

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
*Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana*  
*Faculté des Sciences de la Nature et de la vie et des Sciences de la Terre Département des*  
*Sciences biologiques*



*Mémoire de fin d'études*

*En vue de l'obtention du diplôme de Master en :*

*Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie*

*Filière : Hydrobiologie marine et continentale*

*Spécialité: Hydrobiologie Appliquée*

**Thème**

Ecologie de la feuille *Citharus linguatula* (Linnaeus, 1785)  
(Actinopterygii, Pleuronectiformes)  
dans le littoral algérien.

Préparé par :

**Kheraiche Halla**

**Ouali Fatma Zohra**

Jury composée de :

<b>M. Djezzar M.</b>	<b>Maître de conférences B</b>	<b>U. D. B. K. M.</b>	<b>Président</b>
<b>M. Zeghdoudi E.</b>	<b>Maître-assistant A</b>	<b>U. D .B .K .M.</b>	<b>Examineur</b>
<b>M. Kassar A.</b>	<b>Maître-assistant A</b>	<b>ENSSMAL</b>	<b>Promoteur</b>

# *Remerciements*

Nous sommes très heureuses de pouvoir exprimer ici nos plus vifs remerciements :

Le président de jury **M. Djeddar M.** Maître de conférences à l'université Djilali Bounaama de Khemis Miliana qui nous fait l'honneur de présider ce jury.

**M. Zeghdoudi E.** Maître assistant à l'université Djilali Bounaama de Khemis Miliana qui a bien voulu examiner notre travail.

Nos sincères remerciements vont à **M. Kassar A.** Maître assistant à l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral à Alger qui a encadré et dirigé ce travail par sa disponibilité, ses encouragements, ses orientations et ses précieux conseils au cours de la réalisation de ce travail.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à nos parents et à nos familles qui nous ont toujours soutenus et à tous ceux qui ont participé à réaliser ce mémoire, et tous nos amis qui nous ont toujours encouragés.

Nos remerciements vont également à nos enseignants et à nos collègues de la promotion.

Nous remercions vivement et profondément toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

# *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail*

*A mon soutiens moral, ma source de joie et de bonheur,*

*Ceux qui ont toujours sacrifié pour me voir réussir*

*«Mes chers parents»*

*Vous êtes pour moi une source de vie. Que dieu vous garde.*

*A mon cher frère «Abd asaleme »*

*A mes adorables sœurs qui sont toujours auprès de moi tout le temps*

*«Nesrine, Maria»*

*Aux enfants de ma sœur «Naaïm, Alaa»*

*A mon mari « Ali » et sa famille «Razali et Labdi»*

*A ma binôme, ma chérie, «Fatma Zohra», la source de joie et de  
bonheur.*

*A mes chéries, mes copine : «Zineb, Djihad »*

*Merci pour les moments merveilleux que nous avons partagés  
ensemble*

*Aux amis avec qui j'ai passé ces dernières 5 années.*

*Aux proches de mon cœur et à tous ceux qui ont partagé ma joie.*

Merci infiniment.

*Halla*

# *Dédicace*

A mon soutiens moral, ma source de joie et de bonheur,

Ceux qui ont toujours sacrifié pour me voir réussir

«Mes chers parents»

Vous êtes pour moi une source de vie. Que dieu vous garde

A mon chère mari «Hicham » et sa famille «Talmat»

A mes chers frères «Nabil, Mohammed, Djamal, Hicham, Housseem».

A mes adorables sœurs qui sont toujours auprès de moi tout le temps «Soulef, Aicha»

Aux enfants de mes Frères «Abd Alraafie, Mohammed, Idriss, Djoud, Abd Alkader, Fadhl,  
Dhouha»

A ma binôme, ma chérie, «Halla», la source de joie et de bonheur.

A mes chéries, mes copine : «Fatiha, Zoulikha, Zineb, Djihad, Saliha, Nadjet »

Merci pour les moments merveilleux que nous avons partagés ensemble

Aux amis avec qui j'ai passé ces dernières 5 années.

Aux proches de mon cœur et à tous ceux qui ont partagé ma joie.

Merci infiniment.

*Fatma Zehra*

## Résumé

*Citharus linguatula* est une espèce exploitée et consommée en Algérie, et il y a peu des travaux et des études de cette espèce sur le littoral algérien. Cette étude a pour objectif principal d'étudier l'écologie de la feuille de cette espèce en traitant les données de la campagne Thalassa (ISTPM, 1982) ce qui a conduit à la caractérisation écologique du biotope et aussi à la faune associée de *Citharus linguatula* du littoral algérien. L'étude écologique a démontré que l'espèce étudiée préfère les fonds meubles à des niveaux bathymétriques allant de 20.5 m à 303.5 m de profondeur, et nous avons montré un déséquilibre sur la communauté de la feuille dans toute la côte algérienne, qui serait dû à la dominance de quelques espèces qui sont: *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne* et *Pagellus bogaraveo* dans le peuplement associé à *C. linguatula*.

**Mots clés :** *Citharus linguatula*, Algérie, Ecologie, Faune associée, Répartitions.

## Abstract

The *Citharus linguatula* is a species exploited and consumed in Algeria, and have little work and study on the Algerian coast. The main objective of this study is to study the ecology of the leaf *Citharus linguatula* by processing data from the companion Thalassa (ISTPM, 1982) which led to the ecological characterization of the biotope and also to the associated fauna of *Citharus linguatula* from the Algerian coastline. The ecological study has shown that the studied species prefers soft bottoms at bathymetric levels ranging from 20.5 m to 303.5 m in depth, and we have also shown an imbalance over the entire Algerian coast, which is due to the dominance of a few species which are: *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne* and *Pagellus bogaraveo* in the stand associated with *C. linguatula*.

**Keywords:** *Citharus linguatula*, Algeria, Ecology, Associated fauna, Distributions.

## ملخص

*Citharus linguatula* هو نوع يتم استغلاله واستهلاكه في الجزائر ، وليس له سوى القليل من العمل والدراسة على الساحل الجزائري. الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو دراسة بيئة *Citharus linguatula* من خلال معالجة البيانات من لتي نشرها معهد علوم وتكنولوجيات الصيد البحري الفرنسي في عام (1982) والتي نتج عنها التوصيف البيئي لهذا النوع وكذلك إلى الحيوانات المرتبطة بها في الساحل الجزائري. أظهرت الدراسة البيئية أن الأنواع المدروسة تفضل القيعان اللينة عند مستويات أعماق تتراوح من 20.5 م إلى 303.5 م في العمق، كما أظهرنا اختلال التوازن على الساحل الجزائري بأكمله، والذي يرجع إلى هيمنة قلة الأنواع وهي: *Mullus barbatus*، *Pagellus acarne* و *Pagellus bogaraveo* في الجناح المصاحب على المستوطنة التي يعيش فيها نوع السمك المدروس.

**الكلمات المفتاحية:** سيثاروس لينقواتيلا (*Citharus linguatula*)؛ الجزائر؛ دراسة بيئية؛ الحيوانات المرتبطة؛ التوزيعات.

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Morphologie générale de <i>C.linguatula</i> .....	2
<b>Figure 02</b> : Répartition géographique de <i>C.linguatula</i> .....	4
<b>Figure 03</b> : Carte du bassin algérien.....	5
<b>Figure 04</b> : Limites extrêmes (A et B) de la gamme de vie (gamme de capture ; GV) et la gamme de prospection (GP) dans une région donnée.....	7
<b>Figure 05</b> : Diagramme fréquence – densité ou biomasse .....	12
<b>Figure 06</b> : Espèces liées à <i>Citharus linguatula</i> dans la région Ouest.....	18
<b>Figure 07</b> : Espèces liées à <i>Citharus linguatula</i> dans la région centre .....	19
<b>Figure 08</b> : Espèces liées à <i>Citharus linguatula</i> dans la région Est .....	20

## Liste des tableaux

<b>Tableau 01</b> : Les indices de la répartition horizontal (Fr, Dn, Dw) dans les différents secteurs de la cote algérienne .....	13
<b>Tableau 02</b> : Les indices de la répartition horizontal (Fr, Dn, Dw) dans les différentes régions de la côte Algérienne. ....	13
<b>Tableau 03</b> : Les indices de la répartition horizontal (Fr, Dn, Dw) dans la côte algérienne ...	14
<b>Tableau 04</b> : Résultat calcules de l'indice de répartition verticale selon la profondeur la température. ....	14
<b>Tableau 05</b> : Fréquences (FR), Densités (DN), Biomasses (DW), de le long de la côte algérienne en fonction de la nature du substrat. ....	15
<b>Tableau 06</b> : résultats de l'indice de Shannon et l'équitabilité par nombre des individus. ....	16
<b>Tableau 07</b> : résultats de l'indice de Shannon et l'équitabilité par poids. ....	17
<b>Tableau 08</b> : Espèces associées à <i>Citharus linguatula</i> dans le bassin algérien (Thalassa, 1982) .....	21

## Table des matières

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Chapitre 01: Données générales</b> .....	2
1. Présentation de l'espèce <i>Citharus linguatula</i> .....	2
1.1. Aperçu sur la famille Citharidés .....	2
1.2. Description morphologie de <i>C.linguatula</i> .....	2
1.3. Noms vernaculaires .....	3
1.4. Position systématique .....	3
1.5. Biologie et écologie de l'espèce .....	3
1.5.1. Reproduction .....	3
1.5.2. Ecologie de <i>C.linguatula</i> .....	4
1.5.3. Pêche et commercialisation .....	4
1.5.4. Régime alimentaire .....	4
<b>Chapitre 02: Matériel et méthodes</b> .....	5
1. Origine des données .....	5
2. Dépouillement listings .....	6
3. Méthodologie.....	6
3.1. Répartition horizontale .....	6
3.1.1. Fréquence relative (FR) .....	7
3.1.2. Densité (DN) .....	8
3.1.3. Biomasse (DW) .....	8
3.2. Répartition verticale.....	8
3.2.1. Détermination de la profondeur moyenne .....	8
3.2.2. Répartition selon la profondeur.....	8

3.3. Répartition selon la nature du sédiment .....	9
3.4. Etude du peuplement associé.....	9
3.4.1. Richesse spécifique.....	9
3.4.2. Diversité spécifique et équitabilité .....	9
3.5. Faune associée .....	11
<b>Chapitre 03: Résultats et discussion.....</b>	<b>13</b>
1. Répartition horizontale.....	13
2. Répartition verticale.....	14
2.1. Répartition selon la profondeur et détermination de la température moyenne .....	14
2.2. Répartition selon la nature du sédiment .....	14
3. Structure du peuplement associé à <i>Citharus linguatula</i> .....	16
3.1. Indices de structure.....	16
3.1.1. Richesse spécifique.....	16
3.1.2. Diversité spécifique et équitabilité .....	16
3.2. Faune associée.....	18
<b>Conclusion .....</b>	<b>22</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>23</b>

# **Introduction**

## **Introduction**

Le littoral méditerranéen qui s'étend sur près de 200 000 km présente une extraordinaire diversité de paysages mais aussi de très nombreuses richesses biologiques. Des centaines d'espèces animales ou végétales colonisent cet espace fragile entre terre, mer et ciel (Cubells, 2007).

En Algérie, l'ordre des pleuronectiformes est représenté par vingt-cinq espèces appartenant à cinq familles différentes. Malgré cette diversité, ces espèces sont classées dans un seul groupe « soles » dans les statistiques de pêche officielles. Cependant, à l'exception des rares travaux (Rousset et Marinaro, 1983 ; Alili, 1988 ; Ouabadi, 1991) peu d'études ont été consacrées à ce groupe.

La feuille *Citharus linguatula* (Linnaeus, 1758) est une espèce exploitée et consommée en Algérie. La gestion rationnelle de son stock nécessite de connaître son écologie, donc ce travail s'intéresse à cette problématique en traitant les données de la campagne Thalassa (ISTPM, 1982).

Dans notre travail, nous avons étudié l'écologie de *Citharus linguatula* afin de caractériser son environnement biotique. Dans cette étude écologique nous sommes intéressés à l'espèce en étudiant sa distribution le long de la côte algérienne, et nous avons estimé les différents paramètres.

Ce travail est divisé en 3 chapitres :

- Le premier apporte des données générales sur la famille Citharidés et l'espèce étudiée. .
- Le second a été consacré à la présentation du matériel et des méthodes.
- Et les résultats et discussion ont été donnés dans le troisième chapitre.

# **Chapitre I :**

## **Données générales**

### Chapitre I : Données générales

#### 1. Présentation de l'espèce *Citharus linguatula*

##### 1.1. Aperçu sur la famille des Citharidae

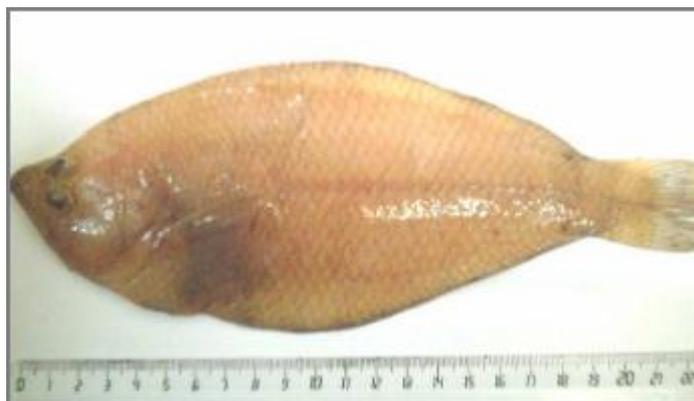
La famille des Citharidae s'est adaptée la vie benthique, avec un corps ovale et très comprimé, dissymétrique, les nageoires ayant gardés leur position habituelle, un des yeux en yeux émigre pour venir rejoindre son homologue sur l'autre face.

La ligne latérale est présente sur les deux côtés du corps (Kherbache et Lhat, 2016).

##### 1.2. Description morphologique de *Citharus linguatula*

L'espèce *C. linguatula* a un corps ovale, tête pointue à profile légèrement concave au-dessus de l'œil. Yeux sur le cote gauche et très proche, pré opercule à bord libre, bien visible, bouche fortement oblique. Dorsale à 64-72 rayons mous, son origine située en avant de l'œil supérieur ; anales 44-48 rayons mous ; pelviennes à bases courtes subégales, avec 1 épine 5 rayons mous. Anus situé sur la face oculé. Ligne latérale avec une courbure bien marquée au-dessus de la pectorale, jusque sur la caudale qui se termine en pointe obtuse (figure 1), la taille commune est entre 10 à 20 cm maximum, 30 cm (Dieuzeide et al, 1955) ; Fischer *et al*, 1987).

Cette espèce est caractérisée par une couleur gris brunâtre claire ou teinté de jaune, du cote visuel, gauche, parfois sur le tronçon de la queue, se trouvent deux taches noires, l'une vers la base des derniers rayons de la dorsale. la seconde près de la base de derniers rayons correspondants de l'annale. La face aveugle est blanchâtre (Dieuzeide *et al*, 1955)



**Figure 1 :** Morphologie générale de *C. linguatula*

Bedda, M., Boufersaoui, S. (2009).

**1.3. Noms vernaculaires**

Selon la région ou le pays où l'on se trouve l'espèce, elle est nommée différemment ; En Algérie *C.linguatula* est dite Limande ou Peloua.

Nom F.A.O. : la feuille (Fisher et al, 1987).

**1.4. Position systématique**

Selon Bailly (2008), la position systématique de *C. linguatula* est la suivante :

Embranchement	Chordata
Sous embranchement	Vertebrata
Classe	Actinopteri
Ordre	Pleuronectiformes
Sous ordre	Pleuronectoidei
Famille	Citharidae
Genre	<i>Citharus</i>
Espèce	<i>linguatula</i> (Linnaeus, 1758)

**1.5. Biologie et écologie de l'espèce**

**1.5.1. Reproduction**

En Méditerranée, la période de ponte se situe d'août à novembre, avec un maximum en août-septembre. Les œufs sont pélagiques. À l'éclosion, la larve mesure 3 mm. La métamorphose survient entre 8 et 9,5 mm de longueur, taille où les juvéniles s'installent sur le fond. Chez les femelles, la première maturité sexuelle est acquise à 2 ans pour une longueur totale de 19 cm. Chez les mâles, elle est plus précoce et survient dès l'âge de 1 an à environ 15 cm de longueur totale (Darnaude, 2003).

### 1.5.2. Ecologie de *C. linguatula*

Espèce démersale sur le plateau continental, de préférence sur les fonds meubles jusqu'à 450m, surtout jusqu'à 200 m. En Algérie, *C. linguatula* se rencontre au pourtour des prairies sous-marines et vases du large (Dieuzeide *et al.*, 1955).

Elle est commune en Atlantique Est, du Portugal à l'Angola et en Méditerranée occidentale, d'Adriatique et de Chypre, occasionnellement en France, Egypte, Turquie, Grèce et Tunisie, rejetée en Sicile (Bauchot, (1987 in Fischer *et al.*, 1987).



**Figure 02** : Répartition géographique de *C. linguatula*

(<http://www.aquamaps.org>).

### 1.5.3. Pêche et commercialisation :

Pêche semi-industrielle (Espagne, Sicile, Adriatique, Chypre, Egypte) et artisanale. Engins : chaluts, filets maillants de fonds, régulièrement présente sur les marchés, est commercialisé fraîche ou réfrigérée (Kherbache et Lhat, 2016).

### 1.5.4. Régime alimentaire

Une étude menée par Belghyti *et al.* (1994), a révélé que le régime alimentaire de *C. linguatula* est composé essentiellement de proies pélagiques et necto-benthiques *Natantia*, (Mysidacés, Euphausiacés, Crevettes céphalopodes et poissons).

# **Chapitre II:**

## **Matériel et méthodes**

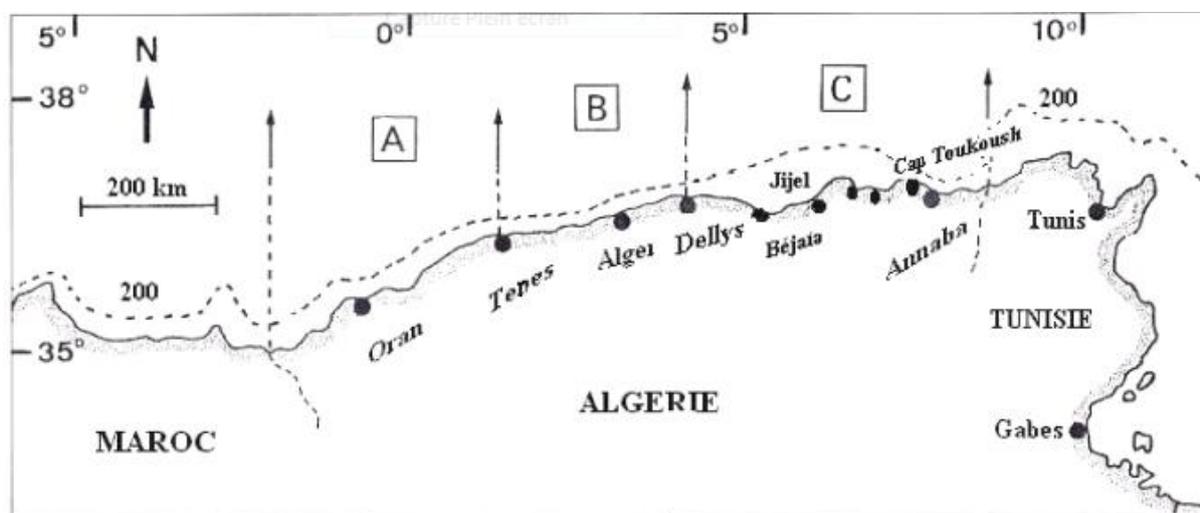
### Chapitre II : Matériel et méthodes

#### 1. Origine des données

Campagne « Thalassa »

Les données nécessaires à l'étude de l'écologie proviennent des informations réunies lors des travaux entrepris par le navire océanographique Thalassa de l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes (I.S.T.P.M.) en 1982 sur l'ensemble des côtes algériennes.

183 traits de chalut ont été réalisés, d'Ouest en Est. Trois régions sont distinguées dans cette étude et regroupent sept secteurs ; à l'Ouest : Béni Saf et Arzew, au Centre: Bou-Ismaïl et, Zemmouri, et à l'Est : Jijel, Skikda et Annaba.



**Figure 03** : Carte du littoral algérien (Hemida, 2005)

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

#### 2. Dépouillement listings :

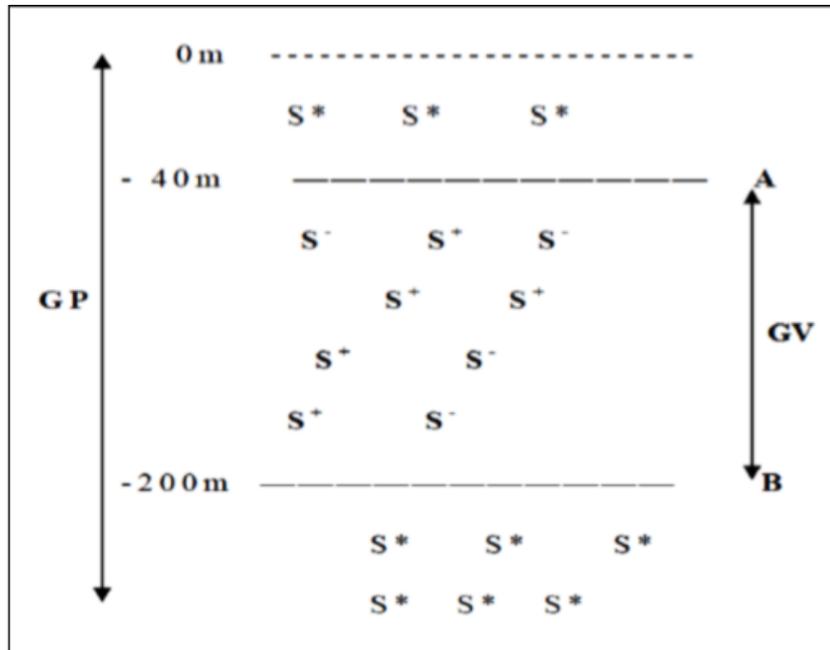
Nous avons relevé les informations nécessaires à l'étude écologique, soient : température, profondeurs, surfaces, nature du sédiment ; lieu (de Beni-Saf à Annaba), liste exhaustive des espèces pêchées, nombre d'individus par espèce et leurs poids respectifs.

#### 3. Méthodologie

##### 3.1. Répartition horizontale

L'étude des différentes répartitions se base sur 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, 2005). Le nombre total des stations ST est obtenu en faisant la somme des S+ et des S- ; Le nombre de stations total ST est relatif à cette gamme de capture et c'est en fait l'aire où l'espèce est supposée vivre (fig. 4).



**Figure 4 :** Limites extrêmes (A et B) de la gamme de vie (gamme de capture ; GV) et la gamme de prospection (GP) dans une région donnée (Hemida, 2005).

S\*: cales en dehors des limites de capture.

### 3.1.1. Fréquence relative (FR)

La fréquence relative d'une espèce est le nombre de fois où l'espèce est présente sur un nombre donné d'observations du biotope, exprimée en pourcentage (Hemida, 2005).

$$FR = \frac{\text{Nombre de station ou l'espèce est présente (S+)}}{\text{Nombre total de station (ST)}} \times 100$$

Avec :  $ST = S+ + S-$

En fonction des différentes valeurs de fréquence obtenues, les espèces sont considérées selon Ladoul, (2011) comme étant :

- Des espèces constantes si  $FR \geq 50\%$ .
- Des espèces communes si  $25\% \leq FR < 50\%$ .

- Des espèces rares si  $FR < 25\%$ .

### 3.1.2. Densité (DN)

La densité est définie comme étant le nombre d'individus capturés (N) dans une région donnée par unité de surface des stations (SST), individus par  $\text{km}^2$  (Hemida, 2005).

$$DN = N / SST$$

### 3.1.3. Biomasse (DW)

La biomasse est définie comme étant le rapport entre le poids total des individus capturés (W) et la surface totale des stations SST en  $\text{km}^2$  (g ou  $\text{kg}/\text{km}^2$ ). **DW**

$$= W / SST$$

## 3.2. Répartition verticale

### 3.2.1. Détermination de la profondeur moyenne

Pour l'étude de la répartition 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 (Hemida, 2005).

$$\text{Profondeur moyenne} = (\text{PROFF} + \text{PROFV}) / 2$$

Avec :

**PROFF** : Profondeur de Filage

**PROFV** : Profondeur de Virage

### 3.2.2. Répartition selon la profondeur

Nous avons regroupé l'effectif ( $N_i$ ) par strate :

**A** : Zone euphotique (0 m – 40 m)

**B** : Zone oligophotique (40 m – 120 m)

**C** : Zone obscure (+ 120 m)

Nous avons regroupé la température mesurée en degrés Celsius pour les gammes de profondeur que nous avons défini. La température moyenne a ensuite été calculée pour chaque tranche bathymétrique.

### 3.3. Répartition selon la nature du sédiment

Pour l'étude de la distribution en fonction de la nature du sédiment, nous avons relevé pour chaque type de sédiment le nombre d'individus et le poids, le nombre des stations S+ et S-. À partir de ces données nous avons pu calculer les indices de la répartition par type de sédiment.

### 3.4. Etude du peuplement associé

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 micro-biotope qu'ils occupent. A partir de cette définition, le peuplement peut être déterminé comme étant l'ensemble des individus appartenant à plusieurs espèces et vivant dans un espace géographique donné.

#### 3.4.1. Richesse spécifique

On appelle richesse spécifique « S » d'une communauté, le nombre des espèces que l'on y recense. (Daget, 1976).

#### 3.4.2. Diversité spécifique et équitabilité

L'équitabilité est une propriété qui traduit l'écart de la répartition des individus dans les différentes espèces (en nombre fini) à la répartition uniforme. Un indice d'équitabilité doit donc se baser sur les proportions des espèces dans chaque communauté, et non sur des valeurs « absolues » (abondances, biomasses absolues) (Merigot, 2008).

Selon Daget (1979), la diversité d'un échantillon tient compte à la fois du nombre des espèces et de leur abondance relative. Plus le spectre des abondances spécifiques est étalé, plus la diversité n'est faible.

Les indices de diversité de Shannon renseignent sur la façon dont les individus se répartissent entre diverses espèces et sur la structure du peuplement (ce qui caractérise un peuplement) dont provient l'échantillon (Daget, 1976).

Selon Iltis (1974 in Hemida, 2005) 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 (Daget, 1976).

L'indice de Shannon traduit le degré d'évolution structurale, la maturité et la stabilité d'un écosystème. Cet indice rend compte de l'inégale répartition des individus (ou de la biomasse) entre les espèces, (Hemida, 2005). Le calcul de l'indice de diversité de Shannon se fait à partir des deux formules ci-dessous ; basée sur l'abondance, et s'exprime en bits (diminutif de binary digits) :

$$\text{ISh} = H' = - \sum D_i \times \text{Log}_2 D_i \text{ (bits)}$$

$$D_i = N_i / (N_1 + N_2 + \dots + N_\infty)$$

Avec :  $N_i$  : effectif spécifique  $N_1 + N_2 + \dots + N_\infty$  : effectif total du peuplement considéré

Les valeurs de l'ISh se situent, quelles que soient les échelles d'observation et les biocénoses, dans un intervalle assez étroit allant de valeurs inférieures à 1 pour les communautés très peu diversifiées, à des valeurs de l'ordre de 4,5 ou un peu plus (exceptionnellement 5) pour les plus diversifiées (Frontier, 1999).

D'après l'auteur précédemment cité, 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, cette dernière est définie comme étant le rapport de la diversité réelle à la diversité maximale. Elle 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 est calculée à partir de l'indice de Shannon (Hemida, 2005).

L'équitabilité s'obtiendra donc spécifique :

$$R = H' \text{ (bits)} / \log_2 S \text{ (bits)}$$

Avec :  $S$  : Nombre d'espèces du peuplement

- 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.
- A titre d'exemple, équitabilité de 0,8 est généralement considérée comme l'indice d'un peuplement équilibré (Daget, 1976).

### Remarque :

Pour l'étude du peuplement, nous avons éliminé les espèces pélagiques qui apparaissent dans les résultats de la campagne, parce que, vu leur mode de vie, nous supposons que leur capture a été accidentelle.

Les espèces éliminées servent :

*Alosa fallax*, *boops boops*, *Engraulis encrasicolus*, *Pomatomus saltatix*, *Sardina pilchardus*,  
*Sardinella aurita*, *Sardinella maderensis*, *Scomber scombrus*, *Scomber japonicus*,  
*Seriola dumerili*, *Sphyræna sphyraena*, *Trachurus trachurus*, *Trachurus picturatus*,  
*Trachurus mediterraneus*.

### 3.5. Faune associée

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

➤ Fréquence relative :  $FR = (Ns / S+) \times 100$  (%)

➤ Densité :  $DN = (Nt / SS+)$  (individus/km<sup>2</sup>)

➤ Biomasse :  $DW = (Pt / SS+)$  (g/km<sup>2</sup>)

Avec : **NS** : nombre de stations où l'espèce accompagnatrice est présente.

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

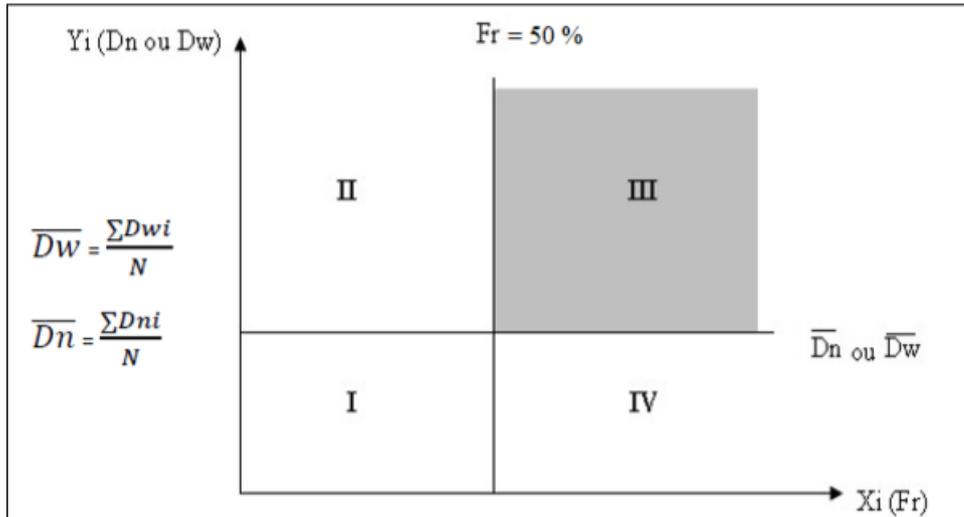
**Nt** : abondance spécifique.

**Pt** : poids spécifique.

**SS+** : somme des surfaces des stations S+.

Soulignons que pour le calcul des indices mentionné précédemment, nous avons considéré uniquement les stations S+. Pour le peuplement de chaque région, nous prenons en considération la fréquence relative (FR), la densité (DN) et la biomasse (DW) de chacune des espèces.

À chaque peuplement considéré, nous avons porté sur un graphique (fig.9) les espèces accompagnatrices de l'espèce étudiée à savoir où chaque espèce (i) est représentée par un point dont les coordonnées sont (FR, DN) ou (FR, DW) (Ladoul ,2011)



**Figure 05** : Diagramme fréquence – densité ou biomasse

Avec : **N** le nombre total des espèces du peuplement étudié

Nous avons déterminé les espèces les plus associées à l'espèce étudiée en traçant une droite perpendiculaire à l'axe des abscisses (FR) qui passe par un FR=50% et une autre droite perpendiculaire à l'axe des ordonnées qui passe par la  $\overline{DN}$  ou  $\overline{DW}$ .

Selon l'indice, on obtient deux types de diagrammes :

- Diagramme fréquences-densités
- Diagramme fréquences-biomasses

Le diagramme obtenu met en évidence 4 cadrans qui sont illustrés dans la figure 5 :

- I. Espèces non caractéristiques (fréquences et densités faibles).
- II. Espèces peu caractéristiques (peu fréquentes mais très dense).
- III. Espèces très caractéristiques (très fréquentes et très denses).
- IV. Espèces peu caractéristiques (très fréquentes et peu denses).

# **Chapitre III:**

## **Résultats et discussions**

## Chapitre III : résultats et discussions

### 1. Répartition horizontale

#### Par secteur

D'après le tableau 1 on conclue que *Citharus linguatula* est constante dans les secteurs de Jijel (Fr=83,33%), Skikda (Fr=100%), Annaba (Fr=90%) avec une faible densité et biomasse dans la station de Jijel par contre dans Skikda et Annaba une forte densité et faible biomasse. cette espèce est très constante dans les secteurs Bou-Ismaïl et Beni-Saf (Fr=70%,Fr=50%) avec une faible densité et biomasse, la feuille est commune à Arzew (Fr=47,61%) avec une densité moyenne et faible biomasse.

**Tableau 01 :** Les indices de la répartition horizontal (Fr, Dn, Dw) dans les différents secteurs de la côte Algérienne

Les secteurs	Fr(%)	Dn (ind/km <sup>2</sup> )	Dw (kg/km <sup>2</sup> )
Beni-Saf	50	12,58	0,36
Arzew	47,61	56,41	1,11
Bou-Ismaïl	70	27,37	0,87
Jijel	83,33	14,52	1,35
Skikda	100	195,88	5,56
Annaba	90	97,89	2,35

#### Par région

*Citharus linguatula* est constante dans la région Centre (Fr=70%), et la région Est (Fr=56.09) et commune à l'Ouest (Fr=45,09). Les plus importantes valeurs de densité et biomasse sont obtenues à l'Est (DN=67 ,94 et Dw=1,98). (tab.2).

**Tableau 02 :** Les indices de la répartition horizontale (Fr, Dn, Dw) dans les différentes régions de la côte algérienne

les régions	Fr(%)	Dn (ind/km <sup>2</sup> )	Dw (kg/km <sup>2</sup> )
Ouest	45,09	28,96	0,62
Centre	70	27,37	0,87
Est	56,09	67,94	1,98

**La côte algérienne**

*Citharus linguatula* est commune, avec une faible densité et biomasse. (tab.3).

**Tableau 03** : Les indices de la répartition horizontal (Fr, Dn, Dw) dans la côte Algérienne

Fr(%)	Dn (ind/km <sup>2</sup> )	Dw (kg/km <sup>2</sup> )
41,08	30,11	0,8

**2. Répartition verticale**

**2.1. Répartition selon la profondeur et détermination de la température moyenne**

Dans le tableau 4 on trouve que *Citharus linguatula* vit beaucoup plus dans la zone oligophotique ou la température tempérée.

**Tableau 04** : Résultat calcules de l'indice de répartition verticale selon la profondeur et la température

les régions	Strate		
	Euphotique	Oligophotique	Obscure
<b>OUEST</b>	8 individus	90 individus	7 individus
	16,7°C	15,32°C	13,21°C
<b>CENTRE</b>	2 individus	13 individus	0
	/	14,73°C	13,35°C
<b>EST</b>	9 individus	149 individus	7 individus
	19,66°C	16,26°C	13,15°C

**2.2. Répartition selon la nature du sédiment**

L'analyse du tableau 5 montre que *Citharus linguatula* se retrouve sur les sédiments suivants :

Cailloutis : l'espèce est absente dans ce type dans région Ouest et Centre, par Contre elle est présent dans région Est avec une fréquence, densité et biomasse de 100%, 15,78ind/km<sup>2</sup> et 16,68 kg/km<sup>2</sup> respectivement.

Sable grossier et Sable fin : l'espèce est absente dans ce type dans région Ouest et Centre, par contre elle est présente dans région Est et Ouest.

Sable coquillier : l'espèce est absente dans ce type dans la région Centre, par contre elle est présent dans la région Est et Ouest.

Vase sableuse: l'espèce est absente dans ce type dans la région Centre, par contre elle est présent dans la région Est et Ouest.

Vase compact et Vase liquide : l'espèce est présente sur ce type de sédiment dans toute la côte algérienne.

Dans la vase compact et liquide, la *Citharus linguatula* est disponible abondance.

**Tableau 05** : Fréquences (FR), Densités (DN), Biomasses (DW), de le long de la côte algérienne en fonction de la nature du substrat

Sédiment		Région		
		Ouest	Centre	Est
Cailloutis	Fr	-	-	100%
	Dn	-	-	15,78ind/km <sup>2</sup>
	Dw	-	-	16,86kg/km <sup>2</sup>
Sable grossier	Fr	-	-	25%
	Dn	-	-	16,91ind/km <sup>2</sup>
	Dw	-	-	35,26kg/km <sup>2</sup>
Sable coquillier	Fr	25%	-	66,66%
	Dn	56,46ind	-	17,68ind/km <sup>2</sup>
	Dw	32,14kg/km <sup>2</sup>	-	45,62kg/km <sup>2</sup>
Sable fine	Fr	-	-	22,22%
	Dn	-	-	12,24ind/km <sup>2</sup>
	Dw	-	-	25,62kg/km <sup>2</sup>
Vase sableuse	Fr	46,15%	-	6,66%
	Dn	86,19ind	-	16,50ind/km <sup>2</sup>
	Dw	35,25kg/km <sup>2</sup>	-	7,2kg/km <sup>2</sup>
Vase compact	Fr	42,85%	50%	46,15%
	Dn	65,12ind	70ind	33ind/km <sup>2</sup>
	Dw	41kg/km <sup>2</sup>	55kg/km <sup>2</sup>	45kg/km <sup>2</sup>
Vase liquide	FR	52,63%	40%	64,28%
	Dn	40ind	25ind	36ind/km <sup>2</sup>
	Dw	36,16kg/km <sup>2</sup>	25,45kg/km <sup>2</sup>	48,28kg/km <sup>2</sup>
Pas d'observation	Fr	-	33,33%	50%
	Dn	-	34,40ind	19,98ind/km <sup>2</sup>
	Dw	-	12kg/km <sup>2</sup>	26kg/km <sup>2</sup>

### 3. Structure du peuplement associé à *Citharus linguatula*

#### 3.1 Indices de structure

**3.1.1 Richesse spécifique (S)**

Au total et pour les trois régions 139 espèces sont regroupées dans 69 familles réparties sur les trois groupes zoologiques de la manière suivante :

**Les poissons** représentés par 47 familles: Argentinidae, Balistidae, Blenniidae, Bothidae, Carangidae, Caproidae, Centracanthidae, Centrophoridae, Cepolidae, Citharidae, Clupeidae, Congridae, Cynoglossidae, Dasyatidae, Engraulidae, Haemulidae, Gadidae, Gobiidae, Lophiidae, Macrouridae, Macroramphosidae, Merlucciidae, Mullidae, Myliobatidae, Ophidiidae, Oxynotidae, Peristidiidae, Pomatomidae, Rajidae, Sciaenidae, Scombridae, Scophthalmidae, Scorpaenidae, Scyliorhinidae, Serranidae, Soleidae, Sparidae, Sphyraenidae, Synodontidae, Torpedinidae, Trachinidae, Trichiuridae, Triglidae, Triakidae, Uranoscopidae, Xiphiidae et Zeidae.

**Les crustacés** représentés par 11 familles : Alpheidae, Aristeidae, Crangonidae, Calappidae, Nephropidae, Pandalidae, Penaeidae, portunidae, Solenoceridae, Squillidae et Xanthidae.

**Les mollusques** représentés par 5 familles : Loliginidae, Ommastrephidae, Octopodidae, Sepiidae et Sepiolidae.

Nous avons enregistré 104 espèces au Ouest, 49 au Centre et 89 espèces à l'Est.

**3.1.2 Diversité spécifique et équitabilité**

L'indice de Shannon et la régularité ont été calculés à partir des listes faunistiques établies par région.

**Tableau 06** : résultats de l'indice de Shannon et l'équitabilité par nombre des individus

Régions	Ni total	S	H'	R
Ouest	24462	104	3,11	0,46
Centre	8298	49	2,62	0,46
Est	30513	89	3,29	0,52

Les résultats du tableau 06 indiquent qu'en région Ouest, Centre, et Est, il y a pratiquement le même niveau de diversité spécifique, les valeurs de l'indice de Shannon varient entre 2.62 à 3.29 bits, avec une valeur maximale dans la région Est. Les valeurs de l'équitabilité présentant peu de variation (de 0.46 à 0.52), ce qui caractérise un peuplement déséquilibré. Ceci indique

une faible homogénéité des peuplements dans les trois régions. Cet état est dû à la dominance de *Pagellus acarne*, suivi de *Pagellus erythrinus*, *Mullus barbatus* et *Pagellus bogaraveo*, pour la région Ouest ; Au Centre l'espèce *Pagellus acarne*, suivi de *Pagellus bogaraveo*, *Parapenaeus longirostris* et *Mullus barbatus*, alors qu'à l'Est, *Pagellus acarne* est suivi *Mullus barbatus* et *Pagellus erythrinus*.

Les valeurs de l'indice de la diversité spécifique, calculées à partir des poids spécifiques sert données dans le tableau suivant (tab.7)

**Tableau 07** : résultats de l'indice de Shannon et l'équitabilité par poids

Régions	poids total	S	H'	R
Ouest	1670257	104	3,42	0,51
Centre	207477	49	3,421	0,60
Est	2119980	89	3,73	0,57

A partir des poids spécifiques, l'étude de la diversité montre que *Citharus linguatula* appartient à une communauté peu homogène, les valeurs de l'indice de Shannon varient entre 3.42 à 3.73 bits, avec une valeur maximale dans la région Est, ces résultats montrent que les trois régions (Ouest, Centre, Est) ont presque le même niveau de diversité spécifiques. Les valeurs de l'équitabilité présentant peu de variation (de 0.51 à 0.60) caractérisant un peuplement peu homogène et peu équilibré dans les trois régions.

À l'Ouest, les espèces dominantes sont *Pagellus erythrinus*, *Pagellus acarne* suivi de *Mullus barbatus*, dans la région Centre, *Pagellus acarne*, suivi de *Pagellus bogaraveo* et *Mullus barbatus* dominaient. Enfin à l'Est le peuplement est largement dominé par *Pagellus acarne*, suivi de *Mullus barbatus*, *Merluccius merluccius* et *Pagellus erythrinus*

3.2. Faune associée

La figure 6 montre les espèces caractéristiques du peuplement qui associée à *Citharus linguatula* dans la région Ouest. A partir la densité ; on notera une très forte association de *Merluccius merluccius*, *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne*, *Pagellus bogaraveo* et *Pagellus erythrinus*. Quant à la biomasse, les espèces qui sert liées à *Citharus linguatula* sont: *Merluccius merluccius*, *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne*, *Pagellus bogaraveo* et *Pagellus erythrinus*.

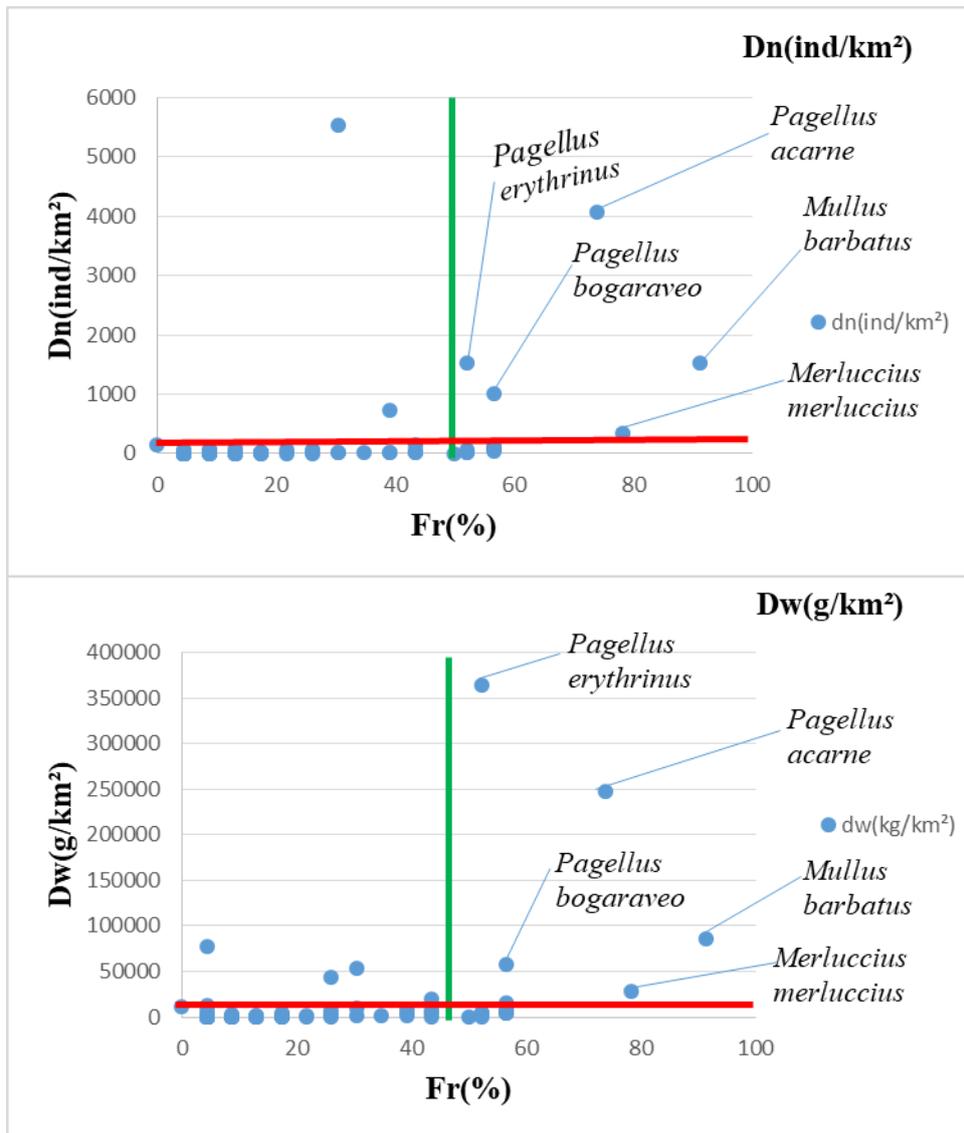


Figure 06 : Espèces liées à *Citharus linguatula* dans la région Ouest.

La figure (7) fait apparaître les espèces caractéristiques du peuplement lié à *Citharus linguatula* dans la région centre

A partir de la densité ; on notera une très forte association de *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne*, *Pagellus bogaraveo* et *Parapenaeus longirostris*. Quant à la biomasse, les espèces qui sont liées à *Citharus linguatula* sont: *Merluccius merluccius*, *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne* et *Pagellus bogaraveo*.

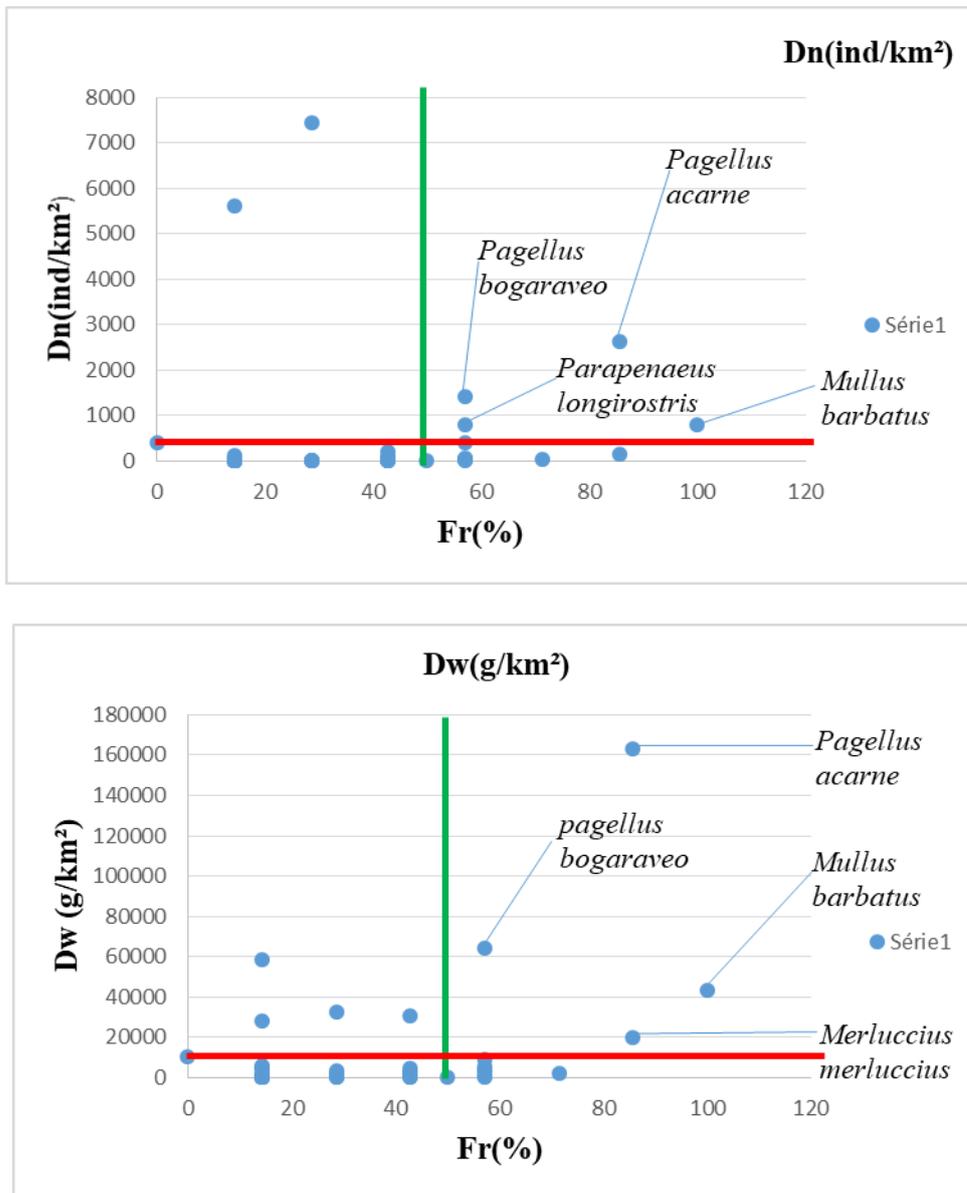


Figure (07) : Espèces liées à *Citharus linguatula* dans la région centre

La figure (8) fait apparaître les espèces caractéristiques du peuplement lié à *Citharus linguatula* dans la région Est.

A partir de la densité ; on notera une très forte association de *Dentex macrophthlmus*, *Diplodus annularis*, *Lepidotrigla cavillone*, *Merluccius merluccius*, *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne*, *Pagellus bogaraveo*, *Pagellus erythrinus*, *Parapenaeus longirostris* et *Spicara maena*. Quant à la biomasse, les espèces qui sont liées à *Citharus linguatula* sont: *Dentex macrophthlmus*, *Diplodus annularis*, *Merluccius merluccius*, *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne*, *Pagellus bogaraveo* et *Pagellus erythrinus*.

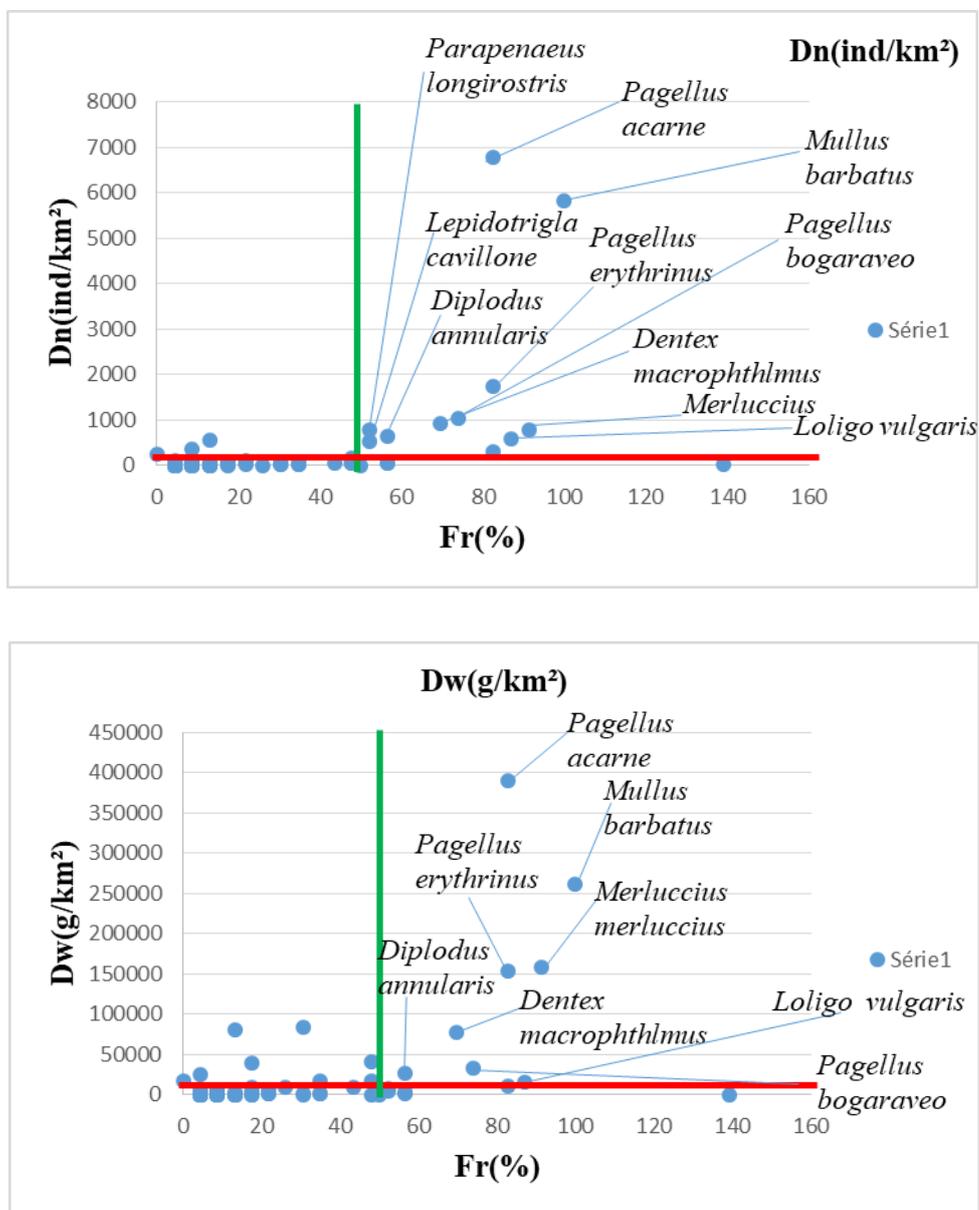


Figure 08 : Espèces liées à *Citharus linguatula* dans la région Est

À travers les figures des trois régions (Ouest, Centre et Est), nous avons élaboré le tableau 8 qui comprend les espèces apparaissant dans le cadran III (FR > 50 % et DN et DW présentant des valeurs supérieures à la moyenne). (tab.8).

**Tableau 08 :** Espèces associées à *Citharus linguatula* dans le bassin algérien  
(Thalassa, 1982)

Espèces	Ouest		Centre		Est		La cote
	Dn	Dw	Dn	Dw	Dn	Dw	
<i>Dentex macrophthlmus</i>					+	+	++
<i>Diplodus annularis</i>					+	+	++
<i>Lepidotrigla cavillone</i>					+		+
<i>Loligo vulgaris</i>					+	+	++
<i>Merluccius merluccius</i>	+	+		+	+	+	+++++
<i>Mullus barbatus</i>	+	+	+	+	+	+	++++++
<i>Pagellus acarne</i>	+	+	+	+	+	+	++++++
<i>Pagellus bogaraveo</i>	+	+	+	+	+	+	++++++
<i>Pagellus erythrinus</i>	+	+			+	+	++++
<i>Parapenaeus longirostris</i>			+		+		++
<i>Spicara maena</i>					+		+

+ : association de l'espèce avec *Citharus linguatula* ; un nombre de (+) plus grand indique une plus forte association.

À partir de l'analyse du tableau, on observe une très forte association de *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne* et *Pagellus bogaraveo* à *Citharus linguatula*. Avec la feuille *Citharus linguatula* on note aussi l'étroite association de *Merluccius merluccius* et *Pagellus erythrinus* avec notre espèce d'intérêt.

## Conclusion

*Citharus linguatula* est une espèce exploitée et consommée en Algérie, elle a fait l'objet de très peu d'investigations sur le littoral algérien. La gestion rationnelle de son stock nécessite de connaître son écologie, donc ce travail vise à une étude écologique sur cette espèce en traitant les données de la campagne Thalassa (ISTPM, 1982).

*Citharus linguatula* est commune dans le littoral algérien, avec une faible densité et biomasse. Elle est constante dans les régions Centre et Est, et commune à l'Ouest. Les plus importantes valeurs de densité et biomasse sont obtenues à l'Est.

La feuille se retrouve sur des niveaux bathymétriques allant de 20,5m à 303,5m (ISTPM, 1982) de profondeur, Cette poisson préfère une gamme thermique de 14 à 18 °C. *Citharus linguatula* préféré de vivre sur les fonds meubles, fréquentant beaucoup plus dans la vase compact et liquide.

L'étude des peuplements caractérisant *Citharus linguatula* a montré un déséquilibre sur toute la côte algérienne, qui est dû à la dominance de quelques espèces.

En ce qui concerne l'étude des espèces associés, elle tient compte simultanément de la densité, de la biomasse, de l'abondance et de la fréquence spécifique. Notre étude montre que, *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne* et *Pagellus bogaraveo* sont fortement associées à *Citharus linguatula*.

A la fin de ce travail, nous tenons à préciser que c'est pour une étude plus fine sur cette espèce, il serait judicieux d'étaler la prospection sur des cycles réguliers de plusieurs années ; la prospection doit toucher tous les étages bathymétriques ainsi que tous les types de fonds, à l'aide d'un matériel de prélèvement approprié et des échantillonnages périodiques sur des gammes de profondeur plus larges.

Finalement, nous avons à préciser que la recherche scientifique menée sur les autres espèces et familles qui habitent dans littoral algérien, permettra d'ouvrir de nouveaux horizons sur la biodiversité ainsi que sur l'évaluation des stocks halieutiques.

## Référence bibliographique

**Alili D.E. ,1988.** \_Contribution à la systématique des soléidés (Poissons.Téléostéens) d'Algérie : Taxonomie numérique et génétique biochimique. Thèse de magister océanographie, U.S.T.H.B :203p

**Brabant, J, C. (1988).** Les chaluts : Conception, Construction, Mise en oeuvre. France : ISTPM.

**Belghyti D.et al, 1995** \_Inventaire zoologique par analyse des contenus stomacaux de deux espèces de poissons pleuronectiformes du littoral à Casablanca et Mehdi (Maroc) ; Bull. Inst. Sci., Rabat, (19) :103-110.

**Bedda, M., Boufersaoui, S. (2009).** Croissance et exploitation de deux espèces de poissons plats pleuronectiformes des eaux algériennes *Citharus linguatula* (Linnaeuse, 1758) et *Dicologlossa cuneata* (Moreau ,1881). Mémoire d'ingénieur. Biologie. Alger : USTHP.

**Cubells, J.-F. (2007).** Quelques pas... sur le littoral de Méditerranée. France. Récupéré de <http://www.sudoc.fr/11635089X>; Worldcat : 493630858

**Dieuzeide, R., Novella, M. et Roland, J. (1955).** Catalogue des poissons des côtes Algériennes. III : Ostéoptérygéens (suite et fin). Bull. Trav. Stat. Aquac. Pêche Castiglione n.s.6. Algérie.

**Darnaude, A (2003)** Apport Fluviaux en zone côtière et réseaux trophiques marins benthiques : transfert de matière organique particulaire terrigène jusqu'aux poissons plats au large du Rhône. Thèse de doctorat. Océanographie. France : Université d'Aix-Marseille, 373p.

**Fisher, W. (1987).** Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (révision 1). Méditerranée et mer noire, zone de pêche 37. Vol 2.Vertébrés, CEE, FAO. Rom : FAO, p.761-1530 .

**Hemida, F. (2005).** Les Sélaciens de la côte algérienne : bio systématique des requins et des raies ; écologie, reproduction et exploitation de quelques populations capturées. Thèse de Doctorat. U.S.T.H.B. Algérie.

**I.S.T.P.M. (1982).** L'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes. Campagne Thalassa. France.

**Kherbache, B ; LAHAT, N. (2016)** .Croissance et évaluation du stock *Citharus linguatula* (Linnaeus, 1758) de centre algérienne. ENSSMAL. P 14

**Ladoul, S. (2011)**. Utilisation du sar à tête noire (*Diplodus vulgaris*, St. Hilaire, 1817) comme modèle bio-indicateur dans la région d'Alger : Comportement, Gestion et Surveillance. Thèse de Magister. ENSSMAL, Alger. Brabant, J, C. (1988). Les chaluts : Conception, Construction, Mise en œuvre. France : ISTPM.

**Ouabadi T, 1991**. \_Contribution à l'étude de la reproduction de trois espèces de soles des cotes algériennes *Dicologlossa cuneata* (Moreau. 1981), *Microchirus azevia* (capello, 1857), *Pegusa nasuta* (Pallas, 1811) (poissons téléostéens-Soleidae). Thèse de Magister ; I.S.M.A.L. :193p.13

**Rousset J. et Marinaro J.Y. ,1983**\_ Croissance de *Dicologlossa cuneata* (Moreau, 1881) (Téléostéen ; Soléidé) sur les côtes d'Algérie. Rapp. P.v. Réun.CIEM. 28(5) :77-79