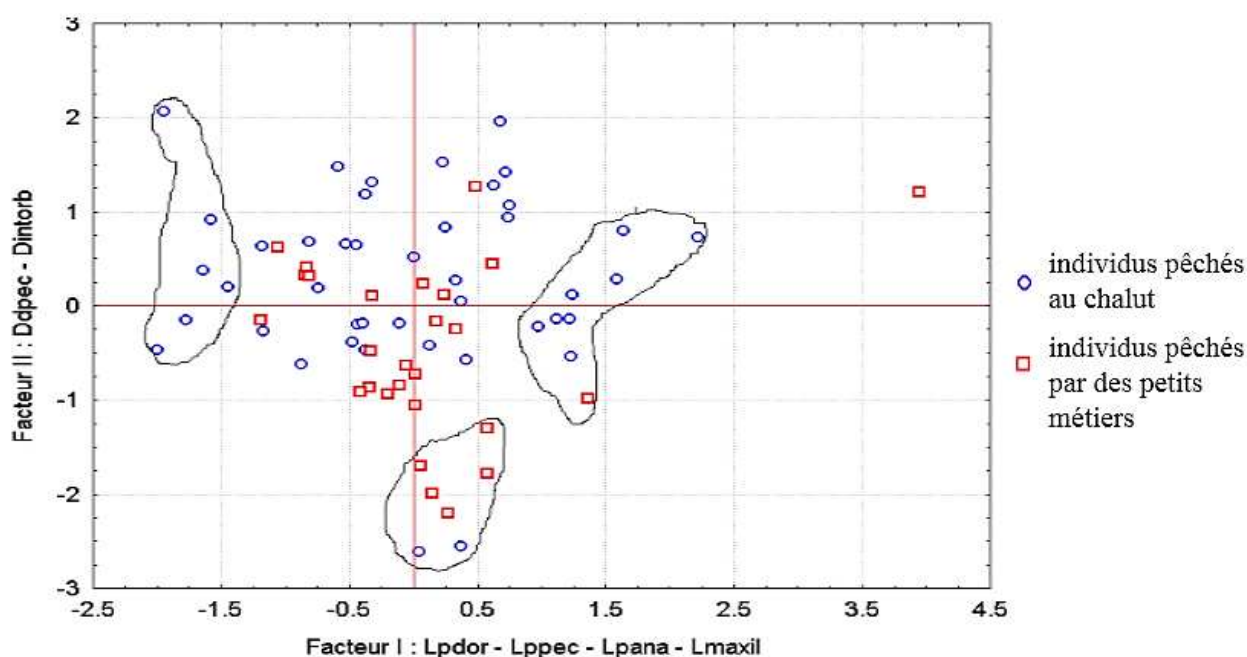


Figure II.13. Projection des individus par type d'engin sur le plan factoriel I-II

La projection sur l'axe II (Ddpec – Dintorb) permet une séparation d'un nuage de points composé essentiellement de congres capturés sur un fond dur de l'ensemble des individus. Ces congres se caractérisent par des faibles valeurs de la distance dorsale pectorale et de la distance inter-orbitaire.

La projection des individus sur l'axe III (LT) ne montre pas de résultats supplémentaires, ce qui nous conduit à considérer que le plan factoriel I-II.

La projection des individus sur le plan I-II selon leurs provenances (fig. II.14) ne permet pas une séparation morphométrique entre les congrés des différentes régions.

Sur l'ensemble, la projection des individus sur le plan I-II indique une discrimination morphométrique entre trois groupes de congrés. Ces divergences ne montrent pas une distinction selon le type de fond fréquenté par l'individu et elles sont indépendantes de la région d'origine. Cela nous laisse penser que ces groupes peuvent appartenir aux différentes espèces de congrés citées dans la bibliographie et que nous n'avons pas su les déterminer à partir des caractères morphologiques.

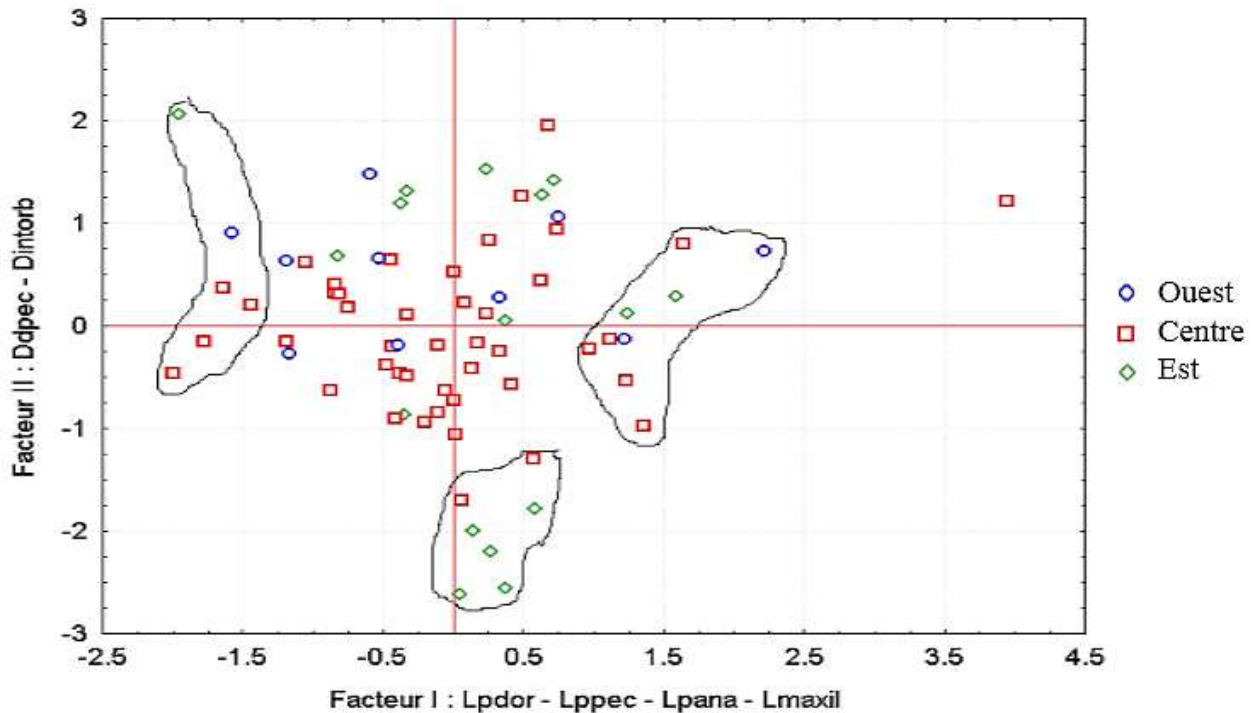


Figure II.14. Projection des individus sur le plan factoriel I-II selon leurs provenances

4. Discussion

L'étude de quelques caractères morphologiques sur l'ensemble des individus de congrés observés montre que tous ces spécimens appartiennent à la même espèce : *Conger conger*. Néanmoins, cette espèce présente une nette différenciation de couleur liée au type d'habitat fréquenté par l'individu. Dont, les individus fréquentant des fonds meubles sont coloriés en gris, et ceux fréquentant des fonds durs sont coloriés en noir.

Contrairement à l'analyse morphologique, l'analyse morphométrique met en évidence des différents groupes de congrés qui présentent des divergences morphométriques entre eux. Ces différences sont essentiellement dues aux critères : Lpdor, Lmaxil, Lppec, Lpana, Ddpec et Dintorb. Cependant, ces divergences ne montrent pas une distinction selon le type de fond fréquenté par l'individu ni selon la région dont il provient. Cela nous laisse penser que les différents groupes de congrés révélés par cette étude peuvent appartenir à des espèces différentes et que nous n'avons pas su les déterminer à partir des caractères morphologiques.

Faute du faible effectif échantillonné (70 individus) sans considération du sexe, nous n'avons pas pu avoir des résultats fiables sur la systématique des Congridés. Ce qui ne permet pas de donner une conclusion plausible concernant cette étude. Nous recommandons donc une étude plus étalée dans le temps avec un effectif plus conséquent et la prise en considération du sexe, et avec l'utilisation d'autres méthodes complémentaires, telles que : l'ostéologie et l'utilisation de la génétique moléculaire.

Chapitre III : Comportement de *Conger conger*

1. Répartitions

1.1. Répartition horizontale

Par région

L'analyse du tableau III.1 (illustré par la figure III.1) montre que *Conger conger* est présent le long du bassin algérien, où il est commun dans la région Centre (28 %) avec les plus importantes valeurs de densité et de biomasse ($D_n=4.65$ et $D_w=1.71$), et rare à l'Ouest et à l'Est dont il est peu abondant avec une faible biomasse.

Tableau III.1. Fréquence relative (Fr), densité (D_n) et biomasse (D_w) de *C. conger* par région dans le bassin algérien (Thalassa, 1982)

Secteurs	ZP (m)	NS	LC (m)	S+	ST	SST (km ²)	N	P (kg)	Fr %	D_n	D_w
Ouest	19-795	73	68 – 795	12	63	5.40	13	4.21	19	2.41	0.78
Centre	39-641	25	39 – 641	7	25	2.15	10	3.69	28	4.65	1.71
Est	17-630	78	27 – 630	8	72	5.06	8	1.3	11.1	1.58	0.26

ZP : zone de prospection ; NS : nombre des stations prospectées ; LC : limites de capture ; S+ : nombre de station dans l'aire de vie ; ST : nombre total des stations dans l'aire de vie ; SST : surface totale ; N : nombre d'individus capturés ; P : poids des individus capturés ; D_n : individus/Km² ; D_w : Kg/Km².

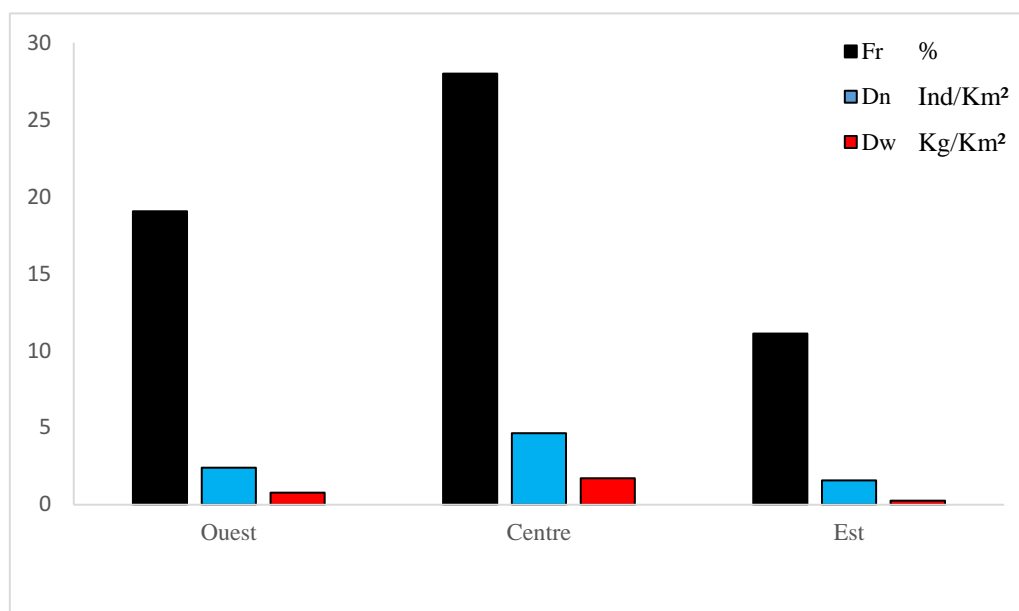


Figure III.1. Distribution horizontale par région de *Conger conger* le long des côtes algériennes (Thalassa 1982) Fr : Fréquence, D_n : Densité, D_w : Biomasse

Par secteur

Le tableau III.2 et la figure III.2 montrent que *C. conger* est constant dans le secteur de Jijel avec les plus importantes valeurs de densité et de biomasse (Dn = 8.72 et Dw = 3.49), commun à Beni Saf, Bou-Ismaïl et Skikda et rare à Arzew et Annaba.

Tableau III.2. Fréquence relative (Fr), Densité (Dn) et Biomasse (Dw) de *C. conger* par secteur dans le bassin algérien (Thalassa, 1982).

Région	Secteurs	ZP (m)	NS	LC (m)	S+	ST	SST (km ²)	N	P (kg)	Fr %	Dn	Dw
Ouest	Beni Saf	20 - 820	44	210 - 795	8	20	2.38	9	3.71	40.00	3.79	1.56
	Arzew	17 - 541	29	68 - 335	4	19	1.39	4	0.5	21.05	2.88	0.36
Centre	Bou-Ismaïl	36 - 647	25	39 - 641	7	25	2.15	10	3.69	28.00	4.65	1.71
Est	Jijel	16 - 150	23	27	1	2	0.12	1	0.4	50.00	8.72	3.49
	Skikda	24 - 522	15	169 - 270	2	5	0.49	2	0.28	40.00	4.05	0.57
	Annaba	24 - 636	40	49 - 630	5	34	2.52	5	0.62	14.71	1.98	0.25

ZP : zone de prospection ; NS : nombre des stations prospectées ; LC : limites de capture ; S+ : nombre de station dans l'aire de vie ; ST : nombre total des stations dans l'aire de vie ; SST : surface totale ; N : nombre d'individus capturés ; P : poids des individus capturés ; Dn : individus/Km² ; Dw : Kg/Km².

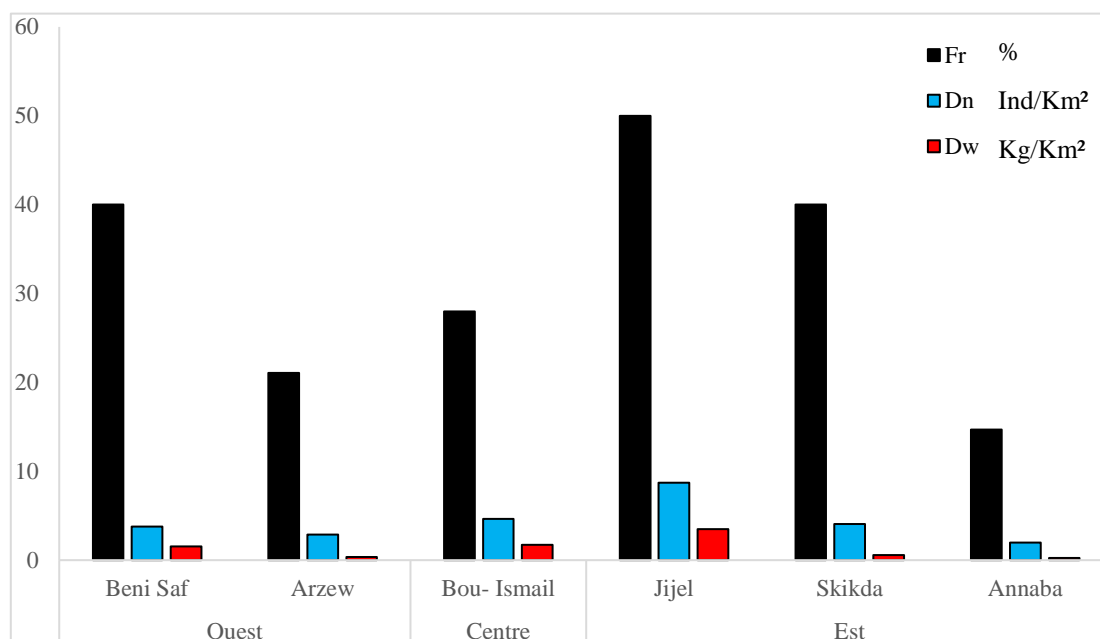


Figure III.2. Distribution horizontale par secteur de *C. conger* le long des côtes algériennes (Thalassa, 1982).

1.2. Distribution verticale

L'étude de la répartition verticale du congre met en évidence quatre tranches bathymétriques où *C. conger* a été capturé (tab. III.3 et fig. III.3).

A l'Ouest, l'espèce est commune entre 200 et 800 m, rare entre 50 et 200m, et absente entre 0 et 50m.

Au Centre le congre est commun dans toutes les gammes bathymétriques à l'exception de la tranche 50-200 m où l'espèce est rare. La densité et la biomasse optimales sont obtenues respectivement dans les tranches 0-50m et 400-800m.

A l'Est l'espèce est rare dans l'ensemble des gammes bathymétriques, où elle est peu abondante avec une faible biomasse.

En conclusion, le congre (*C. conger*) des côtes algériennes fréquente, généralement, les eaux allant de 0 à 800 m. Cependant, on remarque son absence dans la gamme 0-50m à l'Ouest. Ce poisson supporte une variation thermique de 13 à plus de 18 °C.

Tableau III.3. Fréquences (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw) de *C. conger* par région en fonction de la profondeur et de la température (Thalassa, 1982)

	T° C	Ouest			Centre			Est		
		Fr%	Dn	Dw	Fr%	Dn	Dw	Fr%	Dn	Dw
0-50	18.18	-	-	-	33.33	9.91	1.98	13.33	2.21	0.59
50-200	14.66	3.12	0.52	0.052	22.22	3.42	0.86	10.26	1.70	0.25
200-400	13.27	35	3.65	1.50	33.33	4.13	0.22	9.09	0.89	0.03
400-800	13.11	36.36	3.07	0.64	28.57	5.39	3.82	12.5	1.36	0.20

- : pas d'observation ; T° : température moyenne.

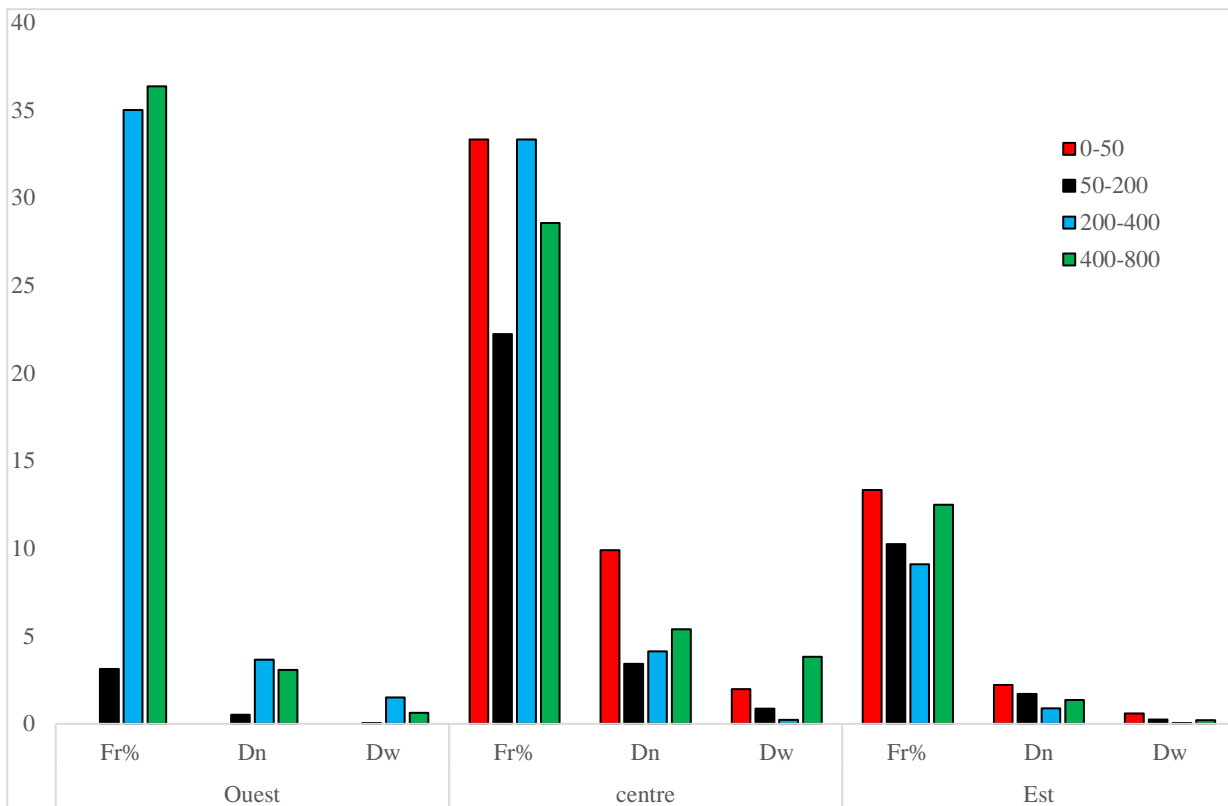


Figure III.3. Répartition verticale de *C. conger* dans le bassin algérien, en fonction de la profondeur (Thalassa, 1982).

1.3. Evolution du poids moyen en fonction de la profondeur

Le tableau III.4, illustré par la figure III.4, montre que le poids moyen évolue différemment entre les différentes gammes de profondeur pour les trois régions. Cependant, il est plus élevé sur les eaux supérieures à 200 m à l’Ouest et au Centre qu’à l’Est. Le maximum des captures en poids moyen est obtenu entre 200 et 400 m pour la région Ouest et dans la gamme 400-800 m pour la région Centre. Cela est certainement dû à la présence de grands individus dans les profondeurs supérieures à 200m.

Tableau III.4. Calcul du poids moyen de *C. conger* par région et en fonction des profondeurs

Profondeur	Ouest			Centre			Est		
	Nt	Wt	Wm	Nt	Wt	Wm	Nt	Wt	Wm
0-50	-	-	-	1	0.2	0.2	2	0.53	0.265
50-200	1	0.1	0.1	2	0.5	0.25	4	0.58	0.145
200-400	8	3.28	0.41	3	0.16	0.053	1	0.04	0.04
400-800	4	0.83	0.208	4	2.83	0.7075	1	0.15	0.15

- : pas d’observation, Wt : poids total (Kg), Wm : poids moyen (Kg).

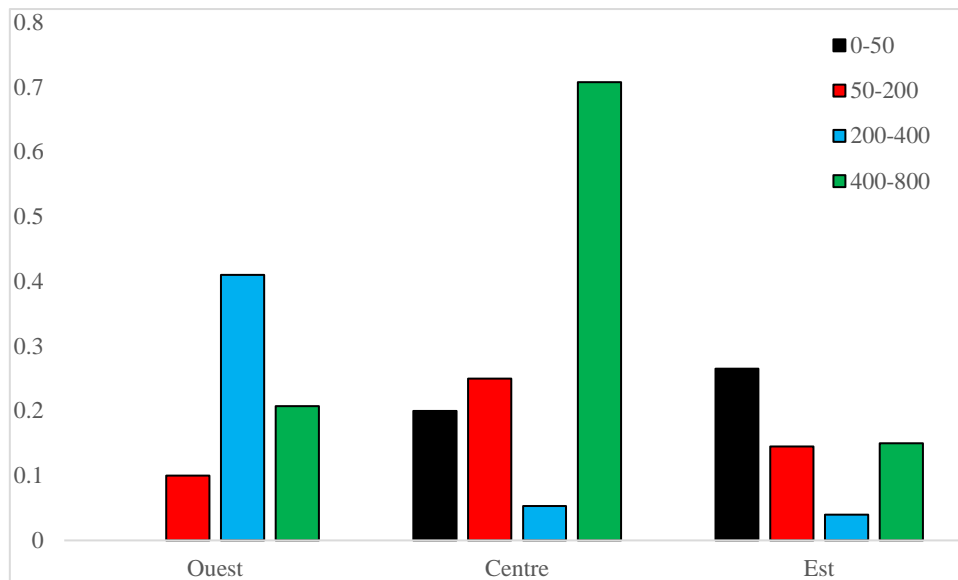


Figure III.4. Evolution du poids moyen de *C. conger* par région et en fonction des profondeurs (Thalassa, 1982).

1.4. Répartition selon la nature du substrat

Le tableau III.5 et la figure III.5 montrent que l’espèce *C. conger* a été capturée à proximité des différents types de vase et à proximité du sable fin le long des côtes algériennes.

Elle est commune à proximité de la vase compacte dans la région Ouest et à proximité de la vase liquide dans la région Centre où elle est très abondante et reste rare à proximité des autres substrats le long de la côte avec des faibles valeurs de densité et de biomasse.

Tableau III.5. Fréquences (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw) de *C. conger* dans le bassin algérien, par région et en fonction de la nature du substrat (Thalassa, 1982).

Nature de fond	Ouest			Centre			Est		
	Fr	Dn	Dw	Fr	Dn	Dw	Fr	Dn	Dw
Cailloutis	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Sable grossier	0	0	0	-	-	-	0	0	0
Sable coquiller	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sable fin	-	-	-	-	-	-	12.50	2.06	0.82
Vase sableuse	0	0	0	-	-	-	23.08	3.94	0.45
Vase compacte	27.78	2.76	0.69	22.22	2.72	0.68	14.29	1.97	0.28
Vase liquide	24.14	3.13	1.16	36.36	6.38	2.73	7.41	0.93	0.13
Pas d'observation	0	0	0	25	3.91	0.78	0	0	0

- : pas d'observation.

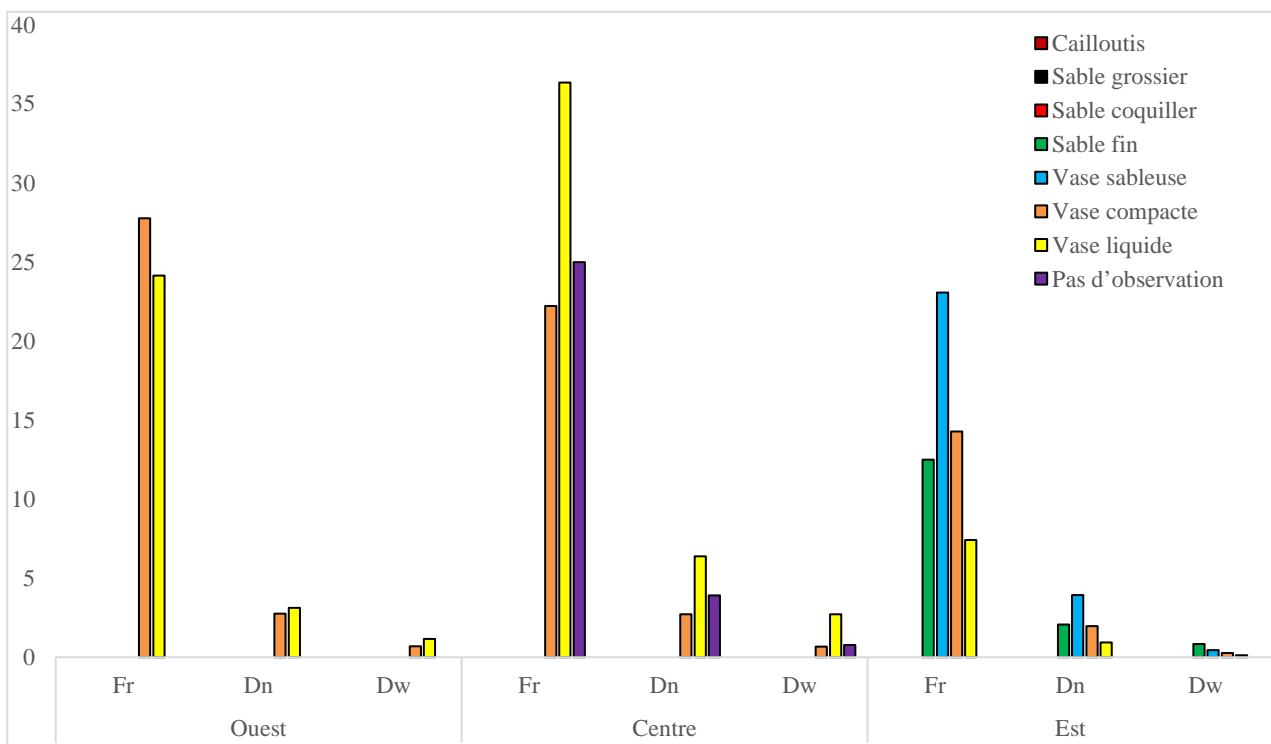


Figure III.5. Répartition verticale de *C. conger*, selon la région et la nature du sédiment (Thalassa, 1982).

2. Structure du peuplement

2.1. Richesse spécifique

Au total 127 espèces benthiques ont été capturées dans les aires de vie de *C. conger* le long des côtes algériennes (tab. 1, annexe II). Ces espèces appartiennent aux différents groupes zoologiques (poissons, mollusques et crustacés), dont les poissons dominent, avec un pourcentage de 67 % de ce peuplement, représentés par 81 % des ostéichtyens et 19 % des chondrichthyens. Les crustacés et les mollusques occupent respectivement 21 % et 12 % de ce peuplement.

Les différentes espèces recensées sont regroupées dans les familles de la manière suivante:

- 30 familles se retrouvant dans les trois régions : Aristeidae, Callionymidae, Caproidae, Centranchidae, Citharidae, Epigonidae, Gadidae, Geryonidae, Histioteuthidae, Loliginidae, Lophiidae, Macrouridae, Merlucciidae, Mullidae, Ommastrephidae, Pandalidae, Pasiphaeidae, Penaeidae, Phycidae, Scorpaenidae, Scyliorhinidae, Sepiidae, Sergestidae, Solenoceridae, Sparidae, Squalidae, Torpedinidae, Trachichthyidae, Triglididae et les Uranoscopidés.

- 12 familles se retrouvant essentiellement dans les régions Ouest et Centre : Acanthephyridae, Cynoglossidae, Dalatiidae, Homolidae, Myctophidae, Nephropidae, Octopodidae, Rajidae, Sepiolidae, Serranidae, Trachinidae et les Trichiuridés ; 6 familles dans les régions Ouest et Est : Argentinidae, Crangonidae, Gobiidae, Scophthalmidae, Soleidae et les Zeidés ; et 2 familles dans les régions Centre et Est : Bothidae et Squillidae.

- 16 familles se retrouvant uniquement dans la région Ouest : Alepocephalidae, Alpheidae, Chimaeridae, Goneplacidae, Hexanchidae, Munididae, Onychoteuthidae, Palinuridae, Paralepididae, Polybiidae, Polychelidae, Portunidae, Sciaenidae, Sternoptychidae, Stomiidae et les Xanthidae ; 2 dans la région Est : les Ophichyhidés et les Pomatomidés ; et 3 familles dans la région Centre : Cepolidae, Chlorophthalmidae et les Triakidés.

La famille la plus représentée par des différentes espèces chez les poissons est la famille des Sparidés (9 espèces), suivie par la famille des Triglidés qui est représentée par 7 espèces, les Scorpaenidés (6 espèces), Macrouridae (4 espèces), et 6 familles représentées par 3 espèces (Gadidae, Rajidae, Serranidae, Soleidae et Squalidae). Chez les crustacés, la famille des Pandalidae, représentée par 6 espèces, est la famille la plus diversifiée, suivie par la famille des Squillidés, représentée par 4 espèces. Enfin, 60 % des mollusques sont représentés par les familles : Loliginidae, Ommastrephidae et Octopodidae, représentées par 3 espèces chacune.

2.2. Diversité spécifique et régularité

L'indice de Shannon et d'équitabilité ont été calculés à partir des listes faunistiques établies par région (tab. 2, annexe II) en utilisant le script consigné dans le tableau 3 (annexe II) à l'aide du logiciel R (R Core Team, 2014 ; BORCARD *et al.*, 2011).

Calculé à partir des effectifs (tab. III.6), l'indice de Shannon varie de 4.06 (Est) à 4.68 (Ouest) avec une valeur de 4.11 au Centre. Les valeurs de l'équitabilité varient entre 0.64 (Est) et 0.72 (Ouest). Selon DAGET (1979), un peuplement est considéré comme équilibré à partir d'une équitabilité de 0.8, et dans notre cas, les valeurs de l'équitabilité tendent vers ce seuil dans les trois régions. Le peuplement semble donc tendre vers l'homogénéité et l'équilibre le long du bassin algérien. En effet, dans les trois régions les captures d'un certain nombre d'espèces sont homogènes et la distribution de leurs abondances est relativement équilibrée. Il s'agit des espèces : *Micromesistius poutassou*, *Parapenaeus longirostris*, *Plesionika heterocarpus*, *Galeus melastomus* et de *Nezumia aequalis* à

l'Ouest ; de *Aristeus antennatus* suivi de *Parapenaeus longirostris*, *Plesionika martia*, *Pagellus acarne* et *Nezumia aequalis* au Centre, et enfin de *Parapenaeus longirostris* et *Mullus barbatus* suivis de *Aristeus antennatus*, *Plesionika edwardsi*, *Pagellus erythrinus*, *Pagellus acarne* et *Merluccius merluccius* à l'Est.

Tableau III.6. Valeurs des indices de diversité démographique calculées à partir des effectifs et des poids spécifiques par région (Thalassa, 1982)

Région	Q	W (Kg)	S	Log ₂ (S)	Abondances spécifiques		Poids spécifiques	
					Ish	E	Ish	E
Ouest	5941	455.24	89	6.48	4.68	0.72	4.11	0.63
Centre	3296	168.83	72	6.17	4.11	0.66	4.54	0.73
Est	6024	421.71	80	6.32	4.06	0.64	4.04	0.64

A partir des poids spécifiques, les indices calculés présentent des légères différences avec ceux calculés à partir des abondances spécifiques. Le peuplement semble donc tendre vers l'homogénéité et l'équilibre dans les trois régions.

L'étude de la diversité indique que *C. conger* appartient à un peuplement qui tend vers l'homogénéité et l'équilibre, caractérisant des populations relativement mûres avec une composition spécifique complexe, dont la distribution des abondances de quelques espèces est relativement équitable le long du bassin algérien.

2.3. Modèles de distribution d'abondances

L'ensemble des valeurs observées (q_i ou w_i) et théoriques (q_{ith} ou w_{ith}), obtenues par l'application des modèles de distribution d'abondances, est consigné dans les tableaux 5, 6, 7, 8, 9 et 10 (annexe II). Les courbes correspondantes relatives aux effectifs (a) et aux poids (b) sont représentées sur les figures III.6, III.7 et III.8.

D'une manière générale, les diagrammes se rapprochent d'une forme en J renversé, dont la concavité est d'autant plus accentuée entre les rangs 1 et 9. Cela indique que dans l'ensemble et quelle que soit la région, les espèces très abondantes sont beaucoup moins nombreuses que les espèces dites rares dont les effectifs ou les poids sont nettement inférieurs à la moyenne.

Les tests statistiques des différents critères d'ajustement (coefficient de corrélation, rapport des variances entre les valeurs observées et théoriques et la distance d'Hellinger D^2) sont portés dans le tableau III.7.

Les valeurs du rapport des variances obtenues à partir des effectifs et des poids pour les trois régions sont très variables ; cependant, on remarque qu'elles sont plus proches de 1 pour le modèle de Preston, ce qui traduirait une meilleure représentation des données par ce dernier.

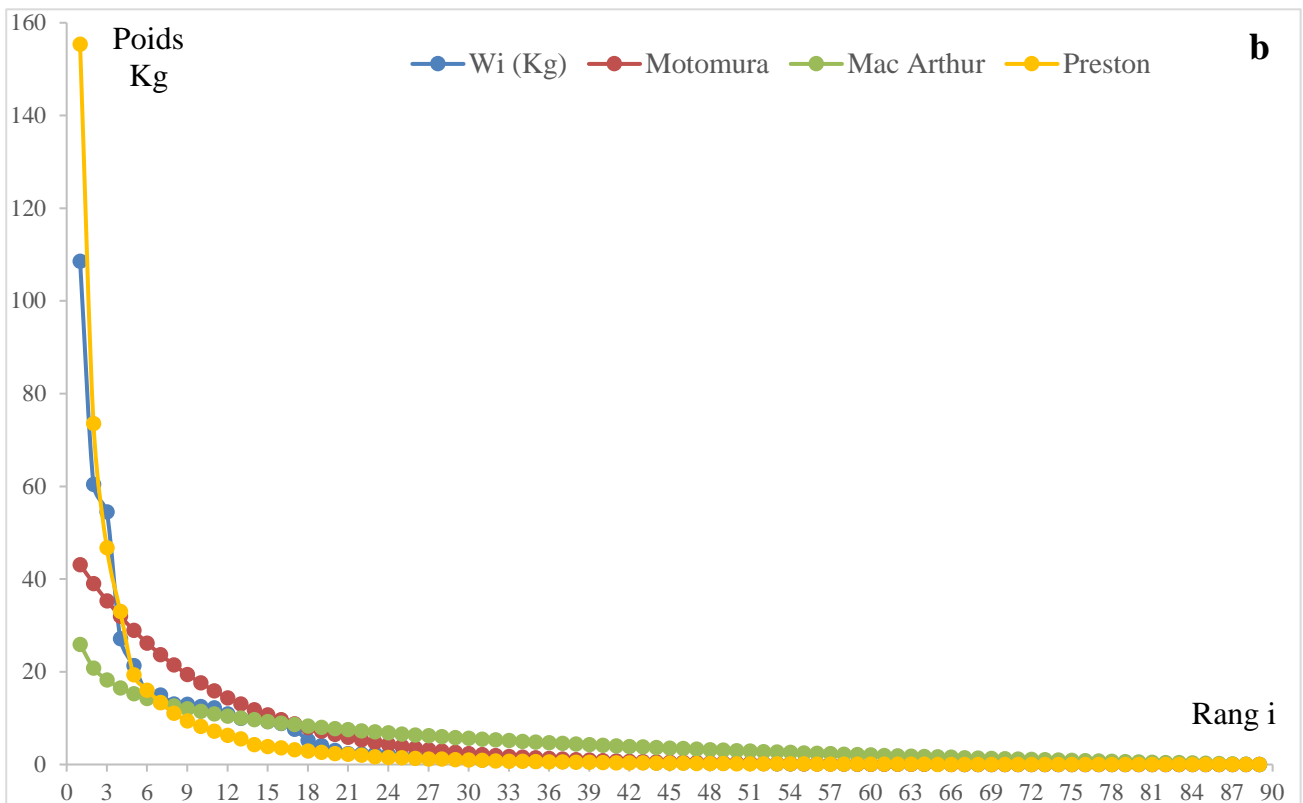
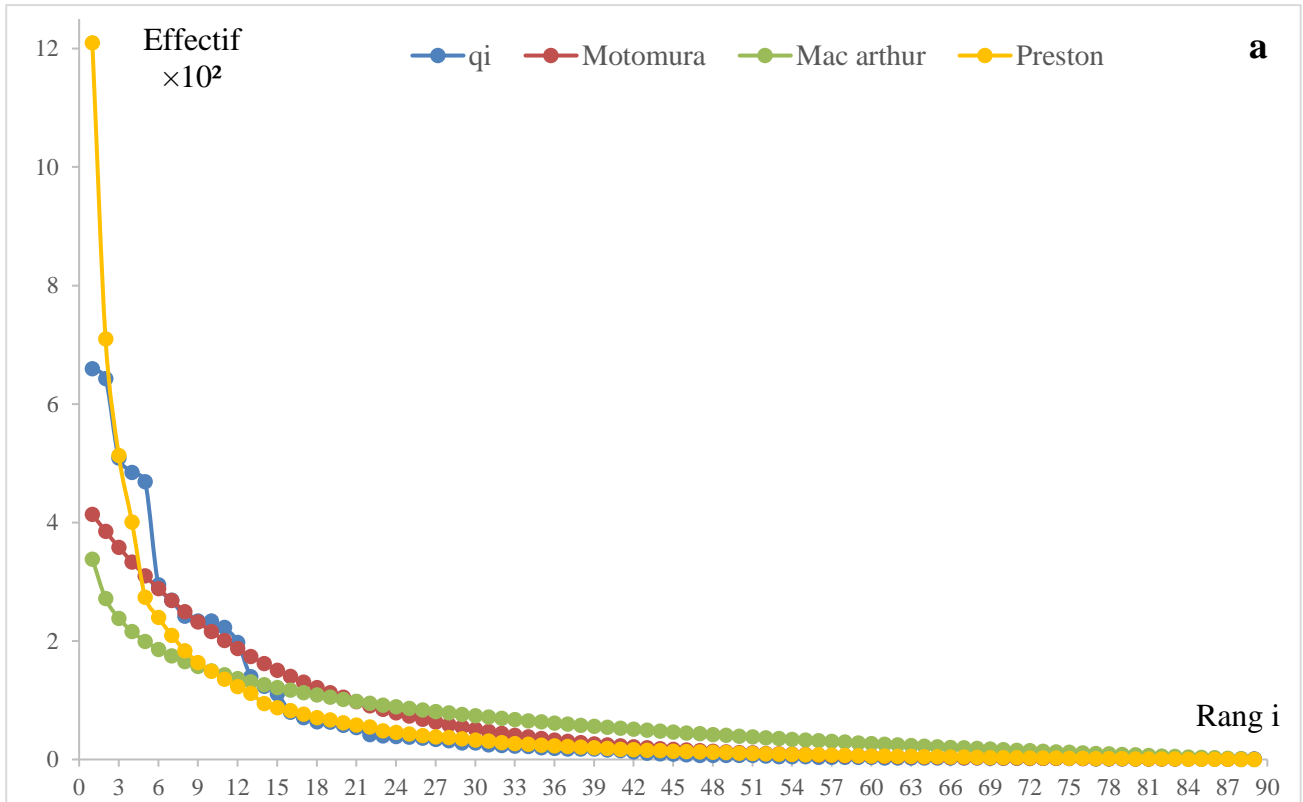


Figure III.6. Ajustement des modèles de distribution d'abondances (région Ouest, Thalassa 1982)

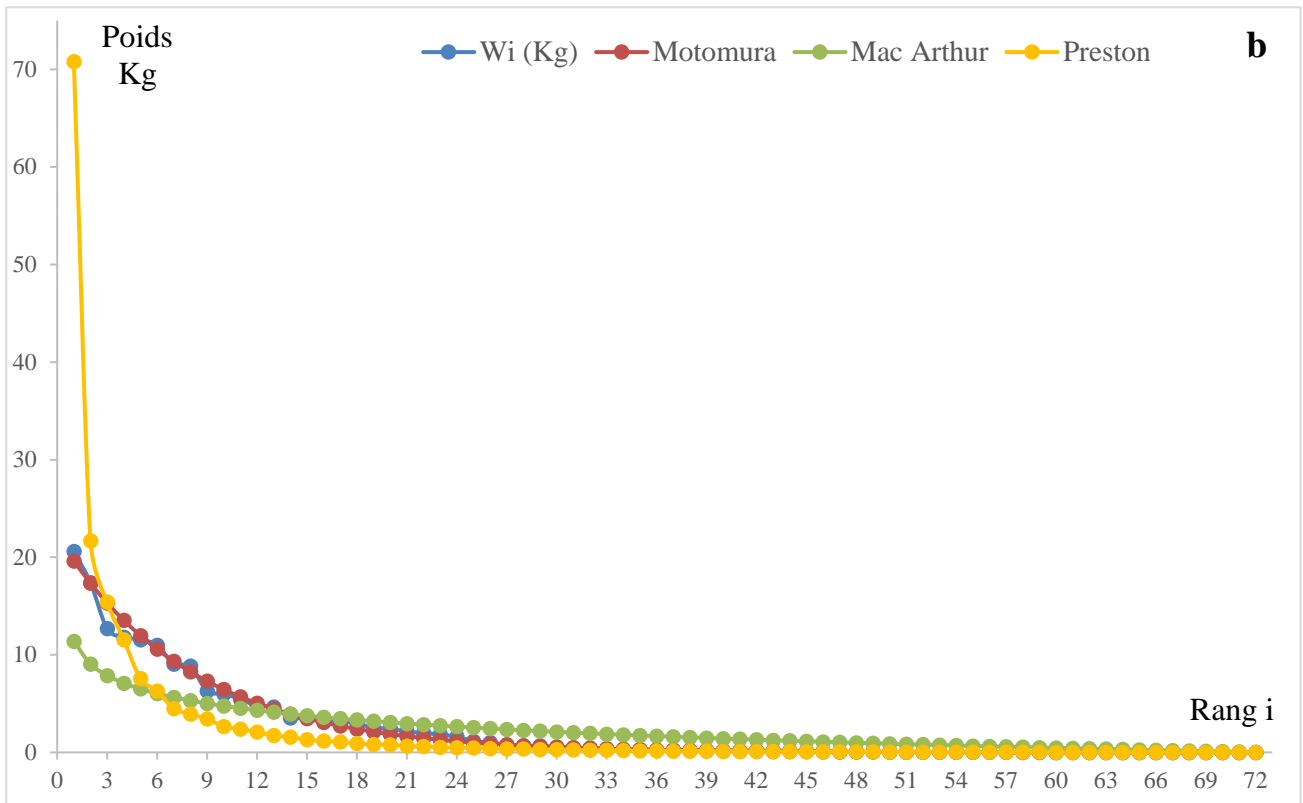
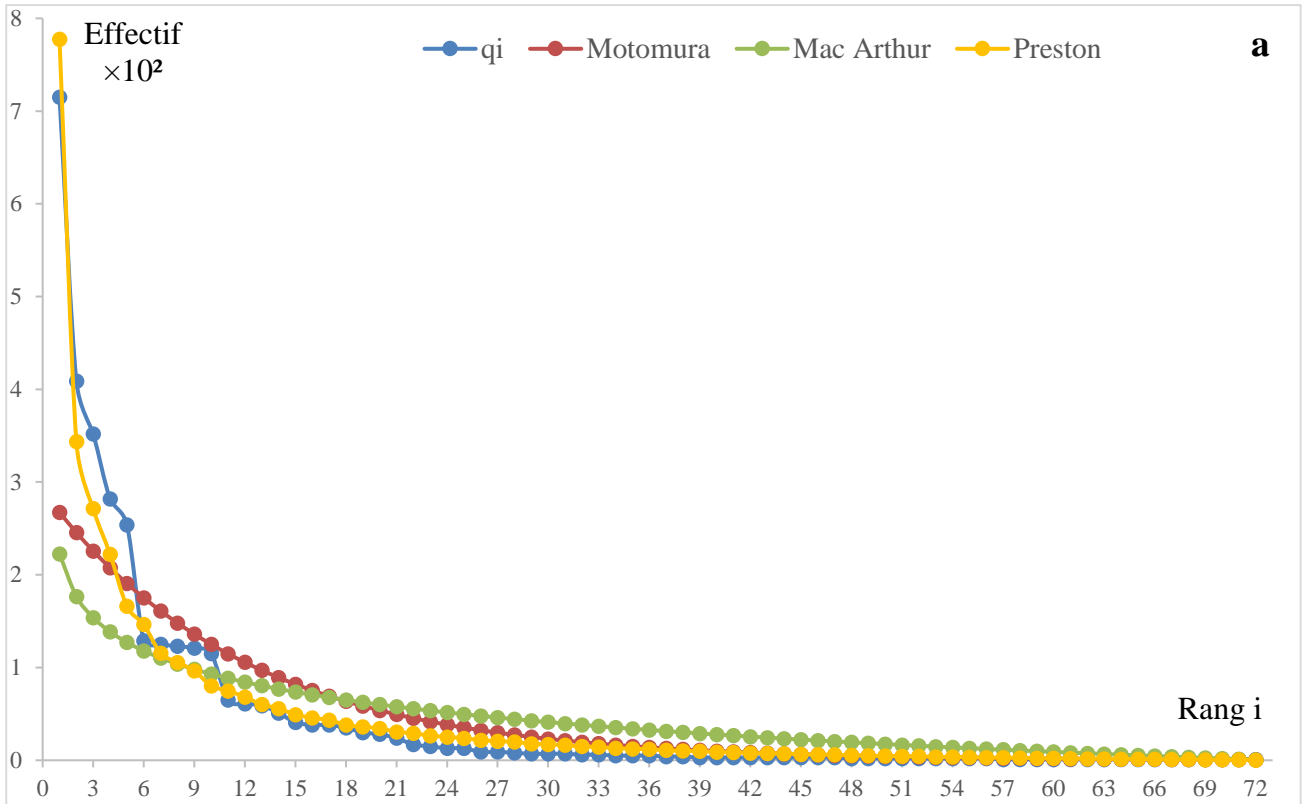


Figure III.7. Ajustement des modèles de distribution d'abondances (région Centre, Thalassa 1982)

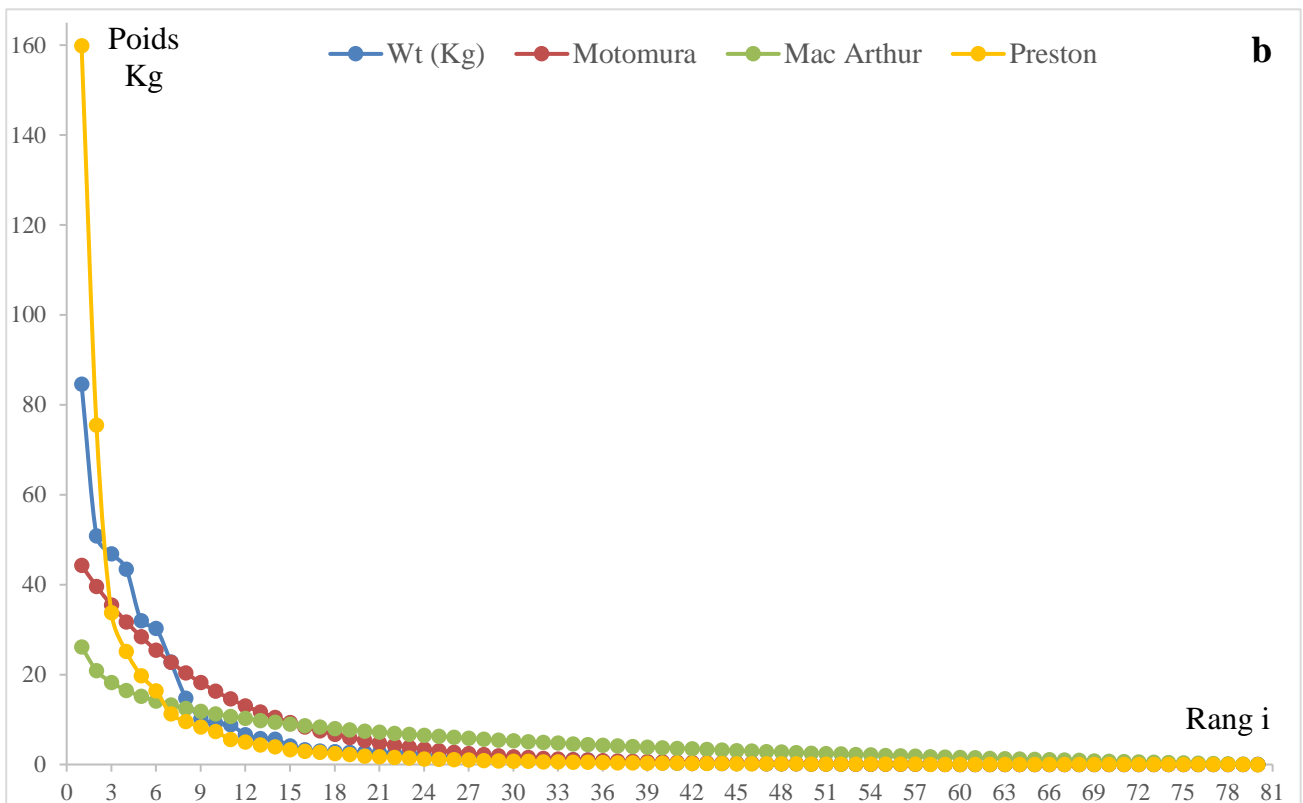
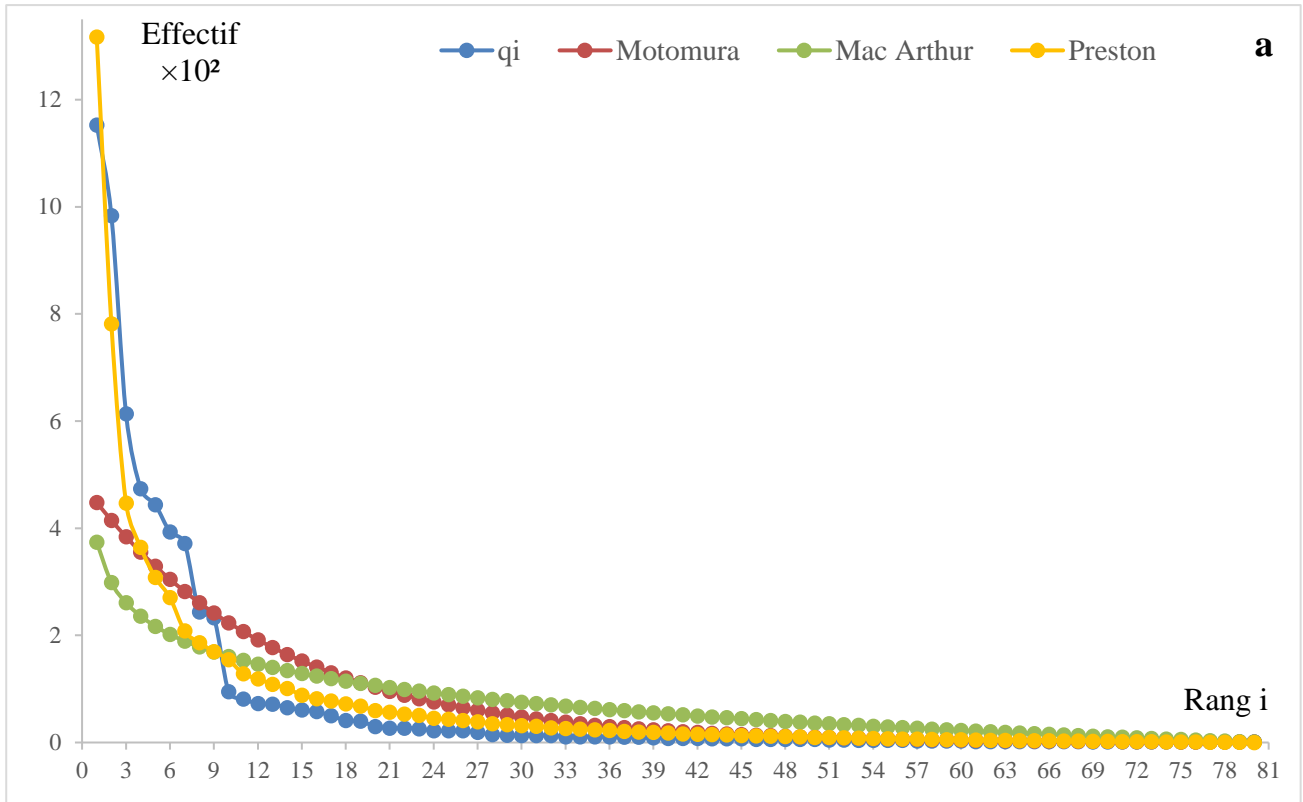


Figure III.8. Ajustement des modèles de distribution d'abondances (région Est, Thalassa 1982)

Tableau III.7. Tests d'ajustement des modèles théoriques

Région	Modèles	Par rapport à l'effectif			Par rapport au poids		
		Rapport des variances	Coefficient de corrélation	Distance d'Hellinger (D ²)	Rapport des variances	Coefficient de corrélation	Distance d'Hellinger (D ²)
Ouest	Motomura	1.90	0.96	0.04	2.39	0.87	0.07
	Mac Arthur	4.47	0.92	0.17	8.67	0.83	0.29
	Preston	0.71	0.92	0.03	0.60	0.98	0.03
Centre	Motomura	2.89	0.88	0.10	0.94	0.99	0.004
	Mac Arthur	6.36	0.88	0.22	3.48	0.96	0.16
	Preston	1.09	0.98	0.02	0.23	0.78	0.16
Est	Motomura	3.26	0.88	0.14	1.93	0.99	0.05
	Mac Arthur	7.29	0.86	0.27	7.08	0.87	0.28
	Preston	1.17	0.97	0.04	0.46	0.91	0.06

Ce résultat est confirmé par les valeurs de coefficient de corrélation qui sont plus proches de 1 pour le modèle de Preston. De même, les valeurs de la distance d'Hellinger sont les plus faibles pour le même modèle. Cependant, ces différents tests statistiques montrent que le modèle de Motomura s'ajuste mieux aux poids observés dans les secteurs Centre et Est.

Cependant, à partir des effectifs, le test de conformité du χ^2 (tab. III.8) montre des valeurs du χ^2 observées nettement supérieures aux valeurs théoriques dans les trois régions. On peut conclure donc, qu'à un taux de sécurité de 95 % la distribution des effectifs ajustés et la distribution observée diffèrent significativement dans chaque région (tab. III.9, III.10 et III.11). C'est-à-dire que la distribution des effectifs observés n'est pas conforme à la distribution calculée par les trois modèles dans les trois régions. Cela signifie que la distribution des effectifs ne suit aucune des distributions (log-linéaire, log-normale ou de Mac Arthur) le long du bassin algérien.

Tableau III.8. Test de conformité du χ^2

	Ouest		Centre		Est	
	Effectif (Preston)	Poids (Preston)	Effectif (Preston)	Poids (Motomura)	Effectif (Preston)	Poids (Motomura)
χ^2 observé	730	66	279	3	847	87
Ddl	88	88	71	71	79	79
χ^2 ($\alpha=0.05,ddl$)	113.14	113.14	90.53	90.53	101.88	101.88

En terme de biomasse, le test du χ^2 montre une différence non significative entre les distributions théoriques et observées à l'Ouest, c'est-à-dire que les poids observés sont conformes aux poids ajustés par le modèle de Preston (tab. III.12). Au Centre et à l'Est, il semble que le modèle de Motomura est plus approprié pour le traitement des peuplements d'après les tests statistiques des différents critères d'ajustement. Effectivement, le test du χ^2 (tab. III.8) montre que les deux distributions ne diffèrent

pas significativement dans les régions considérées (tab. III.13 et III.14). Cela signifie que les poids observés sont conformes aux poids ajustés par le modèle de Motomura.

La distribution des poids se rapproche donc plus d'un modèle log-normal à l'Ouest et d'un modèle log-linéaire au Centre et à l'Est.

Selon DAGET *et al.* 1972, lorsqu'une distribution d'abondance est log-normale ou log-linéaire, la constante du milieu détermine sa diversité et son équitabilité. Si la nomocénose (la distribution des abondances ou des poids) est log-normale, la diversité maximale correspond à un écart type nul et la diversité est d'autant plus faible que σ est plus grand. Si la nomocénose est log-linéaire, la diversité maximale correspond à $m = 1$, et elle est d'autant plus faible que m est lui-même plus faible.

Relativement au poids, la constante du milieu obtenue par le modèle de Preston est de 0.74 à l'Ouest avec un écart type de l'ordre de 1.16. A partir du modèle de Motomura, cette constante est de 0.88 et 0.89 respectivement au Centre et à l'Est. Ces résultats confirment ceux des indices de diversité spécifique, et montrent une diversité spécifique relativement élevée caractérisant des populations mûres avec une distribution des abondances de quelques espèces relativement équitable le long du bassin algérien.

Cette étude montre une différence entre la distribution des effectifs et celle des poids, en indiquant une non-conformité de la distribution des effectifs aux modèles théoriques contrairement à la distribution des poids qui montre une conformité avec la distribution théorique. En effet, la distribution de quelques espèces diffère largement entre effectifs et poids, comme par exemple l'espèce *Plesionika martia* qui pesait 2.44 Kg pour 352 individus au Centre, contrairement à *Galeorhinus galeus* qui pesait 17 Kg pour seulement un seul individu dans la même région. Il semble donc plus judicieux de considérer les résultats obtenus à partir des poids spécifiques.

En conclusion, les modèles de distribution d'abondances préconisent l'utilisation de la distribution des poids plutôt que celle des effectifs.

Il est clair que le modèle de Motomura est le plus approprié pour le traitement des peuplements considérés ; le modèle de Preston pourrait aussi être considéré comme approprié, mais reste assez imprécis.

Tableau III.9. Effectifs observés (qi) et ajustés (qith) par le modèle de Preston dans le secteur Ouest (Thalassa, 1982)

Genre	espèce	i	qi	qith	χ^2_i	qith - qi	Genre	espèce	i	qi	qith	χ^2_i	qith - qi
<i>Micromesistius</i>	<i>poutassou</i>	1	660	1210	250	550	<i>Lepidotrigla</i>	<i>cavillone</i>	46	8	14	2	6
<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	2	643	710	6	67	<i>Gobius</i>	<i>friessi</i>	47	7	13	3	6
<i>Plesionika</i>	<i>heterocarpus</i>	3	509	514	0	5	<i>Munida</i>	<i>iris</i>	48	7	12	2	5
<i>Galeus</i>	<i>melastomus</i>	4	485	401	18	-84	<i>Pagellus</i>	<i>bogaraveo</i>	49	7	12	2	5
<i>Nezumia</i>	<i>aequalis</i>	5	469	274	139	-195	<i>Scymnorhinus</i>	<i>licha</i>	50	7	11	1	4
<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	6	295	240	13	-55	<i>Uranoscopus</i>	<i>scaber</i>	51	7	10	1	3
<i>Pagellus</i>	<i>erythrinus</i>	7	269	210	17	-59	<i>Allotheutis</i>	<i>media</i>	52	6	10	1	4
<i>Coelorhynchus</i>	<i>coelorhynchus</i>	8	242	184	19	-58	<i>Histioteuthis</i>	<i>bonnellii</i>	53	5	9	2	4
<i>Etmopterus</i>	<i>spinax</i>	9	234	164	30	-70	<i>Rossia</i>	<i>macrosoma</i>	54	5	9	2	4
<i>Phycis</i>	<i>blennoides</i>	10	234	149	49	-85	<i>Scorpaena</i>	<i>elongata</i>	55	5	8	1	3
<i>Pasiphae</i>	<i>sivado</i>	11	223	135	57	-88	<i>Acanthephyra</i>	<i>pelagica</i>	56	4	8	2	4
<i>Solenocera</i>	<i>membranacea</i>	12	198	123	45	-75	<i>Bathypolipus</i>	<i>sponsalis</i>	57	4	8	2	4
<i>Plesionika</i>	<i>martia</i>	13	140	112	7	-28	<i>Plesionika</i>	<i>gigliolii</i>	58	4	7	1	3
<i>Aristeus</i>	<i>antennatus</i>	14	124	94	9	-30	<i>Sepia</i>	<i>officinalis</i>	59	4	7	1	3
<i>Helicolenus</i>	<i>dactylopterus</i>	15	111	87	6	-24	<i>Sergestes</i>	<i>robustus</i>	60	4	6	1	2
<i>Gadiculus</i>	<i>argenteus</i>	16	80	83	0	3	<i>Chimaera</i>	<i>monstrosa</i>	61	3	6	1	3
<i>Merluccius</i>	<i>merluccius</i>	17	71	77	0	6	<i>Diplodus</i>	<i>annularis</i>	62	3	6	1	3
<i>Trachyrhynchus</i>	<i>trachyrhynchus</i>	18	64	71	1	7	<i>Peristedion</i>	<i>cataphractum</i>	63	3	5	1	2
<i>Capros</i>	<i>aper</i>	19	63	67	0	4	<i>Plesionika</i>	<i>acantorothus</i>	64	3	5	1	2
<i>Alpheus</i>	<i>glaber</i>	20	58	62	0	4	<i>Polycheltes</i>	<i>typhlops</i>	65	3	5	1	2
<i>Citharus</i>	<i>macrolepidotus</i>	21	54	59	0	5	<i>Scorpaena</i>	<i>notata</i>	66	3	4	0	1
<i>Macropipus</i>	<i>depurator</i>	22	42	55	3	13	<i>Trigla</i>	<i>lucerna</i>	67	3	4	0	1
<i>Hoplostethus</i>	<i>mediterraneus</i>	23	40	48	1	8	<i>Umbrina</i>	<i>canariensis</i>	68	3	4	0	1
<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>	24	39	46	1	7	<i>Callionymus</i>	<i>phaeton</i>	69	2	4	1	2
<i>Lepidopus</i>	<i>caudatus</i>	25	38	43	1	5	<i>Chlorotopus</i>	<i>gracilipes</i>	70	2	3	1	1
<i>Goneplax</i>	<i>angulata</i>	26	36	41	1	5	<i>Glossanodon</i>	<i>leiglossa</i>	71	2	3	0	1
<i>Lophius</i>	<i>budegassa</i>	27	34	39	1	5	<i>Palinurus</i>	<i>mauritanicus</i>	72	2	3	0	1
<i>Nephrops</i>	<i>norvegicus</i>	28	32	37	1	5	<i>Raja</i>	<i>oxyrinchus</i>	73	2	3	0	1
<i>Alepocephalus</i>	<i>rostratus</i>	29	28	35	1	7	<i>Serranus</i>	<i>cabrilla</i>	74	2	2	0	0
<i>Lampanyctus</i>	<i>crocodilus</i>	30	28	33	1	5	<i>Symphurus</i>	<i>nigrescens</i>	75	2	2	0	0
<i>Epigonus</i>	<i>denticulatus</i>	31	25	31	1	6	<i>Torpedo</i>	<i>marmorata</i>	76	2	2	0	0
<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>	32	24	28	1	4	<i>Argyrolepecus</i>	<i>hemigymnus</i>	77	1	2	0	1
<i>Trachinus</i>	<i>draco</i>	33	23	27	1	4	<i>Bathynectes</i>	<i>superbus</i>	78	1	2	0	1
<i>Todarodes</i>	<i>sagittatus</i>	34	22	26	1	4	<i>Eledone</i>	<i>moschtata</i>	79	1	2	0	1
<i>Plesionika</i>	<i>edwardsi</i>	35	20	24	1	4	<i>Hexanchus</i>	<i>griseus</i>	80	1	1	0	0
<i>Xantho</i>	<i>couchi</i>	36	19	23	1	4	<i>Lepidorhombus</i>	<i>whiffiagonus</i>	81	1	1	0	0
<i>Bathysolea</i>	<i>profundicola</i>	37	18	22	1	4	<i>Onicoteuthys</i>	<i>spp</i>	82	1	1	0	0
<i>Homola</i>	<i>barbata</i>	38	18	21	0	3	<i>Oxynotus</i>	<i>centrina</i>	83	1	1	0	0
<i>Pontocaris</i>	<i>lacazei</i>	39	18	20	0	2	<i>Paralepis</i>	<i>coregonoides</i>	84	1	1	0	0
<i>Centrophorus</i>	<i>granulosus</i>	40	16	19	0	3	<i>Pasiphaea</i>	<i>multidentata</i>	85	1	1	0	0
<i>Scyliorhinus</i>	<i>canicula</i>	41	15	17	0	2	<i>Spicara</i>	<i>maena</i>	86	1	1	0	0
<i>Trigla</i>	<i>lyra</i>	42	13	17	1	4	<i>Stomias</i>	<i>boa</i>	87	1	0	1	-1
<i>Loligo</i>	<i>vulgaris</i>	43	11	16	1	5	<i>Trachyscorpia</i>	<i>crutulata</i>	88	1	0	2	-1
<i>Raja</i>	<i>clavata</i>	44	10	15	2	5	<i>Zeus</i>	<i>faber</i>	89	1	0	4	-1
<i>Serranus</i>	<i>hepatus</i>	45	9	14	2	5							

Tableau III.10. Effectifs observés (qi) et ajustés (qith) par le modèle de Preston dans le secteur Centre (Thalassa, 1982)

Genre	espèce	i	qi	qith	χ^2_i	qith - qi	Genre	espèce	i	qi	qith	χ^2_i	qith - qi
<i>Aristeus</i>	<i>antennatus</i>	1	715	778	5	63	<i>Scorpaena</i>	<i>notata</i>	37	4	11	4	7
<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	2	409	344	12	-65	<i>Todarodes</i>	<i>sagittatus</i>	38	4	10	4	6
<i>Plesionika</i>	<i>martia</i>	3	352	271	24	-81	<i>Centrophorus</i>	<i>granulosus</i>	39	3	10	5	7
<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>	4	282	222	16	-60	<i>Dentex</i>	<i>gibbosus</i>	40	3	9	4	6
<i>Nexumia</i>	<i>aequalis</i>	5	254	166	46	-88	<i>Diplodus</i>	<i>annularis</i>	41	3	9	4	6
<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	6	129	146	2	17	<i>Homola</i>	<i>barbata</i>	42	3	8	3	5
<i>Micromesistius</i>	<i>poutassou</i>	7	125	116	1	-9	<i>Lophius</i>	<i>budegassa</i>	43	3	7	3	4
<i>Phycis</i>	<i>blennoides</i>	8	123	106	3	-17	<i>Mustelus</i>	<i>mustelus</i>	44	3	7	2	4
<i>Plesionika</i>	<i>acantorothus</i>	9	121	96	6	-25	<i>Scorpaena</i>	<i>elongata</i>	45	3	6	2	3
<i>Capros</i>	<i>aper</i>	10	115	80	15	-35	<i>Sparus</i>	<i>pagrus</i>	46	3	6	2	3
<i>Plesionika</i>	<i>heterocarpus</i>	11	65	75	1	10	<i>Torpedo</i>	<i>marmorata</i>	47	3	6	1	3
<i>Acantephyra</i>	<i>pelagica</i>	12	61	68	1	7	<i>Coelorhynchus</i>	<i>coelorhynchus</i>	48	2	5	2	3
<i>Hoplostethus</i>	<i>mediterraneus</i>	13	59	60	0	1	<i>Diplodus</i>	<i>vulgaris</i>	49	2	5	2	3
<i>Pagellus</i>	<i>bogaraveo</i>	14	51	56	0	5	<i>Gobius</i>	<i>SPP</i>	50	2	5	1	3
<i>Merluccius</i>	<i>merluccius</i>	15	41	49	1	8	<i>Lampanyctas</i>	<i>crocodilus</i>	51	2	4	1	2
<i>Etmopterus</i>	<i>spinax</i>	16	38	46	1	8	<i>Lepidopus</i>	<i>caudatus</i>	52	2	4	1	2
<i>Pagellus</i>	<i>erythrinus</i>	17	38	43	1	5	<i>Nephrops</i>	<i>norvegicus</i>	53	2	4	1	2
<i>Galeus</i>	<i>melastomus</i>	18	35	38	0	3	<i>Rossia</i>	<i>macrosoma</i>	54	2	4	1	2
<i>Helicolenus</i>	<i>dactylopterus</i>	19	30	36	1	6	<i>Serranus</i>	<i>cabrilla</i>	55	2	3	1	1
<i>Lepidotrigla</i>	<i>cavillone</i>	20	28	34	1	6	<i>Symphurus</i>	<i>nigrescens</i>	56	2	3	0	1
<i>Loligo</i>	<i>vulgaris</i>	21	24	31	1	7	<i>Arnoglossus</i>	<i>laterna</i>	57	1	3	1	2
<i>Squilla</i>	<i>mantis</i>	22	17	29	5	12	<i>Callionymus</i>	<i>phaeton</i>	58	1	3	1	2
<i>Allotheutis</i>	<i>media</i>	23	15	27	5	12	<i>Cepola</i>	<i>macrophthalma</i>	59	1	2	1	1
<i>Solenocera</i>	<i>membranacea</i>	24	13	25	6	12	<i>Chlorophthalmus</i>	<i>agassizi</i>	60	1	2	1	1
<i>Spicara</i>	<i>maena</i>	25	13	24	5	11	<i>Eledone</i>	<i>moschtata</i>	61	1	2	0	1
<i>Epingonus</i>	<i>denticulatus</i>	26	9	22	7	13	<i>Galeorhinus</i>	<i>galeus</i>	62	1	2	0	1
<i>Uranoscopus</i>	<i>scaber</i>	27	9	21	7	12	<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>	63	1	2	0	1
<i>Pasiphae</i>	<i>sivado</i>	28	8	20	7	12	<i>Octopus</i>	<i>SPP</i>	64	1	1	0	0
<i>Gadiculus</i>	<i>argenteus</i>	29	7	18	7	11	<i>Pasiphaea</i>	<i>multidentata</i>	65	1	1	0	0
<i>Sepia</i>	<i>officinalis</i>	30	7	17	6	10	<i>Raja</i>	<i>oxyrinchus</i>	66	1	1	0	0
<i>Sergestes</i>	<i>robustus</i>	31	7	16	5	9	<i>Scorpaena</i>	<i>loppei</i>	67	1	1	0	0
<i>Aristeomorpha</i>	<i>foliacea</i>	32	6	15	5	9	<i>Scymnorhinus</i>	<i>licha</i>	68	1	1	0	0
<i>Citharus</i>	<i>macrolepidotus</i>	33	6	14	5	8	<i>Sepia</i>	<i>orbignyana</i>	69	1	1	0	0
<i>Histioteuthis</i>	<i>bonnellii</i>	34	5	13	5	8	<i>Sparus</i>	<i>aurata</i>	70	1	0	1	-1
<i>Mullus</i>	<i>surmuletus</i>	35	5	12	4	7	<i>Trachinus</i>	<i>draco</i>	71	1	0	1	-1
<i>Sepiola</i>	<i>SPP</i>	36	5	12	4	7	<i>Trigla</i>	<i>lyra</i>	72	1	0	4	-1

Tableau III.11. Effectifs observés (qi) et ajustés (qith) par le modèle de Preston dans le secteur Est (Thalassa, 1982)

Genre	espèce	i	qi	qith	χ^2_i	qith - qi	Genre	espèce	i	qi	qith	χ^2_i	qith - qi
<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	1	1153	1317	20	164	<i>Scorpaena</i>	<i>elongata</i>	41	8	16	4	8
<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	2	984	782	52	-202	<i>Trisopterus</i>	<i>capelarus</i>	42	8	16	4	8
<i>Aristeus</i>	<i>antennatus</i>	3	614	447	62	-167	<i>Aspitrigla</i>	<i>cuculus</i>	43	7	15	4	8
<i>Plesionika</i>	<i>edwardsi</i>	4	474	364	33	-110	<i>Glossanodon</i>	<i>leiglossa</i>	44	7	14	4	7
<i>Pagellus</i>	<i>erythrinus</i>	5	444	308	60	-136	<i>Raja</i>	<i>miraletus</i>	45	7	13	3	6
<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>	6	393	270	56	-123	<i>Illex</i>	<i>spp</i>	46	6	12	3	6
<i>Merluccius</i>	<i>merluccius</i>	7	372	208	128	-164	<i>Lepidotrigla</i>	<i>dieuzeidei</i>	47	6	12	3	6
<i>Diplodus</i>	<i>annularis</i>	8	244	186	18	-58	<i>Pasiphaea</i>	<i>multidentata</i>	48	6	11	2	5
<i>Dentex</i>	<i>macrophthalmus</i>	9	233	170	24	-63	<i>Trigla</i>	<i>lucerna</i>	49	6	11	2	5
<i>Spicara</i>	<i>maena</i>	10	95	155	23	60	<i>Trigla</i>	<i>lyra</i>	50	6	10	1	4
<i>Micrormesistius</i>	<i>poutassou</i>	11	81	128	17	47	<i>Lophius</i>	<i>budegassa</i>	51	5	9	2	4
<i>Phycis</i>	<i>blennoides</i>	12	73	119	18	46	<i>Sepia</i>	<i>orbignyana</i>	52	5	9	2	4
<i>Lepidotrigla</i>	<i>cavillone</i>	13	72	109	12	37	<i>Anthias</i>	<i>anthias</i>	53	4	8	2	4
<i>Aristeomorpha</i>	<i>foliacea</i>	14	65	101	13	36	<i>Dicologoglossa</i>	<i>cuneata</i>	54	4	8	2	4
<i>Allotheutis</i>	<i>spp</i>	15	61	88	9	27	<i>Galeus</i>	<i>melastomus</i>	55	4	7	1	3
<i>Zeus</i>	<i>faber</i>	16	58	82	7	24	<i>Scyliorhinus</i>	<i>canicula</i>	56	4	7	1	3
<i>Nexumia</i>	<i>aequalis</i>	17	50	78	10	28	<i>Hymenocephalus</i>	<i>italicus</i>	57	3	7	2	4
<i>Squilla</i>	<i>mantis</i>	18	41	72	13	31	<i>Microchirus</i>	<i>variegatus</i>	58	3	6	1	3
<i>Plesionika</i>	<i>heterocarpus</i>	19	40	68	12	28	<i>Scorpaena</i>	<i>scrofa</i>	59	3	6	1	3
<i>Helicolenus</i>	<i>dactylopterus</i>	20	30	60	15	30	<i>Spicara</i>	<i>smaris</i>	60	3	5	1	2
<i>Citharus</i>	<i>macrolepidotus</i>	21	27	57	15	30	<i>Callionymus</i>	<i>phaeton</i>	61	2	5	2	3
<i>Loligo</i>	<i>vulgaris</i>	22	27	54	13	27	<i>Gobius</i>	<i>friessi</i>	62	2	4	1	2
<i>Pagellus</i>	<i>bogaraveo</i>	23	26	51	12	25	<i>Peristedion</i>	<i>cataphractum</i>	63	2	4	1	2
<i>Allotheutis</i>	<i>media</i>	24	22	45	12	23	<i>Pomatomus</i>	<i>saltator</i>	64	2	4	1	2
<i>Capros</i>	<i>aper</i>	25	22	44	11	22	<i>Sergestes</i>	<i>robustus</i>	65	2	4	1	2
<i>Sepia</i>	<i>officinalis</i>	26	22	41	9	19	<i>Sparus</i>	<i>aurata</i>	66	2	3	1	1
<i>Hoplostethus</i>	<i>mediterraneus</i>	27	19	39	10	20	<i>Sparus</i>	<i>pagrus</i>	67	2	3	0	1
<i>Centrophorus</i>	<i>granulosus</i>	28	15	36	12	21	<i>Torpedo</i>	<i>torpedo</i>	68	2	3	0	1
<i>Plesionika</i>	<i>martia</i>	29	14	34	11	20	<i>Aspitrigla</i>	<i>obscura</i>	69	1	2	1	1
<i>Arnoglossus</i>	<i>laterna</i>	30	13	32	11	19	<i>Chlorotopus</i>	<i>gracilipes</i>	70	1	2	1	1
<i>Gadiculus</i>	<i>argenteus</i>	31	13	31	10	18	<i>Epigonus</i>	<i>denticulatus</i>	71	1	2	0	1
<i>Plesionika</i>	<i>acantorothus</i>	32	13	27	8	14	<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>	72	1	2	0	1
<i>Dentex</i>	<i>gibbosus</i>	33	11	26	9	15	<i>Lepidorhombus</i>	<i>bosci</i>	73	1	2	0	1
<i>Etmopterus</i>	<i>spinax</i>	34	11	25	8	14	<i>Mullus</i>	<i>surmuletus</i>	74	1	1	0	0
<i>Pasiphae</i>	<i>sivado</i>	35	11	24	7	13	<i>Ophichtys</i>	<i>rufus</i>	75	1	1	0	0
<i>Solenocera</i>	<i>membranacea</i>	36	11	23	6	12	<i>Pontocaris</i>	<i>lacazei</i>	76	1	1	0	0
<i>Histioteuthis</i>	<i>bonnellii</i>	37	10	21	6	11	<i>Scorpaena</i>	<i>loppei</i>	77	1	1	0	0
<i>Todarodes</i>	<i>sagittatus</i>	38	10	20	5	10	<i>Todaropsis</i>	<i>eblanae</i>	78	1	1	0	0
<i>Squalus</i>	<i>blainvillei</i>	39	9	19	5	10	<i>Torpedo</i>	<i>marmorata</i>	79	1	0	1	-1
<i>Argentina</i>	<i>sphyraena</i>	40	8	18	6	10	<i>Uranoscopus</i>	<i>scaber</i>	80	1	0	3	-1

Tableau 12. Poids observés (w_i) et ajustés ($with$) par le modèle de Preston dans le secteur Ouest (Thalassa, 1982)

Genre	espèce	i	wi Kg	with	χ^2_i	with - wi	Genre	espèce	i	wi	with	χ^2_i	with - wi
<i>Galeus</i>	<i>melastomus</i>	1	108.605	155	14	47	<i>Zeus</i>	<i>faber</i>	46	0.4	0	0	0
<i>Micromesistius</i>	<i>poutassou</i>	2	60.48	74	2	13	<i>Loligo</i>	<i>vulgaris</i>	47	0.38	0	0	0
<i>Centrophorus</i>	<i>granulosus</i>	3	54.5	47	1	-8	<i>Goneplax</i>	<i>angulata</i>	48	0.345	0	0	0
<i>Pagellus</i>	<i>erythrinus</i>	4	27.2	33	1	6	<i>Bathysolea</i>	<i>profundicola</i>	49	0.33	0	0	0
<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	5	21.4	19	0	-2	<i>Pasiphae</i>	<i>sivado</i>	50	0.316	0	0	0
<i>Trachyrhynchus</i>	<i>trachyrhynchus</i>	6	15.45	16	0	1	<i>Lepidotrigla</i>	<i>cavillone</i>	51	0.3	0	0	0
<i>Etmopterus</i>	<i>spinax</i>	7	15.01	13	0	-2	<i>Macropipus</i>	<i>depurator</i>	52	0.215	0	0	0
<i>Phycis</i>	<i>blennoides</i>	8	13.11	11	0	-2	<i>Diplodus</i>	<i>annularis</i>	53	0.2	0	0	0
<i>Raja</i>	<i>clavata</i>	9	13.02	9	1	-4	<i>Eledone</i>	<i>moschtata</i>	54	0.2	0	0	0
<i>Raja</i>	<i>oxyrinchus</i>	10	12.55	8	2	-4	<i>Trigla</i>	<i>lucerna</i>	55	0.2	0	0	0
<i>Merluccius</i>	<i>merluccius</i>	11	12.25	7	4	-5	<i>Xantho</i>	<i>couchi</i>	56	0.155	0	0	0
<i>Lophius</i>	<i>budegassa</i>	12	10.98	6	3	-5	<i>Serranus</i>	<i>hepatus</i>	57	0.15	0	0	0
<i>Nezumia</i>	<i>aequalis</i>	13	10	6	4	-4	<i>Serranus</i>	<i>cabrilla</i>	58	0.12	0	0	0
<i>Scymnorhinus</i>	<i>licha</i>	14	10	4	7	-6	<i>Alpheus</i>	<i>glaber</i>	59	0.119	0	0	0
<i>Todarodes</i>	<i>sagittatus</i>	15	9.3	4	7	-5	<i>Plesionika</i>	<i>edwardsi</i>	60	0.108	0	0	0
<i>Helicolenus</i>	<i>dactylopterus</i>	16	8.84	4	8	-5	<i>Symphurus</i>	<i>nigrescens</i>	61	0.102	0	0	0
<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	17	7.632	3	6	-4	<i>Lepidorhombus</i>	<i>whiffiagonus</i>	62	0.1	0	0	0
<i>Hexanchus</i>	<i>griseus</i>	18	5.2	3	2	-2	<i>Peristedion</i>	<i>cataphractum</i>	63	0.1	0	0	0
<i>Coelorhynchus</i>	<i>coelorhynchus</i>	19	4.13	3	1	-1	<i>Epigonus</i>	<i>denticulatus</i>	64	0.074	0	0	0
<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>	20	3.1	2	0	-1	<i>Bathypolipus</i>	<i>sponsalis</i>	65	0.07	0	0	0
<i>Lepidopus</i>	<i>caudatus</i>	21	2.365	2	0	0	<i>Scorpaena</i>	<i>notata</i>	66	0.07	0	0	0
<i>Scyliorhinus</i>	<i>canicula</i>	22	2.342	2	0	0	<i>Homola</i>	<i>barbata</i>	67	0.065	0	0	0
<i>Alepocephalus</i>	<i>rostratus</i>	23	2.3	2	0	-1	<i>Polycheles</i>	<i>typhlops</i>	68	0.06	0	0	0
<i>Aristeus</i>	<i>antennatus</i>	24	2.16	2	0	-1	<i>Onicoteuthys</i>	<i>spp</i>	69	0.05	0	0	0
<i>Trachyscorpia</i>	<i>cristulata</i>	25	1.8	1	0	0	<i>Allotheutis</i>	<i>media</i>	70	0.04	0	0	0
<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>	26	1.6	1	0	0	<i>Rossia</i>	<i>macrosoma</i>	71	0.04	0	0	0
<i>Trachinus</i>	<i>draco</i>	27	1.5	1	0	0	<i>Pontocaris</i>	<i>lacazei</i>	72	0.035	0	0	0
<i>Plesionika</i>	<i>heterocarpus</i>	28	1.36	1	0	0	<i>Bathynectes</i>	<i>superbus</i>	73	0.03	0	0	0
<i>Chimaera</i>	<i>monstrosa</i>	29	1.3	1	0	0	<i>Glossanodon</i>	<i>leiglossa</i>	74	0.03	0	0	0
<i>Citharus</i>	<i>macrolepidotus</i>	30	1.215	1	0	0	<i>Spicara</i>	<i>maena</i>	75	0.02	0	0	0
<i>Plesionika</i>	<i>martia</i>	31	1	1	0	0	<i>Acantephyra</i>	<i>pelagica</i>	76	0.015	0	0	0
<i>Nephrops</i>	<i>norvegicus</i>	32	0.93	1	0	0	<i>Munida</i>	<i>iris</i>	77	0.015	0	0	0
<i>Uranoscopus</i>	<i>scaber</i>	33	0.92	1	0	0	<i>Plesionika</i>	<i>acantorothus</i>	78	0.015	0	0	0
<i>Hoplostethus</i>	<i>mediterraneus</i>	34	0.87	1	0	0	<i>Gobius</i>	<i>friessi</i>	79	0.013	0	0	0
<i>Scorpaena</i>	<i>elongata</i>	35	0.705	1	0	0	<i>Plesionika</i>	<i>gigliolii</i>	80	0.011	0	0	0
<i>Oxynotus</i>	<i>centrina</i>	36	0.7	1	0	0	<i>Callionymus</i>	<i>phaeton</i>	81	0.01	0	0	0
<i>Capros</i>	<i>aper</i>	37	0.679	1	0	0	<i>Palinurus</i>	<i>mauritanicus</i>	82	0.01	0	0	0
<i>Trigla</i>	<i>lyra</i>	38	0.66	1	0	0	<i>Sergestes</i>	<i>robustus</i>	83	0.01	0	0	0
<i>Umbrina</i>	<i>canariensis</i>	39	0.65	1	0	0	<i>Stomias</i>	<i>boa</i>	84	0.01	0	0	0
<i>Lampanyctus</i>	<i>crocodilus</i>	40	0.58	0	0	0	<i>Histioteuthis</i>	<i>bonnellii</i>	85	0.005	0	0	0
<i>Gadiculus</i>	<i>argenteus</i>	41	0.54	0	0	0	<i>Paralepis</i>	<i>coregonoides</i>	86	0.005	0	0	0
<i>Solenocera</i>	<i>membranacea</i>	42	0.502	0	0	0	<i>Pasiphaea</i>	<i>multidentata</i>	87	0.005	0	0	0
<i>Torpedo</i>	<i>marmorata</i>	43	0.44	0	0	0	<i>Chlorotopus</i>	<i>gracilipes</i>	88	0.003	0	0	0
<i>Pagellus</i>	<i>bogaraveo</i>	44	0.41	0	0	0	<i>Argyrolepecus</i>	<i>hemigymnus</i>	89	0.001	0	0	0
<i>Sepia</i>	<i>officinalis</i>	45	0.4	0	0	0							

Tableau 13. Poids observés (wi) et ajustés (with) par le modèle de Motomura dans le secteur Centre (Thalassa, 1982)

Genre	espèce	i	wi Kg	with	χ^2_i	with - wi	Genre	espèce	i	wi	with	χ^2_i	with - wi
<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>	1	20.6	20	0	-1	<i>Diplodus</i>	<i>annularis</i>	37	0.25	0	0	0
<i>Galeorhinus</i>	<i>galeus</i>	2	17.4	17	0	0	<i>Citharus</i>	<i>macrolepidotus</i>	38	0.24	0	0	0
<i>Micromesistius</i>	<i>poutassou</i>	3	12.68	15	0	3	<i>Lepidopus</i>	<i>caudatus</i>	39	0.23	0	0	0
<i>Merluccius</i>	<i>merluccius</i>	4	11.8	14	0	2	<i>Sparus</i>	<i>pagrus</i>	40	0.2	0	0	0
<i>Aristeus</i>	<i>antennatus</i>	5	11.56	12	0	0	<i>Torpedo</i>	<i>marmorata</i>	41	0.2	0	0	0
<i>Centrophorus</i>	<i>granulosus</i>	6	11	11	0	0	<i>Scorpaena</i>	<i>elongata</i>	42	0.18	0	0	0
<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	7	9.06	9	0	0	<i>Trachinus</i>	<i>draco</i>	43	0.18	0	0	0
<i>Galeus</i>	<i>melastomus</i>	8	8.85	8	0	-1	<i>Plesionika</i>	<i>heterocarpus</i>	44	0.16	0	0	0
<i>Pagellus</i>	<i>erythrinus</i>	9	6.3	7	0	1	<i>Aristeomorpha</i>	<i>foliacea</i>	45	0.12	0	0	0
<i>Etmopterus</i>	<i>spinax</i>	10	6	6	0	0	<i>Rossia</i>	<i>macrosoma</i>	46	0.12	0	0	0
<i>Nexumia</i>	<i>aequalis</i>	11	5.46	6	0	0	<i>Scorpaena</i>	<i>notata</i>	47	0.06	0	0	0
<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	12	4.79	5	0	0	<i>Serranus</i>	<i>cabrilla</i>	48	0.05	0	0	0
<i>Phycis</i>	<i>blennoides</i>	13	4.65	4	0	0	<i>Eledone</i>	<i>moschtata</i>	49	0.05	0	0	0
<i>Hoplostethus</i>	<i>mediterraneus</i>	14	3.55	4	0	0	<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>	50	0.05	0	0	0
<i>Helicolenus</i>	<i>dactylopterus</i>	15	3.55	3	0	0	<i>Nephrops</i>	<i>norvegicus</i>	51	0.04	0	0	0
<i>Pagellus</i>	<i>bogaraveo</i>	16	3.46	3	0	0	<i>Solenocera</i>	<i>membranacea</i>	52	0.03	0	0	0
<i>Scymnorhinus</i>	<i>licha</i>	17	3.15	3	0	0	<i>Epigonus</i>	<i>denticulatus</i>	53	0.03	0	0	0
<i>Raja</i>	<i>oxyrinchus</i>	18	3	2	0	-1	<i>Gadiculus</i>	<i>argenteus</i>	54	0.03	0	0	0
<i>Octopus</i>	<i>SPP</i>	19	2.5	2	0	0	<i>Allotheutis</i>	<i>media</i>	55	0.025	0	0	0
<i>Plesionika</i>	<i>martia</i>	20	2.44	2	0	-1	<i>Sepia</i>	<i>officinalis</i>	56	0.02	0	0	0
<i>Lophius</i>	<i>budegassa</i>	21	2.12	2	0	0	<i>Sergestes</i>	<i>robustus</i>	57	0.02	0	0	0
<i>Mustelus</i>	<i>mustelus</i>	22	2	1	0	-1	<i>Pasiphae</i>	<i>sivado</i>	58	0.01	0	0	0
<i>Todarodes</i>	<i>sagittatus</i>	23	1.82	1	0	-1	<i>Sepiola</i>	<i>SPP</i>	59	0.01	0	0	0
<i>Uranoscopus</i>	<i>scaber</i>	24	1.61	1	0	0	<i>Coelorhynchus</i>	<i>coelorhynchus</i>	60	0.01	0	0	0
<i>Dentex</i>	<i>gibbosus</i>	25	1.15	1	0	0	<i>Lampanyctas</i>	<i>crocodilus</i>	61	0.01	0	0	0
<i>Lepidotrigla</i>	<i>cavillone</i>	26	1.02	1	0	0	<i>Arnoglossus</i>	<i>laterna</i>	62	0.01	0	0	0
<i>Loligo</i>	<i>vulgaris</i>	27	0.8	1	0	0	<i>Cepola</i>	<i>macrophthalmia</i>	63	0.01	0	0	0
<i>Histioteuthis</i>	<i>bonnellii</i>	28	0.7	1	0	0	<i>Chlorophthalmus</i>	<i>agassizi</i>	64	0.01	0	0	0
<i>Capros</i>	<i>aper</i>	29	0.67	1	0	0	<i>Scorpaena</i>	<i>loppei</i>	65	0.01	0	0	0
<i>Spicara</i>	<i>maena</i>	30	0.55	1	0	0	<i>Trigla</i>	<i>lyra</i>	66	0.01	0	0	0
<i>Squilla</i>	<i>mantis</i>	31	0.5	0	0	0	<i>Homola</i>	<i>barbata</i>	67	0.006	0	0	0
<i>Sparus</i>	<i>aurata</i>	32	0.45	0	0	0	<i>Symphurus</i>	<i>nigrescens</i>	68	0.005	0	0	0
<i>Plesionika</i>	<i>acantorothus</i>	33	0.35	0	0	0	<i>Sepia</i>	<i>orbignyana</i>	69	0.005	0	0	0
<i>Mullus</i>	<i>surmuletus</i>	34	0.33	0	0	0	<i>Gobius</i>	<i>SPP</i>	70	0.004	0	0	0
<i>Acantephyra</i>	<i>pelagica</i>	35	0.31	0	0	0	<i>Pasiphaea</i>	<i>multidentata</i>	71	0.004	0	0	0
<i>Diplodus</i>	<i>vulgaris</i>	36	0.26	0	0	0	<i>Callionymus</i>	<i>phaeton</i>	72	0.003	0	0	0

Tableau 14. Poids observés (w_i) et ajustés ($with$) par le modèle de Motomura dans le secteur Est
(Thalassa, 1982)

Genre	espèce	i	w_i Kg	with	χ^2_i	with - w_i	Genre	espèce	i	w_i	with	χ^2_i	with - w_i
<i>Zeus</i>	<i>faber</i>	1	84.6	44	37	-40	<i>Sparus</i>	<i>aurata</i>	41	0.35	1	0	0
<i>Centrophorus</i>	<i>granulosus</i>	2	50.9	40	3	-11	<i>Histioteuthis</i>	<i>bonnellii</i>	42	0.315	0	0	0
<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	3	46.85	35	4	-11	<i>Allotheutis</i>	<i>spp</i>	43	0.29	0	0	0
<i>Pagellus</i>	<i>erythrinus</i>	4	43.45	32	4	-12	<i>Pomatomus</i>	<i>saltator</i>	44	0.28	0	0	0
<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>	5	32	28	0	-4	<i>Dicologoglossa</i>	<i>cuneata</i>	45	0.25	0	0	0
<i>Dentex</i>	<i>macrophthlmus</i>	6	30.32	25	1	-5	<i>Capros</i>	<i>aper</i>	46	0.24	0	0	0
<i>Merluccius</i>	<i>merluccius</i>	7	22.79	23	0	0	<i>Lepidotrigla</i>	<i>dieuzeidei</i>	47	0.17	0	0	0
<i>Squalus</i>	<i>blainvillei</i>	8	14.8	20	2	6	<i>Sepia</i>	<i>orbignyana</i>	48	0.17	0	0	0
<i>Aristeus</i>	<i>antennatus</i>	9	10.2	18	4	8	<i>Trisopterus</i>	<i>capelarus</i>	49	0.15	0	0	0
<i>Diplodus</i>	<i>annularis</i>	10	9.2	16	3	7	<i>Torpedo</i>	<i>marmorata</i>	50	0.13	0	0	0
<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	11	8.86	15	2	6	<i>Peristedion</i>	<i>cataphractum</i>	51	0.11	0	0	0
<i>Todarodes</i>	<i>sagittatus</i>	12	6.65	13	3	6	<i>Mullus</i>	<i>surmuletus</i>	52	0.11	0	0	0
<i>Micromesistius</i>	<i>poutassou</i>	13	5.8	12	3	6	<i>Plesionika</i>	<i>heterocarpus</i>	53	0.1	0	0	0
<i>Trigla</i>	<i>lyra</i>	14	5.65	10	2	5	<i>Plesionika</i>	<i>martia</i>	54	0.1	0	0	0
<i>Trigla</i>	<i>lucerna</i>	15	4.15	9	3	5	<i>Argentina</i>	<i>sphyræna</i>	55	0.1	0	0	0
<i>Spicara</i>	<i>maena</i>	16	3.33	8	3	5	<i>Anthias</i>	<i>anthias</i>	56	0.1	0	0	0
<i>Etmopterus</i>	<i>spinax</i>	17	3	8	3	5	<i>Todaropsis</i>	<i>eblanae</i>	57	0.1	0	0	0
<i>Helicolenus</i>	<i>dactylopterus</i>	18	2.89	7	2	4	<i>Glossanodon</i>	<i>leiglossa</i>	58	0.09	0	0	0
<i>Plesionika</i>	<i>edwardsi</i>	19	2.74	6	2	3	<i>Arnoglossus</i>	<i>laterna</i>	59	0.08	0	0	0
<i>Scorpaena</i>	<i>elongata</i>	20	2.72	5	1	3	<i>Allotheutis</i>	<i>media</i>	60	0.07	0	0	0
<i>Phycis</i>	<i>blennoides</i>	21	2.65	5	1	2	<i>Lepidorhombus</i>	<i>bosci</i>	61	0.06	0	0	0
<i>Aristeomorpha</i>	<i>foliacea</i>	22	2.56	4	1	2	<i>Uranoscopus</i>	<i>scaber</i>	62	0.06	0	0	0
<i>Scorpaena</i>	<i>scrofa</i>	23	2.55	4	0	1	<i>Gadiculus</i>	<i>argenteus</i>	63	0.05	0	0	0
<i>Hoplostethus</i>	<i>mediterraneus</i>	24	2	3	1	1	<i>Microchirus</i>	<i>variegatus</i>	64	0.05	0	0	0
<i>Sparus</i>	<i>pagrus</i>	25	1.75	3	1	1	<i>Aspitrigla</i>	<i>obscura</i>	65	0.05	0	0	0
<i>Loligo</i>	<i>vulgaris</i>	26	1.63	3	0	1	<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>	66	0.05	0	0	0
<i>Dentex</i>	<i>gibbosus</i>	27	1.59	2	0	1	<i>Plesionika</i>	<i>acantorothus</i>	67	0.03	0	0	0
<i>Pagellus</i>	<i>bogaraveo</i>	28	1.53	2	0	1	<i>Spicara</i>	<i>smaris</i>	68	0.03	0	0	0
<i>Nexumia</i>	<i>aequalis</i>	29	1.25	2	0	1	<i>Solenocera</i>	<i>membranacea</i>	69	0.017	0	0	0
<i>Scyliorhinus</i>	<i>canicula</i>	30	1.23	2	0	1	<i>Callionymus</i>	<i>phaeton</i>	70	0.015	0	0	0
<i>Galeus</i>	<i>melastomus</i>	31	1.2	2	0	0	<i>Scorpaena</i>	<i>loppei</i>	71	0.015	0	0	0
<i>Sepia</i>	<i>officinalis</i>	32	1.14	1	0	0	<i>Pasiphaea</i>	<i>multidentata</i>	72	0.012	0	0	0
<i>Lepidotrigla</i>	<i>cavillone</i>	33	1.1	1	0	0	<i>Hymenocephalus</i>	<i>italicus</i>	73	0.01	0	0	0
<i>Squilla</i>	<i>mantis</i>	34	1.09	1	0	0	<i>Ophichtys</i>	<i>rufus</i>	74	0.01	0	0	0
<i>Raja</i>	<i>miraletus</i>	35	1	1	0	0	<i>Pasiphae</i>	<i>sivado</i>	75	0.008	0	0	0
<i>Torpedo</i>	<i>torpedo</i>	36	0.75	1	0	0	<i>Sergestes</i>	<i>robustus</i>	76	0.005	0	0	0
<i>Citharus</i>	<i>macrolepidotus</i>	37	0.61	1	0	0	<i>Pontocaris</i>	<i>lacazei</i>	77	0.005	0	0	0
<i>Illex</i>	<i>spp</i>	38	0.51	1	0	0	<i>Epigonus</i>	<i>Denticulatus</i>	78	0.004	0	0	0
<i>Aspitrigla</i>	<i>cuculus</i>	39	0.47	1	0	0	<i>Gobius</i>	<i>friessi</i>	79	0.002	0	0	0
<i>Lophius</i>	<i>budegassa</i>	40	0.41	1	0	0	<i>Chlorotopus</i>	<i>Gracilipes</i>	80	0.002	0	0	0

3. Faune associée

3.1. Analyse des indices taxonomiques

En se basant sur l'arbre taxonomique (tab. 12, annexe II), nous avons calculé les indices taxonomiques (Δ , Δ^* et Δ^+) pour les trois régions (Ouest, Centre et Est) en utilisant le script consigné dans le tableau 13 (annexe II) à l'aide du logiciel R (R Core Team, 2014). Les résultats sont consignés dans le tableau III.15.

Tableau III.15. Valeurs des indices de diversité taxonomique par région (Thalassa, 1982)

Région	S	Δ		Δ^*		Δ^+	
		Abondances spécifiques	Poids spécifiques	Abondances spécifiques	Poids spécifiques	Abondances spécifiques	Poids spécifiques
Ouest	89	4.48	3.99	4.76	4.43	4.96	4.96
Centre	72	4.24	4.34	4.68	4.58	4.92	4.92
Est	80	4.21	3.80	4.67	4.19	4.82	4.82

Calculés à partir des abondances spécifiques, les différents indices montrent une composition taxonomique voisine et similaire entre les différentes régions.

L'indice de diversité taxonomique Δ diminue de 4.48 (Ouest) à 4.21 (Est) avec une valeur de 4.24 au Centre. Cela signifie que la distance taxonomique moyenne entre chaque paire d'individus tirés au hasard est de l'ordre de 4 dans les trois régions.

En éliminant l'effet des espèces dominantes, Δ^* est de l'ordre de 4.7 dans les différentes régions. Cela signifie qu'en moyenne deux espèces tirées au hasard dans le peuplement sont séparées d'une distance taxonomique de 4.7 dans l'arbre taxonomique. Autrement dit, le nombre moyen de niveaux hiérarchiques dans la classification taxonomiques qui sépare deux espèces tirées au hasard est de l'ordre de 4.7. En moyenne, les espèces qui composent le peuplement de *C. conger* appartiennent à des classes différentes. Dans notre étude, la valeur maximale qui peut prendre cet indice (Δ^*) est de 7 (distance séparant deux espèces appartenant à deux phylums différents, mais au même règne). Cela indique que le congre (*C. conger*) est associé à un peuplement composé d'espèces éloignées taxonomiquement le long du bassin algérien. En effet, le peuplement est composé de 67 % de poissons, 21 % de crustacés et de 12 % de mollusques.

Le groupe des poissons est représenté par deux classes. Celle des ostéichthyens qui comporte les poissons osseux avec un pourcentage de 81 % et qui se divise en 11 ordres (Osmeriformes, Perciformes, Stomiiformes, Pleuronectiformes, Scorpaeniformes, Zeiformes, Aulopiformes, Gadiformes, Beryciformes, Myctophiformes et Lophiiformes), et celle des chondrichthyens ou les poissons cartilagineux avec un pourcentage de 19 % réparti en 5 ordres (Squaliformes, Chimaeriformes, Carcharhiniformes, Hexanchiformes et Rajiformes). Les crustacés sont représentés par la classe des Malacostracés et par l'ordre de Décapodes et de Stomatopodes, tandis que les

mollusques sont représentés par la classe des céphalopodes et par les ordres : Octopoda, Sepioidea et Teuthoidea.

Dans l'ensemble et en moyenne, les espèces qui composent le peuplement de *C. conger* se relient au niveau de l'embranchement (elles sont du même embranchement mais de classes différentes).

Le congre est accompagné donc d'une faune présentant une composition taxonomique diversifiée et composée d'espèces éloignées taxonomiquement constituant un réseau trophique complexe le long du bassin algérien.

Avec la transformation des données d'abondances en données de présence/absence, les valeurs de la distinction taxonomique moyenne ($\Delta+$) varient entre 4.82 à l'Est et 4.96 à l'Ouest avec une valeur de 4.92 au Centre.

Ces valeurs ont été utilisées dans le test du « funnel » afin de comparer la composition taxonomique de chacune des trois régions avec la liste globale établie sur tout le bassin algérien et de voir s'il existe des régions ayant des espèces en moins ou en plus par rapport à la liste globale, en présentant ou non des régions perturbées.

La valeur moyenne de la distinction taxonomique moyenne Δ_m^+ calculée à partir de 1000 tirages de taille m effectués sur la liste faunistique globale est de l'ordre de 4.91. Le test de l'entonnoir (fig. III.9) englobe les trois régions à l'intérieur de l'intervalle de confiance à 95% de Δ_m^+ , ce qui implique que la valeur de $\Delta+$ estimée pour chaque région est conforme à la valeur moyenne Δ_m^+ attendue sur l'ensemble du bassin algérien. Toutes les régions ont donc une structure taxonomique complexe représentative à celle du bassin algérien, constituant des systèmes non perturbés.

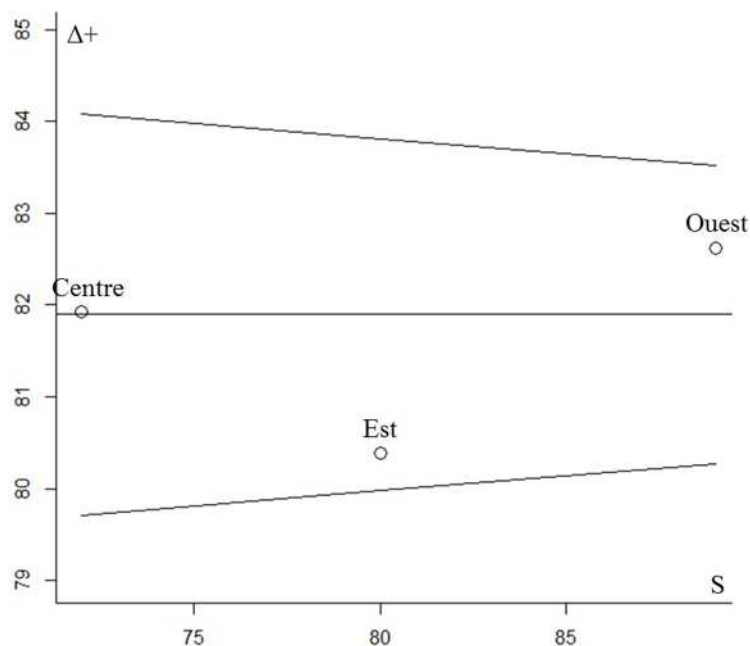


Figure III.9. Test du funnel par région

Calculés à partir des poids spécifiques, les indices taxonomiques représentent des légères différences avec ceux calculés à partir des abondances spécifiques. Cependant, nous constatons une diminution des valeurs de Δ dans les régions Ouest et Est. Cela est dû aux biomasses importantes de quelques espèces dans ces deux régions (CLARKE & WARWICK, 1995). En effet, nous trouverons *Galeus melastomus* à l'Ouest et *Zeus faber* à l'Est avec leurs importantes biomasses.

En éliminant l'effet des espèces dominantes, Δ^* est supérieur à 4 pour l'ensemble des régions, ce qui traduit une composition taxonomique complexe du peuplement associé à *C. conger* le long du bassin algérien, dont les espèces présentes appartiennent à des classes différentes.

La composition taxonomique exprimée à partir des effectifs se rapproche de celle exprimée à l'aide des biomasses le long du bassin algérien. Le congré fréquente des peuplements assez similaires dans leur composition taxonomique le long du bassin algérien, sans présenter aucun site perturbé. Ces peuplements représentent davantage des structures taxonomiques complexes et diversifiées, dont les espèces présentes appartiennent aux différents taxons (crustacés, mollusques et poissons) et elles sont reliées à des niveaux hiérarchiques éloignés dans la classification taxonomique présentant un niveau de complexité du réseau trophique élevé.

3.2. Analyse des indices de répartition

3.2.1. Région Ouest

- **Analyse en composantes principales**

Une ACP a été appliquée sur une matrice de 3 variables (fréquence, densité et biomasse) mesurées sur 89 espèces benthiques associées à *C. conger* (tab. 14, annexe II) dans la région Ouest.

Nous avons pris en considération les trois premiers axes, car ils expliquent la totalité de la variation totale, soit 100 % (tab. III.16).

Tableau III.16. Extraction des composantes principales et valeurs propres des 3 premiers axes (région Ouest, Thalassa 1982)

Axe	Valeurs Propres	% Total de Variance	Cumul des Valeurs Propres	Cumul pourcentage de variation
1	1.85	61.59	1.85	61.59
2	0.80	26.56	2.64	88.16
3	0.35	11.84	3.00	100

Le tableau III.17 (illustré par la figure III.10) regroupe les coefficients de corrélation entre les variables initiales (Fr, Dn et Dw) et les trois premières composantes principales.

Tableau III.17. Contribution des variables à la formation des axes I, II et III.

Variables initiales	Facteur		
	I	II	III
Fr	0.07	0.97	0.23
Dn	0.30	0.26	0.92
Dw	0.96	0.07	0.27

La variable Dw est fortement corrélée avec le premier facteur, ce dernier est donc relatif à la biomasse. Le deuxième facteur est construit par la variable Fr. le facteur II est relatif à la fréquence, alors que le facteur III correspond à la densité.

Les coordonnées des points espèces (tab. 18, annexe II) permettent leur projection dans le plan I-II-III (fig. III.11).

Les individus présentant les plus fortes contributions aux axes synthétiques, sont caractérisés par de fortes valeurs des variables initiales.

Nous pouvons donc créer trois groupes d'espèces : celles qui contribuent à la formation des trois axes factoriels, celles qui contribuent à la formation de deux axes et enfin celles qui contribuent à un seul axe (tab. 18, annexe II). On notera donc une très forte association de *Micromesistius poutassou*, *Parapenaeus longirostris* et de *Pagellus erythrinus* à l'espèce cible : ce sont des espèces très caractéristiques. *Lophius budegassa*, *Mullus barbatus*, *Pasiphae sivado* et *Todarodes sagittatus* sont très fréquentes et très abondantes : nous les considérerons comme caractéristiques de ce peuplement tout comme *Centrophorus granulosus*, *Galeus melastomus* et *Plesionika heterocarpus* très abondantes avec un poids important.

- **Classification ascendante hiérarchique**

Le calcul est effectué à partir du tableau 14 (annexe II) en utilisant le script consigné dans le tableau 17 (annexe II) à l'aide du logiciel R.

Une classification hiérarchique a été effectuée sur la matrice de distance D entre 89 espèces benthiques pêchées avec *C. conger* par le navire Thalassa (1982) dans la région Ouest, par 4 critères d'agrégation (lien simple, lien complet, lien moyen et Ward). Cette classification nous a permis d'avoir 4 dendrogrammes différents (fig. 1, annexe II). L'évaluation de la fidélité de la matrice ultramétrique U à la matrice de distance initiale D par l'approche de la norme 2 (fig. III.12) montre que la méthode du lien moyen représente la matrice U la plus fidèle à la matrice D avec la plus faible valeur de la norme 2 (norme 2 = 26.66). De même, cette valeur reste inférieure au seuil de fidélité, qui est de l'ordre de 45.60.

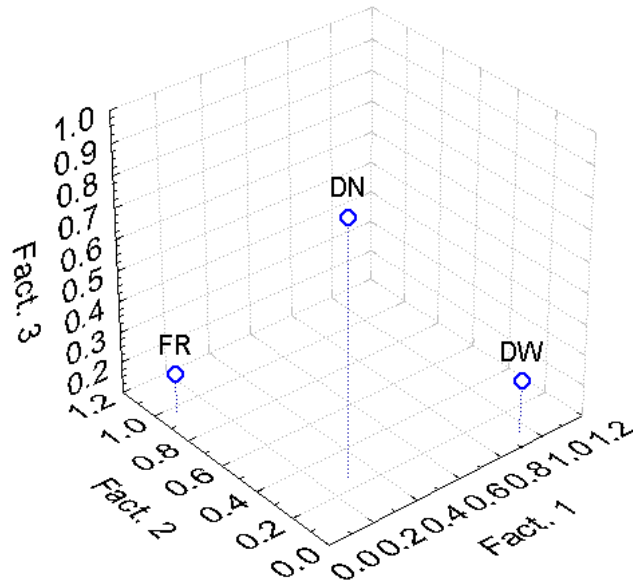


Figure III.10. Projection des variables sur les axes retenus.

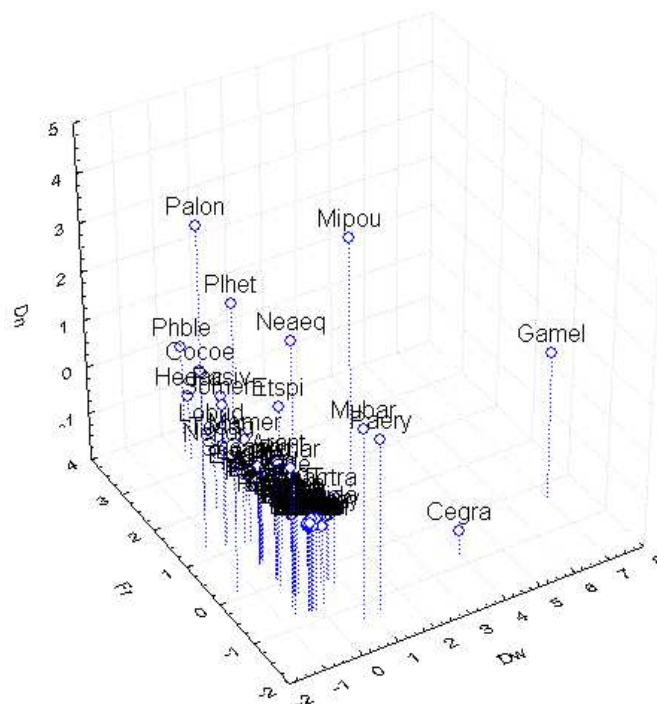


Figure III.11. Projection des individus sur les axes retenus.

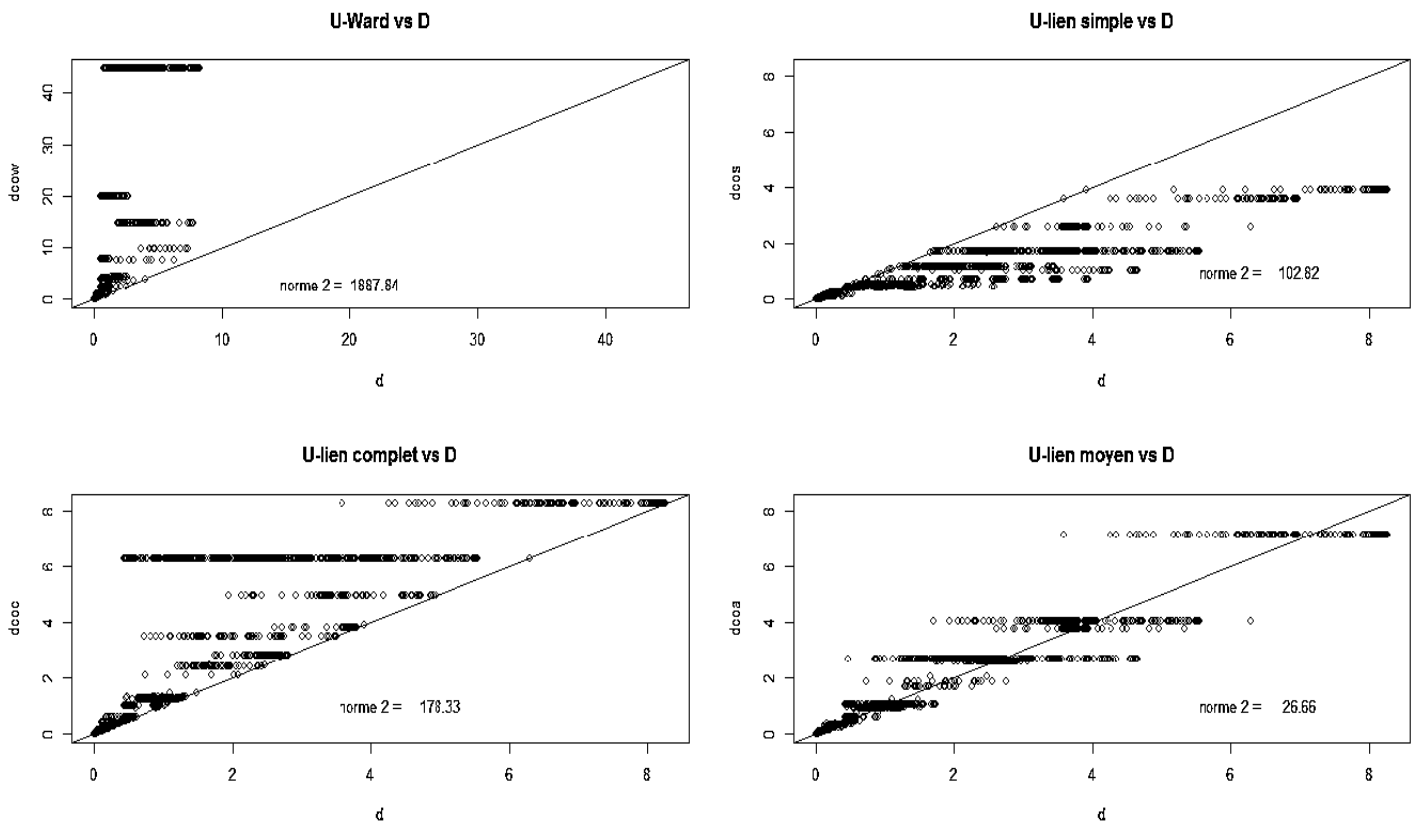


Figure III.12. Matrix plots et valeurs de la norme2 calculées sur les différentes matrices ultramétriques dans la région Ouest.

Le dendrogramme retenu (Lien moyen) est représenté par la figure III.13. On distingue trois groupes d'espèces. Le premier, composé de *Galeus melastomus* et de *Micromesistius poutassou*, est le plus dissimilaire des autres groupes et représente la distance la plus élevée par rapport aux autres groupes. Il regroupe donc les espèces les plus associées à *C. conger* dans la région Ouest. En effet, *Micromesistius poutassou* est très fréquente et très abondante avec une biomasse importante, tandis que *Galeus melastomus* est très abondante avec un poids important.

Centrophorus granulosus, *Nezumia aequalis*, *Parapenaeus longirostris* et *Plesionika heterocarpus* forment le deuxième groupe. Elles sont très abondantes avec un poids important : on les considérera comme caractéristiques de ce peuplement. Le dernier groupe est formé des espèces moins caractéristiques de ce peuplement qui sont moins fréquentes avec des densités et des biomasses faibles.

Dans la région Ouest, le congre (*C. conger*) est fortement associé à *Galeus melastomus* et à *Micromesistius poutassou*. On notera également une association de *Centrophorus granulosus*, *Nezumia aequalis*, *Parapenaeus longirostris* et de *Plesionika heterocarpus*.

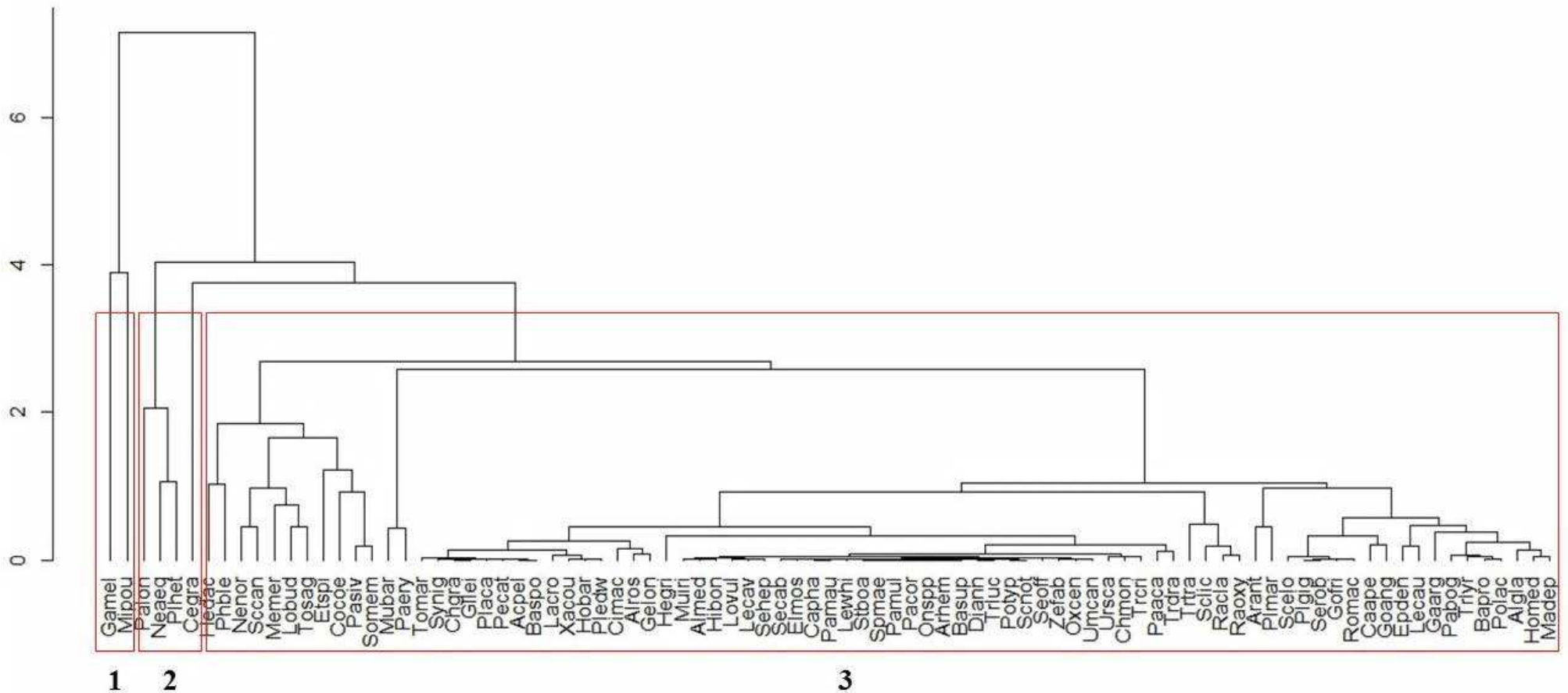


Figure III.13. Dendrogramme de la faune associée à *C. conger* dans la région Ouest effectué par la méthode du lien moyen

3.2.2. Région Centre

- **Analyse en composantes principales**

L'application d'une ACP sur la matrice des fréquences, densités et biomasses de 72 espèces benthiques associées à *C. conger* (tab. 15, annexe II) dans la région Centre a permis d'extraire les composantes principales. Les trois premières composantes renseignent sur la totalité de la variation totale (tab. III.18).

Tableau III.18. Extraction des composantes principales et valeurs propres des 3 axes retenus (région Centre, Thalassa 1982)

Axe	Valeurs Propres	% Total de Variance	Cumul des Valeurs Propres	Cumul pourcentage de variation
1	1.75	58.18	1.75	58.18
2	0.74	24.64	2.48	82.82
3	0.52	17.18	3	100

Le facteur I est fortement corrélé avec la variable Dn (0.95), il est donc relatif à la densité. La variable Fr contribue à la formation du deuxième facteur, tandis que le troisième est construit par la variable Dw.

Les coefficients de corrélation entre les variables initiales et les axes principaux (tab. III.19 et fig. III.14) mettent en évidence les contributions de chacune de ces variables dans la formation de ces axes. La projection des points espèces est représentée sur la figure III.15. Les individus présentant les plus fortes contributions aux axes synthétiques (tab. 19, annexe II), sont caractérisés par de fortes valeurs des variables initiales. On distingue des espèces qui contribuent à la formation des trois axes, elles sont très fréquentes et très abondantes avec un poids important. On notera donc une forte association de *Galeorhinus galeus* et de *Merluccius merluccius* à *C. conger* au centre : ce sont des espèces très caractéristiques. D'autres populations sont caractéristiques de ce peuplement, car elles contribuent à la formation de deux axes à la fois. Il s'agit de *Centrophorus granulosus*, *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne* et de *Parapenaeus longirostris*.

Tableau III.19. Contribution des variables à la formation des axes I, II et III.

Variables initiales	Facteur		
	I	II	III
Fr	0.12	0.98	0.17
Dn	0.97	0.12	0.23
Dw	0.24	0.18	0.96

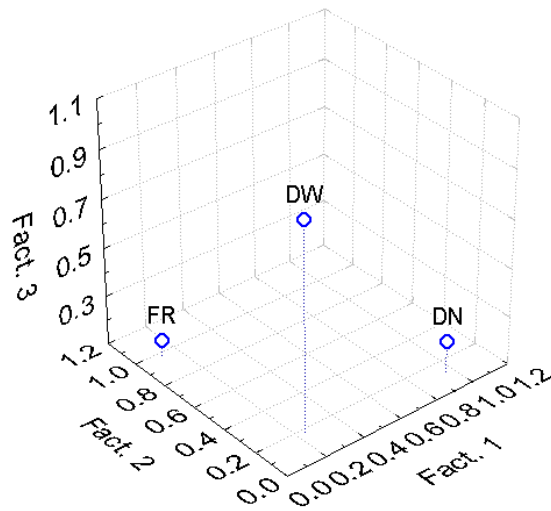


Figure III.14. Projection des variables sur les axes retenus.

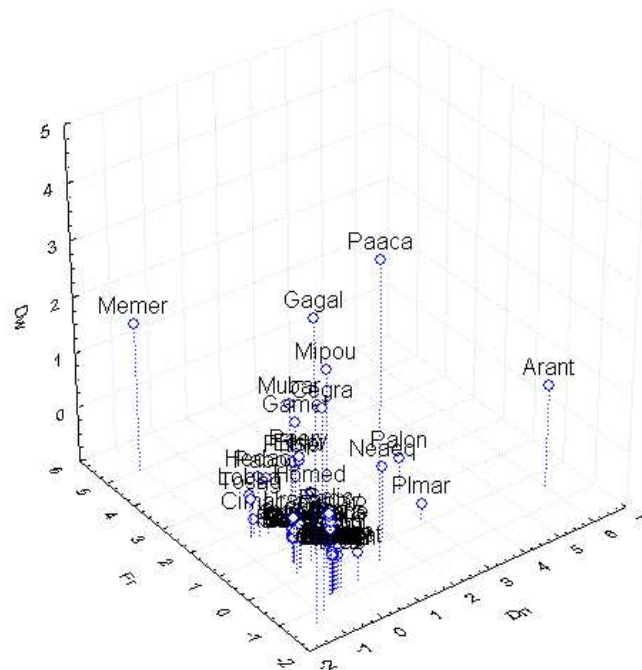


Figure III.15. Projection des individus sur les axes retenus.

- **Classification ascendante hiérarchique**

Le calcul est effectué à partir du tableau 15 (annexe II) en utilisant le script consigné dans le tableau 17 (annexe II) à l'aide du logiciel R.

Les différents dendrogrammes qui regroupent la faune benthique associée à *C. conger* selon les différents critères d'agrégation sont illustrés par la figure 2 (annexe II). A partir de l'approche de la norme2 calculée sur les quatre matrices ultramétriques, nous constatons que la méthode du lien moyen représente la plus faible valeur de la norme2 (fig. III.16).

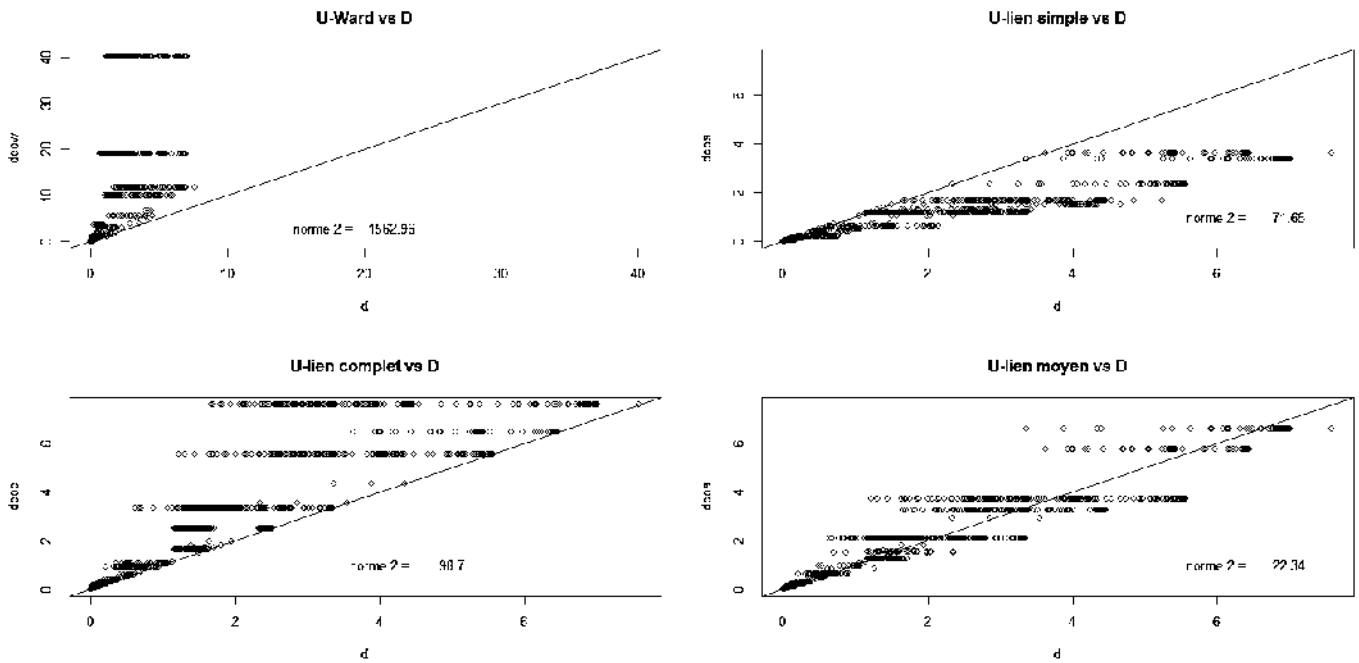


Figure III.16. Matrix plots et les valeurs de la norme 2 calculées sur les différentes matrices ultramétriques dans la région Centre.

Cette valeur est inférieure au seuil de fidélité, qui est de l'ordre de 38.57. Cela signifie que la méthode du lien moyen engendre la matrice ultramétrique plus fidèle à la matrice de ressemblance D.

Le groupe présentant la distance la plus élevée (fig. III.17) regroupe les espèces *Aristeus antennatus* et *Merluccius merluccius*. La première représente l'espèce la plus dense du peuplement de *C. conger* dans cette région centre, tandis que la deuxième espèce est très fréquente et très abondante avec un poids important. On notera donc une forte association de *Aristeus antennatus* et de *Merluccius merluccius* à l'espèce cible.

Le troisième groupe est composé de *Galeorhinus galeus*, *Centrophorus granulosus*, *Pagellus acarne* et de *Micromesistius poutassou*. Les deux premières espèces sont très fréquentes et très abondantes, alors que *Pagellus acarne* est très abondante avec une biomasse importante et *Micromesistius poutassou* représente un poids important.

Dans la région considérée, *C. conger* est fortement associé à *Aristeus antennatus* et à *Merluccius merluccius*. On notera également une forte association de *Galeorhinus galeus*, *Centrophorus granulosus*, *Pagellus acarne* et de *Micromesistius poutassou*.

3.2.3. Région Est

- **Analyse en composantes principales**

Le même type d'analyse (ACP) a été réalisé sur une matrice initiale de 80 espèces benthiques et trois variables : la fréquence, la densité et la biomasse (tab. 16, annexe II). Les trois premiers axes expliquent la totalité de la variance totale, soit 100 % (tab. III.20).

Tableau III.20. Extraction des composantes principales et valeurs propres des 3 axes retenus (région Est, Thalassa 1982)

Axe	Valeurs Propres	% Total de Variance	Cumul des Valeurs Propres	Cumul pourcentage de variation
1	1.96	65.38	1.96	65.38
2	0.58	19.41	2.54	84.79
3	0.46	15.21	3	100

Le tableau III.21 (fig. III.18) regroupe les coefficients de corrélation entre les variables initiales et les axes principaux. Ces coefficients mettent en évidence les contributions de chacune de ces variables dans la construction de ces axes.

Tableau III.21. Contribution des variables à la formation des axes I, II et III.

Variables initiales	Facteur		
	I	II	III
Fr	0.25	0.25	0.93
Dn	0.19	0.95	0.24
Dw	0.95	0.19	0.24

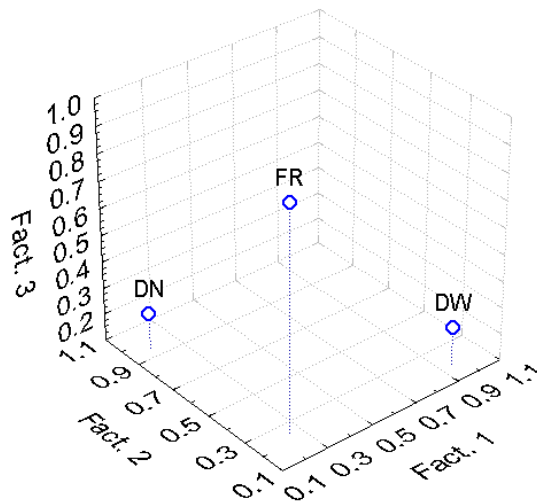


Figure III.18. Projection des variables sur les axes retenus.

La variable Dw est fortement corrélée avec le facteur I, ce dernier est donc relatif au poids. Le facteur II est essentiellement construit par la variable densité, alors que le facteur III correspond à la fréquence.

La projection des points espèces sur le plan I-II-III est représentée par la figure III.19. Les individus présentant les plus fortes contributions aux axes synthétiques (tab. 20, annexe II), sont caractérisés par de fortes valeurs des valeurs initiales.

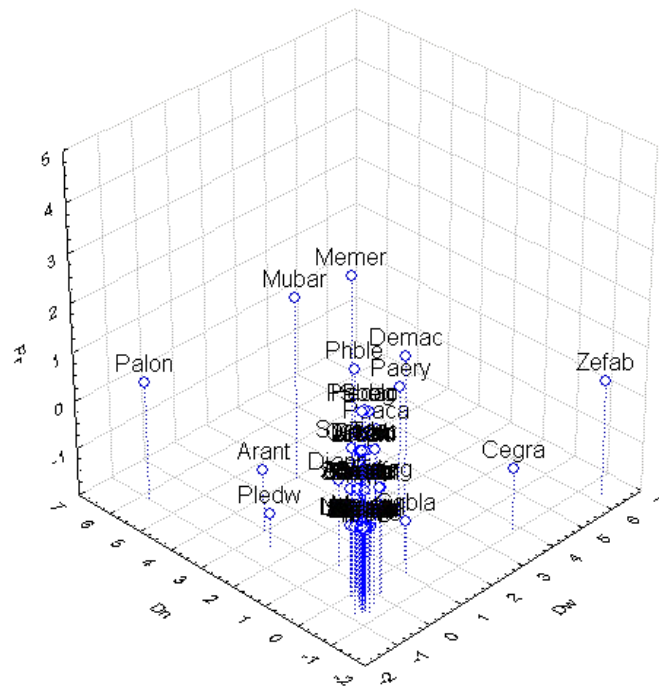


Figure III.19. Projection des individus sur les axes retenus.

Mullus barbatus est très fréquente et très abondante avec un poids important : c'est donc une espèce très caractéristique du peuplement de *C. conger* à l'Est. *Pagellus acarne*, *Pagellus erythrinus* et *Zeus faber* sont très abondantes avec un poids important. On les considérera donc comme caractéristiques de ce peuplement tout comme *Dentex macrophthalmus* très fréquente avec un poids important et *Plesionika edwardsi* très fréquente et très abondante.

On notera donc une forte association de *Mullus barbatus*, *Dentex macrophthalmus*, *Pagellus acarne*, *Pagellus erythrinus*, *Plesionika edwardsi* et de *Zeus faber* à *C. conger* dans la région Est.

- **Classification ascendante hiérarchique**

Le calcul est effectué à partir du tableau 16 (annexe II) en utilisant le script consigné dans le tableau 17 (annexe II) à l'aide du logiciel R.

La classification de la matrice de distance entre 80 espèces benthiques de la faune associée à *C. conger* dans la région Est par les quatre critères d'agrégation (Ward, Lien simple, Lien moyen et Lien complet) a permis d'avoir les dendrogrammes illustrés par la figure 3 (annexe II). Le calcul des valeurs de la norme2 entre la matrice ultramétrique U et la matrice de ressemblance D pour les différents critères d'agrégation (fig. III.20) montre que la méthode du lien moyen donne la matrice

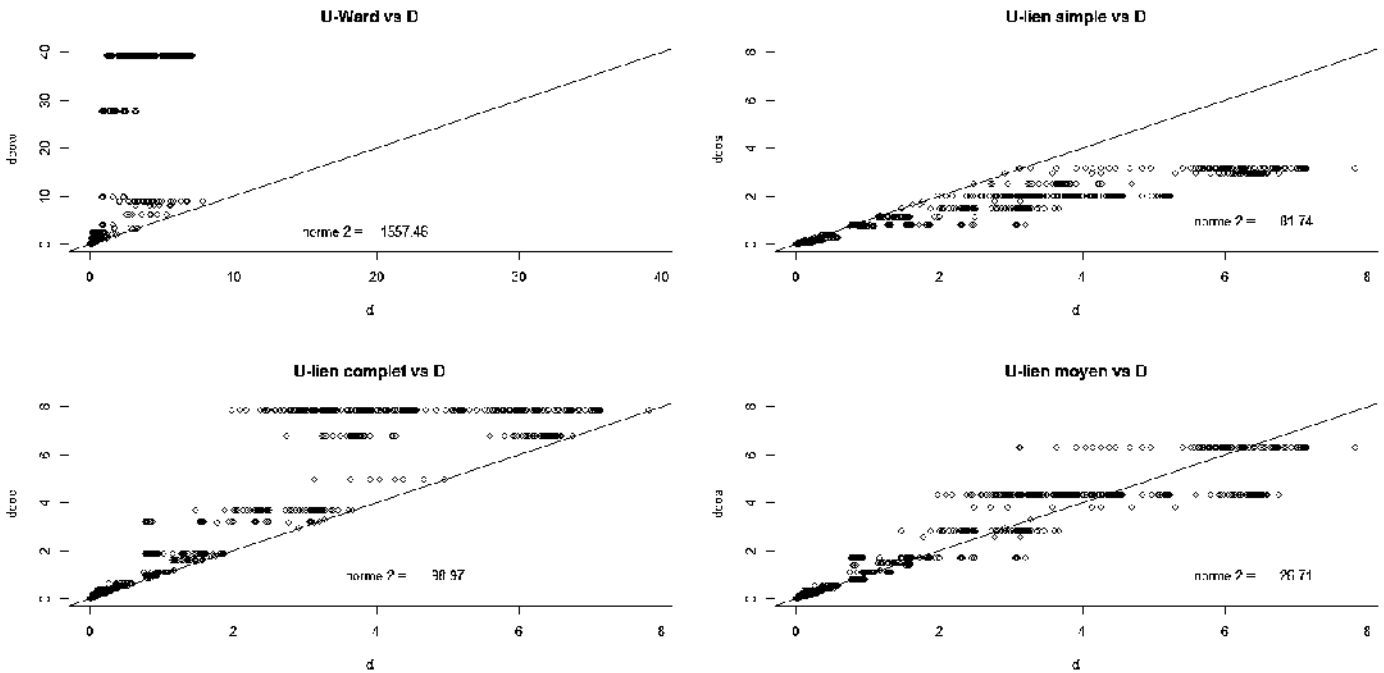


Figure III.20. Matrix plots et les valeurs de la norme2 calculées sur les différentes matrices ultramétriques dans la région Est.

ultramétrique la plus fidèle à la matrice de ressemblance avec la valeur de la norme2 la plus faible (norme2 = 26.71).

Le dendrogramme retenu (Lien moyen) classe la faune associée à *C. conger* en trois assemblages (fig. III.21). Le premier rassemble *Mullus barbatus* et *Parapenaeus longirostris*. La première espèce est très fréquente et très dense avec un poids important et la deuxième représente l'espèce la plus abondante du peuplement. *Mullus barbatus* et *Parapenaeus longirostris* représentent donc les espèces fortement associées à *C. conger* dans la région Est. Le deuxième groupe réunit les espèces très abondantes avec un poids important, il s'agit de : *Pagellus acarne*, *Pagellus erythrinus*, *Dentex macrophthalmus* et *Zeus faber*. On constate aussi *Centrophorus granulosus* et *Merluccius merluccius* dans le même groupe. Le requin chagrin est présent avec une biomasse importante, alors que le merlu est très fréquent.

C. conger est fortement associé à *M. barbatus* et à *P. longirostris*. On notera également l'association de *P. acarne*, *P. erythrinus*, *D. macrophthalmus*, *C. granulosus*, *M. merluccius* et de *Z. faber*.

A partir des deux méthodes d'analyse multidimensionnelles (ACP et ACH) appliquées sur la faune associée à *C. conger* dans les trois régions du bassin algérien, nous avons élaboré le tableau III.22. Les deux méthodes mettent en évidence une forte association de *Parapenaeus longirostris* et de *Centrophorus granulosus* à l'espèce cible dans les trois régions, suivies de *Mullus barbatus* et de *Pagellus acarne*. Cela peut indiquer que la crevette rose, le rouget et le mafroune (pageot blanc) sont des proies communes préférées par le congre et le requin chagrin.

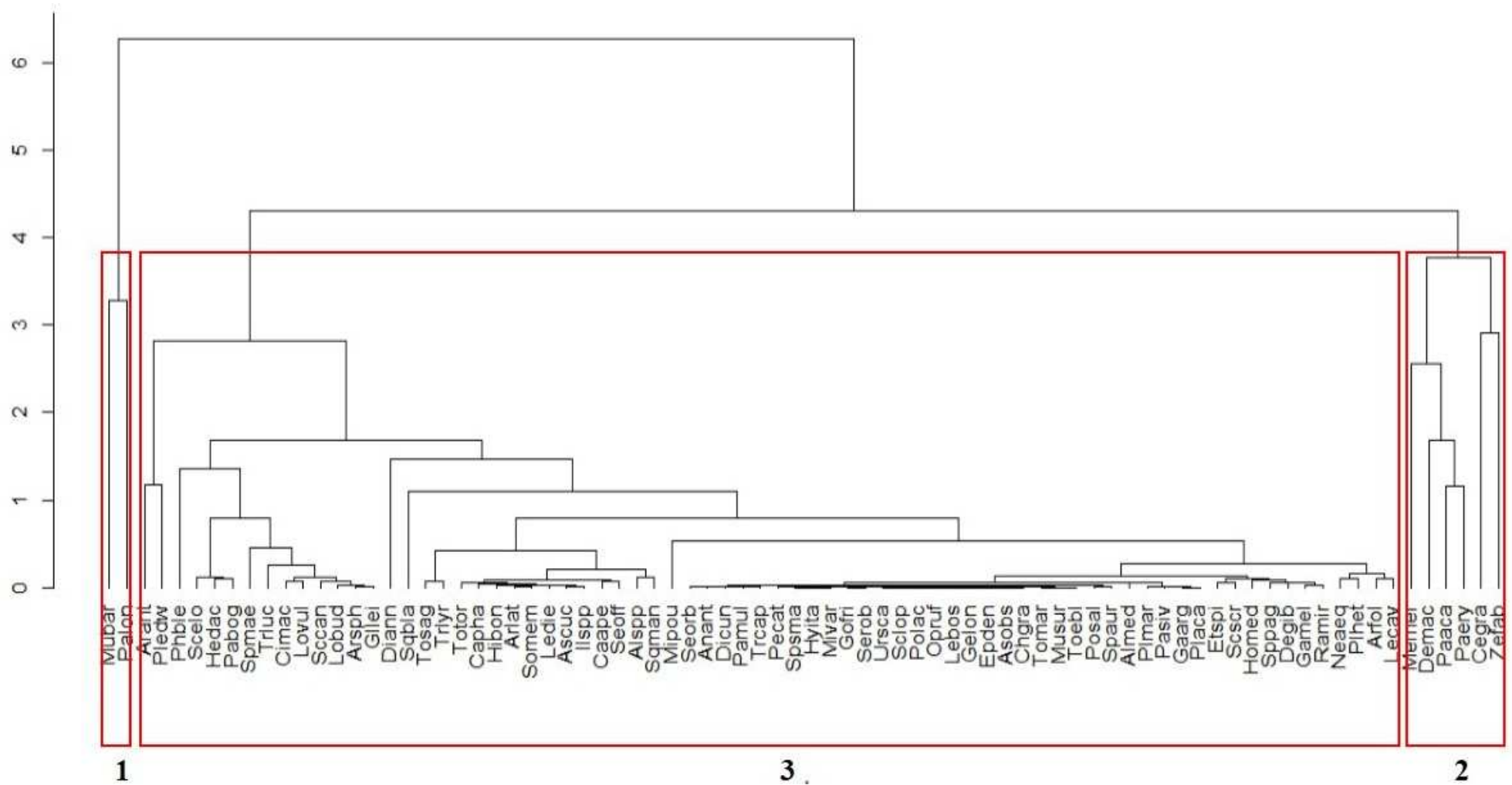


Figure III.21. Dendrogramme de la faune associée à *C. conger* dans la région Est effectué par la méthode du lien moyen.

Tableau III.22. Espèces associées à *Conger conger* dans le bassin algérien (Thalassa, 1982)

Genre	Espèce	Code	Ouest		Centre		Est		Bassin algérien
			ACP	CAH	ACP	CAH	ACP	CAH	
<i>Aristeus</i>	<i>antennatus</i>	Arant				+			+
<i>Centrophorus</i>	<i>granulosus</i>	Cegra	+	+	+	+		+	+++++
<i>Dentex</i>	<i>macrophthalmus</i>	Demac					+	+	++
<i>Galeorhinus</i>	<i>galeus</i>	Gagal			+	+			++
<i>Galeus</i>	<i>melastomus</i>	Gamel	+	+					++
<i>Lophius</i>	<i>budegassa</i>	Lobud	+						+
<i>Merluccius</i>	<i>merluccius</i>	Memer			+	+		+	+++
<i>Micromesistius</i>	<i>poutassou</i>	Mipou	+	+		+			+++
<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	Mubar	+		+		+	+	++++
<i>Nezumia</i>	<i>aequalis</i>	Neaeq		+					+
<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>	Paaca			+	+	+	+	++++
<i>Pagellus</i>	<i>erythrinus</i>	Paery	+				+	+	+++
<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	Palon	+	+	+		+	+	+++++
<i>Pasiphae</i>	<i>sivado</i>	Pasiv	+						+
<i>Plesionika</i>	<i>heterocarpus</i>	Plhet	+	+					++
<i>Plesionika</i>	<i>edwardsi</i>	Pledw					+		+
<i>Todarodes</i>	<i>sagittatus</i>	Tosag	+						+
<i>Zeus</i>	<i>faber</i>	Zefab					+	+	++

4. Discussion

Le congre européen est présent le long des côtes algériennes, où il est commun dans la région Centre (28 %), et rare à l'Ouest et à l'Est.

Conformément aux données de la littérature, *C. conger* fréquente, généralement, les eaux allant de 0 à 800m le long des côtes algériennes, dont il est commun dans les tranches bathymétriques allant au-delà de 200m de profondeur. Ce poisson supporte une variation thermique de 13 à plus de 18 °C.

L'étude du peuplement montre que *C. conger* appartient à un peuplement qui tend vers l'homogénéité et l'équilibre le long du bassin algérien, caractérisant des populations mûres avec une composition spécifique complexe, dont les captures d'un certain nombre d'espèces sont homogènes et la distribution de leurs abondances est relativement équilibrée. Ces peuplements présentent davantage une structure taxonomique complexe et diversifiée, dont les espèces présentes sont éloignées taxonomiquement, présentant un niveau de complexité du réseau trophique élevé.

Les modèles de distribution d'abondances montrent que la représentation en biomasses s'ajuste mieux aux modèles théoriques que la représentation en effectifs et elle se rapproche le plus d'un modèle log-normal à l'Ouest et d'un modèle log-linéaire au Centre et à l'Est.

Les méthodes d'analyse multidimensionnelles (ACP et CAH) appliquées sur la faune benthique associée à *C. conger* dans les trois régions du bassin algérien mettent en évidence une forte association

de *Parapenaeus longirostris* et de *Centrophorus granulosus* à l'espèce cible, suivies de *Mullus barbatus* et de *Pagellus acarne*. Il convient de remarquer que les données récoltées pendant la campagne Thalassa sont ponctuelles ; pour pouvoir comparer les résultats obtenus il serait judicieux d'étaler la prospection sur des cycles réguliers de plusieurs années ; la prospection doit toucher tous les étages bathymétriques ainsi que tous les types de fonds.

Chapitre IV : Croissance et Exploitation

1. Paramètres de croissance

1.1. Comparaison des tailles moyennes

Afin de tester l'effet de la région sur la taille du congre européen, une analyse de la variance (ANOVA) a été réalisée pour comparer les tailles moyennes des trois régions.

L'ensemble des mesures de longueur des 295 individus échantillonnés de *C. conger* a servi au calcul des tailles moyennes par régions. Dans la région Ouest, la longueur totale (LT) varie entre 40 et 133 cm avec une taille moyenne de 62.51 cm ; au Centre LT varie entre 38.9 et 150.5 cm avec une taille moyenne de 63.58 cm ; à l'Est la taille oscille entre un minimum de 42.6 et un maximum de 174 cm avec une taille moyenne de 65.58 cm.

Les résultats de l'ANOVA, consignés dans le tableau IV.1, montrent qu'il n'y a pas de différence significative entre les tailles moyennes des trois régions ($p = 0.67$). Nous pouvons ainsi considérer que le stock de congre (*C. conger*) qui vit dans les différentes régions du bassin algérien est unique.

Tableau IV.1. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA)

Sources de fluctuation	Dispersion	ddl	Variance	F observé	P
Entre échantillons	348.74	2	174.37	0.40	0.67
Dans les échantillons	127034	292	435.05		

1.2. Distributions des fréquences de tailles

Au total 295 individus de *Conger conger* ont été mesurés. Ces données ont été regroupées dans des distributions de fréquences de taille par mois (tab. 1, annexe III) et par saison (tab. 2, annexe III) avec un pas de 10 cm pour les années 2014 et 2015. La figure IV.1 représente les polygones de fréquences de taille (exprimés en %) établis pour cette période. L'analyse de ces distributions mensuelles met en évidence des modes qui apparaissent à 53, 63, 73, 93, 113, 123, 133, 153 et 173 cm. On retrouve le mode 53 dans la plupart des mois. Les jeunes individus de taille inférieure à 48 cm ont été observés au mois de janvier, mars, avril et juin.

L'analyse saisonnière (fig. IV.2) fait apparaître de façon plus nette les modes observés dans l'analyse mensuelle. Elle met en évidence des modes qui apparaissent à 53, 63, 113, 123, 133, 153, 173 cm. Le mode de 53 cm est observé dans toutes les saisons. Les jeunes individus ont été observés en hiver, au printemps et plus faiblement en été.

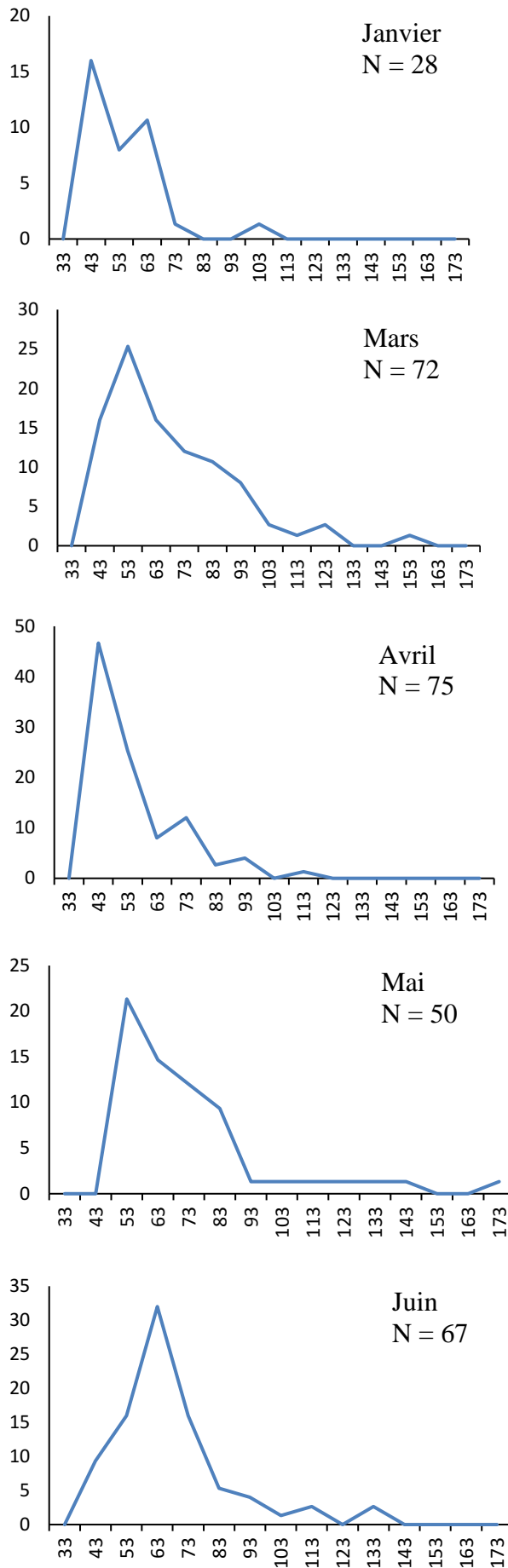


Figure IV.1. Evolution mensuelle des polygones de fréquences de taille de *C. conger*

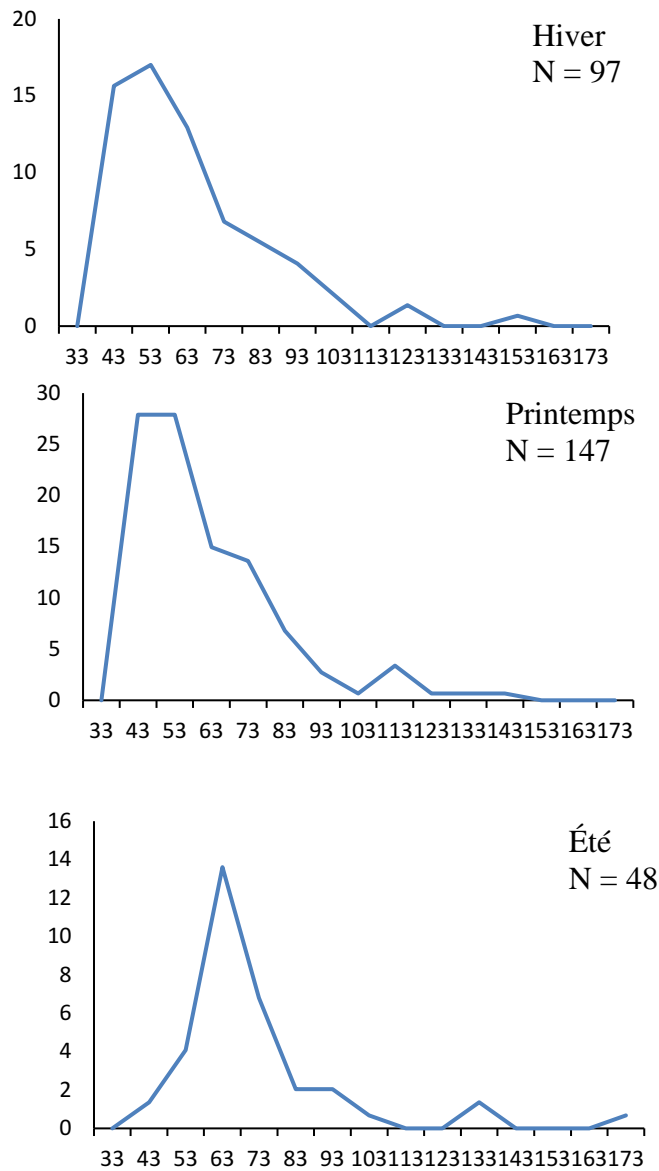


Figure IV.2. Analyse saisonnière des polygones de fréquences de taille de *C. conger*

1.3. Analyse des structures d'âge

1.3.1. Clé âge-longueur

La clé âge-longueur obtenue par la méthode de décomposition de Bhattacharya (fig. 1, annexe III) a été utilisée comme donnée d'entrée dans le programme NORMSEP (FISAT II), qui sert à ajuster ces couples de valeurs (âge-longueur) par itérations successives. La clé âge-longueur obtenue par le programme NORMSEP est consignée dans le tableau IV.2 illustré par la figure IV.3.

Tableau IV.2. Clé âge-longueur de *C. conger* ajustée par le programme NORMSEP

Age	1	2	3
L moy	47.38	65.26	98.36

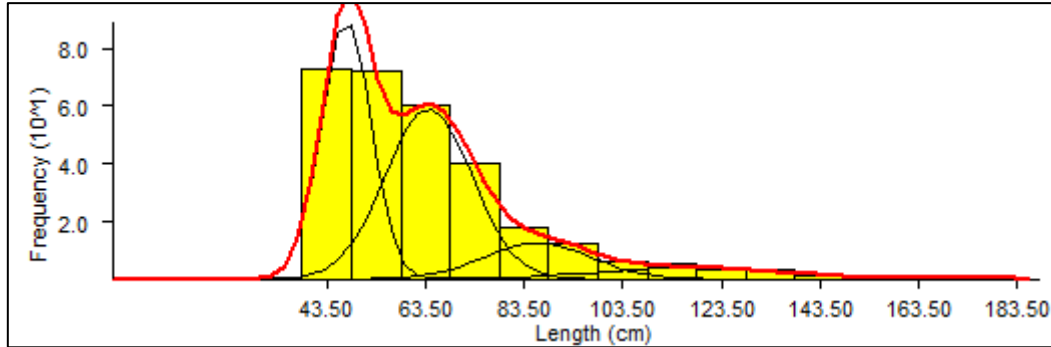


Figure IV.3. Ajustement des sous-populations obtenues par la méthode de Bhattacharya par le programme NORMSEP

L'âge du congre (*C. conger*) obtenu à partir de la décomposition des distributions des fréquences de taille varie entre 1 et 3 ans, ce qui n'est pas le cas des études menées préalablement. CORREIA *et al.* (2009) ont regroupé l'âge du congre européen entre 2 et 12 ans à partir de la lecture des otolithes. Ce dernier résultat est semblable à ceux des études antérieures (SBAlHI *et al.*, 2001 ; SULLIVAN *et al.*, 2003 in CORREIA *et al.*, 2009).

Cette différence est essentiellement due aux méthodes utilisées pour la détermination de l'âge et à la zone d'étude, où l'échantillon est prélevé.

A partir de la clé âge longueur obtenue le taux de croissance entre le groupe d'âge 1 et 2 est de l'ordre de 17.88 cm/an, et de l'ordre de 33.1 cm/an entre le groupe d'âge 2 et 3. Cela n'est pas conforme à la courbe de croissance de von Bertalanffy étant donné que le taux de croissance entre le groupe d'âge 2 et 3 devrait être plus faible qu'entre le groupe d'âge 1 et 2. Ainsi, pour que l'interprétation soit conforme au modèle de von Bertalanffy, on suppose l'existence d'un groupe d'âge supplémentaire entre le groupe d'âge 2 et 3, en attribuant un an de plus au groupe d'âge 3. L'explication plausible serait que les pics correspondants aux groupes d'âge 2 et 3 sont représentés par un grand nombre des membres de la cohorte, alors que la cohorte représentée par les classes de longueur comprises entre ces deux pics provient d'une classe d'âge de faible effectif (SPARRE et VENEMA, 1996). De même pour les classes de longueur supérieures au pic attribué au groupe d'âge 3 qui sont toutes regroupées dans ce dernier. Cela pourrait être expliqué par le faible effectif des grands individus dans notre échantillon.

Dans le bassin algérien, il n'existe aucune étude sur la croissance du congre européen (*C. conger*), ceci rend la comparaison de nos résultats avec ceux d'autres auteurs impossible même à un niveau méditerranéen.

1.3.2. Estimation des paramètres de croissance

La clé âge-longueur issue de l'application NORMSEP est introduite dans le programme FISAT II afin de déterminer les paramètres de l'équation de von Bertalanffy par la méthode de TOMLINSON et ABRAMSON (1961 *in* HEMIDA 2005). Les résultats sont consignés dans le tableau IV.3 et la courbe de croissance linéaire est représentée par la figure IV.4. t_0 est estimé par l'équation de PAULY (1983a).

Tableau IV.3. Paramètres de croissance linéaire calculés par la méthode de Tomlinson et Abramson

Espèce	L_{∞}	K	t_0
<i>C. conger</i>	147.43	0.34	-0.31

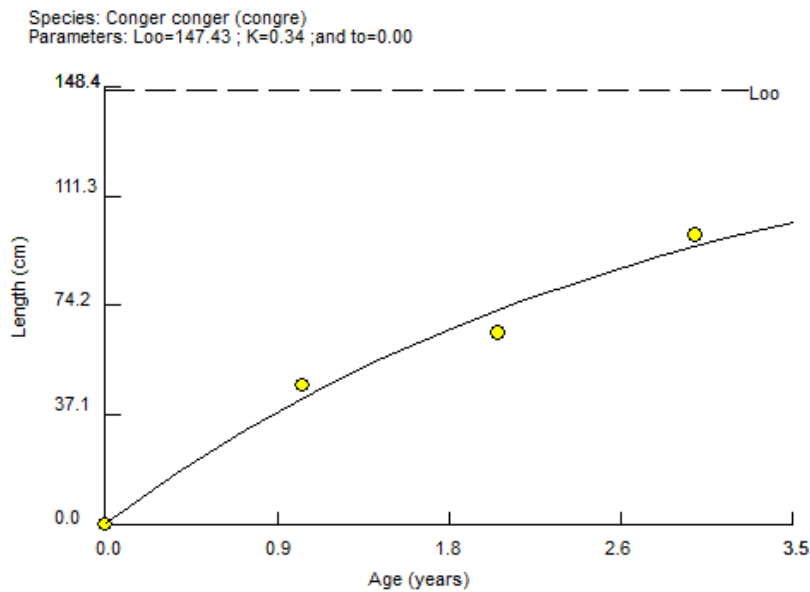


Figure IV.4. Courbe de croissance linéaire de *C. conger*

Cette méthode fournit une valeur de L_{∞} de l'ordre de 147.43 cm qui correspond à une valeur de K de l'ordre de 0.34 /an. Cette longueur asymptotique est inférieure à la valeur maximale observée ($L_{\max} = 174$ cm), ce qui traduit une sous-estimation de L_{∞} . Cela peut être expliqué par le faible effectif attribué aux grands individus dans l'échantillon.

1.4. Analyse des structures de taille

La distribution des fréquences de taille de 295 individus de *C. conger* a été analysée par la méthode de POWELL (1979) - WETHERALL (1986) et ELEFAN I à l'aide du logiciel FISAT II (version 1.2.0).

Les courbes résultantes de la méthode de Powell-Wetherall sont représentées dans la figure IV.5. Cette méthode fournit un L_{∞} de l'ordre de 226.96 cm et un Z/K de 4.639 avec un coefficient de corrélation $R = -0.94$. Cette longueur asymptotique est supérieure à la valeur maximale observée ($L_{\max} = 174$ cm) et à l'approximation de Taylor ($L_{\max}/0.95 = 183.16$ cm).

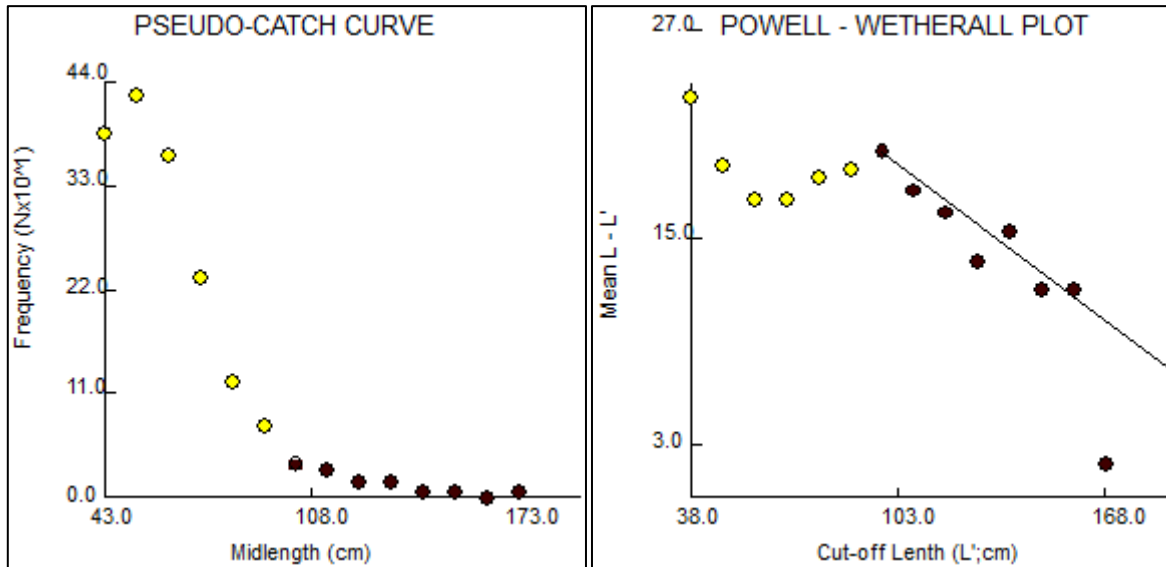


Figure IV.5. Détermination de L_{∞} et de Z/K (méthode de Powell-Wetherall sur FISAT II) de *C. conger*

La valeur de L_{∞} obtenue a été introduite dans le programme ELEFAN I afin d'obtenir une valeur de K correspondante. La figure IV.6 (Étiquette K-Scan) montre le comportement des « scores » pour cette longueur asymptotique.

La valeur de K la plus appropriée à la longueur asymptotique estimée ($L_{\infty} = 226.96$ cm) est de 0.5 an^{-1} . Cette valeur correspond au score le plus élevé ($R_n = 0.598$).

L'étiquette K-Scan fournit aussi deux données : l'échantillon de départ SS (1), et la longueur de départ SL (103 cm). Ce sont les deux coordonnées utilisées pour localiser une courbe de croissance dans la routine d'ELEFAN I.

Le programme ELEFAN I dispose d'un sous-programme appelé « surface d'égaux réponses », qui montre un tableau où apparaissent toutes les valeurs de K et de L_{∞} , et les valeurs de ESP/ASP correspondantes dans un intervalle prédéfini de valeurs L_{∞}/K . Cet intervalle est limité à partir des données antérieures estimées dans la même région. Les meilleures valeurs de R_n sont mises en évidence, permettant ainsi de sélectionner la meilleure combinaison des paramètres de croissance (fig. IV.7).

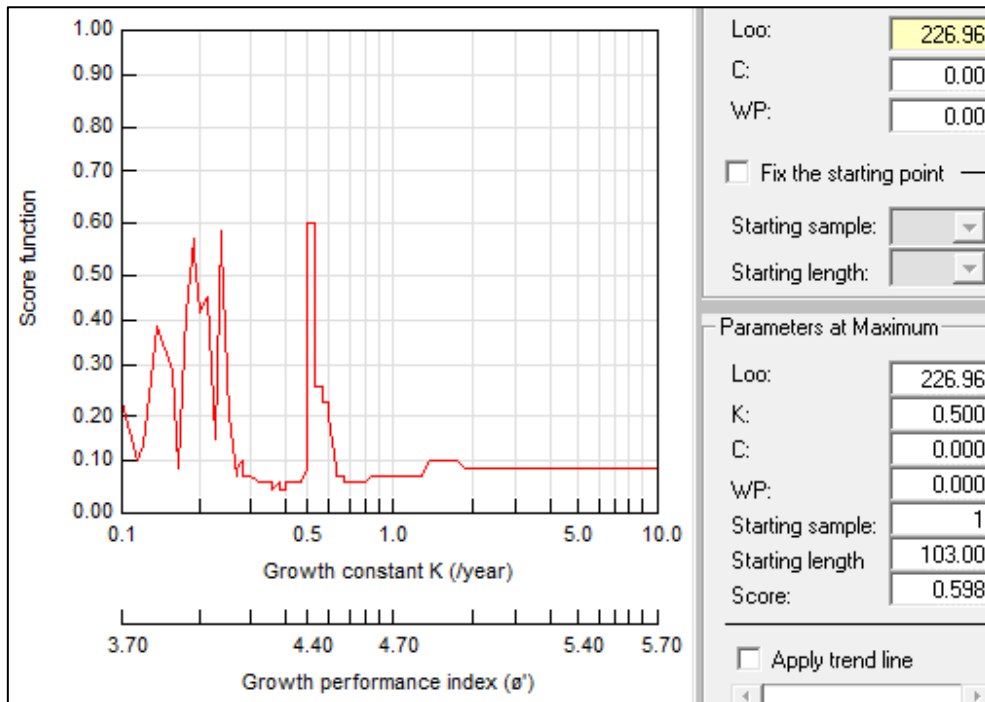


Figure IV.6 Variation de Rn en fonction de K (Etiquette K-Scan) obtenue par ELEFAN I pour C.

conger

Enter the lower and upper limit of any two parameters. To make a parameter constant, enter the same value for lower and upper limit.		Parameters	From	To			
- Starting Point		Loo:	174	300			
Starting sample: 1		K:	0.2	0.8			
Starting length: 103.0		C:	0.00	0.00			
		WP:	0.00	0.00			
Scores: ELEFAN I Method							
K\Loo	199.20	205.50	211.80	218.10	224.40	230.70	237.00
0.20	0.044	0.154	0.506	0.484	0.484	0.354	0.155
0.23	0.487	0.484	0.506	0.155	0.135	0.124	0.098
0.26	0.194	0.155	0.100	0.093	0.107	0.120	0.120
0.29	0.132	0.098	0.107	0.107	0.160	0.154	0.176
0.32	0.107	0.107	0.183	0.153	0.176	0.176	0.164
0.35	0.143	0.176	0.175	0.176	0.164	0.150	0.165
0.38	0.176	0.175	0.164	0.164	0.189	0.165	0.165
0.41	0.200	0.164	0.158	0.189	0.165	0.216	0.230
0.44	0.143	0.207	0.189	0.216	0.202	0.264	0.264
0.47	0.207	0.189	0.202	0.202	0.264	0.264	0.598

Figure IV.7. Couples de K/L∞ et leurs scores (Rn) respectifs (ELEFAN I) de C. conger

L'analyse de la figure IV.7 montre que l'ensemble des scores les plus élevés (coloriés en rouge) correspond à plusieurs couples de valeurs L_{∞}/K . Cependant, le couple $L_{\infty} = 224.4$ cm et $K = 0.2 \text{ an}^{-1}$ semble le plus approprié, étant donné que la valeur de L_{∞} estimée est supérieure à la valeur maximale observée ($L_{\text{max}} = 174$ cm) et à l'approximation de Taylor ($L_{\text{max}}/0.95 = 183.16$ cm) et très proche de la longueur asymptotique estimée par la méthode de Powell-Wetherall qui est suggérée par Pauly et Moreau (1997) pour une bonne estimation de L_{∞} . La valeur de K correspondante ($0.2 / \text{an}$) semble la plus adaptée pour la croissance d'une espèce benthique. Pour cela nous avons opté pour les paramètres obtenus par le sous-programme « surface d'égaux réponses » du programme ELEFAN I ($L_{\infty} = 224.4$ cm et $K = 0.2 / \text{an}$) pour la suite de notre étude.

Le tableau IV.4 récapitule les paramètres de croissance obtenus par les différentes méthodes utilisées pour *C. conger* (les paramètres retenus L_{∞} et K sont représentés en gras).

Cependant, il n'existe aucune étude sur la croissance du congre européen (*C. conger*) dans le bassin algérien. Cela rend la comparaison de nos résultats avec ceux d'autres auteurs impossible même à un niveau méditerranéen.

Tableau IV.4. Récapitulatif des paramètres de croissance estimés pour *C. conger*

L_{max} obs (cm)	$L_{\text{max}}/0.95$ (cm)	NORMSEP		Powell Wetherall		ELEFAN I			
						K-Scan		Surface d'égaux réponses	
		L_{∞}	K	L_{∞}	Z/K	L_{∞}	K	L_{∞}	K
174	183.16	147.43	0.34	226.96	4.64	226.96	0.5	224.4	0.2

1.5. Estimation du poids asymptotique W_{∞}

Le tableau IV.5, représenté par la figure IV.8, regroupe les résultats de la relation taille-poids de *C. conger*. Cette relation a été effectuée à partir de 183 individus et permet de calculer le poids asymptotique (W_{∞}) de notre espèce.

Tableau IV.5. Paramètres de la relation taille-poids

Espèce	a	b	R ²	t	W_{∞} (kg)
<i>C. conger</i>	0.0003	3.399	0.96	7.82	27.84

Le test de l'écart réduit montre qu'il y a une différence significative entre la pente observée ($b = 3.4$) et la pente théorique ($P = 3$), ce qui permet de dire que la relation taille-poids chez *C. conger* montre une allométrie majorante, cela indique que le poids croît plus vite que le cube de la longueur.

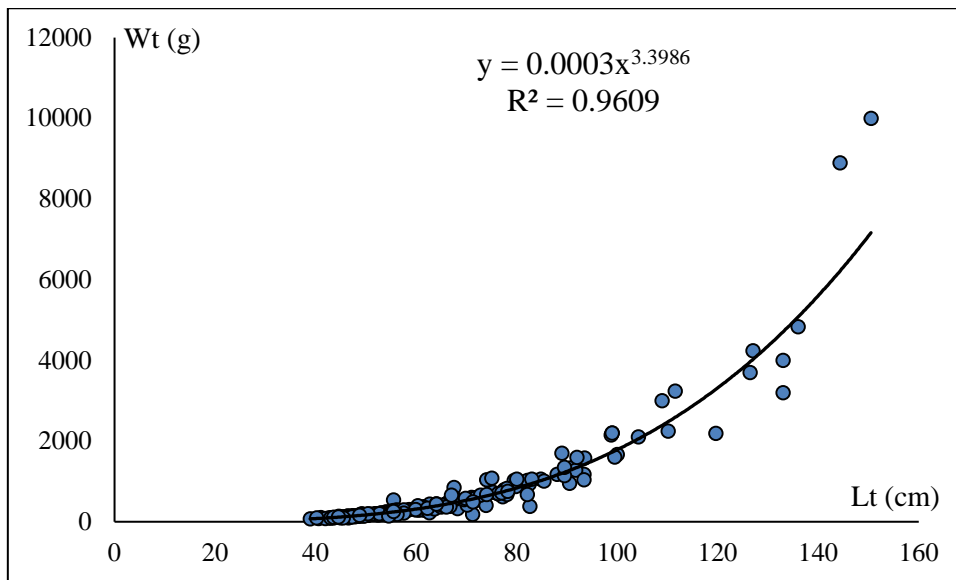


Figure IV.8. Courbe de tendance, type puissance, de la relation taille poids de *C. conger*.

2. Indices d'exploitation

2.1. Mortalité naturelle

Le taux de mortalité naturelle M a été estimé à partir de l'équation empirique de DJABALI *et al.* (1994), et il est de l'ordre de 0.25 /an.

SPARRE et VENEMA (1996) signalent que l'estimation de ce paramètre n'est pas aisée, et il est souvent impossible d'obtenir des mesures directes de ce dernier. Car, il est lié à une série de causes, telles que la prédation, y compris le cannibalisme, les maladies, le stress au moment de la ponte, le manque de nourriture et la vieillesse.

2.2. Mortalité totale

La mortalité totale Z a été estimée par la méthode de PAULY (1984a) à l'aide du logiciel FISAT II, à partir des distributions des fréquences de taille et des paramètres de croissance K et L_{∞} . L'estimation de Z dépend des points choisis dans la partie descendante de la courbe de capture linéarisée pour le calcul de la régression. Les deux dernières classes sont exclues de la régression, pour les raisons suivantes : a) faibles effectifs des échantillons ; b) à mesure qu'on approche de L_{∞} la relation entre l'âge $t(L)$ et la longueur (L) devient incertaine (SPARRE et VENEMA, 1996).

La figure IV.9 illustre la courbe de capture avec les points choisis dans la régression (en noir).

Avec un coefficient de régression élevé ($r^2 = 0,98$), la mortalité totale Z de *C. conger* est de l'ordre de 1.28 /an.

2.3. Mortalité par pêche

Après avoir déterminé les taux de mortalité naturelle M et totale Z , le taux de mortalité par pêche exercé sur le stock de *C. conger* dans le bassin algérien est déduit par la formule $F = Z - M$. Les valeurs des différents taux de mortalité sont consignées dans le tableau IV.6.

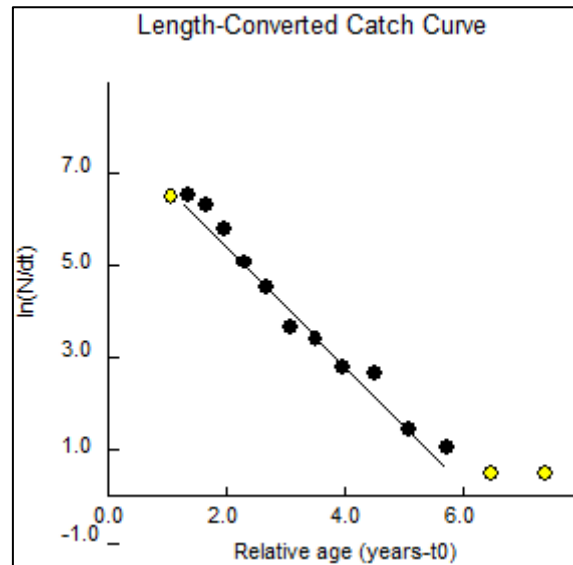


Figure IV.9. Courbe de capture linéarisée fondée sur la composition en longueurs de *C. conger*.

Tableau IV.6. Paramètres retenus pour la croissance et l'exploitation

Espèce	L_{∞} cm	K /an	M /an	Z /an	F /an
<i>C. conger</i>	224.4	0.2	0.25	1.28	1.03

3. Exploitation

3.1. Choix de l'espèce accompagnatrice

L'analyse multidimensionnelle de la faune associée à *C. conger* révèle deux espèces fortement associées à cette dernière le long du bassin algérien. Il s'agit de *Parapenaeus longirostris* et de *Centrophorus granulosus*. La crevette rose est exploitée uniquement par la flottille chalutière.

Le petit requin est exploité simultanément par deux flottilles (chalutiers et petits-métiers). Nous avons donc effectué une approche multiflottille/multispécifique pour l'estimation du niveau d'exploitation du stock exploité simultanément, constitué de *C. conger* et de *C. granulosus*.

3.2. Présentation de l'espèce

Le requin chagrin (*C. granulosus*) présente un corps allongé et légèrement comprimé (fig. IV.10) avec des denticules cutanés dorsaux nettement séparés et ne se chevauchant pas. Les dents sont différentes aux deux mâchoires. Les supérieures sont droites et triangulaires, tandis que les inférieures sont grandes et comprimées, en lame, à pointe médiane obliquement dirigée en dehors, constituant un bord tranchant complètement horizontal et finement dentelé. La première nageoire dorsale est relativement haute et courte, tandis que la seconde est plus basse. Une épine courte et forte est présente sur le bord antérieur des deux nageoires dorsales. L'angle interne des nageoires pectorales est très allongé, formant un lobe pointu et étroit, qui dépasse en arrière le niveau de la première épine dorsale. La nageoire caudale est avec une forte échancrure subterminale. La coloration du dos est grise brunâtre, et le ventre est plus clair.

La description de l'espèce ainsi que sa position systématique, sont basées sur la synthèse des travaux de DIEUZEIDE *et al.* (1959), BAUCHOT et PRAS (1980), FISCHER *et al.* (1987), et LECOINTRE et Le GUYADER (2001) :

Règne : Eukaryota

Phylum : Chordata

Embranchement : Vertebrata

Super classe : Gnathostomata

Classe : Chondrichthyens

Ordre : Squaliformes

Famille : Centrophoridae

Genre : *Centrophorus* Müller et Henlé, 1837

Espèce : *granulosus* Bloch & Schneider, 1801



Figure IV.10. *Centrophorus granulosus* (BENTORCHA, 2012)

Dans le cadre d'un projet de recherche réalisé par l'équipe du laboratoire de Conservation et de Valorisation des Ressources Marines (CVRM), une étude a été effectuée sur le stock de *Centrophorus granulosus* fréquentant les côtes algériennes par BENTORCHA (2012). Pour notre étude, nous avons pris la distribution des fréquences de taille (tab. IV.7) et les paramètres de croissance, d'exploitation (tab. IV.8) et de sélectivité (tab. IV.11) retenus dans l'étude précitée, afin d'évaluer l'état du stock plurispécifique (*C. conger* et *C. granulosus*).

3.3. Approche mixte multiflottilles (maillage actuel)

Une flottille peut exploiter un stock plurispécifique ; c'est le cas de la Méditerranée en général. Dans la plupart des pêcheries plusieurs flottilles exploitent en concurrence les même ressources. *C. conger* espèce cible de notre étude est à la fois capturée par les chaluts et les engins dormants (trémil et palangre). Les données d'entrée obtenues par l'application du modèle de Jones (facteur de mortalité naturelle HL, vecteur de mortalité par pêche F et l'effectif de la première classe de taille) sont consignées dans les tableaux 3 et 4 (annexe III) pour *C. conger* et *C. granulosus* respectivement.

Tableau IV.7. Distribution des fréquences de taille de *C. granulosis* (BENTORCHA, 2012)

L1	L2	CC	Ni
35	39	37	1
39	43	41	2
43	47	45	10
47	51	49	7
51	55	53	9
55	59	57	8
59	63	61	17
63	67	65	19
67	71	69	11
71	75	73	22
75	79	77	29
79	83	81	48
83	87	85	155
87	91	89	98
91	95	93	35
95	99	97	105
99	103	101	103
103	107	105	42
107	111	109	23

Tableau IV.8. Paramètres de croissance et d'exploitation de *C. granulosis* (BENTORCHA, 2012)

Paramètres	L_{∞}	K	Z	M	F	a	B
<i>C. granulosis</i>	127.5	0.26	1.18	0.35	0.83	0.003	3.067

Les F totaux obtenus sont redistribués entre les différents engins (flottes) au moyen de l'expression suivante :

$$F(i) = F_{total} * C(i) / C_{total}$$

Pour la subdivision des captures, les données de la campagne Thalassa (ISTPM, 1982) du listing Chalex /Thalassa (engin de pêche : chalut) ont été utilisées pour calculer la part des captures de la flottille chalutière et le listing Filex /Icthis-Joamy (engin de pêche : trémail) pour calculer la part des captures des petits métiers. Le tableau IV.9 regroupe les résultats de l'analyse qui permettent de définir l'efficacité des engins utilisés pour l'espèce cible *C. conger* et pour l'espèce accompagnatrice *C. granulosis*. Ces données d'entrée obtenues permettent l'application du modèle prédictif de Thompson et Bell pour chaque espèce et pour chaque flottille.

Le facteur X de F varie de 0 à 6 pour chaque espèce pour les deux flottes. La procédure de calcul pour X = 1 est représentée dans les tableaux 5 et 6 (annexe III) pour *C. conger* et *C. granulosis* respectivement pour la flottille industrielle et dans les tableaux 7 et 8 (annexe III) pour *C. conger* et *C. granulosis* respectivement pour la flottille artisanale. Pour appliquer l'approche multispecificque on additionne les valeurs de production, biomasse et de la valeur marchande des deux espèces pour

chaque flottille à chaque prédiction X facteur de F. Cela permet la construction du tableau IV.10 illustré par la figure IV.11.

La production maximale équilibrée (MSY) et la production économique maximale équilibrée (MSE) ainsi que les efforts de pêche (F_{MSY} et F_{MSE}) correspondants pour chaque flottille sont représentés en gras dans le tableau IV.10 illustré par la figure IV. 11.

Tableau IV.9. Calcul du facteur de subdivision des captures par engin de pêche

Espèce	Engin de pêche	Nombre de stations	Captures en nombre	Captures en poids (Kg)	Facteur de subdivision
<i>C. conger</i>	Chalut	27	31	9.20	0.20
	Trémail	2	3	37	0.80
<i>C. granulosis</i>	Chalut	10	110	325.55	0.40
	Trémail	17	140	479.05	0.60

Tableau IV.10. Evolution de la production, de la biomasse et de la valeur marchande du stock mixte par type de flottille pour différents niveaux de F (maillage actuel = 40 mm)

XF	Chalutiers			Petits métiers		
	Y	Bm	Vm	Y	Bm	Vm
0	0	24651643	0	0	24651643	0
0.2	558735.38	21906742	223494153	900368.02	18958007	360147207
0.4	992674.19	19647550	397069678	1421088.2	15458206	568435300
0.6	1331622.2	17771693	532648860	1741389.2	13179494	696555674
0.8	1597541.7	16201766	639016678	1948782.3	11617438	779512921
1	1806845.3	14878363	722738106	2088682.3	10496427	835472912
1.2	1971945.1	13755299	788778047	2186046.2	9658831	874418472
1.4	2102324.6	12796267	840929836	2255354.8	9010692.2	902141907
1.6	2205293.2	11972449	882117273	2305447.1	8493826.6	922178826
1.8	2286527.9	11260773	914611149	2341970.8	8070904.5	936788331
2	2350467	10642629	940186784	2368680.7	7717178.5	947472295
2.2	2400600.4	10102899	960240166	2388157.1	7415741.5	955262852
2.4	2439686.4	9629230.7	975874545	2402221.7	7154723.4	960888682
2.6	2469914.2	9211471.3	987965676	2412188.5	6925582.8	964875396
2.8	2493028.5	8841235.1	997211411	2419021.6	6722037.3	967608631
3	2510424.3	8511562	1.004E+09	2423437.9	6539374	969375166
4	2543968	7298331.6	1.018E+09	2424226.2	5837598.4	969690474
5	2535332.1	6528814.2	1.014E+09	2408751.3	5346205.1	963500530

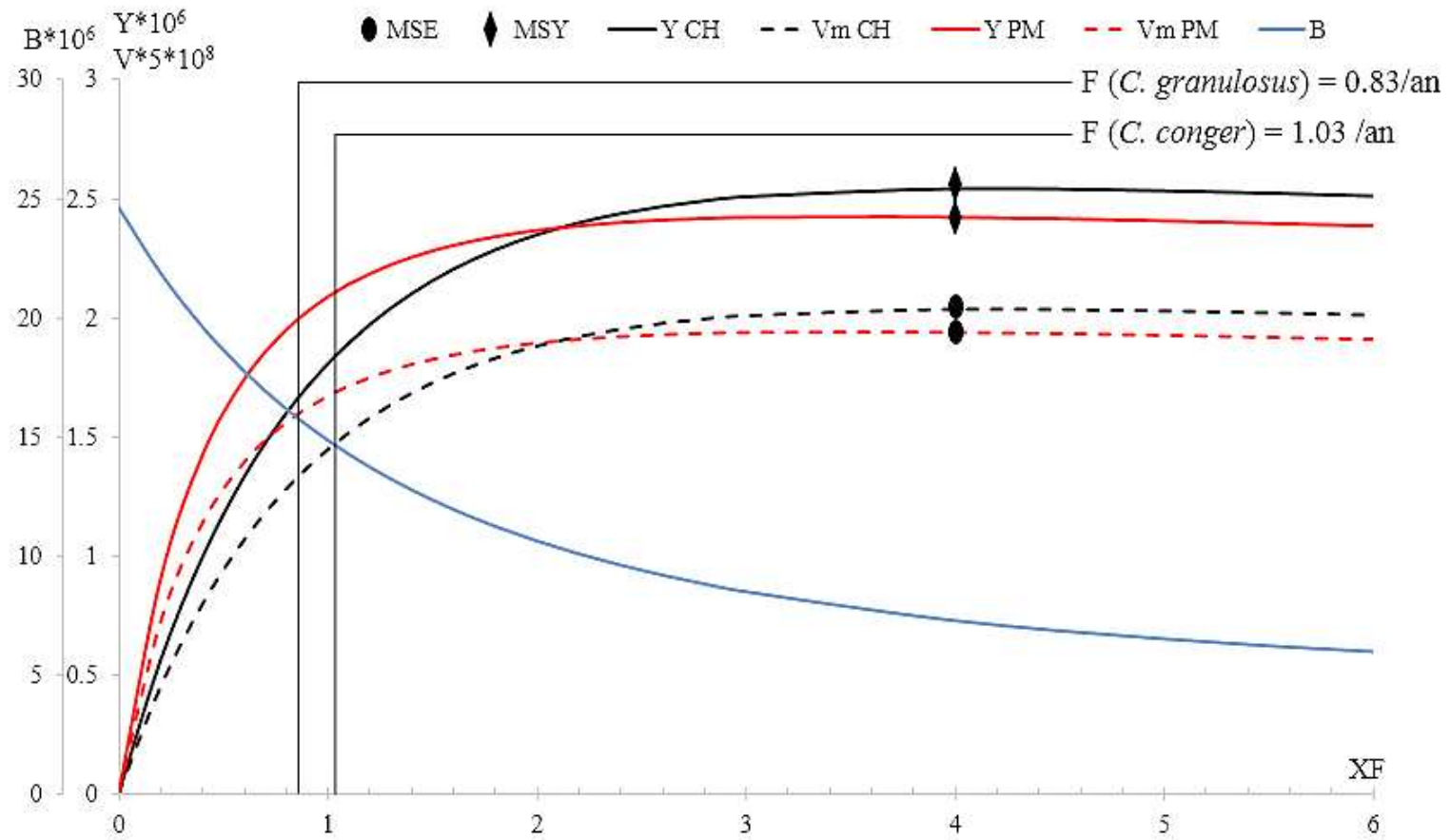


Figure IV.11. Evolution de la production et de sa valeur marchande du stock mixte par type de flottille pour différents niveaux de F (maillage actuel = 40 mm)

La figure IV.11 montre que les courbes de production (Y) et de la valeur marchande (Vm) pour les deux flottilles augmentent rapidement jusqu'à une valeur de F de 2.4 pour la flottille industrielle et de 1 pour la flottille artisanale puis forment un palier sur lequel se trouvent les valeurs maximales équilibrées de production (MSY) et de sa valeur marchande (MSE). Les efforts de pêche correspondants F_{MSY} et F_{MSE} sont de l'ordre de 4.

Les efforts de pêche actuels calculés pour *C. conger* et *C. granulosus* (respectivement : 1.03 /an et 0.83 /an) se situent dans la partie ascendante des courbes de la production et de sa valeur marchande ce qui traduit une situation de sous exploitation du stock plurispécifique par les deux flottilles.

Une augmentation de l'effort de pêche de 100% des deux flottilles (industrielle et artisanale) entraîne un gain de 30 et de 13 % de production respectivement pour la flottille chalutière et celle des petits métiers, ce qui ne présente pas un gain substantiel dans les deux cas par rapport à l'effort de pêche à appliquer. Ainsi, pour assurer l'exploitation rationnelle et la pérennité du stock nous recommandons de maintenir l'effort de pêche actuel exercé par les deux flottilles.

3.4. Approche mixte multiflottille (maillage modifié)

3.4.1. Effet du changement de maillage sur l'effort

Le tableau IV.11, illustré par la figure IV.12, regroupe les paramètres de sélection calculés à partir de la courbe de capture linéarisée à l'aide du logiciel FISAT II (version 1.2.0).

Tableau IV.11. Paramètres de sélection estimés à partir de la courbe de capture linéarisée

Espèce	L 50% (cm)	L 75% (cm)	S1	S2
<i>C. conger</i>	37.39	44.85	5.51	0.15
<i>C. granulosus</i>	49.95	74.9	2.20	0.04

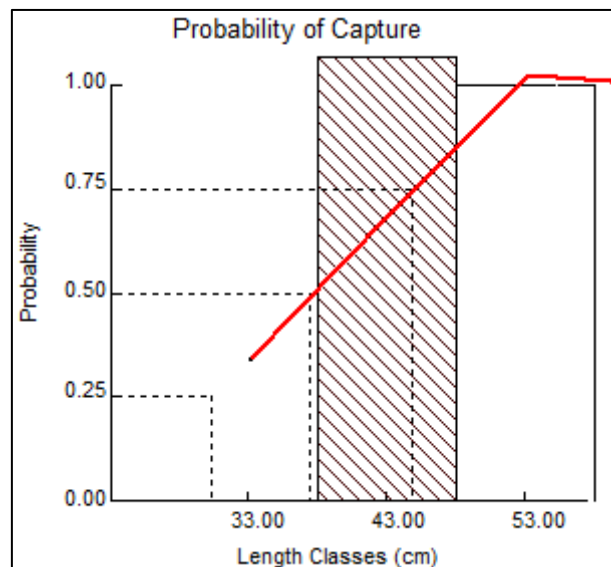


Figure IV.12. Probabilité de rétention (ogive de sélection) pour *C. conger*.

Les nouvelles ogives de sélection et les nouveaux vecteurs de mortalité par pêche industrielle pour chaque espèce sont consignés dans les tableaux 9 et 10 (annexe III) respectivement pour *C. conger* et *C. granulosus*. Le tableau IV.12 regroupe les nouveaux paramètres de sélection calculés pour une grandeur de maille : GM = 60 mm.

Tableau IV.12. Paramètres de sélection estimés pour le nouveau maillage (GM = 60 mm)

Espèce	Sf 50%	Sf 75%	L50%	L75%	S1	S2
<i>C. conger</i>	9.35	11.21	56.09	67.28	5.51	0.10
<i>C. granulosus</i>	12.49	18.73	74.93	112.35	2.20	0.03

3.4.2. Effet du changement de maillage sur la production

Les résultats de l'effet du changement de maillage de 50 %. sur l'effort de pêche de la flottille chalutière sont utilisés comme données d'entrée pour l'approche considérée. Le changement de maillage n'est effectué que pour la flottille chalutière. L'effet du changement de maillage sur la production du stock mixte est consigné dans le tableau IV.13, illustré par la figure IV.13.

Tableau IV.13. Effet du changement de maillage (GM = 60 mm) sur la production, la biomasse et la valeur de la production du stock mixte par type de flottille

XF	Chalutier			Petits métiers		
	Y	Bm	Vm	Y	Bm	Vm
0	0	24651643	0	0	24651643	0
0.2	451924.45	22448910	180769780	900368.02	18958007	360147207
0.4	822417.84	20566707	328967135	1421088.2	15458206	568435300
0.6	1127302	18949485	450920806	1741389.2	13179494	696555674
0.8	1378991.3	17552832	551596519	1948782.3	11617438	779512921
1	1587313.3	16340913	634925338	2088682.3	10496427	835472912
1.2	1760109	15284571	704043610	2186046.2	9658831	874418472
1.4	1903677.2	14359915	761470900	2255354.8	9010692.2	902141907
1.6	2023109.2	13547235	809243667	2305447.1	8493826.6	922178826
1.8	2122542.2	12830178	849016871	2341970.8	8070904.5	936788331
2	2205355	12195104	882142000	2368680.7	7717178.5	947472295
2.2	2274318.9	11630576	909727548	2388157.1	7415741.5	955262852
2.4	2331715.7	11126966	932686297	2402221.7	7154723.4	960888682
2.6	2379431.4	10676133	951772546	2412188.5	6925582.8	964875396
2.8	2419029.1	10271166	967611644	2419021.6	6722037.3	967608631
3	2451808.9	9906181	980723547	2423437.9	6539374	969375166
4	2545745.1	8527814.9	1018298022	2424226.2	5837598.4	969690474
5	2574866.5	7629905	1029946601	2408751.3	5346205.1	963500530
6	2576181.5	7002177.4	1030472600	2387628.8	4971958.4	955051516
7	2565786.2	6535701.6	1026314482	2364371.4	4672685.8	945748545

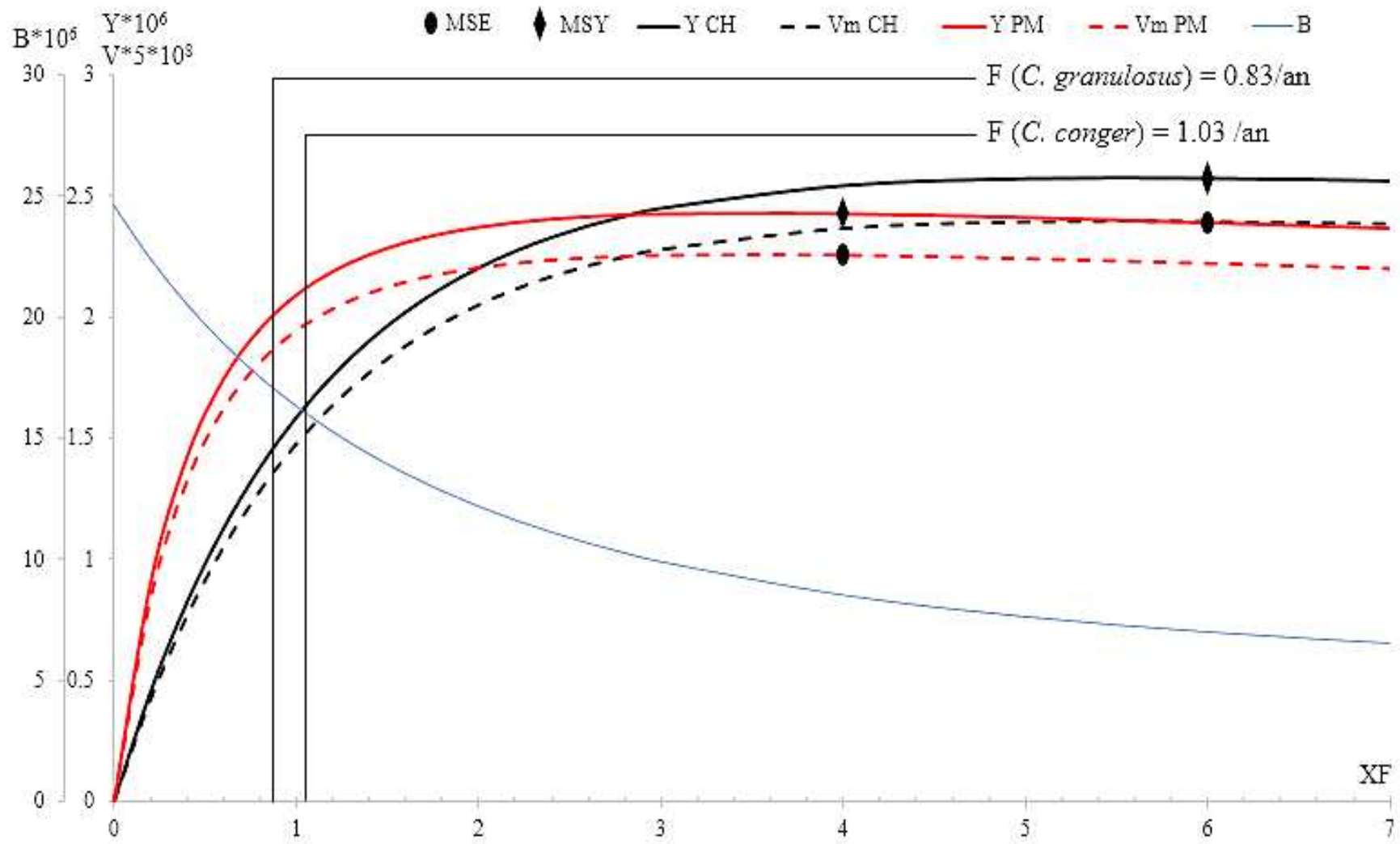


Figure IV.13. Evolution de la production et de sa valeur marchande du stock mixte par type de flottille après changement de maillage (GM = 60 mm)

Le modèle prédit une situation similaire à la situation actuelle après changement de maillage, dont le stock plurispécifique présente une situation de sous exploitation par les deux flottilles. Une augmentation de l'effort de pêche de 100 % entraîne un gain de 22 % en termes de production et de sa valeur marchande.

Ce gain de 22 % pour une telle procédure de changement (augmentation du maillage de 50% et de l'effort de pêche de 100%) n'est pas vraiment important et appréciable. Le modèle préconise donc de garder la situation actuelle.

3.5. Discussion

L'approche mixte multiflottille montre que l'exploitation du stock plurispécifique (*C. conger*, *C. granulosus*) avec l'effort et le maillage actuels est en situation de sous-exploitation.

L'augmentation du maillage de 50 % entrainerait une situation similaire à la situation actuelle (sous-exploitation).

Une augmentation de l'effort de pêche dans les deux situations apporterait un gain peu important par rapport aux procédures de changement à effectuer. Pour cela et dans la mesure de prudence et afin de garantir la pérennité du stock, nous recommandons de maintenir la grandeur de la maille actuelle ainsi que l'effort de pêche actuel exercé par les deux flottilles.

Une étude plus étalée dans le temps et avec un effectif plus important permettrait d'approfondir cette étude et de compléter cette première contribution à la connaissance du congre en Algérie.

Conclusion

Au terme de ce travail, consacré à l'étude de la systématique de la famille des Congridae, à l'écologie et à l'exploitation de *C. conger*, il nous paraît indispensable de rappeler les principaux résultats qui nous permettent de faire un bilan sur la systématique de la famille des Congridae et l'écologie de *C. conger* et son exploitation.

Parmi les trois espèces de congres cités dans la bibliographie, nous n'avons pu rencontrer qu'une seule espèce : *Conger conger* (Linnaeus, 1758). Les autres espèces (*Ariosoma balearicum* et *Gnathophis mystax*) semblent être inaccessibles aux différents engins de pêche ou bien elles sont rares dans la zone d'étude. En effet, FISCHER *et al.* (1987) ont mentionné que ces deux espèces sont occasionnellement à rarement présentes sur les marchés. DJABALI *et al.* (1993) ne signalent pas la présence de *G. mystax* et considèrent que *A. balearicum* n'est pas très fréquente dans notre zone d'étude.

Le congre européen présente une large répartition horizontale et fréquente des niveaux bathymétriques allant de 0 à 800m de profondeur, conformément aux données de la littérature. Il était caractéristique d'un peuplement tendant vers l'homogénéité et l'équilibre le long du bassin algérien, caractérisant des ensembles de populations relativement mûrs avec une composition spécifique complexe. Les captures d'un certain nombre d'espèces sont homogènes et la distribution de leurs abondances est relativement équilibrée. Ce peuplement montre une structure taxonomique complexe et diversifiée, dont les espèces présentes sont éloignées taxonomiquement, traduisant un niveau de complexité du réseau trophique élevé.

Deux analyses multidimensionnelles (ACP et CAH) se sont révélées très utiles pour l'étude des espèces accompagnatrices, car elles tiennent compte simultanément de la densité, de la biomasse et de la fréquence. *Parapenaeus longirostris* et *Centrophorus granulosus* sont fortement associées à *Conger conger* dans le bassin algérien. Il convient de remarquer que les données récoltées pendant la campagne Thalassa sont ponctuelles ; pour pouvoir comparer les résultats obtenus il serait judicieux d'étaler la prospection sur des cycles réguliers de plusieurs années ; la prospection doit toucher tous les étages bathymétriques ainsi que tous les types de fonds.

L'étude de la croissance linéaire a été effectuée par l'analyse des structures d'âge et l'analyse des structures de taille. Les paramètres de croissance retenus sont ceux obtenus par la méthode ELEFAN I, réalisée à l'aide du logiciel FISAT II. La valeur de la longueur asymptotique L_{∞} est de l'ordre de 224.4 cm avec un taux d'accroissement $K = 0.20$ /an. La croissance pondérale montre une allométrie majorante chez *C. conger* ($b = 3.4$) : le poids croît plus vite que le cube de la longueur.

La mortalité totale a été estimée par la méthode de PAULY (1984a) et la mortalité naturelle par la méthode de DJABALI *et al.* (1994) qui est relative aux stocks du bassin algérien.

L'étude de l'exploitation par l'approche multispécifique multiflottilles montre que le stock mixte (*C. conger* et *C. granulosus*) est en légère situation de sous exploitation. Le modèle préconise de maintenir

l'effort de pêche actuel, car même si on double l'effort de pêche le gain ne sera que de l'ordre de 30 % et 13 % de production respectivement pour la flottille chalutière et celle des petits métiers, ce qui n'est pas appréciable pour ce stock plurispécifique.

En augmentant la grandeur de la maille à 60 mm et en doublant l'effort de pêche, le gain sera de 22 % en termes de production, ce qui n'est pas intéressant.

Afin de préserver le stock et d'assurer sa pérennité, le modèle préconise de maintenir la grandeur de la maille actuelle ainsi que l'effort de pêche actuel exercé par les deux flottilles.

Néanmoins, ce travail présente une contribution à la connaissance de la famille des Congridae et constitue des données préliminaires concernant un représentant de cette famille. Il serait intéressant d'envisager des études complémentaires poussées avec un échantillonnage plus conséquent et étalé dans le temps, afin d'approfondir et d'acquérir de nouvelles connaissances intéressantes pour l'halieutique.

Références bibliographiques

- BAUCHOT M.-L. et PRAS A., 1980. Guide des poissons marins d'Europe. Delachaux & Niestlé (ed), Neuchâtel : 427p.
- BEBARS M.-I. et LASSERRE G., 1983. Analyse des captures des pêcheries marines et lagunaires d'Égypte de 1962 à 1976, en liaison avec la construction de haut barrage d'Assouan achevé en 1969. *Oceanologica Acta*, vol 6, N° 4: 417-426.
- BENZOHR M. et MILLOT C., 1995. Characteristics and circulation of the surface and intermediate water masses off Algeria. *Deep-Sea Research I*, 42: 1803-1830.
- BORCARD D., GILLET F. et LEGENDRE P., 2011. *Numerical Ecology* with R. Springer. New York : 306p.
- BOUFERSAOU S., 2012. Contribution à l'étude du sparidé *Pagellus acarne* (Risso, 1826) dans la région d'Alger : la structure des peuplements associés, les indices de reproduction, la croissance et l'exploitation. Mémoire de magister, ENSSMAL, Alger : 107p. plus annexe.
- BOUROCHE J.-M. et SAPORTA G., 2005. L'analyse des données. 9^{ème} ed. Presse Universitaires de France, Paris : 127p.
- BRABANT J. C. et NEDELEC C., 1988. Les chaluts : conception, construction, mise en œuvre. IFREMER. 204p.
- CLARKE K.-R. et WARWICK R.-M., 1998a. A taxonomic distinctness index and its statistical properties. *Journal of Applied Ecology*, 35: 523-531.
- CLARKE K.-R. et WARWICK R.-M., 1999. The taxonomic distinctness measure of biodiversity: weighting of step lengths between hierarchical levels. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 184: 21-29.
- CORREIA A.-T., BARROS F. et SIAL A.-N., 2011. Stock discrimination of European Conger eel (*Conger conger* L.) using otolith stable isotope ratios. *Fisheries Research* 108: 88-94.
- CORREIA A.-T., MANSO S. et COIMBRA J., 2009. Age, growth and reproductive biology of the European conger eel (*Conger conger*) from the Atlantic Iberian waters. *Fisheries Research* 99 (2009): 196-202.
- COUVET D. et TEYSSEDE-COUVET A., 2010. *Ecologie et biodiversité : Des populations aux socio-écosystèmes*. Belin (ed), Paris : 336p.
- DAMIR N., 2014. Systématique du genre *Dipturus* (Chondrichthyens, Rajidae) ; Biologie et Exploitation de *D. oxyrinchus* dans le bassin algérien. Mémoire de magister, ENSSMAL, Alger : 85p. plus annexe.
- DAGET J., 1979. Les modèles mathématiques en écologie. Collection d'écologie. Masson (ed), 8 : 172p.
- DAGET J., LECORDIER C. et LEVEQUE C., 1972. Notion de nomocénose : ses applications en écologie. *Bull. soc. Ecol.*, t. III,4 : 448-462.

- DAGNELIE P., 1986. Analyse statistique à plusieurs variables. 3^{ème} réimpression. Les presses agronomiques de Gembloux, Gembloux : 362p.
- DIEUZEIDE R. et NOVELLA M., 1952. Matériel de pêche maritime utilisé en Algérie. 180p.
- DIEUZEIDE R., NOVELLA M. et ROLLAND J., 1953. Catalogue des poissons des côtes algériennes. Bull. Stm. Aquic. Pêche Castiglione I (ns), H, 1952 [1953] : 425p.
- DIEUZEIDE R., NOVELLA M. et ROLLAND J., 1959. Catalogue des poissons des côtes algériennes. Tome II: Osteopterygiens. Bull. trav. Stat. Aquic. Pêche Castiglione 1959 : 299p.
- DJABALI F., BRAHMI B. et MAMMASSE M., 1993. Poissons des côtes algériennes. Bull I.S.M.A.L. N° spécial, PELAGOS : 215p.
- DJABALI F., MEHAILIA A., KOUDIL M. et BRAHMI B., 1994. A Reassessment of Equations for Predicting Natural Mortality in Mediterranean Teleosts. NAGA, The ICLARM Quarterly : 33-34.
- FAO, 2014. La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture. Rome. 255p.
- FAO, 2016. Fisheries and Aquaculture Department. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. <http://www.fao.org/fishery/species/2994/en>.
- FILALI T., 2014. Contribution à l'étude du comportement, de la croissance et de l'exploitation de *Squalus blainvillei* (Chondrichthyens, Squalidae) dans le bassin algérien. Mémoire de magister, ENSSMAL, Alger : 114p. plus annexe.
- FISCHER W., BAUCHOT M. et SCHNEIDER M., 1987. Fiches F.A.O d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (révision 1).Méditerranée et Mer Noire. Zone de pêche 37. FAO (ed), Vol I : invertébrés : 1-760 et Vol II : Vertébrés : 760-1530.
- FROESE R. and PAULY D., 2015. FishBase. World Wide Web electronic publication. Editors. www. Fishbase.org, version 2015.
- FRONTIER S., 1976. Utilisation des diagrammes rang-fréquence dans l'analyse des écosystèmes. J. Rech. Océanogr. Vol. I, n°3 : 35-48.
- FRONTIER S., 1999. Les écosystèmes. Press. Univ. France, 1^{ère} ed. Paris : 127p.
- FRONTIER S. et PICHOD-VIALE D., 2008. Ecosystèmes : Structure, Fonctionnement, Evolution. Dunod, 2^{ème} ed, 4^{ème} tirage. Paris : 447p.
- FRONTIER S., PICHOD-VIALE D., LEPRETRE A., DAVOULT D. et LUCZAK C., 2008. Ecosystèmes : Structure, Fonctionnement, Evolution. Dunod, 4^{ème} ed. Paris : 558p.
- GAYANILO J.-F.-C., SPARRE P. et PAULY D., 2005. FAO-ICLARM Outils d'évaluation des stocks II (version révisée) Guide d'utilisation.
- GEORGIN J.-P., 2002. Analyse interactive des données (ACP, AFC) avec Excel 2000 : Théorie et pratique. Presses Universitaires de Rennes, Rennes : 267p.

- HANDJAR H., 2012. Contribution à la systématique des Scorpaenidae (Osteichthyens, Scorpaeniformes) et au comportement d'un représentant du genre *Scorpaena* dans le bassin algérien. Mémoire de magister, ENSSMAL, Alger : 105p. plus annexe.
- HARCHOUCHE K., 2006. Contribution à la systématique du genre *Spicara* ; écologie, biologie et exploitation de *Spicara maena* (Poisson, Téléostéen) des côtes algériennes. Thèse de doctorat d'état, U.S.T.H.B, Alger : 230p.
- HEMIDA F., 2005. Les sélaciens de la côte algérienne : Biosystématique des requins et des raies ; écologie, reproduction et exploitation de quelques populations capturées. Thèse de doctorat d'état, USTHB, Alger : 231p. plus annexe.
- HEMIDA F., 1987. Contribution à l'étude de l'anchois *Engraulis encrasicolus* (Linne, 1758) dans la région d'Alger : Biologie et Exploitation. Thèse de magister, USTHB, Alger : 138p.
- HEMIDA F., MOUMENE D. et GIORDANO D., 2000. Distribution of some Ray species from the Algerian basin. Boil. Mar. Medit. (2000), 7(1) :412-416.
- HERRERA R.-R. et Le GAC D. S., 2002. Initiation à l'analyse factorielle des données : fondements mathématiques et interprétations. Ellipses, Paris : 315p.
- ISTPM, 1982. Rapport de mission sur l'évaluation des ressources halieutiques de la marge continentale algérienne. Stocks pélagiques et stocks démersaux exploitables au chalut. Campagne Thalassa, Ichthys, Joamy: 101 p.
- LADOUL S., 2011. Utilisation du sar à tête noire (*Diplodus vulgaris*, Geoffroy St Hilaire, 1817) comme modèle bio-indicateur dans la région d'Alger : Comportement, gestion et surveillance. Mémoire de magister, ENSSMAL, Alger : 101p. plus annexe.
- LAMOTTE M., 1971. Initiation aux méthodes statistiques en biologie. Masson et C^{ie} Ed. 2^{ème} ed. 3^{ème} tirage, Paris : 144p.
- LANDE R., 1996. Statistics and partitioning of species diversity, and similarity among multiple communities. Oikos 76: 5-13.
- LECLAIRE L., 1972. La sédimentation holocène sur le versant méridional du bassin Algéro-Baléares (Précontinent Algérien). Mém. Mus. Hist. Nat., 24 : 391p.
- Le COINTRE G. et Le GUYARDER H., 2001. Classification phylogénétique du vivant. 2^{ème} ed. Belin, Paris : 543p.
- LEGENDRE L. et LEGENDRE P., 1984. Ecologie numérique.
1. Le traitement multiple des données écologiques : 260p.
 2. la structure des données écologiques : 247p. 2^{ème} édition. Collection d'écologie 12. Masson, Ed. Paris.
- LEGENDRE P. et LEGENDRE L., 1998. Numerical Ecology. Elsevier science, Amsterdam: 853p.

- LLEONART J., SALAT J. et TORRES G.-J., 2000. Removing Allometric Effects of Body Size in Morphological Analysis. *Journal of theoretical Biology* 205: 85-93.
- MAGURRAN A.-E., 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Science Ltd, Oxford: 260p.
- MAZOUZ M., 2010. Etude expérimentale de la biologie de reproduction du congre (*Conger conger*) femelle dans le milieu naturel : Dynamique des lipides et des protéines en fonction du stade de développement ovocytaire. Mémoire de magister, université d'Oran (Es-Senia) : 49p.
- MERIGOT B., 2008. Analyse multi-composante de la diversité spécifique : applications aux peuplements marins. Thèse de doctorat, EDSE, Marseille : 279p.
- MERIGOT B., DURBEC J.-P. et GAERTNER J.-C., 2010. On goodness –of- fit measure for dendrogram – based analyses. *Ecology*, 91(6) : 1850-1859.
- MIRANDA J.-R., MOUILLOT D., HERNANDEZ D.-F., LOPEZ A.-S., THANG D.-C. et PEREZ L.-A., 2005. Changes in four complementary facets of fish diversity in a tropical coastal lagoon after 18 years: A functional interpretation. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 304 : 1-13.
- MORICE J., 1965. Catalogue descriptif des poissons vénéneux du banc de Saint-Barthélemy (Antilles françaises). *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 29 (1) : 130p.
- OBATON D., MILLOT C., CHABERT D'HIERES G. et TAUPIER-LETAGE I., 2000. The Algerian current: comparaison between in situ and laboratory data sets. *Deep-Sea Research I*, 47: 2159-2190.
- OLDEN J.-D., POFF N.-L., DOUGLAS M.-R., DOUGLAS M.-E. et FAUSCH K.-D., 2004. Ecological and evolutionary consequences of biotic homogenization. *Trends in Ecology & Evolution*, 19: 18-24.
- PAULY D., 1983a. Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fish. Tech. Pap.*, (234) : 52p.
- PAULY D. et MOREAU J., 1997. Méthodes pour l'évaluation des ressources halieutiques. Collection Polytech. (ed) Cépaduès. INP, Toulouse: 288p.
- PEET R.-K., 1974. The measurement of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5 : 285-307.
- PHILIPPEAU G., 1986. Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances ? Comment interpréter les résultats d'une analyse en composantes principales ? ITCF, Paris : 63p.
- QUERO J.-C. et PORCHE P., 2005. Les poissons de mer. Jean Paul Gisserot (ed), France : 32p.
- QUERO J.-C. et VAYNE J.-J., 1997. Les poissons de mer des pêches françaises. Encyclopédies. Delachaux et Niestlé (ed), Paris : 304p.
- R Core Team (2014). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- ROUSSON V., 2013. Statistique appliquée aux sciences de la vie. Springer-Verlag, France :321p.

- RUIZ S., FONT J., EMELIANOV M., ISERN-FONTANET J., MILLOT C., SALAS J. et TAUPIER-LETAGE I., 2002. Deep structure of an open sea eddy in the algerian Basin. *Journal of Marine Systems*, 33-34 : 179-195.
- SCHWARTZ D., 1992. Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. Flammarion Ed., 3^{ème} ed., 15^{ème} tirage : 306p.
- SEDDIKIOUI L., 2011. Etude et détermination du régime alimentaire du congre européen (*Conger conger*) de la côte occidentale algérienne. Mémoire de magister, AQUABIOR, Oran : 62p. plus annexe.
- SPARRE P. et VENEMA S.-C., 1996. Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. Première partie : manuel, Deuxième partie : exercices. FAO document technique sur les pêches, rev.1. Rome, 306/1 : 401p. 306/2 : 94p.
- STATSOFT France (1997). STATISTICA pour Windows. *StatSoft France* - www.statsoft.com
- WARWICK R.-M. et CLARKE K.-R., 1995. New 'biodiversity' measures reveal a decrease in taxonomic distinctness with increasing stress. *Mar Ecol Prog Ser*, 129: 301-305.
- WARWICK R.-M. et CLARKE K.-R., 1998b. Taxonomic distinctness and environmental assessment. *Journal of Applied Ecology*, 35: 532-543.
- WOOD L., 2011. Faune et Flore Sous-marines de la Méditerranée : Identifier facilement 289 espèces. Delachaux et Niestlé, Paris: 128p.

Annexes

Tableau 1. Mesures morphométriques relevées sur quelques individus de congrès observés après standardisation par le logiciel Sizestd

ind	LT	L pdor	L ppec	L porb	DO	L maxil	L pan	D dpec	D intorb	Engin	Région	ind	LT	L pdor	L ppec	L porb	DO	L maxil	L pan	D dpec	D intorb	Engin	Région
1	66.3	14.27	10.26	2.83	1.28	3.92	27.74	4.79	1.65	CH	Centre	36	63.4	13.62	9.93	2.46	1.32	3.58	26.94	4.19	1.54	PM	Ouest
2	65.9	14.75	10.72	2.75	1.48	4.23	27.62	4.92	1.67	CH	Centre	37	45.7	13.12	9.33	2.05	1.30	3.50	27.12	4.39	1.72	PM	Ouest
3	56.5	13.17	9.92	2.67	1.33	3.54	27.32	4.47	1.43	CH	Centre	38	144.29	12.57	8.41	2.22	1.11	3.28	27.03	6.38	1.79	CH	Est
4	50.3	13.56	10.14	2.64	1.33	3.70	26.98	4.12	1.52	CH	Centre	39	78	12.78	9.83	2.21	1.22	3.43	27.04	4.75	1.50	PM	Centre
5	56.7	13.58	10.57	2.78	1.33	3.76	27.80	4.23	1.43	CH	Centre	40	71.6	13.35	9.39	2.33	1.30	3.64	26.64	4.08	1.67	CH	Centre
6	52	12.85	9.80	2.42	1.30	3.59	26.93	3.98	1.46	CH	Centre	41	83	14.53	10.93	2.68	1.50	4.41	29.39	5.01	1.68	CH	Ouest
7	46.3	13.79	10.62	2.74	1.41	3.87	28.75	4.19	1.54	CH	Centre	42	77	13.62	10.22	2.41	1.32	3.47	27.08	4.55	1.36	CH	Est
8	44.7	14.16	10.72	2.55	1.45	4.01	28.80	4.34	1.45	CH	Centre	43	63.6	13.68	10.41	2.45	1.32	3.26	27.36	4.38	1.95	CH	Est
9	48.4	13.03	8.93	2.20	1.37	3.31	26.61	4.68	1.60	CH	Centre	44	67.7	14.05	10.71	2.58	1.74	3.74	27.80	4.98	1.70	CH	Est
10	52.4	13.37	9.97	2.27	1.40	3.81	26.46	4.08	1.58	CH	Centre	45	78.2	14.23	11.21	2.85	1.39	4.34	27.54	4.57	1.57	CH	Est
11	53.3	13.62	10.53	2.60	1.27	3.62	27.34	4.37	1.67	CH	Centre	46	55.5	13.88	10.80	2.61	1.46	3.83	27.37	4.43	1.95	CH	Est
12	50.4	12.10	9.08	2.11	1.33	3.57	25.62	3.98	1.52	CH	Centre	47	48.7	14.16	10.62	2.60	1.24	4.09	27.38	4.65	1.73	CH	Est
13	47.8	12.65	9.45	2.23	1.25	3.09	26.69	3.93	1.63	CH	Centre	48	44.5	13.64	7.97	2.86	1.32	3.88	27.90	3.78	1.78	PM	Est
14	51.1	12.57	9.98	2.20	1.31	3.15	26.02	4.18	1.77	CH	Centre	49	57.5	13.83	10.53	2.51	1.42	3.71	27.50	4.28	1.63	PM	Est
15	48.2	13.50	10.19	2.62	1.12	3.73	26.86	4.30	1.61	CH	Centre	50	116.3	13.47	9.85	2.59	1.43	3.82	27.42	5.55	1.84	PM	Est
16	40.6	13.21	9.73	3.66	1.27	3.61	27.46	4.30	1.64	CH	Centre	51	59.9	13.80	9.77	2.18	1.48	3.78	27.53	4.44	1.44	PM	Centre
17	43.5	13.36	9.82	2.16	1.21	3.53	27.81	4.90	1.50	CH	Centre	52	62.2	13.68	9.92	2.41	1.34	3.64	27.91	4.69	1.37	PM	Centre
18	41.9	13.57	9.89	2.41	1.38	3.50	27.35	4.63	1.58	PM	Centre	53	69.8	13.89	9.73	2.40	1.42	3.54	27.47	4.65	1.36	PM	Centre
19	108.9	12.45	9.60	2.62	1.30	3.64	26.93	5.20	1.64	CH	Est	54	65	13.87	10.18	2.59	1.40	3.69	27.33	4.49	1.60	PM	Centre
20	58.3	14.08	9.82	2.70	1.41	4.10	27.32	5.45	1.83	CH	Centre	55	65.3	13.20	10.62	2.58	1.49	3.68	25.21	3.97	1.59	PM	Centre
21	47.3	14.18	10.67	2.82	1.39	4.07	27.82	4.24	1.50	CH	Centre	56	57.5	13.72	10.19	2.51	1.42	3.71	27.04	4.39	1.17	PM	Centre
22	48.4	13.03	9.87	2.48	1.24	3.58	28.24	4.28	1.46	CH	Centre	57	66.7	13.59	9.91	2.72	1.37	3.70	27.27	3.99	1.35	PM	Centre
23	45	13.33	10.21	2.53	1.31	3.84	28.16	4.31	1.44	CH	Centre	58	56.2	13.47	10.43	2.57	1.56	3.90	27.48	4.38	1.32	PM	Centre
24	79.6	14.53	10.28	2.56	1.29	3.53	27.83	1.80	1.38	PM	Est	59	73.9	14.05	9.87	2.69	1.36	3.70	27.07	4.83	1.44	PM	Centre
25	79.8	14.09	10.25	2.55	1.20	3.85	27.68	1.71	1.38	PM	Est	60	89.5	13.71	10.04	2.75	1.26	3.74	27.27	4.79	1.52	PM	Centre
26	64.5	13.98	10.36	2.72	1.51	3.62	27.96	1.51	1.61	PM	Est	61	72.8	13.91	10.56	2.82	1.29	4.03	27.06	4.73	1.55	PM	Centre
27	77.5	12.87	10.23	2.72	1.40	3.62	28.55	1.84	1.35	CH	Est	62	71.3	13.40	10.16	2.62	1.49	3.47	26.58	4.46	1.42	PM	Centre
28	91.7	13.37	10.42	2.40	1.47	3.94	28.03	1.70	1.41	CH	Est	63	54.5	14.15	10.05	2.78	1.36	3.55	27.67	4.28	1.50	PM	Centre
29	113	12.87	9.13	2.29	1.26	3.16	26.50	5.36	1.72	CH	Ouest	64	82.1	13.21	9.88	2.71	1.26	3.27	28.33	4.12	1.40	PM	Centre
30	67.4	14.31	10.67	2.78	1.17	4.05	27.45	4.91	1.62	CH	Ouest	65	66	14.04	12.08	2.65	1.58	3.44	28.17	4.82	1.47	PM	Centre
31	70.6	14.09	11.18	2.28	1.41	3.78	29.79	4.50	1.61	CH	Ouest	66	52	13.35	9.80	2.42	1.18	3.71	26.42	4.23	1.59	PM	Centre
32	53	13.21	9.48	2.49	1.28	3.28	26.52	3.91	1.55	CH	Ouest	67	52.7	12.79	9.79	2.38	1.17	3.42	27.67	4.30	1.70	PM	Centre
33	52.9	13.61	9.87	2.25	1.16	3.89	27.07	3.92	1.69	CH	Ouest	68	88.5	13.15	9.94	2.42	1.19	3.71	26.38	4.33	1.61	PM	Centre
34	46.8	13.36	9.80	2.42	1.27	3.42	27.72	4.01	1.98	CH	Ouest	69	78	13.77	10.16	2.70	1.31	4.10	27.21	4.91	1.74	PM	Centre
35	76.8	14.08	10.33	2.58	1.32	3.57	27.91	4.65	1.61	CH	Ouest	70	63	15.98	11.85	2.79	1.53	4.52	31.45	5.15	1.76	PM	Centre

CH : chalutiers ; PM : petits métiers

Tableau 2. Coefficients de corrélation entre les variables morphométriques adoptées

	LT	LPDOR	LPPEC	LPORB	DO	LMAX	LPANA	DDPEC	DINTORB
LT	1								
LPDOR	-0.07	1							
LPPEC	-0.09	0.66	1						
LPORB	-0.05	0.43	0.33	1					
DO	-0.06	0.41	0.48	0.16	1				
LMAX	-0.04	0.69	0.51	0.43	0.31	1			
LPANA	-0.02	0.63	0.51	0.29	0.31	0.46	1		
DDPEC	0.19	0.03	-0.05	-0.03	-0.03	0.07	-0.04	1	
DINTORB	0.06	0.04	-0.1	-0.02	-0.11	0.05	-0.02	0.34	1

Tableau 1. Codification des espèces associées à *C. conger* dans le bassin algérien (Thalassa, 1982)

N	Genre	espèce	Code	N	Genre	espèce	Code	N	Genre	espèce	Code
1	<i>Acantephyra</i>	<i>pelagica</i>	Acpel	44	<i>Histioteuthis</i>	<i>bonnellii</i>	Hibon	87	<i>Pomatomus</i>	<i>saltator</i>	Posal
2	<i>Alepocephalus</i>	<i>rostratus</i>	Alros	45	<i>Homola</i>	<i>barbata</i>	Hobar	88	<i>Pontocaris</i>	<i>lacazei</i>	Polac
3	<i>Allotheutis</i>	<i>media</i>	Almed	46	<i>Hoplostethus</i>	<i>mediterraneus</i>	Homed	89	<i>Raja</i>	<i>clavata</i>	Racla
4	<i>Allotheutis</i>	<i>spp</i>	Alspp	47	<i>Hymenocephalus</i>	<i>italicus</i>	Hyita	90	<i>Raja</i>	<i>oxyrinchus</i>	Raoxy
5	<i>Alpheus</i>	<i>glaber</i>	Algla	48	<i>Illex</i>	<i>spp</i>	Ilsp	91	<i>Raja</i>	<i>miraletus</i>	Ramir
6	<i>Anthias</i>	<i>anthias</i>	Anant	49	<i>Lampanyctus</i>	<i>crocodilus</i>	Lacro	92	<i>Rossia</i>	<i>macrosoma</i>	Romac
7	<i>Argentina</i>	<i>sphyraena</i>	Arsph	50	<i>Lepidopus</i>	<i>caudatus</i>	Lecau	93	<i>Scorpaena</i>	<i>elongata</i>	Scelo
8	<i>Argyropelecus</i>	<i>hemigymnus</i>	Arhem	51	<i>Lepidorhombus</i>	<i>whiffiagonus</i>	Lewhi	94	<i>Scorpaena</i>	<i>notata</i>	Scnot
9	<i>Aristeomorpha</i>	<i>foliacea</i>	Arfol	52	<i>Lepidorhombus</i>	<i>bosci</i>	Lebos	95	<i>Scorpaena</i>	<i>loppei</i>	Sclop
10	<i>Aristeus</i>	<i>antennatus</i>	Arant	53	<i>Lepidotrigla</i>	<i>cavillone</i>	Lecav	96	<i>Scorpaena</i>	<i>scrofa</i>	Scscr
11	<i>Arnoglossus</i>	<i>laterna</i>	Arlat	54	<i>Lepidotrigla</i>	<i>dieuzeidei</i>	Ledie	97	<i>Scyliorhinus</i>	<i>canicula</i>	Scscan
12	<i>Aspitrigla</i>	<i>obscura</i>	Asobs	55	<i>Loligo</i>	<i>vulgaris</i>	Lovol	98	<i>Scymnorhinus</i>	<i>licha</i>	Sclic
13	<i>Aspitrigla</i>	<i>cuculus</i>	Ascuc	56	<i>Lophius</i>	<i>budegassa</i>	Lobud	99	<i>Sepia</i>	<i>officinalis</i>	Seoff
14	<i>Bathynectes</i>	<i>superbus</i>	Basup	57	<i>Macropipus</i>	<i>depurator</i>	Madep	100	<i>Sepia</i>	<i>orbignyana</i>	Seorb
15	<i>Bathypolipus</i>	<i>sponsalis</i>	Baspo	58	<i>Merluccius</i>	<i>merluccius</i>	Memer	101	<i>Sepiolo</i>	<i>SPP</i>	SeSPP
16	<i>Bathysolea</i>	<i>profundicola</i>	Bapro	59	<i>Microchirus</i>	<i>variegatus</i>	Mivar	102	<i>Sergestes</i>	<i>robustus</i>	Serob
17	<i>Callionymus</i>	<i>phaeton</i>	Capha	60	<i>Micromesistius</i>	<i>poutassou</i>	Mipou	103	<i>Serranus</i>	<i>cabrilla</i>	Secab
18	<i>Capros</i>	<i>aper</i>	Caape	61	<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	Mubar	104	<i>Serranus</i>	<i>hepatus</i>	Sehep
19	<i>Centrophorus</i>	<i>granulosus</i>	Cegra	62	<i>Mullus</i>	<i>surmuletus</i>	Musur	105	<i>Solenocera</i>	<i>membranacea</i>	Somem
20	<i>Cepola</i>	<i>macrophthalma</i>	Cemac	63	<i>Munida</i>	<i>iris</i>	Muiri	106	<i>Sparus</i>	<i>aurata</i>	Spaur
21	<i>Chimaera</i>	<i>monstrosa</i>	Chmon	64	<i>Mustelus</i>	<i>mustelus</i>	Mumus	107	<i>Sparus</i>	<i>pagrus</i>	Sppag
22	<i>Chlorophthalmus</i>	<i>agassizi</i>	Chaga	65	<i>Nephrops</i>	<i>norvegicus</i>	Nenor	108	<i>Spicara</i>	<i>maena</i>	Spmae
23	<i>Chlorotopus</i>	<i>gracilipes</i>	Chgra	66	<i>Nezumia</i>	<i>aequalis</i>	Neaeq	109	<i>Spicara</i>	<i>smaris</i>	Spsma
24	<i>Citharus</i>	<i>macrolepidotus</i>	Cimac	67	<i>Octopus</i>	<i>SPP</i>	OcSPP	110	<i>Squalus</i>	<i>blainvillei</i>	Sqbla
25	<i>Coelorhynchus</i>	<i>coelorhynchus</i>	Cocoe	68	<i>Onicoteuthis</i>	<i>spp</i>	Onspp	111	<i>Squilla</i>	<i>mantis</i>	Sqman
26	<i>Dentex</i>	<i>gibbosus</i>	Degib	69	<i>Ophichtys</i>	<i>rufus</i>	Opruf	112	<i>Stomias</i>	<i>boa</i>	Stboa
27	<i>Dentex</i>	<i>macrophthalmus</i>	Demac	70	<i>Oxynotus</i>	<i>centrina</i>	Oxcen	113	<i>Symphurus</i>	<i>nigrescens</i>	Synig
28	<i>Dicologlossa</i>	<i>cuneata</i>	Dicun	71	<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>	Paaca	114	<i>Todarodes</i>	<i>sagittatus</i>	Tosag
29	<i>Diplodus</i>	<i>annularis</i>	Diann	72	<i>Pagellus</i>	<i>bogaraveo</i>	Pabog	115	<i>Todaropsis</i>	<i>ebblanae</i>	Toebl
30	<i>Diplodus</i>	<i>vulgaris</i>	Divul	73	<i>Pagellus</i>	<i>erythrinus</i>	Paery	116	<i>Torpedo</i>	<i>marmorata</i>	Tomar
31	<i>Eledone</i>	<i>moschata</i>	Elmos	74	<i>Palinurus</i>	<i>mauritanicus</i>	Pamau	117	<i>Torpedo</i>	<i>torpedo</i>	Totor
32	<i>Epigonus</i>	<i>denticulatus</i>	Epden	75	<i>Paralepis</i>	<i>coregonoides</i>	Pacor	118	<i>Trachinus</i>	<i>draco</i>	Trdra
33	<i>Etmopterus</i>	<i>spinax</i>	Etspi	76	<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	Palon	119	<i>Trachyrhynchus</i>	<i>trachyrhynchus</i>	Trtrh
34	<i>Gadiculus</i>	<i>argenteus</i>	Gaarg	77	<i>Pasiphae</i>	<i>sivado</i>	Pasiv	120	<i>Trachyscorpia</i>	<i>crutulata</i>	Trcri
35	<i>Galeorhinus</i>	<i>galeus</i>	Gagal	78	<i>Pasiphaea</i>	<i>multidentata</i>	Pamul	121	<i>Trigla</i>	<i>lucerna</i>	Trluc
36	<i>Galeus</i>	<i>melastomus</i>	Gamel	79	<i>Peristedion</i>	<i>cataphractum</i>	Pecat	122	<i>Trigla</i>	<i>lyra</i>	Trlyr
37	<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>	Gelon	80	<i>Phycis</i>	<i>blennoides</i>	Phble	123	<i>Trisopterus</i>	<i>capelanus</i>	Trcap
38	<i>Glossanodon</i>	<i>leiglossa</i>	Gllei	81	<i>Plesionika</i>	<i>acantorothus</i>	Placa	124	<i>Umbrina</i>	<i>canariensis</i>	Umcan
39	<i>Gobius</i>	<i>friessi</i>	Gofri	82	<i>Plesionika</i>	<i>edwardsi</i>	Pledw	125	<i>Uranoscopus</i>	<i>scaber</i>	Ursca
40	<i>Gobius</i>	<i>SPP</i>	GoSPP	83	<i>Plesionika</i>	<i>gigliolii</i>	Plgig	126	<i>Xantho</i>	<i>couchi</i>	Xacou
41	<i>Goneplax</i>	<i>angulata</i>	Goang	84	<i>Plesionika</i>	<i>heterocarpus</i>	Plhet	127	<i>Zeus</i>	<i>faber</i>	Zefab
42	<i>Helicolenus</i>	<i>dactylopterus</i>	Hedac	85	<i>Plesionika</i>	<i>martia</i>	Plmar				
43	<i>Hexanchus</i>	<i>griseus</i>	Hegri	86	<i>Polycheles</i>	<i>typhlops</i>	Potyp				

Tableau 2. Abondances et poids spécifiques de la faune associée à *C. conger* par région.

Effectif										Poids									
N	Code	Ouest	Centre	Est	N	Code	Ouest	Centre	Est	N	Code	Ouest	Centre	Est	N	Code	Ouest	Centre	Est
1	Acpe	4	61	0	65	Nenor	32	2	0	1	Acpe	0.015	0.305	0	65	Nenor	0.93	0.04	0
2	Alros	28	0	0	66	Neaq	469	254	50	2	Alros	2.3	0	0	66	Neaq	10	5.46	1.25
3	Almed	6	15	22	67	OcSPP	0	1	0	3	Almed	0.04	0.025	0.07	67	OcSPP	0.05	2.5	0
4	Alspp	0	0	61	68	Onspp	1	0	0	4	Alspp	0	0	0.29	68	Onspp	0	0	0
5	Algl	58	0	0	69	Opruf	0	0	1	5	Algl	0.119	0	0	69	Opruf	0	0	0.01
6	Anant	0	0	4	70	Oxcen	1	0	0	6	Anant	0	0	0.1	70	Oxcen	0.7	0	0
7	Arsph	0	0	8	71	Paaca	24	282	393	7	Arsph	0	0	0.1	71	Paaca	3.1	20.6	32
8	Arhem	1	0	0	72	Pabog	7	51	26	8	Arhem	0.001	0	0	72	Pabog	0.41	3.46	1.53
9	Arfol	0	6	65	73	Paery	269	38	444	9	Arfol	0	0.12	2.56	73	Paery	27.2	6.3	43.45
10	Arant	124	715	614	74	Pamau	2	0	0	10	Arant	2.16	11.56	10.2	74	Pamau	0.01	0	0
11	Arlat	0	1	13	75	Pacor	1	0	0	11	Arlat	0	0.01	0.08	75	Pacor	0.005	0	0
12	Asobs	0	0	1	76	Palon	643	409	1153	12	Asobs	0	0	0.05	76	Palon	7.632	4.785	8.86
13	Ascuc	0	0	7	77	Pasiv	223	8	11	13	Ascuc	0	0	0.47	77	Pasiv	0.316	0.01	0.008
14	Basup	1	0	0	78	Pamul	1	1	6	14	Basup	0	0	0	78	Pamul	0.005	0.004	0.012
15	Baspo	4	0	0	79	Pecat	3	0	2	15	Baspo	0.1	0	0	79	Pecat	0.1	0	0.11
16	Bapro	18	0	0	80	Phble	234	123	73	16	Bapro	0.33	0	0	80	Phble	13.11	4.65	2.65
17	Capha	2	1	2	81	Placa	3	121	13	17	Capha	0.01	0.003	0.015	81	Placa	0	0.35	0.03
18	Caape	63	115	22	82	Pledw	20	0	474	18	Caape	0.679	0.67	0.24	82	Pledw	0.108	0	2.74
19	Cegra	16	3	15	83	Plgig	4	0	0	19	Cegra	54.5	11	50.9	83	Plgig	0.007	0	0
20	Cemac	0	1	0	84	Plhet	509	65	40	20	Cemac	1.215	0.01	0.1	84	Plhet	2.379	0.16	0.1
21	Chmon	3	0	0	85	Plmar	140	352	14	21	Chmon	1.3	0	0	85	Plmar	0	2.44	0.1
22	Chaga	0	1	0	86	Potyp	3	0	0	22	Chaga	0	0.01	0	86	Potyp	0.06	0	0
23	Chgra	2	0	1	87	Posal	0	0	2	23	Chgra	0.003	0	0.002	87	Posal	0	0	0.28
24	Cimac	54	6	27	88	Polac	18	0	1	24	Cimac	0	0.24	0.51	88	Polac	0.035	0	0.005
25	Cocoe	242	2	0	89	Racla	10	0	0	25	Cocoe	4.13	0.01	0	89	Racla	13.02	0	0
26	Degib	0	3	11	90	Raoxy	2	1	0	26	Degib	0	1.15	1.59	90	Raoxy	12.55	3	0
27	Demac	0	0	233	91	Ramir	0	0	7	27	Demac	0	0	30.32	91	Ramir	0	0	1
28	Dicun	0	0	4	92	Romac	5	2	0	28	Dicun	0	0	0.25	92	Romac	0.04	0.12	0
29	Diann	3	3	244	93	Scelo	5	3	8	29	Diann	0.2	0.25	9.2	93	Scelo	0.705	0.18	2.72
30	Divul	0	2	0	94	Snot	3	4	0	30	Divul	0	0.26	0	94	Snot	0.07	0.06	0
31	Elmos	1	1	0	95	Sclop	0	1	1	31	Elmos	0.2	0.05	0	95	Sclop	0	0.01	0.015
32	Epden	25	9	1	96	Scscr	0	0	3	32	Epden	0.074	0.03	0.004	96	Scscr	0	0	2.55
33	Etspi	234	38	11	97	Scan	15	0	4	33	Etspi	15.01	6	3	97	Scan	2.342	0	1.23
34	Gaarg	80	7	13	98	Sclic	7	1	0	34	Gaarg	0.54	0.03	0.05	98	Sclic	12	3.15	0
35	Gagal	0	1	0	99	Seoff	4	7	22	35	Gagal	0	17.4	0	99	Seoff	0.4	0.02	1.14
36	Gamel	485	35	4	100	Seorb	0	1	5	36	Gamel	108.605	8.85	1.2	100	Seorb	0	0.005	0.17
37	Gelon	39	1	1	101	SeSPP	0	5	0	37	Gelon	1.6	0.05	0.05	101	SeSPP	0	0.01	0
38	Gillei	2	0	7	102	Serob	4	7	2	38	Gillei	0.03	0	0.09	102	Serob	0.01	0.02	0.005
39	Gofri	7	0	2	103	Secab	2	2	0	39	Gofri	0.013	0	0.002	103	Secab	0.12	0.05	0
40	GoSPP	0	2	0	104	Sehep	9	0	0	40	GoSPP	0	0.004	0	104	Sehep	0.15	0	0
41	Goang	36	0	0	105	Somem	198	13	11	41	Goang	0.345	0	0	105	Somem	0.502	0.03	0.017
42	Hedac	111	30	30	106	Spaur	0	1	2	42	Hedac	8.84	3.55	2.89	106	Spaur	0	0.45	0.35
43	Hegri	1	0	0	107	Sppag	0	3	2	43	Hegri	5.2	0	0	107	Sppag	0	0.2	1.75
44	Hibon	5	5	10	108	Spmae	1	13	95	44	Hibon	0.005	0.7	0.315	108	Spmae	0.02	0.55	3.33
45	Hobar	18	3	0	109	Spsma	0	0	3	45	Hobar	0.065	0.006	0	109	Spsma	0	0	0.03
46	Homed	40	59	19	110	Sqbla	0	0	9	46	Homed	0.87	3.55	2	110	Sqbla	0	0	14.8
47	Hyita	0	0	3	111	Sqman	0	17	41	47	Hyita	0	0	0.01	111	Sqman	0	0.5	1.09
48	Ilsp	0	0	6	112	Stboa	1	0	0	48	Ilsp	0	0	0.51	112	Stboa	0.01	0	0
49	Lacro	28	2	0	113	Synig	2	2	0	49	Lacro	0.58	0.01	0	113	Synig	0.102	0.005	0
50	Lecau	38	2	0	114	Tosag	22	4	10	50	Lecau	2.365	0.23	0	114	Tosag	9.3	1.82	6.65
51	Lewhi	1	0	0	115	Toebl	0	0	1	51	Lewhi	0.1	0	0	115	Toebl	0	0	0.1
52	Lebos	0	0	1	116	Tomar	2	3	1	52	Lebos	0	0	0.06	116	Tomar	0.44	0.2	0.13
53	Lecav	8	28	72	117	Totor	0	0	2	53	Lecav	0.3	1.015	1.1	117	Totor	0	0	0.75
54	Ledie	0	0	6	118	Trdra	23	1	0	54	Ledie	0	0	0.17	118	Trdra	1.5	0.18	0
55	Lovul	11	24	27	119	Trtrh	64	0	0	55	Lovul	0.38	0.8	1.63	119	Trtrh	15.45	0	0
56	Lobud	34	3	5	120	Treri	1	0	0	56	Lobud	10.98	2.12	0.41	120	Treri	1.8	0	0
57	Madep	42	0	0	121	Trluc	3	0	6	57	Madep	0.215	0	0	121	Trluc	0.2	0	4.15
58	Memer	71	41	372	122	Trlyr	13	1	6	58	Memer	12.25	11.8	22.79	122	Trlyr	0.66	0.01	5.65
59	Mivar	0	0	3	123	Trcap	0	0	8	59	Mivar	0	0	0.05	123	Trcap	0	0	0.15
60	Mipou	660	125	81	124	Umcan	3	0	0	60	Mipou	60.48	12.68	5.8	124	Umcan	0.65	0	0
61	Mubar	295	129	984	125	Ursca	7	9	1	61	Mubar	21.4	9.06	46.85	125	Ursca	0.92	1.61	0.06
62	Musur	0	5	1	126	Xacou	19	0	0	62	Musur	0	0.33	0.11	126	Xacou	0.155	0	0
63	Muirri	7	0	0	127	Zefab	1	0	58	63	Muirri	0.015	0	0	127	Zefab	0.4	0	84.6
64	Mumus	0	3	0						64	Mumus	0	2	0					

Tableau 3. Etapes de calcul des indices de diversité spécifique sur R

Etape	Fonction
Charger le package	Require (vegan)
Importation des données (tab. 2, annexe II)	Tcont=read.table(file=file.choose(), sep="\t", dec=".", header=T, row.names=1)
Richesse spécifique	S1 <- specnumber (Tcont [,2]) # Ouest S2 <- specnumber (Tcont [,3]) # Centre S3 <- specnumber (Tcont [,4]) # Est
Indice de Shannon	Ish1 <- diversity (Tcont [,2], index = "shannon", MARGIN = 1, base = 2) Ish2 <- diversity (Tcont [,3], index = "shannon", MARGIN = 1, base = 2) Ish3 <- diversity (Tcont [,4], index = "shannon", MARGIN = 1, base = 2)
Equitabilité	J1 <- Ish1/log2(S1) J2 <- Ish2/log2(S2) J3 <- Ish3/log2(S3)
Afficher les résultats	diversité <-data.frame (S1, S2, S3, Ish1, Ish2, Ish3, J1, J2, J3) diversité

Tableau 4. Table de transformation des pourcentages en probits (Daget, 1979)

%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	2.67	2.95	3.12	3.26	3.36	3.45	3.52	3.59	3.66
10	3.72	3.77	3.82	3.87	3.92	3.96	4.01	4.05	4.08	4.12
20	4.16	4.10	4.23	4.26	4.29	4.33	4.36	4.39	4.42	4.45
30	4.48	4.50	4.53	4.56	4.59	4.61	4.64	4.67	4.69	4.72
40	4.76	4.77	4.80	4.82	4.85	4.87	4.90	4.92	4.95	4.97
50	5.00	5.03	5.06	5.08	5.10	5.13	5.15	5.18	5.20	5.23
60	5.26	5.28	5.31	5.33	5.36	5.39	5.41	5.44	5.47	5.50
70	5.52	5.55	5.58	5.61	5.64	5.67	5.71	5.74	5.77	5.81
80	5.84	5.88	5.92	5.95	5.99	6.04	6.08	6.13	6.18	6.23
90	6.28	6.34	6.41	6.48	6.55	6.64	6.75	6.88	7.05	7.33
—	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
99	7.33	7.37	7.41	7.46	7.51	7.58	7.66	7.75	7.88	8.09

Tableau 5. Modèles de distribution d'abondances (qi) des espèces associées à *C. conger* dans le secteur Ouest (Thalassa, 1982)

Genre	espèce	i	qi	qith1	qith2	qith3	Genre	espèce	i	qi	qith1	qith2	qith3
<i>Micromesistius</i>	<i>poutassou</i>	1	660	414	339	1210	<i>Lepidotrigla</i>	<i>cavillone</i>	46	8	16	45	14
<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	2	643	385	272	710	<i>Gobius</i>	<i>friessi</i>	47	7	15	44	13
<i>Plesionika</i>	<i>heterocarpus</i>	3	509	358	238	514	<i>Munida</i>	<i>iris</i>	48	7	14	42	12
<i>Galeus</i>	<i>melastomus</i>	4	485	333	216	401	<i>Pagellus</i>	<i>bogaraveo</i>	49	7	13	41	12
<i>Nezumia</i>	<i>aequalis</i>	5	469	310	199	274	<i>Scymnorhinus</i>	<i>lichia</i>	50	7	12	40	11
<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	6	295	289	186	240	<i>Uranoscopus</i>	<i>scaber</i>	51	7	11	38	10
<i>Pagellus</i>	<i>erythrinus</i>	7	269	269	175	210	<i>Allotheutis</i>	<i>media</i>	52	6	10	37	10
<i>Coelorrhynchus</i>	<i>coelorrhynchus</i>	8	242	250	165	184	<i>Histioteuthis</i>	<i>bonnellii</i>	53	5	10	36	9
<i>Etmopterus</i>	<i>spinax</i>	9	234	233	157	164	<i>Rossia</i>	<i>macrosoma</i>	54	5	9	34	9
<i>Phycis</i>	<i>blennoides</i>	10	234	216	150	149	<i>Scorpaena</i>	<i>elongata</i>	55	5	8	33	8
<i>Pasiphae</i>	<i>sivado</i>	11	223	201	143	135	<i>Acantephyra</i>	<i>pelagica</i>	56	4	8	32	8
<i>Solenocera</i>	<i>membranacea</i>	12	198	187	137	123	<i>Bathypolipus</i>	<i>sponsalis</i>	57	4	7	31	8
<i>Plesionika</i>	<i>martia</i>	13	140	174	131	112	<i>Plesionika</i>	<i>giglioli</i>	58	4	7	30	7
<i>Aristeus</i>	<i>antennatus</i>	14	124	162	126	94	<i>Sepia</i>	<i>offinialis</i>	59	4	6	28	7
<i>Helicolenus</i>	<i>dactylopterus</i>	15	111	151	121	87	<i>Sergestes</i>	<i>robustus</i>	60	4	6	27	6
<i>Gadiculus</i>	<i>argenteus</i>	16	80	140	117	83	<i>Chimaera</i>	<i>monstrosa</i>	61	3	5	26	6
<i>Merluccius</i>	<i>merluccius</i>	17	71	131	113	77	<i>Diplodus</i>	<i>annularis</i>	62	3	5	25	6
<i>Trachyrhynchus</i>	<i>trachyrhynchus</i>	18	64	122	109	71	<i>Peristedion</i>	<i>cataphractum</i>	63	3	5	24	5
<i>Capros</i>	<i>aper</i>	19	63	113	105	67	<i>Plesionika</i>	<i>acantorothus</i>	64	3	4	23	5
<i>Alpheus</i>	<i>glaber</i>	20	58	105	102	62	<i>Polycheles</i>	<i>typhlops</i>	65	3	4	22	5
<i>Citharus</i>	<i>macrolepidotus</i>	21	54	98	98	59	<i>Scorpaena</i>	<i>notata</i>	66	3	4	21	4
<i>Macropipus</i>	<i>depurator</i>	22	42	91	95	55	<i>Trigla</i>	<i>lucerna</i>	67	3	4	20	4
<i>Hoplostethus</i>	<i>mediterraneus</i>	23	40	85	92	48	<i>Umbrina</i>	<i>canariensis</i>	68	3	3	19	4
<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>	24	39	79	89	46	<i>Callionymus</i>	<i>phaeton</i>	69	2	3	18	4
<i>Lepidopus</i>	<i>caudatus</i>	25	38	73	86	43	<i>Chlorotopus</i>	<i>gracilipes</i>	70	2	3	17	3
<i>Goneplax</i>	<i>angulata</i>	26	36	68	84	41	<i>Glossanodon</i>	<i>leiglossa</i>	71	2	3	16	3
<i>Lophius</i>	<i>budegassa</i>	27	34	64	81	39	<i>Palinurus</i>	<i>mauritanicus</i>	72	2	2	15	3
<i>Nephrops</i>	<i>norvegicus</i>	28	32	59	79	37	<i>Raja</i>	<i>oxyrinchus</i>	73	2	2	14	3
<i>Alepocephalus</i>	<i>rostratus</i>	29	28	55	76	35	<i>Serranus</i>	<i>cabrilla</i>	74	2	2	13	2
<i>Lampanyctus</i>	<i>crocodilus</i>	30	28	51	74	33	<i>Symphurus</i>	<i>nigrescens</i>	75	2	2	12	2
<i>Epigonus</i>	<i>denticulatus</i>	31	25	48	72	31	<i>Torpedo</i>	<i>marmorata</i>	76	2	2	11	2
<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>	32	24	44	70	28	<i>Argyropelecus</i>	<i>hemigymnus</i>	77	1	2	10	2
<i>Trachinus</i>	<i>draco</i>	33	23	41	68	27	<i>Bathynectes</i>	<i>superbus</i>	78	1	2	10	2
<i>Todarodes</i>	<i>sagittatus</i>	34	22	38	66	26	<i>Eledone</i>	<i>moschtata</i>	79	1	1	9	2
<i>Plesionika</i>	<i>edwardsi</i>	35	20	36	64	24	<i>Hexanchus</i>	<i>griseus</i>	80	1	1	8	1
<i>Xantho</i>	<i>couchi</i>	36	19	33	62	23	<i>Lepidorhombus</i>	<i>whiffiagonus</i>	81	1	1	7	1
<i>Bathysolea</i>	<i>profundicola</i>	37	18	31	60	22	<i>Onicoteuthys</i>	<i>spp</i>	82	1	1	6	1
<i>Homola</i>	<i>barbata</i>	38	18	29	58	21	<i>Oxynotus</i>	<i>centrina</i>	83	1	1	5	1
<i>Pontocaris</i>	<i>lacazei</i>	39	18	27	56	20	<i>Paralepis</i>	<i>coregonoides</i>	84	1	1	5	1
<i>Centrophorus</i>	<i>granulosus</i>	40	16	25	55	19	<i>Pasiphaea</i>	<i>multidentata</i>	85	1	1	4	1
<i>Scyliorhinus</i>	<i>canicula</i>	41	15	23	53	17	<i>Spicara</i>	<i>maena</i>	86	1	1	3	1
<i>Trigla</i>	<i>lyra</i>	42	13	22	51	17	<i>Stomias</i>	<i>boa</i>	87	1	1	2	0
<i>Loligo</i>	<i>vulgaris</i>	43	11	20	50	16	<i>Trachyscorpia</i>	<i>cristulata</i>	88	1	1	2	0
<i>Raja</i>	<i>clavata</i>	44	10	19	48	15	<i>Zeus</i>	<i>faber</i>	89	1	1	1	0
<i>Serranus</i>	<i>hepatus</i>	45	9	17	47	14							

th1 : modèle de Motomura

th2 : modèle de Mac Arthur

th3 : modèle de Preston

Tableau 6. Modèles de distribution de poids (wi) des espèces associées à *C. conger* dans le secteur Ouest (Thalassa, 1982)

Genre	espèce	i	Wi Kg	with1	with2	with3	Genre	espèce	i	Wi	with1	with2	with3
<i>Galeus</i>	<i>melastomus</i>	1	108.605	43	26	155	<i>Zeus</i>	<i>faber</i>	46	0.4	0	3	0
<i>Micromesistius</i>	<i>poutassou</i>	2	60.48	39	21	74	<i>Loligo</i>	<i>vulgaris</i>	47	0.38	0	3	0
<i>Centrophorus</i>	<i>granulosus</i>	3	54.5	35	18	47	<i>Goneplax</i>	<i>angulata</i>	48	0.345	0	3	0
<i>Pagellus</i>	<i>erythrinus</i>	4	27.2	32	17	33	<i>Bathysolea</i>	<i>profundicola</i>	49	0.33	0	3	0
<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	5	21.4	29	15	19	<i>Pasiphae</i>	<i>sivado</i>	50	0.316	0	3	0
<i>Trachyrhynchus</i>	<i>trachyrhynchus</i>	6	15.45	26	14	16	<i>Lepidotrigla</i>	<i>cavillone</i>	51	0.3	0	3	0
<i>Etmopterus</i>	<i>spinax</i>	7	15.01	24	13	13	<i>Macropipus</i>	<i>depurator</i>	52	0.215	0	3	0
<i>Phycis</i>	<i>blennoides</i>	8	13.11	21	13	11	<i>Diplodus</i>	<i>annularis</i>	53	0.2	0	3	0
<i>Raja</i>	<i>clavata</i>	9	13.02	19	12	9	<i>Eledone</i>	<i>moschtata</i>	54	0.2	0	3	0
<i>Raja</i>	<i>oxyrinchus</i>	10	12.55	18	11	8	<i>Trigla</i>	<i>lucerna</i>	55	0.2	0	3	0
<i>Merluccius</i>	<i>merluccius</i>	11	12.25	16	11	7	<i>Xantho</i>	<i>couchi</i>	56	0.155	0	2	0
<i>Lophius</i>	<i>budegassa</i>	12	10.98	14	10	6	<i>Serranus</i>	<i>hepatus</i>	57	0.15	0	2	0
<i>Nezumia</i>	<i>aequalis</i>	13	10	13	10	6	<i>Serranus</i>	<i>cabrilla</i>	58	0.12	0	2	0
<i>Scymnorhinus</i>	<i>licha</i>	14	10	12	10	4	<i>Alpheus</i>	<i>glaber</i>	59	0.119	0	2	0
<i>Todarodes</i>	<i>sagittatus</i>	15	9.3	11	9	4	<i>Plesionika</i>	<i>edwardsi</i>	60	0.108	0	2	0
<i>Helicolenus</i>	<i>dactylopterus</i>	16	8.84	10	9	4	<i>Symphurus</i>	<i>nigrescens</i>	61	0.102	0	2	0
<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	17	7.632	9	9	3	<i>Lepidorhombus</i>	<i>whiffiagonus</i>	62	0.1	0	2	0
<i>Hexanchus</i>	<i>griseus</i>	18	5.2	8	8	3	<i>Peristedion</i>	<i>cataphractum</i>	63	0.1	0	2	0
<i>Coelorhynchus</i>	<i>coelorhynchus</i>	19	4.13	7	8	3	<i>Epigonus</i>	<i>denticulatus</i>	64	0.074	0	2	0
<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>	20	3.1	7	8	2	<i>Bathypolipus</i>	<i>sponsalis</i>	65	0.07	0	2	0
<i>Lepidopus</i>	<i>caudatus</i>	21	2.365	6	8	2	<i>Scorpaena</i>	<i>notata</i>	66	0.07	0	2	0
<i>Scyliorhinus</i>	<i>canicula</i>	22	2.342	5	7	2	<i>Homola</i>	<i>barbata</i>	67	0.065	0	2	0
<i>Alepocephalus</i>	<i>rostratus</i>	23	2.3	5	7	2	<i>Polycheles</i>	<i>typhlops</i>	68	0.06	0	1	0
<i>Aristeus</i>	<i>antennatus</i>	24	2.16	4	7	2	<i>Onicoteuthys</i>	<i>spp</i>	69	0.05	0	1	0
<i>Trachyscorpia</i>	<i>crutulata</i>	25	1.8	4	7	1	<i>Allotheutis</i>	<i>media</i>	70	0.04	0	1	0
<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>	26	1.6	4	6	1	<i>Rossia</i>	<i>macrosoma</i>	71	0.04	0	1	0
<i>Trachinus</i>	<i>draco</i>	27	1.5	3	6	1	<i>Pontocaris</i>	<i>lacazei</i>	72	0.035	0	1	0
<i>Plesionika</i>	<i>heterocarpus</i>	28	1.36	3	6	1	<i>Bathynectes</i>	<i>superbus</i>	73	0.03	0	1	0
<i>Chimaera</i>	<i>monstrosa</i>	29	1.3	3	6	1	<i>Glossanodon</i>	<i>leiglossa</i>	74	0.03	0	1	0
<i>Citharus</i>	<i>macrolepidotus</i>	30	1.215	2	6	1	<i>Spicara</i>	<i>maena</i>	75	0.02	0	1	0
<i>Plesionika</i>	<i>martia</i>	31	1	2	6	1	<i>Acantephyra</i>	<i>pelagica</i>	76	0.015	0	1	0
<i>Nephrops</i>	<i>norvegicus</i>	32	0.93	2	5	1	<i>Munida</i>	<i>iris</i>	77	0.015	0	1	0
<i>Uranoscopus</i>	<i>scaber</i>	33	0.92	2	5	1	<i>Plesionika</i>	<i>acantorothus</i>	78	0.015	0	1	0
<i>Hoplostethus</i>	<i>mediterraneus</i>	34	0.87	2	5	1	<i>Gobius</i>	<i>friessi</i>	79	0.013	0	1	0
<i>Scorpaena</i>	<i>elongata</i>	35	0.705	1	5	1	<i>Plesionika</i>	<i>gigliolii</i>	80	0.011	0	1	0
<i>Oxynotus</i>	<i>centrina</i>	36	0.7	1	5	1	<i>Callionymus</i>	<i>phaeton</i>	81	0.01	0	1	0
<i>Capros</i>	<i>aper</i>	37	0.679	1	5	1	<i>Palinurus</i>	<i>mauritanicus</i>	82	0.01	0	0	0
<i>Trigla</i>	<i>lyra</i>	38	0.66	1	4	1	<i>Sergestes</i>	<i>robustus</i>	83	0.01	0	0	0
<i>Umbrina</i>	<i>canariensis</i>	39	0.65	1	4	1	<i>Stomias</i>	<i>boa</i>	84	0.01	0	0	0
<i>Lampanyctus</i>	<i>crocodilus</i>	40	0.58	1	4	0	<i>Histioteuthis</i>	<i>bonnellii</i>	85	0.005	0	0	0
<i>Gadiculus</i>	<i>argenteus</i>	41	0.54	1	4	0	<i>Paralepis</i>	<i>coregonoides</i>	86	0.005	0	0	0
<i>Solenocera</i>	<i>membranacea</i>	42	0.502	1	4	0	<i>Pasiphaea</i>	<i>multidentata</i>	87	0.005	0	0	0
<i>Torpedo</i>	<i>marmorata</i>	43	0.44	1	4	0	<i>Chlorotopus</i>	<i>gracilipes</i>	88	0.003	0	0	0
<i>Pagellus</i>	<i>bogaraveo</i>	44	0.41	1	4	0	<i>Argyropelecus</i>	<i>hemigymnus</i>	89	0.001	0	0	0
<i>Sepia</i>	<i>officinalis</i>	45	0.4	1	4	0							

th1 : modèle de Motomura

th2 : modèle de Mac Arthur

th3 : modèle de Preston

Tableau 7. Modèles de distribution d'abondances (qi) des espèces associées à *C. conger* dans le secteur Centre (Thalassa, 1982)

Genre	espèce	i	qi	qith1	qith2	qith3	Genre	espèce	i	qi	qith1	qith2	qith3
<i>Aristeus</i>	<i>antennatus</i>	1	715	267	223	778	<i>Scorpaena</i>	<i>notata</i>	37	4	13	31	11
<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	2	409	246	177	344	<i>Todarodes</i>	<i>sagittatus</i>	38	4	12	30	10
<i>Plesionika</i>	<i>martia</i>	3	352	226	154	271	<i>Centrophorus</i>	<i>granulosus</i>	39	3	11	29	10
<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>	4	282	208	139	222	<i>Dentex</i>	<i>gibbosus</i>	40	3	10	28	9
<i>Nezumia</i>	<i>aequalis</i>	5	254	191	127	166	<i>Diplodus</i>	<i>annularis</i>	41	3	9	27	9
<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	6	129	175	118	146	<i>Homola</i>	<i>barbata</i>	42	3	8	26	8
<i>Micromesistius</i>	<i>poutassou</i>	7	125	161	110	116	<i>Lophius</i>	<i>budegassa</i>	43	3	8	24	7
<i>Phycis</i>	<i>blennoides</i>	8	123	148	104	106	<i>Mustelus</i>	<i>mustelus</i>	44	3	7	23	7
<i>Plesionika</i>	<i>acantorothus</i>	9	121	136	98	96	<i>Scorpaena</i>	<i>elongata</i>	45	3	7	22	6
<i>Capros</i>	<i>aper</i>	10	115	125	93	80	<i>Sparus</i>	<i>pagrus</i>	46	3	6	21	6
<i>Plesionika</i>	<i>heterocarpus</i>	11	65	115	88	75	<i>Torpedo</i>	<i>marmorata</i>	47	3	6	20	6
<i>Acantephyra</i>	<i>pelagica</i>	12	61	106	84	68	<i>Coelorhynchus</i>	<i>coelorhynchus</i>	48	2	5	19	5
<i>Hoplostethus</i>	<i>mediterraneus</i>	13	59	97	80	60	<i>Diplodus</i>	<i>vulgaris</i>	49	2	5	18	5
<i>Pagellus</i>	<i>bogaraveo</i>	14	51	89	77	56	<i>Gobius</i>	<i>SPP</i>	50	2	4	17	5
<i>Merluccius</i>	<i>merluccius</i>	15	41	82	74	49	<i>Lampanyctas</i>	<i>crocodilus</i>	51	2	4	17	4
<i>Etmopterus</i>	<i>spinax</i>	16	38	75	71	46	<i>Lepidopus</i>	<i>caudatus</i>	52	2	4	16	4
<i>Pagellus</i>	<i>erythrinus</i>	17	38	69	68	43	<i>Nephrops</i>	<i>norvegicus</i>	53	2	3	15	4
<i>Galeus</i>	<i>melastomus</i>	18	35	64	65	38	<i>Rossia</i>	<i>macrosoma</i>	54	2	3	14	4
<i>Helicolenus</i>	<i>dactylopterus</i>	19	30	59	63	36	<i>Serranus</i>	<i>cabrilla</i>	55	2	3	13	3
<i>Lepidotrigla</i>	<i>cavillone</i>	20	28	54	60	34	<i>Symphurus</i>	<i>nigrescens</i>	56	2	3	12	3
<i>Loligo</i>	<i>vulgaris</i>	21	24	49	58	31	<i>Arnoglossus</i>	<i>laterna</i>	57	1	2	11	3
<i>Squilla</i>	<i>mantis</i>	22	17	45	56	29	<i>Callionymus</i>	<i>phaeton</i>	58	1	2	11	3
<i>Allotheutis</i>	<i>media</i>	23	15	42	54	27	<i>Cepola</i>	<i>macrophthalmus</i>	59	1	2	10	2
<i>Solenocera</i>	<i>membranacea</i>	24	13	38	52	25	<i>Chlorophthalmus</i>	<i>agassizi</i>	60	1	2	9	2
<i>Spicara</i>	<i>maena</i>	25	13	35	50	24	<i>Eledone</i>	<i>moschtata</i>	61	1	2	8	2
<i>Epingonus</i>	<i>denticulatus</i>	26	9	32	48	22	<i>Galeorhinus</i>	<i>galeus</i>	62	1	2	8	2
<i>Uranoscopus</i>	<i>scaber</i>	27	9	30	46	21	<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>	63	1	1	7	2
<i>Pasiphae</i>	<i>sivado</i>	28	8	27	44	20	<i>Octopus</i>	<i>SPP</i>	64	1	1	6	1
<i>Gadiculus</i>	<i>argenteus</i>	29	7	25	43	18	<i>Pasiphaea</i>	<i>multidentata</i>	65	1	1	5	1
<i>Sepia</i>	<i>officinalis</i>	30	7	23	41	17	<i>Raja</i>	<i>oxyrinchus</i>	66	1	1	5	1
<i>Sergestes</i>	<i>robustus</i>	31	7	21	40	16	<i>Scorpaena</i>	<i>loppei</i>	67	1	1	4	1
<i>Aristeomorpha</i>	<i>foliacea</i>	32	6	20	38	15	<i>Scymnorhinus</i>	<i>licha</i>	68	1	1	3	1
<i>Citharus</i>	<i>macrolepidotus</i>	33	6	18	37	14	<i>Sepia</i>	<i>orbignyana</i>	69	1	1	3	1
<i>Histioteuthis</i>	<i>bonnellii</i>	34	5	17	35	13	<i>Sparus</i>	<i>aurata</i>	70	1	1	2	0
<i>Mullus</i>	<i>surmuletus</i>	35	5	15	34	12	<i>Trachinus</i>	<i>draco</i>	71	1	1	1	0
<i>Sepiola</i>	<i>SPP</i>	36	5	14	33	12	<i>Trigla</i>	<i>lyra</i>	72	1	1	1	0

th1 : modèle de Motomura

th2 : modèle de Mac Arthur

th3 : modèle de Preston

Tableau 8. Modèles de distribution de poids (wi) des espèces associées à *C. conger* dans le secteur Centre (Thalassa, 1982)

Genre	espèce	i	Wi Kg	with1	with2	with3	Genre	espèce	i	wi	with1	with2	with3
<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>	1	20.6	20	11	71	<i>Diplodus</i>	<i>annularis</i>	37	0.25	0	2	0
<i>Galeorhinus</i>	<i>galeus</i>	2	17.4	17	9	22	<i>Citharus</i>	<i>macrolepidotus</i>	38	0.24	0	2	0
<i>Micromesistius</i>	<i>poutassou</i>	3	12.68	15	8	15	<i>Lepidopus</i>	<i>caudatus</i>	39	0.23	0	1	0
<i>Merluccius</i>	<i>merluccius</i>	4	11.8	14	7	12	<i>Sparus</i>	<i>pagrus</i>	40	0.2	0	1	0
<i>Aristeus</i>	<i>antennatus</i>	5	11.56	12	7	8	<i>Torpedo</i>	<i>marmorata</i>	41	0.2	0	1	0
<i>Centrophorus</i>	<i>granulosus</i>	6	11	11	6	6	<i>Scorpaena</i>	<i>elongata</i>	42	0.18	0	1	0
<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	7	9.06	9	6	4	<i>Trachinus</i>	<i>draco</i>	43	0.18	0	1	0
<i>Galeus</i>	<i>melastomus</i>	8	8.85	8	5	4	<i>Plesionika</i>	<i>heterocarpus</i>	44	0.16	0	1	0
<i>Pagellus</i>	<i>erythrinus</i>	9	6.3	7	5	3	<i>Aristeomorpha</i>	<i>foliacea</i>	45	0.12	0	1	0
<i>Etmopterus</i>	<i>spinax</i>	10	6	6	5	3	<i>Rossia</i>	<i>macrosoma</i>	46	0.12	0	1	0
<i>Nezumia</i>	<i>aequalis</i>	11	5.46	6	5	2	<i>Scorpaena</i>	<i>notata</i>	47	0.06	0	1	0
<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	12	4.785	5	4	2	<i>Serranus</i>	<i>cabrilla</i>	48	0.05	0	1	0
<i>Phycis</i>	<i>blennoides</i>	13	4.65	4	4	2	<i>Eledone</i>	<i>moschtata</i>	49	0.05	0	1	0
<i>Hoplostethus</i>	<i>mediterraneus</i>	14	3.55	4	4	2	<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>	50	0.05	0	1	0
<i>Helicolenus</i>	<i>dactylopterus</i>	15	3.55	3	4	1	<i>Nephrops</i>	<i>norvegicus</i>	51	0.04	0	1	0
<i>Pagellus</i>	<i>bogaraveo</i>	16	3.46	3	4	1	<i>Solenocera</i>	<i>membranacea</i>	52	0.03	0	1	0
<i>Scymnorhinus</i>	<i>licha</i>	17	3.15	3	3	1	<i>Epingonus</i>	<i>denticulatus</i>	53	0.03	0	1	0
<i>Raja</i>	<i>oxyrinchus</i>	18	3	2	3	1	<i>Gadiculus</i>	<i>argenteus</i>	54	0.03	0	1	0
<i>Octopus</i>	<i>SPP</i>	19	2.5	2	3	1	<i>Allotheutis</i>	<i>media</i>	55	0.025	0	1	0
<i>Plesionika</i>	<i>martia</i>	20	2.44	2	3	1	<i>Sepia</i>	<i>officinalis</i>	56	0.02	0	1	0
<i>Lophius</i>	<i>budegassa</i>	21	2.12	2	3	1	<i>Sergestes</i>	<i>robustus</i>	57	0.02	0	1	0
<i>Mustelus</i>	<i>mustelus</i>	22	2	1	3	1	<i>Pasiphae</i>	<i>sivado</i>	58	0.01	0	1	0
<i>Todarodes</i>	<i>sagittatus</i>	23	1.82	1	3	1	<i>Sepiola</i>	<i>SPP</i>	59	0.01	0	1	0
<i>Uranoscopus</i>	<i>scaber</i>	24	1.61	1	3	0	<i>Coelorhynchus</i>	<i>coelorhynchus</i>	60	0.01	0	0	0
<i>Dentex</i>	<i>gibbosus</i>	25	1.15	1	3	0	<i>Lampanyctas</i>	<i>crocodilus</i>	61	0.01	0	0	0
<i>Lepidotrigla</i>	<i>cavillone</i>	26	1.015	1	2	0	<i>Arnoglossus</i>	<i>laterna</i>	62	0.01	0	0	0
<i>Loligo</i>	<i>vulgaris</i>	27	0.8	1	2	0	<i>Cepola</i>	<i>macrophthalmia</i>	63	0.01	0	0	0
<i>Histioteuthis</i>	<i>bonnellii</i>	28	0.7	1	2	0	<i>Chlorophthalmus</i>	<i>agassizi</i>	64	0.01	0	0	0
<i>Capros</i>	<i>aper</i>	29	0.67	1	2	0	<i>Scorpaena</i>	<i>loppei</i>	65	0.01	0	0	0
<i>Spicara</i>	<i>maena</i>	30	0.55	1	2	0	<i>Trigla</i>	<i>lyra</i>	66	0.01	0	0	0
<i>Squilla</i>	<i>mantis</i>	31	0.5	0	2	0	<i>Homola</i>	<i>barbata</i>	67	0.006	0	0	0
<i>Sparus</i>	<i>aurata</i>	32	0.45	0	2	0	<i>Symphurus</i>	<i>nigrescens</i>	68	0.005	0	0	0
<i>Plesionika</i>	<i>acantorothus</i>	33	0.35	0	2	0	<i>Sepia</i>	<i>orbignyana</i>	69	0.005	0	0	0
<i>Mullus</i>	<i>surmuletus</i>	34	0.33	0	2	0	<i>Gobius</i>	<i>SPP</i>	70	0.004	0	0	0
<i>Acantephyra</i>	<i>pelagica</i>	35	0.305	0	2	0	<i>Pasiphaea</i>	<i>multidentata</i>	71	0.004	0	0	0
<i>Diplodus</i>	<i>vulgaris</i>	36	0.26	0	2	0	<i>Callionymus</i>	<i>phaeton</i>	72	0.003	0	0	0

th1 : modèle de Motomura

th2 : modèle de Mac Arthur

th3 : modèle de Preston

Tableau 9. Modèles de distribution d'abondances (qi) des espèces associées à *C. conger* dans le secteur Est (Thalassa, 1982)

Genre	espèce	i	qi	qith1	qith2	qith3	Genre	espèce	i	qi	qith1	qith2	qith3
<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	1	1153	448	374	1317	<i>Scorpaena</i>	<i>elongata</i>	41	8	20	52	16
<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	2	984	415	299	782	<i>Trisopterus</i>	<i>capelarus</i>	42	8	19	50	16
<i>Aristeus</i>	<i>antennatus</i>	3	614	384	261	447	<i>Aspitrigla</i>	<i>cuculus</i>	43	7	18	48	15
<i>Plesionika</i>	<i>edwardsi</i>	4	474	356	236	364	<i>Glossanodon</i>	<i>leiglossa</i>	44	7	16	46	14
<i>Pagellus</i>	<i>erythrinus</i>	5	444	329	217	308	<i>Raja</i>	<i>miraletus</i>	45	7	15	45	13
<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>	6	393	305	202	270	<i>Illex</i>	<i>spp</i>	46	6	14	43	12
<i>Merluccius</i>	<i>merluccius</i>	7	372	282	189	208	<i>Lepidotrigla</i>	<i>dieuzeidei</i>	47	6	13	41	12
<i>Diplodus</i>	<i>annularis</i>	8	244	261	179	186	<i>Pasiphaea</i>	<i>multidentata</i>	48	6	12	40	11
<i>Dentex</i>	<i>macrophthalmus</i>	9	233	242	169	170	<i>Trigla</i>	<i>lucerna</i>	49	6	11	38	11
<i>Spicara</i>	<i>maena</i>	10	95	224	161	155	<i>Trigla</i>	<i>lyra</i>	50	6	10	37	10
<i>Micromesistius</i>	<i>poutassou</i>	11	81	207	153	128	<i>Lophius</i>	<i>budegassa</i>	51	5	9	35	9
<i>Phycis</i>	<i>blennoides</i>	12	73	192	147	119	<i>Sepia</i>	<i>orbignyana</i>	52	5	9	34	9
<i>Lepidotrigla</i>	<i>cavillone</i>	13	72	178	140	109	<i>Anthias</i>	<i>anthias</i>	53	4	8	32	8
<i>Aristeomorpha</i>	<i>foliacea</i>	14	65	164	134	101	<i>Dicologoglossa</i>	<i>cuneata</i>	54	4	8	31	8
<i>Allotheutis</i>	<i>spp</i>	15	61	152	129	88	<i>Galeus</i>	<i>melastomus</i>	55	4	7	29	7
<i>Zeus</i>	<i>faber</i>	16	58	141	124	82	<i>Scyliorhinus</i>	<i>canicula</i>	56	4	6	28	7
<i>Nezumia</i>	<i>aequalis</i>	17	50	130	119	78	<i>Hymenocephalus</i>	<i>italicus</i>	57	3	6	27	7
<i>Squilla</i>	<i>mantis</i>	18	41	121	115	72	<i>Microchirus</i>	<i>variegatus</i>	58	3	6	25	6
<i>Plesionika</i>	<i>heterocarpus</i>	19	40	112	111	68	<i>Scorpaena</i>	<i>scrofa</i>	59	3	5	24	6
<i>Helicolenus</i>	<i>dactylopterus</i>	20	30	104	107	60	<i>Spicara</i>	<i>smaris</i>	60	3	5	23	5
<i>Citharus</i>	<i>macrolepidotus</i>	21	27	96	103	57	<i>Callionymus</i>	<i>phaeton</i>	61	2	4	22	5
<i>Loligo</i>	<i>vulgaris</i>	22	27	89	99	54	<i>Gobius</i>	<i>friessi</i>	62	2	4	20	4
<i>Pagellus</i>	<i>bogaraveo</i>	23	26	82	96	51	<i>Peristedion</i>	<i>cataphractum</i>	63	2	4	19	4
<i>Allotheutis</i>	<i>media</i>	24	22	76	93	45	<i>Pomatomus</i>	<i>saltator</i>	64	2	3	18	4
<i>Capros</i>	<i>aper</i>	25	22	70	90	44	<i>Sergestes</i>	<i>robustus</i>	65	2	3	17	4
<i>Sepia</i>	<i>officinalis</i>	26	22	65	87	41	<i>Sparus</i>	<i>aurata</i>	66	2	3	16	3
<i>Hoplostethus</i>	<i>mediterraneus</i>	27	19	60	84	39	<i>Sparus</i>	<i>pagrus</i>	67	2	3	14	3
<i>Centrophorus</i>	<i>granulosus</i>	28	15	56	81	36	<i>Torpedo</i>	<i>torpedo</i>	68	2	3	13	3
<i>Plesionika</i>	<i>martia</i>	29	14	52	78	34	<i>Aspitrigla</i>	<i>obscura</i>	69	1	2	12	2
<i>Arnoglossus</i>	<i>laterna</i>	30	13	48	76	32	<i>Chlorotopus</i>	<i>gracilipes</i>	70	1	2	11	2
<i>Gadiculus</i>	<i>argenteus</i>	31	13	44	73	31	<i>Epigonus</i>	<i>denticulatus</i>	71	1	2	10	2
<i>Plesionika</i>	<i>acantorothus</i>	32	13	41	71	27	<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>	72	1	2	9	2
<i>Dentex</i>	<i>gibbosus</i>	33	11	38	68	26	<i>Lepidorhombus</i>	<i>bosci</i>	73	1	2	8	2
<i>Etmopterus</i>	<i>spinax</i>	34	11	35	66	25	<i>Mullus</i>	<i>surmuletus</i>	74	1	2	7	1
<i>Pasiphae</i>	<i>sivado</i>	35	11	33	64	24	<i>Ophichthys</i>	<i>rufus</i>	75	1	1	6	1
<i>Solenocera</i>	<i>membranacea</i>	36	11	30	62	23	<i>Pontocaris</i>	<i>lacazei</i>	76	1	1	5	1
<i>Histioteuthis</i>	<i>bonnellii</i>	37	10	28	60	21	<i>Scorpaena</i>	<i>loppei</i>	77	1	1	4	1
<i>Todarodes</i>	<i>sagittatus</i>	38	10	26	58	20	<i>Todaropsis</i>	<i>eblanae</i>	78	1	1	3	1
<i>Squalus</i>	<i>blainvillei</i>	39	9	24	56	19	<i>Torpedo</i>	<i>marmorata</i>	79	1	1	2	0
<i>Argentina</i>	<i>sphyraena</i>	40	8	22	54	18	<i>Uranoscopus</i>	<i>scaber</i>	80	1	1	1	0

th1 : modèle de Motomura

th2 : modèle de Mac Arthur

th3 : modèle de Preston

Tableau 10. Modèles de distribution de poids (wi) des espèces associées à *C. conger* dans le secteur Est (Thalassa, 1982)

Genre	espèce	i	Wi Kg	with1	with2	with3	Genre	espèce	i	wi	with1	with2	with3
<i>Zeus</i>	<i>faber</i>	1	84.6	44	26	160	<i>Sparus</i>	<i>aurata</i>	41	0.35	1	4	0
<i>Centrophorus</i>	<i>granulosus</i>	2	50.9	40	21	76	<i>Histioteuthis</i>	<i>bonnellii</i>	42	0.315	0	3	0
<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	3	46.85	35	18	34	<i>Allotheutis</i>	<i>spp</i>	43	0.29	0	3	0
<i>Pagellus</i>	<i>erythrinus</i>	4	43.45	32	17	25	<i>Pomatomus</i>	<i>saltator</i>	44	0.28	0	3	0
<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>	5	32	28	15	20	<i>Dicologoglossa</i>	<i>cuneata</i>	45	0.25	0	3	0
<i>Dentex</i>	<i>macrophthlmus</i>	6	30.32	25	14	16	<i>Capros</i>	<i>aper</i>	46	0.24	0	3	0
<i>Merluccius</i>	<i>merluccius</i>	7	22.79	23	13	11	<i>Lepidotrigla</i>	<i>dieuzeidei</i>	47	0.17	0	3	0
<i>Squalus</i>	<i>blainvillei</i>	8	14.8	20	13	10	<i>Sepia</i>	<i>orbignyana</i>	48	0.17	0	3	0
<i>Aristeus</i>	<i>antennatus</i>	9	10.2	18	12	8	<i>Trisopterus</i>	<i>capelarus</i>	49	0.15	0	3	0
<i>Diplodus</i>	<i>annularis</i>	10	9.2	16	11	7	<i>Torpedo</i>	<i>marmorata</i>	50	0.13	0	3	0
<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	11	8.86	15	11	6	<i>Peristedion</i>	<i>cataphractum</i>	51	0.11	0	2	0
<i>Todarodes</i>	<i>sagittatus</i>	12	6.65	13	10	5	<i>Mullus</i>	<i>surmuletus</i>	52	0.11	0	2	0
<i>Micromesistius</i>	<i>poutassou</i>	13	5.8	12	10	4	<i>Plesionika</i>	<i>heterocarpus</i>	53	0.1	0	2	0
<i>Trigla</i>	<i>lyra</i>	14	5.65	10	9	4	<i>Plesionika</i>	<i>martia</i>	54	0.1	0	2	0
<i>Trigla</i>	<i>lucerna</i>	15	4.15	9	9	3	<i>Argentina</i>	<i>sphyraena</i>	55	0.1	0	2	0
<i>Spicara</i>	<i>maena</i>	16	3.33	8	9	3	<i>Anthias</i>	<i>anthias</i>	56	0.1	0	2	0
<i>Etmopterus</i>	<i>spinax</i>	17	3	8	8	3	<i>Todaropsis</i>	<i>eblanae</i>	57	0.1	0	2	0
<i>Helicolenus</i>	<i>dactylopterus</i>	18	2.89	7	8	2	<i>Glossanodon</i>	<i>leiglossa</i>	58	0.09	0	2	0
<i>Plesionika</i>	<i>edwardsi</i>	19	2.74	6	8	2	<i>Arnoglossus</i>	<i>laterna</i>	59	0.08	0	2	0
<i>Scorpaena</i>	<i>elongata</i>	20	2.72	5	7	2	<i>Allotheutis</i>	<i>media</i>	60	0.07	0	2	0
<i>Phycis</i>	<i>blenoides</i>	21	2.65	5	7	2	<i>Lepidorhombus</i>	<i>bosci</i>	61	0.06	0	2	0
<i>Aristeomorpha</i>	<i>foliacea</i>	22	2.56	4	7	2	<i>Uranoscopus</i>	<i>scaber</i>	62	0.06	0	1	0
<i>Scorpaena</i>	<i>scrofa</i>	23	2.55	4	7	1	<i>Gadiculus</i>	<i>argenteus</i>	63	0.05	0	1	0
<i>Hoplostethus</i>	<i>mediterraneus</i>	24	2	3	6	1	<i>Microchirus</i>	<i>variegatus</i>	64	0.05	0	1	0
<i>Sparus</i>	<i>pagrus</i>	25	1.75	3	6	1	<i>Aspitrigla</i>	<i>obscura</i>	65	0.05	0	1	0
<i>Loligo</i>	<i>vulgaris</i>	26	1.63	3	6	1	<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>	66	0.05	0	1	0
<i>Dentex</i>	<i>gibbosus</i>	27	1.59	2	6	1	<i>Plesionika</i>	<i>acantorothus</i>	67	0.03	0	1	0
<i>Pagellus</i>	<i>bogaraveo</i>	28	1.53	2	6	1	<i>Spicara</i>	<i>smaris</i>	68	0.03	0	1	0
<i>Nezumia</i>	<i>aequalis</i>	29	1.25	2	5	1	<i>Solenocera</i>	<i>membranacea</i>	69	0.017	0	1	0
<i>Scyliorhinus</i>	<i>canicula</i>	30	1.23	2	5	1	<i>Callionymus</i>	<i>phaeton</i>	70	0.015	0	1	0
<i>Galeus</i>	<i>melastomus</i>	31	1.2	2	5	1	<i>Scorpaena</i>	<i>loppei</i>	71	0.015	0	1	0
<i>Sepia</i>	<i>officinalis</i>	32	1.14	1	5	1	<i>Pasiphaea</i>	<i>multidentata</i>	72	0.012	0	1	0
<i>Lepidotrigla</i>	<i>cavillone</i>	33	1.1	1	5	1	<i>Hymenocephalus</i>	<i>italicus</i>	73	0.01	0	1	0
<i>Squilla</i>	<i>mantis</i>	34	1.09	1	5	1	<i>Ophichtys</i>	<i>rufus</i>	74	0.01	0	0	0
<i>Raja</i>	<i>miraletus</i>	35	1	1	4	1	<i>Pasiphae</i>	<i>sivado</i>	75	0.008	0	0	0
<i>Torpedo</i>	<i>torpedo</i>	36	0.75	1	4	0	<i>Sergestes</i>	<i>robustus</i>	76	0.005	0	0	0
<i>Citharus</i>	<i>macrolepidotus</i>	37	0.61	1	4	0	<i>Pontocaris</i>	<i>lacazei</i>	77	0.005	0	0	0
<i>Illex</i>	<i>spp</i>	38	0.51	1	4	0	<i>Epigonus</i>	<i>denticulatus</i>	78	0.004	0	0	0
<i>Aspitrigla</i>	<i>cuculus</i>	39	0.47	1	4	0	<i>Gobius</i>	<i>friessi</i>	79	0.002	0	0	0
<i>Lophius</i>	<i>budegassa</i>	40	0.41	1	4	0	<i>Chlorotopus</i>	<i>gracilipes</i>	80	0.002	0	0	0

th1 : modèle de Motomura

th2 : modèle de Mac Arthur

th3 : modèle de Preston

Tableau 11. Valeurs limites du χ^2 correspondantes aux différents coefficients de sécurité $1-\alpha$
(ROUSSON, 2013)

dl	1- α												
	0.5%	1%	2.5%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	97.5%	99%	99.5%
1	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.10	0.46	1.32	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88
2	0.01	0.21	0.05	0.10	0.21	0.57	1.39	2.77	4.61	5.99	7.38	9.21	10.60
3	0.07	0.58	0.22	0.35	0.58	1.21	2.37	4.11	6.25	7.81	9.35	11.35	12.84
4	0.21	1.06	0.48	0.71	1.06	1.92	3.36	5.38	7.78	9.49	11.14	13.28	14.86
5	0.41	1.61	0.83	1.15	1.61	2.67	4.35	6.63	9.24	11.07	12.83	15.09	16.75
6	0.68	2.20	1.24	1.64	2.20	3.46	5.35	7.84	10.64	12.59	14.45	16.81	18.55
7	0.99	2.83	1.69	2.17	2.83	4.25	6.35	9.04	12.02	14.07	16.01	18.48	20.28
8	1.34	3.49	2.18	2.73	3.49	5.07	7.34	10.22	13.36	15.51	17.54	20.09	21.95
9	1.73	4.17	2.70	3.33	4.17	5.90	8.34	11.39	14.68	16.92	19.02	21.67	23.59
10	2.16	4.87	3.25	3.94	4.87	6.74	9.34	12.55	15.99	18.31	20.48	23.21	25.19
11	2.60	5.58	3.82	4.58	5.58	7.58	10.34	13.70	17.27	19.68	21.92	24.73	26.76
12	3.07	6.30	4.40	5.23	6.30	8.44	11.34	14.85	18.55	21.03	23.34	26.22	28.30
13	3.56	7.04	5.01	5.89	7.04	9.30	12.34	15.98	19.81	22.36	24.74	27.69	29.82
14	4.08	7.79	5.63	6.57	7.79	10.16	13.34	17.12	21.06	23.68	26.12	29.14	31.32
15	4.60	8.55	6.26	7.26	8.55	11.04	14.34	18.25	22.31	25.00	27.49	30.58	32.80
16	5.14	9.31	6.91	7.96	9.31	11.91	15.34	19.37	23.54	26.30	28.84	32.00	34.27
17	5.70	10.09	7.56	8.67	10.09	12.79	16.34	20.49	24.77	27.59	30.19	33.41	35.72
18	6.26	10.87	8.23	9.39	10.87	13.68	17.34	21.61	25.99	28.87	31.53	34.80	37.16
19	6.84	11.65	8.91	10.12	11.65	14.56	18.34	22.72	27.20	30.14	32.85	36.19	38.58
20	7.43	12.44	9.59	10.85	12.44	15.45	19.34	23.83	28.41	31.41	34.17	37.57	40.00
21	8.03	13.24	10.28	11.59	13.24	16.34	20.34	24.93	29.61	32.67	35.48	38.93	41.40
22	8.64	14.04	10.98	12.34	14.04	17.24	21.34	26.04	30.81	33.92	36.78	40.29	42.80
23	9.26	14.85	11.69	13.09	14.85	18.14	22.34	27.14	32.01	35.17	38.08	41.64	44.18
24	9.89	15.66	12.40	13.85	15.66	19.04	23.34	28.24	33.20	36.41	39.36	42.98	45.56
25	10.52	16.47	13.12	14.61	16.47	19.94	24.34	29.34	34.38	37.65	40.65	44.31	46.93
26	11.16	17.29	13.84	15.38	17.29	20.84	25.34	30.43	35.56	38.88	41.92	45.64	48.29
27	11.81	18.11	14.57	16.15	18.11	21.75	26.34	31.53	36.74	40.11	43.20	46.96	49.65
28	12.46	18.94	15.31	16.93	18.94	22.66	27.34	32.62	37.92	41.34	44.46	48.28	50.99
29	13.12	19.77	16.05	17.71	19.77	23.57	28.34	33.71	39.09	42.56	45.72	49.59	52.34
30	13.79	20.60	16.79	18.49	20.60	24.48	29.34	34.80	40.26	43.77	46.98	50.89	53.67
35	17.19	24.80	20.57	22.46	24.80	29.05	34.34	40.22	46.06	49.80	53.20	57.34	60.27
40	20.71	29.05	24.43	26.51	29.05	33.66	39.34	45.62	51.80	55.76	59.34	63.69	66.77
45	24.31	33.35	28.37	30.61	33.35	38.29	44.34	50.98	57.51	61.66	65.41	69.96	73.17
50	27.99	37.69	32.36	34.76	37.69	42.94	49.34	56.33	63.17	67.50	71.42	76.15	79.49
60	35.53	46.46	40.48	43.19	46.46	52.29	59.34	66.98	74.40	79.08	83.30	88.38	91.95
70	43.27	55.33	48.76	51.74	55.33	61.70	69.33	77.58	85.53	90.53	95.02	100.42	104.22
80	51.17	64.28	57.15	60.39	64.28	71.14	79.33	88.13	96.58	101.88	106.63	112.33	116.32
90	59.20	73.29	65.65	69.13	73.29	80.62	89.33	98.65	107.56	113.14	118.14	124.12	128.30
100	67.33	82.36	74.22	77.93	82.36	90.13	99.33	109.14	118.50	124.34	129.56	135.81	140.17

Tableau 12. Extrait de la classification phylogénétique de la faune associée à *C. conger*.

Code	Genre	Espèce	Famille	Ordre	Classe	Embranchement	Phylum	Règne
Acpel	<i>Acanthephyra</i>	<i>pelagica</i>	Acanthephyridae	Decapoda	Malacostraca	Euarthropoda	Arthropoda	Eukaryota
Alros	<i>Alepocephalus</i>	<i>rostratus</i>	Alepocephalidae	Osmeriformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Almed	<i>Allotheutis</i>	<i>media</i>	Loliginidae	Teuthoidea	Cephalopoda	Eumollusca	Mollusca	Eukaryota
Alspp	<i>Allotheutis</i>	<i>spp</i>	Loliginidae	Teuthoidea	Cephalopoda	Eumollusca	Mollusca	Eukaryota
Algla	<i>Alpheus</i>	<i>glaber</i>	Alpheidae	Decapoda	Malacostraca	Euarthropoda	Arthropoda	Eukaryota
Anant	<i>Anthias</i>	<i>anthias</i>	Serranidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Arsph	<i>Argentina</i>	<i>sphyraena</i>	Argentiniidae	Osmeriformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Arhem	<i>Argyropelecus</i>	<i>hemigymnus</i>	Sternoptychidae	Stomiiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Arfol	<i>Aristeomorpha</i>	<i>foliacea</i>	Aristeidae	Decapoda	Malacostraca	Euarthropoda	Arthropoda	Eukaryota
Arant	<i>Aristeus</i>	<i>antennatus</i>	Aristeidae	Decapoda	Malacostraca	Euarthropoda	Arthropoda	Eukaryota
Arlat	<i>Arnoglossus</i>	<i>laterna</i>	Bothidae	Pleuronectiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Asobs	<i>Aspitrigla</i>	<i>obscura</i>	Triglidae	Scorpaeniformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Ascuc	<i>Aspitrigla</i>	<i>cuculus</i>	Triglidae	Scorpaeniformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Basup	<i>Bathynectes</i>	<i>superbus</i>	Polybiidae	Decapoda	Malacostraca	Euarthropoda	Arthropoda	Eukaryota
Baspo	<i>Bathypolipus</i>	<i>sponsalis</i>	Octopodidae	Octopoda	Cephalopoda	Eumollusca	Mollusca	Eukaryota
Bapro	<i>Bathysolea</i>	<i>profundicola</i>	Soleidae	Pleuronectiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Capha	<i>Callionymus</i>	<i>phaeton</i>	Callionymidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Caape	<i>Capros</i>	<i>aper</i>	Caproidae	Zeiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Cegra	<i>Centrophorus</i>	<i>granulosus</i>	Squalidae	Squaliformes	Chondrichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Cemac	<i>Cepola</i>	<i>macrophthalma</i>	Cepolidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Chmon	<i>Chimaera</i>	<i>monstrosa</i>	Chimaeridae	Chimaeriformes	Chondrichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Chaga	<i>Chlorophthalmus</i>	<i>agassizi</i>	Chlorophthalmidae	Aulopiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Chgra	<i>Chlorotopus</i>	<i>gracilipes</i>	Pandalidae	Decapoda	Malacostraca	Euarthropoda	Arthropoda	Eukaryota
Cimac	<i>Citharus</i>	<i>macrolepidotus</i>	Citharidae	Pleuronectiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Cocoe	<i>Coelorhynchus</i>	<i>coelorhynchus</i>	Macrouridae	Gadiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Degib	<i>Dentex</i>	<i>gibbosus</i>	Sparidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Demac	<i>Dentex</i>	<i>macrophthalmus</i>	Sparidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Dicun	<i>Dicologlossa</i>	<i>cuneata</i>	Soleidae	Pleuronectiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Diann	<i>Diplodus</i>	<i>annularis</i>	Sparidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Divul	<i>Diplodus</i>	<i>vulgaris</i>	Sparidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Elmos	<i>Eledone</i>	<i>moschata</i>	Octopodidae	Octopoda	Cephalopoda	Eumollusca	Mollusca	Eukaryota
Epden	<i>Epigonus</i>	<i>denticulatus</i>	Epigonidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Etspi	<i>Etmopterus</i>	<i>spinax</i>	Squalidae	Squaliformes	Chondrichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Gaarg	<i>Gadiculus</i>	<i>argenteus</i>	Gadidae	Gadiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Gagal	<i>Galeorhinus</i>	<i>galeus</i>	Triakidae	Carcharhiniformes	Chondrichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Gamel	<i>Galeus</i>	<i>melastomus</i>	Scyliorhinidae	Carcharhiniformes	Chondrichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Gelon	<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>	Geryonidae	Decapoda	Malacostraca	Euarthropoda	Arthropoda	Eukaryota
Gllei	<i>Glossanodon</i>	<i>leiglossa</i>	Argentiniidae	Osmeriformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Gofri	<i>Gobius</i>	<i>friessi</i>	Gobiidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
GoSPP	<i>Gobius</i>	<i>SPP</i>	Gobiidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Goang	<i>Goneplax</i>	<i>angulata</i>	Goneplacidae	Decapoda	Malacostraca	Euarthropoda	Arthropoda	Eukaryota
Hedac	<i>Helicolenus</i>	<i>dactylopterus</i>	Scorpaenidae	Scorpaeniformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Hegri	<i>Hexanchus</i>	<i>griseus</i>	Hexanchidae	Hexanchiformes	Chondrichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Hibon	<i>Histioteuthis</i>	<i>bonnellii</i>	Histioteuthidae	Teuthoidea	Cephalopoda	Eumollusca	Mollusca	Eukaryota
Hobar	<i>Homola</i>	<i>barbata</i>	Homolidae	Decapoda	Malacostraca	Euarthropoda	Arthropoda	Eukaryota
Homed	<i>Hoplostethus</i>	<i>mediterraneus</i>	Trachichthyidae	Beryciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Hyita	<i>Hymenocephalus</i>	<i>italicus</i>	Macrouridae	Gadiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Ilsp	<i>Illex</i>	<i>spp</i>	Ommastrephidae	Teuthoidea	Cephalopoda	Eumollusca	Mollusca	Eukaryota
Lacro	<i>Lampanyctus</i>	<i>crocodilus</i>	Myctophidae	Myctophiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Lecau	<i>Lepidopus</i>	<i>caudatus</i>	Trichiuridae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Lewhi	<i>Lepidorhombus</i>	<i>whiffiagonus</i>	Scophthalmidae	Pleuronectiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Lebos	<i>Lepidorhombus</i>	<i>bosci</i>	Scophthalmidae	Pleuronectiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Lecav	<i>Lepidotrigla</i>	<i>avillone</i>	Triglidae	Scorpaeniformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Ledie	<i>Lepidotrigla</i>	<i>dieuzeidei</i>	Triglidae	Scorpaeniformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota
Lovul	<i>Loligo</i>	<i>vulgaris</i>	Loliginidae	Teuthoidea	Cephalopoda	Eumollusca	Mollusca	Eukaryota
Lobud	<i>Lophius</i>	<i>budegassa</i>	Lophiidae	Lophiiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	Eukaryota

Tableau 13. Etapes de calcul des indices de diversité taxonomique

Etape	Fonction
Charger le package	Require (vegan)
Importation des données (tab. 2, annexe II)	Tcont=read.table(file=file. choose (), sep="\t", dec=".", header=T, row.names=1)
Importation des données (tab. 11, annexe II)	Ctaxon=read.table(file=file. choose (), sep="\t", dec=".", header=T, row.names=1)
Calcul des distances taxonomiques	taxdis <- taxa2dist (Ctaxon, varstep=TRUE)
Calcul des indices de diversité taxonomique	mod <- taxondive (Tcont, taxdis) mod
Test du funnel	plot (mod, cex=1.5, ylim=c(79,85))

Tableau 14. Fréquences (Fr), densités (Dn) et biomasses (Dw) des espèces associées à *C. conger* dans la région Ouest (Thalassa, 1982)

N°	Code	qi	wi(Kg)	SP+	Fr	Dn	Dw	N°	Code	qi	wi(Kg)	SP+	Fr	Dn	Dw	N°	Code	qi	wi(Kg)	SP+	Fr	Dn	Dw			
01	Acpel	4	0.02	2	16.67	3.11	0.01	31	Homed	40	0.87	4	33.33	31.08	0.68	61	Plmar	140	1.00	2	16.67	108.77	0.78			
02	Almed	6	0.04	1	8.33	4.66	0.03	32	Lacro	28	0.58	2	16.67	21.75	0.45	62	Potyp	3	0.06	1	8.33	2.33	0.05			
03	Alros	28	2.30	2	16.67	21.75	1.79	33	Lecau	38	2.37	5	41.67	29.52	1.84	63	Polac	18	0.04	4	33.33	13.98	0.03			
04	Algla	58	0.12	4	33.33	45.06	0.09	34	Lewhi	1	0.10	1	8.33	0.78	0.08	64	Racla	10	13.02	2	16.67	7.77	10.12			
05	Arhem	1	0.00	1	8.33	0.78	0.00	35	Lecav	8	0.30	1	8.33	6.22	0.23	65	Raoxy	2	12.55	2	16.67	1.55	9.75			
06	Arant	124	2.16	3	25.00	96.34	1.68	36	Lovul	11	0.38	1	8.33	8.55	0.30	66	Romac	5	0.04	3	25.00	3.88	0.03			
07	Bapro	18	0.33	4	33.33	13.98	0.26	37	Lobud	34	10.98	9	75.00	26.42	8.53	67	Scelo	5	0.71	3	25.00	3.88	0.55			
08	Baspo	4	0.07	2	16.67	3.11	0.05	38	Madep	42	0.22	4	33.33	32.63	0.17	68	Scnot	3	0.07	1	8.33	2.33	0.05			
09	Basup	1	0.03	1	8.33	0.78	0.02	39	Memer	71	12.25	7	58.33	55.16	9.52	69	Sclic	7	10.00	2	16.67	5.44	7.77			
10	Capha	2	0.01	1	8.33	1.55	0.01	40	Mipou	660	60.48	8	66.67	512.77	46.99	70	Scan	15	2.34	6	50.00	11.65	1.82			
11	Caape	63	0.68	3	25.00	48.95	0.53	41	Mubar	295	21.40	1	8.33	229.19	16.63	71	Seoff	4	0.40	1	8.33	3.11	0.31			
12	Cegra	16	54.50	1	8.33	12.43	42.34	42	Muiri	7	0.02	1	8.33	5.44	0.01	72	Secab	2	0.12	1	8.33	1.55	0.09			
13	Chmon	3	1.30	1	8.33	2.33	1.01	43	Nenor	32	0.93	7	58.33	24.86	0.72	73	Sehep	9	0.15	1	8.33	6.99	0.12			
14	Chgra	2	0.00	2	16.67	1.55	0.00	44	Neaeq	469	10.00	3	25.00	364.38	7.77	74	Serob	4	0.01	3	25.00	3.11	0.01			
15	Cimac	54	1.22	2	16.67	41.95	0.94	45	Onspp	1	0.05	1	8.33	0.78	0.04	75	Somem	198	0.50	6	50.00	153.83	0.39			
16	Cocoe	242	4.13	8	66.67	188.02	3.21	46	Oxcen	1	0.70	1	8.33	0.78	0.54	76	Spmae	1	0.02	1	8.33	0.78	0.02			
17	Diann	3	0.20	1	8.33	2.33	0.16	47	Paaca	24	3.10	1	8.33	18.65	2.41	77	Stboa	1	0.01	1	8.33	0.78	0.01			
18	Elmos	1	0.20	1	8.33	0.78	0.16	48	Pabog	7	0.41	4	33.33	5.44	0.32	78	Synig	2	0.10	2	16.67	1.55	0.08			
19	Epden	25	0.07	5	41.67	19.42	0.06	49	Paery	269	27.20	1	8.33	208.99	21.13	79	Tosag	22	9.30	8	66.67	17.09	7.23			
20	Etspi	234	15.01	5	41.67	181.80	11.66	50	Pamau	2	0.01	1	8.33	1.55	0.01	80	Tomar	2	0.44	2	16.67	1.55	0.34			
21	Gaarg	80	0.54	4	33.33	62.15	0.42	51	Palon	643	7.63	8	66.67	499.56	5.93	81	Trdra	23	1.50	1	8.33	17.87	1.17			
22	Gamel	485	108.61	4	33.33	376.81	84.38	52	Pacor	1	0.01	1	8.33	0.78	0.00	82	Trtra	64	15.45	2	16.67	49.72	12.00			
23	Gelon	39	1.60	2	16.67	30.30	1.24	53	Pamul	1	0.01	1	8.33	0.78	0.00	83	Trcri	1	1.80	1	8.33	0.78	1.40			
24	Gilei	2	0.03	2	16.67	1.55	0.02	54	Pasiv	223	0.32	6	50.00	173.25	0.25	84	Trluc	3	0.20	1	8.33	2.33	0.16			
25	Gofri	7	0.01	3	25.00	5.44	0.01	55	Pecat	3	0.10	2	16.67	2.33	0.08	85	Trlyr	13	0.66	4	33.33	10.10	0.51			
26	Goang	36	0.35	3	25.00	27.97	0.27	56	Phble	234	13.11	11	91.67	181.80	10.19	86	Umcan	3	0.65	1	8.33	2.33	0.51			
27	Hedac	111	8.84	10	83.33	86.24	6.87	57	Placa	3	0.02	2	16.67	2.33	0.01	87	Ursca	7	0.92	1	8.33	5.44	0.71			
28	Hegri	1	5.20	1	8.33	0.78	4.04	58	Pledw	20	0.11	2	16.67	15.54	0.08	88	Xacou	19	0.16	2	16.67	14.76	0.12			
29	Hibon	5	0.01	1	8.33	3.88	0.00	59	Plgig	4	0.01	3	25.00	3.11	0.01	89	Zefab	1	0.40	1	8.33	0.78	0.31			
30	Hobar	18	0.07	2	16.67	13.98	0.05	60	Plhet	509	1.36	5	41.67	395.46	1.06	Σ						5941	455.24			

 $\Sigma S+ = 12$

qi : abondance spécifique

Q : Σqi SS+ = 1.29 Km²

wi : poids spécifique

W : Σwi

Tableau 15. Fréquences (Fr), densités (Dn) et biomasses (Dw) des espèces associées à *C. conger* dans la région Centre (Thalassa, 1982)

N°	Code	qi	wi(Kg)	SP+	Fr	Dn	Dw	N°	Code	qi	wi(Kg)	SP+	Fr	Dn	Dw	N°	Code	qi	wi(Kg)	SP+	Fr	Dn	Dw
01	Acpel	61	0.305	2	28.57	97.09	0.49	25	Hibon	5	0.7	2	28.57	7.96	1.11	49	Plhet	65	0.16	1	14.29	103.46	0.25
02	Almed	15	0.025	1	14.29	23.88	0.04	26	Hobar	3	0.006	1	14.29	4.78	0.01	50	Plmar	352	2.44	2	28.57	560.27	3.88
03	Arfol	6	0.12	2	28.57	9.55	0.19	27	Homed	59	3.55	2	28.57	93.91	5.65	51	Raoxy	1	3	1	14.29	1.59	4.78
04	Arant	715	11.56	2	28.57	1138.05	18.40	28	Lacro	2	0.01	1	14.29	3.18	0.02	52	Romac	2	0.12	2	28.57	3.18	0.19
05	Arlat	1	0.01	1	14.29	1.59	0.02	29	Lecau	2	0.23	1	14.29	3.18	0.37	53	Scelo	3	0.18	2	28.57	4.78	0.29
06	Capha	1	0.003	1	14.29	1.59	0.00	30	Lecav	28	1.015	2	28.57	44.57	1.62	54	Sclop	1	0.01	1	14.29	1.59	0.02
07	Caape	115	0.67	2	28.57	183.04	1.07	31	Lovul	24	0.8	1	14.29	38.20	1.27	55	Scnot	4	0.06	2	28.57	6.37	0.10
08	Cegra	3	11	1	14.29	4.78	17.51	32	Lobud	3	2.12	3	42.86	4.78	3.37	56	Sclic	1	3.15	1	14.29	1.59	5.01
09	Cemac	1	0.01	1	14.29	1.59	0.02	33	Memer	41	11.8	6	85.71	65.26	18.78	57	Seoff	7	0.02	1	14.29	11.14	0.03
10	Cimac	6	0.24	3	42.86	9.55	0.38	34	Mipou	125	12.68	2	28.57	198.96	20.18	58	Seorb	1	0.005	1	14.29	1.59	0.01
11	Chaga	1	0.01	1	14.29	1.59	0.02	35	Mubar	129	9.06	3	42.86	205.33	14.42	59	SeSPP	5	0.01	1	14.29	7.96	0.02
12	Cocoe	2	0.01	1	14.29	3.18	0.02	36	Musur	5	0.33	2	28.57	7.96	0.53	60	Secab	2	0.05	2	28.57	3.18	0.08
13	Degib	3	1.15	1	14.29	4.78	1.83	37	Mumus	3	2	1	14.29	4.78	3.18	61	Serob	7	0.02	2	28.57	11.14	0.03
14	Diann	3	0.25	1	14.29	4.78	0.40	38	Nenor	2	0.04	2	28.57	3.18	0.06	62	Somem	13	0.03	1	14.29	20.69	0.05
15	Divul	2	0.26	2	28.57	3.18	0.41	39	Neaeq	254	5.46	2	28.57	404.29	8.69	63	Spaur	1	0.45	1	14.29	1.59	0.72
16	Elmos	1	0.05	1	14.29	1.59	0.08	40	OcSPP	1	2.5	1	14.29	1.59	3.98	64	Sppag	3	0.2	1	14.29	4.78	0.32
17	Epden	9	0.03	1	14.29	14.33	0.05	41	Paaca	282	20.6	2	28.57	448.85	32.79	65	Spmae	13	0.55	2	28.57	20.69	0.88
18	Etspi	38	6	2	28.57	60.48	9.55	42	Pabog	51	3.46	3	42.86	81.18	5.51	66	Sqman	17	0.5	1	14.29	27.06	0.80
19	Gaarg	7	0.03	1	14.29	11.14	0.05	43	Paery	38	6.3	2	28.57	60.48	10.03	67	Synig	2	0.005	1	14.29	3.18	0.01
20	Gagal	1	17.4	1	14.29	1.59	27.70	44	Palon	409	4.785	3	42.86	651.00	7.62	68	Tosag	4	1.82	3	42.86	6.37	2.90
21	Gamel	35	8.85	2	28.57	55.71	14.09	45	Pamul	1	0.004	1	14.29	1.59	0.01	69	Tomar	3	0.2	1	14.29	4.78	0.32
22	Gelon	1	0.05	1	14.29	1.59	0.08	46	Pasiv	8	0.01	1	14.29	12.73	0.02	70	Trdra	1	0.18	1	14.29	1.59	0.29
23	GoSPP	2	0.004	1	14.29	3.18	0.01	47	Phble	123	4.65	3	42.86	195.78	7.40	71	Trlyr	1	0.01	1	14.29	1.59	0.02
24	Hedac	30	3.55	3	42.86	47.75	5.65	48	Placa	121	0.35	2	28.57	192.59	0.56	72	Ursca	9	1.61	2	28.57	14.33	2.56

Σ 3296 168.83

$$\sum S+ = 7$$

$$SS+ = 0.63 \text{ Km}^2$$

qi : abondance spécifique

wi : poids spécifique

$$Q : \sum qi$$

$$W : \sum wi$$

Tableau 16. Fréquences (Fr), densités (Dn) et biomasses (Dw) des espèces associées à *C. conger* dans la région Est (Thalassa, 1982)

N°	Code	qi	wi(Kg)	SP+	Fr	Dn	Dw	N°	Code	qi	wi(Kg)	SP+	Fr	Dn	Dw	N°	Code	qi	wi(Kg)	SP+	Fr	Dn	Dw
01	Almed	22	0.07	1	12.50	40.56	0.13	28	Homed	19	2	1	12.50	35.03	3.69	55	Posal	2	0.28	1	12.50	3.69	0.52
02	Alspp	61	0.29	2	25.00	112.45	0.53	29	Hyita	3	0.01	1	12.50	5.53	0.02	56	Polac	1	0.005	1	12.50	1.84	0.01
03	Anant	4	0.1	1	12.50	7.37	0.18	30	Ilsp	6	0.51	2	25.00	11.06	0.94	57	Ramir	7	1	1	12.50	12.90	1.84
04	Arsph	8	0.1	3	37.50	14.75	0.18	31	Lebos	1	0.06	1	12.50	1.84	0.11	58	Scelo	8	2.72	4	50.00	14.75	5.01
05	Arfol	65	2.56	1	12.50	119.83	4.72	32	Lecav	72	1.1	1	12.50	132.73	2.03	59	Sclop	1	0.015	1	12.50	1.84	0.03
06	Arant	614	10.2	2	25.00	1131.92	18.80	33	Ledie	6	0.17	2	25.00	11.06	0.31	60	Scscr	3	2.55	1	12.50	5.53	4.70
07	Arlat	13	0.08	2	25.00	23.97	0.15	34	Lovul	27	1.63	3	37.50	49.77	3.00	61	Sccan	4	1.23	3	37.50	7.37	2.27
08	Ascuc	7	0.47	2	25.00	12.90	0.87	35	Lobud	5	0.41	3	37.50	9.22	0.76	62	Seoff	22	1.14	2	25.00	40.56	2.10
09	Asobs	1	0.05	1	12.50	1.84	0.09	36	Memer	372	22.79	7	87.50	685.79	42.01	63	Seorb	5	0.17	1	12.50	9.22	0.31
10	Capha	2	0.015	2	25.00	3.69	0.03	37	Mipou	81	5.8	1	12.50	149.32	10.69	64	Serob	2	0.005	1	12.50	3.69	0.01
11	Caape	22	0.24	2	25.00	40.56	0.44	38	Mivar	3	0.05	1	12.50	5.53	0.09	65	Somem	11	0.017	2	25.00	20.28	0.03
12	Cegra	15	50.9	2	25.00	27.65	93.84	39	Mubar	984	46.85	6	75.00	1814.02	86.37	66	Spaur	2	0.35	1	12.50	3.69	0.65
13	Chgra	1	0.002	1	12.50	1.84	0.00	40	Musur	1	0.11	1	12.50	1.84	0.20	67	Sppag	2	1.75	1	12.50	3.69	3.23
14	Cimac	27	0.61	3	37.50	49.77	1.12	41	Neaeq	50	1.25	1	12.50	92.18	2.30	68	Spmae	95	3.33	3	37.50	175.13	6.14
15	Degib	11	1.59	1	12.50	20.28	2.93	42	Opruf	1	0.01	1	12.50	1.84	0.02	69	Spsma	3	0.03	1	12.50	5.53	0.06
16	Demac	233	30.32	5	62.50	429.54	55.90	43	Paaca	393	32	3	37.50	724.50	58.99	70	Sqbla	9	14.8	1	12.50	16.59	27.28
17	Dicun	4	0.25	1	12.50	7.37	0.46	44	Pabog	26	1.53	4	50.00	47.93	2.82	71	Sqman	41	1.09	2	25.00	75.58	2.01
18	Diann	244	9.2	2	25.00	449.82	16.96	45	Paery	444	43.45	4	50.00	818.52	80.10	72	Toebl	1	0.1	1	12.50	1.84	0.18
19	Epden	1	0.004	1	12.50	1.84	0.01	46	Palon	1153	8.86	4	50.00	2125.58	16.33	73	Tosag	10	6.65	2	25.00	18.44	12.26
20	Etspi	11	3	1	12.50	20.28	5.53	47	Pamul	6	0.012	1	12.50	11.06	0.02	74	Tomar	1	0.13	1	12.50	1.84	0.24
21	Gaarg	13	0.05	1	12.50	23.97	0.09	48	Pasiv	11	0.008	1	12.50	20.28	0.01	75	Totor	2	0.75	2	25.00	3.69	1.38
22	Gamel	4	1.2	1	12.50	7.37	2.21	49	Pecat	2	0.11	1	12.50	3.69	0.20	76	Trluc	6	4.15	3	37.50	11.06	7.65
23	Gelon	1	0.05	1	12.50	1.84	0.09	50	Phble	73	2.65	5	62.50	134.58	4.89	77	Trlyr	6	5.65	2	25.00	11.06	10.42
24	Gllel	7	0.09	3	37.50	12.90	0.17	51	Placa	13	0.03	1	12.50	23.97	0.06	78	Trcap	8	0.15	1	12.50	14.75	0.28
25	Gofri	2	0.002	1	12.50	3.69	0.00	52	Pledw	474	2.74	1	12.50	873.83	5.05	79	Ursca	1	0.06	1	12.50	1.84	0.11
26	Hedac	30	2.89	4	50.00	55.31	5.33	53	Plhet	40	0.1	1	12.50	73.74	0.18	80	Zefab	58	84.6	4	50.00	106.92	155.96
27	Hibon	10	0.315	2	25.00	18.44	0.58	54	Plmar	14	0.1	1	12.50	25.81	0.18	Σ						6024	421.71

$$\Sigma S+ = 8$$

$$SS+ = 0.54 \text{ Km}^2$$

qi : abondance spécifique

wi : poids spécifique

Q : Σqi

W : Σwi

Tableau 17. Etapes de la classification ascendante hiérarchique CAH

Etape	Fonction
Charger les packages	require(cluster) require(clue)
Importation du fichier	congre=read.table(file=file.choose(), dec=".", header=T, sep="\t") congre1=scale(congre[, -1]) congre1=data.frame(congre1)
Distance euclidienne	d=round(dist(congre1, "euclidean"), 2)
Réalisation des 4 classifications.	hdw=hclust(d, method="ward") hds=hclust(d, method="single") hdc=hclust(d, method="complete") hda=hclust(d, method="average")
Représentation des dendrogrammes dans une même fenêtre.	par(mfrow=c(2, 2)) plot(hdw, hang=-1, main="Ward", congre[, 1]) plot(hds, hang=-1, main="Lien simple", congre[, 1]) plot(hdc, hang=-1, main="Lien complet", congre[, 1]) plot(hda, hang=-1, main="Lien moyen", congre[, 1])
Création d'objets incluant la matrice cophénétique (ultramétrique) entre espèces	dcow=cophenetic(hdw) dcos=cophenetic(hds) dcoc=cophenetic(hdc) dcoa=cophenetic(hda)
Identifier quelle classification est la plus fidèle à l'information initiale (la norme 2)	x11() par(mfrow=c(2, 2)) plot(d, dcow, xlim=c(0, max(d, dcow)), ylim=c(0, max(d, dcow)), main="U-Ward vs D") abline(a=0, b=1, col = 3) nw=round(cl_dissimilarity(d, dcow, method = "spectral"), 2) text(17, 3, "norme 2 =") text(22, 3, nw) plot(d, dcos, xlim=c(0, max(d, dcos)), ylim=c(0, max(d, dcos)), main="U-lien simple vs D") abline(a=0, b=1, col = 3) ns=round(cl_dissimilarity(d, dcos, method = "spectral"), 2) text(6, 1, "norme 2 =") text(7, 1, ns) plot(d, dcoc, xlim=c(0, max(d, dcoc)), ylim=c(0, max(d, dcoc)), main="U-lien complet vs D") abline(a=0, b=1, col = 3) nc=round(cl_dissimilarity(d, dcoc, method = "spectral"), 2) text(4, 1, "norme 2 =") text(5, 1, nc) plot(d, dcoa, xlim=c(0, max(d, dcoa)), ylim=c(0, max(d, dcoa)), main="U-lien moyen vs D") abline(a=0, b=1, col = 3) na=round(cl_dissimilarity(d, dcoa, method = "spectral"), 2) text(6, 1, "norme 2 =") text(7, 1, na)
La norme 2 observée doit être inférieure au seuil	sig=var(d)+var(dcoa) th=2*sqrt(nrow(as.matrix(d))*sig)

Tableau 19. Coordonnées des individus dans le plan I-II-III pour la région Centre (Thalassa, 1982)

N°	Code	F1	F2	F3	DN	FR	Dw	N°	Code	F1	F2	F3	DN	FR	Dw	N°	Code	F1	F2	F3	DN	FR	Dw
01	Acpel	0.23	0.51	-0.65				25	Hibon	-0.35	0.54	-0.42				49	Plhet	0.39	-0.72	-0.50			
02	Almed	-0.10	-0.67	-0.42				26	Hobar	-0.21	-0.66	-0.40				50	Plmar	2.98	0.19	-0.75			
03	Arfol	-0.30	0.56	-0.58				27	Homed	0.02	0.39	0.22				51	Raoxy	-0.41	-0.78	0.41			
04	Arant	6.03	-0.46	0.86				28	Lacro	-0.22	-0.66	-0.39				52	Romac	-0.34	0.57	-0.57			
05	Arlat	-0.23	-0.66	-0.39				29	Lecau	-0.24	-0.67	-0.34				53	Scelo	-0.33	0.56	-0.55			
06	Capha	-0.23	-0.66	-0.40				30	Lecav	-0.14	0.51	-0.39				54	Sclop	-0.23	-0.66	-0.39			
07	Caape	0.74	0.45	-0.68				31	Lovul	-0.05	-0.71	-0.23				55	Scnot	-0.32	0.57	-0.59			
08	Cegra	-0.86	-1.09	2.55				32	Lobud	-0.56	1.73	-0.24				56	Sclic	-0.42	-0.78	0.45			
09	Cemac	-0.23	-0.66	-0.39				33	Memer	-1.09	5.03	1.66				57	Seoff	-0.18	-0.67	-0.40			
10	Cimac	-0.42	1.80	-0.75				34	Mipou	0.13	-0.02	2.51				58	Seorb	-0.23	-0.66	-0.39			
11	Chaga	-0.23	-0.66	-0.39				35	Mubar	0.28	1.35	1.33				59	SeSPP	-0.20	-0.67	-0.40			
12	Cocoe	-0.22	-0.66	-0.39				36	Musur	-0.32	0.56	-0.52				60	Secab	-0.34	0.57	-0.59			
13	Degib	-0.28	-0.71	-0.09				37	Mumus	-0.33	-0.74	0.13				61	Serob	-0.29	0.57	-0.61			
14	Diann	-0.23	-0.67	-0.33				38	Nenor	-0.34	0.57	-0.59				62	Somem	-0.12	-0.67	-0.42			
15	Divul	-0.35	0.56	-0.53				39	Neaeq	1.83	0.15	0.28				63	Spaur	-0.26	-0.68	-0.27			
16	Elmos	-0.24	-0.66	-0.38				40	OcSPP	-0.38	-0.76	0.27				64	Sppag	-0.23	-0.67	-0.35			
17	Epdén	-0.16	-0.67	-0.41				41	Paaca	1.22	-0.45	4.28				65	Spmae	-0.26	0.54	-0.48			
18	Etspi	-0.33	0.31	0.92				42	Pabog	-0.16	1.63	0.01				66	Sqman	-0.11	-0.69	-0.30			
19	Gaarg	-0.18	-0.67	-0.40				43	Paery	-0.35	0.30	1.00				67	Synig	-0.22	-0.66	-0.40			
20	Gagal	-1.26	-1.33	4.27				44	Palon	3.30	1.29	-0.46				68	Tosag	-0.53	1.74	-0.32			
21	Gamel	-0.53	0.20	1.70				45	Pamul	-0.23	-0.66	-0.39				69	Tomar	-0.23	-0.67	-0.35			
22	Gelon	-0.24	-0.66	-0.38				46	Pasiv	-0.17	-0.67	-0.41				70	Trdra	-0.24	-0.67	-0.35			
23	GoSPP	-0.22	-0.66	-0.40				47	Phble	0.48	1.53	0.16				71	Trlyr	-0.23	-0.66	-0.39			
24	Hedac	-0.38	1.65	0.08				48	Placa	0.82	0.46	-0.78				72	Ursca	-0.36	0.50	-0.19			

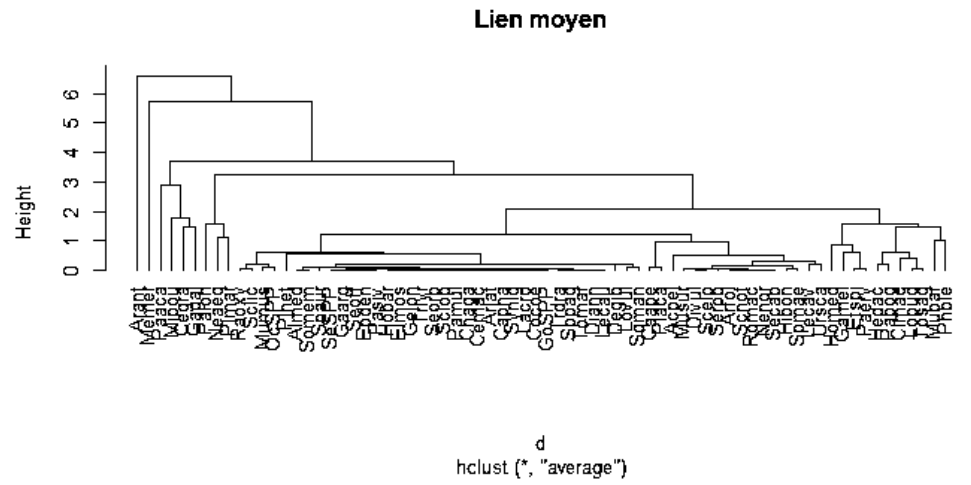
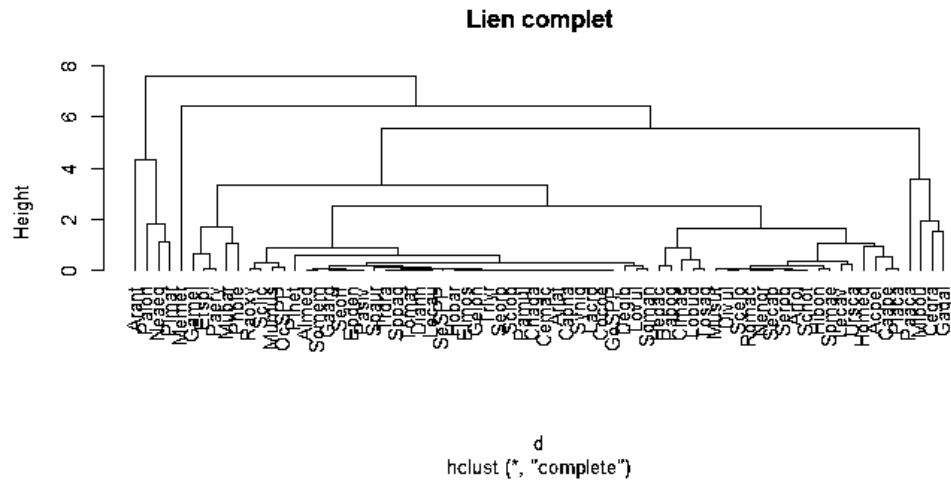
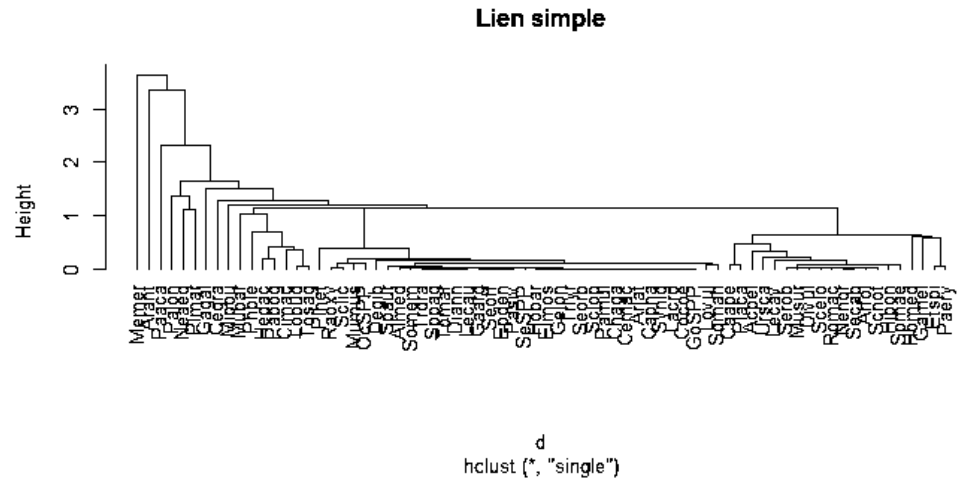
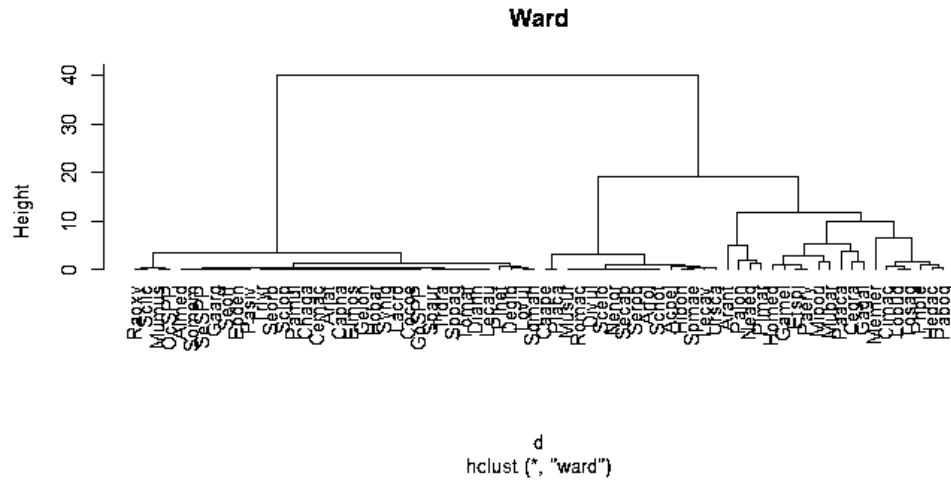
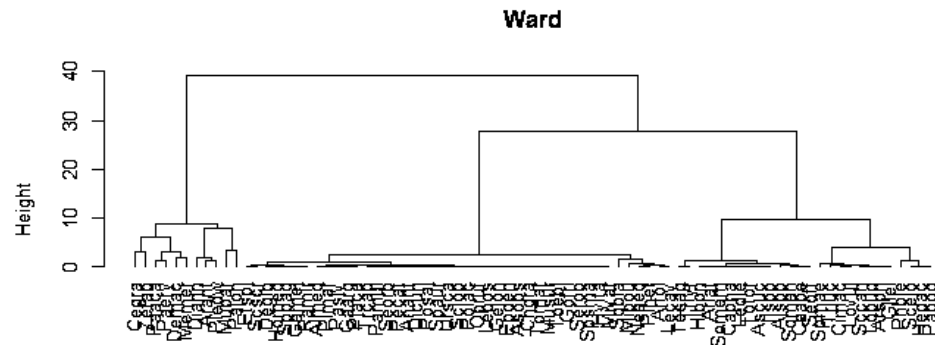
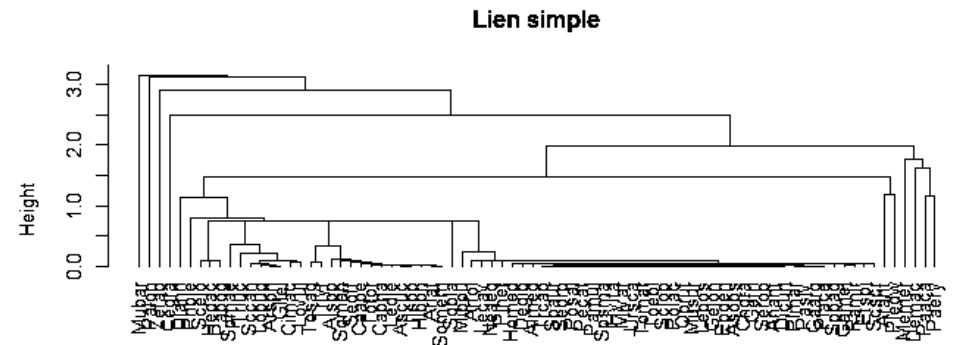


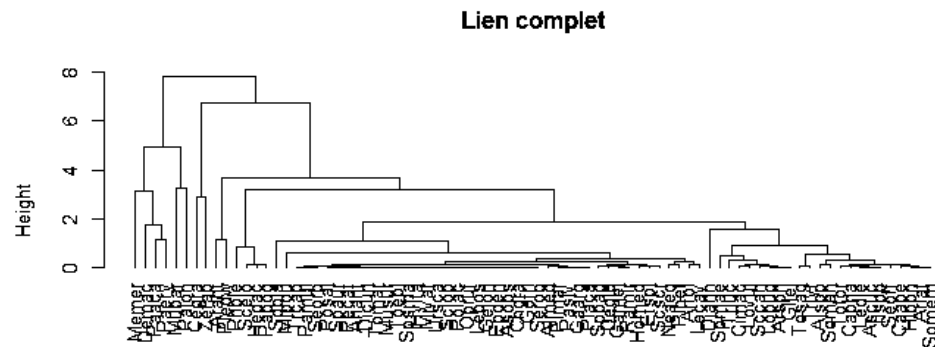
Figure 2. Dendrogrammes de la faune associée à *C. conger* dans la région Centre effectués par les différents critères d'agrégation.



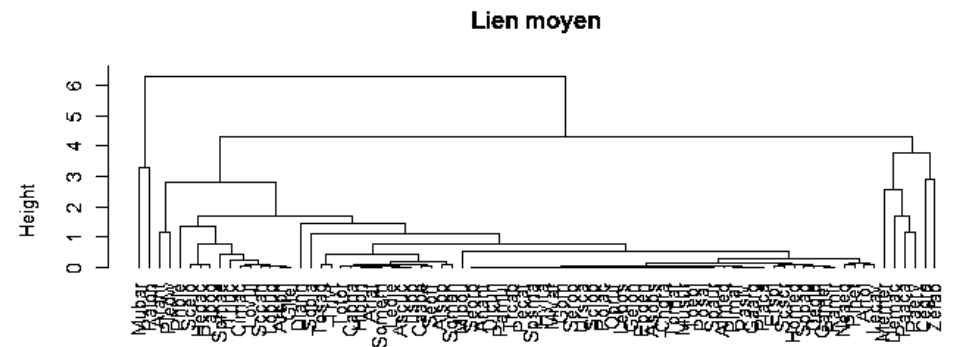
d
hclust (*, "ward")



d
hclust (*, "single")



d
hclust (*, "complete")



d
hclust (*, "average")

Figure 3. Dendrogrammes de la faune associée à *C. conger* dans la région Est effectués par les différents critères d'agrégation.

Tableau 1. Distribution des fréquences de taille par mois de *C. conger* (données 2014-2015)

CC	Nov	Jan	Mar	Avr	Mai	Juin	Total
43		12	12	35		7	66
53	1	6	19	19	16	12	73
63	1	8	12	6	11	24	62
73		1	9	9	9	12	40
83			8	2	7	4	21
93			6	3	1	3	13
103	1	1	2		1	1	6
113			1	1	1	2	5
123			2		1		3
133					1	2	3
143					1		1
153			1				1
163							
173					1		1
Σ	3	28	72	75	50	67	295

Tableau 2. Distribution des fréquences de taille par saison de *C. conger* (données 2014-2015)

CC	Automne	Hiver	Printemps	Eté	Total
43		23	41	2	66
53	1	25	41	6	73
63	1	19	22	20	62
73		10	20	10	40
83		8	10	3	21
93		6	4	3	13
103	1	3	1	1	6
113			5		5
123		2	1		3
133			1	2	3
143			1		1
153		1			1
163					
173				1	1
Σ	3	97	147	48	295

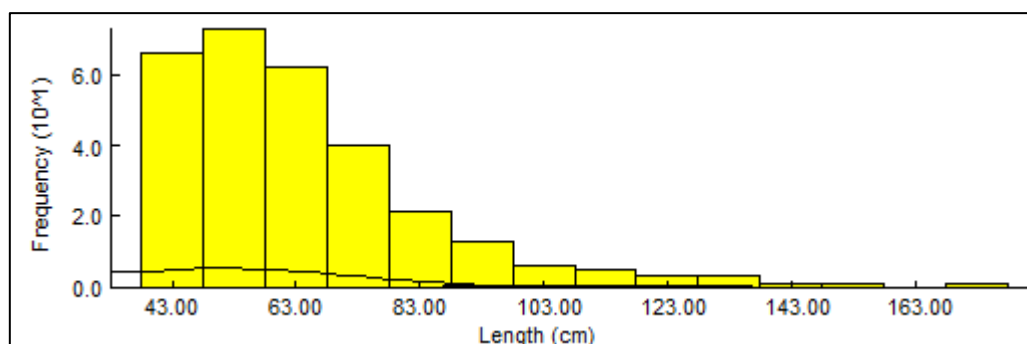
Figure 1. Décomposition des fréquences de taille de *C. conger* en âge par la méthode de Bhattacharya

Tableau 3. Résultats de l'analyse de Jones appliquée sur le stock de *C. conger*

CC	CL	HL	NL	SL	Zdt	F/Z	Fdt	F	Z	Nm	Wm	Bm	YL	FI	FII
43	73	1.035	372	0.744	0.296	0.766	0.227	0.818	1.068	89	101.384	9045	7401	0.163	0.655
53	72	1.037	277	0.679	0.387	0.810	0.314	1.066	1.316	68	206.342	13938	14857	0.212	0.854
63	60	1.039	188	0.618	0.481	0.837	0.402	1.280	1.530	47	371.280	17407	22277	0.255	1.025
73	40	1.042	116	0.590	0.527	0.841	0.443	1.318	1.568	30	612.565	18585	24503	0.263	1.056
83	18	1.045	69	0.664	0.410	0.782	0.320	0.896	1.146	20	947.637	19028	17057	0.179	0.718
93	12	1.049	45	0.658	0.419	0.771	0.323	0.840	1.090	14	1394.920	19930	16739	0.167	0.673
103	6	1.053	30	0.712	0.340	0.695	0.237	0.571	0.821	11	1973.749	20742	11842	0.114	0.457
113	5	1.058	21	0.672	0.398	0.716	0.285	0.629	0.879	8	2704.305	21504	13522	0.125	0.504
123	3	1.064	14	0.687	0.376	0.670	0.252	0.507	0.757	6	3607.570	21360	10823	0.101	0.406
133	3	1.071	10	0.587	0.533	0.739	0.394	0.709	0.959	4	4705.280	19909	14116	0.141	0.568
143	1	1.08	6	0.697	0.361	0.572	0.207	0.335	0.585	3	6019.887	17991	6020	0.067	0.268
153	1	1.092	4	0.611	0.493	0.640	0.315	0.445	0.695	2	7574.528	17020	7575	0.089	0.356
163	0	1.107	2	0.815	0.204	0.000	0.000	0.000	0.250	2	9392.995	17008	0	0.000	0.000
173	1	1.13	2	0.607	0.500	0.500	0.250	0.250	0.500		11499.707		11500	0.050	0.200

Tableau 4. Résultats de l'analyse de Jones appliquée sur le stock de *C. granulosus*

CC	CL	HL	NL	SL	Zdt	F/Z	Fdt	F	Z	Nm	Wm	Bm	YL	FI	FII
37	1	1.03	2910	0.94	0.06	0.01	0.000	0.002	0.35	480	193.55	92961	194	0.001	0.001
41	2	1.03	2741	0.94	0.06	0.01	0.001	0.004	0.35	473	265.17	125314	530	0.002	0.003
45	10	1.03	2574	0.93	0.07	0.06	0.004	0.022	0.37	464	352.80	163625	3528	0.009	0.013
49	7	1.03	2401	0.93	0.07	0.04	0.003	0.015	0.37	454	458.09	208101	3207	0.006	0.009
53	9	1.04	2235	0.93	0.08	0.05	0.004	0.020	0.37	445	582.74	259044	5245	0.008	0.012
57	8	1.04	2071	0.92	0.08	0.05	0.004	0.018	0.37	434	728.43	316380	5827	0.007	0.011
61	17	1.04	1911	0.91	0.09	0.10	0.009	0.040	0.39	423	896.87	379226	15247	0.016	0.024
65	19	1.04	1746	0.91	0.10	0.12	0.011	0.046	0.40	410	1089.75	446356	20705	0.019	0.028
69	11	1.05	1583	0.91	0.10	0.07	0.007	0.028	0.38	397	1308.79	519030	14397	0.011	0.017
73	22	1.05	1434	0.89	0.12	0.14	0.016	0.058	0.41	382	1555.72	595046	34226	0.023	0.035
77	29	1.05	1278	0.88	0.13	0.18	0.024	0.079	0.43	365	1832.27	668995	53136	0.032	0.048
81	48	1.06	1121	0.85	0.16	0.29	0.046	0.140	0.49	343	2140.15	733435	102727	0.056	0.084
85	155	1.07	953	0.73	0.32	0.60	0.190	0.522	0.87	297	2481.13	737041	384575	0.209	0.313
89	98	1.07	694	0.74	0.30	0.54	0.164	0.408	0.76	240	2856.94	686021	279980	0.163	0.245
93	35	1.08	512	0.79	0.23	0.33	0.077	0.171	0.52	204	3269.33	667313	114426	0.069	0.103
97	105	1.09	406	0.60	0.51	0.65	0.330	0.646	1.00	162	3720.06	604194	390606	0.259	0.388
101	103	1.11	244	0.43	0.83	0.75	0.623	1.032	1.38	100	4210.90	420257	433723	0.413	0.619
105	42	1.13	106	0.43	0.83	0.70	0.585	0.825	1.17	51	4743.61	241628	199232	0.330	0.495
109	23	1.16	46	0.50	0.70	0.50	0.350	0.350	0.70	66	5319.96	349597	122359	0.140	0.210

Tableau 5. Résultats de l'analyse de Thompson et Bell appliquée sur le stock de *C. conger* (X facteur F = 1) capturé par les chalutiers.

Données d'entrée									Données de sortie					
CC	HL	FI	XF	Z	XF/Z	NL	W (g)	V	NL	Nm	CL	Y	Bm	Vm
43	1.035	0.163	0.163	0.413	0.395	372	101.38	400	372	97	16	1602	9831	640735
53	1.037	0.212	0.212	0.462	0.459		206.34	400	332	91	19	3971	18707	1588235
63	1.039	0.255	0.255	0.505	0.505		371.28	400	290	83	21	7878	30915	3151349
73	1.042	0.263	0.263	0.513	0.512		612.57	400	248	75	20	12133	46212	4853094
83	1.045	0.179	0.179	0.429	0.417		947.64	400	209	69	12	11631	65155	4652394
93	1.049	0.167	0.167	0.417	0.401		1394.92	400	180	63	11	14781	88377	5912450
103	1.053	0.114	0.114	0.364	0.313		1973.75	400	153	59	7	13183	115954	5273264
113	1.058	0.125	0.125	0.375	0.334		2704.31	400	132	55	7	18496	147716	7398315
123	1.064	0.101	0.101	0.351	0.288		3607.57	400	112	51	5	18413	182499	7365342
133	1.071	0.141	0.141	0.391	0.361		4705.28	400	94	46	7	30755	217832	12301984
143	1.080	0.067	0.067	0.317	0.210		6019.89	400	76	42	3	16983	254870	6793057
153	1.092	0.089	0.089	0.339	0.262		7574.53	400	62	39	3	26140	294954	10455848
163	1.107	0.000	0.000	0.250	0.000		9392.99	400	49	36	0	0	340764	0
173	1.130	0.050	0.050	0.300	0.166		11499.71	400	40	134	7	76523	1537114	30609203
Σ												252488	3350900	100995271

Tableau 6. Résultats de l'analyse de Thompson et Bell appliquée sur le stock de *C. granulosus* (X facteur F = 1) capturé par les chalutiers.

Données d'entrée									Données de sortie					
CC	HL	FI	XF	Z	XF/Z	NL	W (g)	V	NL	Nm	CL	Y	Bm	Vm
37	1.03	0.00	0.00	0.35	0.00	2910	193.55	400	2910	480	0	77	92971	30971
41	1.03	0.00	0.00	0.35	0.00		265.17	400	2742	473	1	212	125368	84892
45	1.03	0.01	0.01	0.36	0.02		352.80	400	2575	465	4	1414	163928	565519
49	1.03	0.01	0.01	0.36	0.02		458.09	400	2409	456	3	1288	208928	515103
53	1.04	0.01	0.01	0.36	0.02		582.74	400	2246	447	4	2111	260635	844299
57	1.04	0.01	0.01	0.36	0.02		728.43	400	2086	438	3	2351	319107	940430
61	1.04	0.02	0.02	0.37	0.04		896.87	400	1930	428	7	6176	384011	2470261
65	1.04	0.02	0.02	0.37	0.05		1089.75	400	1773	417	8	8439	454799	3375502
69	1.05	0.01	0.01	0.36	0.03		1308.79	400	1619	406	5	5901	531845	2360349
73	1.05	0.02	0.02	0.37	0.06		1555.72	400	1472	395	9	14127	614005	5650623
77	1.05	0.03	0.03	0.38	0.08		1832.27	400	1325	381	12	22197	698672	8878840
81	1.06	0.06	0.06	0.41	0.14		2140.15	400	1180	365	20	43817	782093	17526811
85	1.07	0.21	0.21	0.56	0.37		2481.13	400	1031	338	71	175264	839739	70105706
89	1.07	0.16	0.16	0.51	0.32		2856.94	400	842	305	50	142104	870475	56841496
93	1.08	0.07	0.07	0.42	0.16		3269.33	400	686	279	19	62630	913109	25051829
97	1.09	0.26	0.26	0.61	0.42		3720.06	400	569	248	64	238447	922080	95378850
101	1.11	0.41	0.41	0.76	0.54		4210.90	400	418	197	81	343187	831332	137274929
105	1.13	0.33	0.33	0.68	0.49		4743.61	400	267	147	49	230409	698601	92163567
109	1.16	0.14	0.14	0.49	0.29		5319.96	400	167	341	48	254207	1815765	101682859
Σ												1554357	11527463	621742835

Tableau 7. Résultats de l'analyse de Thompson et Bell appliquée sur le stock de *C. conger* (X facteur F = 1) capturé par les petits métiers.

Données d'entrée									Données de sortie						
CC	HL	F II	XF	Z	XF/Z	NL	W (g)	V	NL	Nm	CL	Y	Bm	Vm	
43	1.035	0.655	0.655	0.905	0.724	372	101.38	400	372	91	60	6047	9229	2418969	
53	1.037	0.854	0.854	1.104	0.773		206.34	400	290	73	62	12790	14984	5116090	
63	1.039	1.025	1.025	1.275	0.804		371.28	400	209	54	55	20564	20064	8225535	
73	1.042	1.056	1.056	1.306	0.809		612.57	400	141	38	40	24622	23319	9848799	
83	1.045	0.718	0.718	0.968	0.742		947.64	400	91	27	20	18614	25928	7445689	
93	1.049	0.673	0.673	0.923	0.729		1394.92	400	64	21	14	19495	28983	7797921	
103	1.053	0.457	0.457	0.707	0.647		1973.75	400	45	16	7	14630	31995	5851824	
113	1.058	0.504	0.504	0.754	0.668		2704.31	400	34	13	7	17583	34917	7033272	
123	1.064	0.406	0.406	0.656	0.619		3607.57	400	24	10	4	14870	36646	5948039	
133	1.071	0.568	0.568	0.818	0.694		4705.28	400	17	8	4	20615	36306	8246043	
143	1.080	0.268	0.268	0.518	0.517		6019.89	400	11	6	2	9400	35079	3760190	
153	1.092	0.356	0.356	0.606	0.588		7574.53	400	8	5	2	12432	34881	4972842	
163	1.107	0.000	0.000	0.250	0.000		9392.99	400	5	4	0	0	36210	0	
173	1.130	0.200	0.200	0.450	0.445		11499.71	400	4	9	2	21775	108759	8710105	
												Σ	213438	477298	85375319

Tableau 8. Résultats de l'analyse de Thompson et Bell appliquée sur le stock de *C. granulosus* (X facteur F = 1) capturé par les petits métiers.

Données d'entrée									Données de sortie						
CC	HL	F II	XF	Z	XF/Z	NL	W (g)	V	NL	Nm	CL	Y	Bm	Vm	
37	1.03	0.00	0.00	0.351	0.004	2910	193.55	400	2910	480	0.60	116	92967	46456	
41	1.03	0.00	0.00	0.353	0.007		265.17	400	2742	473	1.20	318	125350	127320	
45	1.03	0.01	0.01	0.363	0.036		352.80	400	2575	464	6.01	2119	163827	847756	
49	1.03	0.01	0.01	0.359	0.026		458.09	400	2406	455	4.21	1929	208652	771633	
53	1.04	0.01	0.01	0.362	0.034		582.74	400	2243	446	5.42	3160	260103	1263867	
57	1.04	0.01	0.01	0.361	0.031		728.43	400	2081	437	4.83	3517	318195	1406615	
61	1.04	0.02	0.02	0.374	0.064		896.87	400	1923	426	10.29	9225	382409	3689932	
65	1.04	0.03	0.03	0.378	0.074		1089.75	400	1764	415	11.54	12579	451966	5031719	
69	1.05	0.02	0.02	0.367	0.045		1308.79	400	1607	403	6.71	8780	527538	3511856	
73	1.05	0.03	0.03	0.385	0.090		1555.72	400	1459	391	13.48	20969	607618	8387765	
77	1.05	0.05	0.05	0.398	0.120		1832.27	400	1309	376	17.91	32817	688633	13126897	
81	1.06	0.08	0.08	0.434	0.194		2140.15	400	1160	358	30.06	64332	765511	25732813	
85	1.07	0.31	0.31	0.663	0.472		2481.13	400	1004	324	101.42	251636	803772	100654519	
89	1.07	0.24	0.24	0.595	0.412		2856.94	400	790	281	68.91	196874	803985	78749613	
93	1.08	0.10	0.10	0.453	0.227		3269.33	400	622	252	25.89	84636	822634	33854373	
97	1.09	0.39	0.39	0.738	0.526		3720.06	400	508	215	83.46	310490	800449	124196193	
101	1.11	0.62	0.62	0.969	0.639		4210.90	400	350	157	97.25	409521	661346	163808517	
105	1.13	0.49	0.49	0.845	0.586		4743.61	400	197	104	51.30	243342	491877	97336933	
109	1.16	0.21	0.21	0.560	0.375		5319.96	400	110	196	41.14	218882	1042295	87552818	
												Σ	1875244	10019129	750097593

Tableau 9. Effet du changement de maillage sur l'effort de pêche de la flottille chalutière pour *C.**conger*

Centre de classe	Ogive de sélection actuelle	Nouvelle ogive de sélection	Mortalité par pêche actuelle	Nouvelle mortalité par pêche
CC	SLi 1	SLi 2	F 1	F 2
43	0.696	0.217	0.16	0.051
53	0.909	0.425	0.21	0.099
63	0.978	0.663	0.25	0.173
73	0.995	0.840	0.26	0.222
83	0.999	0.934	0.18	0.167
93	1.000	0.974	0.17	0.163
103	1.000	0.990	0.11	0.113
113	1.000	0.996	0.13	0.125
123	1.000	0.999	0.10	0.101
133	1.000	0.999	0.14	0.141
143	1.000	1.000	0.07	0.067
153	1.000	1.000	0.09	0.089
163	1.000	1.000	0.00	0.000
173	1.000	1.000	0.05	0.050

Tableau 10. Effet du changement de maillage sur l'effort de pêche de la flottille chalutière pour *C.**granulosus*

Centre de classe	Ogive de sélection actuelle	Nouvelle ogive de sélection	Mortalité par pêche actuelle	Nouvelle mortalité par pêche
CC	SLi 1	SLi 2	F 1	F 2
37	0.361	0.247	0.001	0.001
41	0.403	0.270	0.002	0.001
45	0.446	0.293	0.009	0.006
49	0.490	0.318	0.006	0.004
53	0.534	0.344	0.008	0.005
57	0.577	0.371	0.007	0.005
61	0.619	0.399	0.016	0.010
65	0.660	0.428	0.019	0.012
69	0.698	0.457	0.011	0.007
73	0.734	0.486	0.023	0.015
77	0.767	0.515	0.032	0.021
81	0.797	0.544	0.056	0.038
85	0.824	0.573	0.209	0.145
89	0.848	0.602	0.163	0.116
93	0.869	0.630	0.069	0.050
97	0.888	0.657	0.259	0.191
101	0.904	0.683	0.413	0.312
105	0.919	0.707	0.330	0.254
109	0.931	0.731	0.14	0.110