

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر و تهيئة الساحل

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



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme

D'ingénieur en Sciences de la Mer

Option : Halieutique

Sujet :

*Contribution à l'étude de l'Ecologie et de la Biologie du genre Scomber*

*(Osteichthyens, Scombridae)*

Présenté par :

**BRAHIMI Mohamed Ameer**

Soutenu le 15 juillet 2009 devant la commission de jury suivante:

<b>Mr GRIMES S.</b>	Maître assistant	<b>ENSSMAL</b>	Président
<b>Mme KORICHI H.S.</b>	Maître assistante	<b>ENSSMAL</b>	Examinatrice
<b>Mr BOUAZIZ A.</b>	Maître de conférences	<b>FACULTE D'ALGER</b>	Examineur
<b>Mr HEMIDA F.</b>	Maître de conférences	<b>ENSSMAL</b>	Promoteur

- Promotion : 2009 -

## *Remerciements*

*En préambule à ce mémoire, je dois adresser tous mes remerciements à **ALLAH** le tout puissant, qui m'a donné la foi, la force et la patience pour aller jusqu'au bout de ce travail.*

*C'est avec un grand plaisir que je réserve ces lignes en signe de gratitude et de reconnaissance à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.*

*Mes remerciements s'adressent à Monsieur **Grimes S.**, enseignant chercheur à l'**École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et l'Aménagement du Littoral (ENSSMAL)** qui me fait l'honneur de présider ce jury, en dépit de ses responsabilités. J'ai beaucoup apprécié sa disponibilité bienveillante.*

*Je tiens aussi à remercier vivement Mme **Korichi H.S.**, Enseignant chercheur (**ENSSMAL**) qui s'est intéressée par mon travail, n'a cessé de me prodiguer ses conseils et a bien voulu faire partie de ce jury.*

*J'exprime mes remerciements à Mr **Bouaziz A.**, Enseignant chercheur (**FACULTE D'ALGER**), pour avoir accepté d'être membre du jury, malgré ses occupations.*

*La personne qui je dois remercier le plus c'est bien mon promoteur **Mr Hemida F.** ; il a constamment porté un regard critique, ouvert et constructif, sur mes travaux et sa confiance m'honore. En dépit de son emploi du temps fort chargé, j'ai conscience des efforts qu'il a dû fournir pour se rendre disponible, particulièrement durant la phase (pénible) de rédaction de ce mémoire : ses remarques ont réussi à améliorer la structure et la présentation du mémoire.*

*Je remercie également Mr **Brahmi B.**, pour l'accueil chaleureux qu'il m'a réservé dans le laboratoire halieutique de Sidi Ferruch, pour sa contribution dans l'élaboration de ce travail et pour son soutien technique.*

*A tous mes amis, en leur espérant bonne continuation dans leurs travaux, Je tiens à remercier tout particulièrement et à témoigner toute ma reconnaissance, à toute l'équipe halieutique du laboratoire de l'**ENSSMAL** et de la **FSB/USTHB**. Je pense particulièrement aussi à **Rassim, Samir, Fethy, Nawel, Hichem** et tous les autres.*

*Enfin je tiens à remercier particulièrement mes parents et mes frères en premier lieu, mes tantes, mes oncles, mes grands-mères, cousins et cousines, à la mémoire de mes grand-père et tous ceux qui portent le nom **Brahimi** et **Lamouri**.*

## Sommaire

<i>Introduction</i> .....	1
<i>Chapitre Premier : Données générales et Méthodes d'étude</i> .....	2
I- Données générales.....	2
1- Le bassin algérien.....	2
1-1- Présentation de la côte.....	2
1-2- Caractéristiques du milieu.....	2
2- les espèces étudiées.....	3
2-1- Position systématique du genre <i>Scomber</i> .....	3
2-2- Description des espèces de <i>Scomber</i> en Méditerranée.....	4
II- Méthodes d'étude.....	7
A- Ecologie.....	7
1- Sources de données.....	7
1-1- Campagne Thalassa.....	7
1-2- Campagne Ichthys-Joamy.....	7
2- Dépouillement des différents listings.....	8
2-1- Données Thalassa.....	8
2-1-1- « Chalex ».....	8
2-1-2- « Louise ».....	8
2-2- Données Ichthys-Joamy.....	8
3- Détermination de la profondeur moyenne.....	8
4- Calcul de la température moyenne.....	9
5- Calcul des indices de répartition.....	9
5-1- Fréquence (Fr).....	9
5-2- Densité (Dn).....	9
5-3- Biomasse (Dw).....	9
6- Calcul du poids moyen.....	10
7- Calcul de la taille moyenne.....	10
8- Structure du peuplement associé a <i>Scomber scombrus</i> .....	10
8-1- Richesse spécifique.....	10
8-2- Diversité spécifique et Equitabilité.....	10
9- Faune associée.....	11
9-1- Méthode classique.....	12
9-2- Analyse en composantes principales.....	12
B- Biologie.....	14
1- Sources de données.....	14
2- Caractères méristiques.....	14
2-1- Branchiospines.....	14
2-2- Vertèbres.....	15
2-3- Nombre de rayons des nageoires.....	15
3- Otolithométrie.....	15
3-1- Prélèvement et conservation des otolithes.....	15
3-2- Description des otolithes.....	16
3-3- Lecture des otolithes.....	16
3-4- Interprétation des otolithes.....	17
4- Régime alimentaire.....	17
4-1- Prélèvement de la portion stomacale.....	17
4-2- Traitement des contenus stomacaux.....	18
4-3- Analyse des contenus stomacaux.....	18
4-3-1- Analyse qualitative.....	18
4-3-2- Analyse quantitative.....	18
<i>Chapitre Deuxième : Ecologie</i> .....	20

1- Répartition horizontale.....	20
1-1-Par région.....	20
1-2- Par secteur.....	21
2- Distribution verticale.....	22
2-1- Répartition par région.....	22
2-2- Répartition en fonction de l'engin de pêche.....	23
2-3- Evolution de la taille .....	24
2-4- Evolution du poids moyen.....	26
3- Evolution selon la nature du substrat.....	26
4- Structure du peuplement associé à <i>S.scombrus</i> .....	27
4-1- Richesse spécifique.....	27
4-2- Diversité spécifique et équitabilité.....	28
5- Faune associée.....	29
5-1- Méthode classique.....	29
5-2- Analyse en composantes principales.....	33
<i>Chapitre Troisième : Biologie</i> .....	39
1-Inventaire des Scombridae observés à la poissonnerie d'Alger .....	39
2- Caractères méristiques.....	40
2-1-Branchiospines.....	40
2-2- Vertèbres.....	40
2-3- Nombre de rayons des nageoires.....	40
3- Otolithométrie.....	41
4- Régime alimentaire.....	44
4-1- Aspect qualitatif.....	44
4-2- Aspect quantitatif.....	44
4-2-1- Coefficient de vacuité. ....	44
4-2-2- Fréquence et pourcentage en nombre.....	45
4-2-3- Nombre moyen (Nm et Nim) .....	47
4-2-4-Variation du régime alimentaire en fonction de la taille.....	47
<i>Conclusion</i> .....	51
<i>Bibliographie</i> .....	53
<i>Annexes</i> .....	56

## *Introduction*

L'Algérie bénéficie d'une façade maritime de plus de 1200km. La majorité de la faune marine fréquentant cette côte, n'a pas fait l'objet d'étude permettant la connaissance aussi précise que possible de sa biologie et son écologie.

Les Scombridae font partie des familles de poissons les moins étudiées en Algérie. Ces poissons sont largement pêchés et ont un intérêt commercial important. C'est un groupe de poisson très apprécié en Algérie. Ils ont des qualités organoleptiques très appréciées en Algérie et dans d'autres pays.

Cette famille regroupe sept genres, parmi lesquels figure le genre *Scomber*. Ce dernier regroupant deux espèces en Méditerranée ne semble représenté que par une seule dans le bassin algérien (*Scomber japonicus*).

Ce genre n'a pas fait l'objet de beaucoup d'études ; on peut citer les travaux de Bousbia (1988) sur *S. scombrus* et de Larbi & Mecellah (2008) sur la famille des Scombridae.

Nous avons d'abord actualisé la liste des représentants de la famille des Scombridae à partir d'observations nouvelles que nous avons pu faire.

Nous avons ensuite contribué à l'écologie en utilisant des méthodes classiques et des méthodes plus puissantes d'analyse multivariée. Ces méthodes ont permis l'analyse des observations faites sur *Scomber scombrus* à bord du navire océanographique Thalassa le long de la côte algérienne et de l'Ichthys et Joamy dans la région Est (ISTPM, 1982). Nous nous sommes proposé de faire ressortir les résultats les plus significatifs de cette campagne, afin d'analyser la distribution de *S. scombrus* en fonction de la région, de l'abondance, de la profondeur, du poids et de la nature du fond.

Le présent travail est aussi une contribution à l'étude de la biologie du genre *Scomber japonicus* : l'otolithométrie ainsi que le régime alimentaire y sont abordés et peuvent être qualifiés de toute première approche.

Ce travail est subdivisé en trois chapitres :

- le premier chapitre est relatif aux données générales (zone d'étude et espèces étudiées) et aux méthodes d'étude.
- le deuxième chapitre, relatif à l'écologie, décrit les distributions horizontales (en fonction des régions et des secteurs), les distributions verticales (en fonction des régions, de la bathymétrie, de l'engin de pêche et de la taille), distribution en fonction du substrat. En second lieu, l'étude des peuplements caractéristiques des espèces étudiées : les indices démographiques y sont déterminés et la faune associée y est analysée.
- le troisième chapitre se réfère à l'étude biologique.

## **I- Données générales**

### **1- Le bassin Algérien**

#### **1-1- Présentation de la côte**

La côte algérienne s'étend sur 1280 km dans la partie centrale de cette région, de 2° Ouest jusqu'à 9° 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. (Lalami 1979).

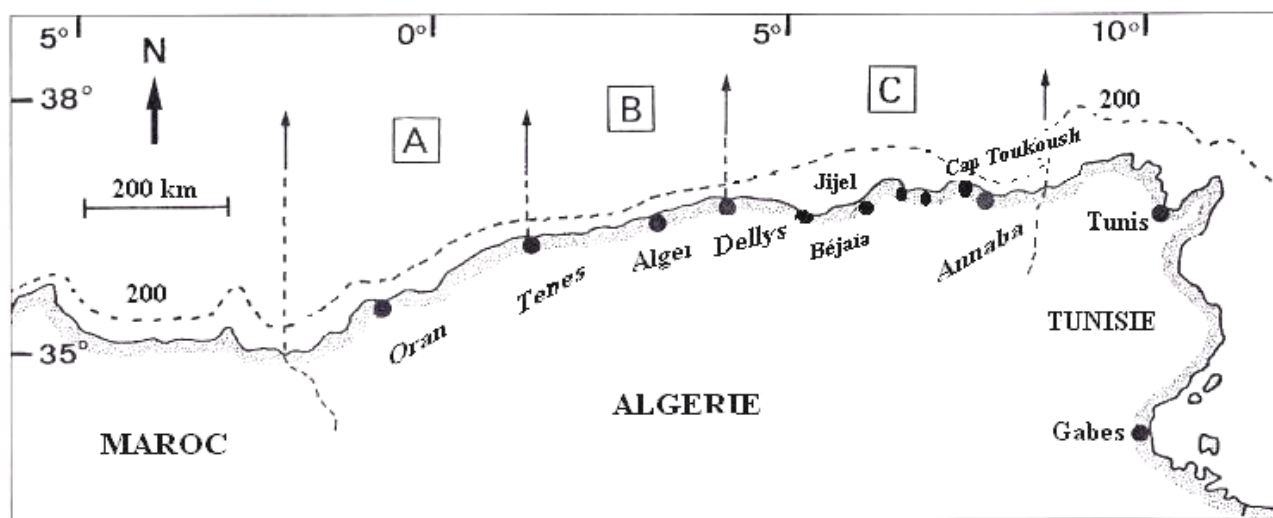


Figure 1- Carte du bassin algérien (Hemida, 2005).

A : région Ouest ; B : région Centre ; C : région Est

Ainsi la côte peut se diviser en trois grands secteurs (fig.1):

- le secteur occidental : de la frontière algéro-marocaine à l'ouest jusqu'à Ténès à l'est.
- le secteur central : de Ténès à Dellys.
- le secteur oriental : de la zone de Dellys à l'Ouest jusqu'à la frontière algéro-tunisienne à l'Est.

#### **1-2- Caractéristiques du milieu**

La côte algérienne se caractérise par une nature essentiellement rocheuse. De petites chaînes de montagne séparent certaines plaines (comme la Mitidja et la plaine d'Annaba) du rivage. La topographie sous- marine correspond à celle de la côte (Lalami, 1979) :

- une succession de baies d'importance inégale présentent un fond à substrat meuble, favorable aux arts traînants. Ces fonds s'étendent en pente douce jusqu'à l'isobathe 800m bien que souvent interrompus de vallées sous-marines ;
- des fonds rocheux avec des fosses profondes, correspondant aux zones littorales montagneuses.

Le plateau continental algérien apparaît comme un plateau fragmenté et discontinu extrêmement réduit et il disparaît au bordure des massifs montagneux côtiers ou des côtes élevées, il se développe près des côtes basses, comme c'est le cas des baies et des golfes. (Grimes *et al*, 2004).

Selon les observations de différents auteurs (Lacombe et Tchernia, 1960 ; Furnestin et Allain, 1962 et 1969 ; Allain, 1960 et 1966) cités par Harchouche (2006), l'étude hydrologique de la région a révélé des phénomènes complexes. 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.

## **2- Les espèces étudiées**

### **2-1- Position systématique du genre *Scomber***

La classification phylogénétique des Ostéichthyens (Lecointre et Le Guyader, 2001) synthétisée par Hemida (2005), et la description de Fischer *et al* (1987), de Bauchot & Pras (1980) et de Colette & Nauen (1983) de la famille et du genre étudiés ont été retenues pour le présent travail.

**Règne : Eukaryota.**

**Sous-règne : Metazoa.**

**Phylum: Chordata**

**Sous-phylum : Craniata**

**Classe : Osteichthyes**

**Super-classe : Gnathostoma**

**Sous-classe : Actinopterygii**

**Super-ordre : Teleostei**

**Ordre : Perciformes**

**Famille : Scombridae**

**Genre : *Scomber* (Linnaeus, 1758)**

Les Scombridae se caractérisent par un corps allongé et fusiforme, avec deux nageoires dorsales, dont l'antérieure est généralement courte et séparée de la postérieure. Des pinnules ornent la partie antérieure de la seconde dorsale et de l'anale. Les pectorales sont insérées en hauteur dans le corps ; quand aux pelviennes elles sont petites ou modérées avec un processus interpelvien entre leurs bases. Deux petites carènes sont présentes de chaque côté du pédoncule caudal, chez de nombreuses espèces, une autre carène plus grande se positionne entre les deux petites carènes. La nageoire caudale est profondément fourchue. La ligne latérale est simple, La famille des Scombridae regroupe 7 genres parmi lesquels figure le genre *Scomber*.

Les espèces de ce genre sont caractérisées par deux petites carènes de chaque côté du pédoncule caudal, une épine anale assez rigide et forte, 5 pinnules dorsales et 5 anales; l'œil est

couvert par une paupière adipeuse. Le corps est entièrement recouvert de petites écailles; les branchiospines sont plus courtes que les filaments branchiaux, à peine visibles par la cavité buccale; les dents sont présentes sur la voûte buccale (vomer et palatins), et sont petites et de forme coniques. Les deux nageoires dorsales sont largement séparées. La vessie natatoire est présente ou absente. Le nombre de vertèbres est de 31. Trois espèces appartiennent à ce genre dont deux sont présentes en Méditerranée : *S. scombrus* (Linnaeus, 1758), *S. japonicus* (Houttuyn, 1782), la troisième se retrouve dans l'océan Pacifique (*S. australasicus* ; Cuvier 1831).

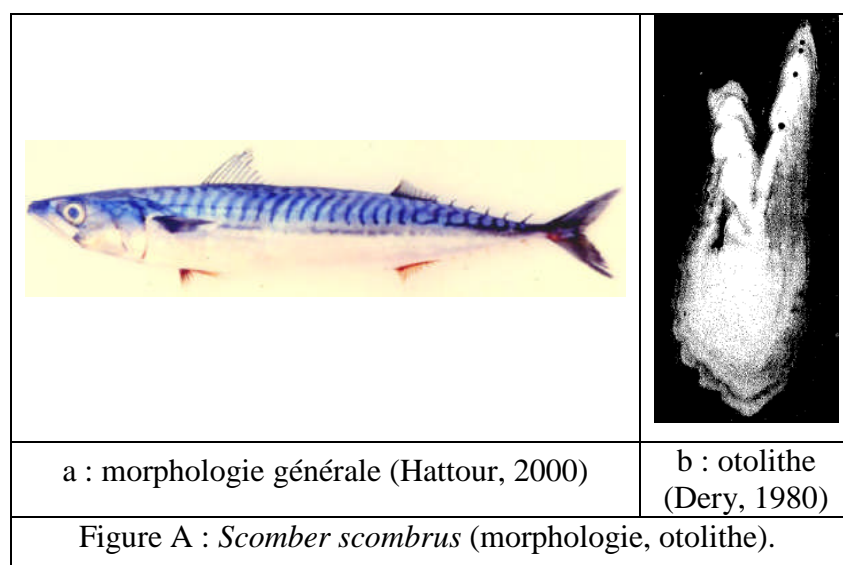
## 2-2- Description des espèces de *Scomber* en Méditerranée

La présentation des espèces du genre *Scomber* en Méditerranée se base sur les documents de Fisher *et al* (1987), Collette & Nauen (1983), Dieuzeide *et al* (1953), ainsi sur les travaux de Hattour (2000) en Tunisie et de Quéro & Vayne (2005). Il a été retenu pour ce travail les synonymes approuvés dans le site, [www.Fishbase.com](http://www.Fishbase.com).

Les photos des espèces et de leur otolithe (excepté celles de *S.japonicus* qui ont été réalisées à l'aide d'un appareil photo numérique) proviennent des travaux de Hattour (2000), Colette & Nauen(1983) et Dery (1980).

### - *Scomber scombrus* (Linnaeus, 1758)

Noms vernaculaires: Angleterre - Atlantic mackerel; Espagne -Caballa del Atlántico; France - Maquereau commun. Algérie : Kabala.



Caractères distinctifs : Corps allongé et arrondi, museau pointu, pédoncule caudal mince. Bords antérieur et postérieur de l'œil recouverts par une paupière adipeuse. Dents petites et coniques aux deux mâchoires et sur la voûte buccale; branchiospines plus courtes que les filaments branchiaux. Deux nageoires dorsales largement séparées, intervalle entre le sillon de la première et l'origine de la seconde nettement plus grand (1 fois ½) que le sillon de la première, la première avec 11 à 13 épines; 5 pinnules dorsales et 5 pinnules anales; un seul petit appendice (processus interpelvien)

entre les nageoires pelviennes. Ecailles en arrière de la tête et autour des pectorales plus grandes et plus visibles que celles qui couvrent le reste du corps, mais pas de corselet bien développé. Deux petites carènes de chaque côté du pédoncule caudal, à la base de la caudale, mais pas de carène médiane entre elles. Vessie natatoire absente. Otolithe de forme ovale avec un rostre et un anti-rostre.

Coloration: dos bleu-vert brillant, avec une série de lignes sombres en travers du dos; flancs métalliques; partie inférieure des flancs et ventre blancs sans aucune tache.

Taille maximale: longueur à la fourche 50 cm (30 cm en mer Noire); commune de 18 à 30 cm.

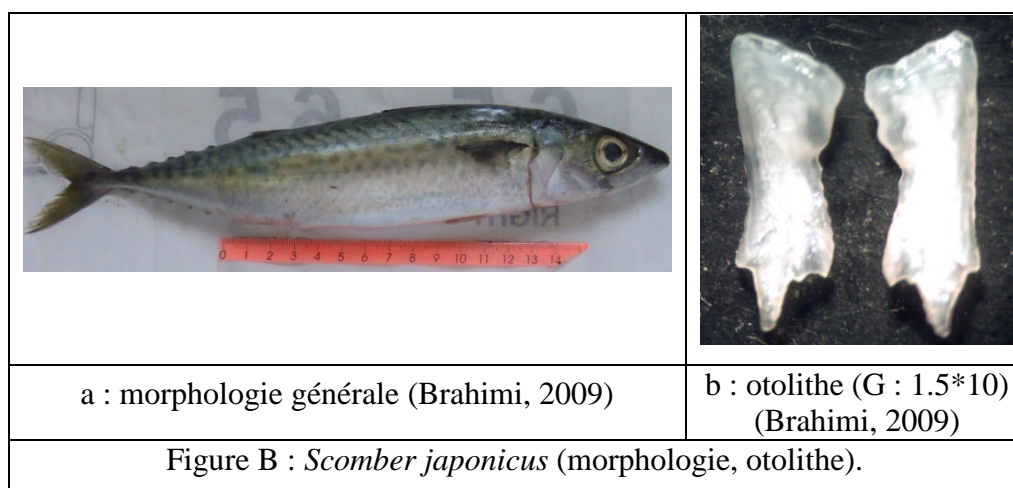
Reproduction en hiver et au début du printemps.

Répartition géographique : Atlantique Nord-est, de l'Islande et du Nord de la Norvège jusqu'au Maroc, Méditerranée Mer Noire, Mer Baltique, Atlantique Nord Ouest.

**- *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782)**

Synonymes : *Pneumatophorus colias* (Gmelin, 1788) *Scomber colias* (Gmelin, 1788)

Noms vernaculaires : Angleterre - Chub mackerel; Espagne -Estornino; France - Maquereau espagnol. Algérie: cabala.



Caractères distinctifs : corps allongé et arrondi, museau pointu, pédoncule caudal mince. Bords antérieur et postérieur de l'œil recouverts par une paupière adipeuse. Dents petites et coniques aux deux mâchoires, et sur la voûte buccale (vomer et palatins); branchiospines plus courtes que les filaments branchiaux. Deux nageoires dorsales largement séparées (intervalle entre le sillon de la première et l'origine de la seconde sensiblement égal au sillon de la première dorsale), la première avec 8 à 10 épines; 5 pinnules dorsales et 5 pinnules anales; un seul petit appendice (processus interpelvien) entre les nageoires pelviennes. Ecailles en arrière de la tête et autour de la base des pectorales, plus grandes et plus visibles que celles qui couvrent le reste du corps, mais pas de corselet bien développé. Deux petites carènes de chaque côté du pédoncule caudal (à la base de la caudale), mais pas de carène médiane entre elles. Vessie natatoire présente. Otolithe de forme carrée avec un rostre.

Coloration : dos bleu acier traversé de lignes sinueuses ou en chevrons; partie inférieure des flancs et ventre jaune argenté avec de nombreuses taches sombres.

Reproduction de juin à août

Taille maximale : longueur à la fourche 50 cm (35 en mer Noire); commune de 15 à 30 cm.

Répartition géographique : Il se trouve dans les eaux chaudes de tous les océans. Dans l'Atlantique Est, il est assez commun jusqu'au golfe de Gascogne, devenant rare plus au Nord jusqu'aux îles Britanniques. Il est assez commun en Méditerranée.

Tableau 1- Tableau récapitulatif des diagnoses des deux espèces du genre *Scomber*.

Caractères	<i>Scomber japonicus</i> (Houttuyn, 1782)	<i>Scomber scombrus</i> (Linnaeus, 1758)
Taille maximale	15 à 30 cm	18 à 30 cm.
Coloration	Bleu verdâtre traversé par des bandes en forme de V	Bleu vert, sombre sur la tête avec série de lignes sinueuses foncées
Vessie natatoire	Présente	absente
Zone interorbitaire transparente	Présente	absente
Forme de l'otolithe	Carrée avec un rostre	Ovale avec un rostre et un anti-rostre
Entre les nageoires dorsales	Nettement séparées	Bien séparées
Ecailles	Cycloïdes, grandes sous l'opercule et au niveau des pectorales	Cycloïdes, petites
Rayons 1ère nageoire dorsale	VIII à XI	. XI à XIV
Rayons 2ème nageoire dorsale.	10 à 12	11 à 13
Rayons nageoire anale.	I+11-12	I+11 à I+13
Rayons nageoire pectorale.	21	II+17-19
Rayons nageoire ventrale.	I+5	I+5
Rayons nageoire caudale.	19-20	19 à 21
Pinnules dorsales.	4 à 6	4 à 6
Pinnules ventrales.	5 à 6	4 à 6

La différenciation entre les deux espèces du genre *Scomber* s'avère difficile, en se basant sur certains caractères regroupés dans le tableau 1. Il semble que la séparation nette peut se faire essentiellement à partir de la forme des otolithes, de la présence ou l'absence de la vessie natatoire, de la zone interorbitaire transparente, ainsi que des rayons durs au niveau de la nageoire pectorale.

## **II- Méthodes d'étude**

### **A- Ecologie**

#### **1- Sources de données**

L'étude écologique est basée sur les données recueillies au cours de la campagne de prospection des fonds marins algériens, effectuée durant la période septembre- octobre 1982, par le navire océanographique (N/O) Thalassa et par les chalutiers Ichthys et Joamy (ISTPM, 1982).

Nous avons relevé les informations relatives à *Scomber scombrus*. Les informations concernant *Scomber japonicus* ne sont pas exploitables.

#### **1-1- Campagne Thalassa**

La campagne s'est déroulée du 15 septembre au 15 octobre 1981, et se divise en deux périodes : celle du 15 au 30 septembre puis celle du 30 au 15 octobre. La première phase s'est intéressée au stock démersal des fonds chalutables (plateau continental et talus continental entre 15 et 820m) : cent quatre vingt deux traits de chalut (ou cales ou encore stations) ont été réalisés, d'Ouest en Est. Trois régions sont distinguées dans cette étude et regroupent cinq secteurs : Béni Saf, Arzew, Jijel, Skikda et Annaba (Fig.1).

Les résultats ont été mémorisés dans deux fichiers le « Chalex » et le « Louise ». Pour ce travail seules 174 stations ont été prises en considération (données de sept stations au centre indisponibles ; pour la station 127 la tranche bathymétrique est trop large).

Deux types de chalut ont été utilisés pendant cette campagne selon la région, la profondeur et la nature du fond : le chalut a grande ouverture verticale noté « GOV » (ouverture horizontale : 18m ; ouverture verticale : 4.5m). Le deuxième type de chalut est le Lofoten noté « LOF » (ouverture horizontale : 17m ; ouverture verticale : 2.5m) est un chalut de fond, modifié pour pouvoir passer sur les fonds durs auxquels il est plus adapté. Les modifications portent d'abord sur le renforcement de la couture des ailes, puis sur la forme des ailes qui sont tronquées au niveau de leur partie inférieure et enfin sur la ralingue inférieure qui se voit pourvue de sphères a fin de pouvoir sauter les obstacles (Brabant, 1988).

#### **1-2- Campagne Ichthys-Joamy**

Deux chalutiers, Ichthys et le Joamy ont prospecté la côte algérienne (ISTPM, 1982) ; deux cent cinquante stations ont été étudiées sur le plateau continental et le début du talus continental entre 0m et 252m de profondeur. Les données collectées figurent dans quatre listings : Filex-Ichthys, Echlong-Ichthys, Chalex-Joamy et Echlong-Joamy.

Deux types de filets ont été utilisés : les filets maillants, dont la nappe est simple et les filets trémails à langouste, à nappe triple. La hauteur de l'engin varie de 1,10m à 1,20m. Ces filets sont utilisés sur fonds rocheux, rocheux/vaseux et rocheux/sableux, parfois même sur fonds très riches en coraux et débris coquiller de 30m a 150m (Dieuzeide & Novella, 1952).

Au cours de la campagne Thalassa / Ichthys/ Joamy, les spécimens capturés dans chaque station ont été identifiés, triés, dénombrés et pesés. La détermination du sexe a été établie chaque fois que possible.

## **2- Dépouillement des différents listings**

### **2-1- Données Thalassa**

Pour le dépouillement des données des deux listings (Chalex, Louise) de la campagne Thalassa (1982), les informations utiles pour cette étude ont été prises dans chacun des listings.

#### **2-1-1- « Chalex »**

Nous avons relevé les informations suivantes : type d'engin de pêche (GOV, LOF) ; nature du sédiment ; lieu (Béni Saf, Arzew...) ; profondeurs ; surfaces ; température ; liste exhaustive des espèces pêchées ; nombre d'individus par espèce et leur poids total pour l'espèce considérée.

#### **2-1-2- « Louise »**

Le listing Louise est une simple annexe du Chalex regroupant les distributions de fréquence de taille que nous avons relevées pour l'espèce étudiée.

### **2-2- Données Ichthys-Joamy**

Seul le listing « Chalex-Joamy » présente des informations utiles pour l'espèce étudiée. Nous avons relevé les informations suivantes : type de l'engin de pêche; profondeurs ; ouverture horizontale du chalut ; durée de chalutage ; poids des individus de l'espèce considérée.

Seules les surfaces n'ont pas été mentionnées, elles ont été calculées à partir de l'équation de l'aire balayée (Sparre & Venema, 1996) :

$$a = D * h * X2 \quad , \quad D = V * t$$

a : surface de l'aire balayée

V : vitesse de chalutage (3 nœuds).

t : durée de chalutage.

h : longueur de la ralingue supérieur = ouverture horizontal

X2 : est la fraction de la longueur de la ralingue supérieure. Pauly (1980 in Sparre & Venema, 1996) suggère une valeur moyenne de « X2 = 0.5 ».

## **3- Détermination de la profondeur moyenne**

Pour l'étude de la répartition de notre espèce 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. Nous avons ensuite regroupé l'effectif (Ni) par strate : A(0-50m), B(50-100m), C(100-200m), D(200-500m) selon les normes internationales. Pour la majorité des traits, les profondeurs de filage et de virage se trouvent dans la même gamme bathymétrique.

#### **4- Calcul de la température moyenne**

Nous avons regroupé les températures, mesurées en degrés Celsius par gamme de profondeur définie dans notre étude. La température moyenne a ensuite été calculée pour chaque tranche de profondeur. Les données concernant ce facteur sont fragmentaires : les températures n'ont pas été relevées systématiquement. Par conséquent, pour certaines régions il n'a pas été possible de déterminer la température caractéristique de la gamme de profondeur considérée : la température a été déterminée pour l'ensemble des régions. Pour le listing Chalex-Joamy les températures n'ont pas été relevées.

#### **5- Calcul des indices de répartition**

L'analyse des différentes répartitions a été réalisée à l'aide de trois indices : la fréquence relative (Fr), l'abondance (Dn) et la biomasse (Dw).

Nous avons déterminé pour chaque région, les limites extrêmes de la gamme de capture. Les stations où l'espèce est présente sont notées (S+). Les stations où l'espèce est absente dans la gamme de capture sont notées (S-). Par contre, les stations où l'espèce est absente en dehors des limites de capture sont notées (S\*) (Hemida *et al*, 1998). Le nombre total des stations (ST) est obtenu en faisant la somme des traits (S+) et des traits (S-). Le nombre de stations total (ST) est relatif à cette gamme de capture (aire où l'espèce est supposée vivre).

##### **5-1- Fréquence (Fr)**

La fréquence d'une espèce est le nombre de fois où l'espèce est présente sur un nombre donné d'observations du biotope, Exprimée en pourcentage (Bellan, 1964 *in* Damir, 2008)

$$Fr = \frac{\text{Nombre de stations où l'espèce est présente (S+)}}{\text{Nombre de stations total (ST)}} * 100$$

En fonction des différentes valeurs de fréquence obtenues, les espèces sont considérées selon Soyer (1970 *in* Damir, 2008) comme étant : des espèces constantes si  $F \geq 50\%$ , des espèces communes si  $25\% < F < 50\%$  et des espèces rares si  $F \leq 25\%$ .

##### **5-2- Densité (Dn)**

La densité est définie comme étant le rapport entre le nombre des individus capturés dans une région donnée et la surface des stations ST en km<sup>2</sup>.

##### **5-3- Biomasse (Dw)**

La biomasse est définie comme étant le rapport entre le poids total des individus capturés et la surface totale des stations ST en km<sup>2</sup>.

## **6- Calcul du poids moyen**

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

## **7- Calcul de la taille moyenne**

A partir des distributions des fréquences de tailles (listing Louise), la taille moyenne a été calculée par région et par profondeur moyenne. Elle est égale au rapport entre la somme du produit des tailles par le nombre d'individus ( $\sum n_i * L_i$ ) et le nombre des individus ( $\sum n_i$ ).

## **8- Structure du peuplement associé à *Scomber scombrus***

Daget (1976) définit les peuplements comme étant des éléments de biocénose qui présentent une certaine homogénéité, ne serait ce que la taille des individus qu'ils comportent, le groupe taxonomique auquel ils appartiennent ou le microbiotope qu'ils occupent. A partir de cette définition, nous définissons le peuplement associé à l'espèce étudiée comme étant un ensemble composé de groupes zoologiques (Poissons, Mollusques et Crustacés), nectobenthiques et vivant dans un espace géographique donné.

### **8-1- Richesse spécifique**

On appelle richesse spécifique S d'une communauté, le nombre d'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, 1976).

### **8-2- Diversité spécifique et Equitabilité**

D'après Daget (1976), la diversité d'un échantillon tient compte à la fois du nombre d'espèces et de leur abondance relative. 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.

Les indices de diversité de Margaleff ou de Shannon renseignent sur la façon dont les individus se répartissent entre diverses espèces et sur la structure du peuplement dont provient l'échantillon (Daget, 1976). Selon Iltis (1974 in Daget, 1976), 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.

Nous avons choisi comme indice de diversité, l'indice de Shannon (1948 in Daget, 1976) 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, 1976). Le calcul de l'indice de diversité de Shannon Weaver (ISh ou H') se fait à partir des formules (basées sur l'abondance ou le poids spécifique) : (et s'exprime en bits, diminutif de binary digits).

$$\mathbf{Ish} = - \Sigma (qi/Q) \mathbf{Log}_2 (qi/Q)$$

avec qi : abondance spécifique.

et Q : effectif total du peuplement considéré

$$\mathbf{Ish} = - \Sigma (wi/Wt) \mathbf{Log}_2 (wi/Wt)$$

avec wi : poids spécifique.

et Wt : poids total du peuplement considéré

Les calculs sont réalisés en les programmant sur une feuille Excel.

Comme les diversités dépendent à la fois des fréquences relatives, des espèces et du nombre de celle-ci qui peut varier largement d'un peuplement à l'autre, les comparaisons se font souvent par l'intermédiaire de l'équitabilité ou régularité (Frontier, 1993), cette dernière est définie 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 espèces présentes auraient toutes la même abondance. L'équitabilité s'obtiendra donc en divisant l'indice de diversité de Shannon par le logarithme en base 2 de la richesse spécifique.

$$\mathbf{E} = \frac{\mathbf{Ish} \text{ (bits)}}{\mathbf{Log}_2 \mathbf{S} \text{ (bits)}}$$

La régularité varie de 0 à 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce. Elle tend vers 1 lorsque toutes les espèces ont une même abondance. Une équitabilité de 0.8 est généralement considérée comme l'indice d'un peuplement équilibré (Daget, 1976).

Bach (1985) décrit deux systèmes :

- un système "densité-dépendant" où les ressources énergétiques sont limitées et complètement utilisées pour son maintien. La valeur de l'équitabilité est forte.
- un système "juvénile", caractérisé par de faibles valeurs de l'équitabilité, dont les ressources énergétiques sont excédentaires par rapport aux besoins et qui a tendance à croître de façon accélérée.

### **9- Faune associée**

Les indices servant à l'analyse sont définis de la manière suivante (Hemida, 2005):

Fréquence relative:  $Fr = (SP+ / S+) * 100$

Densité :  $Dn = qi/SS+$  (qi : abondance spécifique)

Biomasse :  $Dw = Wi/SS+$  (Wi : poids spécifique)

Avec :

S+ = nombre de stations où l'espèce cible est présente.

SP+ = nombre de stations où l'espèce accompagnatrice est présente.

SS+ = somme des surfaces des stations S+.

### 9-1- Méthode classique

Pour le peuplement d'une région donnée, nous avons considéré pour chacune des espèces de rang  $i$  sa fréquence relative ( $Fr$ ), sa densité ( $Dn$ ) et sa biomasse ( $Dw$ ). Nous avons représenté les espèces dans un premier plan (densité en abscisse, fréquence relative en ordonnée) puis dans un second plan (biomasse en abscisse, fréquence relative en ordonnée). L'ensemble des espèces constitue un nuage de points dont le centre de gravité est défini par sa fréquence relative moyenne ( $\overline{Fr}$ ) et sa biomasse moyenne ( $\overline{Dw}$ ), ou bien par sa fréquence relative moyenne ( $\overline{Fr}$ ) et sa densité moyenne ( $\overline{Dn}$ ).

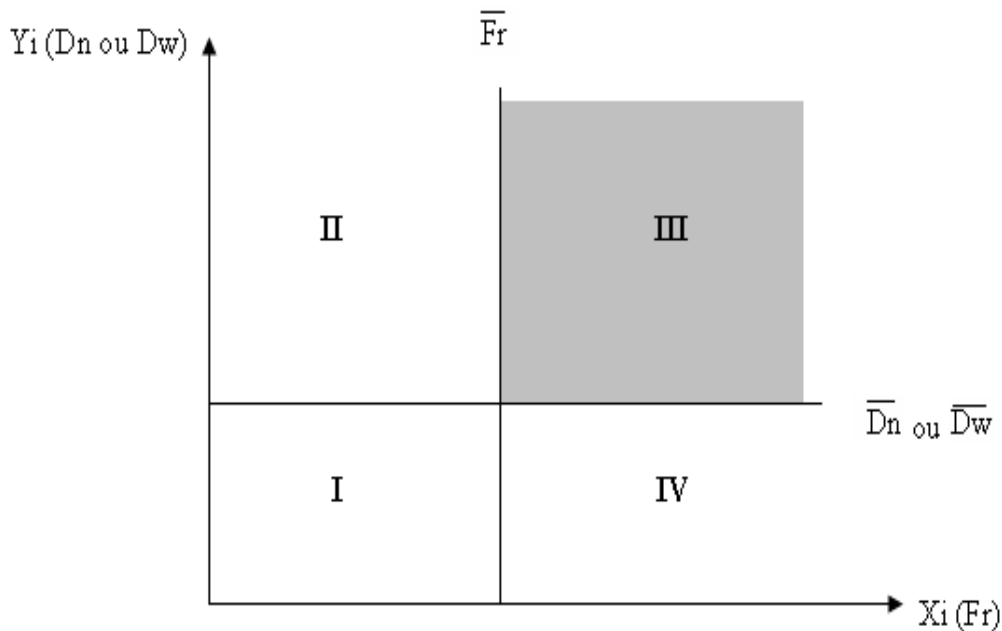


Figure 2- Diagramme fréquence – densité (ou biomasse)

Le centre de gravité est l'intersection des droites  $(\overline{Fr}, \overline{Dn} \text{ ou } \overline{Fr}, \overline{Dw})$ . Le diagramme ainsi obtenu met en évidence 4 cadrans (fig.2) :

- I : espèces non caractéristiques (fréquences et densités faibles).
- II : espèces peu caractéristiques (peu fréquentes mais très denses).
- III : espèces très caractéristiques (très fréquentes et très denses).
- IV : espèces peu caractéristiques (très fréquentes et à biomasse faible).

Cette méthode classique, qui nécessite d'analyser chaque plan de manière indépendante, a été suppléée par une méthode d'analyse multidimensionnelle, l'ACP. Cette technique permet de considérer simultanément tous les indices calculés et est plus facile à appliquer.

### 9-2- Analyse en composantes principales

Les données des espèces accompagnatrices de *Scomber scombrus* ( $Fr$ ,  $Dn$ ,  $Dw$ ) ont fait l'objet d'une analyse en composantes principales. Cette analyse a été réalisée à l'aide du programme Statistica version 5.1 (StatSoft., Inc., 1997). Ce progiciel est capable de réaliser des analyses sur des matrices importantes et de plus détaille ces méthodes dans son module d'aide.

Hemida (2005) rappelle que cette méthode est particulièrement puissante pour explorer la structure des données en tenant compte de leur caractère multidimensionnel. Elle a été décrite par Schwartz (1983), Daget (1976), Legendre & Legendre (1979), Duby & Robin (2006) ainsi que par d'autres auteurs cités par Hemida (2005) : Dagnélie (1973 et 1975) ; Daniel (1978) ; Gilbert (1978) ; Laforge (1981) ; Lagarde (1983) ; Bouroche & Saporta (1992).

L'ACP est une technique permettant de réduire un système complexe de corrélations en un plus petit nombre de dimensions. 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 variance (valeurs propres) et les directions (vecteurs propres) des axes principaux. Pour 3 variables les 3 axes principaux de l'ellipsoïde (qui peut être schématisé par un ballon de rugby ou un poisson) sont perpendiculaires et représentent les 3 composantes, qui sont indépendantes. Il est clair que la première composante explique la plus grande partie du système, la variation 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.

## **B- Biologie**

### **1- Sources de données**

De Novembre 2008 à Mai 2009, des sorties matinales à la poissonnerie d'Alger ont été effectuées, à raison de deux à trois sorties par semaine. Durant ces sorties, un inventaire des espèces de la famille des Scombridae a été réalisé. Des échantillons ont été prélevés. La collecte des données relatives à la taille et au poids ont été effectués sur place à l'aide d'un ichthyomètre et d'une balance portative. La détermination du sexe a été également réalisée. Tous les individus échantillonnés appartiennent à l'espèce *Scomber japonicus*.

### **2- Caractères méristiques**

Tous les critères de différenciation de races au sein d'une espèce définissent la notion de caractères méristiques. De nombreux auteurs ont constaté des variations de la moyenne vertébrale, des rayons des nageoires ou des branchiospines au sein de populations indépendantes (Hemida, 1987). Ces derniers caractères ont fait l'objet de cette étude.

#### **2-1- Branchiospines**

Le premier arc branchial droit a été prélevé sur 106 individus afin de déterminer le nombre des branchiospines sur les branches dorsale et ventrale (fig.3) à l'aide d'une loupe binoculaire. La moyenne des branchiospines de chaque branche et de l'arc total a été calculée.



Figure 3- Face interne du premier arc branchial droit de *S. japonicus*

(Loupe photonique ; G : 1.5 \*10)

## 2-2- Vertèbres

Pour le comptage des vertèbres, nous avons fait bouillir les poissons au moins 3 minutes. Il est ainsi aisé de séparer la colonne vertébrale de la chair à l'aide d'un scalpel. Nous avons compté toutes les vertèbres pour 106 individus du condyle occipital non compris à l'urostyle inclus.

## 2-3- Nombre de rayons des nageoires

Les rayons des nageoires dorsale et anale des 106 individus ont été comptés. Les rayons durs sont désignés par des chiffres romains, les rayons mous par des chiffres arabes.

## 3- Otolithométrie

### 3-1- Prélèvement et conservation des otolithes

On ne peut donc observer et interpréter le déroulement des phénomènes biologiques sans connaître l'âge des poissons (Fage, 1913 in Cherabi, 1987). La connaissance de l'âge se fait généralement grâce à des écailles, pièces osseuses (vertèbres et otolithes). Pour la détermination de l'âge de *S. japonicus*, nous avons utilisé la méthode directe, méthode qui consiste à lire les anneaux de croissance marquant les sagitta.

Une incision du crane, juste en arrière des yeux, a été réalisée sur le poisson congelé. Les otolithes sont facilement prélevés, après retrait du cerveau, solidifié. Les otolithes ont été photographiés sous loupe binoculaire avec différentes intensités lumineuses, et conservés dans des enveloppes portant les informations relatives à l'individu.

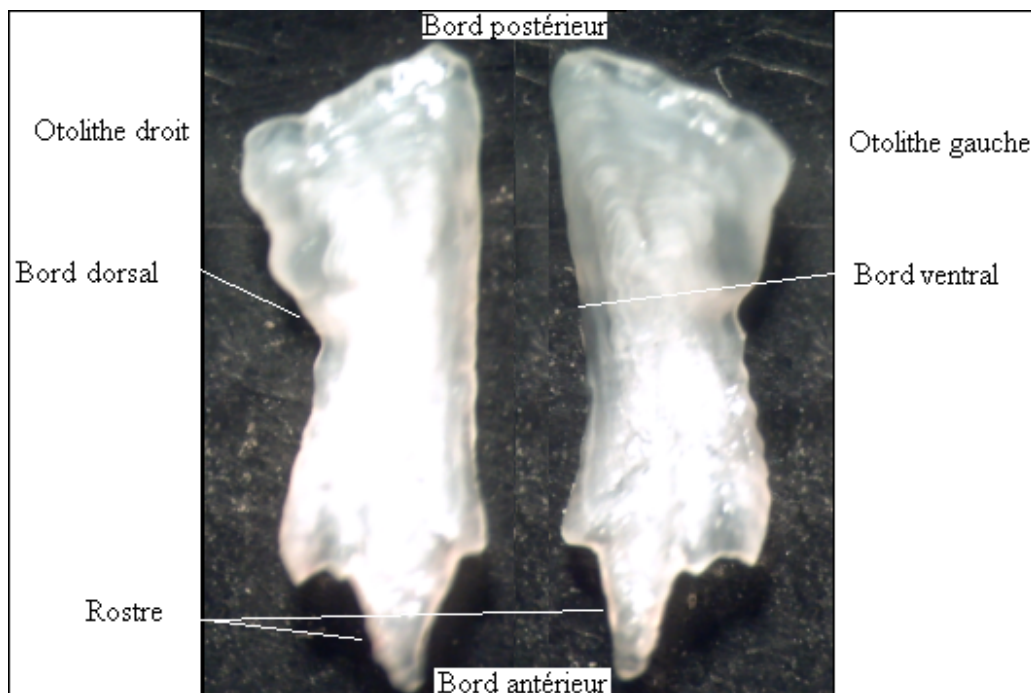


Figure 4- Face interne d'otolithes du maquereau espagnol (loupe photonique ; G : 1.5 \*10)

### 3-2- Description des otolithes

Les otolithes de *S. japonicus* (*sagittas*) ont un bord postérieur de forme carrée et un bord antérieur pointu ou rostre (fig.4). La face externe est concave et comporte un sillon profond. La face interne convexe facilite l'observation de zones denses et claires visibles à l'œil nu, sont plus faciles et elle a une forme. Le bord ventral est lisse, tandis que le bord dorsal est crènelé. Les otolithes se composent de cristaux de carbonates de calcium inorganique, l'aragonite, inclus dans une matrice protéique organique ou otoline. (ISCEAF, 1985 *in* Korichi, 1988).

### 3-3- Lecture des otolithes

Cherabi (1987) mentionne les techniques qui peuvent être retenues pour la préparation des otolithes (meulage à plat, coupes transversales, sections transversales fines, otolithes entiers). Pour cette étude, seule la technique des otolithes entiers a pu être réalisée. Cette méthode consiste à observer directement les otolithes sous une loupe binoculaire, avec des sources lumineuses différentes. Deux moyens peuvent être utilisés pour éclairer la surface à observer : la lumière transmise, dirigée à travers l'otolithe depuis le bas, et la lumière réfléchie dirigée directement sur la surface de l'otolithe.

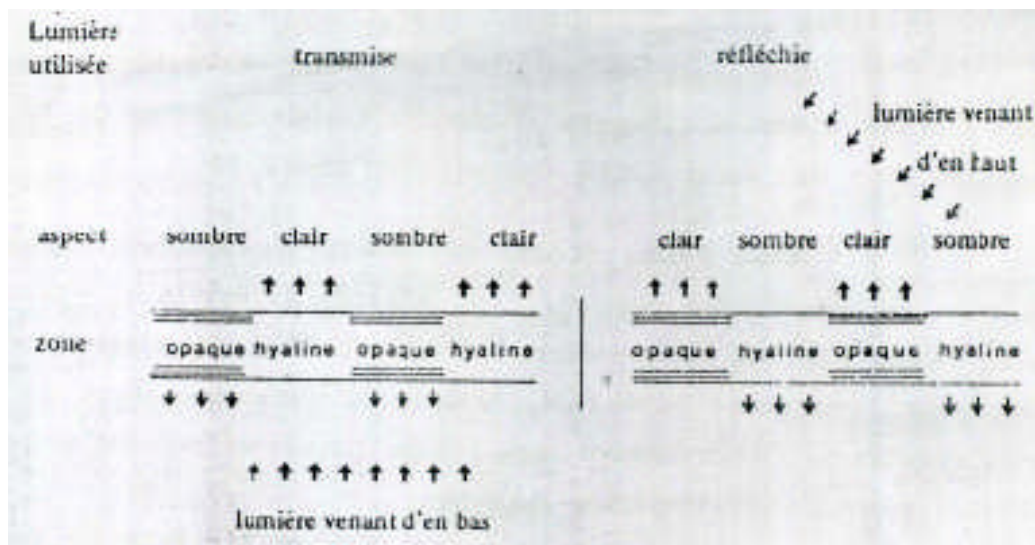


Figure 5- Méthodes d'éclairage utilisées pour l'observation des otolithes (Everson, 1980 *in* Cherabi, 1987)

En lumière réfléchie les zones opaques apparaissent claires et les zones hyalines apparaissent sombres (fig.5) ; en lumière transmise les zones opaques sont sombres et les zones hyalines claires.

### **3-4- Interprétation des otolithes**

On détermine l'âge en comptant le nombre de zones hyalines ou de zones opaques. Un cycle complet de croissance se traduit par la formation d'une zone hyaline en hiver et d'une zone opaque en été. Différents auteurs (Mouhoub, 1986 ; Hemida, 1987 ; Cherabi, 1987) considèrent le nucleus comme un anneau formé d'une zone hyaline et d'une zone opaque, lorsque l'animal naît en hiver ou d'une seule zone opaque s'il naît en été. Diverses recommandations (CGPM, 1981-a in Hemida, 1987 ; ISCEAF, 1985 in Korichi, 1988) ont été émises pour l'interprétation des otolithes. Ainsi, à partir du nucleus, chaque bande opaque est comptabilisée comme une année.

Collins & Spratt (1969 in Hemida, 1987) regroupent les poissons par groupe d'âge de la manière suivante :

- le poisson capturé pendant la période du 1<sup>er</sup> juillet au 31 décembre, dont l'otolithe présente une zone marginale opaque ou hyaline, est considéré comme ayant récemment formé son anneau annuel.
- si le poisson est capturé durant la période du 1<sup>er</sup> janvier au 31 juin et présente sur ses sagittas une marge hyaline, on considère alors qu'il est prêt à former un anneau. Dans le cas où le bord est opaque on suppose qu'il a déjà formé son anneau ; cependant l'individu aura une année de moins que celui présentant une marque hyaline et un nombre identique d'anneaux.

Les otolithes lus appartiennent à des individus capturés entre janvier et mai 2009.

### **4- Régime alimentaire**

Berg (1979 in Bouaziz, 1992) signale que la connaissance du régime alimentaire des poissons en milieu naturel permet d'expliquer d'une part les variations de croissance, les migrations trophiques, les comportements de recherche et de prise de nourriture, certains aspects de la reproduction et d'autre part de comprendre comment s'effectuent les phénomènes de compétitions et de partage des ressources dans le milieu.

Soixante et un estomacs ont été utilisés pour déterminer la nature du régime alimentaire de *S. japonicus*. Nous avons regroupé les poissons par classes de tailles pour suivre l'évolution du régime alimentaire en fonction de la taille.

#### **4-1- Prélèvement de la portion stomacale**

Après les différentes mesures effectuées sur les individus de *S. japonicus*, une incision abdominale a été réalisée sur les poissons échantillonnés pour pouvoir retirer leurs estomacs. L'estomac a été retiré après la réalisation de deux sections transversales, l'une au niveau de l'œsophage à proximité de la cavité buccale, l'autre près de la valvule pylorique. Les estomacs ainsi prélevés sont pesés, puis conservés dans des piluliers contenant une solution de

formol à 10%, qui outre ces propriétés de conservation provoque un durcissement des tissus de la paroi stomacale et des proies ce qui facilite les observations ultérieures.

#### **4-2- Traitement des contenus stomacaux**

Tous les poissons avaient une longueur comprise entre 17 cm et 30 cm. Chaque estomac est ouvert par une incision longitudinale au-dessus d'une boîte de pétri, puis vidé de son contenu par lavage à l'aide d'une pissette et d'une pince fine.

Les grosses proies du matériel alimentaire de chaque estomac sont triées à l'œil nu ; ce qui reste est alors examiné sous une loupe binoculaire à différents grossissements. Pour chaque estomac, nous avons déterminé les proies qu'il contenait jusqu'à l'espèce si possible et nous avons ensuite comptabilisé chaque espèce. Chaque groupe de proies est ensuite observé à la loupe binoculaire pour une identification précise.

Dans le cas où les proies sont très fragmentées, on compte les parties facilement identifiables : la partie céphalique pour les amphipodes, les céphalothorax pour les natantias et les mysidacés, les disques pour les ophiuridés. Les débris de coquillage sont comptabilisés comme proie unique, les proies dont l'état avancé de digestion ne permettait pas la détermination, ont été classés dans les divers ou indéterminés (Cherabi, 1987).

#### **4-3- Méthodes d'analyse des contenus stomacaux**

##### **4-3-1- Analyse qualitative**

Elle permet de donner une liste aussi complète que possible des différentes proies consommées. Cette liste a été établie à l'aide des documents des auteurs suivants (Riedl, 1984 ; Trégouboff et Rose, 1957 ; Winpenny, 1966 ; Casanova, 1974 ; Russel, 1976 ; Martin, 2000) ont permis l'identification de la majorité des proies.

##### **4-3-2- Analyse quantitative**

Elle complète la précédente, et permet de préciser l'importance relative des différentes proies dans la composition globale de la nourriture, de mettre en évidence les variations éventuelles du régime alimentaire en fonction de la taille des poissons, de la profondeur de capture et de la saison. (Quiniou, 1978 *in* Cherabi, 1987). De plus, Cherabi (1987) cite trois méthodes révisées par Hynes (1950) et Pillay (1952). Il s'agit des méthodes volumiques, pondérales et numériques. Cette dernière est basée essentiellement sur l'importance numérique des proies. Elle permet de connaître les préférences alimentaires du prédateur considéré à l'aide de certains indices alimentaires :

- Le coefficient de vacuité (V) : pourcentage d'estomacs vides par rapport au nombre total d'estomacs examinés.

- L'indice de fréquence d'une proie (F) : rapport entre le nombre d'estomacs contenant cette proie, n, et le nombre total d'estomacs examinés.
- Le pourcentage en nombre (Cn) : rapport entre le nombre d'individu d'une proie déterminée, n, et le nombre total des diverses proies exprimé en pourcentage.
- Le nombre moyen de proies par estomac (Nm) : rapport du nombre total des diverses proies par le nombre d'estomacs examinés.
- Le nombre moyen d'individus par estomac pour la proie i (Nim) : rapport du nombre total des individus de la proie i par le nombre d'estomacs examinés.

Sorbe (1972 *in* Cherabi, 1987) classe les différents groupes de proies composant la nourriture du poisson en trois catégories d'après leur fréquence F. Nous retiendrons cette classification également adoptée par Cherabi (1987) et Bouaziz (1992) :

- $F < 10 \%$  : Proies accidentelles, elles n'ont aucune signification particulière dans le régime alimentaire.
- $10 \% < F < 50 \%$  : Proies secondaires, elles représentent une nourriture d'appoint ou de remplacement lorsque la nourriture principale fait défaut.
- $F > 50 \%$  : Proies préférentielles, elles peuvent satisfaire seules les besoins énergétiques de leurs prédateurs.

## Chapitre deuxième : Ecologie

### 1- Répartition horizontale

#### 1-1-Par région

L'analyse du tableau 1 et de la figure 1 montrent que *S. scombrus* est présent sur le long de la côte algérienne. L'espèce est constante à l'Est et à l'Ouest ( $F \geq 50\%$ ), et rare au Centre ( $Fr \leq 25\%$ ), avec une abondance élevée à l'Est ( $Dn = 398.31$ ) par rapport à l'Ouest ( $Dn = 90.68$ ).

Tableau 1- Fréquence relative (Fr), densité (Dn) et biomasse (Dw) de *Scomber scombrus* par région dans le bassin algérien.

Région	ZP	NS	LC	S+	St	ST (km <sup>2</sup> )	N	W (kg)	Fr	Dn	Dw	
Ouest	19-796	73	61 235	-	22	45	2,91	264	50,47	48,89	90,68	17,34
Centre	29-641	25	70 84	-	2	13	0,79	20	6,6	15,38	25,18	8,31
Est	17-630	77	28 181	-	32	51	3,09	1229	154,89	62,75	398,31	50,20

Zp : zone de prospection ; NS : nombre de stations prospectées ; LC : limites de capture.

S+ : nombre de stations dans l'aire de vie ; St : nombre total de stations dans l'aire de vie

ST : surface totale ; N : nombre d'individus capturés ; W: poids des individus capturés.

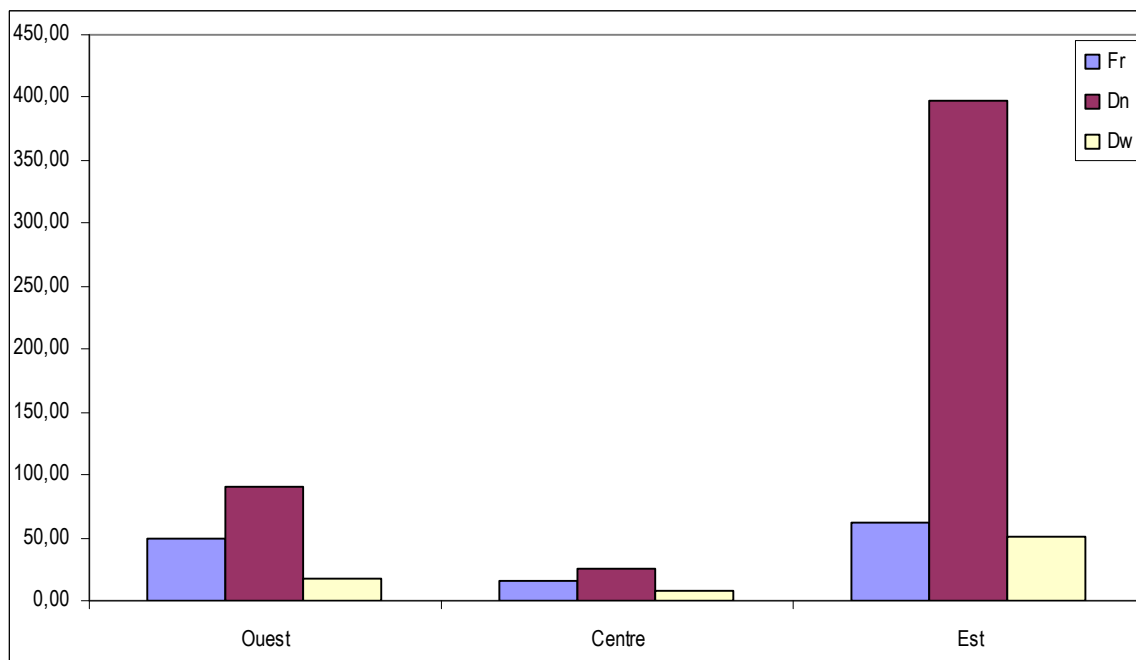


Figure 1- Distribution horizontale par région de *S.scombrus* le long des côtes algériennes

Fr : Fréquence Dn : Densité Dw : Biomasse.

1-2- Par secteur

L'analyse du tableau 2 et de la figure 2 fait ressortir que l'espèce est constante dans les secteurs d'Annaba, Jijel et Béni-Saf, avec une très forte densité dans le secteur d'Annaba (Dn = 748.14). Elle est commune dans le secteur de Skikda et d'Arzew, mais rare au centre dans le secteur de Bou-Ismaïl.

Tableau 2- Fréquence relative (Fr), densité (Dn) et biomasse (Dw) de *Scomber scombrus* par secteur dans le bassin algérien.

Région	Secteur	ZP	NS	LC	S+	St	ST (km <sup>2</sup> )	N	W (kg)	Fr	Dn	Dw
Ouest	Béni Saf	20-795,5	44	68,5 – 235	17	25	1,71	140	26,36	68	81,80	15,40
	Arzew	17-541	29	61,5 - 111,5	5	20	1,20	124	24,11	25	103,34	20,09
Centre	Bou-Ismaïl	36-647	25	70,5 - 83,5	2	13	0,79	20	6,6	15,38	25,18	8,31
Est	Jijel	16-150	22	28,5 - 129,5	10	15	0,94	76	14,87	66,67	80,46	15,74
	Skikda	24-522	15	68 - 169,5	3	10	0,63	26	4,45	30	40,98	7,01
	Annaba	24-636	40	33,5 - 180,5	19	26	1,51	1127	135,57	73,08	748,14	90,00

Zp : zone de prospection ; NS : nombre de stations prospectées ; LC : limites de capture.

S+ : nombre de stations dans l'aire de vie ; St : nombre total de stations dans l'aire de vie

ST : surface totale ; N : nombre d'individus capturés ; W: poids des individus capturés

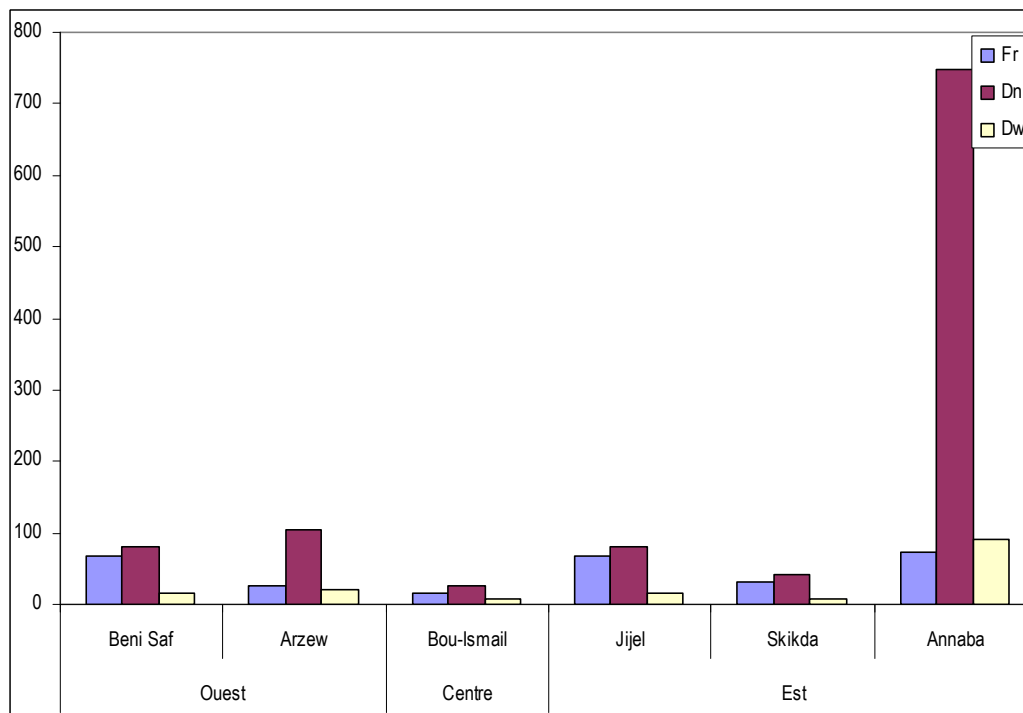


Figure 2- Distribution horizontale par secteur de *S.scombrus* le long des côtes algériennes

Fr : Fréquence Dn : Densité Dw : Biomasse.

## 2- Distribution verticale

### 2-1- Répartition par région

L'analyse du tableau 3 et de la figure 3 indique que *S. scombrus* fréquente deux gammes bathymétriques (50-100m et 100-200m). Le rendement optimal est obtenu à des profondeurs comprises entre 100m et 200m.

Tableau 3- Fréquences (Fr) Densités (Dn) Biomasses (Dw) de *S. scombrus* par région en fonction de la profondeur et de la température.

Prof	T°C	Région Ouest			Région Centre			Région Est		
		Fr	Dn	Dw	Fr	Dn	Dw	Fr	Dn	Dw
0-50	17.73	0	0	0	0	0	0	41,67	8,22	0,92
50-100	16.4	52,38	117,95	23,29	33,33	52,63	17,37	66,67	79,63	1,45
100-200	14.58	64,29	135,56	24,64	0	0	0	71,43	895,3	109,12
200-500	13.23	33,33	5,97	1,55	0	0	0	0	0	0

T° : température moyenne.

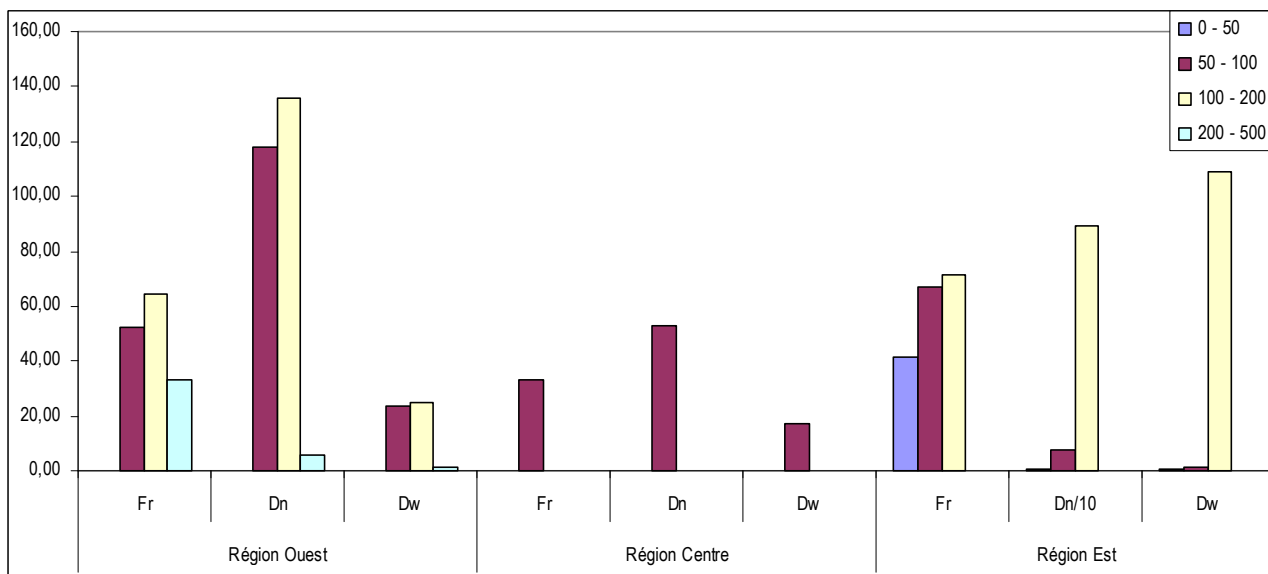


Figure 3- Répartition verticale de *Scomber scombrus* selon la profondeur.

Fr : Fréquence Dn : Densité Dw : Biomasse.

A l'Ouest l'espèce est constante, surtout dans les gammes 50-100m et 100-200m avec des densités élevées. Elle est commune (Fr = 33.33) au-delà des 200m de profondeur et rare sur les petites profondeurs (0 – 50m). Au Centre *S. scombrus* n'a été capturé qu'entre 50 et 100m.

A l'Est, *S.scombrus* est constant sur des profondeurs allant de 50 à 200 mètres, avec des fréquences et des abondances élevées (Fr = 71.43, Dn = 895.3). La valeur de la biomasse est également élevée, ce qui peut être expliqué par la présence des grands individus. L'espèce est

commune dans cette région sur des faibles profondeurs 0-50m mais avec des faibles valeurs de la densité et de la biomasse ; elle est rare dans les profondeurs au delà de 200 m.

Dans le bassin algérien, *S. scombrus* semble préférer les profondeurs allant de 50 à 200 m, avec des températures variant entre 14.6 et 16.4°C. Ces températures moyennes seront cependant considérées avec prudence car fragmentaires. Quéro & Vayne (2005) signale que le maquereau est une espèce pélagique, vivant sur le plateau continental de la surface à 250 mètres de profondeur. D'après Fischer *et al* (1987) et Colette & Nauen (1983), l'espèce vit dans l'étage épipelagique ou mésodémersal jusqu'à 250 m de profondeur.

**2-2- Répartition en fonction de l'engin de pêche**

*S. scombrus* a été capturé par les deux engins par le N/O Thalassa (tab- 4 ; fig. 4), dans toutes les régions et dans les gammes bathymétriques considérées, excepté la gamme 200-500 à l'Est et 0-50 à l'Ouest. Quant au Centre, toutes les captures ont été réalisées par le GOV, entre 50 et 100m.

Tableau 4- Fréquences (Fr) Densité (Dn) Biomasses (Dw) de *S. scombrus* par engin de pêche, région et gammes bathymétriques (Thalassa, 1982).

Région	Ouest						Centre			Est					
Engin	GOV			LOF			GOV			GOV			LOF		
Profondeur	Fr	Dn	Dw	Fr	Dn	Dw	Fr	Dn	Dw	Fr	Dn	Dw	Fr	Dn	Dw
0 – 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28,6	4,5	0,3	60	14	1,8
50 – 100	52,6	89	18	50	645	134	40	63	21	69,2	104	18	75	32	7,7
100 – 200	61,5	135	24	50	130	23	0	0	0	72,7	1139	116	78	793	124
200 – 500	100	17	4,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

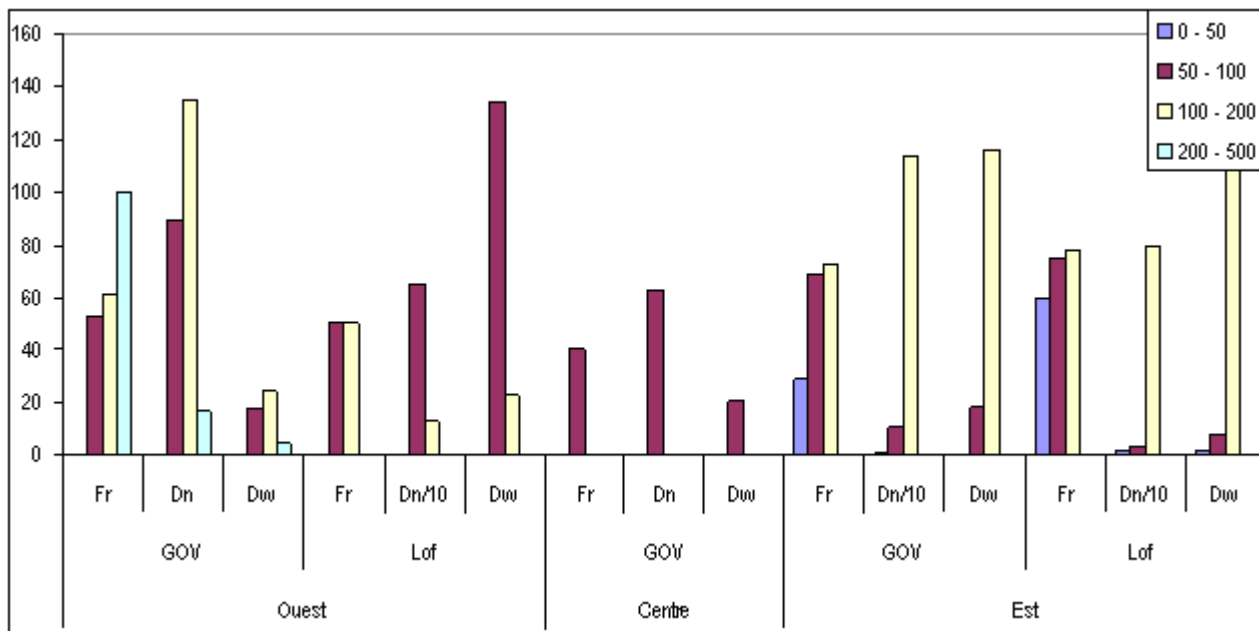


Figure 4- Répartition verticale selon l'engin de pêche de *S. scombrus* sur le long de la côte algérienne (Thalassa, 1982).

Le GOV a réalisé les meilleurs rendements dans la région Est. Nous noterons que la gamme bathymétrique 100-200m est la plus productive (Dn = 1139). A l'Ouest, le Lofoten a réalisé les meilleurs rendements, avec une forte production au niveau bathymétrique 50-100. De manière générale, il semble que les deux engins (GOV, Lofoten) ont la même efficacité pour la capture de *Scomber scombrus*.

Tableau 5- Fréquences (Fr) Densité (Dn) Biomasses (Dw) de *S. scombrus* par engin de pêche, région et gammes bathymétriques (Ichthys-Joamy, 1983).

Région	Ouest				Centre	
Engin	GOV		chalut de fond		GOV	
Profondeur	Fr	Dw	Fr	Dw	Fr	Dw
0 - 50	60	4,33	0	0	0	0
50 - 100	25	27,00	100	20,77	62,5	11,71
100 - 200	50	0,54	0	0	0	0

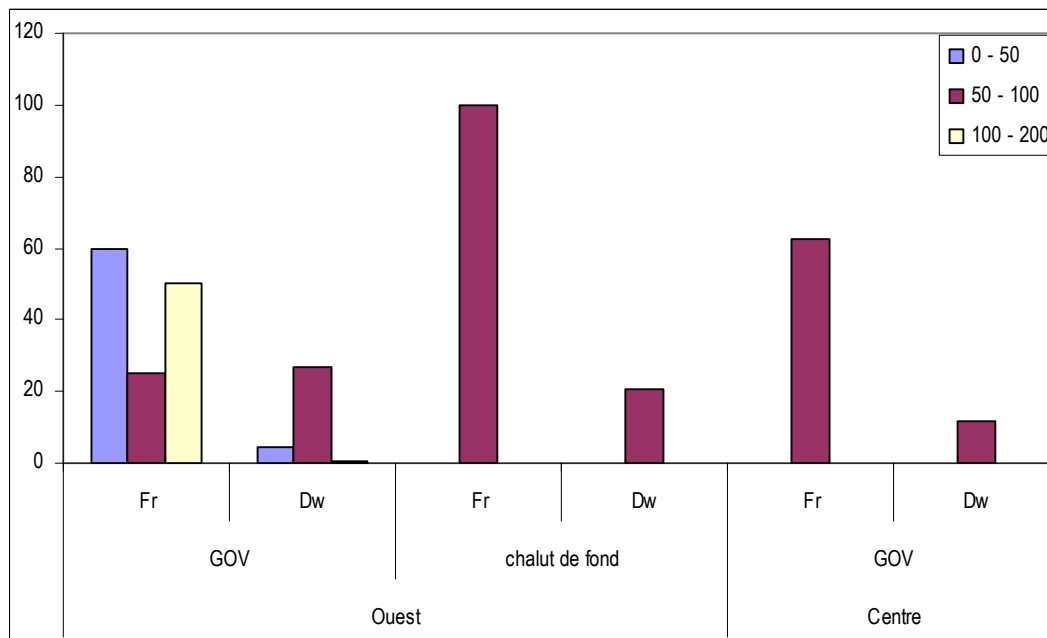


Figure 5- Répartition verticale selon l'engin de pêche de *Scomber scombrus* sur le long de la côte algérienne (Ichthys-Joamy, 1983).

Le N/O Joamy, qui a également capturé l'espèce étudiée (tab- 5 ; fig. 5) a utilisé deux engins de pêche (GOV et chalut de fond). Les rendements ont fait l'objet d'une comparaison, dans la région ouest pour la gamme bathymétrique 50-100m. Le chalut de fond semble plus approprié pour la capture de *Scomber scombrus* : pour ce dernier la fréquence est maximale, avec un rendement (Dw=20.77) proche de celui du GOV (Dw=27).

### 2-3- Répartition des tailles

Les tailles des individus capturés par le N/O Thalassa (tab- 6 ; fig- 6) se répartissent entre 11cm et 33cm, avec des modes à 25 cm et 26 cm.

Tableau 6- Distribution des effectifs de *S.scombrus* en fonction de la taille et de la profondeur.

Tailles cm	50 - 100	100 - 200
11		8
12		18
13		16
14		14
15		23
16		10
17		2
18	1	1
19		5
20		31
21	2	28
22	2	21
23	3	25
24	14	41
25	20	101
26	57	63
27	58	37
28	21	24
29	4	10
30	9	
31	4	7
32	1	7
33	1	
Total	197	492
taille moy	26,50	22,67

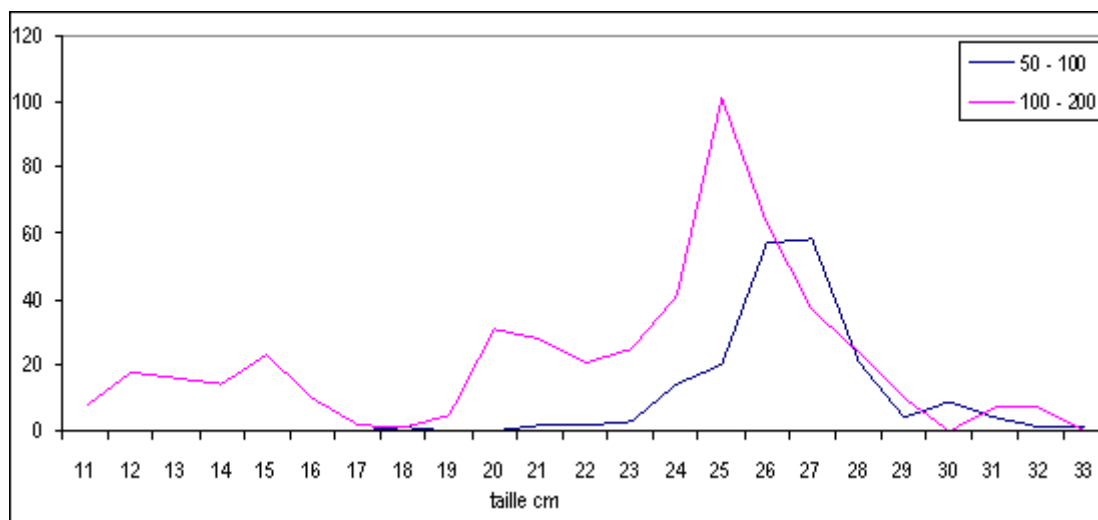


Figure 6- Evolution des tailles de *S. scombrus* en fonction de la profondeur.

L'analyse du tableau 6 et de la figure 6 révèle que les individus ayant des tailles inférieures à 21cm semblent fréquenter les profondeurs comprises entre 100 et 200m. Les individus de grandes tailles (21 – 33cm) ont été capturés sur deux gammes bathymétriques : 50 – 100m et 100 – 200m. La taille

moyenne est de 26.5cm dans la gamme bathymétrique 50-100m et de 22.67 dans la gamme 100-200m.

#### 2-4- Evolution du poids moyen

L'analyse du tableau 7 et de la figure 7, montre que le poids moyen augmente avec la profondeur. Dans la région Centre, la gamme 50-100m présente la valeur la plus élevée du poids moyen.

Tableau 7- Calcul du poids moyen de *S. scombrus* par région et en fonction des profondeurs

Région	Ouest			Centre			Est		
Profondeur	N	Wt	Wm	N	Wt	Wm	N	Wt	Wm
0 - 50	0	0	0	0	0	0	6	0,670	0,112
50 - 100	138	27,25	0,197	20	6,6	0,33	86	1,564	0,018
100 - 200	122	22,18	0,182	0	0	0	1137	138,580	0,122
200 - 500	4	1,04	0,260	0	0	0	0	0	0

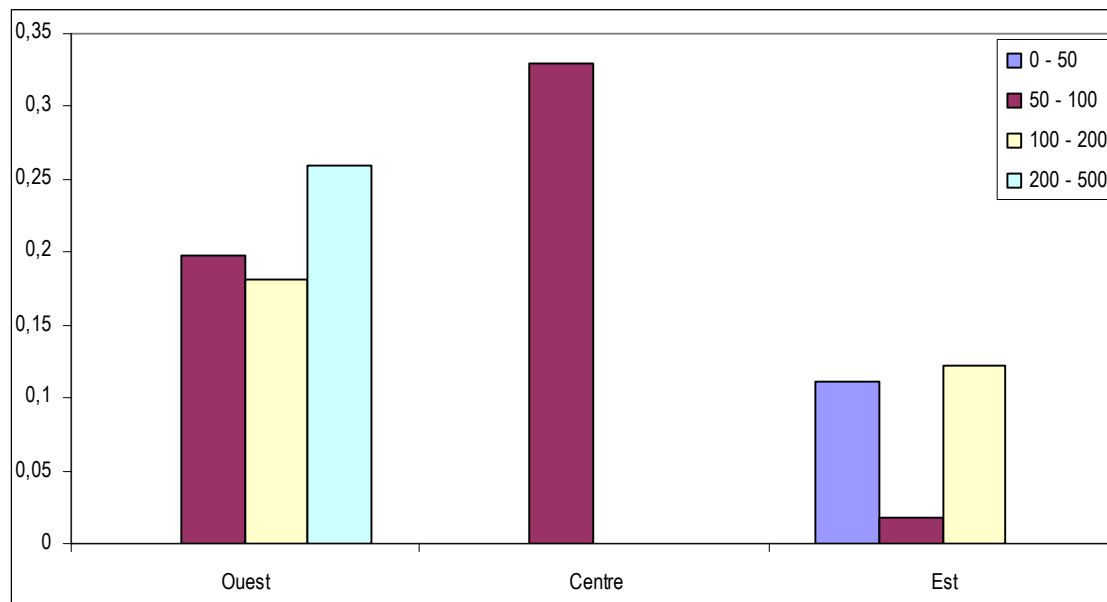


Figure 7- Evolution du poids moyen de *S. scombrus* par région et en fonction des profondeurs.

#### 3- Evolution selon la nature du substrat

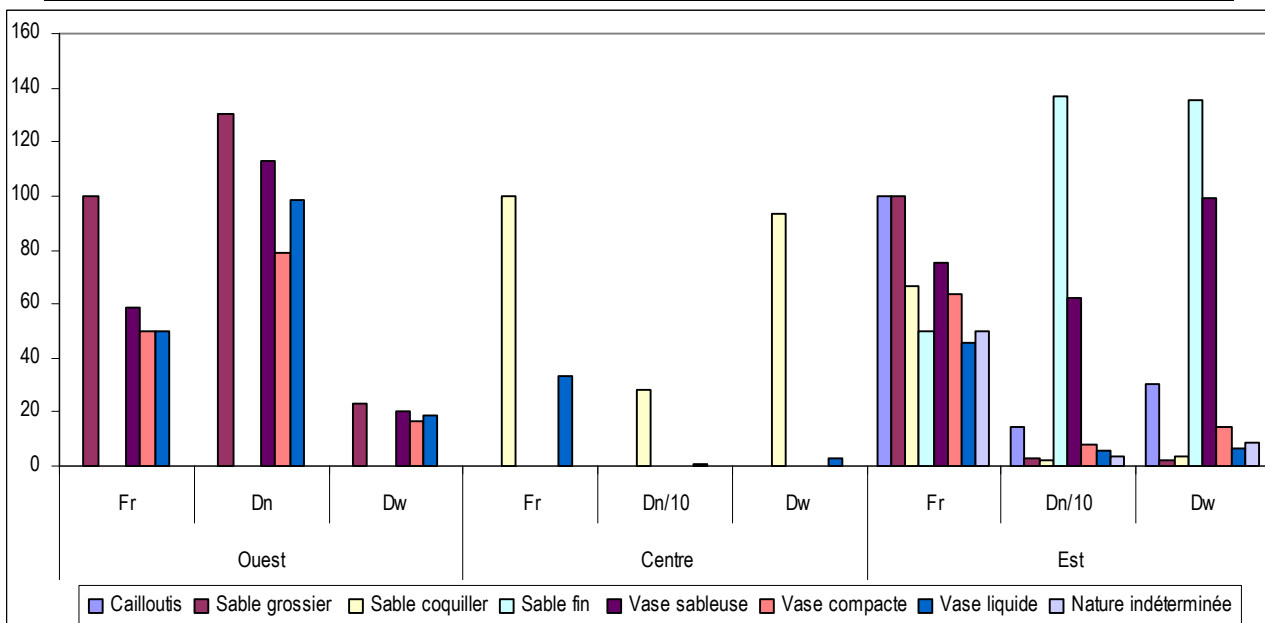
L'analyse du tableau 8 et de la figure 8 montre qu'à l'Est, le maquereau commun se retrouve sur les sept types de sédiment. L'espèce est constante sur le sédiment cailloutis et sur le sable grossier, avec une fréquence maximale (Fr=100). L'espèce est commune sur le reste des sédiments, avec un rendement élevé sur le sable fin (Dn = 1366.6, Dw = 135.03).

Au Centre, l'espèce apparaît sur deux types de sédiment. Elle est constante sur le sable coquiller et commune sur la vase liquide.

A l'Ouest, *S. scombrus* est constant sur quatre types de sédiments : sable grossier (avec une valeur maximale de la fréquence), vase sableuse, vase compacte et vase liquide. Les productions les plus élevées s'observent sur les fonds sableux, ce qui peut traduire une préférence pour ce type de sédiment.

Tableau 8- Fréquences (Fr) Densités (Dn) Biomasses (Dw) de *Scomber scombrus* par région et en fonction de la nature du substrat.

Région	Ouest			Centre			Est		
Nature du substrat	Fr	Dn	Dw	Fr	Dn	Dw	Fr	Dn	Dw
Cailloutis	0	0	0	0	0	0	100	142,86	30,16
Sable grossier	100	130,43	22,90	0	0	0	100	26,60	2,34
Sable coquiller	0	0	0	100	281,25	93,75	66,67	24,10	3,92
Sable fin	0	0	0	0	0	0	50	1366,60	135,03
Vase sableuse	58,33	112,99	20,32	0,00	0,00	0,00	75	622,35	99,17
Vase compacte	50	78,86	16,98	0,00	0,00	0,00	63,64	81,98	14,32
Vase liquide	50	98,23	18,71	33,33	10,75	3,23	45,45	58,55	6,81
nature indéterminée	0	0	0	0	0	0	50	36,04	8,47

Figure 8- Répartition verticale selon la région et la nature du sédiment de *Scomber scombrus*

Fr : Fréquence Dn : Densité Dw : Biomasse.

#### 4- Structure du peuplement associé à *S. scombrus*

##### 4-1- Richesse spécifique

La richesse spécifique a été calculée à partir des listes faunistiques présentées dans les tableaux 6, 7 et 8 (annexe I). Toutes les espèces appartenant aux différents groupes zoologiques (poissons, crustacés, mollusques) ont été retenues pour cette étude, au total 137 dont 87 à l'Ouest, 30 au Centre et 111 à l'Est. Ces espèces sont regroupées dans 62 familles qui se répartissent de la manière suivante :

- familles se retrouvant dans les trois régions (Carangidae, Centracanthidae, Clupeidae, Loliginidae, Lophiidae, Mullidae, Ommastrephidae, Penaeidae, Rajidae, Scorpaenidae, Scyliorhinidae, Sepiidae, Soleidae, Sparidae, Squillidae, Triglididae).

- familles se retrouvant essentiellement dans les régions Ouest et Est (Blenniidae, Bothidae, Calappidae, Callionymidae, Caproidae, Cepolidae, Citharidae, Congridae, Cynoglossidae, Dasyatidae, Engraulidae, Gadidae, Gobiidae, Histioteuthidae, Labridae, Macroramphosidae, Merlucciidae, Octopodidae, Ophichthidae, Ophidiidae, Pandalidae, Peristediidae, Scophthalmidae, Serranidae, Squillidae, Torpedinidae, Trachinidae, Trichiuridae, Uranoscopidae, Zeidae).
- familles se retrouvant dans une seule région : Ouest (Alpheidae, Argentidae, Crangonidae, Cymatidae, Dalatiidae, Nephropidae) ; Centre (Xiphiidae) ; Est (Argentinidae, Balistidae, Myliobatidae, Phycidae, Pomadasyidae, Sciaenidae, Sebastidae, Squatinidae, Triakidae).

#### 4-2- Diversité spécifique et Equitabilité

L'indice de Shannon et l'équitabilité ont été calculés à partir des listes faunistiques établies par région (tableau 6, 7 et 8, annexe I).

Tableau 9- Valeur des indices démographiques par région (abondances spécifiques) pour la Thalassa

Région	N	$\Sigma (ni \log_2 ni)$	S	$\log_2 S$	Diversité (ISH)	Equitabilité (E)
Ouest	37956	-1.84	87	6.44	1.84	0.28
Centre	854	-2.62	30	4.907	2.62	0.53
Est	136185	-2.84	111	6.79	2.84	0.41

Le tableau 10, montre que les valeurs de l'indice de Shannon diminuent d'Est en Ouest. Ces valeurs sont comprises entre 2.84 bits et 1.84 bits. Les valeurs de l'équitabilité restent faibles avec toutefois une valeur relativement élevée au Centre (E = 0.53). Elles traduisent la non homogénéité des peuplements définis dans les régions considérées. Cet état est du à une large dominance de certaines espèces dans les trois régions considérées : à l'Ouest, *Trachurus trachurus* domine très largement ; au Centre, *Pagellus acarne* est l'espèce dominante, alors qu'à l'Est, *Capros aper* domine largement, suivie de *Trachurus trachurus*, puis de *Sardina pilchardus*, *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne*.

Tableau 10- Valeur des indices démographiques par région (poids spécifiques) pour la Thalassa

Région	W	$\Sigma (wi \log_2 wi)$	Nombre d'espèces S	$\log_2 S$	Diversité (ISH)	Equitabilité (E)
Ouest	1829,7	-2.1	87	6.44	2.15	0.33
Centre	75,68	-3.06	30	4.91	3.06	0.62
Est	3824,472	-3.94	111	6.79	3.94	0.58

Les valeurs de l'indice de la diversité spécifique, calculé à partir des poids spécifiques, diminuent d'Est en Ouest (tab.10). Les valeurs de l'équitabilité caractérisent un peuplement peu homogène : *Trachurus trachurus* domine à l'Ouest ; au Centre *Xiphias gladius* apparaît avec une légère

domination, suivi de *Pagellus acarne*. A l'Est *Pagellus acarne*, *Trachurus trachurus* dominant largement, suivis de *Mullus barbatus*. L'étude de la diversité du listing « Chalex Thalassa » indique que *S. scombrus* appartient à une communauté juvénile, dont les ressources énergétiques sont excédentaires par rapport aux besoins et qui a tendance à croître de façon accélérée. Ceci traduirait un état de surexploitation du peuplement associé à *S. scombrus*, peuplement non homogène et donc stressé.

## **5- Faune associée**

### **5-1- Méthode classique**

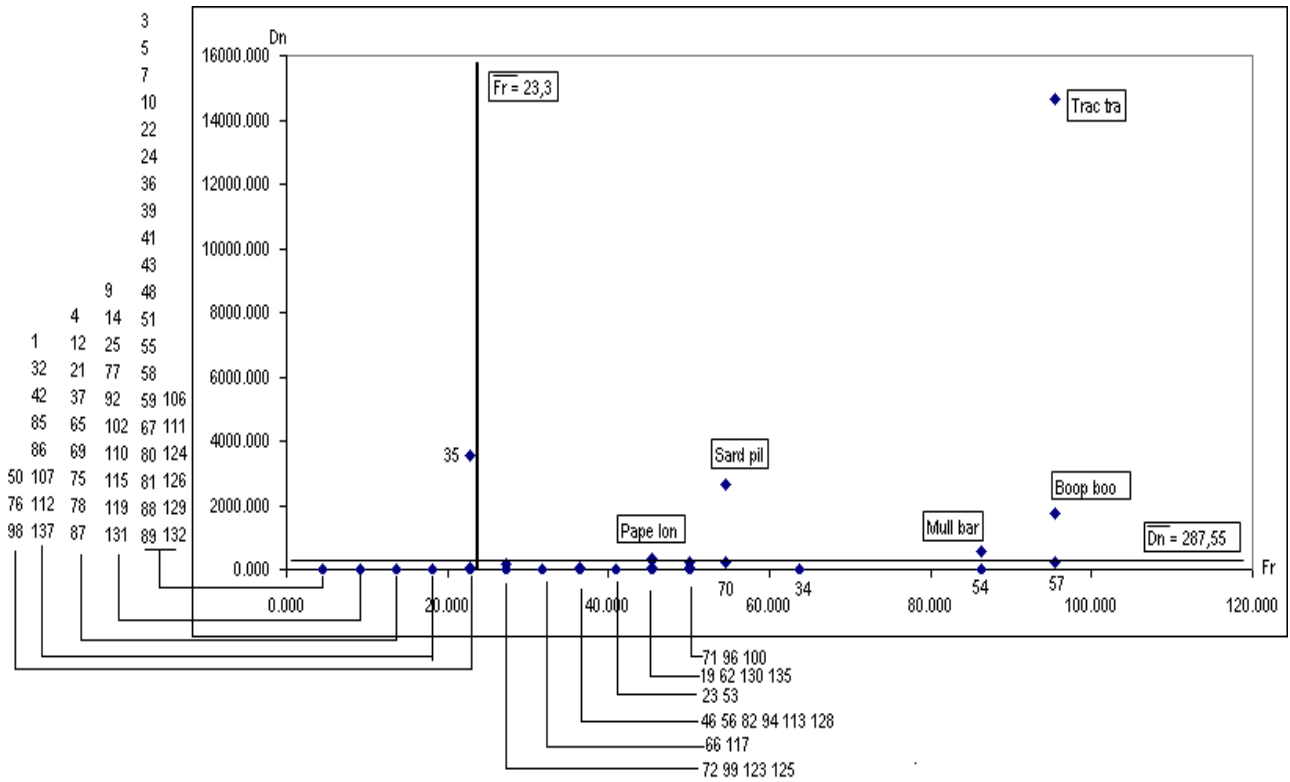
Les tableaux 6, 7 et 8 (annexe I) illustrés par les figures 9, 10 et 11 font apparaître pour le peuplement et pour les régions considérées les espèces caractéristiques du peuplement lié à *S. scombrus*.

Pour la région Ouest (fig 9 a) les espèces fortement liées à *Scomber scombrus* à partir des abondances, appartiennent aux familles suivantes : Carangidae, Clupeidae, Panaeidae, Sparidae et Mullidae. Il s'agit de *Trachurus trachurus*, *Sardina Pilchardus*, *Parapenaeus longirostris*, *Boops boops* et *Mullus barbatus*. A partir des biomasses (Fig 9 b) les espèces qui s'associent étroitement à *S.scombrus*, appartiennent à la famille des Carangidae, Sparidae, Clupeidae, Lophiidae, Mullidae et Merlucciidae : *Trachurus trachurus*, *Trachurus mediterraneus* , *Boops boops*, *Pagellus acarne*, *Pagellus bogarave*, *Sardina pilchardus*, *Lophius budegass*, *Mullus barbatus* et *Merluccius merluccius*.

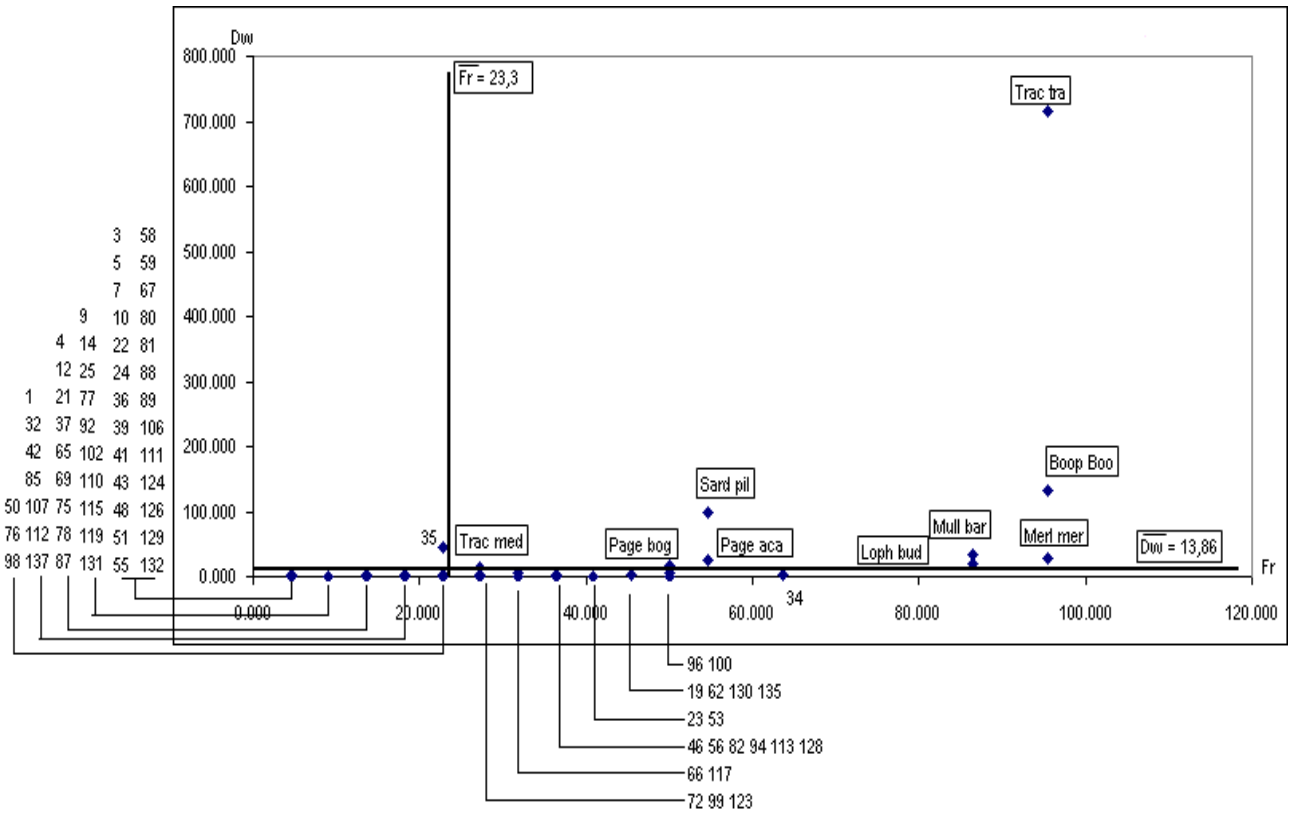
Pour la région Centre à partir des abondances (fig10a) les espèces qui s'associent le plus étroitement avec *S.scombrus*, appartiennent à la famille des Sparidae, Carangidae, Clupeidae et Mullidae : *Pagellus acarne*, *Trachurus trachurus*, *Sardina pilchardus* et *Mullus barbatus*. Et les espèces qui s'associent à *S.scombrus* en biomasse (fig10b) appartiennent aux familles suivantes : Sparidae et Carangidae. Il s'agit de: *Pagellus acarne* et *Trachurus trachurus*.

Par ailleurs, dans la région Est les espèces qui caractérisent *S.scombrus* en abondance (Fig11a) appartiennent aux familles des Caproidae, Carangidae, Clupeidae, Sparidae, Mullidae, Engraulidae et Panaeidae. Il s'agit de : *Capros aper*, *Trachurus trachurus*, *Sardina pilchardus*, *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne*, *Engraulis encrasicolus*, *Trachurus mediterraneus*, *Parapenaeus longirostris*, *Dentex macrophthalmus*, *Pagellus erythrinus* et *Pagellus bogaraveo*.

D'autre part les espèces qui caractérisent *S.scombrus* en biomasse (Fig11b) appartiennent aux familles suivantes: Sparidae, Carangidae, Mullidae, Clupeidae, Zeidae, Caproidae, Triakidae, Engraulidae, Squalidae, Triglididae et Merlucciidae : *Pagellus acarne*, *Trachurus trachurus*, *Mullus barbatus*, *Sardina pilchardus*, *Pagellus erythrinus*, *Zeus faber*, *Dentex macrophthalmus*, *Capros aper*, *Trachurus mediterraneus*, *Squalus blainvillei*, *Mustelus mustelus*, *Engraulis encrasicolus*, *Trigla lyra*, *Pagellus bogaraveo*, *Boops boops* et *Merluccius merluccius*.

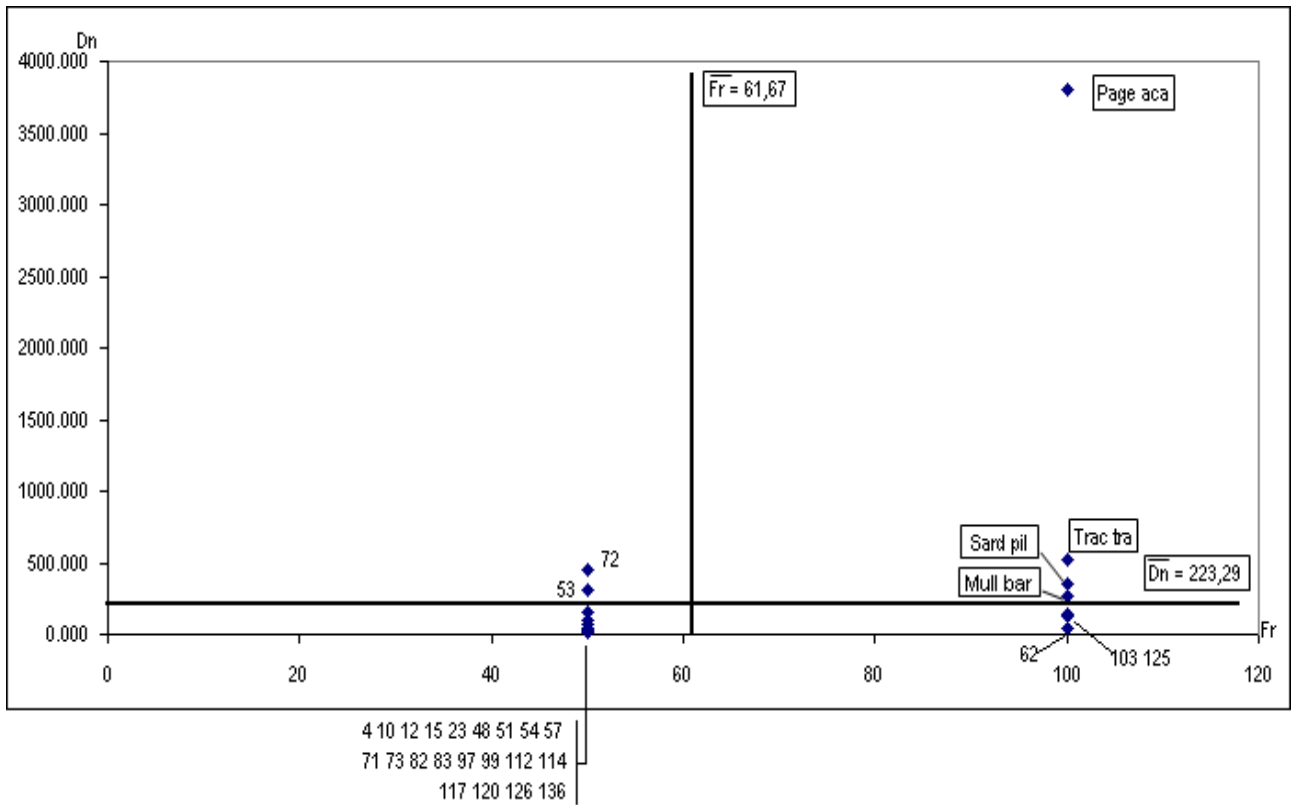


a : Fr-Dn

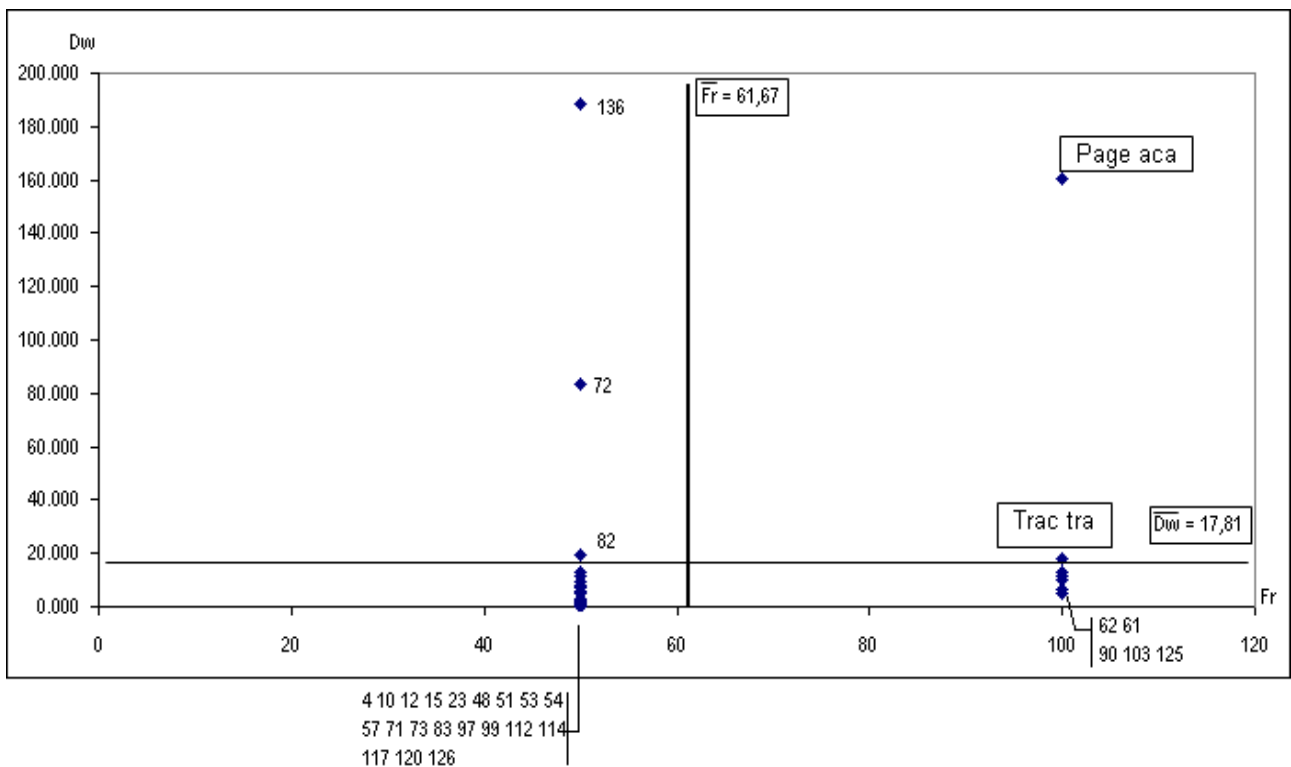


b : Fr-Dw

Figure 9- Espèces liées à *S. scombrus* dans la région Ouest.

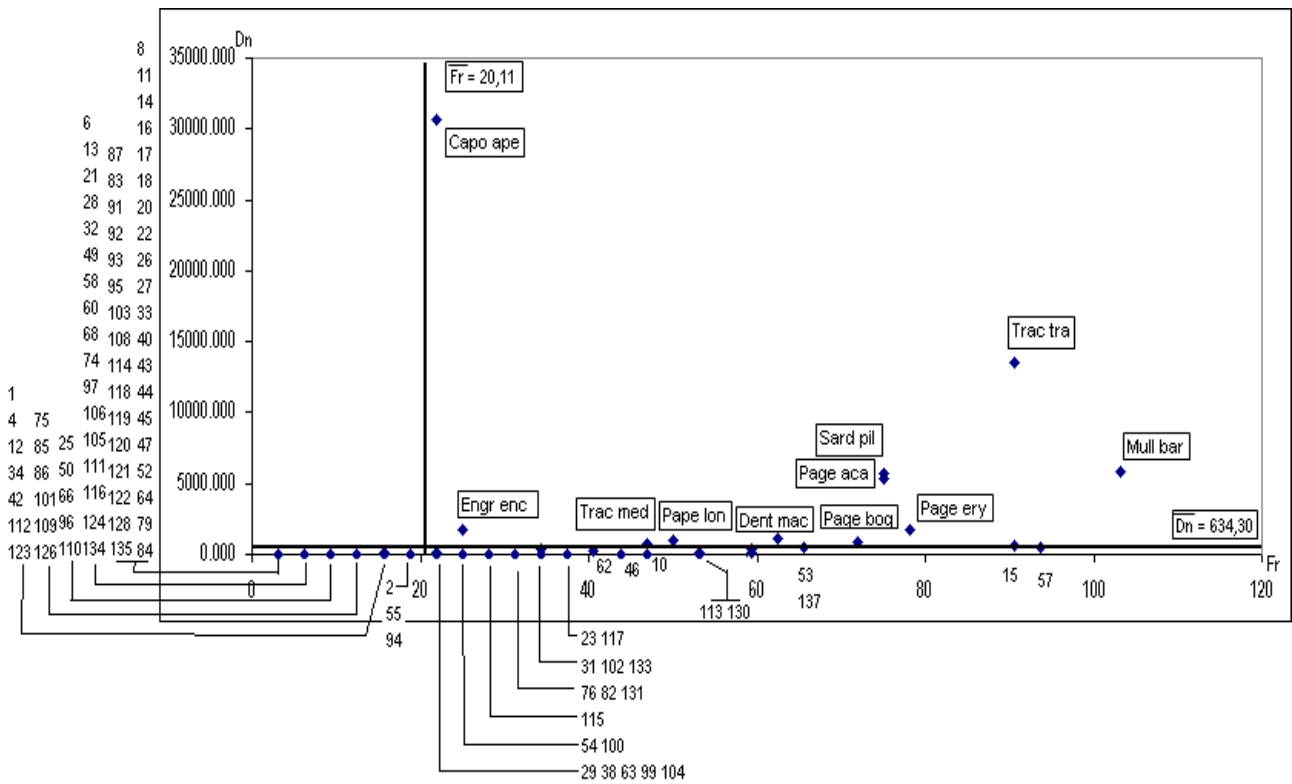


a : Fr-Dn

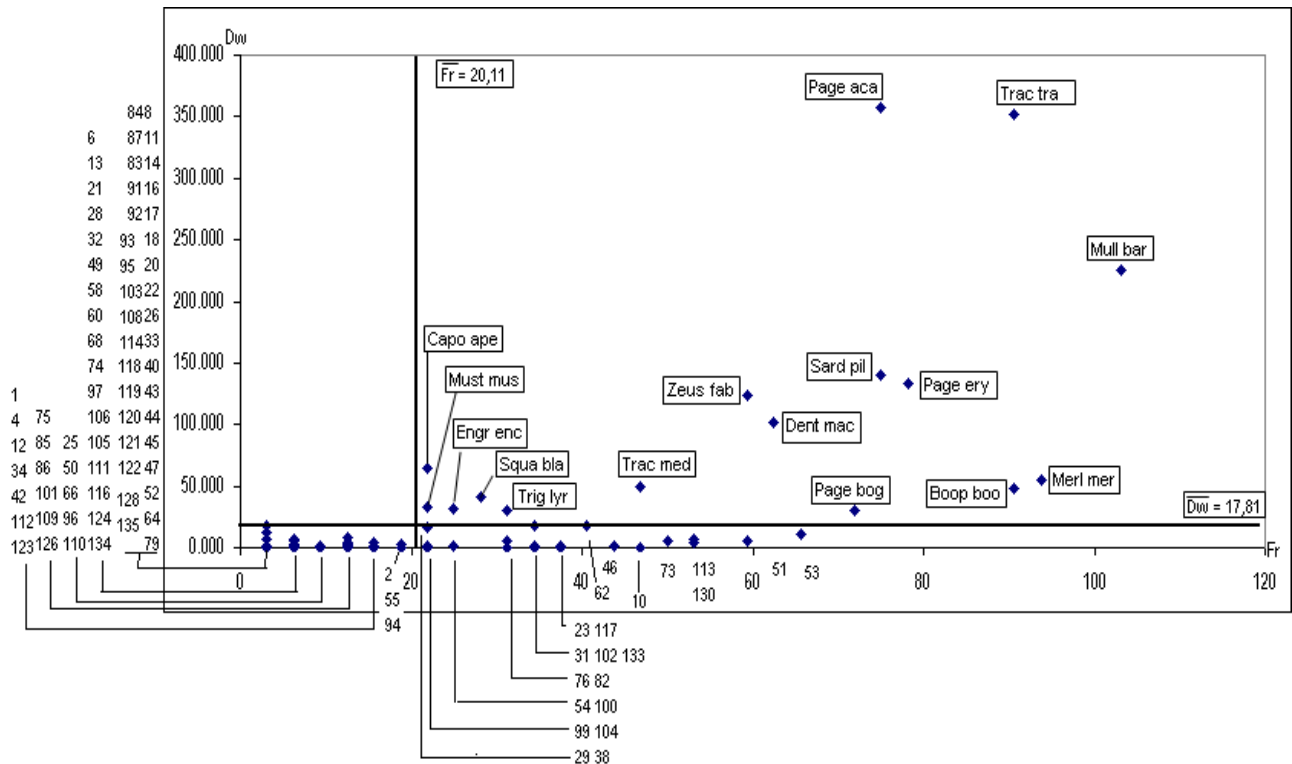


b : Fr-Dw

Figure 10- Espèces liées à *S. scombrus* dans la région Centre.



a : Fr-Dn



b : Fr-Dw

Figure 11- Espèces liées à *S. scombrus* dans la région Est.

A partir des figures 9, 10 et 11 nous avons élaboré le tableau 11 qui comprend les espèces apparaissant dans le cadran III (Fr, Dn et Dw présentant respectivement une valeur supérieure à la moyenne). L'analyse du tableau 11 montre que *Trachurus trachurus* est l'espèce très fortement liée à *S. scombrus* ; on notera également l'étroite association de *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne*, *Sardina pilchardus*, *Boops boops*, *Pagellus bogaraveo* et de *Trachurus mediterraneus*.

Tableau 11- Espèces fortement associés à *S.scombrus* (méthode classique).

Genre	Espèce	Ouest		Centre		Est		
		Fr-Dn	Fr-Dw	Fr-Dn	Fr-Dw	Fr-Dn	Fr-Dw	
<i>Trachurus</i>	<i>trachurus</i>	+	+	+	+	+	+	++++++
<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	+	+	+		+	+	+++++
<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>		+	+	+	+	+	+++++
<i>Sardina</i>	<i>pilchardus</i>	+	+	+		+	+	+++++
<i>Boops</i>	<i>boops</i>	+	+				+	+++
<i>Pagellus</i>	<i>bogaraveo</i>		+			+	+	+++
<i>Trachurus</i>	<i>mediterraneus</i>		+			+	+	+++

### 5-2- Analyse en composantes principales (ACP) :

Pour la région Est une ACP a été réalisée sur une matrice (tab 8, annexe I) de 111 lignes (espèces) et 3 variables (Fr, Dn, Dw). Les deux premiers axes expliquent plus de 90% de la variance totale (Tableau12).

Tableau 12- Extraction des composantes principales et valeurs propres des 3 axes retenus (Région Est)

Val. Propres (EST.sta).		%Total variance	Cumul ValPropr	Cumul %age
	ValPropr			
1	1,979701	65,99004	1,979701	65,99
2	0,732582	24,4194	2,712283	90,4094
3	0,287717	9,59056	3	100

valprop: valeurs propres

Les coefficients de corrélation entre les variables initiales et les axes principaux (tab. 13 et fig. 12) mettent en évidence les contributions de chacune de ces variables dans la construction de ces axes.

La variable Fr contribue le plus à la formation de l'Axe I ; le facteur I est donc relatif à la fréquence. L'axe II est formé par la variable Dn, et donc relatif aux abondances. L'axe III est relatif aux biomasses. Les coordonnées des points espèces (tableau 11, annexe I) permettent leur projection dans le plan I-II-III (fig. 13).

La recherche des points individus présentant les plus fortes coordonnées sur les différents axes (tab. 11, annexe 1 ; fig. 13) met en évidence les espèces caractérisant *Scomber scombrus*: *Arnoglossus laterna*, *Boops boops*, *Capros aper*, *Citharus*

*macrolepidotus, Dentex macrophthalmus, Illex spp, Lepidotrigla cavillone, Loligo vulgaris, Merluccius merluccius, Mullus barbatus, Pagellus acarne, Phycis blennoides, Sardina pilchardus, Sepia orbignyana, Spicara maena, Squilla mantis, Trachurus trachurus, Trigla lucerna, Trisopterus capelarus, Zeus faber.*

Tableau 13- Contribution des variables à la formation des axes I, II et III

Poids Factor. (Varim. Brut) (EST.sta)

Extraction: Composantes Princ.

(Poids marqués > ,700000)

Variables initiales	Facteurs		
	I	II	III
FR	<b>0,939156</b>	0,113966	0,324035
DN	0,109782	<b>0,970184</b>	0,216082
DW	0,372591	0,267144	<b>0,888712</b>
Var Expl	1,032889	1,025611	0,9415
Prp. Tot	0,344296	0,34187	0,313833

Var Expl : variance expliquée

Prp Tot : pourcentage Var Expl

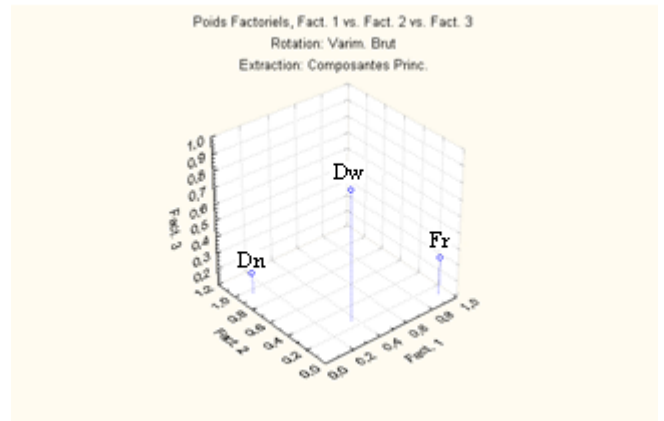


Figure 12- Variables initiales dans le plan I-II-III

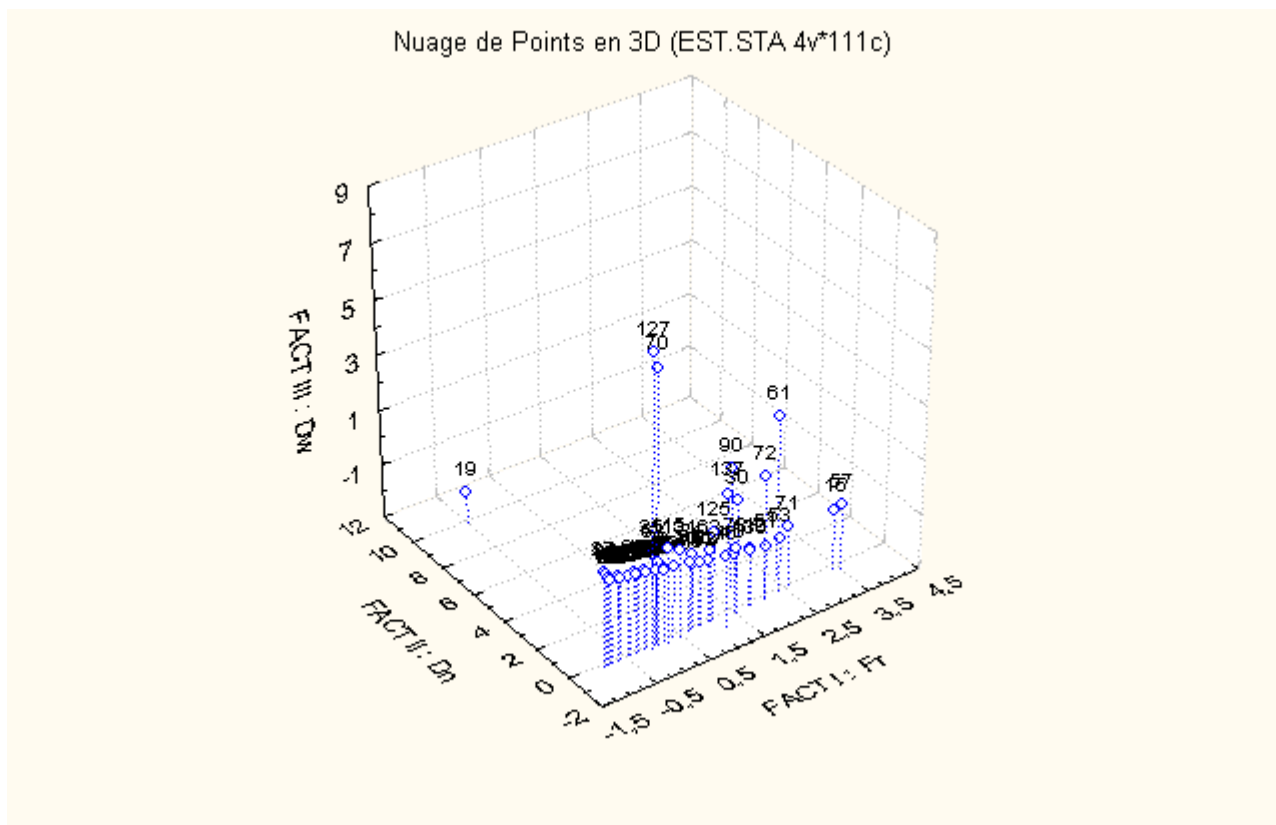


Figure 13- Projection des points individus dans le plan I-II-III (Thalassa, Est)

Pour la région Centre, une ACP a été effectuée sur une matrice de 30 espèces (tab 7, annexe I) et 3 variables (Fr, Dn, Dw). Les deux premiers axes expliquent plus de 89% de la variance totale (tableau 14).

Tableau 14- Extraction des composantes principales et valeurs propres des 3 axes retenus (Région Centre)

Val. Propres (CENTRE.sta)		% Total Variance	Cumul ValPropr	Cumul %age
	ValPropr			
1	1,81838	60,61266	1,81838	60,6127
2	0,8567	28,55666	2,67508	89,1693
3	0,32492	10,83067	3	100

valprop: valeurs propres

Les coefficients de corrélation entre les variables initiales et les axes principaux (tab. 15 et fig. 14) mettent en évidence les contributions de chacune de ces variables dans la construction de ces axes. La variable Fr contribue le plus à la formation de l’Axe II ; le facteur II est donc relatif à la fréquence. L’axe III est formé par la variable Dn, et donc relatif aux abondances. L’axe I est relatif aux biomasses. Les coordonnées des points espèces (tableau 10, annexe I) permettent leur projection dans le plan I-II-III (fig. 15). La recherche des points individus présentant les plus fortes coordonnées sur les différents axes (tab. 10, annexe 1 ; fig. 15) met en évidence les espèces caractérisant *Scomber scombrus*: *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne*, *Pagellus erythrinus*, *Sepia officinalis*, *Trachurus mediterraneus* et *Xiphias gladius*.

Tableau 15- Contribution des variables à la formation des axes I, II et III

Poids Factor. (Varim. Brut) (Centre.sta)

Extraction: Composantes Princ.

(Poids marqués > ,700000)

Variables initiales	Facteurs		
	I	II	III
FR	0,048901	<b>0,979236</b>	0,19674
DN	0,336781	0,237864	<b>0,911043</b>
DW	<b>0,952985</b>	0,048198	0,299161
Var Expl	1,023993	1,017805	0,958203
Prp. Tot	0,341331	0,339268	0,319401

Var Expl : variance expliquée

Prp Tot : pourcentage Var Expl

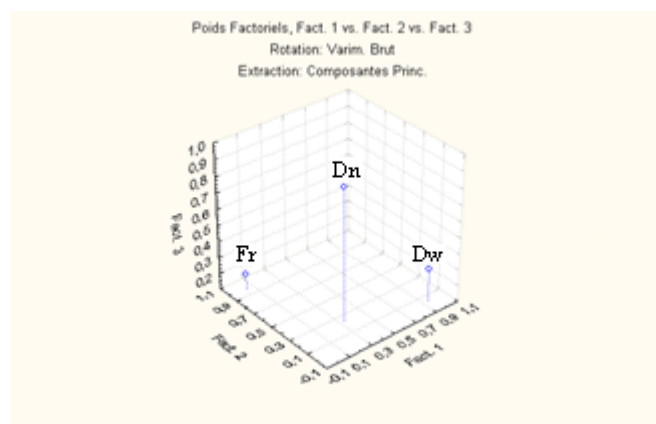


Figure 14- Variables initiales dans le plan I-II-III

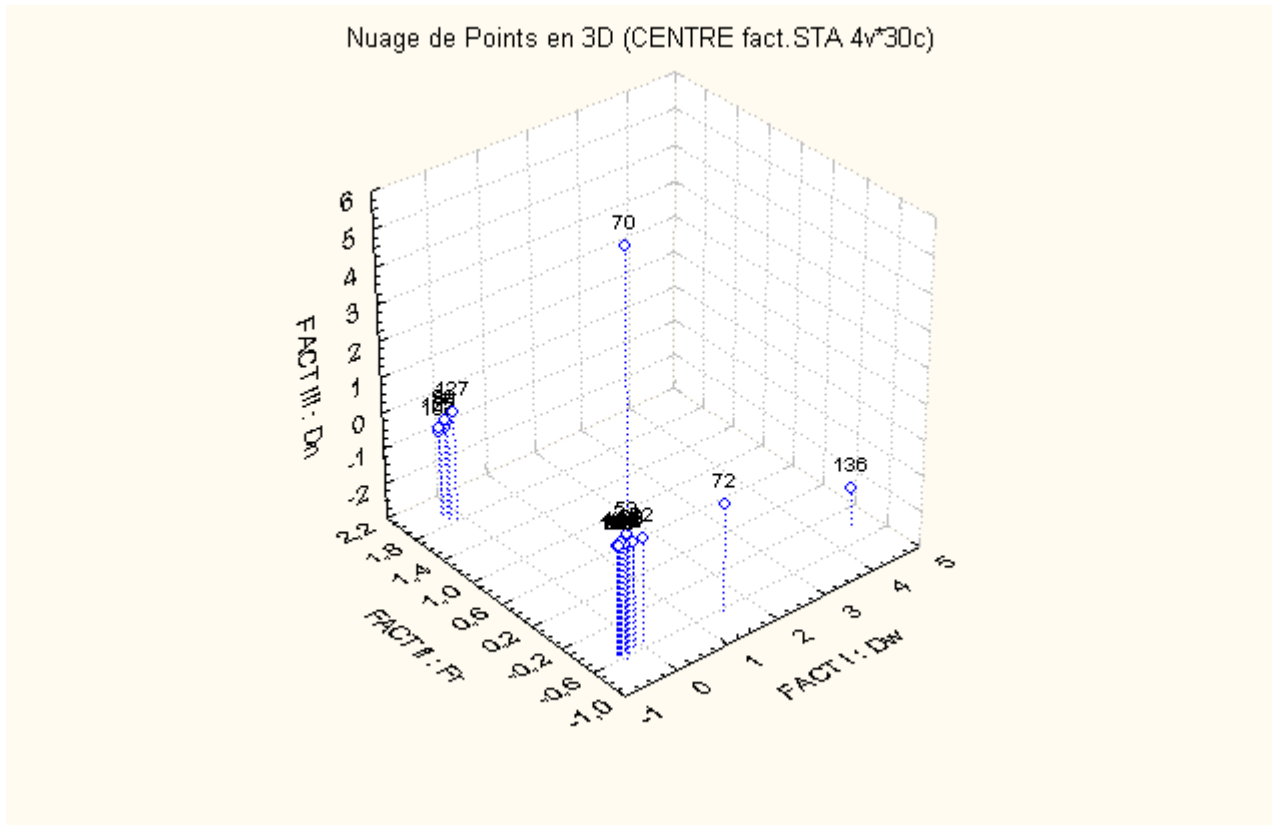


Figure 15- Projection des points individus dans le plan I-II-III (Thalassa, Centre).

Par ailleurs, pour la région Ouest une ACP a été réalisée sur une matrice de 87 espèces (tab 6, annexe I) et 3 variables (Fr, Dn, Dw), les deux premiers axes expliquent plus de 99% de la variance totale (tableau 16).

Tableau 16- Extraction des composantes principales et valeurs propres des 3 axes retenus (Région Ouest)

Val. Propres (OUEST.sta)		% Total Variance	Cumul ValPropr	Cumul %age
	ValPropr			
1	2,276961	75,8987	2,276961	75,8987
2	0,705169	23,50564	2,98213	99,4043
3	0,01787	0,59567	3	100

valpropres: valeurs propres

Les coefficients de corrélation entre les variables initiales et les axes principaux (tab. 17 et fig. 16) mettent en évidence les contributions de chacune de ces variables dans la construction de ces axes. La variable Fr contribue le plus à la formation de l'Axe II ; le facteur II est donc relatif à la fréquence. L'axe III est formé par la variable Dn, et donc relatif aux abondances. L'axe I est relatif aux biomasses. Les coordonnées des points espèces (tableau 9, annexe I) permettent leur projection

dans le plan I-II-III (fig. 17). La recherche des points individus présentant les plus fortes coordonnées sur les différents axes (tab. 9, annexe 1 ; fig. 17) met en évidence les espèces caractérisant *Scomber scombrus*: *Boops boops*, *Capros aper*, *Eledone moschata*, *Engraulis encrasicolus*, *Lophius budegassa*, *Merluccius merluccius*, *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne*, *Parapenaeus longirostris*, *Sardina pilchardus*, *Scorpaena notata*, *Solea vulgaris*, *Trachurus trachurus*, *Trigla lucerna*, *Uranoscopus scaber*.

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

Poids Factor. (Varim. Brut) (Ouest.sta)

Extraction: Composantes Princ.

(Poids marqués > ,700000)

	Facteurs		
	I	II	III
FR	0,22244	<b>0,974943</b>	-0,00274
DN	<b>0,975371</b>	0,201611	0,089462
DW	<b>0,963715</b>	0,247591	-0,099759
Var Expl	1,929576	1,052461	0,017963
Prp. Tot	0,643192	0,35082	0,005988

Var Expl : variance expliquée

Prp Tot : pourcentage Var Expl

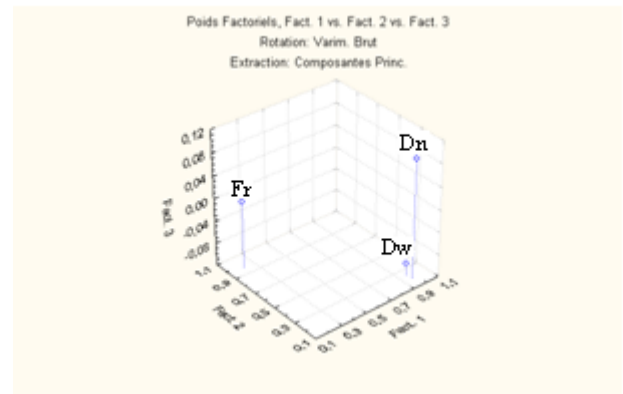


Figure 16- Variables initiales dans le plan I-II-III

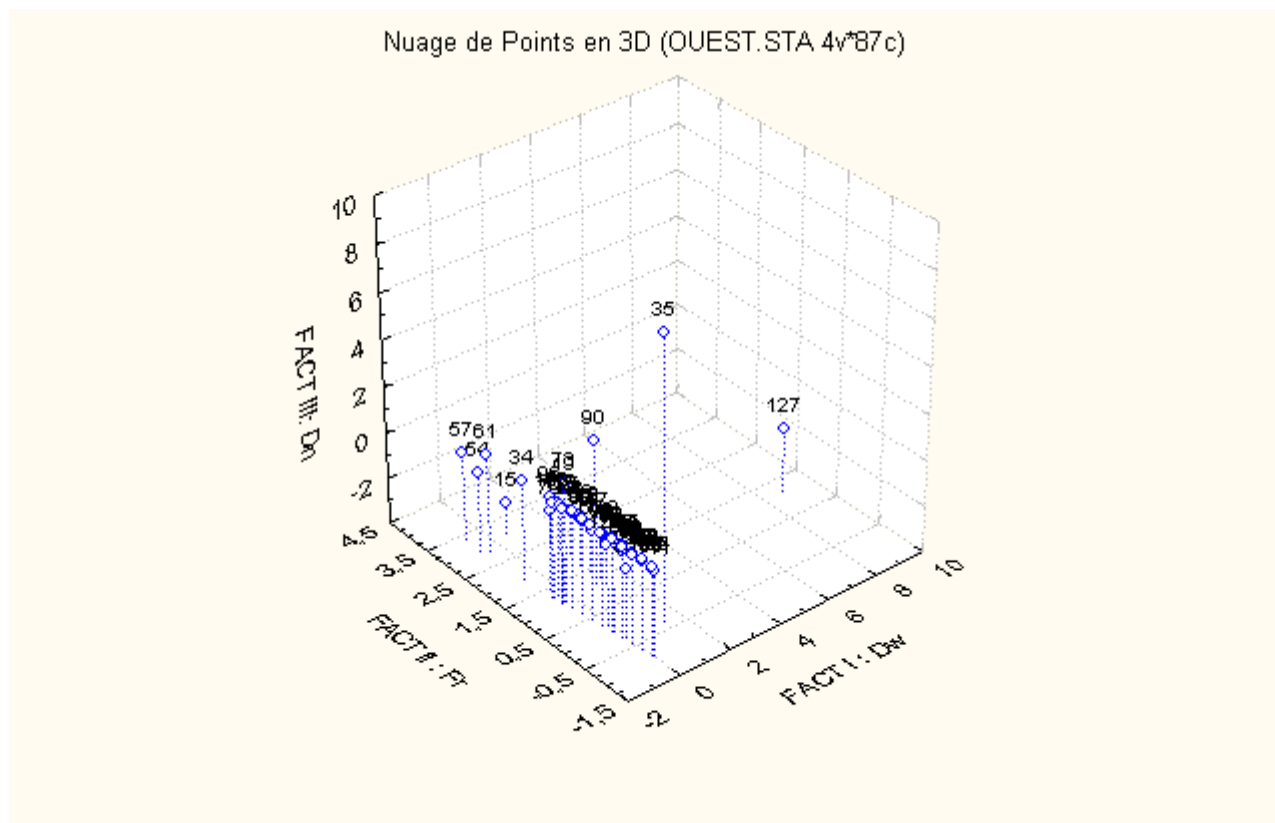


Figure 17- Projection des points individus dans le plan I-II-III (Thalassa, Ouest)

Après la réalisation d'une ACP pour les trois régions considérées, nous avons établi le tableau 18 qui synthétise les espèces très associées au maquereau commun.

Tableau 18- Espèces fortement associées à *S.scombrus* (méthode ACP).

Genre	espèces	Ouest	centre	Est	
<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	+	+	+	+++
<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>	+	+	+	+++
<i>Boops</i>	<i>boops</i>	+		+	++
<i>Capros</i>	<i>aper</i>	+		+	++
<i>Merluccius</i>	<i>merluccius</i>	+		+	++
<i>Sardina</i>	<i>pilchardus</i>	+		+	++
<i>Trachurus</i>	<i>trachurus</i>	+		+	++
<i>Trigla</i>	<i>lucerna</i>	+		+	++

+++ : Espèces associées à *S.scombrus* dans les trois régions.

++ : Espèces associées à *S.scombrus* dans deux régions.

L'analyse du tableau 18 montre que *Mullus barbatus* et *Pagellus acarne* sont les deux espèces très fortement liées à *S. scombrus* ; on notera également l'étroite association de *Boops boops*, *Capros aper*, *Meluccius merluccius*, *sardina pilchardus*, *Trachurus trachurus* et *Trigla lucerna*.

Les résultats de l'analyse en composantes principales font ressortir trois espèces qui sont fortement liées à *S.scombrus*, et qui ne figurent pas parmi les résultats de la méthode classique. Il s'agit de: *Merluccius merluccius*, *Trigla lucerna* et *Capros aper*.

La littérature consultée (Bauchot & Pras, 1980 ; Fischer *et al*, 1987 ; Quéro & Vayne, 2005 ;...) montre que le régime alimentaire de *S.scombrus* est de type carnivore (petits poissons, crustacés), de cela on pourra déduire les proies préférentielles de cette espèce, ces proies semblent être en premier lieu des poissons : *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne*, *Boops boops*, *Sardina pilchardus* et *Trachurus trachurus*. Et en second lieu les crustacés représentés par une seule espèce : *Parapenaeus longirostris*.

### Chapitre troisième : Biologie

#### 1-Inventaire des espèces de la famille capturées dans le bassin algérien

Fischer *et al* (1987) et Colette & Nauen (1983) signalent la présence de neuf espèces de la famille des Scombridae en Méditerranée. Il s'agit de *Thunnus thynnus*, *Thunnus alalunga*, *Euthynnus alleteratus*, *Katsuwonus pelamis*, *Auxis rochei*, *Sarda sarda*, *Orcynopsis unicolor*, *Scomber japonicus*, *Scomber scombrus*. Le recensement des espèces appartenant à la famille des Scombridae effectué durant la période d'échantillonnage, a permis d'observer quatre espèces : *Thunnus thynnus* (thon rouge), *Euthynnus alleteratus* (baccora), *Sarda sarda* (bonite à dos rayé), *Auxis rochei* (melva), *Scomber japonicus* (tab.1).

Tableau 1- Inventaire des captures de Scombridae de la côte algérienne.

Espèces	Nombre d'individus (*) ou de casier par jour d'échantillonnage						
	Novembre 2008	Décembre 2008	Janvier 2009	Février 2009	Mars 2009	Avril 2009	Mai 2009
<i>Thunnus thynnus</i>	-	1*	-	-	-	-	1*
<i>Euthynnus alleteratus</i>	-	1* 1	-	-	-	-	6* 429
<i>Sarda sarda</i>	-	-	-	-	-	-	2*
<i>Auxis rochei</i>	2	3	-	-	-	-	-
<i>Scomber japonicus</i>	-	4	17	6	6	27	42

*Scomber japonicus* est régulièrement présent dans les apports. Les autres espèces de cette famille n'ont pas été observées durant les mois d'hiver ; elles commencent à réapparaître à partir du mois de Mai (*E. alleteratus*, *T. thynnus*, *Sarda sarda*). Le maquereau commun (*S. scombrus*), pêché en quantités importantes dans les années 1980 (ISTPM, 1982 ; Bousbia, 1988) a totalement disparu des apports. Les représentants des Scombridae proviennent de toutes les régions du bassin algérien. On signalera que le maquereau espagnol provient essentiellement de la région Ouest. Les débarquements de Scombridae, durant la période d'échantillonnage, sont nettement moins importants que ceux observés par Larbi & Mecellah (2008) et consignés dans le tableau 1 (annexe I) ; ces auteurs mentionnent également l'absence de *S. scombrus*.

## 2- Caractères méristiques

### 2-1-Branchiospines

Le nombre de branchiospines sur l'arc branchial, varie de 7 à 17 sur la branche dorsale et de 24 à 36 sur la branche ventrale. La moyenne des branchiospines établie à partir de 106 individus caractérise la population de maquereau espagnol, vivant dans le bassin algérien (tab. 2) ; la moyenne des branchiospines calculée chez *S. scombrus* (Bousbia, 1988) est significativement moins plus importante (test t) et distingue surement les deux populations de maquereau.

Tableau 2- Nombre de branchiospines moyen et intervalle de confiance (IC) chez *S. japonicus*

	Moyenne	IC
Branche dorsale	12,97	0,68
Branche ventrale	32,14	0,81
Arc total	45,11	1,11

### 2-2- Vertèbres

Le nombre de vertèbres de 106 individus examinés est de 31 (condyle occipital non inclus). Cette valeur du nombre des vertèbres est signalée par Fischer *et al* (1987), Colette & Nauen (1983) et [www.fishbase.com](http://www.fishbase.com).

### 2-3- Nombre de rayons des nageoires

Le nombre de rayons a été compté sur 106 individus (tab. 3). Le premier lobe de la nageoire dorsale est supporté par des rayons durs dont le nombre varie de 9 à 10. Un seul est compté sur la nageoire anale. Le nombre de rayons varie de 11 à 12 (deuxième lobe de la dorsale et anale).

Tableau 3- Rayons des nageoires et pinnules de *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782).

Nageoire	Nature du rayon	Nombre de rayons
Première dorsale	Durs	IX à X
Deuxième dorsale	Mous	12
Anale	Durs	I
	Mous	11 à 12
Pinnules dorsales	Mous	5
Pinnules ventrale	Mous	5

Ces résultats concordent avec ceux de Fischer *et al* (1987) ; Collette & Nauen (1983) ; Hattour (2005) ; Dieuzeide *et al* (1953).

### 3- Otolithométrie

Une distribution de fréquence de taille (tab.4) a été établie à partir de 501 individus. Les polygones de fréquences de tailles obtenus sont illustrés dans la figure 1.

Tableau 4- Distribution de fréquences de taille *Scomber japonicus*

classe de taille	cc	Effectif
16.000 < x <= 18.000	17	113
18.000 < x <= 20.000	19	140
20.000 < x <= 22.000	21	72
22.000 < x <= 24.000	23	79
24.000 < x <= 26.000	25	48
26.000 < x <= 28.000	27	33
28.000 < x <= 30.000	29	13
30.000 < x <= 32.000	31	3

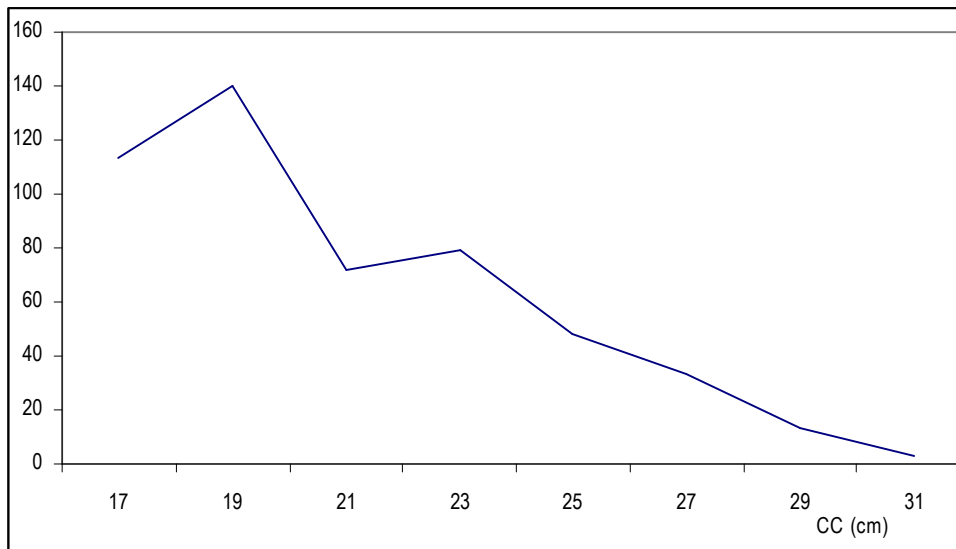


Figure 1-Polygones de fréquences de taille (*S. japonicus*)

La figure 1 montre que les individus de petites tailles sont les plus représentés dans la région de Ghazaouet. 91 paires d'otolithes ont été prélevés. Nous avons pu en interpréter 34 ; ce travail s'avère très difficile et incertain en raison de la fragilité des sagitta et de nombreux anneaux dont le trajet est interrompu (faux anneaux). Les photos de la planche I, illustrent 5 exemples d'interprétation (A, B, C, D, E). La clé âge-longueur obtenue est représentée dans le tableau 5.

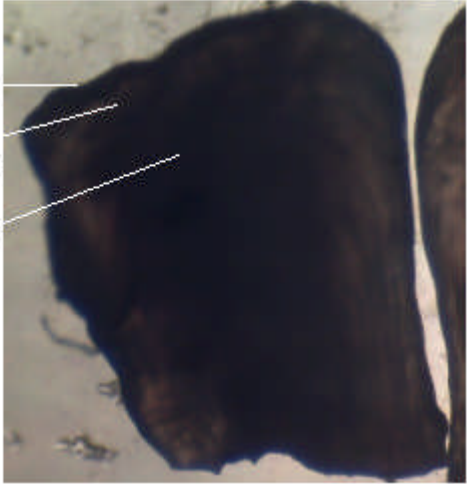

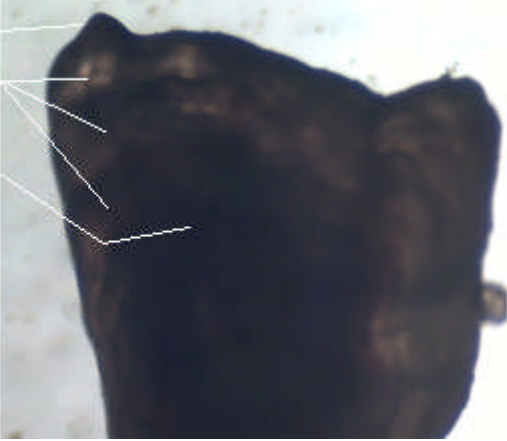
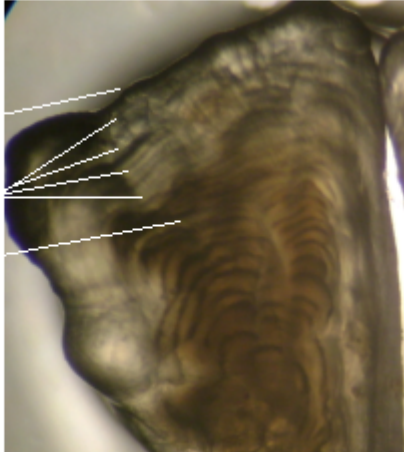

 <p>Bord O Zone hyaline-H Nucleus -N</p>	 <p>Bord O Zone hyaline-H Nucleus -N</p>
<p>A- Individu de 17.6 cm, groupe d'âge II</p>	<p>B- Individu de 22 cm, groupe d'âge III</p>
 <p>Bord O Zone hyaline-H Nucleus -N</p>	 <p>Bord O Zone hyaline-H Nucleus -N</p>
<p>C- Individu de 25.4 cm, groupe d'âge IV</p>	<p>D- Individu de 27.2 cm, groupe d'âge V</p>
 <p>Bord O Zone hyaline-H Nucleus -N</p>	
<p>E- Individus de 29.3 cm, groupe d'âge VI</p>	

Planche I- Otolithes de *S. japonicus* (microscope photonique ; G : 1.5\*10)

Tableau 5- Clé âge-longueur de *S. japonicus* (otolithométrie ; bassin algérien).

Tailles	Groupe âge				
	II	III	IV	V	VI
17	1				
18	2				
19	2				
20	1	4			
21	2	3			
22		4			
23		2	3		
24		1	3		
25			2		
26			1	1	
27				1	
28					
29					1
Total	8	14	9	2	1
Moyenne	19.13	21.5	24.11	26.5	29

Cinq groupes d'âge ont pu être définis. Les résultats obtenus s'accordent (tab. 6) avec ceux de Quéro & Vayne (2005). Le maquereau espagnol semble atteindre de plus grandes tailles en Atlantique.

Tableau 6- Clé âge longueur de *Scomber japonicus* obtenus par d'autres auteurs.

Auteur	Larbi & Mecellah (2008)				Algérie				
Age	IV		V		VI		VII		
Longueur	21.7		23.48		25.61		28.3		
Auteur	Quéro & Vayne (2005)				France				
Age	1	2	3	4	5	6	7		
Longueur	15	19	21	23	25	-	28		
Auteur	Perrotta <i>et al</i> (2005)				NW Méditerranée				
Age	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Longueur	12.25	23.02	24.86	30.17	33.41	34.88	35.32	36	37.10
Auteur	Perrotta <i>et al</i> (2005)				NE Atlantique				
Age	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Longueur	16.30	18.78	30.52	33.53	36.29	38.13	40.11	41.24	42.61

Dans la même zone d'étude, les travaux précédents (Larbi & Mecellah, 2008) surestiment l'âge du maquereau en utilisant la méthode NORMSEP (*Normal Distribution Separator Using Steepest Descend Method*) (Hasselblad, 1966, Hasselblad et Tomlinson, 1971 in Sparre & Venema, 1996)

#### 4- Régime alimentaire

##### 4-1- Aspect qualitatif

La détermination des contenus stomacaux a permis de dresser les listes des principales espèces consommées par *S.japonicus* (tab.7). Au total 7586 proies ont été dénombrées. Ces proies se répartissent en trois embranchements (Arthropodes, Mollusques et Chordata) et en 18 familles.

Tableau 7– Liste des différentes proies ingérées par *S. japonicus*

Embranchement	Classe	Sous-classe	Ordre	Famille	Genre	Espec
Arthropodes	Crustaces	Malacostraca	Amphipoda	Hyperiidæ	<i>Hyperia</i>	<i>schizogeneois</i>
				ind	ind	ind
			Copepoda	Paracalanidæ	<i>Paracalanus</i>	<i>parvus</i>
				Calanidæ	<i>Calanus</i>	<i>minor</i>
						<i>helgolandicus</i>
						<i>gracilis</i>
						<i>brevicornis</i>
				Candacidæ	<i>Candacia</i>	<i>varicans</i>
				Metridinidæ	<i>Pleuromamma</i>	<i>abdominalis</i>
			ind	ind	ind	
			Euphausiacea	Euphausiidæ	<i>Nematoscelis</i>	<i>megalops</i>
				ind	ind	ind
			Mysidacea	Lophogastridæ	<i>Gnathopausia</i>	<i>zoae</i>
Luciferidæ	<i>Lucifer</i>	<i>acestra</i>				
ind	ind	ind				
Decapoda	ind	ind	ind			
Mollusca	Cephalopoda	Coleoidea	Teuthida	Loliginidæ	<i>Loligo</i>	<i>sp</i>
	Heteropode	indéterminé	ind	ind	ind	ind
Chordata	Actinopteryii	Neopterygii	Clupeiformes	Clupeidæ	ind	ind
			Gadiformes	Gadidæ	ind	ind
			Larves	ind	ind	ind
			Anguilliforme	ind	ind	ind

ind = indéterminés

L'ordre des Copépodes est le plus diversifié ; il englobe 5 familles (Paracalanidae, Calanidae, Candacidae, Metridinidae et indéterminées). Le reste de la nourriture est constitué d'Amphipodes, d'Euphausiacés, de Mysidacés, de Crustacés Décapodes, de Cephalopodes, de Mollusques Hétéropodes, de poissons (Clupeidae, Gadidae, Anguilliformes) et de larves de poissons.

##### 4-2- Aspect quantitatif

###### 4-2-1- Coefficient de vacuité

61 estomacs dont 44 estomacs pleins, ont fait l'objet de cette étude. Le nombre total des proies est de 7586. Le coefficient de vacuité égal à 27.86% est faible (fig.2).

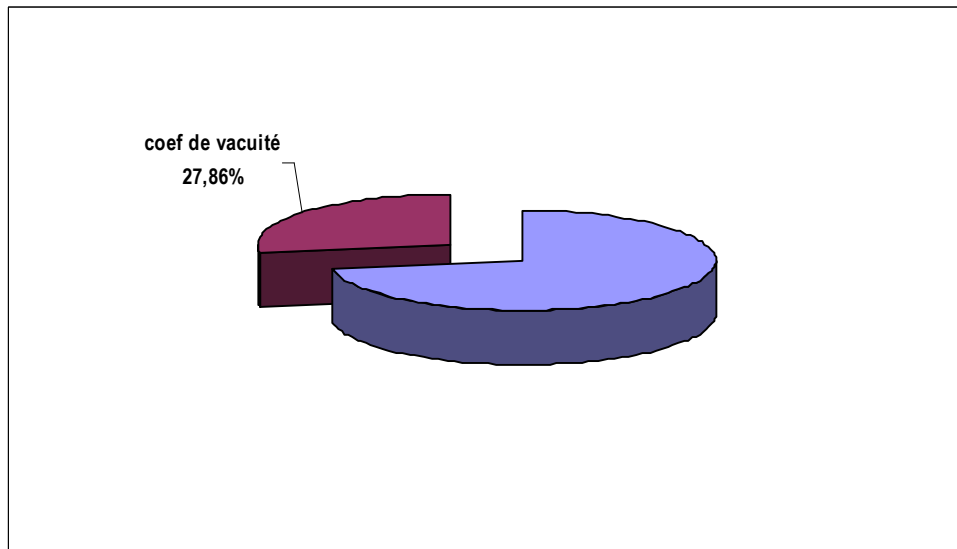


Figure 2- Coefficient de vacuité chez *S.japonicus*.

#### 4-2-2- Fréquence et pourcentage en nombre

La détermination des différentes espèces-proies ingérées par *S. japonicus* (tab.7) a permis de calculer les valeurs des divers indices alimentaires (tab.8).

L'analyse des figures 3 et 4 montrent que les crustacés copépodes ont la fréquence la plus élevée avec  $F = 82\%$ , et une importance numérique de  $92.6\%$ . Ils forment la nourriture préférentielle de *Scomber japonicus* à côté des crustacés Malacostracés qui ont une fréquence de plus de  $75\%$  et une importance numérique de  $4.80\%$ . Ces derniers (Malacostracés) sont formés en grande majorité par les Mysidacés et les Amphipodes.

Un seul groupe zoologique qui forme les proies secondaires c'est le groupe des Chordés (poissons), ce groupe a une fréquence qui est de l'ordre de  $F = 34.43\%$  et une importance numérique de  $2.28\%$ .

Le dernier groupe zoologique qui forme les proies accidentelles est le groupe des Mollusques avec une fréquence de  $F = 8.20\%$ , et une importance de  $0.33\%$ .

La composition détaillée de l'alimentation de *Scomber japonicus* (tab 8) montre que les crustacés copépodes qui forment les proies préférentielle a cette espèce appartiennent aux familles suivantes : Paracalanidae ( $F = 1.64\%$ ,  $Cn = 0.013\%$ ), Calanidae ( $F = 8.2\%$ ,  $Cn = 0.44\%$ ), Candacidae ( $F = 18.03\%$ ,  $Cn = 5.27\%$ ), Metrinidae ( $F = 4.92\%$ ,  $Cn = 0.079\%$ ) et des familles indéterminées ( $F = 49.18\%$ ,  $Cn = 86.79\%$ ). Il convient de signaler que dans un seul estomac qui était plein, nous avons dénombré plus de 5000 copépodes.

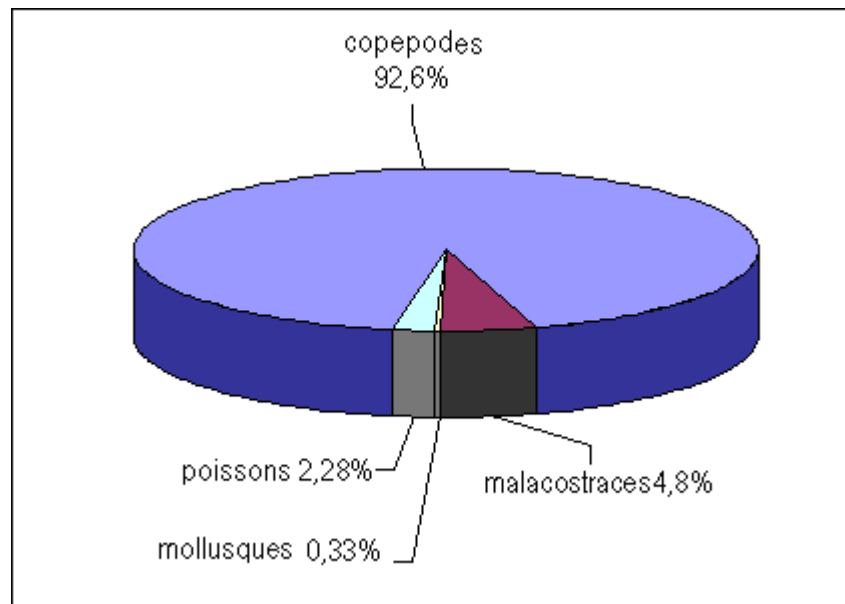


Figure 3- Pourcentage en nombre des proies ingérées par de *S.japonicus*

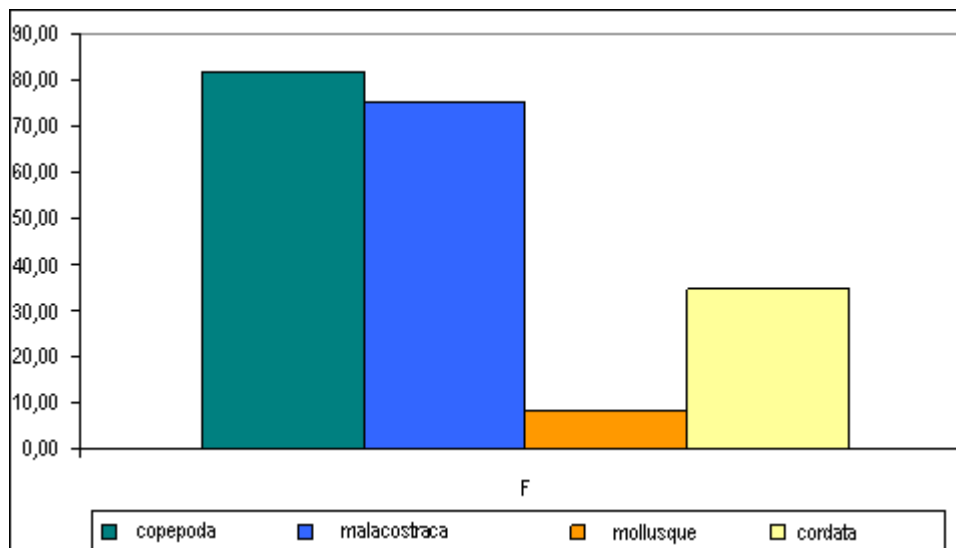


Figure 4- Fréquences des proies de *S.japonicus*.

Quant aux Crustacés Malacostracés (fig.4), ils appartiennent aux ordres suivants : Mysidacés (F = 47.54%, Cn = 4.43%), Amphipodes (F = 21.31%, Cn = 0.303%), Euphausiacés (F = 3.28%, Cn = 0.039%) et l'ordre des Decapodes (F = 3.28%, Cn = 0.026%). Par ailleurs, le groupe des Chordés qui forme les proies secondaires est constitué de Clupeidae (F = 11.48%, Cn = 0.29%), Gadidae (F = 1.64%, Cn = 0.013%), larves de poissons indéterminées (F = 11.48%, Cn = 0.712%) et de larves de poissons Anguilliformes (F = 9.84%, Cn = 1.25%). Pour ces derniers nous avons dénombrés 90 larves (Anguilliformes) dans un seul estomac.

En ce qui concerne le groupe des Mollusques qui est le groupe des proies accidentelles, nous avons déterminé des Mollusques céphalopodes (*Loligo sp*) (F = 3.28%, Cn = 0.026%) et des Mollusques hétéropodes (F = 4.92%, Cn = 0.303%).

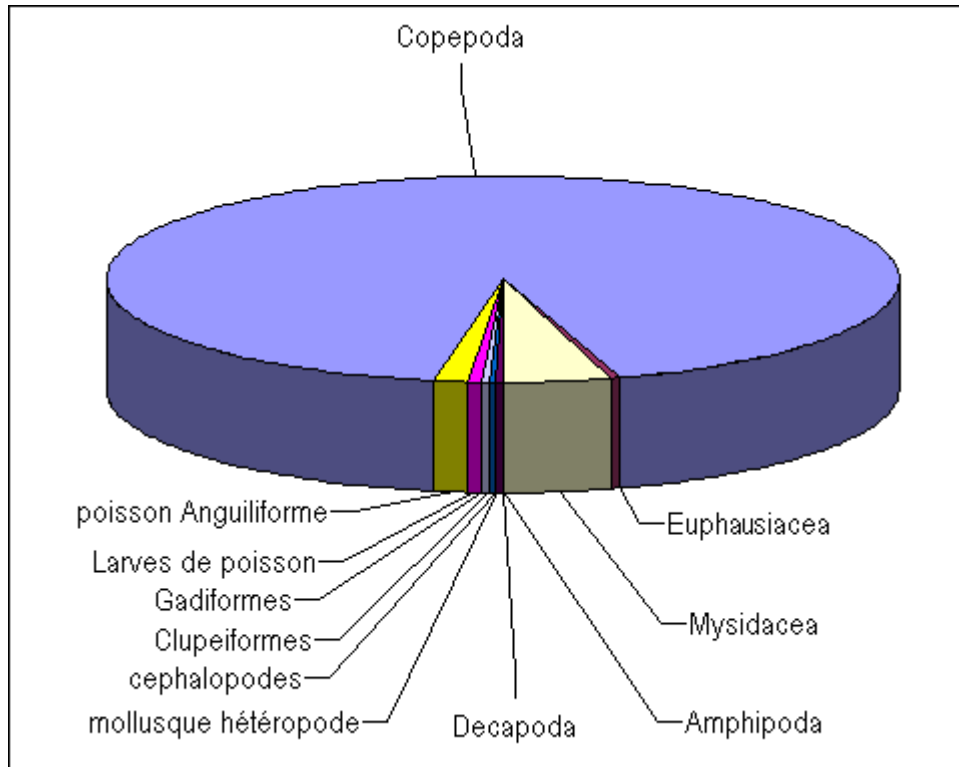


Figure 5- Décomposition de proies ingérées par *S.japonicus*.

#### 4-2-3- Nombre moyen (Nm et Nim)

Dans le total des estomacs analysés (61 estomacs), 7586 espèces-proies ont été dénombrées, avec un nombre moyen (Nm) par estomac égale à 124.36.

L'analyse du tableau 8 montre que le nombre moyen des Crustacés Copépodes (Nim : 115.17) est proche du nombre moyen des proies (Nm). Cela traduit l'importance des Copépodes dans la nourriture du maquereau espagnol ; ce groupe peut être qualifié de proie préférentielle.

#### 4-2-4- Variation du régime alimentaire en fonction de la taille

Les 7586 espèces-proies sont réparties en sept classes de tailles avec un pas de deux centimètres, afin d'analyser la variation du régime alimentaire en fonction de la longueur totale (Lt). Le tableau 9 illustré par la figure 6 montre que le régime alimentaire est essentiellement basé sur les Copépodes et les Mysidacés et ce quelle que soit la taille (fig.6).

A partir de 19cm, en plus des Copépodes, et des Mysidacés d'autres groupes de proies sont ingérées (larves de poissons, Amphipodes, Mollusques hétéropodes et poissons Clupeidae).

Chez les maquereaux dont la taille est supérieure à 27 cm, on observe une diminution nette du nombre moyen des Copépodes et une consommation importante de poissons Anguilliformes, Clupeidae et de Mollusques Theutidae.

Tableau 8- Calcul des différents indices alimentaire chez *Scomber japonicus*.

Embranchement	Classe	Sous-classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce	Nbre de proies	Nbre d'estomacs	F	Cn	Nim		
Arthropodes	Crustacés	Entomostraces (Super-classe des Copépodes)	Copepoda	Paracalanidae	<i>Paracalanus</i>	<i>parvus</i>	1	1	1,64	0,013	0,016		
				Calanidae	<i>Calanus</i>	<i>minor</i>	23	2	3,28	0,303	0,377		
						<i>helgolandicus</i>	6	1	1,64	0,079	0,098		
						<i>gracilis</i>	4	1	1,64	0,053	0,066		
						<i>brevicornis</i>	1	1	1,64	0,013	0,016		
				Candacidae	<i>Candacia</i>	<i>varicans</i>	400	11	18,03	5,273	6,557		
				Metridinidae	<i>Pleuromamma</i>	<i>abdominalis</i>	6	3	4,92	0,079	0,098		
		ind	ind	ind	6584	30	49,18	86,791	107,934				
		Total des copepodes							7025	50	81,97	92,605	115,164
		Malacostraca	Euphausiacea	Euphausiidae	<i>Nematoscelis</i>	<i>megalops</i>	2	1	1,64	0,026	0,033		
	ind			ind	ind	1	1	1,64	0,013	0,016			
	Mysidacea		Lophogastridae	<i>Gnathophausia</i>	<i>zoae</i>	25	3	4,92	0,330	0,410			
			Luciferidae	<i>Lucifer</i>	<i>acestra</i>	311	26	42,62	4,100	5,098			
	Decapoda		ind	ind	ind	2	2	3,28	0,026	0,033			
	Amphipoda		Hyperiididae	<i>Hyperia</i>	<i>schizogeneois</i>	1	1	1,64	0,013	0,016			
		ind	ind	ind	22	12	19,67	0,290	0,361				
	Total total des malaconstraces							364	46	75,41	4,798	5,967	
Mollusca	Cephalopoda	Coleoidea	Teuthida	Loliginidae	<i>Loligo</i>	<i>sp</i>	2	2	3,28	0,026	0,033		
	Heteropode	ind	ind	ind	ind	ind	23	3	4,92	0,303	0,377		
	Total des mollusques							25	5	8,20	0,330	0,410	
Chordata	Actinopterygii	Neopterygii	Clupeiformes	Clupeidae	ind	ind	22	7	11,48	0,290	0,361		
			Gadiformes	Gadidae	ind	ind	1	1	1,64	0,013	0,016		
			Larves	ind	ind	ind	54	7	11,48	0,712	0,885		
			Anguilliforme	ind	ind	ind	95	6	9,84	1,252	1,557		
			Total des poissons							173	21	34,43	2,281
	Total des proies							7586	Nm		124.36		
Nombre total des estomacs examinés							61						

Tableau 9- Variation du Nm en fonction de la taille de *Scomber japonicus*.

Embranchement	Classe	Sous-classe	Ordre	[17-19[		[19-21[		[21-23[		[23-25[		[25-27[		[27-29[		[29-31[	
				N	Nim	N	Nim	N	Nm	N	Nim	N	Nim	N	Nm	N	Nim
Arthropodes	Crustacés	Malacostraca	Amphipoda	2	0.25	7	0.7	1	0.1	4	0.4	1	0.11	8	0.67		
			Copepoda	770	96.25	5665	566.5	348	34.8	132	13.2	51	5.67	57	4.75	5	2.5
			Euphausiacea			1	0.1									2	1
			Mysidacea	97	12.125	130	13	44	4.4	13	1.3	35	3.89	15	1.25	2	1
			Decapoda	1	0.125							1	0.11				
Mollusca	Cephalopoda	Coleoidea	Teuthida								1	0.11			1	0.5	
	Heteropode	ind	ind			19	1.9			4	0.4						
Chordata	Actinopterygii	Neopterygii	Clupeiformes							5	0.5	10	1.11	7	0.58		
			Gadiformes							1	0.1						
			Larves			45	4.5	9	0.9	2	0.2						
			Anguilliforme	1	0.125			2	0.2	1	0.1			91	7.58		
			Total	871	108.875	5867	586.7	404	40.4	162	16.2	99	11	178	14.83	10	5
Nombre d'estomacs				8		10		10		10		9		12		2	

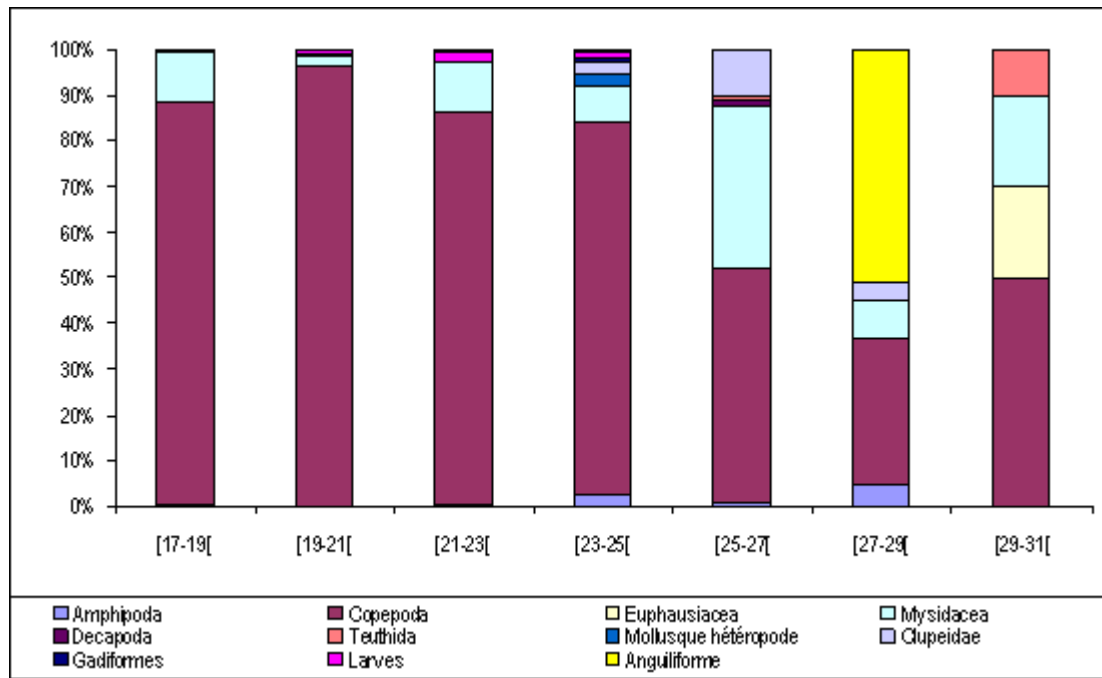


Figure 6- Variation du nombre moyen de proies (Nm, exprimé en %) en fonction de la taille de *S.japonicus*.

Il serait intéressant d'analyser des contenus stomacaux sur du poisson frais, afin de confirmer les résultats du présent travail (les maquereaux utilisés pour cette étude proviennent de la région de Ghazaouet ; la chaîne du froid n'étant pas assurée, il est sur que de nombreuses observations importantes n'ont pu être réalisées). Nous n'avons pas pu déterminer trois espèces (fig. 1, 2, 3, annexe II) ; ces trois espèces ne figurent pas dans la littérature consultée.

Nos résultats se rapprochent des résultats de certains auteurs : Hattour (2005) indique que les crustacés planctoniques sont toujours présents dans l'alimentation des maquereaux espagnols en plus des sardines, sardinelles, et anchois... ; Dieuzeide *et al* (1953) signalent également que la nourriture de *Scomber japonicus* est constituée de Clupeidae et de crustacés planctoniques. Les mêmes résultats sont indiqués dans les travaux de Fischer *et al* (1987) et de Colette & Nauen (1983).

## *Conclusion*

L'absence de connaissances sur le genre *Scomber* fréquentant le bassin algérien justifiait l'étude que nous avons entreprise. Même si d'autres travaux seront nécessaires pour bien éclaircir les différents aspects. Il nous a semblé important de relever les principaux éléments que nous avons pu discuter. Certains méritent, d'être approfondis par des observations plus complètes et plus fréquentes comme ceux concernant l'écologie.

Les quelques éléments que nous avons pu apporter dans le domaine de l'écologie, ont fourni des résultats à la fois partiels et préliminaires qui nous permettent cependant de situer *S. scombrus* dans son habitat et de comprendre éventuellement son comportement en fonction des conditions du milieu environnant.

En 1982, l'espèce était présente tout le long du littoral algérien et elle était relativement dense à l'Est, en particulier à Annaba. L'insuffisance des données écologiques ne permet pas une analyse complète en relation avec les différents résultats obtenus. Néanmoins, le maquereau commun semblait fréquenter les profondeurs allant de 50 à 200 m, avec des températures variant entre 14.6 et 16.4°C.

Pour ce qui est des engins de pêche utilisés dans la campagne ISTPM (1982), le GOV et le Lofoten ont montré la même efficacité pour la capture du *S. scombrus*. Par contre le chalut de fond, utilisé par le chalutier Joamy a généré de meilleurs rendements.

Concernant la répartition en fonction de la nature du fond, *S. scombrus* montrait une affinité pour les fonds sableux. Pour l'évolution de la taille en fonction de la bathymétrie, les individus de petite taille (<21cm) semblaient fréquenter les profondeurs allant de 100 à 200m. Les individus de grande taille se répartissaient dans deux gammes bathymétriques : 50-100m et 100-200m. Le poids moyen semblait augmenter avec la profondeur.

La liste faunistique établie à partir du dépouillement « chalex-Thalassa » a permis de dégager le peuplement accompagnant *S. scombrus*. La richesse spécifique, la diversité spécifique et l'Equitabilité ont été déterminées pour le peuplement dans les trois régions considérées. Les résultats obtenus nous ont permis de mettre en évidence un système juvénile qui se traduirait par des ressources énergétiques excédentaires et reflèterait un état de surexploitation de l'écosystème étudié.

Pour ce qui est de la faune associée à *S. scombrus*, l'étude de cette dernière a permis de mettre en évidence (à l'aide de méthodes classique et multivariée) les espèces les plus liées au maquereau commun: *Trachurus trachurus*, *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne*, *Sardina pilchardus* et *Boops boops*. On pourra déduire que les proies préférentielles de *S. scombrus* sont des poissons.

Nos observations trihebdomadaires à la poissonnerie d'Alger se traduisent par une liste non limitative des espèces de Scombridae (5 espèces ont été recensées) capturées et provenant de toutes les régions. Les espèces de cette famille n'ont pas été observées durant les mois d'hiver, excepté le maquereau espagnol (*S. japonicus*) ; elles commencent à réapparaître à partir du mois de Mai. Le maquereau commun (*S. scombrus*), a totalement disparu des apports, ce qui est en contradiction avec ce qui a été obtenu, après analyse des données de la campagne Thalassa (ISTPM, 1982).

Les caractères méristiques caractérisent *S. japonicus*, et montrent que les résultats sont significativement différents de ceux du maquereau commun *S. scombrus*, ce qui distingue sûrement les deux populations de maquereau.

La lecture des otolithes de *S. japonicus*, approche simple et préliminaire, a permis d'élaborer une clé age-longueur, avec 5 groupes d'âge (II, III, IV, V, VI). Ces résultats sont confirmés par les travaux de Quéro & Vayne (2005).

Les analyses qualitatives et quantitatives du régime alimentaire du maquereau espagnol, ont montré que cette espèce se nourrit préférentiellement de crustacés planctoniques et de petits poissons. L'étude de la variation du régime alimentaire en fonction de la taille montre que les petits individus se nourrissent essentiellement des crustacés planctoniques et qu'avec l'évolution de la taille, l'espèce commence à ingérer des petits poissons et semble se rapprocher du milieu benthique.

Au terme de ce travail, certaines recommandations peuvent être proposées pour une étude plus fine des espèces de ce genre :

- mener d'autres campagnes océanographiques pour une bonne connaissance des peuplements de nos côtes, et essayer d'expliquer la cause de la disparition de *S. scombrus* ;
- pour une étude plus fine de l'âge à partir des otolithes, il serait intéressant de faire une lecture directe sur les otolithes de petits individus (<10cm), d'appliquer d'autres méthodes, si la logistique le permettait, afin d'interpréter de manière plus précise les otolithes (meulage à plat, coupes transversales, brulage...).
- une analyse de la variation du régime alimentaire en fonction des saisons, du sexe et en relation avec les fluctuations du milieu, serait d'une importance primordiale pour bien suivre le régime alimentaire de ces espèces ;
- une étude de la reproduction et de la fécondité des espèces de ce genre contribuerait à une approche écosystémique.

## *Bibliographie*

- BACH P., 1985.** La pêche dans l'étang de Thau. Application de quelques notions d'écologie théorique aux communautés de poissons et leur exploitation. Stratégie de quelques populations ichthyologiques capturées. *Thèse de Doctorat de 3<sup>o</sup> cycle, U.S.T.L Montpellier* : 316 p.
- BAUCHOT M.L. & PRAS A., 1980.** Guide des poissons marins d'Europe. *Delachaux & Niestle (ed), Neuchatel* : 427p.
- BOUAZIZ A., 1992.** Le merlu (*Merluccius merluccius mediterraneus*, Cadenat, 1950) de la baie de Bou-Ismaïl : biologie et écologie. *Thèse de Magister. ISMAL*. 94p.
- BOUSBIA H., 1988.** Premières données sur la biologie et la dynamique de la population exploitée du maquereau (*Scomber scombrus*, Linné, 1758) de la région de Béni-Saf. *Mémoire Ingénieur. ISMAL*. 83p.
- BRABANT J.C., 1988.** Les chaluts : conception, construction, mise en œuvre. *ISTPM*. 154p.
- CASANOVA B., 1974.** Les euphausiacés de Méditerranée systématique et développement larvaire. Biogéographie et Biologie. *Thèse Doctorat. Université de Provence (Aix-Marseille I)*. 250p
- CHERABI O., 1987.** Contribution à l'étude de la biologie du pageot commun et à l'écologie de la famille des Sparidés de la baie d'Alger. *Thèse de Magister, U.S.T.H.B.* 192p.
- COLETTE B.B, NAUEN C.E., 1983.** FAO species catalogue, scombrid of the world, an annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos. *FAO fisheries synopsis No. 125, volume 2 fir/s125.137p.*
- DAGET J., 1976.** Les modèles mathématiques en écologie. *Coll.Ecol. 8* : 172.
- DAMIR N., 2008.** Contribution à l'étude de l'écologie et de la croissance de *Raja asterias* (Delaroche, 1890). *Mémoire Ingénieur. USTHB*. 39p.
- DERY M.L., 1980.** Atlantic mackerel *Scomber scombrus*. Woods Hole laboratory. Northeast Fisheries Center. *National marine fisheries service, NOAA. Woods Hole, MA 02543.*
- Dieuzeide R. & Novella M. 1952.** Matériel de pêche maritime utilisé en Algérie : 180p.
- DIEUZEIDE R, NOVELLA M & ROLAND J., 1953.** Catalogue des poissons des côtes algériennes. III : ostéoptérygiens. *Bull.Trav.Stat.Aquic. Pêche castiglione n.s.6* : 384.
- DUBY C, ROBIN S., 2006.** Analyse des composantes principales. *INAP. Dep O.M.I.P.* 53p.
- FISCHER W., BAUCHOT M. L & SCHNEIDER M., 1987.** Fiches d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer noire (*Révision 1. Zone de pêche. 37*). *FAO (ed), Vertébrés, Volume II* : 1264 -1279p.
- FRONTIER S & PICHOD-VIALE D ; 1993.** Écosystèmes, structure, fonctionnement, évolution. *Ed.Masson, 2ème (ed).paris*. 447.

**GRIMES S, BOUTIBA Z, BAKALEM A, BOUDERBALA M, BOUDJELLAL B, BOUMAZA S, BOUTIBA M, GUEDIOURA A, HAFFERSSAS A, HEMIDA F, KAIDI N, KHELIFI H, KERZABI F, MERZOUG A, NOUAR A, SELLALI B, SELLALI-MERABITINE H, SEMROUD R, SERIDI H, TALEB M.Z, TOUABRIA T., 2004.** Biodiversité Marine et Littorale Algérienne. (ed)*Djazair*.362p.

**HARCHOUCHE K., 2006.** Contribution à la systématique du genre *Spicara*, écologie, biologie et exploitation de *Spicara maena* (poisson, téléostéen) des côtes algériennes. *Thèse Doctorat. USTHB*. 230p.

**HATTOUR A., 2000.** Contribution à l'étude des poissons pélagique des eaux tunisiennes. *Thèse Doctorat. Université de Tunis II*. 327p.

**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*: 137.

**HEMIDA F., AIT-DAOUD R., BENRAMADANE N. & LABIDI N., 1998.** Recensement, importance halieutique et écologique des populations des requins de la côte algérienne.*Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. Tome 72*: 51-55.

**HEMIDA F. 2005.** Les sélaciens de la cote algérienne : biosystématique des requins et des raies ; écologie, reproduction et exploitation de quelque populations capturées .*thèse de Doctorat, USTHB* : 233p.

**I.S.T.P.M. 1982.** Evaluation des ressources halieutiques de la marge continentale algérienne : Stocks pélagiques-Stocks démersaux exploitables au chalut. Campagne Thalassa, Ichthys,Joamys : 101.

**KORICHI H.S., 1988.** Contribution à l'étude biologique des deux espèces de saurels: *Trachurus trachurus* (Linné, 1758) et *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) et la dynamique de *Trachurus trachurus* (Linné, 1758) en baie de Bou-Ismaïl. *Thèse Magister. ISMAL*. 260p.

**LALAMI Y., 1979.** Etude biologique et halieutique du Rouget de vase (*Mullus barbatus L.*) des côtes algériennes. Thèse Doctorat es Sciences (Sciences Naturelles) *Univ. Sc Tech. Languedoc, Montpellier* : 510p.

**LARBI M.A, MECELLAH M., 2008.** Contribution à l'étude de la famille des Scombridae (Osteichtyens, Parciformes) statistique des débarquements et estimation du niveau d'exploitation de deux espèces cibles.*Mémoire Ingenieur.USTHB*.60p.

**LEGENDRE L. & LEGENDRE P., 1979.** Ecologie numérique.

1. Le traitement multiple des données écologiques : 260p.

2. La structure des données écologiques : 247 p

2° édition. *Collection d'écologie 12. Masson, Ed. Paris*.

**MARTIN J., 2000.** Les larves de crustacés de la Manche. Identification, période, abondance. *IFREMER*.174p.

**MOUHOU.B., 1986.** Contribution à l'étude de la biologie et de la dynamique de la population exploitée de la sardine (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792) des côtes algériennes. *Thèse Magister. ISMAL*. 163p.

**PERROTTA R.G, CARVALHO N, ISIDRO E., 2005.** Comparative study on growth of chub mackerel (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782) from three different regions: NW Mediterranean, NE and SW Atlantic. *Rev.Invest.Desarr.Pesq.N°17*: 67-79.

**QUERO J.C,VAYNE J.C., 2005.** Les poissons de la mer des pêches françaises. *IFREMER*.les encyclopédies du naturaliste. (ed) *Delachaux et Niestlé*. 304p.

**RUSSELL, F.S., 1976.** The Egg and planktonic stages of British marine fishes, *Academic Press inc (London)*, 524p.

**RIEDL R., 1984** .Fauna und flora der Adria. (ed)2, *Neubead.Aufl.*702p

**SCHWARTZ D., 1983.** Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. *Flammarion Ed.*, 3ème ed., 7ème tirage: 318p.

**SPARRE P, VENEMA S.C., 1996.** Introduction a l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. (Première partie : manuel). *FAO document technique sur les pêches, rev.1. Rome, 306/1:401p.*

**STATSOFT FRANCE (1997).** STATISTICA pour Windows. Statsoft France- [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com).

**TREGOUBOFF, ROSE M., 1957.** Manuel de planctonologie méditerranéenne. Tome:I, II.

**WIMPENNY R.S., 1966.** The plankton of the sea. *QL123 .W56 1966a .426P.*

**[www.fishbase.com](http://www.fishbase.com)**

## Liste des tableaux

Chapitre premier	
Tableau 1- Tableau récapitulatif des diagnoses des deux espèces du genre <i>Scomber</i> .	6
Chapitre deuxième	
Tableau 1- Fréquence relative (Fr), densité (Dn) et biomasse (Dw) de <i>Scomber scombrus</i> par région dans le bassin algérien.	20
Tableau 2- Fréquence relative (Fr), densité (Dn) et biomasse (Dw) de <i>Scomber scombrus</i> par secteur dans le bassin algérien.	21
Tableau 3- Fréquences (Fr) Densités (Dn) Biomasses (Dw) de <i>Scomber scombrus</i> par régions en fonction de la profondeur et de la température.	22
Tableau 4- Fréquences (Fr) Densité (Dn) Biomasses (Dw) de <i>Scomber scombrus</i> par engin de pêche, région et gammes bathymétriques (Thalassa, 1982).	23
Tableau 5- Fréquences (Fr) Densité (Dn) Biomasses (Dw) de <i>Scomber scombrus</i> par engin de pêche, région et gammes bathymétriques (Ichthys-Joamy, 1983).	24
Tableau 6- Distribution des effectifs de <i>S.scombrus</i> en fonction de la taille et de la profondeur.	25
Tableau 7- Calcul du poids moyen de <i>Scomber scombrus</i> par région et en fonction des profondeurs	26
Tableau 8- Fréquences (Fr) Densités (Dn) Biomasses (Dw) de <i>Scomber scombrus</i> par région et en fonction de la nature du substrat.	27
Tableau 9- Valeur des indices démographiques par région (abondances spécifiques) pour la Thalassa	28
Tableau 10- Valeur des indices démographiques par région (poids spécifiques) pour la Thalassa	28
Tableau 11- Espèces fortement associés à <i>S.scombrus</i> (méthode classique).	33
Tableau 12- Extraction des composantes principales et valeurs propres des 3 axes retenus (Région Est)	33
Tableau 13- Contribution des variables à la formation des axes I, II et III	34
Tableau 14- Extraction des composantes principales et valeurs propres des 3 axes retenus (Région Centre)	35
Tableau 15- Contribution des variables à la formation des axes I, II et III	35
Tableau 16- Extraction des composantes principales et valeurs propres des 3 axes retenus. (Région Ouest)	36
Tableau 17- Contribution des variables à la formation des axes I, II et III	37
Tableau 18- Espèces fortement associées à <i>S.scombrus</i> (méthode ACP).	38
Chapitre troisième	
Tableau 1- Inventaire des captures de Scombridae de la côte algérienne.	39
Tableau 2- Nombre de branchiospines moyen et intervalle de confiance (IC) chez <i>S. japonicus</i>	40
Tableau 3- Rayons des nageoires et pinnules de <i>Scomber japonicus</i> (Houttuyn, 1782).	40
Tableau 4- Distribution de fréquences pour <i>Scomber japonicus</i>	41
Tableau 5- Clé âge-longueur de <i>S. japonicus</i> (otolithométrie ; bassin algérien).	43
Tableau 6- Clé âge longueur de <i>Scomber japonicus</i> obtenus par d'autres auteurs.	43
Tableau 7- Liste des différentes proies ingérées par <i>S. japonicus</i> (Houttuyn, 1782).	44
Tableau 8- Calcul des différents indices alimentaires chez <i>Scomber japonicus</i> .	48
Tableau 9- Variation du Nm en fonction de la taille de <i>Scomber japonicus</i> .	49

## Liste des figures

Chapitre premier :	
Figure 1- Carte du bassin algérien.	1
Figure A- <i>Scomber scombrus</i> (morphologie, otolithe).	4
Figure B- <i>Scomber japonicus</i> (morphologie, otolithe).	5
Figure 2- Diagramme fréquence – densité(ou biomasse)	12
Figure 3- Face interne du premier arc branchial droit de <i>Scomber japonicus</i>	14
Figure 4- Face interne d’otolithes du maquereau espagnol	15
Figure 5- Méthodes d’éclairage utilisées pour l’observation des otolithes	16
Chapitre deuxième :	
Figure 1- Distribution horizontale par région de <i>S.scombrus</i> le long des côtes algériennes	20
Figure 2- Distribution horizontale par secteur de <i>S.scombrus</i> le long des côtes algériennes	21
Figure 3- Répartition verticale de <i>Scomber scombrus</i> selon la profondeur.	22
Figure 4- Répartition verticale selon l’engin de pêche de <i>Scomber scombrus</i> sur le long de la côte algérienne (Thalassa, 1982).	23
Figure 5- Répartition verticale selon l’engin de pêche de <i>Scomber scombrus</i> sur le long de la côte algérienne (Ichthys-Joamy, 1983).	24
Figure 6- Evolution des tailles de <i>S.scombrus</i> en fonction de la profondeur.	25
Figure 7- Evolution du poids moyen de <i>Scomber scombrus</i> par région et en fonction des profondeurs.	26
Figure 8- Répartition verticale selon la région et la nature du sédiment de <i>Scomber scombrus</i>	27
Figure 9- Espèces liées à <i>Scomber scombrus</i> dans la région Ouest.	30
Figure 10- Espèces liées à <i>Scomber scombrus</i> dans la région Centre.	31
Figure 11- Espèces liées à <i>Scomber scombrus</i> dans la région Est.	32
Figure 12- Variables initiales dans le plan I-II-III	34
Figure 13- Projection des points individus dans le plan I-II-III (Thalassa, Est)	34
Figure 14- Variables initiales dans le plan I-II-III	35
Figure 15- Projection des points individus dans le plan I-II-III (Thalassa, Centre)	36
Figure 16- Variables initiales dans le plan I-II-III	37
Figure 17- Projection des points individus dans le plan I-II-III (Thalassa, Ouest)	37
Chapitre troisième :	
Figure 1- Polygones de fréquences de taille ( <i>S. japonicus</i> )	41
Planche 1- Otolithes de <i>S. japonicus</i> (microscope photonique ; G : 1.5*10)	42
Figure 2- Coefficient de vacuité chez <i>S.japonicus</i> .	45
Figure 3- Pourcentage en nombre des proies ingérées par de <i>S.japonicus</i>	46
Figure 4- Fréquences des proies de <i>S.japonicus</i> .	46
Figure 5- Décomposition de proies ingérées par <i>S.japonicus</i> .	47
Figure 6- Variation du nombre moyen de proies (Nm, exprimé en %) en fonction de la taille de <i>S.japonicus</i> .	50



Tableau 4. Fréquences (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw) de *S. scombrus* en fonction de la profondeur et de l'engin de pêche

Région	Profondeur	GOV								LOF								LOF							
		S+	St	N	W	ST	Fr	Dn	Dw	S+	St	N	W	ST	Fr	Dn	Dw	S+	St	N	W	ST	Fr	Dn	Dw
Ouest	0 - 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50 - 100	10	19	99	19	1.1	52.63	89.19	17.52	1	2	40	8.3	0.1	50	645.16	133.87	-	-	-	-	-	-	-	-
	100 - 200	8	13	112	20	0.8	61.54	134.94	24.22	1	2	9	1.6	0.1	50	130.43	22.90	-	-	-	-	-	-	-	-
	200 - 500	2	2	4	1	0.2	100	16.67	4.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centre	0 - 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50 - 100	2	5	20	7	0.3	40	62.5	20.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100 - 200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	200 - 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Est	0 - 50	2	7	2	0	0.44	28.57	4.50	0.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	50 - 100	9	13	79	14	0.76	69.23	103.81	18.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	100 - 200	8	11	722	74	0.63	72.73	1138.80	116.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	200 - 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tableau 5. Fréquence (Fr), densité (Dn) et biomasse (Dw) de *S.scombrus* en fonction du substrat

Région	Sédiment	S+	S-	St	N	W	ST	Fr	Dn	Dw
Ouest	Sable grossier	1	0	1	9	1.58	0.069	100	130.434783	22.8985507
	Vase sableuse	7	5	12	80	14.39	0.708	58.33333333	112.99435	20.3248588
	V.compacte	4	4	8	47	10.12	0.596	50	78.8590604	16.9798658
	V.liquide	10	10	20	128	24.38	1.303	50	98.2348427	18.7106677
Centre	S.coquiller	1	0	1	18	6	0.064	100	281.25	93.75
	V.liquide	1	2	3	2	0.6	0.186	33.33333333	10.7526882	3.22580645
Est	cailloutis	1	0	1	9	1.9	0.063	100	142.857143	30.1587302
	S. grossier	3	0	3	5	0.44	0.188	100	26.5957447	2.34042553
	S.coquiller	2	1	3	4	0.65	0.166	66.6666667	24.0963855	3.91566265
	Sable fin	4	4	8	671	66.3	0.491	50	1366.59878	135.03055
	V.sableuse	9	3	12	440	70.11	0.707	75	622.347949	99.165488
	V.compacte	7	4	11	58	10.13	0.7075	63.6363636	81.9787986	14.3180212
	V.liquide	5	6	11	38	4.42	0.649	45.4545455	58.5516179	6.81047766
Pas d'observation	1	1	2	4	0.94	0.111	50	36.036036	8.46846847	

Tableau 6- Calcul des fréquences, densités (Dn et Dw) et de l'indice de diversité des espèces associées à *S.scombrus* à l'Ouest (données Thalassa 1982).

N°	Genre	Espèce	SS+	Fr	Dn	Dw	qi	(qi/Q)*(log2(qi/Q))	Wi	(Wi/Q)*(log2(Wi/Q))
3	<i>Alloteuthis</i>	<i>subulata</i>	1.5	4.55	1.33	0.01	2	-0.00074882	0.01	-9.5542E-05
1	<i>Alloteuthis</i>	<i>media</i>	1.5	18.18	7.33	0.08	11	-0.00340578	0.115	-0.00087727
4	<i>Alosa</i>	<i>fallax</i>	1.5	13.64	5.33	1.59	8	-0.00257376	2.38	-0.01246964
5	<i>Alpheus</i>	<i>glaber</i>	1.5	4.55	0.67	0.00	1	-0.00040075	0.001	-1.137E-05
7	<i>Antonogadus</i>	<i>megalokynodon</i>	1.5	4.55	0.67	0.00	1	-0.00040075	0.003	-3.151E-05
9	<i>Arnoglossus</i>	<i>imperialis</i>	1.5	9.09	6.67	0.05	10	-0.00313239	0.07	-0.00056139
10	<i>Arnoglossus</i>	<i>laterna</i>	1.5	4.55	0.67	0.00	1	-0.00040075	0.005	-5.0503E-05
12	<i>Aspitrigla</i>	<i>cuculus</i>	1.5	13.64	3.33	0.20	5	-0.00169791	0.3	-0.00206171
14	<i>Blennius</i>	<i>ocellaris</i>	1.5	9.09	2.00	0.03	3	-0.00107699	0.045	-0.00037657
15	<i>Boops</i>	<i>boops</i>	1.5	95.45	1728	131.7	2592	-0.26441721	197.6	-0.34676951
19	<i>Capros</i>	<i>aper</i>	1.5	45.45	272.67	2.50	409	-0.07042611	3.75	-0.01830321
21	<i>Cepola</i>	<i>macrophthalma</i>	1.5	13.64	7.33	0.41	11	-0.00340578	0.61	-0.0038508
22	<i>Chlorotopus</i>	<i>gracilipes</i>	1.5	4.55	0.67	0.00	1	-0.00040075	0.001	-1.137E-05
23	<i>Citharus</i>	<i>macrolepidotus</i>	1.5	40.91	11.33	0.29	17	-0.00498221	0.44	-0.00289097
24	<i>CONE</i>	<i>ANG</i>	1.5	4.55	1.33	0.00	2	-0.00074882	0.005	-5.0503E-05
25	<i>Conger</i>	<i>conger</i>	1.5	9.09	1.33	0.62	2	-0.00074882	0.93	-0.00556165
32	<i>Diplodus</i>	<i>vulgaris</i>	1.5	18.18	18.67	3.38	28	-0.00767498	5.07	-0.02354031
34	<i>Eledone</i>	<i>moschata</i>	1.5	63.64	22.67	3.87	34	-0.00906872	5.8	-0.02631457
35	<i>Engraulis</i>	<i>encrasicolus</i>	1.5	22.73	3526	45.71	5289	-0.39618038	68.56	-0.17753942
36	<i>Gadiculus</i>	<i>argenteus</i>	1.5	4.55	2.00	0.01	3	-0.00107699	0.01	-9.5542E-05
37	<i>GALA</i>	<i>GRA</i>	1.5	13.64	2.00	0.30	3	-0.00107699	0.45	-0.0029487
39	<i>Godius</i>	<i>quadrimarulatus</i>	1.5	4.55	0.67	0.00	1	-0.00040075	0.002	-2.1646E-05
41	<i>Gobius</i>	<i>jozo</i>	1.5	4.55	0.67	0.01	1	-0.00040075	0.015	-0.00013852
42	<i>Helicolenus</i>	<i>dactylopterus</i>	1.5	18.18	27.33	0.91	41	-0.01064408	1.36	-0.00772561
43	<i>Histiogenthy</i>	<i>bonnelliana</i>	1.5	4.55	3.33	0.00	5	-0.00169791	0.005	-5.0503E-05
46	<i>Illex</i>	<i>spp</i>	1.5	36.36	32.67	1.95	49	-0.01238902	2.92	-0.01482809
48	<i>Lepidopus</i>	<i>caudatus</i>	1.5	4.55	0.67	0.27	1	-0.00040075	0.41	-0.00271668
50	<i>Lepidotrigla</i>	<i>dieuzeidei</i>	1.5	22.73	67.33	2.65	101	-0.02276004	3.97	-0.01919854
51	<i>Lepidotrigla</i>	<i>cavillone</i>	1.5	4.55	0.67	0.01	1	-0.00040075	0.02	-0.00018015
53	<i>Loligo</i>	<i>vulgaris</i>	1.5	40.91	26.00	1.41	39	-0.01019899	2.11	-0.01125535
54	<i>Lophius</i>	<i>budegassa</i>	1.5	86.36	24.67	20.25	37	-0.00974999	30.38	-0.09816742
55	<i>Macroramphosus</i>	<i>scolopax</i>	1.5	4.55	4	0.01	6	-0.00199592	0.02	-0.00018015
56	<i>Macropipus</i>	<i>depurator</i>	1.5	36.36	35.33	0.27	53	-0.0132423	0.4	-0.00265821
57	<i>Merluccius</i>	<i>merluccius</i>	1.5	95.45	249.33	26.87	374	-0.06567105	40.31	-0.12126543
58	<i>Micromesistius</i>	<i>poutassou</i>	1.5	4.55	2.00	0.09	3	-0.00107699	0.14	-0.00104626
59	<i>Microchirus</i>	<i>azevia</i>	1.5	4.55	0.67	0.11	1	-0.00040075	0.16	-0.00117888
61	<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	1.5	86.36	537.33	33.15	806	-0.11800521	49.72	-0.14134852
62	<i>Mullus</i>	<i>surmuletus</i>	1.5	45.45	40.00	3.31	60	-0.01470839	4.97	-0.02315407
65	<i>Nephrops</i>	<i>norvegicus</i>	1.5	13.64	26.00	1.74	39	-0.01019899	2.61	-0.01348485
66	<i>Octopus</i>	<i>spp</i>	1.5	31.82	14.67	4.25	22	-0.00623198	6.38	-0.02846656
67	<i>Ophidion</i>	<i>barbatum</i>	1.5	4.55	0.67	0.01	1	-0.00040075	0.01	-9.5542E-05
69	<i>Oxynotus</i>	<i>centrina</i>	1.5	13.64	2.00	0.85	3	-0.00107699	1.28	-0.00733235
70	<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>	1.5	54.55	233.33	24.34	350	-0.06233911	36.51	-0.11268418
71	<i>Pagellus</i>	<i>bogarave</i>	1.5	50.00	252.00	16.19	378	-0.06622057	24.285	-0.08276036
72	<i>Pagellus</i>	<i>erythrinus</i>	1.5	27.27	26.00	3.27	39	-0.01019899	4.91	-0.02292157
73	<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	1.5	45.45	343.33	3.35	515	-0.08416762	5.03	-0.023386
75	<i>Peristedion</i>	<i>cataphractum</i>	1.5	13.64	4.67	0.14	7	-0.00228756	0.21	-0.00150225
77	<i>Phycis</i>	<i>phycis</i>	1.5	9.09	1.33	0.33	2	-0.00074882	0.49	-0.0031779
76	<i>Phycis</i>	<i>blennoides</i>	1.5	22.73	14.67	0.66	22	-0.00623198	0.99	-0.00587166
78	<i>Plesionika</i>	<i>heterocarpus</i>	1.5	13.64	6.00	0.02	9	-0.00285519	0.03	-0.00026064
80	<i>Pontocaris</i>	<i>cataphracta</i>	1.5	4.55	0.67	0.00	1	-0.00040075	0.003	-3.151E-05
81	<i>Psetta</i>	<i>maxima</i>	1.5	4.55	0.67	0.77	1	-0.00040075	1.16	-0.00673498
88	<i>Raja</i>	<i>spp</i>	1.5	4.55	1.33	1.42	2	-0.00074882	2.13	-0.01134619

85	<i>Raja</i>	<i>asterias</i>	1.5	18.18	4.00	3.95	6	-0.00199592	5.93	-0.02680073
86	<i>Raja</i>	<i>clavata</i>	1.5	18.18	12.67	16.10	19	-0.00548803	24.15	-0.08240645
82	<i>Raja</i>	<i>miraletus</i>	1.5	36.36	8.67	2.22	13	-0.00394247	3.33	-0.01656513
87	<i>Raja</i>	<i>montagui</i>	1.5	13.64	2.67	1.79	4	-0.00139226	2.68	-0.01379058
89	<i>Ranella</i>	<i>gigantea</i>	1.5	4.55	0.67	0.13	1	-0.00040075	0.2	-0.00143841
90	<i>Sardina</i>	<i>pilchardus</i>	1.5	54.55	2656.00	98.11	3984	-0.34133079	147.16	-0.29245001
92	<i>Sardinella</i>	<i>aurita</i>	1.5	9.09	1.33	0.04	2	-0.00074882	0.06	-0.00048848
94	<i>Scorpaena</i>	<i>elongata</i>	1.5	36.36	6.00	1.05	9	-0.00285519	1.575	-0.00876467
96	<i>Scorpaena</i>	<i>notata</i>	1.5	50.00	21.33	0.98	32	-0.008609	1.47	-0.00826032
98	<i>Scorpaena</i>	<i>porcus</i>	1.5	22.73	8.00	1.20	12	-0.00367571	1.8	-0.00982724
99	<i>Scyliorhinus</i>	<i>canicula</i>	1.5	27.27	4.67	1.53	7	-0.00228756	2.3	-0.0121125
100	<i>Sepia</i>	<i>officinalis</i>	1.5	50.00	50.67	5.84	76	-0.01794782	8.76	-0.03689599
102	<i>Sepia</i>	<i>orbignyana</i>	1.5	9.09	1.33	0.05	2	-0.00074882	0.07	-0.00056139
106	<i>Serranus</i>	<i>cabrilla</i>	1.5	4.55	0.67	0.02	1	-0.00040075	0.03	-0.00026064
107	<i>Serranus</i>	<i>hepatus</i>	1.5	18.18	4.67	0.02	7	-0.00228756	0.035	-0.00029982
110	<i>Solea</i>	<i>vulgaris</i>	1.5	9.09	1.33	0.63	2	-0.00074882	0.95	-0.00566531
111	<i>Sparus</i>	<i>aurata</i>	1.5	4.55	0.67	2.97	1	-0.00040075	4.45	-0.02111929
112	<i>Sparus</i>	<i>pagrus</i>	1.5	18.18	6.67	1.77	10	-0.00313239	2.65	-0.01365973
113	<i>Spicara</i>	<i>maena</i>	1.5	36.36	40.67	2.22	61	-0.01491521	3.33	-0.01656513
115	<i>Squalus</i>	<i>blainvillei</i>	1.5	9.09	1.33	0.51	2	-0.00074882	0.76	-0.00466597
117	<i>Squilla</i>	<i>mantis</i>	1.5	31.82	16.67	0.45	25	-0.00696034	0.67	-0.00418001
119	<i>Symphurus</i>	<i>nigrescens</i>	1.5	9.09	1.33	0.07	2	-0.00074882	0.105	-0.00080851
123	<i>Torpedo</i>	<i>marmorata</i>	1.5	27.27	3.33	0.48	5	-0.00169791	0.72	-0.00445109
124	<i>Torpedo</i>	<i>torpedo</i>	1.5	4.55	0.67	0.07	1	-0.00040075	0.1	-0.00077386
126	<i>Trachurus</i>	<i>picturatus</i>	1.5	4.55	0.67	0.01	1	-0.00040075	0.01	-9.5542E-05
125	<i>Trachurus</i>	<i>mediterranaeus</i>	1.5	27.27	142.67	15.45	214	-0.04211721	23.17	-0.07981924
127	<i>Trachurus</i>	<i>trachurus</i>	3	95.45	14662.7	715.9	21994	-0.04866255	1073.8	-0.04902425
129	<i>Trachinus</i>	<i>araneus</i>	1.5	4.55	0.67	0.17	1	-0.00040075	0.26	-0.00181615
128	<i>Trachinus</i>	<i>draco</i>	1.5	36.36	10.00	1.56	15	-0.00446742	2.34	-0.01229134
130	<i>Trigla</i>	<i>lucerna</i>	1.5	45.45	9.33	1.43	14	-0.00420631	2.14	-0.01139156
131	<i>Trigla</i>	<i>lyra</i>	1.5	9.09	2.00	0.09	3	-0.00107699	0.13	-0.00097913
132	<i>Trigloporus</i>	<i>lastoviza</i>	1.5	4.55	0.67	0.01	1	-0.00040075	0.02	-0.00018015
135	<i>Uranoscopus</i>	<i>scaber</i>	1.5	45.45	13.33	3.15	20	-0.00573789	4.72	-0.02218146
137	<i>Zeus</i>	<i>faber</i>	1.5	18.18	4.00	0.50	6	-0.00199592	0.75	-0.00461241

Tableau 7- Calcul des fréquences, densités (Dn et Dw) et de l'indice de diversité des espèces associées à *S.scombrus* au Centre (données Thalassa 1982).

N°	Genre	espece	SS+	Fr	Dn	Dw	qi	(qi/Q)* (log2(qi/Q))	Wi	(Wi/Q)* (log2(Wi/Q))
4	<i>Alosa</i>	<i>fallax</i>	0.127	50	7.84	5.10	1	-0.01140292	0.65	-0.05894772
10	<i>Arnoglossus</i>	<i>laterna</i>	0.127	50	70.60	1.18	9	-0.06921956	0.15	-0.01779626
12	<i>Aspitrigla</i>	<i> cuculus</i>	0.127	50	23.53	0.78	3	-0.02864097	0.1	-0.01263711
15	<i>Boops</i>	<i>boops</i>	0.127	50	149.04	9.02	19	-0.12214652	1.15	-0.09178432
23	<i>Citharus</i>	<i>macrolepidotus</i>	0.127	50	15.69	0.86	2	-0.02046392	0.11	-0.01370097
48	<i>Lepidopus</i>	<i>caudatus</i>	0.127	50	31.38	11.77	4	-0.03624399	1.5	-0.11212099
51	<i>Lepidotrigla</i>	<i>cavillone</i>	0.127	50	7.84	0.08	1	-0.01140292	0.01	-0.00170266
53	<i>Loligo</i>	<i>vulgaris</i>	0.127	50	313.76	7.84	40	-0.2068461	1	-0.08247675
54	<i>Lophius</i>	<i>budegassa</i>	0.127	50	7.84	7.06	1	-0.01140292	0.9	-0.07603672
57	<i>Merluccius</i>	<i>merluccius</i>	0.127	50	23.53	2.04	3	-0.02864097	0.26	-0.0281206
61	<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	0.127	100	266.70	12.79	34	-0.18515386	1.63	-0.11925553
62	<i>Mullus</i>	<i>surmuletus</i>	0.127	100	133.35	9.73	17	-0.11248326	1.24	-0.09718631
70	<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>	0.127	100	3804.37	160.41	485	-0.46356193	20.5	-0.51011813
71	<i>Pagellus</i>	<i>bogarave</i>	0.127	50	7.84	0.16	1	-0.01140292	0.02	-0.00314104
72	<i>Pagellus</i>	<i>erythrinus</i>	0.127	50	454.96	83.15	58	-0.26352044	10.6	-0.39719856
73	<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	0.127	50	39.22	0.16	5	-0.04342016	0.02	-0.00314104
82	<i>Raja</i>	<i>miraletus</i>	0.127	50	39.22	19.61	5	-0.04342016	2.5	-0.16252352
83	<i>Raja</i>	<i>radula</i>	0.127	50	7.84	7.84	1	-0.01140292	1	-0.08247675
90	<i>Sardina</i>	<i>pilchardus</i>	0.127	100	345.14	11.37	44	-0.22044622	1.45	-0.10932071
97	<i>Scorpaena</i>	<i>elongata</i>	0.127	50	23.53	0.63	3	-0.02864097	0.08	-0.01045
99	<i>Scyliorhinus</i>	<i>canicula</i>	0.127	50	39.22	13.02	5	-0.04342016	1.66	-0.12087329
103	<i>Sepia</i>	<i>officinalis</i>	0.127	100	47.06	4.94	6	-0.05025618	0.63	-0.05750928
112	<i>Sparus</i>	<i>pagrus</i>	0.127	50	23.53	5.65	3	-0.02864097	0.72	-0.06389212
114	<i>Spicara</i>	<i>maena</i>	0.127	50	15.69	0.71	2	-0.02046392	0.09	-0.01155417
117	<i>Squilla</i>	<i>mantis</i>	0.127	50	101.97	2.98	13	-0.09190806	0.38	-0.03835032
120	<i>Todarodes</i>	<i>sagittatus</i>	0.127	50	7.84	0.24	1	-0.01140292	0.03	-0.00447968
125	<i>Trachurus</i>	<i>mediterraneus</i>	0.127	100	141.19	6.43	18	-0.11736184	0.82	-0.07073307
126	<i>Trachurus</i>	<i>picturatus</i>	0.127	50	23.53	1.73	3	-0.02864097	0.22	-0.02449496
127	<i>Trachurus</i>	<i>trachurus</i>	0.127	100	517.71	18.12	66	-0.28546145	2.31	-0.15365246
136	<i>Xiphias</i>	<i>gladius</i>	0.127	50	7.84	188.26	1	-0.01140292	24	-0.5254369

Tableau 8- Calcul des fréquences, densités (Dn et Dw) et de l'indice de diversité des espèces associées à *S.scombrus* à l'Est (données Thalassa 1982).

N°	Genre	espece	SS+	Fr	Dn	Dw	qi	(qi/Q)* (log2(qi/Q))	Wi	(Wi/Q)* (log2(Wi/Q))
1	<i>Alloteuthis</i>	<i>media</i>	1.9	15.6	44.21	0.16	84	-0.00657696	0.295	-0.00105384
2	<i>Alloteuthis</i>	<i>spp</i>	1.9	18.8	42.11	0.18	80	-0.00630512	0.345	-0.00121208
4	<i>Alosa</i>	<i>fallax</i>	1.9	15.6	5.26	0.61	10	-0.00100843	1.15	-0.00351796
6	<i>Anthias</i>	<i>anthias</i>	1.9	6.25	3.16	0.07	6	-0.00063753	0.13	-0.00050459
8	<i>Argentina</i>	<i>lei</i>	1.9	3.13	1.58	0.01	3	-0.00034079	0.02	-9.1751E-05
10	<i>Arnoglossus</i>	<i>laterna</i>	1.9	46.9	22.63	0.14	43	-0.0036718	0.26	-0.00094119
11	<i>Arnoglossus</i>	<i>ruepelli</i>	1.9	3.13	0.53	0.00	1	-0.00012524	0.005	-2.5552E-05
12	<i>Aspitrigla</i>	<i>cuculus</i>	1.9	15.6	8.42	0.47	16	-0.00153382	0.9	-0.0028364
13	<i>Balistes</i>	<i>carolinensis</i>	1.9	6.25	1.58	2.77	3	-0.00034079	5.26	-0.01307408
14	<i>Blennius</i>	<i>ocellaris</i>	1.9	3.13	2.11	0.02	4	-0.0004422	0.03	-0.00013304
15	<i>Boops</i>	<i>boops</i>	1.9	90.6	623.68	47.98	1185	-0.05955705	91.17	-0.12850326
16	<i>Calappa</i>	<i>granulata</i>	1.9	3.13	2.11	0.24	4	-0.0004422	0.45	-0.00153586
17	<i>Callionymus</i>	<i>maculatus</i>	1.9	3.13	0.53	0.00	1	-0.00012524	0.002	-1.0912E-05
18	<i>Callionymus</i>	<i>phaeton</i>	1.9	3.13	0.53	0.00	1	-0.00012524	0.005	-2.5552E-05
19	<i>Capros</i>	<i>aper</i>	1.9	21.9	30638.9 5	64.35	5821 4	-0.52412466	122.3	-0.15880089
20	<i>Centracanthus</i>	<i>cirrus</i>	1.9	3.13	0.53	0.01	1	-0.00012524	0.02	-9.1751E-05
21	<i>Cepola</i>	<i>macrophthalmia</i>	1.9	6.25	1.58	0.02	3	-0.00034079	0.04	-0.00017304
22	<i>Chlorotocus</i>	<i>gracilipes</i>	1.9	3.13	0.53	0.00	1	-0.00012524	0.002	-1.0912E-05
23	<i>Citharus</i>	<i>macrolepidotus</i>	1.9	37.5	35.26	1.04	67	-0.0054064	1.98	-0.00565118
25	<i>Conger</i>	<i>conger</i>	1.9	9.38	1.58	0.26	3	-0.00034079	0.5	-0.00168664
26	<i>Coris</i>	<i>julis</i>	1.9	3.13	0.53	0.02	1	-0.00012524	0.03	-0.00013304
27	<i>Dasyatis</i>	<i>centroura</i>	1.9	3.13	0.53	17.95	1	-0.00012524	34.1	-0.06071391
28	<i>Dasyatis</i>	<i>pastinaca</i>	1.9	6.25	1.05	5.32	2	-0.00023579	10.1	-0.02261857
29	<i>Dentex</i>	<i>gibbosus</i>	1.9	21.9	16.32	17.14	31	-0.00275457	32.56	-0.05853961
30	<i>Dentex</i>	<i>macrophthalmus</i>	1.9	62.5	1073.16	102.0 3	2039	-0.09075541	193.9	-0.21807438
31	<i>Diplodus</i>	<i>annularis</i>	1.9	34.4	395.26	17.23	751	-0.04137318	32.73	-0.05878095
32	<i>Diplodus</i>	<i>vulgaris</i>	1.9	6.25	11.05	1.76	21	-0.00195264	3.35	-0.0088968
33	<i>Echelus</i>	<i>myrus</i>	1.9	3.13	1.58	0.08	3	-0.00034079	0.15	-0.00057412
34	<i>Eledone</i>	<i>moschata</i>	1.9	15.6	4.74	0.68	9	-0.00091763	1.29	-0.00389033
35	<i>Engraulis</i>	<i>encrasicolus</i>	1.9	25	1686.32	31.97	3204	-0.12726951	60.74	-0.09491788
38	<i>Glossanodon</i>	<i>leioglossus</i>	1.9	21.9	72.63	0.76	138	-0.01007925	1.44	-0.00428294
40	<i>Gobius</i>	<i>nigra</i>	1.9	3.13	0.53	0.00	1	-0.00012524	0.003	-1.591E-05
42	<i>Helicolenus</i>	<i>dactylopterus</i>	1.9	15.6	14.21	0.84	27	-0.00243866	1.6	-0.00469523
43	<i>Histioteuthis</i>	<i>bonnellii</i>	1.9	3.13	3.16	0.01	6	-0.00063753	0.015	-7.0441E-05
44	<i>Homarus</i>	<i>vulgarus</i>	1.9	3.13	0.53	1.53	1	-0.00012524	2.9	-0.00785951
45	<i>Homola</i>	<i>barbata</i>	1.9	3.13	1.05	0.01	2	-0.00023579	0.01	-4.849E-05
46	<i>Illex</i>	<i>spp</i>	1.9	43.8	14.21	1.16	27	-0.00243866	2.21	-0.00621601
47	<i>Lappanella</i>	<i>fasciata</i>	1.9	3.13	0.53	0.01	1	-0.00012524	0.01	-4.849E-05
49	<i>Lepidorhombus</i>	<i>boscii</i>	1.9	6.25	1.05	0.08	2	-0.00023579	0.16	-0.0006085
51	<i>Lepidotrigla</i>	<i>cavillone</i>	1.9	59.4	372.63	4.99	708	-0.03944651	9.48	-0.02145665
50	<i>Lepidotrigla</i>	<i>dieuzeidei</i>	1.9	9.38	4.21	0.10	8	-0.00082565	0.19	-0.00071027
52	<i>Lithognathus</i>	<i>mormyrus</i>	1.9	3.13	0.53	0.04	1	-0.00012524	0.08	-0.00032517
53	<i>Loligo</i>	<i>vulgaris</i>	1.9	65.6	437.37	11.32	831	-0.04488934	21.51	-0.04203668
54	<i>Lophius</i>	<i>budegassa</i>	1.9	25	4.74	1.25	9	-0.00091763	2.38	-0.00662763
55	<i>Macrorhamphosus</i>	<i>scolopax</i>	1.9	18.8	60.53	0.45	115	-0.00862149	0.85	-0.00269715
57	<i>Merluccius</i>	<i>merluccius</i>	1.9	93.8	545.26	55.15	1036	-0.05354321	104.8	-0.14218692
58	<i>Micromesistius</i>	<i>poutassou</i>	1.9	6.25	1.58	0.10	3	-0.00034079	0.19	-0.00071027
60	<i>Microchirus</i>	<i>variegatus</i>	1.9	6.25	2.11	0.03	4	-0.0004422	0.055	-0.00023133
61	<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	1.9	103	5780.53	225.1 0	1098 3	-0.2929303	427.7	-0.35345191
62	<i>Mullus</i>	<i>surmuletus</i>	1.9	40.6	188.95	17.42	359	-0.02258461	33.09	-0.05929094

63	<i>Mustelus</i>	<i>mustelus</i>	1.9	21.9	13.16	32.79	25	-0.0022784	62.3	-0.09675971
64	<i>Myliobatis</i>	<i>aquila</i>	1.9	3.13	0.53	0.55	1	-0.00012524	1.05	-0.00324808
66	<i>Octopus</i>	<i>spp</i>	1.9	9.38	4.21	1.40	8	-0.00082565	2.66	-0.00729575
68	<i>Ophidion</i>	<i>barbatum</i>	1.9	6.25	2.11	0.02	4	-0.0004422	0.04	-0.00017304
70	<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>	1.9	75	5278.42	356.9 6	1002 9	-0.27714005	678.2	-0.44253276
71	<i>Pagellus</i>	<i>bogarave</i>	1.9	71.9	825.79	29.68	1569	-0.07419098	56.39	-0.0897009
72	<i>Pagellus</i>	<i>erythrinus</i>	1.9	78.1	1695.79	133.1 3	3222	-0.12779328	252.9	-0.25915171
73	<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	1.9	50	1018.42	5.91	1935	-0.08719954	11.24	-0.024709
74	<i>Penaeus</i>	<i>kerathurus</i>	1.9	6.25	1.05	0.02	2	-0.00023579	0.045	-0.00019267
75	<i>Peristedion</i>	<i>cataphractum</i>	1.9	12.5	6.84	0.72	13	-0.00127482	1.37	-0.00410049
76	<i>Phycis</i>	<i>blennoides</i>	1.9	31.3	11.05	0.28	21	-0.00195264	0.53	-0.00177619
79	<i>Pomadasy</i>	<i>bennetti</i>	1.9	3.13	3.68	0.34	7	-0.00073235	0.65	-0.00212831
84	<i>Raja</i>	<i>alba</i>	1.9	3.13	0.53	12.63	1	-0.00012524	24	-0.04591117
85	<i>Raja</i>	<i>asterias</i>	1.9	12.5	8.42	8.18	16	-0.00153382	15.55	-0.03229236
86	<i>Raja</i>	<i>clavata</i>	1.9	12.5	2.11	3.47	4	-0.0004422	6.6	-0.01583973
82	<i>Raja</i>	<i>miraletus</i>	1.9	31.3	31.58	6.12	60	-0.00491169	11.63	-0.02542613
87	<i>Raja</i>	<i>montagui</i>	1.9	3.13	1.05	0.68	2	-0.00023579	1.3	-0.0039167
83	<i>Raja</i>	<i>radula</i>	1.9	3.13	0.53	0.44	1	-0.00012524	0.84	-0.00266917
90	<i>Sardina</i>	<i>pilchardus</i>	1.9	75	5663.68	140.1 1	1076 1	-0.28933714	266.2	-0.26760643
91	<i>Sardinella</i>	<i>maderensis</i>	1.9	3.13	0.53	0.05	1	-0.00012524	0.1	-0.00039804
92	<i>Sardinella</i>	<i>aurita</i>	1.9	3.13	0.53	0.05	1	-0.00012524	0.1	-0.00039804
93	<i>Scophthalmus</i>	<i>rhombus</i>	1.9	3.13	0.53	0.79	1	-0.00012524	1.5	-0.00443829
94	<i>Scorpaena</i>	<i>elongata</i>	1.9	18.8	5.79	2.11	11	-0.00109816	4.01	-0.01037757
95	<i>Scorpaena</i>	<i>loppei</i>	1.9	3.13	0.53	0.01	1	-0.00012524	0.015	-7.0441E-05
96	<i>Scorpaena</i>	<i>notata</i>	1.9	9.38	2.11	0.07	4	-0.0004422	0.13	-0.00050459
97	<i>Scorpaena</i>	<i>scrofa</i>	1.9	6.25	2.11	1.37	4	-0.0004422	2.6	-0.00715356
99	<i>Scyliorhinus</i>	<i>canicula</i>	1.9	21.9	5.26	1.81	10	-0.00100843	3.44	-0.00910142
101	<i>sepia</i>	<i>elegans</i>	1.9	12.5	4.74	0.06	9	-0.00091763	0.11	-0.00043389
100	<i>Sepia</i>	<i>officinalis</i>	1.9	25	17.89	1.43	34	-0.00298787	2.725	-0.00744921
102	<i>Sepia</i>	<i>orbignyana</i>	1.9	34.4	48.42	1.09	92	-0.00711467	2.07	-0.00587334
103	<i>Sepia</i>	<i>spp</i>	1.9	3.13	1.58	0.03	3	-0.00034079	0.06	-0.00025039
106	<i>Serranus</i>	<i>cabrilla</i>	1.9	6.25	4.21	0.18	8	-0.00082565	0.35	-0.00122774
104	<i>Serranus</i>	<i>hepatus</i>	1.9	21.9	15.79	0.18	30	-0.00267614	0.35	-0.00122774
105	<i>Serranus</i>	<i>scriba</i>	1.9	6.25	0.53	0.01	1	-0.00012524	0.015	-7.0441E-05
108	<i>Seriola</i>	<i>aureovittata</i>	1.9	3.13	0.53	0.06	1	-0.00012524	0.12	-0.0004694
109	<i>Seriola</i>	<i>dumerili</i>	1.9	12.5	7.89	1.94	15	-0.00144821	3.69	-0.0096652
110	<i>Solea</i>	<i>vulgaris</i>	1.9	9.38	1.58	0.39	3	-0.00034079	0.74	-0.0023868
111	<i>Sparus</i>	<i>aurata</i>	1.9	6.25	6.32	0.92	12	-0.00118694	1.74	-0.005051
112	<i>Sparus</i>	<i>pagrus</i>	1.9	15.6	64.74	4.57	123	-0.00913361	8.68	-0.01993464
113	<i>Spicara</i>	<i>maena</i>	1.9	53.1	175.26	6.80	333	-0.02121417	12.92	-0.02773373
114	<i>Spicara</i>	<i>smaris</i>	1.9	3.13	1.58	0.02	3	-0.00034079	0.03	-0.00013304
115	<i>Squalus</i>	<i>blainvillei</i>	3.8	28.1	42.11	41.26	80	-1.211E-07	78.4	-9.5633E-05
116	<i>Squatina</i>	<i>oculeata</i>	1.9	6.25	2.11	6.68	4	-0.0004422	12.7	-0.02734376
117	<i>Squilla</i>	<i>mantis</i>	1.9	37.5	17.37	0.41	33	-0.00291043	0.77	-0.00247201
118	<i>Squatina</i>	<i>squatina</i>	1.9	3.13	0.53	7.47	1	-0.00012524	14.2	-0.02997533
119	<i>Symphurus</i>	<i>nigrescens</i>	1.9	3.13	0.53	0.00	1	-0.00012524	0.005	-2.5552E-05
120	<i>Todarodes</i>	<i>sagittatus</i>	1.9	3.13	1.05	0.18	2	-0.00023579	0.35	-0.00122774
121	<i>Todaropsia</i>	<i>eblanae</i>	1.9	3.13	0.53	0.05	1	-0.00012524	0.1	-0.00039804
122	<i>Todaropsia</i>	<i>spp</i>	1.9	3.13	2.63	0.24	5	-0.00054093	0.45	-0.00153586
123	<i>Torpedo</i>	<i>marmorata</i>	1.9	15.6	2.63	0.46	5	-0.00054093	0.87	-0.00275298
124	<i>Torpedo</i>	<i>torpedo</i>	1.9	6.25	1.05	0.45	2	-0.00023579	0.85	-0.00269715
125	<i>Trachurus</i>	<i>mediterraneus</i>	1.9	46.9	734.74	49.75	1396	-0.06773832	94.52	-0.13193841
126	<i>Trachurus</i>	<i>picturatus</i>	1.9	12.5	41.58	3.13	79	-0.00623683	5.95	-0.01451247
127	<i>Trachurus</i>	<i>trachurus</i>	1.9	90.6	13563.6 8	351.9 2	2577 1	-0.45449522	668.7	-0.43987289

128	<i>Trachinus</i>	<i>draco</i>	1.9	3.13	0.53	0.02	1	-0.00012524	0.03	-0.00013304
130	<i>Trigla</i>	<i>lucerna</i>	3.8	53.1	25.26	4.75	48	-5.8102E-05	9.02	-0.00032868
131	<i>Trigla</i>	<i>lyra</i>	1.9	31.3	55.79	30.27	106	-0.00803828	57.5	-0.09105584
133	<i>Trisopterus</i>	<i>capelarus</i>	1.9	34.4	23.68	0.66	45	-0.00382091	1.26	-0.00381104
134	<i>Umbrina</i>	<i>canariensis</i>	1.9	6.25	3.68	0.88	7	-0.00073235	1.67	-0.00487367
135	<i>Uranoscopus</i>	<i>scaber</i>	1.9	3.13	1.05	0.08	2	-0.00023579	0.16	-0.0006085
137	<i>Zeus</i>	<i>faber</i>	1.9	59.4	84.74	124	161	-0.01149621	235.6	-0.24768062

Tableau 9- Coordonnées des individus dans le plan I-II-III (Thalassa, Ouest).

N°	FACT I	FACT II	FACT III
3	0.01217	-0.84854	-0.19587
1	-0.13269	-0.20894	-0.0169
4	-0.07427	-0.42474	-0.18121
5	0.0119	-0.84848	-0.19759
7	0.01191	-0.84848	-0.19768
9	-0.03485	-0.6356	-0.12673
10	0.01192	-0.84848	-0.19777
12	-0.08413	-0.42225	-0.09294
14	-0.03658	-0.63524	-0.14046
15	0.50129	3.07343	-2.58579
19	-0.31916	1.04853	0.99268
21	-0.08137	-0.42288	-0.0943
22	0.0119	-0.84848	-0.19759
23	-0.37557	0.85731	0.25545
24	0.01215	-0.84853	-0.19565
25	-0.03291	-0.6362	-0.18286
32	-0.10691	-0.21535	-0.20624
34	-0.59369	1.91734	0.32206
35	1.3445	-0.32103	8.1388
36	0.0124	-0.84858	-0.19375
37	-0.08393	-0.42232	-0.10402
39	0.01191	-0.84848	-0.19763
41	0.01196	-0.84849	-0.19823
42	-0.12025	-0.21176	-0.0098
43	0.01285	-0.84867	-0.18927
46	-0.30807	0.63962	0.15572
48	0.0137	-0.84894	-0.2162
50	-0.14396	-0.00416	0.05381
51	0.01198	-0.8485	-0.19845
53	-0.3631	0.85438	0.22621
54	-0.73035	2.95623	-0.51565
55	0.01314	-0.84874	-0.18783
56	-0.31825	0.64229	0.27889
57	-0.70666	3.35591	-0.14165
58	0.01298	-0.84873	-0.19966
59	0.0126	-0.84866	-0.20482
61	-0.46667	2.89819	0.23837
62	-0.39476	1.06354	0.19557
65	-0.06606	-0.42646	-0.12581
66	-0.24995	0.42358	-0.11397
67	0.01194	-0.84849	-0.198
69	-0.08028	-0.42326	-0.14178
70	-0.28673	1.44092	-0.51363
71	-0.28498	1.24009	0.04727
72	-0.20334	0.21107	-0.06583
73	-0.28893	1.0421	1.15967
75	-0.08406	-0.42224	-0.0846
77	-0.03485	-0.6357	-0.16284
76	-0.17543	0.00293	0.02154
78	-0.08439	-0.42213	-0.07216
80	0.01191	-0.84848	-0.19768
81	0.01701	-0.84979	-0.25033
88	0.02152	-0.85094	-0.29234
85	-0.10822	-0.2153	-0.29212
86	-0.02489	-0.23656	-1.09357

82	-0.31462	0.64084	0.06057
87	-0.07387	-0.4249	-0.20336
89	0.01278	-0.8487	-0.20664
90	1.04419	1.14482	2.17337
92	-0.03675	-0.63521	-0.14327
94	-0.32328	0.64302	0.13193
96	-0.46583	1.2822	0.35021
98	-0.17417	0.00248	-0.03657
99	-0.22227	0.21553	-0.01507
100	-0.42348	1.27187	0.11199
102	-0.0367	-0.63522	-0.14373
106	0.01203	-0.84851	-0.19891
107	-0.13398	-0.20866	-0.02176
110	-0.03282	-0.63622	-0.18377
111	0.03151	-0.85352	-0.40003
112	-0.12175	-0.21177	-0.13437
113	-0.30348	0.63859	0.16256
115	-0.03366	-0.63601	-0.17512
117	-0.27442	0.42991	0.15223
119	-0.03655	-0.63526	-0.14532
123	-0.2297	0.21742	0.05258
124	0.01234	-0.84859	-0.20209
126	0.01194	-0.84849	-0.198
125	-0.08225	0.18215	-0.52486
127	8.8652	1.16897	-1.22726
129	0.01304	-0.84877	-0.20937
128	-0.31852	0.64187	0.10987
130	-0.41791	1.0689	0.2266
131	-0.03621	-0.63534	-0.14433
132	0.01198	-0.8485	-0.19845
135	-0.40514	1.0657	0.12195
137	-0.13106	-0.20942	-0.05642

N° : Numéraux de l'espèce

Remarque :

Les coordonnées  $>1$  ou  $<-1$  sont considérées comme étant significativement différentes du centre de gravité.

Tableau 10- Coordonnées des individus dans le plan I-II-III (Thalassa, Centre).

N°	FACT I	FACT II	FACT III
4	-0.28624	-0.5193	-0.10108
10	-0.42652	-0.54406	0.05699
12	-0.40977	-0.52776	-0.02826
15	-0.26364	-0.56631	0.12728
23	-0.40317	-0.52495	-0.04391
48	-0.1229	-0.52304	-0.12308
51	-0.41946	-0.52273	-0.05094
53	-0.38991	-0.62507	0.45114
54	-0.23421	-0.51797	-0.12066
57	-0.37647	-0.52691	-0.0408
61	-0.14259	1.90244	-0.375
62	-0.14682	1.94728	-0.59711
70	1.73344	0.75826	4.85363
71	-0.41737	-0.52267	-0.05172
72	1.5268	-0.62344	-0.03339
73	-0.43548	-0.53371	0.00773
82	0.08072	-0.52046	-0.18655
83	-0.21339	-0.51743	-0.12849
90	-0.22531	1.87388	-0.21228
97	-0.41394	-0.52787	-0.0267
99	-0.09412	-0.52495	-0.12075
103	-0.224	1.97438	-0.71281
112	-0.28073	-0.52445	-0.07683
114	-0.40733	-0.52506	-0.04234
117	-0.39675	-0.55387	0.09843
120	-0.41529	-0.52262	-0.0525
125	-0.23877	1.94227	-0.54935
126	-0.3848	-0.52712	-0.03766
127	-0.14588	1.81776	0.04732
136	4.57391	-0.3945	-1.93029

N° : Numéraux de l'espèce

Remarque :

Les coordonnées  $>1$  ou  $<-1$  sont considérées comme étant significativement différentes du centre de gravité.

Tableau 11- Coordonnées des individus dans le plan I-II-III (Thalassa, Est).

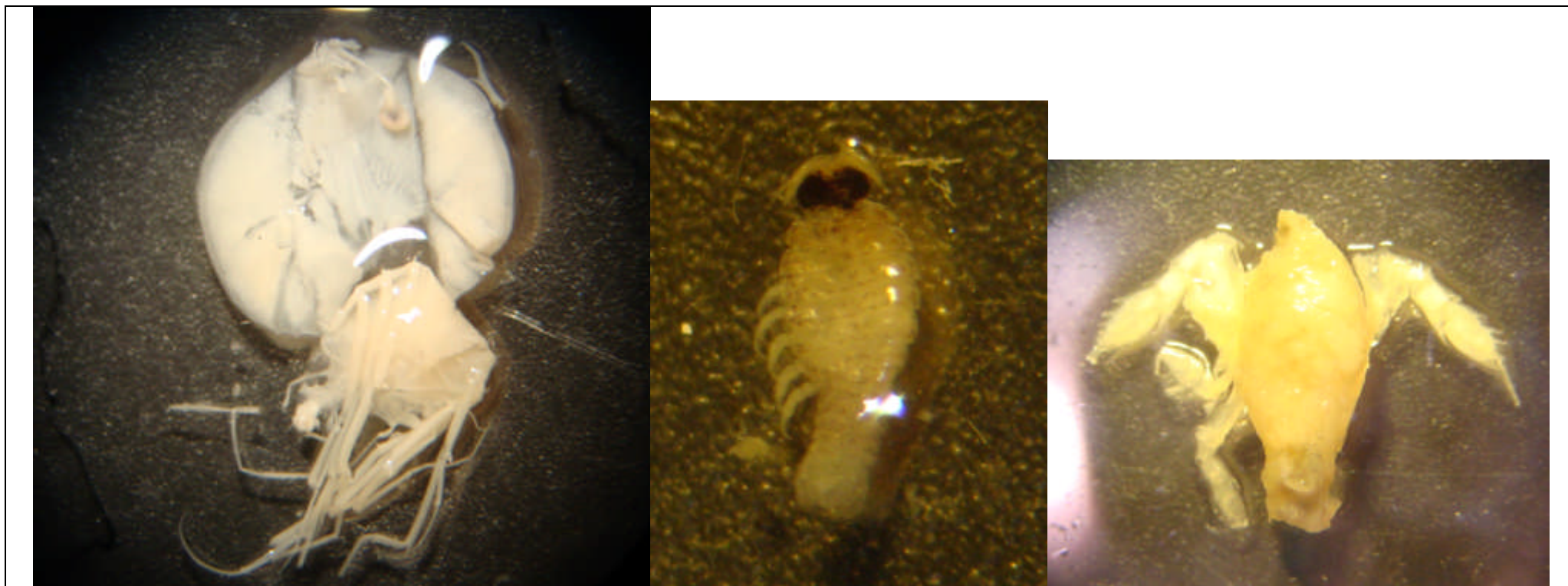
N°	FACT I	FACT II	FACT III
1	-0.10402	-0.11482	-0.28151
2	0.05813	-0.11909	-0.34768
4	-0.10733	-0.13003	-0.26654
6	-0.59007	-0.11794	-0.07853
8	-0.75194	-0.11477	-0.01278
10	1.51972	-0.15643	-0.95012
11	-0.75187	-0.11509	-0.01287
12	-0.10631	-0.12836	-0.27011
13	-0.61159	-0.13091	-0.0116
14	-0.75199	-0.11462	-0.0127
15	3.40684	-0.22218	-0.76443
16	-0.75375	-0.11563	-0.00723
17	-0.75186	-0.11508	-0.01291
18	-0.75187	-0.11509	-0.01287
19	-0.50405	9.9054	-1.8417
20	-0.75194	-0.11512	-0.01267
21	-0.58968	-0.11826	-0.07954
22	-0.75186	-0.11508	-0.01291
23	1.02538	-0.14601	-0.72789
25	-0.42927	-0.12281	-0.14058
26	-0.75198	-0.11515	-0.01254
27	-0.89496	-0.19774	0.43092
28	-0.6319	-0.14282	0.05145
29	0.08546	-0.20932	0.00715
30	1.51165	-0.28849	1.13117
31	0.73149	-0.09564	-0.29608
32	-0.60364	-0.12309	-0.03739
33	-0.75249	-0.11508	-0.01108
34	-0.10792	-0.13055	-0.26467
35	0.11792	0.28239	0.14241
38	0.21567	-0.11489	-0.40346
40	-0.75186	-0.11508	-0.01289
42	-0.10928	-0.1281	-0.26157
43	-0.75193	-0.11422	-0.013
44	-0.76402	-0.12211	0.02481
45	-0.7519	-0.11492	-0.01285
46	1.34925	-0.16055	-0.85688
47	-0.75189	-0.1151	-0.0128
49	-0.59018	-0.11873	-0.07793
51	2.12797	-0.07445	-1.1327
50	-0.42799	-0.12118	-0.14488
52	-0.75219	-0.11527	-0.01189
53	2.40172	-0.08865	-1.11655
54	0.37454	-0.14351	-0.45157
55	0.05588	-0.1141	-0.34292
57	3.51261	-0.28508	-0.64658
58	-0.59031	-0.11862	-0.07759
60	-0.58975	-0.11812	-0.0794
61	2.60805	0.68823	2.83964
62	1.0561	-0.17301	-0.40513
63	-0.03933	-0.28248	0.39456
64	-0.75626	-0.11762	0.00073
66	-0.43835	-0.12716	-0.11273
68	-0.58969	-0.11808	-0.0796
70	0.09904	-0.05751	6.75327

71	2.57733	-0.04903	-0.83487
72	2.07109	-0.23883	1.50368
73	1.62908	0.14951	-0.97239
74	-0.5897	-0.11845	-0.07943
75	-0.27061	-0.12659	-0.19681
76	0.70695	-0.14378	-0.61032
79	-0.7546	-0.11559	-0.00478
84	-0.85257	-0.17325	0.29945
85	-0.33013	-0.16043	-0.01239
86	-0.29253	-0.14087	-0.12827
82	0.66022	-0.16376	-0.46787
87	-0.75731	-0.11805	0.00394
83	-0.75538	-0.11711	-0.002
90	1.8255	1.07125	1.35244
91	-0.75227	-0.11532	-0.01163
92	-0.75227	-0.11532	-0.01163
93	-0.75815	-0.11871	0.00659
94	0.043	-0.14023	-0.2964
95	-0.75192	-0.11511	-0.01274
96	-0.42772	-0.12174	-0.14545
97	-0.60043	-0.12429	-0.04627
99	0.20774	-0.14246	-0.37079
101	-0.26531	-0.12425	-0.213
100	0.373	-0.13991	-0.44837
102	0.86257	-0.13835	-0.66099
103	-0.75211	-0.11487	-0.01225
106	-0.591	-0.11812	-0.07577
104	0.22064	-0.13142	-0.41205
105	-0.58957	-0.11855	-0.07977
108	-0.75236	-0.11537	-0.01137
109	-0.28036	-0.13186	-0.16671
110	-0.43028	-0.1234	-0.13746
111	-0.59685	-0.12078	-0.05788
112	-0.13935	-0.12822	-0.17439
113	1.79022	-0.1425	-0.93443
114	-0.75199	-0.11479	-0.01265
115	0.21759	-0.31863	0.46721
116	-0.64282	-0.14877	0.08519
117	1.03059	-0.14912	-0.74188
118	-0.81145	-0.1495	0.1719
119	-0.75187	-0.11509	-0.01287
120	-0.75332	-0.11575	-0.00843
121	-0.75227	-0.11532	-0.01163
122	-0.75376	-0.11546	-0.00728
123	-0.10614	-0.13024	-0.26993
124	-0.59308	-0.1204	-0.06895
125	1.11918	-0.14466	0.20663
126	-0.29008	-0.12597	-0.14061
127	0.89329	2.74396	5.47742
128	-0.75198	-0.11515	-0.01254
130	1.80763	-0.18366	-0.97041
131	0.46751	-0.26681	0.12693
133	0.86614	-0.14473	-0.66909
134	-0.59654	-0.1215	-0.05853
135	-0.75253	-0.11529	-0.0109
137	1.18111	-0.71966	1.83853

Remarque : Les coordonnées >1 ou <-1 sont considérées comme étant significativement différentes du centre de gravité.

Tableau 1 – Dénombrement des captures de Scombridae de la côte Algérienne. (Larbi &amp; Mecellah, 2008)

Espèces	Nombre d'individus (*) ou de casiers par mois						
	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
	2007	2007	2008	2008	2008	2008	2008
<i>Thunnus thynnus</i>	4*	6*	22*	8*	6*	15*	10*
<i>Thunnus alalunga</i>	-	-	-	1*	-	5*	3*
<i>Euthynnus alletteratus</i>	3	4	5	8	-	29	3*
<i>Sarda sarda</i>	2	4	4	-	-	1	-
<i>Katsuwonus pelamis</i>	-	-	-	-	-	1	-
<i>Auxis rochei</i>	12	20	48	148	9	477	86
<i>Scomber japonicus</i>	6	5	55	2	-	-	-



**Planche 1-** Trois proies non déterminées ingérées par *Scomber japonicus* (G : 1.5\*10).