

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

*Contribution à l'étude des Gobiidae
(Actinopterygii, Perciformes) du littoral algérien :
Inventaire dans un habitat anthropisé (Port de
Cherchell) et caractérisation du biotope.*

Présenté par :

Lemani Ali - Yahiaoui Walid

Soutenu le 04/07/2019 devant la commission de jury composée de :

M. Djeddar M.	Maître de conférences B	U. D. B. K. M.	<i>Président</i>
M. Saifi M.	Maître-Assistant B	U. D. B. K. M.	<i>Examinateur</i>
M. Kassar A.	Maître-Assistant A	ENSSMAL	<i>Promoteur</i>

2018/2019

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

Aux personnes qui représentent tout pour moi et qui ont cru en moi, m'ont encouragé et ont su me donner la force d'aller jusqu'au bout tout au long de mes études.

À ma merveilleuse mère un exemple de bonté et d'affection.

À mon cher père un modèle, pour tous ses sacrifices.

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

À mon frère et ma petite sœur à nos moments de délires.

À mes cousins et plus spécialement aux meilleurs amis pour votre soutien et nos beaux moments d'amitié.

À mon binôme Ali pour ces quatre belles années.

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.

Walid.

Remerciements

Au terme de ce travail, nous tenons à remercier :

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

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

Nos sincères remerciements vont à M. Kassar A. Maître assistant à l'école 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, et plus spécialement à Abdelhak, Taki et Riadh.

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

Résumé

Ce travail s'intéresse à la famille des Gobiidae l'une des plus grandes familles des poissons osseux et fait partie des moins étudiées en Algérie. Cette étude a pour but de contribuer à compléter les inventaires de cette famille déjà entrepris dans le littoral algérien et d'étudier l'écologie de différentes espèces capturées lors de la campagne Thalassa (1982). Pour y parvenir, nous avons effectué un échantillonnage qui a prospecté le port de pêche de la ville de Cherchell. Et pour l'étude écologique, nous avons analysé les listings de la campagne sus-citée (Thalassa, 1982), ce qui a abouti à la caractérisation écologique du biotope et aussi à la faune associée de quelques gobies du littoral algérien. En revanche, nous avons pu identifier cinq espèces de Gobiidae vivant dans le port de Cherchell : *Gobius bucchichi*, *G. cobitis*, *G. geniporus*, *G. niger* et *G. paganellus*. L'étude écologique a démontré que les différentes espèces étudiées préfèrent les fonds vaseux à des niveaux bathymétriques allant de 36,5 m à 335 m de profondeur. Egalement, nous avons mis en évidence la dominance de *Micrormesistius poutassou* dans le peuplement associé à *Lesueurigobius friesii* et la dominance de *Diplodus annularis*, *Mullus barbatus* et de *Pagellus erythrinus* dans le peuplement associé à *G. niger*.

Mots clés : gobie ; Méditerranée ; mer d'Alboran ; bassin Algérien ; inventaire ; écologie.

Abstract

This work focuses on gobiids which is one of the largest families of bony fishes and one of the least studied in Algeria. The purpose of this study was to contribute to complete the inventories of this family already undertaken in the Algerian coast and to study the ecology of the different species caught during the Thalassa campaign (1982). To achieve this, we conducted a sampling that surveyed the fishing port of Cherchell. And for the ecological study, we analysed the listings of the above-mentioned campaign (Thalassa, 1982), which led to the ecological characterization of the biotope and also to the associated fauna of some gobies of the Algerian coast. On the other hand, we were able to identify five species living in the port of Cherchell: *Gobius bucchichi*, *G. cobitis*, *G. geniporus*, *G. niger* and *G. paganellus*. The ecological study showed that the different species studied prefer muddy bottoms to bathymetric levels ranging from 36.5 m to 335 m deep. Also, we highlighted the dominance of *Micrormesistius poutassou* in the stand associated with *Lesueurigobius friesii* and the dominance of *Diplodus annularis*, *Mullus barbatus* and *Pagellus erythrinus* in the stand associated with *G. niger*.

Keywords: goby ; Mediterranean sea ; Alboran sea, Algerian basin ; inventory ; ecology.

ملخص

يركز هذا العمل على عائلة القوبيونيات التي تعتبر واحدة من أكبر عائلات الأسماك العظمية ومن أقلها دراسة في الساحل الجزائري. تهدف هذه الدراسة إلى استكمال قوائم الجرد التي سبقت لهته العائلة على طول الساحل الجزائري ودراسة بيئة لبعض الأنواع. لتحقيق هذه الغاية، تم أخذ عينات على مستوى ميناء شرشال، أما بالنسبة للدراسة البيئية، فقد قمنا بمعاينة القوائم التي نشرها معهد علوم وتكنولوجيا الصيد البحري الفرنسي في عام 1982، مما أدى إلى توصيف البيئة الحيوية لهذه الأنواع وأيضا الحيوانات المرتبطة بها في الساحل الجزائري. وهكذا قد تم تحديد خمسة قوبيونيات تعيش في ميناء شرشال: *Gobius bucchichi*, *Gobius cobitis*, *Gobius geniporus*, *Gobius niger* و *Gobius paganellus*. وجدنا أيضا أن الأنواع المدروسة تفضل القيعان الموحلة في مستويات أعماق تتراوح بين 36,5 م إلى 335 م. ولقد أبرزنا أيضا هيمنة

على المستوطنة *Pagellus erythrinus* و *Mullus barbatus* ، *Diplodus annularis* ، *Micrormesistius poutassou*
التي تعيش فيها أنواع الأسماك المدروسة.

الكلمات المفتاحية: قوبيون؛ البحر الأبيض المتوسط؛ بحر البوران، الحوض الجزائري؛ جرد الأنواع؛ دراسة بيئية.

Liste des figures

Figure 1 : Morphologie d'un Gobiidae	3
Figure 2 : Face ventrale d'un gobie avec ventouse formée par les nageoires pelviennes	3
Figure 3 : Morphologie générale d'un gobie (Modifié	4
Figure 4 : Image représentant la localisation de la zone d'étude	14
Figure 5 : Mesure de L_T , $L_{tête}$, L_{D1} , L_{D2} et L_A	15
Figure 6 : Dimorphisme sexuel chez les Gobiidae	16
Figure 7 : Carte du bassin algérien	18
Figure 8 : Limites extrêmes (A et B) de la gamme de vie (gamme de capture ; GV) et la gamme de prospection (GP) dans une région donnée	20
Figure 9 : Diagramme fréquence – densité ou biomasse	24
Figure 10 : <i>Gobius bucchichi</i> Steindachner, 1870.....	26
Figure 11 : <i>Gobius cobitis</i> Pallas, 1814	27
Figure 12 : <i>Gobius geniporus</i> Valenciennes, 1837.....	28
Figure 13 : <i>Gobius niger</i> Linnaeus, 1758	28
Figure 14 : <i>Gobius paganellus</i> Linnaeus, 1758	29
Figure 15 : Histogramme de distribution horizontale par régions de <i>Lesueurigobius friesii</i> le long de la côte algérienne. F_R : Fréquence (%) ; D_N : Densité (individu/km ²) ; D_W : Biomasse (g/km ²)	30
Figure 16 : Répartition verticale en fonction des profondeurs et la température de <i>Lesueurigobius friesii</i> le long de la côte algérienne	31
Figure 17 : Espèces liées à <i>Lesueurigobius friesii</i>	35
Figure 18 : Histogramme de distribution horizontale par régions de <i>Gobius niger</i> le long de la côte algérienne. F_R : Fréquence (%) ; D_N : Densité (individu/km ²) ; D_W : Biomasse (g/km ²)	36
Figure 19 : Répartition verticale en fonction des profondeurs et la température de <i>Gobius niger</i> le long de la côte algérienne	37
Figure 20 : Espèces liées à <i>Gobius niger</i>	40

Liste des tableaux

Tableau 1 : Clé d'identification des espèces	17
Tableau 2 : Gobies des anémones (<i>Gobius buccichi</i> Steindachner, 1870)	26
Tableau 3 : Gobies à grosse tête (<i>Gobius cobitis</i> Pallas, 1814)	27
Tableau 4 : Gobie à joues poreuses, <i>Gobius geniporus</i> Valenciennes, 1837	27
Tableau 5 : Gobies noirs (<i>Gobius niger</i> Linnaeus, 1758)	28
Tableau 6 : Gobies paganel (<i>Gobius paganellus</i> Linnaeus, 1758)	29
Tableau 7 : Les indices de la répartition horizontale (F_R , D_N , D_W) dans les différentes régions de la côte algérienne de <i>Lesueurigobius friesii</i>	30
Tableau 8 : Fréquences (F_R), Densités (D_N) et Biomasses (D_W) en fonction de la profondeur et la température	31
Tableau 9 : Fréquences (F_R), Densités (D_N), Biomasses (D_W), de <i>Lesueurigobius friesii</i> le long de la côte algérienne en fonction de la nature du substrat	32
Tableau 10 : Résultats de la diversité spécifique et la régularité à partir de D_i	33
Tableau 11 : Espèces associées à <i>Lesueurigobius friesii</i>	35
Tableau 12 : Les indices de la répartition horizontale (F_R , D_N , D_W) dans les différentes régions de la côte algérienne de <i>Gobius niger</i>	36
Tableau 13 : Fréquences (F_R), Densités (D_N) et Biomasses (D_W) en fonction de la profondeur et la température	37
Tableau 14 : Fréquences (F_R), Densités (D_N), Biomasses (D_W), de <i>Lesueurigobius friesii</i> le long de la côte algérienne en fonction de la nature du substrat	38
Tableau 15 : Résultats de la diversité spécifique et la régularité à partir de D_i	39
Tableau 16 : Espèces associées à <i>Gobius niger</i>	41
Tableau 17 : Tableau synthétique des espèces capturées par le navire Thalassa (I.S.T.P.M., 1982)....	41

Table des matières

Introduction.....	1
Chapitre I : Données générales	2
1. Présentation de la famille des Gobiidae	2
1.1. Classification.....	2
1.2. Qu'est-ce qu'un Gobiidae	3
1.3. Liste des espèces en Méditerranée	5
1.4. Liste des espèces algériennes	6
1.5. Description des espèces algériennes.....	7
1.5.1. Gobie transparent, <i>Aphia minuta</i>	7
1.5.2. Gobie denté, <i>Deltentosteus collonianus</i>	7
1.5.3. Gobie à quatre taches, <i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	8
1.5.4. Gobie moucheté, <i>Gobius bucchichi</i>	8
1.5.5. Gobie à grosse tête, <i>Gobius cobitis</i>	9
1.5.6. Gobie à bouche rouge, <i>Gobius cruentatus</i>	9
1.5.7. Gobie à joues poreuses, <i>Gobius geniporus</i>	9
1.5.8. Gobie noir, <i>Gobius niger</i>	10
1.5.9. Gobie paganel, <i>Gobius paganellus</i>	10
1.5.10. Gobie rayé, <i>Gobius vittatus</i>	11
1.5.11. Gobie à grandes écailles, <i>Lesueurigobius friesii</i>	11
1.5.12. Gobie de Lesueur, <i>Lesueurigobius suerii</i>	12
1.5.13. Gobie marbré, <i>Pomatoschistus marmoratus</i>	12
1.5.14. Gobie tacheté, <i>Pomatoschistus microps</i>	12
1.5.15. Gobie de sable, <i>Pomatoschistus minutus</i>	13
1.5.16. Gobie zébré, <i>Zebrus zebrus</i>	13
1.5.17. Gobie-lote, <i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	14
2. Présentation de la zone d'étude.....	14
Chapitre II : Matériel et méthodes	15
1. Inventaire	15
1.1. Méthode de pêche.....	15
1.2. Traitement des échantillons.....	15
1.3. Identification des échantillons.....	16
2. Ecologie	18
2.1. Sources des données.....	18

2.2.	Dépouillement des listings	19
-	Les espèces considérées	19
2.3.	Méthodologie	19
2.3.1.	Répartition horizontale.....	19
2.3.2.	Répartition verticale.....	21
2.3.3.	Répartition selon la nature du sédiment.....	22
2.3.4.	Etude du peuplement associé	22
2.3.5.	Faune associée	23
Chapitre III : Résultats et discussions		26
1.	Espèces inventoriées	26
1.1.	<i>Gobius bucchichi</i> Steindachner, 1870 – Le gobie des anémones.....	26
1.2.	<i>Gobius cobitis</i> Pallas, 1814 – Le gobie à grosse tête	26
1.3.	<i>Gobius geniporus Valenciennes, 1837- Gobie à joues poreuses</i>	27
1.4.	<i>Gobius niger</i> Linnaeus, 1758 -Le gobie noir	28
1.5.	<i>Gobius paganellus</i> Linnaeus, 1758– Le gobie paganel.....	29
2.	Etude écologique.....	29
2.1.	<i>Lesueurigobius friesii</i>	29
2.1.1.	Répartition horizontale de <i>Lesueurigobius friesii</i>	29
2.1.2.	Répartition verticale de <i>Lesueurigobius friesii</i>	31
2.1.2.1.	Répartition le long de la côte algérienne selon la profondeur et la température	31
2.1.3.	Répartition selon la nature du substrat de <i>Lesueurigobius friesii</i>	32
2.1.4.	Structure du peuplement associé à <i>Lesueurigobius friesii</i>	33
2.2.	<i>Gobius niger</i>	36
2.2.1.	Répartition horizontale de <i>Gobius niger</i>	36
2.2.2.	Répartition verticale de <i>Gobius niger</i>	37
2.2.3.	Répartition selon la nature du substrat de <i>Gobius niger</i>	38
2.2.4.	Structure du peuplement associé au <i>Gobius niger</i>	38
3.	Synthèse générale.....	41
Conclusion		43
Bibliographie.....		45

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)

On peut s'étonner que la côte Algérienne qui y fait partie et longue de 1200 km ait une faune marine non exhaustivement étudiée. C'est le cas notamment de la famille des Gobiidae malgré son intérêt commercial démontré (Benallia et Bouchelif, 2017).

On peut citer quelques travaux au niveau du bassin méditerranéen sur cette famille, ceux de (Bath, 1971), (Whitehead *et al.*, 1986), (R. A. Patzner, 1999), (Francour *et al.*, 2005). Quant à la côte algérienne, il n'y a que 18 espèces de gobies qui ont été signalées malgré les divers inventaires ichtyologiques effectués dans la zone (Dieuzeide *et al.*, 1955 ; I.S.T.P.M., 1982 ; Fischer *et al.*, 1987 ; Lahreche, M, 2013 ; Chemi, 2014 ; Djane Hamed, 2015).

Pour cela, dans ce travail nous avons réalisé un inventaire de cette famille dans le port de Cherchell pour contribuer à sa connaissance en Algérie.

Nous avons également étudié l'écologie de la famille des Gobiidae afin de caractériser son biotope. Dans cette étude écologique nous nous sommes intéressés à deux espèces : *Gobius niger* et *Lesueurigobius friessi* en étudiant leur distribution le long du littoral algérien, les caractéristiques de leur habitat, mais aussi, nous avons calculé différents indices pour caractériser les peuplements associés à ces deux espèces.

Ce travail est divisé en 3 chapitres :

- Le premier a porté sur les généralités de la famille des Gobiidae. Nous avons également présenté la zone d'étude dans ce chapitre.
- Le second a été consacré à la présentation du matériel et des méthodes.
- Et les résultats et discussions ont été donnés dans le troisième chapitre.

Chapitre I
Données générales

Chapitre I : Données générales

1. Présentation de la famille des Gobiidae

1.1. Classification

La famille des Gobiidae présente une systématique assez complexe, beaucoup de ces espèces sont très ressemblantes et difficiles à distinguer et la détermination précise repose sur la présence d'organes sensoriels situés sur le corps et la tête (Fischer *et al.*, 1987).

La systématique détaillée de la famille étudiée est décrite ci-dessous (Bailly, 2015).

Règne	Animalia Organismes eucaryotes pluricellulaires généralement mobiles et hétérotrophes (Fischer <i>et al.</i> , 1987).
Embranchement	Chordata Animaux à organisation complexe définie par 3 caractères originaux : tube nerveux dorsal, chorde dorsale, et tube digestif ventral (Didierlaurent et Bodilis, 2015).
Sous-embranchement	Vertebrata Chordés possédant une colonne vertébrale et un crâne qui contient la partie antérieure du système nerveux (Bodilis, <i>et al.</i> , 2015).
Super-classe	Gnathostomata Les mâchoires sont mobiles avec pharynx, soutenues par un squelette, le crâne est dorsalement clos. Présence de 2 narines externes (organes olfactifs). Oreille interne appelé labyrinthe à 3 canaux semi-circulaires. Les gamètes mâles sont émis à l'extérieur par les voies urinaires (Lecointre et Le Guyader, 2001).
Classe	Actinopterygii Ossification du crâne ou du squelette tout entier. Poissons épineux ou à nageoires rayonnées (Bodilis, <i>et al.</i> , 2015).
Ordre	Perciformes Nageoires pelviennes très rapprochées des nageoires pectorales (Bodilis, <i>et al.</i> , 2015).
Sous-ordre	Gobioidei La quasi-totalité des nageoires pelviennes situées sous les pectorales sont jointes ensemble pour former une ventouse ou disque d'aspiration ; certains avec des nageoires pelviennes fermées ensemble mais pas sous forme de ventouse (Bodilis, <i>et al.</i> , 2015).
Famille	Gobiidae

1.2. Qu'est-ce qu'un Gobiidae

Poissons de taille petite à moyenne (3 à 35 cm en Méditerranée), au corps modérément allongé, subcylindrique, légèrement comprimé en arrière. Tête large, déprimée, à joues rebondies et à grosses lèvres. Yeux dorso-latéraux ; museau court, bouche légèrement oblique, armée de plusieurs rangées de dents généralement très petites (Fischer *et al.*, 1987) (fig. 1).

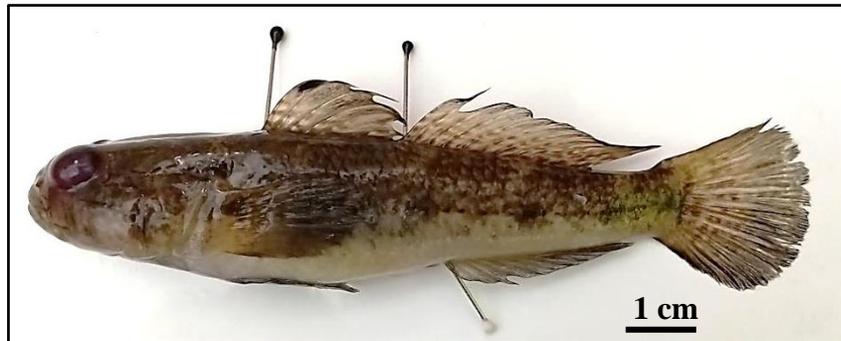


Figure 1 : Morphologie d'un Gobiidae (originale).

Les gobies possèdent deux nageoires dorsales et des nageoires pelviennes soudées en une ventouse (fig. 2) grâce à une membrane antérieure reliant les rayons épineux externes leur permettant de rester accrochés aux roches dans la zone de ressac (Cubells, 2007).



Figure 2 : Face ventrale d'un gobie avec ventouse formée par les nageoires pelviennes (originale).

Une caudale généralement arrondie, parfois lancéolée (fig. 3). Ecailles cténoïdes. Pas de ligne latérale apparente sur le corps, mais sur la tête un système de canaux sensoriels très développé, s'ouvrant à l'extérieur par de gros pores et des séries de petites papilles sensorielles alignées (génipores). La répartition de ces éléments a été codifiée et peut servir à l'identification des espèces (Fischer *et al.*, 1987).

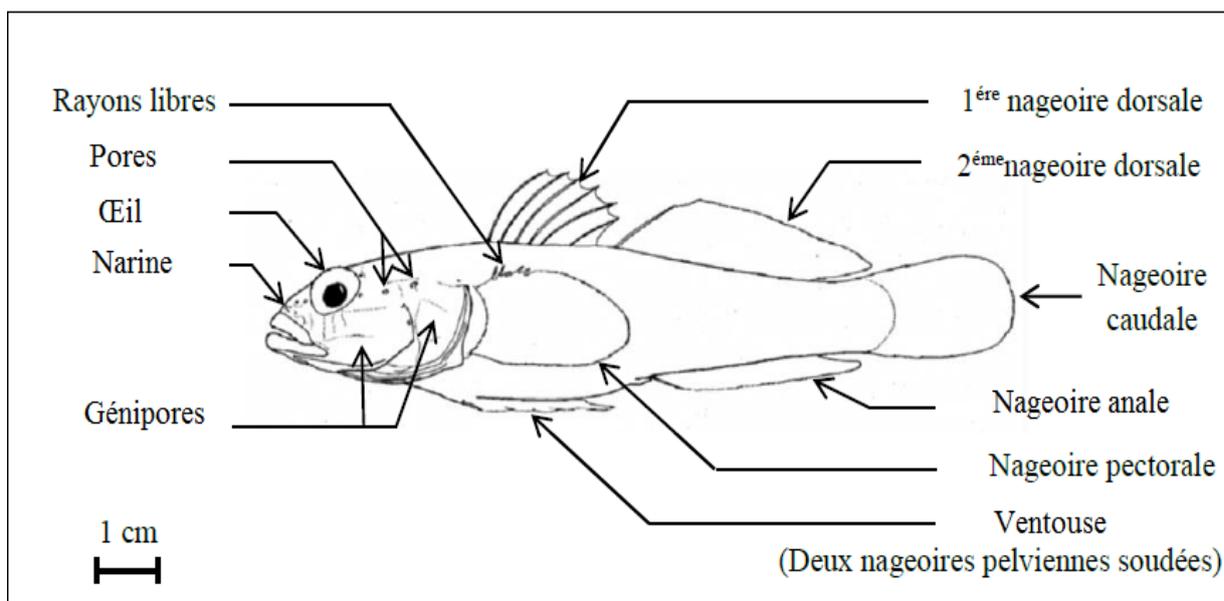


Figure 3 : Morphologie générale d'un gobie (Fischer *et al.*, 1987, Modifiée).

Coloration : très variable, brunâtre, olivâtre ou jaunâtre, avec des rayures, barres, marbrures et taches variées, les mâles sont généralement plus colorés que les femelles. La plupart des gobies sont carnivores et peuplent les eaux littorales marines et saumâtres, vivant sur le fond ou près du fond dans des habitats variés: zones sableuses mais surtout faciès rocheux ou herbeux à nombreuses cachettes (Fischer *et al.*, 1987).

Les gobies sont dépourvus de vessie natatoire d'où leur particularité de passer la majeure partie de leur temps sur le substrat ou à proximité, ce sont donc de très mauvais nageurs ce qui fait qu'ils mordent facilement aux lignes et se font prendre avec les crevettes lorsque l'on pêche au salabre (Filleul, 2014). Ils s'acclimatent très bien en aquarium ou leurs couleurs riches sont très appréciées.

Et bien que leur chair soit excellente les gobies ont généralement une importance très faible dans les pêcheries sauf qu'ils ont une grande importance en tant que proies pour les poissons commerciaux comme : La morue, le bar et les poissons plats. Sinon seules quelques espèces parmi les plus grandes, ou celles qui apparaissent en très grand nombre dans les estuaires (en particulier en mer Noire et mer d'Azov) font l'objet d'une pêche industrielle (Fischer *et al.*, 1987).

En Algérie l'ensemble des poissons de la famille des Gobiidae et des Blenniidae ont divers noms communs, mais ceux qui sont le plus employés sont : Chadi, Cabote, Caâbote, Carbote et même goujon (Djane Hamed, 2015), dans notre zone d'étude sont appelées kebouch, kouabech ; seulement dans la langue française pour distinguer les Gobiidae des Blenniidae deux énoncés sont employés : « gobies » pour les Gobiidae et « blennies » pour les Blenniidae.

1.3. Liste des espèces en Méditerranée

La famille des Gobiidae forme l'une des plus grandes familles de poissons regroupant environ **2000 espèces** classées dans **251 genres** (Nelson, 1994). **60 espèces** sont présentes en Méditerranée (R. A. Patzner, 2017)

1. *Aphia minuta* (Risso, 1810)
2. *Babka gymnotrachelus* (Kessler, 1857)
3. *Bathygobius soporator* (Valenciennes, 1837)
4. *Buenia affinis* Iljin, 1930
5. *Buenia jeffreysii* (Günther, 1867)
6. *Buenia lombartei* Kovacic, Ordines & Schliewen, 2018
7. *Buenia massutii* Kovacic, Ordines & Schliewen, 2017
8. *Chromogobius quadrivittatus* (Steindachner, 1863)
9. *Chromogobius zebratus* (Kolombatovic, 1891)
10. *Corcyrogobius liechtensteini* (Kolombatovic, 1891)
11. *Crystallogobius linearis* (Duben, 1845)
12. *Deltentosteus collonianus* (Risso, 1820)
13. *Deltentosteus quadrimaculatus* (Valenciennes, 1837)
14. *Didogobius bentuvii* Miller, 1966
15. *Didogobius schlieweni* Miller, 1993
16. *Didogobius splechnai* Ahnelt & Patzner, 1995
17. *Favonigobius melanobranchus* (Fowler, 1934)
18. *Gammogobius steinitzi* Bath, 1971
19. *Gobius ater* Bellotti, 1888
20. *Gobius auratus* Risso, 1810
21. *Gobius buccichi* Steindachner, 1870
22. *Gobius cobitis* Pallas, 1814
23. *Gobius couchi* Miller & El-Tawil, 1974
24. *Gobius cruentatus* Gmelin, 1789
25. *Gobius fallax* Sarato, 1889
26. *Gobius geniporus* Valenciennes, 1837
27. *Gobius incognitus* Kovacic & Sanda, 2016
28. *Gobius kolombatovici* Kovacic & Miller, 2000
29. *Gobius niger* Linnaeus, 1758
30. *Gobius paganellus* Linnaeus, 1758
31. *Gobius roulei* de Buen, 1928
32. *Gobius strictus* Fage, 1907

33. *Gobius vittatus* Vinciguerra, 1883
34. *Gobius xanthocephalus* Heymer & Zander, 1992
35. *Lebetus guilleti* (Le Danois, 1913)
36. *Lesueurigobius friesii* (Malm, 1874)
37. *Lesueurigobius sanzi* (de Buen, 1918)
38. *Lesueurigobius suerii* (Risso, 1810)
39. *Millerigobius macrocephalus* (Kolombatovic, 1891)
40. *Odondebuenia balearica* (Pellegrin & Fage, 1907)
41. *Oxyurichthys petersii* (Klunzinger, 1871)
42. *Pomatoschistus anatoliae* Engin & Innal, 2017
43. *Pomatoschistus bathi* Miller, 1982
44. *Pomatoschistus knerii* (Steindachner, 1861)
45. *Pomatoschistus marmoratus* (Risso, 1810)
46. *Pomatoschistus microps* (Krøyer, 1838)
47. *Pomatoschistus minutus* (Pallas, 1770)
48. *Pomatoschistus nanus* Engin & Seyhan, 2017
49. *Pomatoschistus pictus* (Malm, 1865)
50. *Pomatoschistus quagga* (Heckel, 1837)
51. *Pomatoschistus tortonesei* Miller, 1969
52. *Proterorhinus marmoratus* (Pallas, 1814)
53. *Pseudaphya ferreri* (de Buen & Fage, 1908)
54. *Spelegobius trigloides* Zander & Jelinek, 1976
55. *Thorogobius ephippiatus* (Lowe, 1839)
56. *Thorogobius macrolepis* (Kolombatovic, 1891)
57. *Vanderhorstia mertensi* Klausewitz, 1974
58. *Vanneaugobius pruvoti* (Fage, 1907)
59. *Zebrus zebrus* (Risso, 1827)
60. *Zosterisessor ophiocephalus* (Pallas, 1814)

1.4. Liste des espèces algériennes

Parmi les 60 espèces méditerranéennes, 17 sont recensées à la côte algérienne. D'après les travaux de (Dieuzeide *et al.*, 1955 ; I.S.T.P.M., 1982 ; Fischer *et al.*, 1987 ; Lahreche, M, 2013 ; Chemi, 2014 ; Djane Hamed, 2015)

1. *Aphia minuta* (Risso, 1810)
2. *Deltentosteus collonianus* (Risso, 1820)
3. *Deltentosteus quadrimaculatus* (Valenciennes, 1837)

4. *Gobius bucchichi* Steindachner, 1870
5. *Gobius cobitis* Pallas, 1814
6. *Gobius cruentatus* Gmelin, 1789
7. *Gobius geniporus* Valenciennes, 1837
8. *Gobius niger* Linnaeus, 1758
9. *Gobius paganellus* Linnaeus, 1758
10. *Gobius vittatus* Vinciguerra, 1883
11. *Lesueurigobius friesii* (Malm, 1874)
12. *Lesueurigobius sanzi* (De Buen, 1918)
13. *Lesueurigobius suerii* (Risso, 1810)
14. *Pomatoschistus marmoratus* (Risso, 1810)
15. *Pomatoschistus microps* (Krøyer, 1838)
16. *Pomatoschistus minutus* (Pallas, 1770)
17. *Zebrus zebrus* (Risso, 1827)
18. *Zosterisessor ophiocephalus* (Pallas, 1814)

1.5. Description des espèces algériennes

1.5.1. Gobie transparent, *Aphia minuta*

Ce petit gobie, de taille avoisinant les 6 cm, est globalement transparent, à tel point que ses organes internes sont visibles. Sa très légère teinte est blanc jaunâtre ou rosâtre. Il peut porter des petits points noirs sur la tête et à la base des nageoires. Son corps est aplati latéralement. Sa bouche est très grande (aussi longue que la hauteur de la tête). Ses yeux, légèrement protubérants, blancs à pupille noire, sont caractérisés sur leur partie supérieure par une bordure argentée. La vessie natatoire est argentée. On note un léger dimorphisme sexuel chez les mâles, qui peuvent atteindre 7,9 cm de long, la tête est plus grande, les nageoires pelviennes, dorsales et anale sont plus développées et le pédoncule caudal plus haut. La première nageoire dorsale est composée de 5 rayons épineux, la deuxième dorsale comprend 1 épine et 12 à 14 rayons mous. Les écailles sont cycloïdes, elles sont disposées en lignes ; la nuque en est dépourvue (Didierlaurent et Bodilis, 2018).

Comportement : ce gobie est un poisson côtier que l'on peut même retrouver dans les estuaires. Il vit habituellement entre la surface et 80 m de profondeur, cette espèce grégaire vit en pleine eau, particulièrement au-dessus des fonds meubles (Didierlaurent et Bodilis, 2018).

1.5.2. Gobie denté, *Deltentosteus collonianus*

La tête est relativement effilée et les yeux assez volumineux. Le corps est translucide, laissant apparaître des plaques rougeâtres. A mi-flanc, on observe 5 marques noires, la dernière se trouvant sur

le pédoncule caudal au-dessous de l'œil et de manière moins prononcée sur les opercules, se trouvent de petites ponctuations noires (Louisy, 2002).

Comportement : le gobie denté fréquente les herbiers de la zone infralittorale (0-50 mètres), jusqu'aux fonds meubles du plateau continental (120 mètres) (Louisy, 2002).

1.5.3. Gobie à quatre taches, *Deltentosteus quadrimaculatus*

D'une longueur de 6 à 8 cm, ce gobie a une forme générale plutôt élancée, en fuseau, avec un long pédoncule caudal (Didierlaurent et Bodilis, 2017). La couleur générale de ce gobie est beige, jaunâtre, parfois rousse, avec 4 taches noires, plus ou moins marquées, sur les flancs et une cinquième, plus estompée et en forme de "3", sur le pédoncule caudal. Le dos est pointillé de sombre et porte parfois 4 selles pâles. La tête peut avoir des reflets jaunes ou rose. Chez les mâles, le ventre a des reflets jaunes. La première nageoire dorsale, transparente, est très pointue, avec une tache noire sur l'arrière. Le deuxième rayon épineux dépasse tous les autres. Chez les mâles, on note une deuxième tache noire à l'avant de la première nageoire dorsale et le deuxième rayon est vraiment plus long que les autres (Didierlaurent et Bodilis, 2017). Les nageoires pectorales n'ont pas de rayon libre. La nageoire caudale est arrondie. Les yeux sont très rapprochés. Le museau est plutôt pointu. Le corps est entièrement recouvert d'écailles, même sous la gorge et sur la nuque. En regardant de près ces écailles cténoïdes, on remarque qu'elles sont toutes cernées de sombre (Didierlaurent et Bodilis, 2017).

Comportement : plutôt solitaire et littoral, il vit sur les fonds nus de sable fin ou éventuellement de vase, depuis la surface jusqu'à 150 m de profondeur. Il est cependant plus abondant entre 30 et 50, c'est une espèce occasionnelle, qui devient abondante lorsque le substrat sableux lui convient (Didierlaurent et Bodilis, 2017).

1.5.4. Gobie moucheté, *Gobius bucchichi*

De taille moyenne entre 8 – 9 cm (max : 10 cm), il a une ligne sombre indistincte traversant chaque œil, rejoignant sa symétrique en un « V » sur le museau. Nombreux points brun-noir en lignes longitudinales ; des taches sombres un peu plus grosses alignées sur le flanc. Nuque écailleuse. Rayons filamenteux de la nageoire pectorale bien développés. Coloration de fond beige clair, paraissant souvent gris pâle sous l'eau. Tache sombre plus ou moins visible à l'aisselle de la nageoire pectorale. Les grands mâles ont les nageoires dorsales plus hautes, et une livrée souvent moins contrastée tirant parfois vers le brunâtre ou le mauve (Louisy, 2002).

Comportement : le gobie moucheté vit dans un habitat superficiel peu pentus ou sable et roche se mélangent dans 3 m de profondeur (max : 6m), associé à l'anémone verte (*Anemonia viridis* = *A. sulcata*), se réfugiant parmi les tentacules venimeux sans en être affecté. Espèce abondante dans les zones à anémones, occasionnelle ailleurs (Louisy, 2002).

1.5.5. Gobie à grosse tête, *Gobius cobitis*

Le gobie à grosse tête possède de fortes mâchoires, très puissantes. Il atteint communément une taille de vingt à vingt-cinq centimètres (avec un maximum de 27 cm) et pèse jusqu'à 300 g (Maliet *et al.*, 2017). Son corps est de forme subcylindrique, sa nuque couverte d'écailles. Ses yeux, modestes au regard du corps, se trouvent assez haut et en saillie. Sa robe est sujette à des variations de couleurs, variant du noir au brun (alternant notamment entre les phases de chasse et de repos). Aux marbrures sombres se superposent des zones plus claires. La première dorsale courte, subtriangulaire, possède six rayons et la seconde dorsale en comprend douze à quatorze (Maliet *et al.*, 2017). Les pectorales larges et rondes, avec rayons supérieurs totalement libres, forment une touffe crinoïde. La nageoire pelvienne unique est en forme de ventouse, avec huit rayons. La nageoire anale comprend douze rayons et la caudale de seize à dix-huit (Maliet *et al.*, 2017).

Comportement : le gobie à grosse tête fréquente en sédentaire de petits fonds de la zone intertidale ; il se rencontre à partir de quelques centimètres sous la surface jusqu'à une profondeur de 15 m environ (Maliet *et al.*, 2017). Ce poisson benthique apprécie les fonds rocheux et les champs de blocs exposés au retournement. S'il aime pouvoir se dissimuler dans les anfractuosités, il ne dédaigne pas la présence des fonds sableux. Ce poisson chasse également ses proies à l'affût, qu'il peut débusquer dans des trous refuges (Maliet *et al.*, 2017).

1.5.6. Gobie à bouche rouge, *Gobius cruentatus*

Le gobie à bouche rouge est un gobie de grande taille. Il mesure de 13 à 15 cm et peut même atteindre 18 cm. Il se reconnaît aisément par la couleur vermillon de ses lèvres qui le distingue de toutes les autres espèces de gobies. D'autres marques rouges sont également visibles au niveau des joues. Cependant la perte de luminosité peut rendre cette couleur rouge moins visible pour l'observateur en plongée (Bodilis, Maran, *et al.*, 2018). La nuque, les joues et les opercules comportent des écailles. Le corps est généralement massif, de couleur marbrée et assez sombre en général. On note souvent 4 larges taches de couleur foncée (dont 3 situées sous la deuxième et longue nageoire dorsale) sur le flanc. La nageoire pectorale possède des rayons filamenteux peu marqués (Bodilis, Maran, *et al.*, 2018).

Comportement : le gobie à bouche rouge a été observé de quelques mètres sous la surface jusqu'à 40 m de profondeur. Il vit habituellement solitaire sur des fonds durs ou détritiques, ou dans les herbiers de phanérogames. On l'observe souvent à proximité d'une cavité dans laquelle il pourra se cacher si un danger survient. Cette cavité rocheuse est utilisée toute l'année (Bodilis, Maran, *et al.*, 2018).

1.5.7. Gobie à joues poreuses, *Gobius geniporus*

Le gobie à joues poreuses est un gobie de silhouette assez élancée, de taille moyenne de 14 cm, pouvant atteindre 16 cm. Sa coloration de base est beige à brun clair avec des marbrures. En particulier, une ligne de tache brune plutôt rectangulaire courte le long de ses flancs (Lamare et Pastor, 2017).

Il se distingue par une tache sombre sous l'œil et par des rangées de papilles foncées au-dessus de la tête (ces critères distinctifs ne sont pas toujours visibles). Les yeux sont plutôt ronds avec une pupille aux **reflets souvent verts**. Trois marques foncées sont généralement visibles sur les yeux (une en haut et deux formant une ligne latérale interrompue) (Lamare et Pastor, 2017).

Comportement : le gobie à joues poreuses fréquente les fonds de graviers et de sable, à proximité des herbiers, entre 3 et 30 m de profondeur (Lamare et Pastor, 2017).

1.5.8. Gobie noir, *Gobius niger*

Un des plus grands gobies. Les mâles peuvent atteindre une taille de 18 à 20 cm. La coloration est variable : de marbré chez la femelle à noir foncé, voire très foncé chez le mâle reproducteur. Les jeunes ont une coloration très banale qui les rend difficiles à distinguer de certaines autres espèces de Gobies. Chez les mâles, la première nageoire dorsale est pointue et se prolonge par un très long rayon. Les femelles ont également une nageoire pointue alors qu'elle est arrondie chez le jeune. Tous les individus présentent une **tache noire sur la première nageoire dorsale**. Les yeux sont rapprochés et ressortent de la tête formant des yeux globuleux. La nuque est couverte d'écailles (Bodilis, Le Bris, *et al.*, 2018).

Comportement : le gobie noir a une préférence pour les milieux saumâtres (estuaires, lagunes), mais peut être observé également en milieu marin, posé sur le sable ou la vase, dans les herbiers de phanérogames ou sur les algues. Il fréquente préférentiellement les zones superficielles (jusqu'à 10-15 m de fond) (Bodilis, Le Bris, *et al.*, 2018b). C'est une espèce exploitée en Algérie, elle est ramenée par les chaluts de fond à Annaba, Béjaïa et Béni Saf (Amrane, 2017; Benallia et Bouchelif, 2016 et 2017)

1.5.9. Gobie paganel, *Gobius paganellus*

Le gobie paganel est un poisson à la tête massive, au corps trapu et cylindrique qui peut atteindre douze centimètres de long. La livrée peut être de couleur très variable, pouvant aller de brun clair à brun très foncé, parfois marbrée, parfois mouchetée, selon l'environnement et l'humeur de l'individu. Les yeux sont assez gros et proéminents, c'est une particularité générale des gobies. Chez *Gobius paganellus*, une barre blanche oblique est parfois visible sous l'œil. La nuque est recouverte d'écailles. Les nageoires pectorales comportent sur le haut quatre (parfois trois) rayons épineux libres en brins filamenteux. *Gobius paganellus* possède six rayons durs, la première dorsale est arrondie et à même hauteur que la seconde. L'apex de la première nageoire dorsale est souligné par une **bande jaune à orangée** de nuances différentes selon le sexe (claire chez la femelle et plus vive chez le mâle) et la robe de l'individu (Weber *et al.*, 2014).

Comportement : le gobie paganel est une espèce vivant dans des eaux peu profondes (maximum - 10 m). Il se rencontre de préférence sous les pierres et dans les touffes d'algues mais aussi sur fonds vaseux. Il est ainsi très fréquent de le trouver dans les flaques au bord de plages ainsi que parmi les rochers herbus, en zones de marées. Il affectionne également les endroits sombres tels que les anfractuosités et les roches. Il

arrive qu'il soit rencontré encore dans les ports. Il parvient même à pénétrer temporairement des zones d'eaux saumâtres à douces, supportant donc des écarts de salinité importants (Weber *et al.*, 2014).

1.5.10. Gobie rayé, *Gobius vittatus*

Le gobie rayé est un petit poisson au corps plus ou moins cylindrique atteignant 6 cm de long. Une large bande brun rougeâtre parcourt le corps, de la bouche, en passant sur les yeux et allant jusqu'à la naissance de la queue. Cette bande délimite une zone blanche au niveau du ventre et une zone blanc jaunâtre sur le dos. Toutes les nageoires sont transparentes, légèrement rosées (Le Bris et Baus, 2014).

Comportement : *Gobius vittatus* est une espèce benthique. On le trouve posé, en appui sur ses nageoires pelviennes, sur le sable, à proximité de la roche et du coralligène de 15 à 80 m de profondeur mais le plus souvent entre 20 et 40 m. Très craintif, à la moindre alerte, il se réfugie dans une anfractuosité (Le Bris et Baus, 2014).

1.5.11. Gobie à grandes écailles, *Lesueurigobius friesii*

Ce gobie, peu connu, il atteint environ 6,5 cm de long. Il présente un corps de couleur généralement gris-beige. Sa tête et ses nageoires comportent de petites taches jaunes et 5 taches plus sombres peuvent être observées le long du flanc. Le sommet de la première nageoire dorsale est jaune, l'extrémité des rayons étant noire. Sur les deux nageoires dorsales, 3 bandes jaunes sont présentes, plus fines à la base des nageoires. La base de la pectorale comporte un ou deux points orange. Le dessous de la tête et de l'abdomen sont blancs. La tête et le corps présentent des points orange et jaunes comme chez les mâles. Les nageoires impaires sont transparentes quelque peu brunes et pourvues de trois bandes jaune-orangé. Les nageoires ventrale et pectorales sont uniformément transparentes, un peu brunes près de la base (Bodilis et Le Bris, 2018).

Comportement : cette espèce côtière se rencontre généralement entre 6 et 43 m de profondeur, mais a été observée jusqu'à 63 m. Elle fréquente les zones sableuses et détritiques près du coralligène, toujours à proximité d'un abri dans lequel elle se réfugie à la moindre alerte (Bodilis et Le Bris, 2018a).

Le biotope est caractérisé par un ensemble de plusieurs trous et crevasses toujours connectés entre eux formant un système de galeries plus ou moins étendu comportant plusieurs entrées (Bodilis et Le Bris, 2018).

1.5.12. Gobie de sanzo, *Lesueurigobius sanzi*

Rayons de la première nageoire sont extrêmement allongés. La nuque écailleuse en série latérale (Robert A. Patzner, 2017).

Comportement : Coloration Bandes diffuses jaune et brun foncé sur le corps. Les femelles avec un pigment gris près de l'ouverture génitale. Fonds mous 40 - 100 m, sable boueux Leur longueur entre 8 - 11 cm (Robert A. Patzner, 2017).

1.5.13. Gobie de Lesueur, *Lesueurigobius suerii*

Le gobie de Lesueur mesure 5 à 6 cm de long et présente un corps allongé. La tête est petite et arrondie. Les yeux, hauts, sont gros et en relief. On distingue une série de petites papilles entre les yeux. La couleur générale de ce poisson est gris bleuté, mais sa tête et son corps sont marqués de lignes jaunes ou bleuâtres, ce qui lui donne une très jolie livrée. Les opercules sont marqués de 3 lignes jaunes, obliques. Le pédoncule caudal est très court et la forme de la caudale, en pointe de lance, est caractéristique. Les nageoires dorsales sont transparentes, rayées de jaune. Une tache noire marque la première dorsale. Les nageoires pectorales sont aussi transparentes, à reflets rosés et sont formées de 17 à 20 rayons. La nuque est sans écaille (Didierlaurent et Bodilis, 2015).

Comportement : adulte, c'est un poisson côtier mais les juvéniles peuvent vivre jusqu'à 230 m de profondeur. Dans les deux cas, ils vivent sur fonds sablonneux ou sur substrat dur (Didierlaurent et Bodilis, 2015).

1.5.14. Gobie marbré, *Pomatoschistus marmoratus*

Pomatoschistus marmoratus est un petit gobie de 5 à 7 cm de longueur en moyenne même s'il peut atteindre 8 cm, sa couleur va beaucoup dépendre du substrat (Le Bris et Bodilis, 2018) :

- Sur le sable fin et blanc : le corps est clair, moucheté de blanc et de noir. Il se confond alors très bien avec le fond.

- Sur le sable doré : le corps est plus foncé, une petite tache noire apparaît sur le pédoncule caudal de même que 6 selles grises disposées sur toute la longueur du dos.

- Sur le sable plus grossier, constitué de grains de différentes couleurs : le corps est encore plus foncé, les selles grises du dos plus marquées et en plus de la tache noire sur le pédoncule caudal, d'autres zones noires apparaissent sur les flancs, une à la hauteur de chaque selle grise, et entre ces taches noires des marques blanches se dessinent.

Comportement : *Pomatoschistus marmoratus* affectionne les fonds sableux peu profonds (0 - 3 m) même s'il a été observé jusqu'à 70 m. On le rencontre également dans les lagunes et les estuaires. Il supporte donc les milieux peu ou très salés. En cas de danger, il n'hésite pas à s'enfoncer dans le sable (Le Bris et Bodilis, 2018).

1.5.15. Gobie tacheté, *Pomatoschistus microps*

Le gobie tacheté adulte mesure en moyenne 6 à 7 cm de longueur, sa taille maximale est de 9 cm. La tête présente une cassure marquée au niveau des yeux. Le museau est plus court que le diamètre de l'œil. Sa livrée générale est couleur sable, légèrement mouchetée de points sombres. Le gobie tacheté présente une barre foncée sous l'œil et quelques taches légèrement plus marquées le long des flancs. Il présente au niveau de l'aisselle de la nageoire pectorale une marque foncée mais cette dernière peut être estompée. Le mâle en livrée nuptiale se caractérise par une tache noire ou bleue sur

le bord arrière de la première nageoire dorsale alors que les femelles sont souvent plus ventruées. La nuque est dépourvue d'écailles (De Casamajor *et al.*, 2017).

Comportement : espèce côtière caractéristique des zones à salinité variable, telles que les estuaires et les lagunes, et de la zone de balancement des marées. Le gobie tacheté supporte de faibles salinités (De Casamajor *et al.*, 2017). En estuaire. Il fréquente les substrats meubles composés essentiellement de sables et de graviers, ainsi que les herbiers (De Casamajor *et al.*, 2017).

1.5.16. Gobie de sable, *Pomatoschistus minutus*

Le gobie de sable adulte mesure en moyenne 7 à 8 cm de longueur, pour une taille maximale de 11 cm. Sa livrée générale est de couleur marron pâle, légèrement translucide. Il présente quatre taches verticales un peu plus foncées le long des flancs, plus marquées chez les mâles en livrée nuptiale. On observe dans les deux sexes une tache noire ou bleue cerclée de blanc, sur le bord arrière de la première nageoire dorsale, au niveau du dernier rayon. De même, la nuque est recouverte d'écailles en avant de la première dorsale, dans les deux sexes. Le profil de la tête est aplati au niveau des yeux, le museau est au moins aussi long que le diamètre de l'œil. Le pédoncule caudal allongé porte une marque triangulaire sombre, mais pas toujours marquée. La nageoire caudale est arrondie (De Casamajor *et al.*, 2018).

Comportement : Cette espèce littorale, abondante jusqu'à une vingtaine de mètres de profondeur, est signalée sur tout le plateau continental. Elle vit sur les substrats sablo-vaseux. Les jeunes fréquentent les zones à salinité variable ; mais plutôt à affinité marine, cette espèce se concentre dans les zones aval des estuaires (De Casamajor *et al.*, 2018).

1.5.17. Gobie zébré, *Zebrus zebrus*

Chez le gobie zébré, la longueur moyenne du corps varie de 4,5 à 5,5 cm et peut atteindre 7 cm. Sa coloration est très variable, beige à brun sombre à vert olive. On note la présence de stries verticales claires sur les flancs et des taches claires en forme de selle sur le dos. Un bandeau blanc à jaune est présent sur la nuque, juste derrière les yeux. Il se prolonge parfois de façon oblique jusqu'à l'opercule. De petits points jaunes sont situés sur les côtés de la tête. Une bande noire est présente à la base de la nageoire pectorale. La tête est légèrement aplatie et comporte une narine antérieure tubulaire, terminée par un assez long tentacule. Les rayons supérieurs des nageoires pectorales sont entièrement libres (rayons filamenteux). Les nageoires dorsales et la caudale sont traversées d'une petite bande noire. La nageoire caudale est arrondie. Les écailles, absentes sur la nuque. Les mâles présentent souvent une coloration brun foncé uniforme et un liseré jaune orangé sur la première nageoire dorsale (Bodilis et Le Bris, 2018).

Comportement : *Zebrus zebrus* vit de la surface jusqu'à une dizaine de mètres de profondeur. Il est cependant plus abondant dans les 5 premiers mètres. C'est une espèce cryptique, qui vit dans les zones

rocheuses, notamment les zones superficielles riches en algues, dans des anfractuosités ou sous les pierres. Les juvéniles sont quelquefois associés avec les oursins (Bodilis et Le Bris, 2018b).

1.5.18. Gobie-lote, *Zosterisessor ophiocephalus*

Le gobie-lote est un poisson au corps plus ou moins cylindrique atteignant 25 cm de longueur totale (20 cm en moyenne). Le dos, au niveau de l'insertion des 2 nageoires dorsales, est brun verdâtre foncé. En dessous, se trouve une zone blanc jaunâtre formant presque une ligne horizontale, puis une zone beige verdâtre qui s'arrête à mi-flanc. Sur la partie inférieure des flancs alternent des taches verticales brunes avec des zones beige clair. Une tache noire est généralement visible sur le pédoncule caudal et une autre peut être présente à la base des pectorales. La tête est joufflue avec de grosses lèvres et présente une marque noire oblique caractéristique sous les yeux. Un motif réticulé noir sur fond beige clair est dessiné sur les joues. La pupille de l'œil, de couleur brun foncé à noire, a une forme de larme. Elle est surlignée de jaune. Les nageoires pectorales sont larges. Les nageoires dorsales ainsi que la caudale sont tachetées de brun orangé. La tête, la nuque et le ventre sont recouverts d'écaillés cycloïdes, alors que les ouïes en sont dépourvues. Le reste du corps n'a pas d'écaïlle, mais est protégé par du mucus (Le Bris et Bodilis, 2013).

Comportement : le gobie-lote se rencontre dans les herbiers des zones sablo-vaseuses des estuaires et lagunes côtières de la surface jusqu'à une dizaine de mètres de profondeur, mais généralement dans les 4-5 premiers mètres (Le Bris et Bodilis, 2013).

2. Présentation de la zone d'étude

Le port de Cherchell est un port de pêche algérien situé au centre du pays et à l'Ouest de la wilaya de Tipaza, exactement dans la ville de Cherchell, surplombant la mer Méditerranéenne (fig. 4).

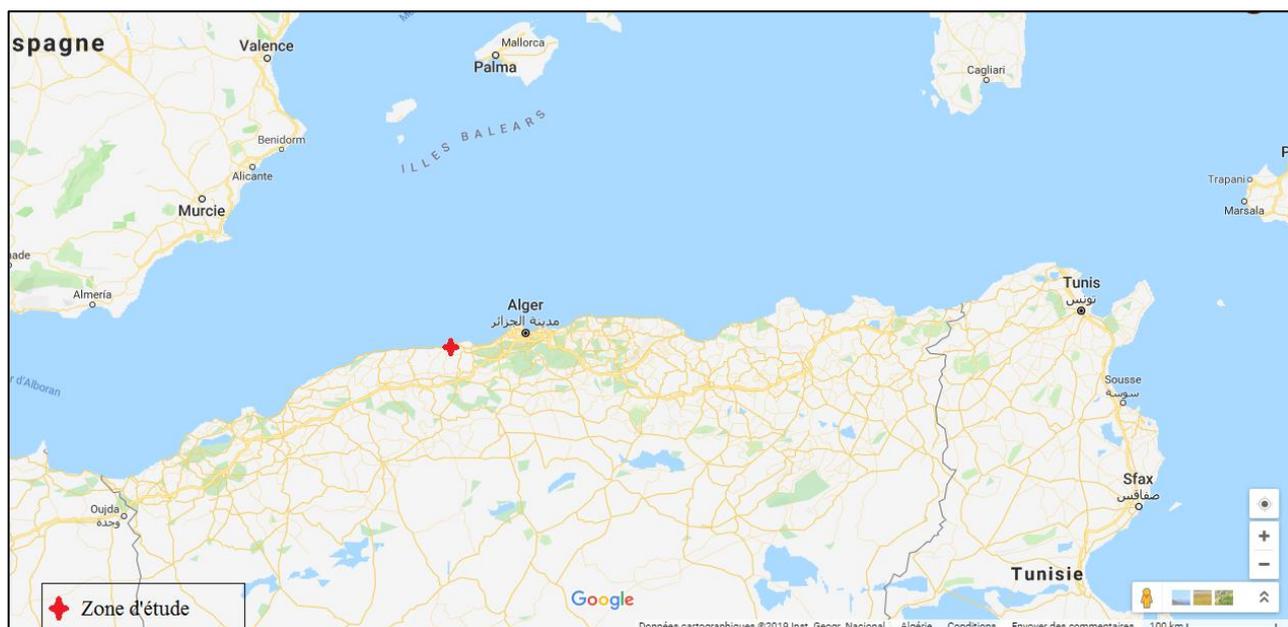


Figure 4 : Image représentant la localisation de la zone d'étude.

Chapitre II

Matériel et méthodes

Chapitre II : Matériel et méthodes

1. Inventaire

1.1. Méthode de pêche

Les prélèvements sont effectués sur différents points le long du port de Cherchell durant la période du 23 au 30 Avril 2019. Des pêches de nuit et de jour ont été réalisées à l'aide de lignes de pêche avec des hameçons de tailles variables. La profondeur maximale atteinte était de 3 m. Les individus que nous avons pêché ont été gardés vivants sur terrain dans un seau rempli d'eau de mer aérée à l'aide d'un diffuseur d'air portatif.

1.2. Traitement des échantillons

Les poissons pêchés ont été mis dans un aquarium afin qu'ils gardent leur coloration naturelle pour une identification beaucoup plus évidente et simple à réaliser.

Le traitement des individus collectés a été fait en effectuant des mensurations à l'aide d'un ichtyomètre au cm en prenant une précision au mm près et pesés à l'aide d'une balance électronique de précision 0,01 g. Les différentes données enregistrées sont les suivantes, et sont illustrées dans la (fig. 22) :

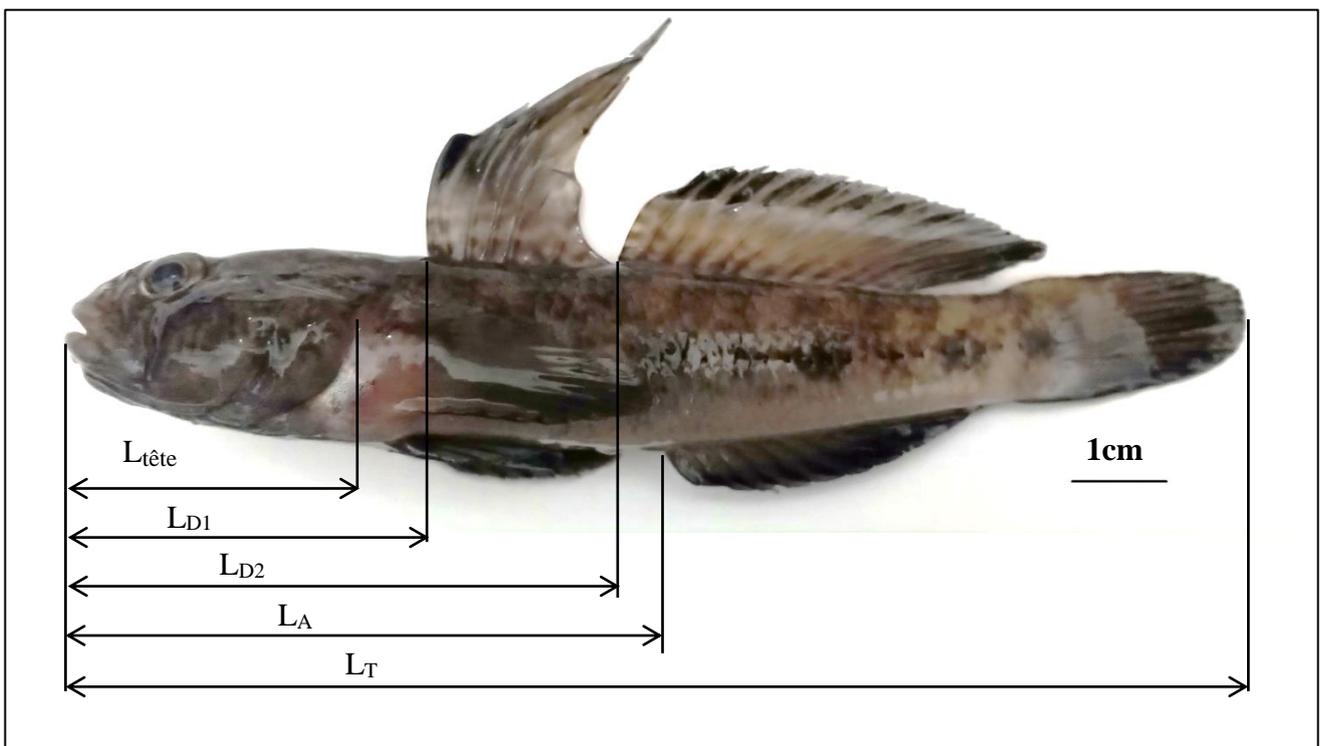


Figure 5 : Mesure de L_T , $L_{tête}$, L_{D1} , L_{D2} et L_A (originale).

L_T : longueur totale.

$L_{tête}$: longueur de la tête.

L_{D1} : longueur jusqu'à l'origine du premier rayon de la première nageoire dorsale.

L_{D2} : longueur jusqu'à l'origine du premier rayon de la deuxième nageoire dorsale.

L_A : longueur jusqu'à l'origine du premier rayon de la nageoire anale.

P : poids d'individu en g.

Le sexe a été également identifié en observant la papille ano-uro-génitale des gobies qui montre un visible dimorphisme sexuel (fig. 6).

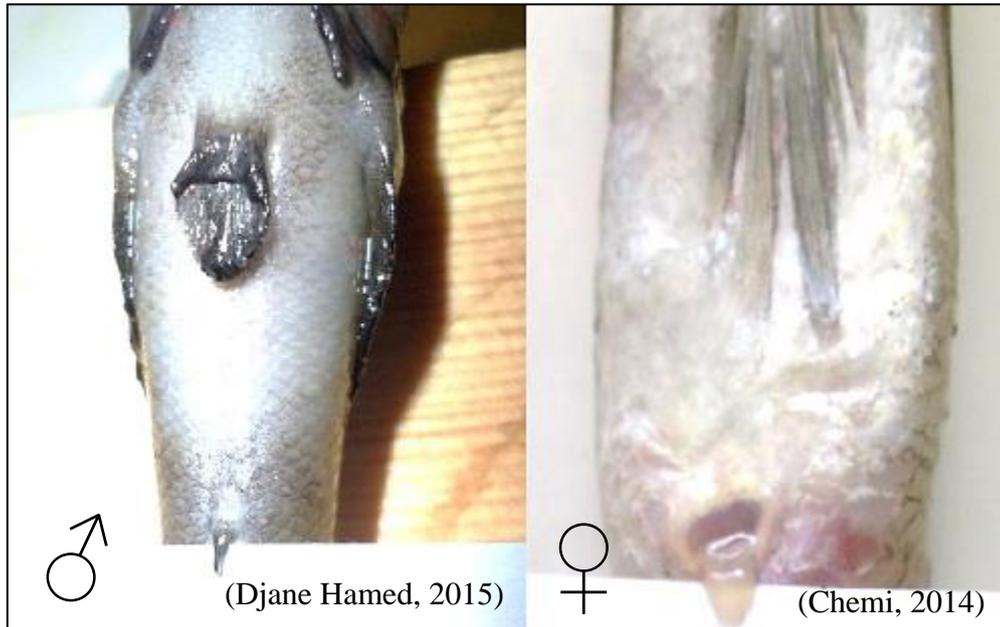
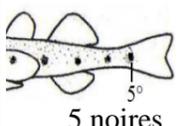
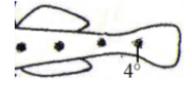
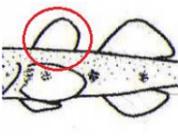
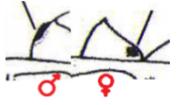
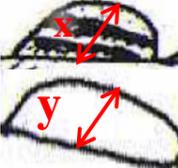
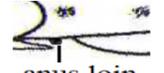


Figure 6 : Dimorphisme sexuel chez les Gobiidae.

1.3. Identification des échantillons

Etant donné que l'identification a été effectuée le jour même sur des individus vivants et ensuite anesthésiés au 2-phénoxyéthanol (1:200, 2-phénoxyéthanol - eau de mer), nous avons pu déterminer les individus capturés en utilisant le tableau synthétique suivant (Le Bris et Bodilis, 2013 ; Weber *et al.*, 2014 ; Bodilis, 2015 ; Patzner, 2016 ; De Casamajor, M *et al.*, 2017 ; Bodilis et Le Bris, 2018 ; Didierlaurent et Bodilis, 2018 ; Froese *et al.*, 2019) :

Tableau 1 : Clé d'identification des espèces.

Esp	<i>Deltentosteus collonianus</i>	<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	<i>Gobius bucchichi</i>	<i>Gobius cruentatus</i>	<i>Gobius cobitis</i>	<i>Gobius geniporus</i>	<i>Gobius niger</i>	<i>Gobius paganellus</i>	<i>Gobius vittatus</i>	<i>Pomatoschistus microps</i>	<i>Pomatoschistus minutus</i>	<i>Zebrus zebrus</i>	<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>
Tête	Effilée, petits points noirs, nuque écaillée 	nuque écaillée 	« V » sur la tête 	Lèvres rouges	Grosse, lèvres grosses, joues nues	Tache sombre, nuque écaillée, joue nue 	Nuque écaillée, joue nue	Lèvres grosse, nuque écaillée, joue parfois écaillée en haut	-	Barre sombre Nuque nue Boues orange, y>x 	Nuque écaillée x>y	Tête aplatie	Barre oblique. Dessin réticulé plus haut que large. Tête et nuque écaillée. Joues nue et ouïes, x>y.
Yeux	Gros	-	-	-	Petits relativement	Reflets verts	-	Gros Souvent barre blanche en dessous	-	-	-	-	Papille en forme de larme
Corps	Translucide, plaques rouges	Elancé, beige	Nombreux points, taches plus grande sur la ligne latérale	Sombre, grande taches noires, nuque écaillée	Couleurs changeante, nuque écaillée	Beige à brun	Couleur variable (marbrée)	Brun marbré	Ligne noir brune 	Taché par des taches sombres chez les males reproducteurs 	Buste non pigmenté	Bandeau sur la nuque. Stries verticales sur le corps	Zone blanche Ventre couvert Corps sans écaille
Taches	 5 noires	 4 taches noires	-	-	-	Taches rectangulaires 	Trois points noirs superposés à une tache 	-	-	Taches sombres	-	-	Point noir
Nageoire Dorsale	 ronde	Forme allongée et pointue  ♂ ♀	-	-	1 ^e plus courte	-	Pointue très haute chez les males 	Bande jaune x=y 	-	Tache noir ou bleu chez male reproducteur 	Mâle et femelle cerclée de blanc	Couple de bande	Rayon long chez les males. Taches brunes
Nageoire Anale	Anus proche  Proche	 anus loin	Allongée	-	-	-	-	-	-	Grand ventre	-	-	-
Nageoire Pectorale	-	-	Tache noire à l'aisselle	Filaments	Grandes et ronde avec rayons libres	Rayons libres peu développés	-	Touffe de rayon bien développée	-	Tache noir à l'aisselle	-	Bande noire	Rayon libre Peu développé. Tache à l'aisselle
Nageoire Caudale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	triangle	-	-	-
Ventouse	-	-	-	-	-	-	-	Arrondi avec petits lobes	-	Cranelée	-	-	-

2. Ecologie

2.1. Sources des données

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 ; France), sur l'ensemble de la côte algérienne.

Cent quatre-vingt-trois traits de chalut ont été réalisés, d'Ouest en Est, quatre 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 (fig. 7).

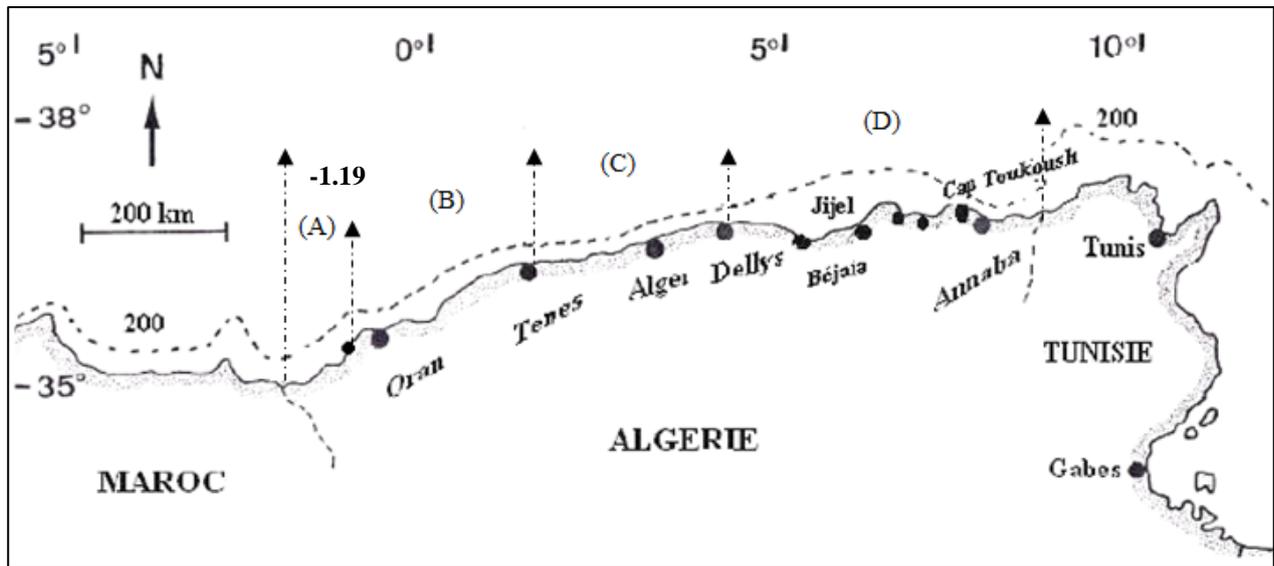


Figure 7 : Carte du bassin algérien (Hemida, 2005 modifiée).

(A : mer d'Alboran, M_A ; B : région Ouest bassin Algérien, R_{OA} ; C : région Centre, R_C ; D : région Est, R_E)

Les données ont été répertoriées dans deux fichiers sous forme de listings le « Chalex » et le « Louise », le premier regroupe les listes faunistiques et divers informations leur correspondant (abondances, poids total par espèce, température de la station, profondeur de prélèvement, engin utilisé, nature du sédiment ...etc.) et le deuxième est une simple annexe du « Chalex » qui renferme des distributions fréquences/tailles.

Pour le travail qu'on a effectué seul cent soixante-quinze stations ont été prises en considération (sept stations de Zemmouri sont indisponibles et la station 127 a été éliminée en raison de sa large gamme bathymétrie). La station 73 étant doublement listée, on attribue la 73A pour le secteur d'Arzew et la 73B pour le secteur de Bou-Ismaïl.

Suivant la région, la profondeur et la nature du fond, deux types de chalut ont été utilisés durant cette campagne:

- Le chalut de fond à deux faces et à grande ouverture verticale noté **GOV** (ouverture horizontale : 18m ; ouverture verticale : 4,5m).
- Un chalut de fond modifié qui est le Lofoten noté **LOF** (ouverture horizontale : 17m ; ouverture verticale : 2,5m), pour pouvoir passer sur les fonds durs, auxquels il est plus adapté. Les modifications portent sur le renforcement de la couture des ailes et leurs formes tronquées sur la partie inférieure, mais aussi sur la ralingue inférieure, pourvue de sphères afin d'éviter les obstacles (Brabant, J, 1988).

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

A partir des données recueillis, nous nous sommes intéressés essentiellement aux informations qui concernent les Gobiidae qui nous intéressent dans le cadre de cette étude.

2.2. Dépouillement des listings

Pour le travail que nous avons effectué, seul le listing « Chalex » a été utilisé, à partir duquel les informations utiles à l'étude écologique sont relevées, soient : type d'engin de pêche ; nature du sédiment ; lieu (de Beni-Saf à Annaba) ; profondeurs ; surfaces ; température ; liste exhaustive des espèces pêchées ; nombre et poids des individus par espèce.

- Les espèces considérées

Deux espèces recensées dans le listing appartenant au genre *Gobius* et *Lesueurigobius* ont été prises en considération. Ces espèces étant : *G. niger* (jozo) ; *L. friessi*.

Gobius quadrimaculatus n'a pas été pris en considération en raison de sa rare présence, en effet il a été trouvé qu'une seule fois avec 1 seul individu dans une seule station à l'Ouest du bassin Algérien, de même pour *Gobius spp.* étant donné que ces individus appartiennent à plusieurs espèces du genre *Gobius* mais visiblement, l'identification jusqu'à l'espèce n'a pas été possible.

2.3. Méthodologie

2.3.1. Répartition horizontale

L'étude des différentes répartitions se base sur trois indices : la fréquence relative (F_R), l'abondance (D_N) et la biomasse (D_W). 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 S_T est relatif à cette gamme de capture et c'est en fait l'aire où les espèces du genre sont supposées vivre (fig. 8).

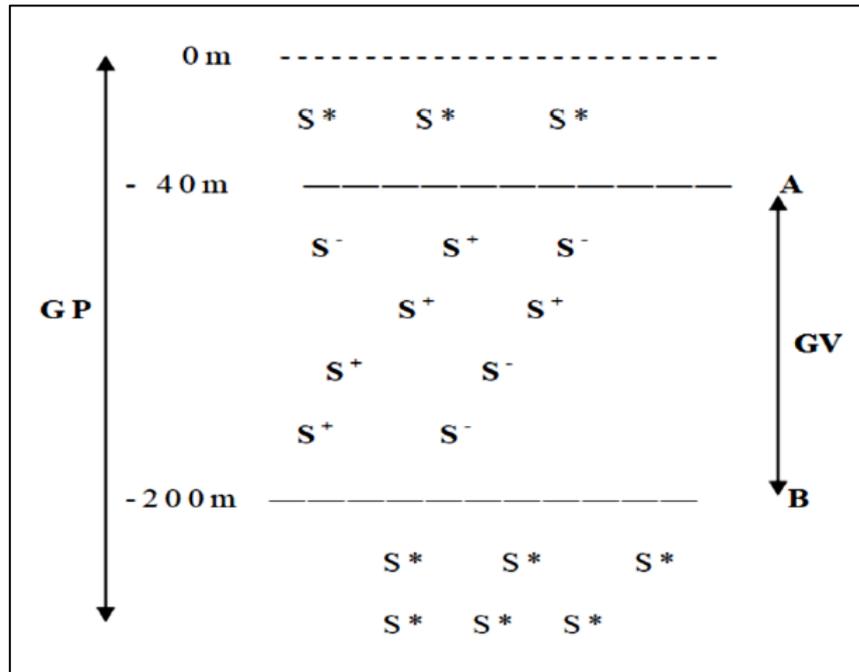


Figure 8 : Limites extrêmes (A et B) de la gamme de vie (gamme de capture ; GV) et la gamme de prospection (GP) dans une région donnée (Hemida, 2005).

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

2.3.1.1. Fréquence relative (F_R)

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).

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

Avec : $S_T = S^+ + S^-$

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

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

2.3.1.2. Densité (D_N)

La densité est définie comme étant le nombre d'individus capturés (N) dans une région donnée par unité de surface des stations (SS_T), individus par km² (Hemida, 2005).

$$D_N = \frac{N}{SS_T}$$

2.3.1.3. Biomasse (D_w)

La biomasse est définie comme étant le rapport entre le poids total des individus capturés (W) et la surface totale des stations SS_T en km² (g ou kg/km²).

$$D_w = \frac{W}{SS_T}$$

2.3.2. Répartition verticale

2.3.2.1. 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).

$$\text{Profondeur moyenne} = \frac{\text{PROFF} + \text{PROFV}}{2}$$

Avec :

PROFF : Profondeur de Filage

PROFV : Profondeur de Virage

2.3.2.2. Répartition selon la profondeur

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

A : Espèce euphotique (0 m – 40 m)

B : Espèce oligophotique (40 m – 120 m)

C : Espèce d'obscurité (+ 120 m)

2.3.2.3. Calcul de la température moyenne

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

2.3.3. 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 on a pu calculer les indices de la répartition par type de sédiment.

2.3.4. 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 mais au même groupe zoologique (Poissons, mollusques et crustacés), et vivant dans un espace géographique donné.

2.3.4.1. Richesse spécifique

On appelle richesse spécifique « S » d'une communauté, le nombre des espèces que l'on y recense. L'abondance, la fréquence, et la densité de chaque espèce, ne sont pas prises en considération dans la définition de la richesse spécifique (Daget, 1976).

2.3.4.2. 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 est faible. Ainsi, de deux échantillons ayant la même richesse spécifique, celui dont les espèces sont les plus équi-abondantes aura la diversité la plus grande.

Les indices de diversité de Margalef ou 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.

Nous avons choisi comme indice de diversité, l'indice de Shannon 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).

L'indice de Shannon (I_{Sh}) 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 Weaver (I_{Sh}) se fait à partir des deux formules ci-dessous ; basée sur l'abondance, et s'exprime en bits (diminutif de binary digits) :

$$I_{Sh} = H' = - \sum Di \times \text{Log}_2 Di \text{ (bits)}$$

$$Di = \frac{Ni}{N1+N2+\dots+N\infty}$$

Avec : Ni : effectif spécifique

$N1+N2+\dots+N\infty$: effectif total du peuplement considéré

Les calculs effectués sont faits par une programmation sur le logiciel Microsoft Office Excel®.

Les valeurs de l' I_{Sh} 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 en divisant l'indice de diversité de Shannon par le logarithme en base 2 de la richesse spécifique :

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

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

2.3.5. Faune associée

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

➤ Fréquence relative :
$$F_R = \frac{N_s}{S^+} \times 100 \text{ (\%)}$$

➤ Densité :
$$D_N = \frac{N_t}{SS^+} \text{ (individus/km}^2\text{)}$$

➤ Biomasse :
$$D_w = \frac{P_t}{SS^+} \text{ (g/km}^2\text{)}$$

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

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

N_t : abondance spécifique.

P_t : 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 (F_R), la densité (D_N) et la biomasse (D_w) de chacune des espèces.

À chaque peuplement considéré, nous avons porté sur un graphique (fig.9) les espèces accompagnatrices de l'espèce étudié à savoir *Gobius* où chaque espèce (i) est représentée par un point dont les coordonnées sont (F_R , D_N) ou (F_R , D_w).

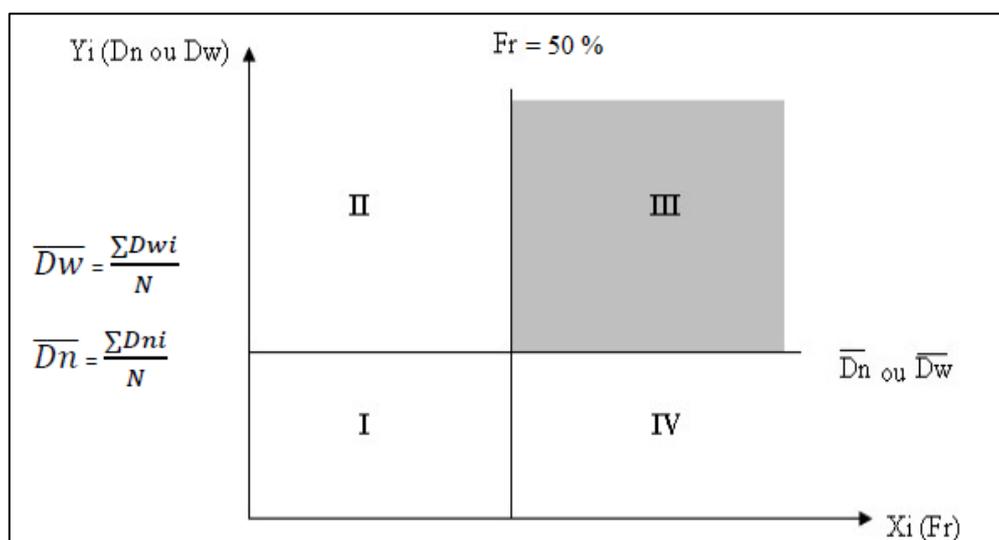


Figure 9 : Diagramme fréquence – densité ou biomasse
Avec : N le nombre total des espèces du peuplement étudié

L'ensemble des espèces constitue un nuage de point dont le centre de gravité est défini par sa fréquence spécifique ($F_R=50\%$) et sa biomasse moyenne ($\overline{D_W}$) ou bien par sa fréquence spécifique moyenne et sa densité moyenne.

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

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 9 :

- 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. Espèces inventoriées

Trente-cinq individus appartenant à cinq espèces de Gobiidae ont été identifiés. Une détermination poussée de chaque individu est effectuée avant toute manipulation.

L'identification a pu démontrer que les individus pêchés appartiennent tous au genre, *Gobius* accordés à cinq espèces : *Gobius bucchichi*, *G. cobitis*, *G. geniporus*, *G. niger* et *G. paganellus*.

1.1. *Gobius bucchichi* Steindachner, 1870 – Le gobie des anémones

Un seul individu a été identifié comme appartenant à cette espèce. Les détails concernant cet individu sont dans le tableau 2.

Tableau 2 : Gobies des anémones (*Gobius bucchichi* Steindachner, 1870).

Nombres d'individus		L _T (cm)		Substrat	Profondeur (m)	Jour/Nuit
♂	♀	♂	♀			
1	-	8,6	-	Roche	<1	Jour

Ce gobie a une longueur totale de 8,6 cm et vie dans un habitat constitué de roche dans une profondeur qui ne dépasse pas 1 m (fig. 10).



Figure 10 : *Gobius bucchichi* Steindachner, 1870 (originale).

1.2. *Gobius cobitis* Pallas, 1814 – Le gobie à grosse tête

Un seul individu de gobie à grosse tête a été identifié, le détail est donné dans le tableau 3.

Tableau 3 : Gobies à grosse tête (*Gobius cobitis* Pallas, 1814).

Nombres d'individus		L _T (cm)		Poids (g)		Substrat	Profondeur (m)	Jour/Nuit
♂	♀	♂	♀	♂	♀			
-	1	-	8,4	-	7,8	Vase	> 3	Jour

Cet individu femelle d'une longueur de 8,4 cm et d'un poids de 7,8 g vie dans un substrat vaseux sur une profondeur qui ne dépasse pas 3 m (fig. 11).



Figure 11 : *Gobius cobitis* Pallas, 1814 (originale).

1.3. *Gobius geniporus* Valenciennes, 1837- Gobie à joues poreuses

Un seul individu a été identifié comme appartenant à cette espèce, les détails ont été donnés dans un tableau (tab.4).

Tableau 4 : Gobie à joues poreuses, *Gobius geniporus* Valenciennes, 1837

Nombres d'individus		L _T (cm)		Poids (g)		Substrat	Profondeur (m)	Jour/Nuit
♂	♀	♂	♀	♂	♀			
0	1	/	8,2	/	7,45	Vase	> 3	Jour

Ce gobie à joues poreuses mesure 8,2 cm avec un poids de 7,45 g et demeure un fond vaseux sur une profondeur de 3 m (fig. 12).



Figure 12 : *Gobius geniporus* Valenciennes, 1837 (originale).

1.4. *Gobius niger* Linnaeus, 1758 -Le gobie noir

Vingt-huit gobies noirs ont été pêchés. Tous les détails concernant cette espèce ont été résumés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Gobies noirs (*Gobius niger* Linnaeus, 1758)

Nombres d'individus		L _T (cm) (min-max)		Poids (g) (min-max)		Substrat	Profondeur (m)	Jour/Nuit
♂	♀	♂	♀	♂	♀			
14	14	7,1-10,9	7,1-10,7	4,47-16,79	4,60-16,32	Roche	<1	Jour

En ce qui concerne cette espèce nous avons pêchés 28 individus, avec 14 mâles et 14 femelles, de tailles variable de 7,1 à 1,9 cm et 7,1 à 10,7 cm respectivement, pour les poids mesuré nous avons eu une variabilité des poids également de 4,47 à 16,79 g et 4,60 à 16,32 g. Ces individus vivaient sur des substrats rocheux et à une profondeur de 1 m (fig. 13).

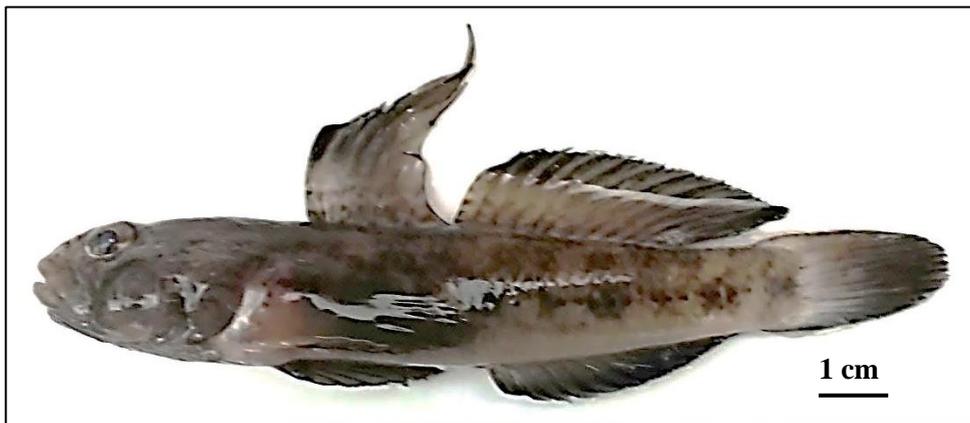


Figure 13 : *Gobius niger* Linnaeus, 1758 (originale).

1.5. *Gobius paganellus* Linnaeus, 1758– Le gobie paganel

Au total, quatre individus appartenant à cette espèce ont été capturés, tous les détails concernant cette espèce sont résumés dans un tableau 6.

Tableau 6 : Gobies paganels (*Gobius paganellus* Linnaeus, 1758)

Nombres d'individus		L _T (cm) (min-max)		Poids (g) (min-max)		Substrat	Profondeur (m)	Jour/Nuit
♂	♀	♂	♀	♂	♀			
2	2	6,7-7,5	9,4-10,7	4,53-5,95	8,75-12,59	Roche	<1	Jour

Nous avons eu 4 individus dont 2 mâles et 2 femelles en ce qui concerne cette espèce, les mensurations ont démontrées que la L_T varie de 6,75 à 7,5 cm chez les mâles, et de 9,4 à 10,7 par rapport aux femelles, suivie d'un poids d'un minimum de 4,53 allant jusqu'à 5,95 de maximum chez les mâles, en ce qui concerne les femelles les poids retenus sont les présents : minimum ; 8,75 g, maximum ; 12,59 g. *Gobius paganellus* demeure sur un fond rocheux sur une profondeur ne dépassant pas 1 m (fig.14).



Figure 14 : *Gobius paganellus* Linnaeus, 1758 (originale).

2. Etude écologique

2.1. *Lesueurigobius friesii*

2.1.1. Répartition horizontale de *Lesueurigobius friesii*

D'après les données que nous avons eu (tab.7, fig.15) concernant la distribution horizontale de *Lesueurigobius friesii*, on a constaté que est **rare** dans les régions suivantes : mer d'Alboran, région Centre et région Est, puisque leur fréquence est inférieure à 25%. Par contre dans la région Ouest du bassin algérien cette espèce est **commune** (25% < F_R < 50%).

En ce qui concerne l'effectif d'individus capturés de *Lesueurigobius friesii* dans toutes les régions nous constatons qu'il est **faible**, de même pour la densité (D_N) (8,33-33,33 individus / km²), le poids (W) et la biomasse (D_W) qui sont également faibles en raison de la petite taille qui caractérise l'espèce.

Tableau 7 : Les indices de la répartition horizontale (F_R , D_N , D_W) dans les différentes régions de la côte algérienne de *Lesueurigobius friesii*

Régions	$F_R\%$	D_N (ind/km ²)	D_W (g/km ²)
Mer d'Alboran	8,33	8,33	41,7
Région Ouest bassin Algérien	33,33	19,50	36,59
Région Centre	20,00	33,33	83,33
Région Est	16,67	20,00	20,00

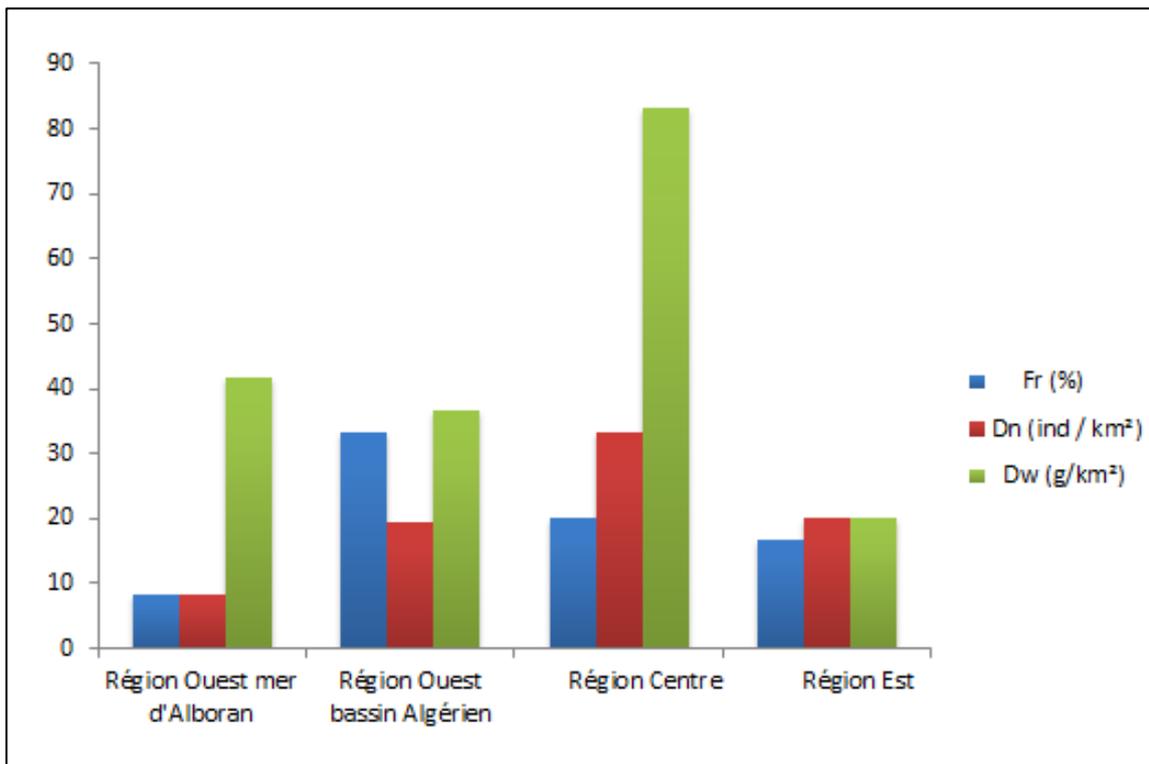


Figure 15 : Histogramme de distribution horizontale par régions de *Lesueurigobius friesii* le long de la côte algérienne. F_R : Fréquence (%) ; D_N : Densité (individu/km²) ; D_W : Biomasse (g/km²).

2.1.2. Répartition verticale de *Lesueurigobius friesii*

2.1.2.1. Répartition le long de la côte algérienne selon la profondeur et la température

L'analyse du tableau 8, de la figure 16 indique que la répartition le long de la côte algérienne selon la profondeur et la température de *Lesueurigobius friesii* est la suivante :

- Absent dans les deux premières gammes où la profondeur est de (0 - 120 m) et la température atteint un maximum de 18,65°C au niveau de la couche superficielle (0-40 m), et elle décroît en fonction de la profondeur pour atteindre 15,61 °C dans la gamme de (40-120 m).
- Présent dans la gamme où la profondeur est supérieure à 120 m et la température atteint un minimum de 13,35°C

Tableau 8 : Fréquences (F_R), Densités (D_N) et Biomasses (D_W) en fonction de la profondeur et la température.

Profondeur (m)	T (°C)	F_R (%)	D_N (ind /km ²)	D_W (g /km ²)
0 – 40	18,65	-	-	-
40 – 120	15,61	-	-	-
120 +	13,35	7,69	19,74	42,11

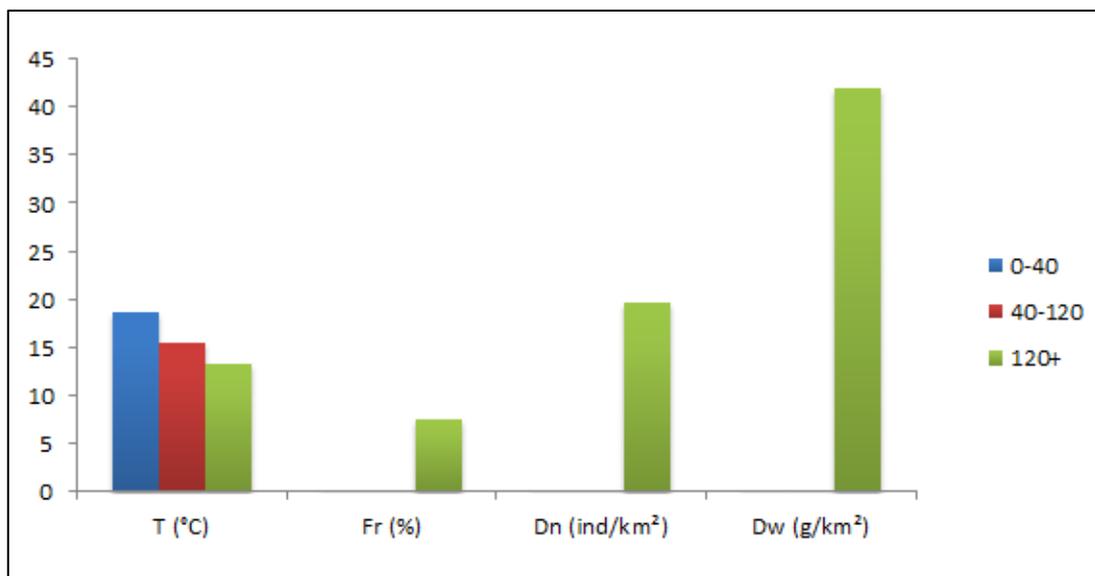


Figure 16 : Répartition verticale en fonction des profondeurs et la température de *Lesueurigobius friesii* le long de la côte algérienne.

Nous remarquons que la fréquence et la densité (fig. 16) demeurent petites dans la gamme où l'espèce est présente. Ceci est dû à la petite taille qui caractérise les individus. Mais aussi, ces faibles valeurs de la biomasse sont dues aux petits effectifs des gobies capturés dans les différentes stations.

2.1.3. Répartition selon la nature du substrat de *Lesueurigobius friesii*

L'analyse du tableau 10 montre que *Lesueurigobius friesii* demeure sur deux types de sédiments :

- **Vase compacte** : l'espèce est absente dans ce type de fond en mer d'Alboran, par contre elle est présente avec une fréquence, densité et biomasse de 40 %, 23.81 ind/km² et 38.10 g/km² respectivement dans la région Ouest bassin Algérien. Quant à la région centre, l'espèce est présente avec une $F_R = 11,11$ %, $D_N = 33,33$ ind/km² et $D_W = 83,33$ g/km². En ce qui concernent la région Est, *Lesueurigobius friesii* habite dans ce type de fond avec une $F_R = 7,14$ %, $D_N = 20$ ind/km² et $D_W = 20$ g/km², sachant que la moyenne des 3 indices le long de la côte Algérienne est de $F_R = 19,42$ %, $D_N = 25,71$ ind/km² et $D_W = 47,14$ g/km².
- **Vase Liquide** : *Lesueurigobius friesii* n'existe pas dans ce type de fond dans la région Centre et Est. Cette espèce réside le reste des régions avec une fréquence allant de 5 à 15.38 %, la densité obtenue est de 8,33-14,29 ind/km² et une biomasse de 41,67-33,33 g/km² dans ce type de sédiment.

Tableau 9 : Fréquences (F_R), Densités (D_N), Biomasses (D_W), de *Lesueurigobius friesii* le long de la côte algérienne en fonction de la nature du substrat.

Régions Sédiments	F_R (%)					D_N (ind/km ²)					D_W (g/km ²)				
	M_A	R_{OBA}	R_C	R_E	Moyenne	M_A	R_{OBA}	R_C	R_E	Moyenne	M_A	R_{OBA}	R_C	R_E	Moyenne
Vase compacte	-	40	11,11	7,14	19,42	-	23,81	33,33	20	25,71	-	38,10	83,33	20	47,14
Vase liquide	5	15,38	-	-	10,19	8,33	14,29	-	-	11,31	41,67	33,33	-	-	37,5

2.1.4. Structure du peuplement associé à *Lesueurigobius friesii*

2.1.4.1. Indices de structure

2.1.4.1.1. Richesse spécifique (S)

Toutes les espèces appartenant aux différents groupes zoologiques (poissons, crustacés, mollusques) ont été retenues pour cette étude, au total et pour les quatre régions 66 espèces sont regroupées dans 52 familles réparties sur les trois groupes zoologiques de la manière suivante :

Les poissons représentés par 32 familles : Argentinidae, Bothidae, Caproidae, Carangidae, Centriscidae, Centrophoridae, Citharidae, Congridae, Cynoglossidae, Epigonidae, Gadidae, Lophiidae, Macrouridae, Merluccidae, Myctophidae, Ophichthidae, Oxynotidae, Peristediidae, Phycidae , Rajidae, Scophthalmidae, Scorpaenidae, Scyliorhinidae, Sebastidae, Soleidae, Squalidae, Sparidae, Stomiidae, Torpedinidae, Trichiuridae et Triglidae.

Les crustacés représentés par 16 familles : Alpheidae, Aristeidae, Crangonidae, Goneplacidae, Homolidae, Munididae, Nephropidae, Pandalidae, Palinuridae, Pasiphaeidae, Penaeidae, Polybiidae, Processidae, Solenoceridae, Squillidae et Xanthidae.

Les mollusques représentés par 4 familles : Bathypolypodidae, Ommastrephidae, Sepiidae et Sepiolidae.

2.1.4.1.2. Diversité spécifique et équitabilité

L'indice de Shannon et l'équitabilité ont été calculés à partir de la liste exhaustive des espèces pêchées.

Tableau 10 : Résultats de la diversité spécifique et la régularité à partir de D_i

Régions	Stations	S	H'	R
MA	31	25	1,22	0,26
	Moyenne	-	-	-
ROBA	49	29	3,55	0,73
	50	28	3,76	0,78
	53	34	2,45	0,48
	54	32	3,24	0,65
	Moyenne	29,6	2,84	0,58
RC	73	31	2,93	0,59
	Moyenne	-	-	-
RE	130	23	2,24	0,5
	Moyenne	-	-	-

Les résultats du tableau 10 indiquent qu'en région Ouest du bassin Algérien, Centre, et Est, il y a pratiquement le même niveau de diversité spécifique, les valeurs de l'indice de Shannon présentant peu de variation (de 2,24 à 2,93 bits), par contre en mer d'Alboran, le peuplement semble être déséquilibré ($H' = 1.22$ bits). Les valeurs de l'équitabilité varient entre 0,5 et 0,59 avec une valeur maximale à la région Centre. Elles traduisent l'homogénéité moyenne des peuplements dans les trois régions avec une faible homogénéité dans la mer d'Alboran (0,26). Cet état est dû à la dominance de *Trachurus trachurus*, suivi de *Capros aper* et *Micrormesistius poutassou*.

2.1.4.2. Etude de la faune associée

La figure 17 (a-b) fait apparaître les espèces caractéristiques du peuplement lié à *Lesueurigobius friesii*.

Les espèces fortement liées à *Lesueurigobius friesii* à partir des densités, appartiennent aux familles suivantes : Caproidae, Gadidae, Penaeidae et Pandalidae. Il s'agit de *Capros aper*, *Micrormesistius poutassou*, *Parapenaeus longirostris* et *Plesionika heterocarpus*. A partir des biomasses (fig. 17 b) une seule espèce qui s'associe étroitement appartient à la famille des Gadidae, il s'agit de *Micrormesistius poutassou*.

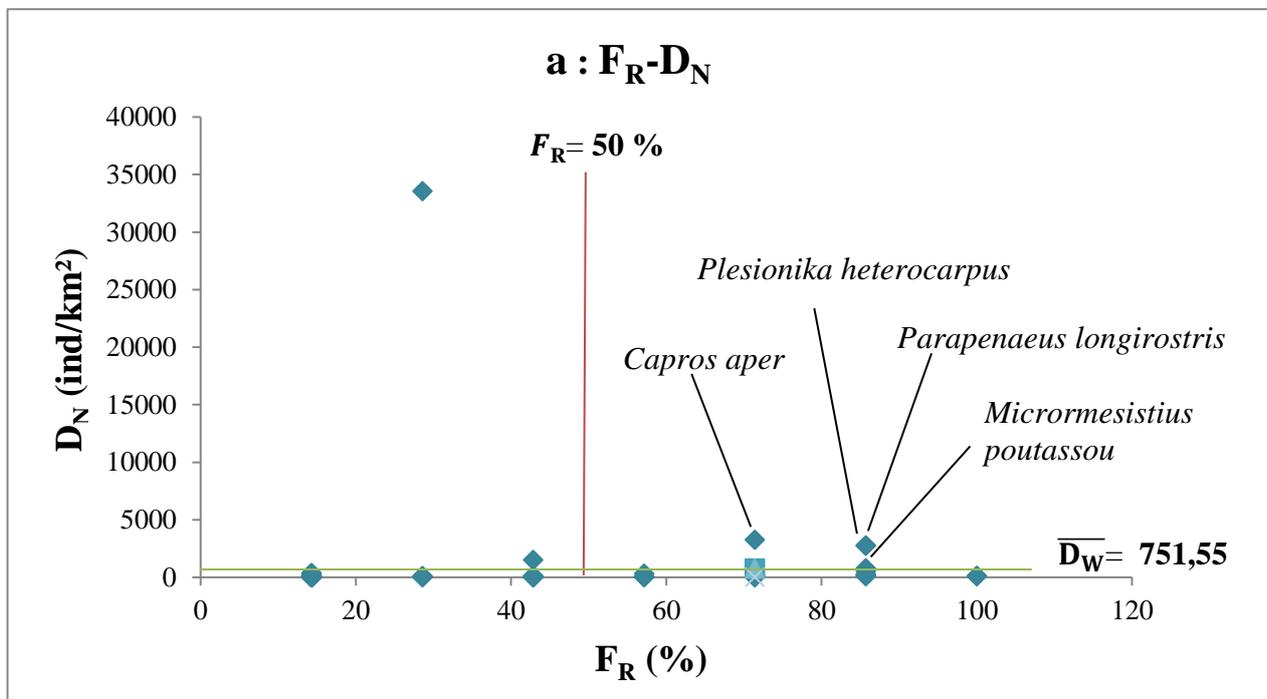


Figure 17 a : Espèces liées à *Lesueurigobius friesii*

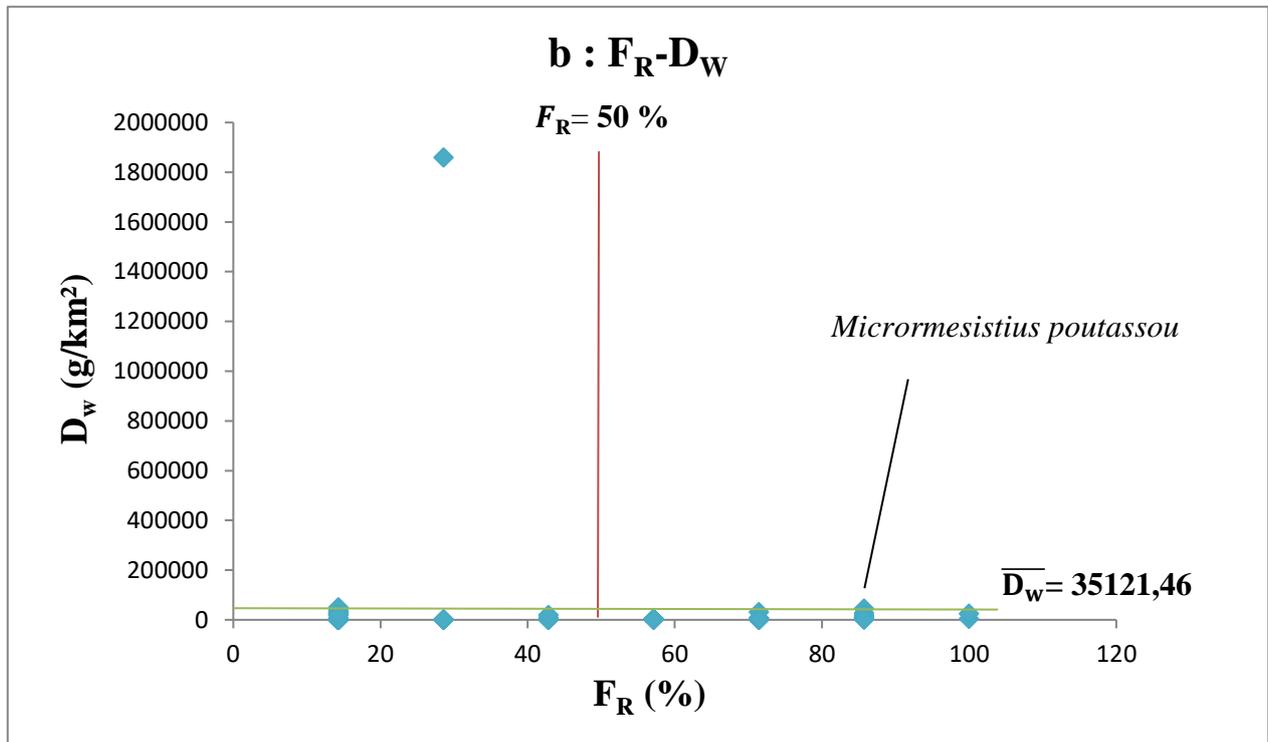


Figure 17 b : Espèces liées à *Lesueurigobius friesii*

C'est à partir de la figure 17 (a-b) que nous avons pu élaborer le tableau 11 qui comprend les espèces apparaissant dans le cadran III ($F_R > 50 \%$ et D_N et D_W présentant des valeurs supérieures à la moyenne).

Tableau 11 : Espèces associées à *Lesueurigobius friesii*

Espèces	$F_R - D_N$	$F_R - D_W$	Degré d'association
<i>Capros aper</i>	+		+
<i>Micrormesistius poutassou</i>	+	+	++
<i>Parapenaeus longirostris</i>	+		+
<i>Plesionika heterocarpus</i>	+		+

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

L'analyse du tableau 11 montre que *Micrormesistius poutassou* est l'espèce la plus fortement liée à *Lesueurigobius friesii* ; on notera également l'étroite association de *Capros aper*, *Parapenaeus longirostris* et *Plesionika heterocarpus*.

2.2. *Gobius niger*

2.2.1. Répartition horizontale de *Gobius niger*

D'après les données que nous avons eu (tab.12, fig.18) concernant la distribution horizontale de *Gobius niger*, on a constaté que ce dernier est **rare** dans les deux régions suivantes : mer d'Alboran et région Est, puisque leur fréquence est inférieure à 25%. Par contre dans la région Ouest du bassin algérien et région centre l'espèce est absente.

En ce qui concerne Le nombre d'individus capturés de *Gobius niger* dans les deux régions nous constatons qu'il est **faible**, de même pour la densité (D_N) (16.67-18.18 individus / km²), le poids (W) et la biomasse (D_W) qui sont également faibles en raison de la petite taille qui caractérise l'espèce.

Tableau 12 : Les indices de la répartition horizontale (F_R , D_N , D_W) dans les différentes régions de la côte algérienne de *Gobius niger*

Régions	$F_R\%$	D_N (ind/km ²)	D_W (g/km ²)
Mer d'Alboran	5,88	16,67	250
Région Ouest bassin Algérien	-	-	-
Région Centre	-	-	-
Région Est	11,11	18,18	72,73

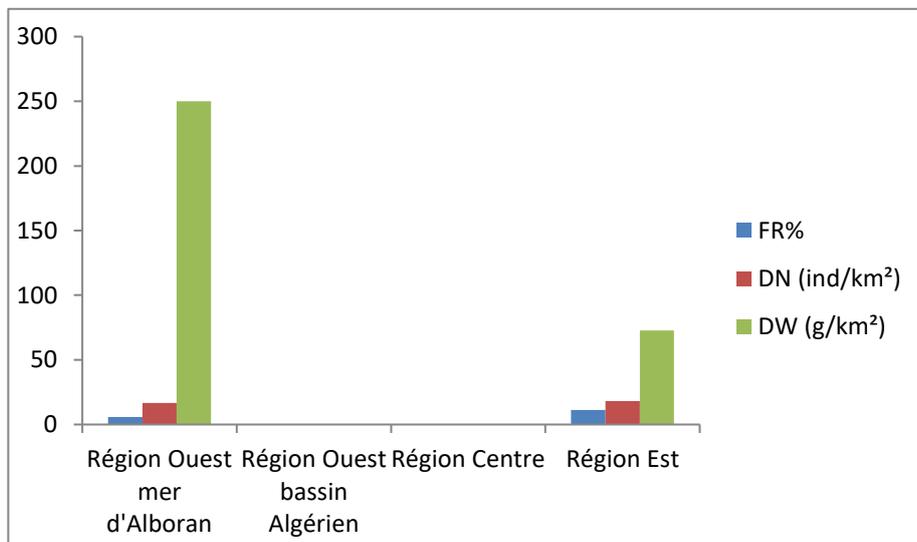


Figure 18 : Histogramme de distribution horizontale par régions de *Gobius niger* le long de la côte algérienne. F_R : Fréquence (%) ; D_N : Densité (individu/km²) ; D_W : Biomasse (g/km²).

2.2.2. Répartition verticale de *Gobius niger*

2.2.2.1. Répartition le long de la côte algérienne selon la profondeur et la température

L'analyse du tableau 13 de la figure 19 indique que la répartition le long de la côte algérienne selon la profondeur et la température est la suivante :

- Présent dans les deux premières gammes où la profondeur est de 0 - 40 m, 40-120 m et la température atteint un maximum de 18,65°C au niveau de la première gamme et elle décroît en fonction de la profondeur pour atteindre 15,61 °C dans la deuxième gamme.
- Absent dans la gamme où la profondeur est de +120 m et la température atteint un minimum de 13.35°C

Tableau 13 : Fréquences (F_R), Densités (D_N) et Biomasses (D_W) en fonction de la profondeur et la température.

Profondeur (m)	T (°C)	F_R (%)	D_N (ind /km ²)	D_W (g /km ²)
0 – 40	18,65	4,55	16,67	83,33
40 – 120	15,61	3,17	18,18	163,64
120 +	13,35	-	-	-

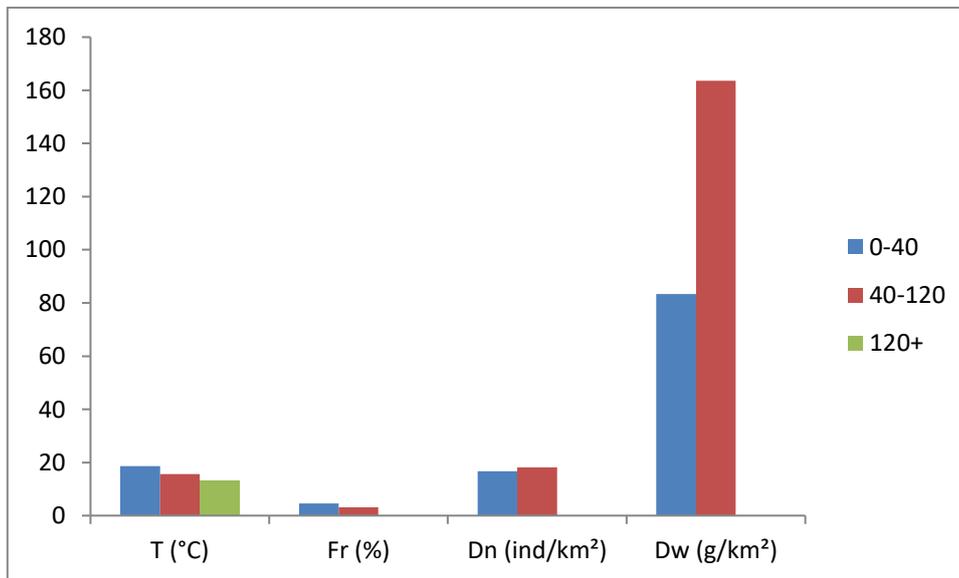


Figure 19 : Répartition verticale en fonction des profondeurs et la température de *Gobius niger* le long de la côte algérienne.

Nous remarquons que la fréquence et la densité (fig.19) demeurent petites dans la gamme où l'espèce est présente. Ceci est dû à la petite taille qui caractérise les individus. Mais aussi, ces faibles valeurs de la biomasse sont dues aux petits effectifs des gobies capturés dans les différentes stations.

2.2.3. Répartition selon la nature du substrat de *Gobius niger*

L'analyse du tableau 14 montre que *Gobius niger* demeure sur deux types de sédiments :

- **Vase compacte** : l'espèce est absente dans ce type de fond dans toutes les régions, par contre elle est présente dans la région Est avec une fréquence de 14,29 %, densité 18,18 ind/km² et biomasse de 72,73 g/km².
- **Vase Liquide** : *Gobius niger* n'existe pas dans ce type de fond dans toutes les régions, sauf dans la mer d'Alboran. Cette espèce est présente avec une fréquence de 5 %, la densité obtenue est de 16,67 ind/km² et une biomasse de 250 g/km².

Tableau 14 : Fréquences (F_R), Densités (D_N), Biomasses (D_W), de *Lesueurigobius friesii* le long de la côte algérienne en fonction de la nature du substrat.

Régions Sédiments	F _R (%)					D _N (ind/km ²)					D _W (g/km ²)				
	M _A	R _{OBA}	R _C	R _E	Moyenne	M _A	R _{OBA}	R _C	R _E	Moyenne	M _A	R _{OBA}	R _C	R _E	Moyenne
Vase compacte	-	-	-	14,29	-	-	-	-	18,18	-	-	-	-	72,73	-
Vase liquide	5	-	-	-	-	16,67	-	-	-	-	250	-	-	-	-

2.2.4. Structure du peuplement associé au *Gobius niger*

2.2.4.1. Indices de structure

2.2.4.1.1. Richesse spécifique (S)

Toutes les espèces appartenant aux différents groupes zoologiques (poissons, crustacés, mollusques) ont été retenues pour cette étude.

Au total et pour les quatre régions 47 espèces sont regroupées dans 29 familles réparties sur les trois groupes zoologiques de la manière suivante :

Les poissons représentés par 23 familles : Bothidae, Cantracanthidae, Carangidae, Citharidae, Clupeidae, Dasyatidae, Engraulidae, Lophiidae, Merlucciidae, Mullidae, Myliobatidae, Oxynotidae, Pomatomidae, Rajidae, Sciaenidae, Scombridae, Scorpaenidae, Soleidae, Sphraenidae, Trachinidae, Triakidae, Triglidae et Uranoscopidae

Les crustacés représentés par 2 familles : Penaeidae et Squillidae

Les mollusques représentés par 4 familles : Eledonidae, Loliginidae, Octopodidae et Sepiidae

2.2.4.1.2. Diversité spécifique et équitabilité

L'indice de Shannon et l'équitabilité ont été calculés à partir de la liste exhaustive des espèces pêchées.

Tableau 15 : Résultats de la diversité spécifique et la régularité à partir de D_i

Régions	Stations	S	H'	R
MA	20	28	3,39	0,71
	Moyenne	-	-	-
ROBA	-	-	-	-
	Moyenne	-	-	-
Rc	-	-	-	-
	Moyenne	-	-	-
RE	111	18	2,92	0,70
	147	30	2,74	0,56
	Moyenne	24	2.83	0,63

Les résultats du tableau 15 indiquent qu'en mer d'Alboran et qu'en région est du bassin Algérien, il y a pratiquement le même niveau de diversité spécifique, les valeurs de l'indice de Shannon présentant peu de variation (de 2,83 à 3.39 bits), par contre dans la région ouest du bassin algérien et la région centre, l'espèce n'existe pas. Les valeurs de l'équitabilité varient entre 0,63 et 0,71 avec une valeur maximale en mer d'Alboran. Elles traduisent l'homogénéité moyenne des peuplements dans les deux régions, cet état est dû à la dominance de *Boops boops*, *Engraulis encrasicolus* suivi de *Trachurus trachurus*. Dans la région Est, *Diplodus annularis*, *Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus*, suivi de *Sardina pilchardus* et *Umbrina canariensis* dominaient.

2.2.4.2. Etude de la faune associée

La figure (20, a-b) fait apparaître les espèces caractéristiques du peuplement lié à *Gobius niger*. Les espèces fortement liées à *Gobius niger* à partir des densités, appartiennent aux familles suivantes : Clupeidae, Mullidae et Sparidae. Il s'agit de *Diplodus annularis*, *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne*, *Pagellus erythrinus* et *Sardina pilchardus*. En ce qui concerne les espèces qui s'associent à *Gobius niger* en biomasse (fig. 20-b), elles appartiennent aux familles suivantes : Dasyatidae, Sparidae, Mullidae. Il s'agit de *Dasyatis pastinaca*, *Diplodus annularis*, *Mullus barbatus* et *Pagellus erythrinus*.

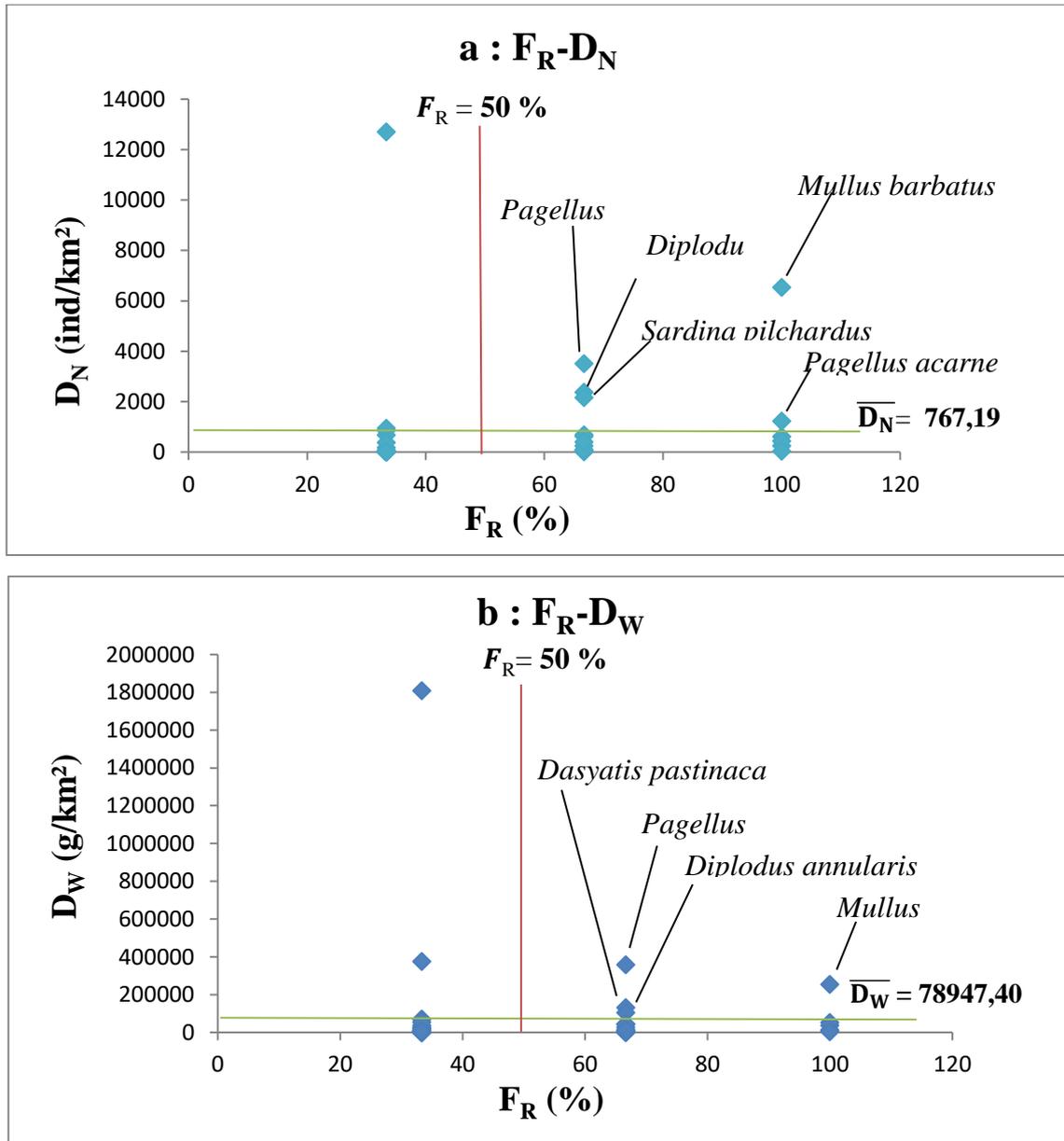


Figure 20 : Espèces liées à *Gobioides niger*.

C'est à partir de la (figure 20, a-b) que nous avons pu élaborer le tableau 16 qui comprend les espèces apparaissant dans le cadran III ($F_R > 50\%$ et D_N et D_W présentant des valeurs supérieures à la moyenne).

Tableau 16 : Espèces associées à *Gobius niger*

Espèces	F _R - D _N	F _R - D _W	Degré d'association
<i>Dasyatis pastinaca</i>		+	+
<i>Diplodus annularis</i>	+	+	++
<i>Mullus barbatus</i>	+	+	++
<i>Pagellus acarne</i>	+		+
<i>Pagellus erythrinus</i>	+	+	++
<i>Sardina pilchardus</i>	+		+

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

L'analyse du tableau 16 montre que *Diplodus annularis*, *Mullus barbatus* et *Pagellus erythrinus*, sont les espèces les plus fortement liées à *Gobius niger* ; on notera également l'étroite association de *Pagellus acarne* et *Sardina pilchardus*.

3. Synthèse générale

Le dépouillement du listing a permis de trouver deux espèces ; *Gobius niger* (Linnaeus, 1758) et *Lesueurigobius friesii* (Malm, 1874) (tab.17).

Tableau 17 : Tableau synthétique des espèces capturées par le navire Thalassa (I.S.T.P.M., 1982).

Espèces	Nombre de stations				Effectif	Profondeur	Sédiments
	M _A	R _{OBA}	R _C	R _E			
<i>Lesueurigobius friesii</i>	1	4	1	1	15	233,5-335	Vase compacte et vase liquide
<i>Gobius niger</i>	1	-	-	2	3	36,5-75,5	Vase compacte et vase liquide

➤ *Lesueurigobius friessi* Malm, 1874

Nous avons recensé 15 individus réparties sur 7 stations dans les quatre régions (mer d'Alboran, Ouest bassin Algérien, Centre et Est) vivant sur deux types de substrats (Vase liquide et vase compacte). Les individus appartenant à cette espèce et capturés par le chalut de fond étaient

trouvés dans des profondeurs allant de 233,5 à 335 m.

➤ *Gobius niger* Linnaeus, 1758

Pour cette espèce nous avons recensé 3 individus répartis sur 3 stations dans deux régions (mer d'Alboran et Est), trouvés sur la vase liquide et la vase compacte. Ces individus ont été capturés par un chalut de fond entre 36,5 et 75,5 m de profondeur.

Conclusion

Les gobies ont fait l'objet de très peu d'investigations sur le littoral algérien. Le présent travail s'est inspiré de cette problématique avec pour but de concilier deux aspects : un inventaire et aussi de faire une étude écologique pour caractériser l'habitat et le peuplement associé de certains représentants de la famille.

Cinq espèces de gobies appartenant au genre *Gobius* ont été capturées et déterminées dans notre échantillonnage. Néanmoins, on remarquera l'absence de certaines espèces signalées en Méditerranée et dans le bassin algérien tels que : *Lesueurigobius friesii* (qui a fait l'objet de notre étude écologique basé sur les données de la campagne Thalassa), *Deltentosteus collonianus* et *quadrifasciatus*, *Gobius cruentatus*, *Pomatoschistus marmoratus*, *Zebrus zebrus*. On pourrait croire qu'elles sont rares dans la zone étudiée ou tout simplement elles ont échappé à notre observation, du fait de la courte période d'échantillonnage et à cause de la gamme de pêche qui était restreinte (0 à 3 m de profondeur).

Les quelques éléments que nous avons pu apporter dans le domaine de l'écologie, à partir des données de la campagne Thalassa, ont fourni des résultats à la fois partiels et préliminaires qui nous permettent cependant de situer des espèces représentant les Gobiidae (*Gobius niger*, *Lesueurigobius friesii*) dans son habitat et le peuplement associé à ces espèces.

Gobius niger et *Lesueurigobius friesii* fréquentent des niveaux bathymétriques allant de 36,5 m jusqu'à 335 m de profondeur (ISTPM, 1982). Sachant qu'en général, les gobies fréquentent souvent les eaux peu profondes.

L'étude du peuplement caractérisant *Gobius niger* et *Lesueurigobius friesii* a mis en évidence, pour la période considérée (1982) un peuplement jeune au niveau de toutes les régions de la côte algérienne. Cela est dû à la dominance de quelques espèces qui ont un taux de multiplication élevé.

Pour ce qui est de la faune associée, notre étude a mis en évidence celles les plus liées aux deux espèces concernées.

Au terme de ce travail, de véritables conclusions ne pourront être prononcées qu'après une étude plus conséquente, certaines recommandations peuvent être proposées pour une étude plus fine sur cette famille. Il serait intéressant de mener pour cela, la réalisation de prospections sur tout type de fonds notamment les fonds peu prospectés à l'aide d'un matériel de prélèvement approprié et des échantillonnages périodiques sur des gammes de profondeur plus larges. Et aussi de réaliser de nouvelles campagnes de prospection des fonds chalutables en Algérie, afin de permettre de réaliser des

études écologiques actualisées et représentatives de l'état actuel de l'écosystème marin dans le bassin algérien.

Et au final, nous tenons à préciser que la recherche scientifique menée sur de nombreuses autres espèces et familles négligées habitant le littoral algérien, permettra d'ouvrir de nouveaux horizons sur la biodiversité ainsi que sur l'évaluation des stocks halieutiques.

Bibliographie

- Amrane, M. (2017). *Contribution à l'étude de la croissance et de l'exploitation du gobie noir *Gobius niger* L., 1758 (Actinopterygii, Perciformes) du golfe de Béjaïa*. École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral, Alger.
- Bath, H. (1971). *Gammagobius steinitzi* aus dem westlichen Mittelmeer. *Senckerberg, biol.* 52, pp 201-210.
- Benallia, A. et Bouchelif, D. (2017). *Contribution à l'étude de la croissance et de l'exploitation du gobie noir *Gobius niger* L., 1758 (Actinopteri, Perciformes) dans la région de Béni Saf*. Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana.
- Bodilis, P. et Le Bris, S. (2018). *DORIS*. Récupéré de <http://doris.ffessm.fr/ref/specie/1570> accédé le : 24/02/2019.
- Bodilis, P., Le Bris, S. et Francour, P. (2018). *DORIS : *Gobius niger* Linnaeus, 1758*. Récupéré de <http://doris.ffessm.fr/ref/specie/1819> accédé le : 24/02/2019.
- Bodilis, P., Maran, V., Pichon, B. et Le Bris, S. (2018). *DORIS*. Récupéré de <http://doris.ffessm.fr/ref/specie/1987> accédé le : 24/02/2019.
- Brabant, J, C. (1988). *Les chaluts : Conception, Construction, Mise en oeuvre*. France : ISTPM.
- Chemi, M. (2014). *Contribution à l'étude de la famille des Gobiidae (Ostéichtyens, Actinoptérygiens) du littoral algérien : inventaire et écologie*. ENSSMAL, Alger.
- Cubells, J.-F. (2007). *Quelques pas... sur le littoral de Méditerranée*. France. Récupéré de <http://www.sudoc.fr/11635089X>; Worldcat : 493630858
- Daget, J. (1976). *Les modèles mathématiques en écologie*. France : Coll. Ecol.
- De Casamajor, M, N., Don, J. et Barrabes, M. (2017). *DORIS*. Récupéré de <http://doris.ffessm.fr/ref/specie/803> accédé le : 24/02/2019.
- De Casamajor, M, N., Don, J. et Barrabes, M. (2018). *DORIS*. Récupéré de <http://doris.ffessm.fr/ref/specie/804> accédé le : 28/02/2019.
- Didierlaurent, S. et Bodilis, P. (2015). *DORIS*. Récupéré de <http://doris.ffessm.fr/ref/specie/2642>, accédé le : 24/02/2019.
- Didierlaurent, S. et Bodilis, P. (2017). *DORIS*. Récupéré de <http://doris.ffessm.fr/ref/specie/3602>,

accédé le : 28/02/2019.

Didierlaurent, S. et Bodilis, P. (2018). *DORIS*. Récupéré de <http://doris.ffessm.fr/ref/specie/1839>,
accédé le : 28/02/2019.

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.

Djane Hamed, A. (2015). *Contribution à l'étude des Gobiidae (Actinoptérygiens, Perciformes) du littoral algérien : Inventaire de la famille et structure écologiques du genre Gobius*. Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana.

Filleul, A. (2014). *A la source de la liberté (PGE)*. Saint-Malo : Galodé, P.

Fischer, W., Schneider, M. et Bauchot, M. L. (1987). *Fiches FAO D'identification Des espèces pour les besoins de la pêche méditerranée et mer noire zone de pêche 37 (Révision 1) volume II Vertèbres*. Rome : FAO.

Francour, P., Cottalorda, J. M. et Dufour, F. (2005). *Mise à jour de l'inventaire de la faune ichtyologique de la Principauté de Monaco. Contrat Ministère d'état de la Principauté de Monaco, Service Environnement & Laboratoire Environnement Marin Littoral. LEML, publ. Nice*.

Froese, R., Pauly, D., Reyes, J. et Rodolfo, B. (2019). *FishBase*. Récupéré de <https://www.fishbase.se/search.php> accédé le : 28/04/2019.

Frontier, S. (1999). *Les écosystèmes*. Pres. Université de France.

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

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

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.

Lahreche, M. I. (2013). *Contribution à la systématique des Gobiidae (Ostéichtyens, Actinoptérygiens) du littoral algérois et écologie d'un représentant de la famille, Mémoire d'Ingénieur*. ENSSMAL.

- Lamare, V. et Pastor, J. (2017). *DORIS*. Récupéré de <http://doris.ffessm.fr/ref/specie/722> accédé le : 28/02/2019.
- Le Bris, S. et Baus, F. (2014). *DORIS*. Récupéré de <http://doris.ffessm.fr/ref/specie/2668> accédé le : 28/02/2019.
- Le Bris, S. et Bodilis, P. (2013). *DORIS*. Récupéré de <http://doris.ffessm.fr/ref/specie/1347> accédé le : 28/02/2019.
- Le Bris, S. et Bodilis, P. (2018). *DORIS*. Récupéré de <http://doris.ffessm.fr/ref/specie/4704> accédé le : 28/02/2019.
- Lecointre, G. et Le Guyader, H. (2001). *Classification phylogénétique du vivant. (2ed.)*. Belin.
- Louisy, P. (2002). *Guide d'identification des poissons marin europe et méditerranée*. Paris : Eugen Ulme.
- Maliet, V., Louisy, P. et Kupfer, M. (2017). *DORIS*. Récupéré de <http://doris.ffessm.fr/ref/specie/1599> accédé le : 28/02/2019.
- Merigot, B. (2008). *Analyse multi-composantes de la diversité spécifique : Applications aux peuplements marins. Thèse de Doctorat*. Université de la Méditerranée, Centre d'Océanologie de Marseille, Marseille.
- Nelson, J. S. (1994). *Fishes of the world, Third edition (Inc)*. New York : Wiley, J.; Sons.
- Patzner, R. A. (1999). *Habitat utilization and depth distribution of small cryptobenthic fishes (Blenniidae, Gobiocidae, Gobiidae, Tripterygiidae) in Ibiza (western Mediterranean sea)*. *Environ. Biol. Fish.*, 55.
- Patzner, R. A. (2016). *Mediterranean Gobies, Gobiidae, Order Perciformes*. Récupéré de <http://www.patzner.sbg.ac.at/Gobiidae.htm> accédé le : 28/04/2019.
- Weber, M., Sittler, A. P., Reguieg, A., Chanet, B., Le Bris, S. et Baus, F. (2014). *DORIS*. Récupéré de <http://doris.ffessm.fr/ref/specie/2668> accédé le : 28/02/2019.
- Whitehead, P. J. P., Bauchot, M. L., Hureau, J. C., Nielsen, J. et Tortonese, E. (1986). *Fishes of the northeastern Atlantic and the Mediterranean. Poissons de l'Atlantique du Nord-Est et de la Méditerranée*. vol.1 (1984), vol. 2-3 (1986), UNESCO. Paris.