

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل
École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention des diplômes
d'Ingénieur d'état et de Master
Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Hydrobiologie marine et continentale
Spécialité/Option : Halieutique

Thème

**Contribution à l'étude du comportement
de la langoustine *Nephrops norvegicus* (L., 1758)
(Malacostraca, Decapoda) en Algérie.**

Préparé par

RATOUL Soumia

REBAH Youssera

Soutenu le 31 décembre 2020, devant la commission de jury composée de

Mme MAOUEL D.	MCB – ENSSMAL	Présidente
Mme BOUFERSAOU S.	MCB – ENSSMAL	Examinatrice
M. KABRANE A.	MAA – ENSSMAL	Examinateur
M. KASSAR A.	MAA – ENSSMAL	Encadreur

Année universitaire : 2019- 2020

Remerciements

Ce mémoire vient clôturer un cycle de cinq années d'études, mais nous espérons qu'il sera le début de nouvelles perspectives.

Tout d'abord, nous tenons à remercier les membres du jury qui nous honorent par leur présence

- ❖ Mme Maouel D., qui nous fait l'honneur de présider ce jury, malgré ses nombreuses occupations ;
- ❖ Mme Boufersaoui S., pour avoir accepté d'examiner ce manuscrit. Nous la remercions également pour son aide et ses orientations ; et
- ❖ M. Kabrane A., qui a bien aimablement accepté d'évaluer notre travail.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à notre promoteur M. Kassar A. qui a encadré et dirigé ce travail, pour sa disponibilité, son aide, ses encouragements, ses orientations et ses précieux conseils au cours de la réalisation de ce modeste travail.

Nous tenons à remercier, en particulier, le Pr. Kacher M. et M. Chedjari M. pour leur aide.

Nous tenons également à remercier tous nos enseignants et toutes les personnes qui ont guidé nos réflexions tout au long de notre cursus universitaire.

Finalement, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à nos parents et familles qui nous ont toujours soutenus.

Je dédie cet événement marquant de ma vie

A ma très chère mère

Pour les heures pleines de bonheur et de tendresse. Pour les chaudes larmes qui hantent ma mémoire. Pour l'ampleur de tes sacrifices. Merci de faire l'impossible pour moi.

A mon père l'affectueux

L'homme de ma vie, merci à vous d'être toujours présent pour faire mon bonheur.

A mon soutien moral et source de joie et de bonheur

Mon mari Seif eddine, un appui perpétuel.

Quoi que je fasse ou je dise, je ne saurai jamais te remercier comme il se doit.

A la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, mon pilier éternel

Mes sœurs Imene et Sara.

A mes chers frères Omar, Amine, Foed et Ayoub.

L'épaule solide, mon monde sans vous sera sans goût.

A mes belles sœurs, Dílya et Amel. Qui font l'impossible pour me rendre heureuse et qui n'ont jamais dit non à mes exigences.

A mes beaux frères que je respecte beaucoup Hamza et Yassin, qui en cru en moi et m'ont soutenu.

Je dédie ce modeste travail en particulier aux fruits de la famille, les plus douces des nièces Tasnım, Miral, Ratıl, Ghına, Ranıme.

Sachez que pour Yaya vous resterez toujours ces petites poupées.

A mon cher binome, ma sœur Soumia, au nom de l'amitié qui nous réunit et nos souvenirs inoubliables, tu es devenue un membre de ma famille. Merci d'être toujours là pour moi.

A toute ma famille Rebah, Bahira et ma belle famille Oudouid.

Ma famille, votre amour et soutien a fait de moi ce que je suis Aujourd'hui, que ce mémoire soit le meilleur cadeau que je puisse vous offrir.

Je tiens c'est avec grande plaisir que je dédie ce modeste travail

À l'être le plus cher dans ce monde et dans ma vie, la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, **ma chère maman** .je te remercie pour tous le soutien et l'amour que tu me portes depuis mon enfance.

À mon support dans ma vie, et mon épaule solide et la personne la plus digne de mon estime et de mon respect, **cher père**.

À ma deuxième mère qui m'a donné la vie et m'a honoré de sa gentillesse, **ma chère Fifi**.

À mes chers sœurs, mon soutien durable: **Hakima, Leïla, Imène et Amira**.

À ma confidente, et mon secret de joie, **Farida**.

À mon binôme, ma meilleure, mon intime et ma chère sœur **Youssera**, qui m'a toujours soutenu dans les moments les plus difficiles, merci pour ton patience infinie et de me considérer plus qu'un membre de ta famille.

À la personne qui m'a donné un sens à la vie, m'a submergé de son amour, a tout affronté pour moi et qui reste toujours à côté de moi, ma petite sœur **Siham**.

À mes chères copines : **Lamia et kheira**.

À mon frère **Seif eddine** qui me considère comme une sœur.

À ma deuxième famille **Rebah** qui m'a donné le plein d'amour et de joie.

À toutes la promotion et mes chers halieutes.

Sommaire

Introduction	1
Chapitre I : Généralités	3
1. Espèce étudiée	3
1.1. Position systématique.....	3
1.2. Description de l'espèce	4
1.3. Pêche et utilisation	5
1.4. Distribution géographique de l'espèce.....	5
1.5. Habitat et Biologie	5
1.6. Evaluation de la production de la langoustine	6
2. Présentation de la zone d'étude	7
Chapitre II : Matériel et méthodes	10
1. Sources de données	10
2. Traitement des données Thalassa	10
2.1. Dépouillement de la base de données	10
3. Méthodologie	10
3.1. Répartition horizontale.....	10
3.2. Répartition verticale.....	12
3.3. Analyse du type de sédiment en fonction de la profondeur.....	13
3.4. Structures du peuplement :.....	13
3.5. Faune associée	15
3.6. Les indices taxonomiques	16
Chapitre III : Résultats et discussions	22
1. Répartition horizontale	22
2. Répartition verticale	25
2.1. Répartition selon la profondeur	25
2.2. Répartition selon la température	32
2.3. Analyse du type de sédiment en fonction de la profondeur.....	33
2.4. Répartition selon la nature du substrat.....	34
3. Structure du peuplement.....	38

3.1. Richesse spécifique	38
3.2. L'indice de Shannon et équitabilité	39
4. Etude de la faune associée.....	41
5. Analyse des indices taxonomiques.....	48
Conclusion générale	55
Références bibliographiques	58
Annexe	64

Liste des figures

Figure 1: <i>Nephrops norvegicus</i> Linnaeus, 1758.	4
Figure 2 : Distribution géographique de <i>N. norvegicus</i>	5
Figure 3 : La production annuelle de la langoustine le long de la côte algérienne.	7
Figure 4 : Divisions de la côte algérienne.	8
Figure 5 : Limites extrêmes (A et B) de la gamme de vie (GV) et la gamme de prospection (GP) dans une région donnée.	11
Figure 6 : Diagramme fréquence-densité (ou biomasse).	16
Figure 7 : Distribution horizontale de <i>N. norvegicus</i> par région.	23
Figure 8 : Distribution horizontale de <i>N. norvegicus</i> par secteur.	24
Figure 9 : Distribution verticale en fonction de la profondeur le long de la côte algérienne.....	26
Figure 20 : Distribution verticale (Fr et Dn) en fonction de la profondeur dans la région Ouest.	27
Figure 11 : Distribution verticale (Dw) en fonction de la profondeur dans la région Ouest.	28
Figure 12 : Distribution verticale en fonction de la profondeur dans la région Centre.	28
Figure 13 : Distribution verticale en fonction de la profondeur dans la région Est.	29
Figure 14 : Distribution verticale en fonction de la profondeur par secteur (Béni Saf).....	30
Figure 15 : Distribution verticale en fonction de la profondeur par secteur (Arzew).....	31
Figure 16 : La variation de la température en fonction de la profondeur.	32
Figure 17 : Répartition verticale par nature de sédiment le long de la côte algérienne en fonction de la fréquence relative, densité et la biomasse.	35
Figure 18 : Répartition verticale (Fr et Dn) de <i>Nephrops norvegicus</i> en fonction de la nature de sédiment par région le long de la côte algérienne.	36
Figure 19 : Répartition verticale (Dw) de <i>N. norvegicus</i> en fonction de la nature de sédiment par région le long de la côte algérienne.....	37
Figure 20 : Répartition verticale de <i>N. norvegicus</i> en fonction de la nature de sédiment par secteur le long de la côte algérienne.....	38
Figure 21: Espèces liées à <i>N. norvegicus</i> dans la région Ouest.	44
Figure 22 : Espèces liées a <i>N. norvegicus</i> dans la région Centre.	45
Figure 23 : Espèces liées à <i>N. norvegicus</i> dans la région Est.	46
Figure 24 : Test de l'entonnoir par région.	52

Liste des tableaux

Tableau 1 : La production annuelle de la langoustine des ports de la côte algérienne	6
Tableau 2 : Valeurs des distances taxonomiques entre deux espèces.....	18
Tableau 3 : Les indices de la répartition horizontale (Fr, Dn, Dw) de <i>N. norvegicus</i> toute au long de la côte algérienne.....	22
Tableau 4 : Les indices de la répartition horizontale (Fr, Dn, Dw) de <i>N. norvegicus</i> dans les différentes régions de la côte algérienne.	22
Tableau 5 : Les indices de la répartition horizontale (Fr, Dn, Dw) de <i>N. norvegicus</i> dans les différents secteurs de la côte algérienne.....	23
Tableau 6 : Fréquences relatives (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw) en fonction de la température.....	25
Tableau 7 : Fréquences relatives (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw) en fonction de la profondeur.	25
Tableau 8 : Fréquences relatives (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw), par région et en fonction de la profondeur.	27
Tableau 9 : Fréquences relatives (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw), par secteur et en fonction de la profondeur.	29
Tableau 10 : La variation de la température en fonction de la profondeur.....	32
Tableau 11 : Le pourcentage de type de sédiment en fonction de la profondeur.	33
Tableau 12 : Fréquences relatives (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw), le long de la côte algérienne en fonction de la nature du substrat.	35
Tableau 13 : Fréquences relatives (Fr), Densités (Dn), Biomasses (Dw), par région et en fonction de la nature du substrat.	36
Tableau 14 : Fréquences relatives (Fr), Densités (Dn), Biomasses (Dw), par secteur et en fonction de la nature du substrat.	37
Tableau 15 : Valeurs de L'indice de Shannon et l'équitabilité à partir des abondances spécifiques.....	39
Tableau 16 : Valeurs de l'indice de Shannon et l'équitabilité à partir des poids spécifiques.....	40
Tableau 17 : Espèces associées à <i>Nephrops norvegicus</i>	47
Tableau 18 : Echelle de couleur de degré d'association du tableau 17.	47
Tableau 19 : Valeurs des indices de diversité taxonomique calculées à partir des effectifs et des poids spécifiques par régions converti en incrément de 1.....	50

Introduction

Introduction

La côte algérienne, longue de plus de 1200 km, possède une faune marine qui n'a pas été totalement étudiée. C'est le cas, notamment, du groupe des crustacés, parmi lesquels la famille des Nephropidae, et plus précisément son seul représentant en Méditerranée la langoustine *Nephrops norvegicus* (Linnaeus, 1758). Cette espèce est largement pêchée et a un intérêt commercial et nutritionnel important certain (Bekrattou, 2010).

En outre, les études sur cette espèce, sont relativement peu nombreuses en Méditerranée, nous pouvons citer : Bernard et Warluzel (1969) sur la biologie de la langoustine dans le golfe de Gascogne ; Farmer (1972) sur la biologie générale des Nephropidae ; Morizur (1980) sur la fécondité dans le golfe de Gascogne ; Stergiou *et al.* (1997) sur la sélectivité de la taille en mer Egée ; Aguzzi *et al.* (2004) sur le rythme de l'activité de l'alimentation de l'espèce dans la Méditerranée occidentale ; Mcquaid *et al.* (2006) sur l'estimation de la taille de maturité sexuelle ; Sarda et Aguzzi (2012) sur un examen du comptage des terriers ; Bouchelaghem (1988) sur les premières données sur la langoustine dans la région de Béni Saf et Bekrattou (2010) sur la biologie et du stock de pêche de la région de Béni Saf en Algérie.

A notre rôle, nous avons essayé de contribuer à l'écologie de *N. norvegicus* en utilisant des méthodes diverses qui ont permis l'analyse des observations faites pendant la campagne Thalassa (ISTPM, 1982) sur toute la côte algérienne.

Nous nous sommes proposés de faire ressortir les résultats les plus significatifs de cette campagne afin d'analyser la distribution de *N. norvegicus* en fonction des régions, secteurs et tout au long de la côte.

Notre travail comprend trois volets,

- le premier est relatif aux données générales (présentation de l'espèce et de la zone d'étude) ;
- le deuxième comporte les méthodes d'étude de l'écologie numérique ; et
- le troisième chapitre, décrit les résultats des distributions horizontales (en fonction des régions et des secteurs et le long de la côte), les distributions verticales (en fonction des régions, de la bathymétrie, et du substrat). L'étude des peuplements caractérisant l'espèce étudiée y a été également abordée à travers les indices démographiques, la faune associée et l'analyse aux indices taxonomiques.

Chapitre I : Généralités

Chapitre I : Généralités

Ce chapitre est relatif aux données générales sur l'espèce étudiée et il présente la zone d'étude.

1. Espèce étudiée

1.1. Position systématique

Nephrops norvegicus (fig. 1) fût décrite la première fois par Linné en 1758 sous le nom de *Cancer norvegicus*. Elle a ensuite porté les noms de *Astacus norvegicus* (Fabricius, 1775) ; *Homarus norvegicus* (Weber, 1795) ; *Nephrops norvegicus* (Leach, 1814) ; et *Nephrops norvegicus meridionalis* (Cenarro, 1935).

La nomenclature valide est : *Nephrops norvegicus* (Linnaeus, 1758), se classant comme suit (De Grave *et al.*, 2020).

Règne : **Animalia**

Embranchement : **Arthropoda**

Sous Embranchement : **Crustacea**

Superclasse : **Multicrustacea**

Classe : **Malacostraca**

Sous-classe : **Eumalacostaca**

Super Ordre : **Eucarida**

Ordre : **Decapoda**

Sous –Ordre : **Pleocyemata**

Infra Ordre : **Astacidea**

Superfamille : **Nephropoidea**

Famille : **Nephropidae**

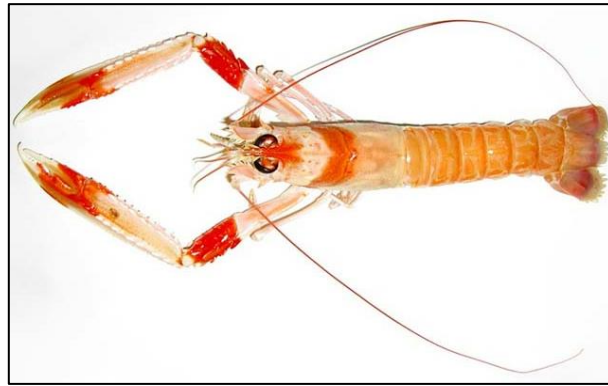


Figure 1: *Nephrops norvegicus* Linnaeus, 1758 (FAO, 2007).

1.2. Description de l'espèce

N. norvegicus (L., 1758) se distingue par une coloration orange pâle, avec des taches rougeâtres foncées, particulièrement distinctes sur les doigts de la pince et sur le segment. Cette espèce peut atteindre 24 cm de longueur (Fisher *et al.*, 1987).

On peut décomposer le corps de *N. norvegicus* en trois parties : le céphalon (la tête), qui porte deux gros yeux pédonculés. Elle se termine par un long rostre pointu encadré de deux paires d'antennes. Le thorax, (c'est la partie du corps qui porte les pattes et les pinces) et l'abdomen (Gemin *et al.*, 2020).

Selon Fisher *et al.* (1987) *N. norvegicus* se caractérise par une carapace couverte de "poils" courts et armée d'épines aiguës, disposées surtout en lignes longitudinales; quelques épines sont placées sur les bords d'un sillon transversal (cervical); rostre assez élancé et ayant à peu près la moitié de la longueur du reste de la carapace; son extrémité est recourbée vers le haut et les bords latéraux sont armés de 3 ou 4 épines, son bord ventral avec 1 ou 2 dents.

La face supérieure des segments abdominaux avec des sillons pubescents et larges, interrompus sur la ligne médiane et s'étendant aux plaques latérales fortement développées (pleuron). Les péréiopodes de la première paire développées en fortes pinces allongées, armées d'épines disposées en files longitudinales; seconde et troisième paires de péréiopodes beaucoup plus petites, mais terminées aussi par des pinces.

N. norvegicus (L., 1758) est une espèce gonochorique possédant un dimorphisme sexuel très marqué (Morizur, 1980).

1.3. Pêche et utilisation

L'espèce est pêchée principalement au printemps et en été. Sur le plateau continental, la pêche est plus efficace à l'aube, au couché de soleil et pendant les nuits de pleine lune; et sur le talus pendant le jour. Elle est capturée principalement au chalut, plus rarement avec des casiers. Elle est commercialisée fraîche, réfrigérée ou congelée (Fischer *et al.*, 1987).

1.4. Distribution géographique de l'espèce

N. norvegicus est une espèce marine boréale, vivant en mer Méditerranée et sur le plateau continental du Nord-Est de l'océan Atlantique (Morizur, 1980).

En Algérie, on la retrouve abondamment à l'extrême Ouest, de Ghazaouet à Bouzedjar. La langoustine est rare ou presque inexistante au fur et à mesure vers la côte Est du pays (Bekrattou, 2010).

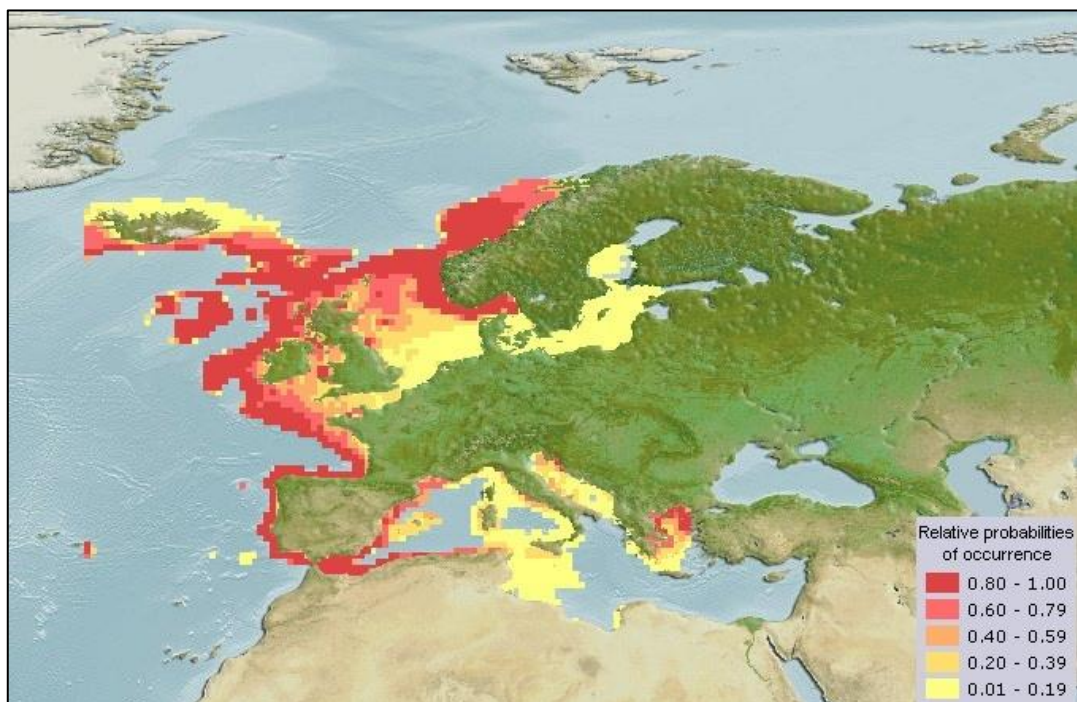


Figure 2 : Distribution géographique de *N. norvegicus* (Aquamaps, 2020).

1.5. Habitat et Biologie

1.5.1. Bathymétrie

Sa gamme de profondeur s'étend de 15 à 800 m, bien qu'on la trouve généralement en Méditerranée comprises entre 200 et 800 m (Maynou et Sarda, 1997).

Elle vit principalement sur des fonds vaseux ou sablo-vaseux (Fisher *et al.*, 1987), suffisamment meubles pour qu'elle puisse y creuser son terrier (Gemin et Rochefort., 2020).

1.5.2. Régime alimentaire

La langoustine est un prédateur omnivore qui chasse toutes les proies potentielles proches de son terrier (Baden *et al.*, 1990). L'analyse des contenus stomacaux a montré la présence d'une grande variété d'organismes benthiques et épibenthiques comme des Polychètes, des Mollusques Bivalves, des Echinodermes, des Euphausiacés et des Poissons (Thomas and Davidson, 1962 ; Cristo et Cartes, 1998 ; Parslow-Williams *et al.*, 2002 ; Aguzzi *et al.*, 2003 ; Aguzzi *et al.*, 2004).

1.5.3.Reproduction

Les mâles acquièrent la maturité sexuelle à une longueur d'environ 6,5 cm et les femelles à la taille de 8 cm. L'accouplement a lieu juste après la mue des femelles. Les œufs sont fécondés au moment de leur émission et se collent sous l'abdomen de la femelle. La période de ponte est étalée d'avril à août (Talidec, 2003).

1.6. Evaluation de la production de la langoustine

Les données issues du Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques (MPRH, 2015), nous ont permis d'avoir des informations sur la production de la langoustine tout au long de la côte algérienne (Ghazaouet, Bouzedjar, Bénisaf, Arzew, Oran, Tenes, El Djamila, Tamentfoust, Dellys, Azefoun, Jijel, Annaba, El Kala) pour l'année 2015 (tab. 1).

Ainsi, on constate que la production de la langoustine provient principalement de la région Ouest avec un pourcentage de 95,45 % de la production totale de l'espèce (fig. 3).

Tableau 1 : La production annuelle de la langoustine des ports de la côte algérienne (MPRH, 2015)

Port	De janvier à novembre 2015	
	Production (tonnes)	Proportion (%)
Ghazaouet	31,14	66,03
Bouzedjar	12,765	27,07
Benisaf	0,915	1,94
Arzew	0,05	0,11
Oran	0,1	0,21
Tenes	0,041	0,09
El Djamila	0,058	0,12
Tamentfoust	0,02	0,04
Dellys	0,04	0,08

Port	Production (tonnes)	Proportion (%)
Azefoun	0,311	0,66
Jijel	0,1	0,21
Annaba	1,6	3,39
El kala	0,018	0,04
Total général	47,158	100

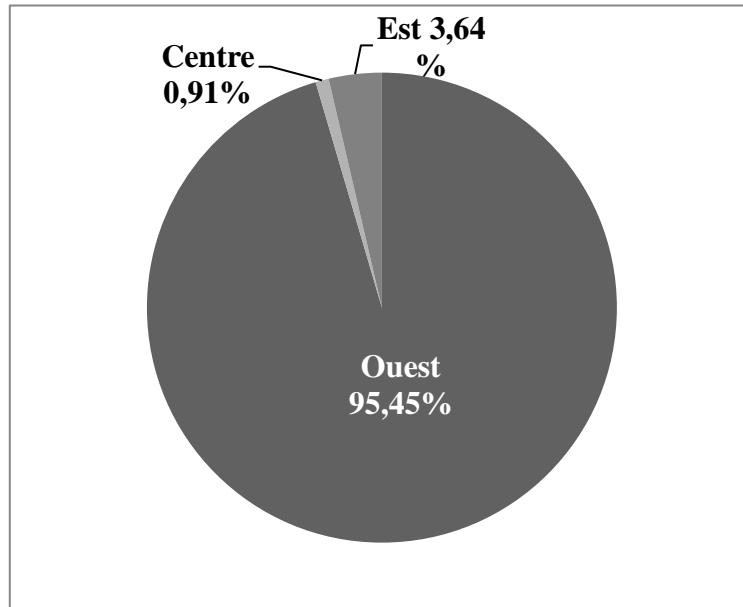


Figure 3 : La production annuelle de la langoustine le long de la côte algérienne (MPRH, 2015).

2. Présentation de la zone d'étude

La côte algérienne s'étend sur 1280 km de 2° Ouest jusqu'à 9° Est. La superficie maritime sous juridiction nationale offre environ 10 millions d'hectares aux activités de pêche, mais la majeure partie de la flottille exploite seulement le plateau continental. Les bandes les plus larges se situent sur les côtes occidentale et orientale du littoral. Ces deux bandes sont séparées par une zone centrale où les aires de pêche sont limitées (Lalami 1979 *in* Hemida 2005).

La côte peut se diviser en trois grands secteurs (fig. 4) :

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

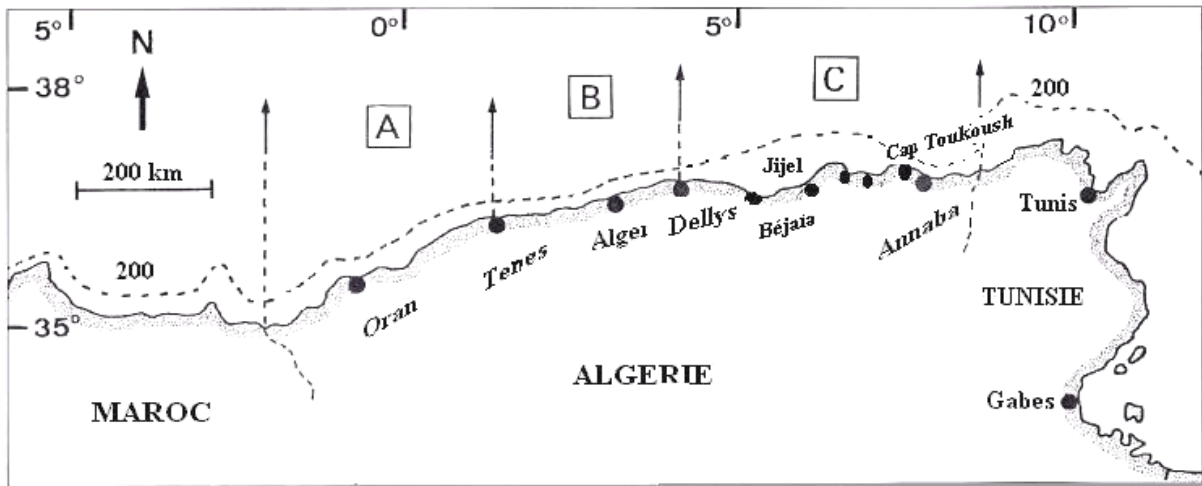


Figure 4 : Divisions de la côte algérienne (Hemida,2005).
A : région Ouest ; B : région centre ; C : région Est.

Chapitre II : Matériel et méthodes

Chapitre II : Matériel et méthodes

Le deuxième chapitre présente les méthodes d'étude de l'écologie numérique.

1. Sources de données

L'ensemble des données utilisées dans cette partie proviennent des informations recueillis lors de la campagne Thalassa (ISTPM, 1982). Cette dernière s'est déroulée dans le but de recueillir des indications sur les rendements commerciaux par l'évaluation de la biomasse apparente des ressources du plateau continental algérien.

Cette base d'informations comprend la position, la profondeur moyenne, la température, la nature du fond, le type d'engin de pêche ainsi que les effectifs et les poids relatifs aux captures.

2. Traitement des données Thalassa

2.1. Dépouillement de la base de données

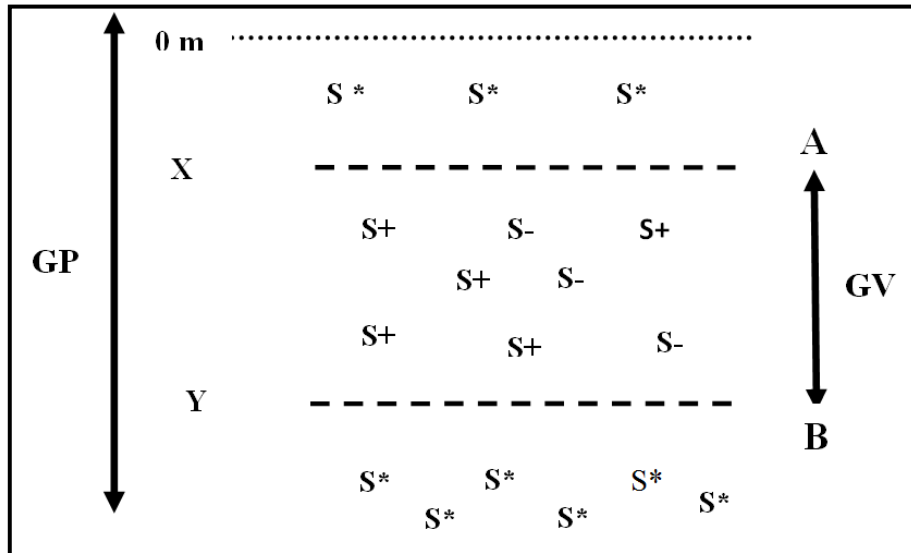
Dans le cadre de ce travail, les informations utiles à l'étude écologique sont relevées, soient : nature du sédiment ; lieu (de Béni Saf à Annaba) ; profondeur ; surface ; température ; liste exhaustive des espèces pêchées ; nombre et poids des individus par espèce.

3. Méthodologie

3.1. Répartition horizontale

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

Nous avons déterminé pour chaque région, les limites extrêmes de la gamme de capture (annexe-tab. 1). Les stations où l'espèce est présente sont notées S+ (fig. 5). Les stations où elle 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*. Le nombre total des stations ST est obtenu en faisant la somme des S+ et des S-. Le nombre de stations total ST est relatif à cette gamme de capture et c'est en fait l'aire où l'espèce est supposée vivre (Hemida *et al.* 1998 in Sahraoui, 2012).



S* : cales en dehors des limites de capture.

Figure 5 : Limites extrêmes (A et B) de la gamme de vie (GV) et la gamme de prospection (GP) dans une région donnée (Hemida, 2005, modifiée).

❖ **Fréquence relative (Fr)**

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

$$Fr = \frac{S^+}{ST} \times 100$$

S+ : nombre de stations dans lesquelles se trouve l'espèce d'intérêt.

ST : nombre total de stations, avec $ST = S^+ + S^-$.

En fonction des différentes valeurs des fréquences obtenues, les espèces sont considérées selon Soyer (1970 *in* Brahimi, 2009) : des espèces constantes si $F \geq 50\%$, des espèces communes si $25\% \leq F < 50\%$ et des espèces rares si $F < 25\%$.

❖ **Densité (Dn)**

La densité est définie comme étant le rapport entre le nombre des individus capturés dans une région donnée (N) et la surface des stations (SST) (Dajoz, 1974 *in* Damir, 2008).

$$Dn = \frac{N}{SSt}$$

❖ **Biomasse (Dw)**

La biomasse est définie comme étant le rapport entre le poids total des individus capturés (W) et la surface totale des stations (Frontier et Pichod-Vial, 1998 *in* Hemida, 2005).

$$Dw = \frac{W}{SSt}$$

Il est à noter que la surface exprimée en m² a été convertie en km².

3.2. Répartition verticale

3.2.1. Détermination de la profondeur moyenne

Pour l'étude de la répartition en fonction de la profondeur, nous avons relevé pour chaque région les limites extrêmes de profondeur de capture. La profondeur moyenne est obtenue en faisant le calcul de la demi-somme des profondeurs de filage et de virage (Hemida, 2005).

$$\text{Profondeur moyenne} = \frac{\text{profondeur de filage} + \text{profondeur de virage}}{2}$$

3.2.2. Répartition selon la profondeur

Nous avons regroupé l'effectif (N_i) en deux strates pour mettre en évidence la répartition de l'espèce étudiée par rapport à la lumière : 0-120 m étant la strate éclairée des eaux méditerranéennes, et au-delà de 120 m où les eaux deviennent obscures (Collignon, 1991).

Nous avons ensuite regroupé l'effectif (N_i) par strate avec un étendu de 50 m pour une analyse plus détaillée qui permettrait de caractériser d'un point de vue écologique la gamme de profondeur préférée de l'espèce.

3.2.3. Répartition selon la température

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

3.2.4. Répartition selon la nature du sédiment

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

3.3. Analyse du type de sédiment en fonction de la profondeur

Nous avons relevé pour chaque strate de la subdivision verticale des informations concernant le sédiment (type, nombre de stations dans lesquelles est présent, pourcentage et la température moyenne) dans le but d'essayer de prédire le type de sédiment dans les stations où le type n'a pas été relevé.

3.4. Structures du peuplement :

Pour Ternisien (1971 *in* Damir 2008) un peuplement désigne l'ensemble des espèces animales ou végétales qui vivent dans un espace géographique donné. Daget (1976) définit les peuplements comme étant « des éléments de biocénose qui présentent une certaine homogénéité, ne serait-ce que par la taille des individus qu'ils comportent, le groupe taxonomique auquel ils appartiennent où le micro-biotope qu'ils occupent ». A partir de ces définitions, nous estimons nécessaire de définir un peuplement comme étant un ensemble composé de groupes zoologiques (poissons, mollusques et crustacés), nectobenthiques et vivant dans un espace géographique donné (Harchouche, 2006).

3.4.1. Indices démographiques

Dans cette partie, nous nous proposons d'appliquer certaines notions d'écologie théorique, qui nous permettent de comparer nos différentes données. La liste faunistique établie fait apparaître trois groupes zoologiques : poissons, mollusques, crustacés.

Nous avons cependant regroupé toutes les espèces sans distinction. La liste brute dressée regroupe les espèces accompagnant *N. norvegicus*, leurs effectifs q_i et leur poids w_i , les stations où elles sont présentes et la surface totale des stations S_+ .

Il est à noter que les espèces pélagiques ont été éliminées de l'analyse parce que nous supposons que leur capture a été accidentelle, mais également que l'étude s'intéresse à un peuplement benthique ne prenant en considération que les espèces démersales. Les espèces éliminées étant :

Engraulis encrasicolus ; *Histioteuthis bonnellii* ; *Sardina pilchardus* ; *Sardinella aurita* ; *Scomber scombrus* ; *Trachurus trachurus* ; *Trachurus mediterraneus* ; et *Trachurus picturatus*.

- **Richesse spécifique**

On appelle richesse spécifique S d'une communauté, le nombre d'espèces que l'on y

recense. L'abondance, la fréquence, et la densité de chaque espèce, ne sont pas prises en considération dans la définition de la richesse spécifique (Daget 1976).

- **L'indice de Shannon et équitabilité**

D'après Daget (1976) la diversité d'un échantillon tient compte à la fois du nombre d'espèces et de leur abondance relative. Plus le spectre des abondances spécifiques est étalé, plus la diversité est faible. Ainsi, de deux échantillons ayant la même richesse spécifique, celui dont les espèces sont les plus équi-abondantes aura la diversité la plus grande.

Les indices de diversité de Shannon, selon (Daget, 1976) renseignent sur la façon dont les individus se répartissent entre diverses espèces et sur la structure du peuplement dont provient l'échantillon. Selon Iltis (1974 *in* Brahim, 2009) 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 (Daget, 1976). Le calcul de l'indice de diversité de Shannon (I_{Sh}) se fait à partir des formules basées sur l'abondance (ou le poids spécifique) et s'exprime en bits (diminutif de binary digits).

$$I_{Sh} = - \sum (q_i/Q) \times \log_2(q_i/Q)$$

Avec q_i : abondance spécifique ; et

Q : effectif total du peuplement considéré.

$$I_{Sh} = - \sum (w_i/W) \times \log_2(w_i/W)$$

Avec w_i : poids spécifique ; et

W: poids total du peuplement considéré.

La diversité spécifique est cependant un indicateur de complexité du système. Les valeurs de I_{Sh} se situent, quelles que soient les échelles d'observation et les biocénose, 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 *in* Ladoul, 2011).

Comme les diversités dépendent à la fois des fréquences relatives, des espèces et du nombre de celle-ci qui peut varier largement d'un peuplement à l'autre, les comparaisons se font souvent par l'intermédiaire de l'équitabilité (Frontier, 1993 *in* Hemida, 2005) cette dernière est définie comme étant le rapport de la diversité réelle à la diversité maximale. Elle est égale au $\log_2(S)$ et correspond à la diversité d'un peuplement où les espèces présentes auraient toutes la même abondance. L'équitabilité s'obtiendra donc en divisant l'indice de diversité de Shannon par le logarithme en base 2 de la richesse spécifique.

$$E = \frac{I_{Sh}}{\log_2 S}$$

La régularité varie de 0 à 1 :

- Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce.
- Elle tend vers 1 lorsque toutes les espèces ont une même abondance.
- Une équitabilité de 0,8 est généralement considérée comme l'indice d'un peuplement équilibré (Daget, 1976).

Bach (1985 *in* Hemida, 2005) décrit deux systèmes :

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

3.5. Faune associée

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

Fréquence relative :
$$Fr = \frac{SP^+}{S^+} \times 100$$

Densité :
$$Dn = \frac{q_i}{SS^+}$$

Biomasse :
$$Dw = \frac{w_i}{SS^+}$$

Avec :

S^+ : nombre de stations où le genre étudié est présent ;

SP^+ : nombre de stations où l'espèce accompagnatrice est présente ; et

SS^+ : somme des surfaces des stations S^+ (km^2).

Pour le peuplement d'une région donnée, nous avons considéré pour chacune des espèces sa fréquence relative (Fr), sa densité (Dn) et sa biomasse (Dw). Nous avons représenté les espèces dans un premier plan (densité en abscisse, fréquence relative en ordonnée) puis dans un second plan (biomasse en abscisse, fréquence relative en ordonnée).

Le diagramme ainsi obtenu met en évidence 4 cadrans (fig. 6) :

I : espèces non caractéristiques (espèces non-constantes avec des densités faibles).

II : espèces peu caractéristiques (espèces non-constantes mais très denses).

III : espèces très caractéristiques (espèces constantes et très denses).

IV : espèces peu caractéristiques (espèces constantes et peu denses).

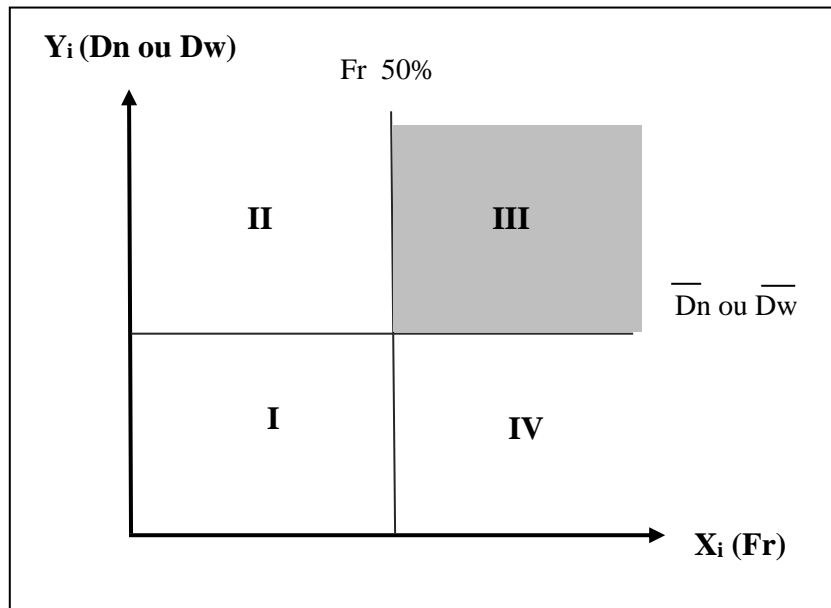


Figure 6 : Diagramme fréquence-densité (ou biomasse).

3.6. Les indices taxonomiques

Cette partie consiste à analyser la composition taxonomique du peuplement et de déterminer les liens taxonomiques entre les espèces qui le composent.

Une diminution de la diversité taxonomique pourrait impliquer une augmentation de la similarité écologique entre les espèces et les individus et pourrait entraîner une perte de la capacité des peuplements à répondre à des fluctuations environnementales, ce qui pourrait entraîner ainsi une perte de fonctions écologiques fournissant des biens et des services écosystémiques (Miranda *et al.*, 2005 *in* Daoudi, 2013). En effet, une homogénéisation taxonomique locale pourrait être susceptible d'induire une simplification du réseau trophique (Olden *et al.*, 2004) du fait que des espèces taxonomiquement proches sont généralement supposées utiliser des ressources similaires. A l'opposé, plus les espèces seraient taxonomiquement différentes, et plus le niveau de complexité du réseau trophique serait élevé. Cela montre l'intérêt d'étudier la diversité taxonomique, notamment de manière quantitative en considérant des indices intégrant l'information taxonomique.

Trois indices taxonomiques ont été proposés par Warwick et Clarke, Δ et Δ^* (1995) dont leur calcul est basé sur des données d'abondance ou de biomasse et Δ^+ (1998) basé sur des données de présence/absence.

Δ , Δ^* et Δ^+ ont été calculés à partir d'un arbre taxonomique construit sur la base de la classification phylogénétique en considérant huit niveaux taxonomiques : espèce, genre, famille, ordre, classe, embranchement, phylum et règne sous le logiciel R, version 4.0.3 (R Core Team, 2020). Les calculs ont été réalisés à partir des listes faunistiques établies sur les trois régions du bassin algérien (Ouest, Centre et Est).

L'avantage apporté par ces indices étant leur indépendance de l'effort d'échantillonnage ce qui permet alors de comparer des données issues de différents échantillons (Merigot, 2008 *in* Sahraoui, 2013).

- **Diversité taxonomique (Δ)**

Le premier indice à avoir été introduit est Δ ou **diversité taxonomique** (Warwick et Clarke, 1995) :

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

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

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

La distance w_{ij} s'obtient par deux principales manières (tab. 2). La première consiste à incrémenter de 1 la valeur de w entre deux niveaux taxonomiques successifs. Cependant, la deuxième consiste à standardiser cette distance de manière à ce que cette valeur soit égale à 100 pour deux espèces reliées au niveau taxonomique le plus haut considéré dans l'étude (Clarke et Warwick, 1999).

Tableau 2 : Valeurs des distances taxonomiques entre deux espèces.

Niveau relatif du lien entre deux espèces	Distance taxonomique
même genre, espèce différente	1
même famille, genre différent	2
même ordre, famille différente	3
même classe, ordre différent	4
même embranchement, classe différente	5
même phylum, embranchement différent	6
même règne, phylum différent	7

Toutefois, il sera possible de convertir la valeur obtenue par une méthode à l'autre en utilisant la formule suivante (Merigot, 2008) :

$$\Delta b = \frac{\Delta a}{100 / (\text{nombre de niveaux taxonomique considérés} - 1)}$$

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

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

- **Distinction taxonomique (Δ^*)**

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

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

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

- **Distinction taxonomique moyenne (Δ^+)**

Sur des données en présence/absence, Δ et Δ^* se simplifient par Δ^+ ou **distinction taxonomique moyenne** (Clarke et Warwick, 1998) :

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

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

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

Les valeurs de Δ^+ sont utilisées pour effectuer le test de l'entonnoir.

- **Test de l'entonnoir**

Afin de détecter des assemblages dont la diversité taxonomique serait influencée par des perturbations, Warwick et Clarke (1998) ont proposé le test de l'entonnoir.

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

A partir de la liste globale des S espèces connues de la zone considérée, qui est le bassin algérien dans notre cas, 1000 tirages aléatoires de taille m espèces sont réalisés (Warwick et Clarke 1998). Des valeurs Δ_m^+ sont calculées pour chaque tirage avec la détermination de l'intervalle de confiance à 95% correspondant à chaque valeur (Clarke et Warwick, 1999). Il s'avère que les valeurs de Δ_m^+ calculées sur la liste globale des espèces restent constantes pour tout m espèces, pendant que l'intervalle de confiance à 95 % diminue (Merigot, 2008). Le graphique tracé de Δ_m^+ en fonction de m espèces avec l'intervalle de confiance à 95 % prend la forme d'un entonnoir. Les valeurs de Δ^+ des différents sites (dans le cas de l'étude actuelle, nous avons subdivisé la zone en trois régions/sites : Ouest, Centre et Est) sont ensuite comparées à la valeur moyenne Δ_m^+ et son intervalle de confiance. Cela permet de tester si le site en question a

une variété taxonomique d'espèces comparable à celle attendue dans la zone, ou alternativement plus grande ou plus faible (Warwick et Clarke, 1998).

On note que pour le calcul des indices taxonomiques sus-citées, nous avons utilisé le logiciel R version 4.0.3 (R Core Team, 2020) et le package utilisé est dénommé *vegan* (Oksanen *et al.*, 2020).

Chapitre III : Résultats et discussion

Chapitre III : Résultats et discussion

1. Répartition horizontale

1.1. Analyse synoptique

L'analyse de la distribution horizontale (tab. 3) montre que *N. norvegicus* est une espèce commune tout au long de la côte algérienne (Fr = 35,63 %) avec une densité de 24,61 individu/km².

Tableau 3 : Les indices de la répartition horizontale (Fr, Dn, Dw) de *N. norvegicus* toute au long de la côte algérienne.

Région	Limites de capture (m)	Fr (%)	Dn (individu/km ²)	Dw (kg/km ²)
La côte algérienne	123,5 - 641	35,63	24,61	1,10

Fr : fréquence relative (%) ; **Dn :** densité (individu/km²) ;

Dw: biomasse (kg/km²).

1.2. Analyse régionale

L'analyse du tableau 4, de la figure 7 et l'annexe-tab. 2, montre que *N. norvegicus* est constante dans la région Ouest avec une densité moyenne de 48,89 individu/km², elle est commune dans la région centre et elle est rare à l'Est avec une faible densité (Dn = 3,1 individu/km²).

Tableau 4 : Les indices de la répartition horizontale (Fr, Dn, Dw) de *N. norvegicus* dans les différentes régions de la côte algérienne.

Région	Limite de capture (m)	Fr (%)	Dn (individu/km ²)	Dw (kg/km ²)
Ouest	123,5 - 464,5	61,11	48,89	2,17
Centre	240 - 641	33,33	6,23	0,2
Est	389 - 554,5	11,11	3,10	0,2

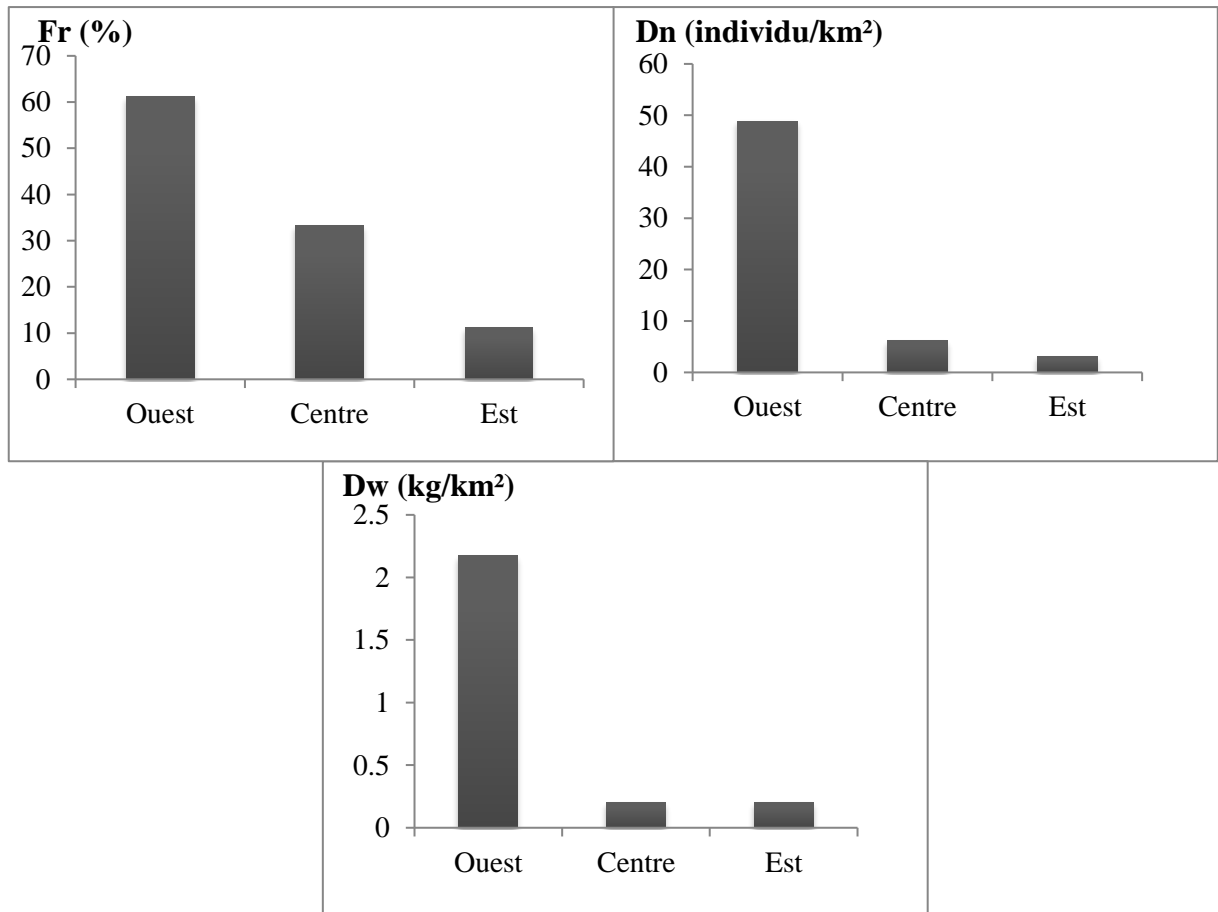


Figure 7 : Distribution horizontale de *N. norvegicus* par région.

1.3. Analyse sectorielle

L'analyse du tableau 5, de la figure 8 et annexe-tab 3, montre que *N. norvegicus* est présente dans tous les secteurs à l'exception des secteurs de Jijel et de Skikda, où elle est absente. Les valeurs de la fréquence varient d'un secteur à l'autre et sont comprises entre 15,38 % et 66,67 %. Ainsi, l'espèce est constante dans le secteur de Béni Saf, Arzew et commune dans le secteur de Bou Ismail, et rare dans le secteur de Annaba.

Tableau 5 : Les indices de la répartition horizontale (Fr, Dn, Dw) de *N. norvegicus* dans les différents secteurs de la côte algérienne.

Région	secteur	Limite de capture (m)	Fr (%)	Dn (individu/km ²)	Dw (kg/km ²)
Ouest	Béni Saf	123,5 - 461,5	66,67	56,94	2,83
	Arzew	233,5 - 464,5	58,33	31,22	0,73
Centre	Bou Ismail	240 - 641	33,33	6,23	0,2
Est	Jijel	0	0	0	0
	Skikda	0	0	0	0
	Annaba	389 - 554,5	15,38	4,5	0,29

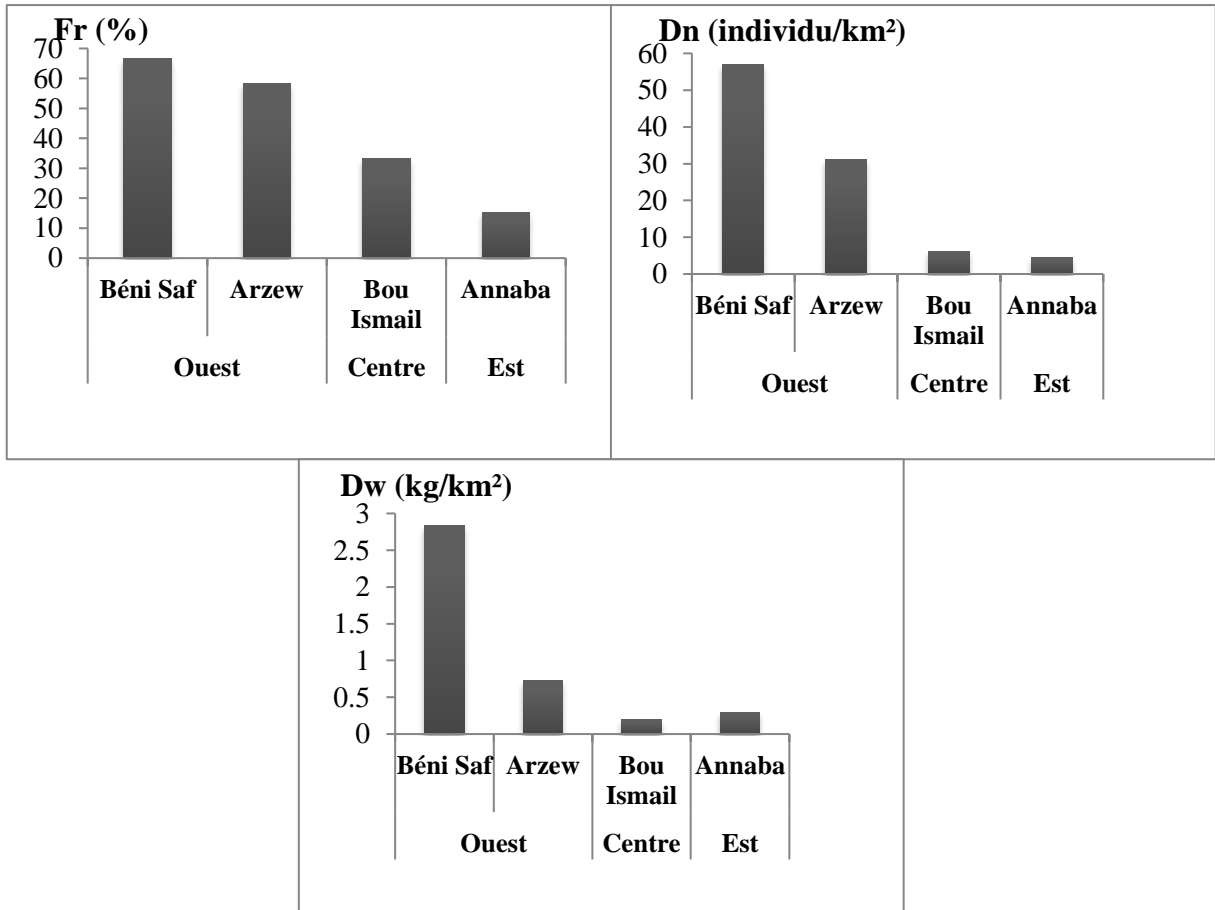


Figure 8 : Distribution horizontale de *N. norvegicus* par secteur.

N. norvegicus est présente tout au long de la côte algérienne sauf à Jijel et à Skikda, et elle relativement dense à l'Ouest, précisément à Béni-Saf .Il serait utile de signaler que sur 31 stations dans lesquelles notre espèce est présente, 22 parmi elles se retrouvent dans la région Ouest. Par ailleurs, la production de la langoustine est importante à l'Ouest, et diminue en allant vers l'Est (MPRH, 2015).

La côte ouest algérienne fait partie de la mer d'Alboran (Dermeche, 1998) qui possède une production primaire exceptionnellement élevée par rapport à d'autres secteurs méditerranéens. D'ailleurs, la forte influence des courants atlantiques entrant en Méditerranée par le détroit du Gibraltar, et l'existence de nombreux terriers au niveau de la zone coralliaire fournit un scénario environnemental idéal à l'enrichissement des eaux profondes algériennes (Cartes *et al.*, 2002) ce qui expliquerait, en partie, également la forte abondance de ce crustacé décapode.

L'absence de l'espèce à Jijel et à Skikda serait due à la faible profondeur de chalutage qui ne correspondrait pas à sa profondeur préférentielle, mais également à un paramètre du milieu, dont on ignore, qui ne permettrait pas son développement. En appui à cela, et selon les rapports

du MPRH (2015), en l'an 2015, il n'y a eu qu'une production de 100 kg à Jijel, et Skikda n'avait fourni aucune production pour cette espèce.

2. Répartition verticale

2.1. Répartition selon la profondeur

2.1.1. Analyse synoptique

L'analyse du tableau 6 indique que *N. norvegicus* fréquente une gamme bathymétrique allant de 120 à 641 m de profondeur.

Pour une analyse plus fine, nous avons subdivisé la zone aphotique en tranches bathymétriques avec un étendu de 50 m (fig. 9 ; tab. 7 ; annexe-tab. 4).

Ainsi, nous avons pu déduire que la gamme bathymétrique préférentielle est de 220 à 470 m avec un rendement maximal dans la tranche bathymétrique 420 à 470 m.

Tableau 6 : Fréquences relatives (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw) en fonction de la température.

Zone	profondeur (m)	Etendue (m)	Fr (%)	Dn (individu/km²)	Dw (kg/km²)
Photique	0-120	120	0	0	0
Aphotique	120-641	521	36,78	24,61	1,10

Tableau 7 : Fréquences relatives (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw) en fonction de la profondeur.

Profondeur (m)	Fr (%)	Dn (individu/km²)	Dw (kg/km²)
120-170	10,53	33,33	2,47
170-220	20	9,64	0,33
220-270	70	26,05	0,88
270-320	60	31,78	1,41
320-370	50	30,68	0,95
370-420	33,33	11,86	0,85
420-470	77,78	55	1,94
520-570	14,29	2,90	0,14
570-620	0	0	0
620-641	25,00	2,33	0,07

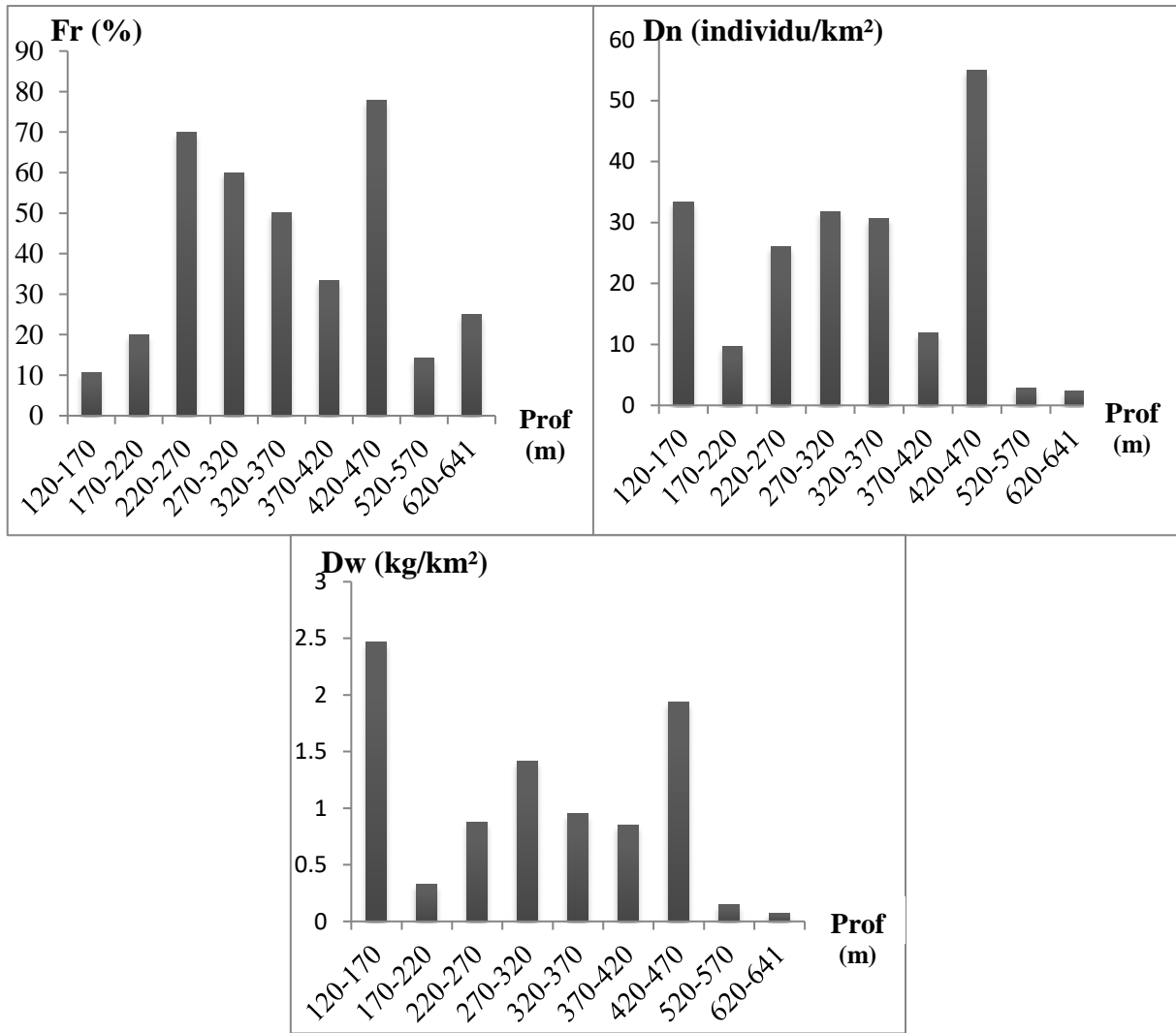


Figure 9 : Distribution verticale en fonction de la profondeur le long de la côte algérienne.

2.1.2. Analyse régionale

L'analyse, de la figure 10 et 11 et du tableau 8 et annexe- tab. 5 montre qu'à l'Ouest, *N. norvegicus* est constante dans les cinq gammes bathymétriques (220-270 m, 270-320 m, 320-370 m, 370-420 m, 420-470 m) avec une densité optimale dans la gamme 420-470 m.

Au Centre (fig. 12), l'espèce n'était pas capturée que dans les trois gammes 220-270 m, 270-320 m, et 620-670 m (absente dans les gammes bathymétriques 120-170 m, 170-220 m, 320-370 m, 370-420 m, 420-470 m, 520-570 m, 570-620 m) avec une fréquence forte dans les stations comprise entre 75 % et 100 %.

À l'Est (fig. 13), l'espèce est commune dans les deux gammes bathymétriques 370 à 420 m et 520 à 570 m, et constantes de 420 à 470 m (absente dans les gammes bathymétriques 120-220 m, 220-270 m, 270-320 m, 320-370 m, 570-620 m, 620-641 m).

Tableau 8 : Fréquences relatives (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw), par région et en fonction de la profondeur.

Profondeur (m)	Ouest			Centre			Est		
	Fr (%)	Dn	Dw	Fr (%)	Dn	Dw	Fr (%)	Dn	Dw
0-120	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120-170	40	121,88	9,03	0	0	0	0	0	0
170-220	40	16	0,54	0	0	0	0	0	0
220-270	100	56,25	1,96	75	8	0,21	0	0	0
270-320	100	59,18	2,69	100	41,67	1,58	0	0	0
320-370	80	48,21	1,5	0	0	0	0	0	0
370-420	50	21,74	0,65	0	0	0	33,33	8,33	1,46
420-470	83,33	69,44	2,51	0	0	0	100	27,78	0,72
520-570	0	0	0	0	0	0	33,33	8	0,4
570-620	0	0	0	0	0	0	0	0	0
620-670	0	0	0	100	5	0,15	0	0	0

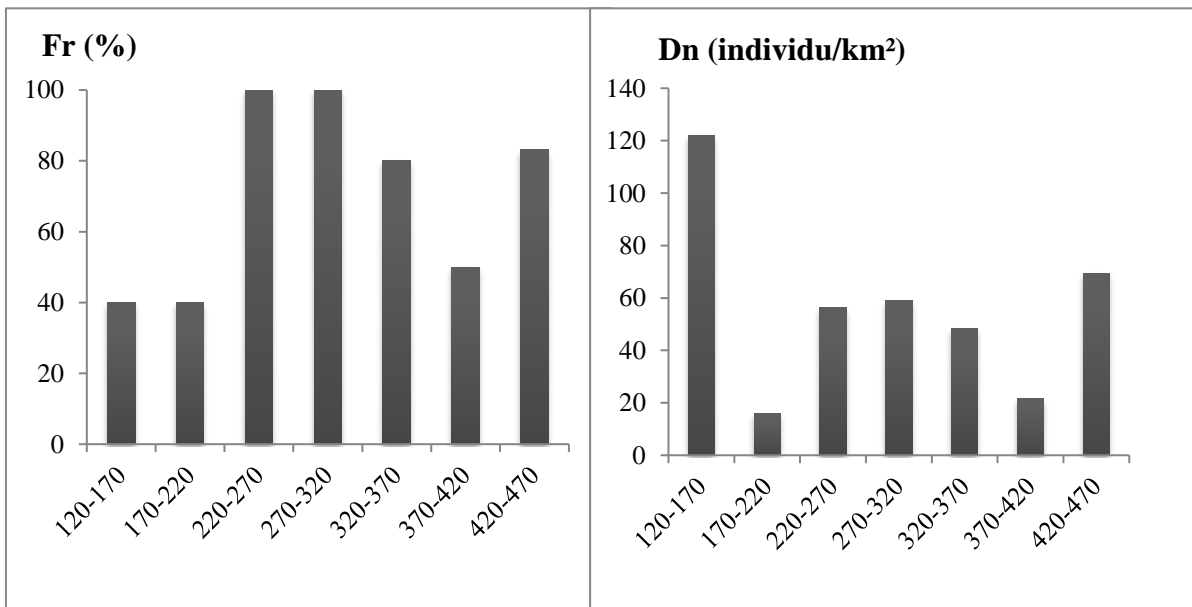


Figure 10 : Distribution verticale (Fr et Dn) en fonction de la profondeur dans la région Ouest.

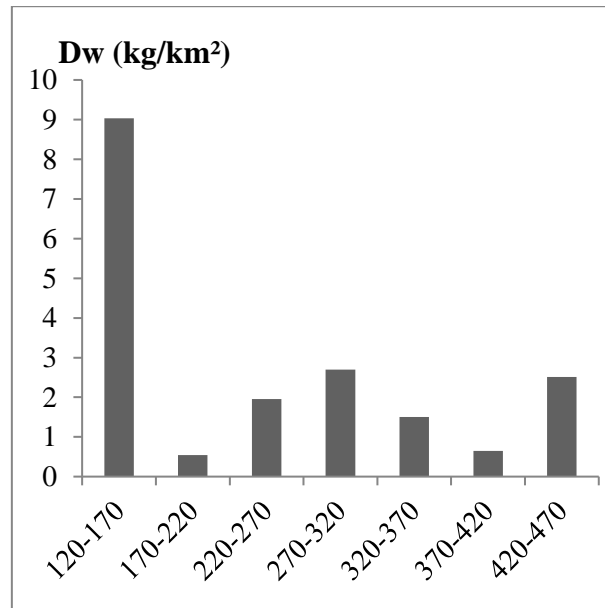


Figure 11 : Distribution verticale (Dw) en fonction de la profondeur dans la région Ouest.

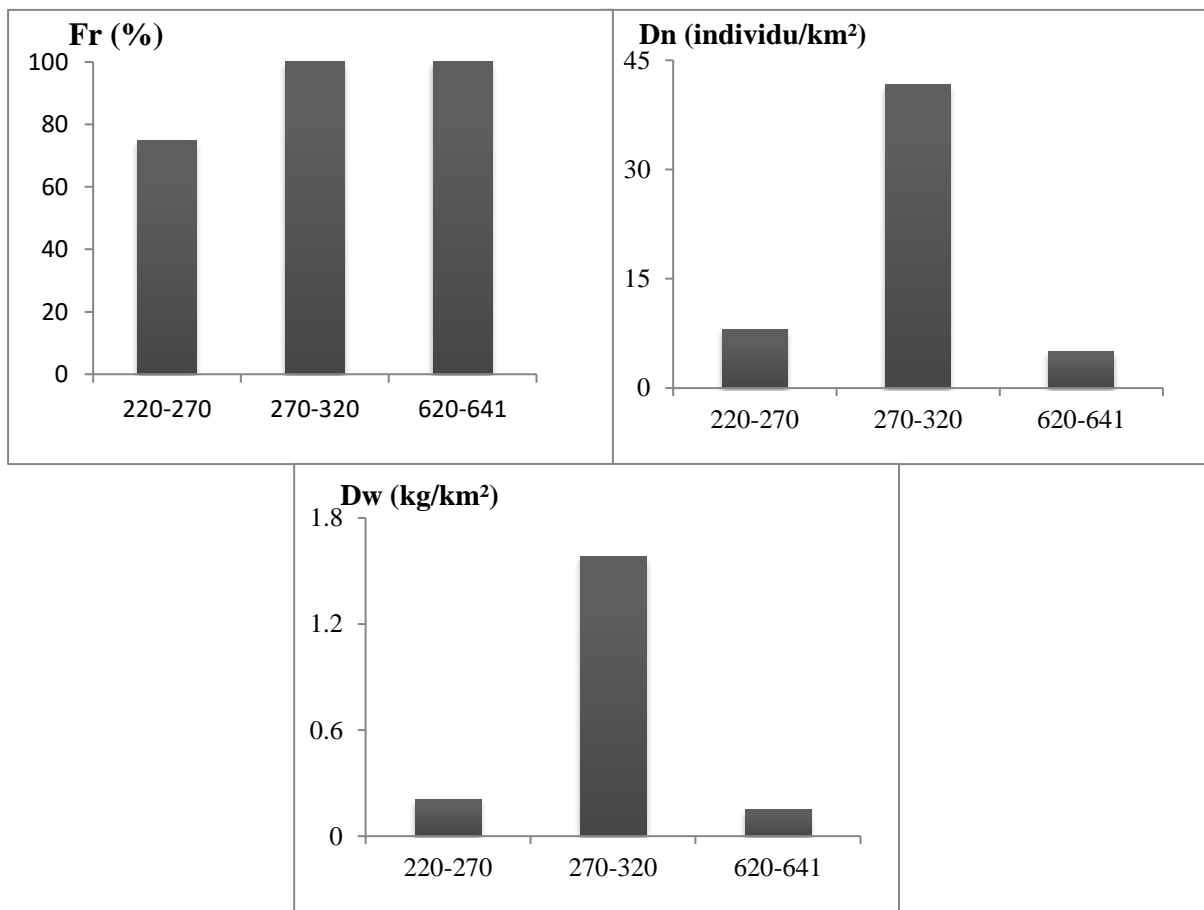


Figure 12: Distribution verticale en fonction de la profondeur dans la région Centre.

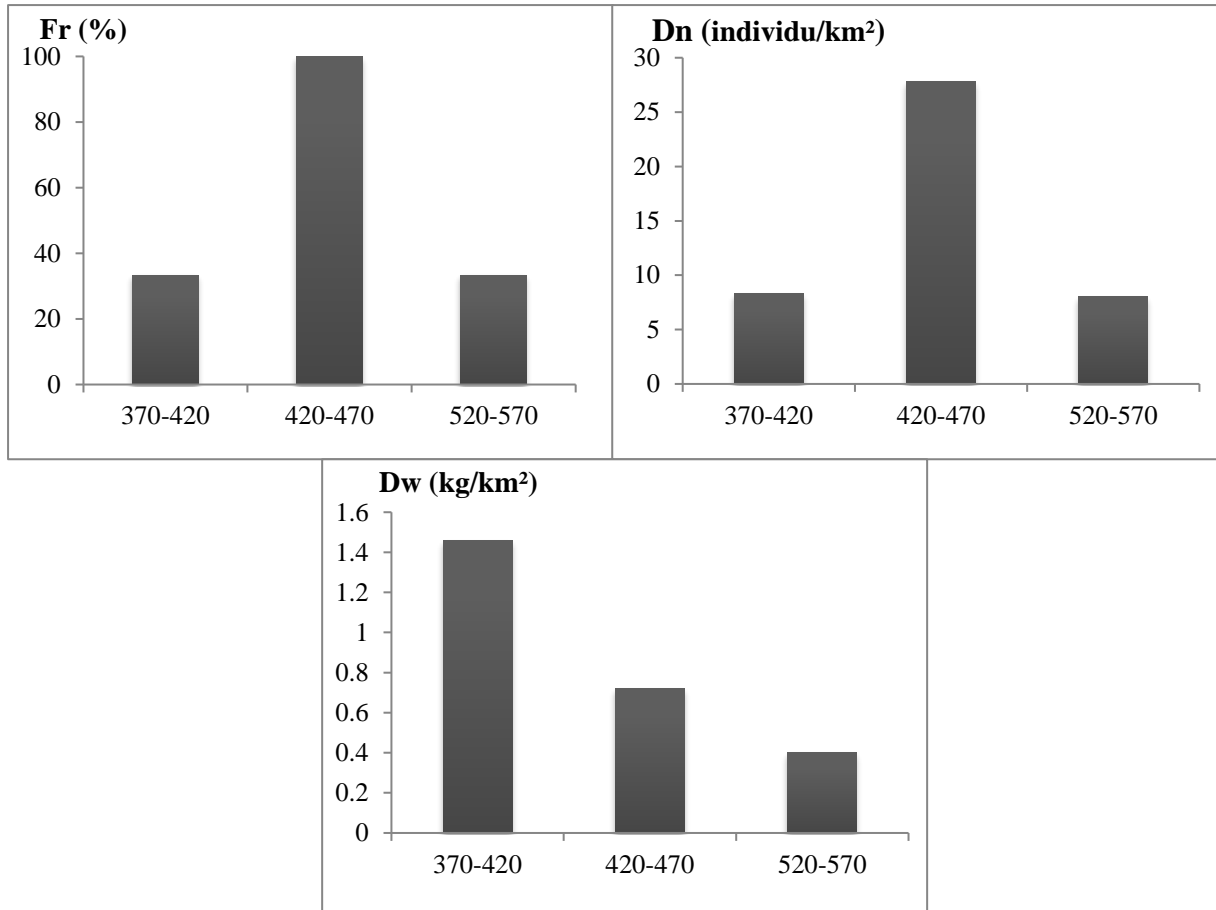


Figure 13 : Distribution verticale en fonction de la profondeur dans la région Est.

2.1.3. Analyse sectorielle

La répartition par secteur selon la profondeur (fig. 14 ; fig. 15 ; tab. 9 ; annexe-tab. 6) a été faite sur la région Ouest en raison du nombre élevé d'individus (185 individus) par rapport aux autres régions Centre et Est (10 et 9 individus respectivement).

À Béni Saf l'espèce est commune de 120 à 170 m et constante de 170 à 470 m.

À Arzew l'espèce est constante de 220 à 370 m et de 420 à 470 m.

Tableau 9 : Fréquences relatives (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw), par secteur et en fonction de la profondeur.

Profondeur (m)	Ouest					
	Béni Saf			Arzew		
	Fr (%)	Dn	Dw	Fr (%)	Dn	Dw
0-120	0	0	0	0	0	0
120-170	40	121,88	9,03	0	0	0
170-220	100	33,33	1,13	0	0	0
220-270	100	63,89	2,22	100	36,36	1,27
270-320	100	122,22	6,72	100	23,33	0,37

Profondeur (m)	Béni Saf			Arzew		
	Fr (%)	Dn	Dw	Fr (%)	Dn	Dw
320-370	75	39,13	1,35	100	100	2,44
370-420	50	21,74	0,65	0	0	0
420-470	100	78,57	3,38	66,67	58,62	1,34

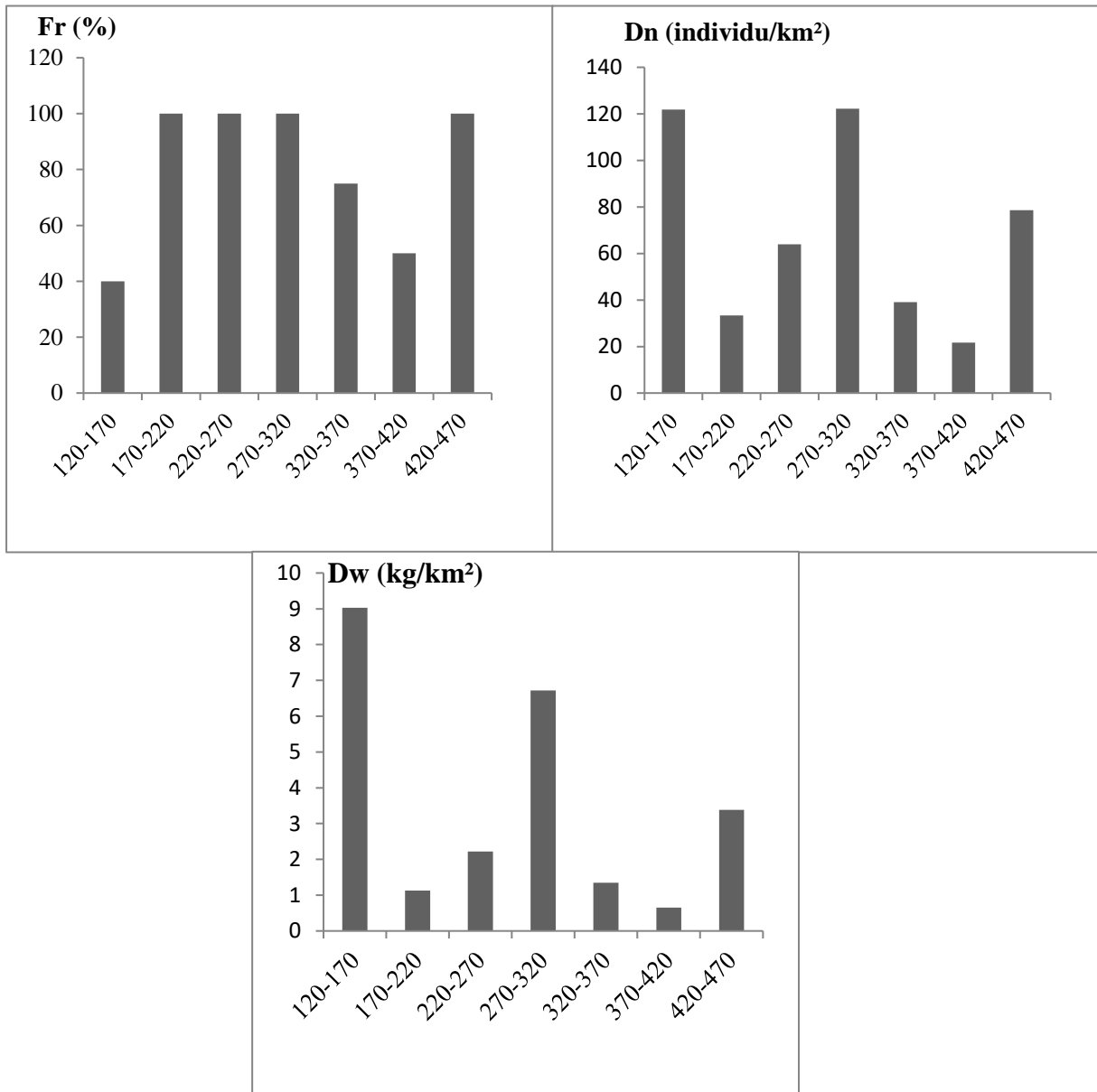


Figure 14 : Distribution verticale en fonction de la profondeur par secteur (Béni Saf).

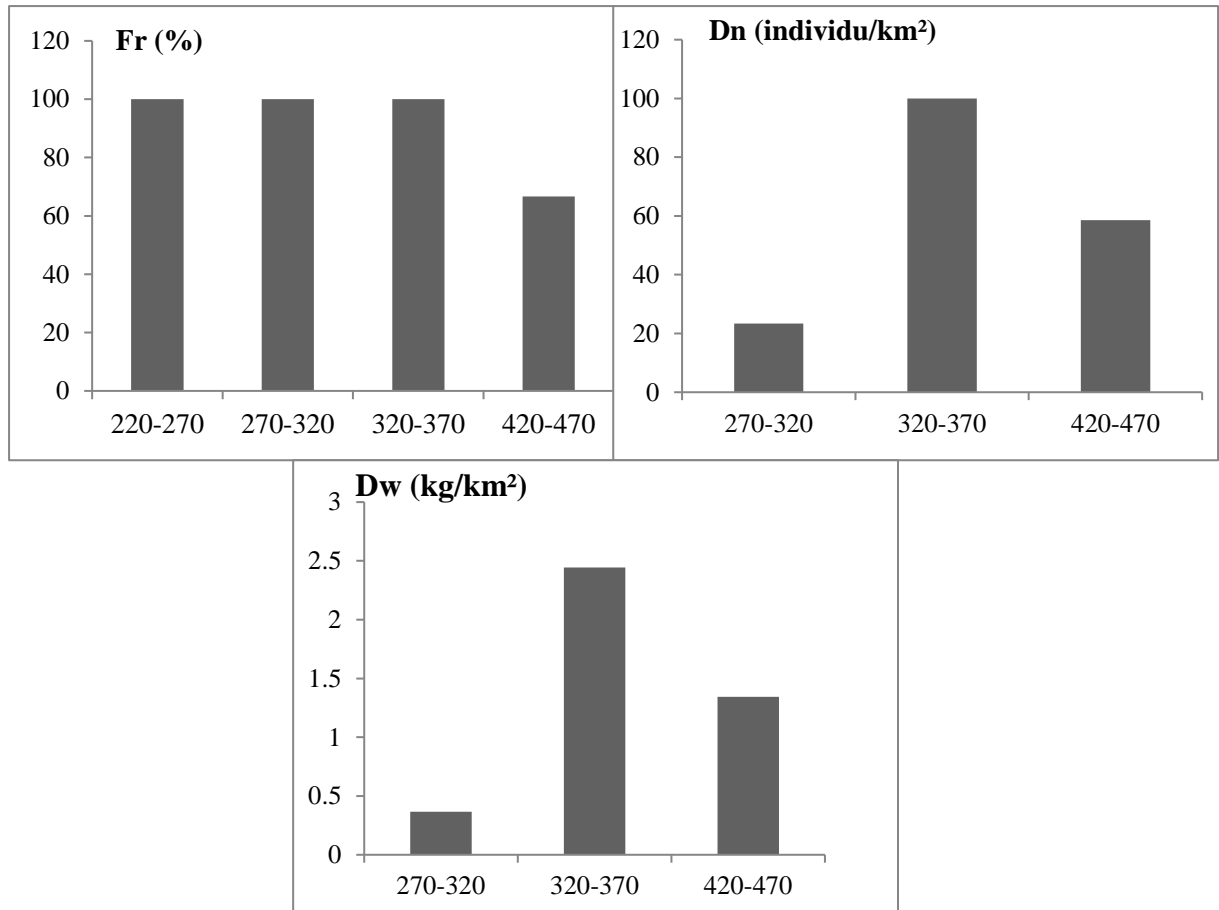


Figure 15 : Distribution verticale en fonction de la profondeur par secteur (Arzew).

L'espèce étudiée est absente dans la tranche bathymétrique de 0 à 120 m (zone éclairée ou photique), ce qui indiquerait qu'il s'agit d'une espèce demersale des zones obscures, ce qui est confirmé par la bibliographie (Fisher *et al.*, 1987).

La tranche bathymétrique de 120 à 170 m se caractérise par une faible fréquence dans les stations, cela s'explique par le nombre élevé des stations où l'espèce est absente (S^-), avec une densité et biomasse élevée en raison de l'abondance élevée de l'espèce dans cette gamme.

Bien que le sédiment soit convenable à l'espèce dans la tranche bathymétrique de 570 à 620 m, nous remarquons que l'espèce est toutefois absente.

En définitive, on peut conclure que *N. norvegicus* fréquente une gamme de profondeur préférentielle allant de 220 à 470 m.

2.2. Répartition selon la température

La température est à ses valeurs saisonnières, avec un extrême de 18,4 °C au niveau de la zone photique, et elle décroît en fonction de la profondeur pour atteindre un minimum de 13 °C dans la zone aphotique (fig. 16 ; tab. 10), ce qui correspond à la température de la masse d'eau du talus qui est à peu près constante tout au long de l'année en Méditerranée (environ 13 °C) (Maynou et Sarda, 1997).

Tableau 10 : La variation de la température en fonction de la profondeur.

Profondeur (m)	Température (° C)
0	18,4
120	15,7
170	13
220	13,88
270	13,31
320	13,24
370	13,05
420	13
470	13,26
570	13,1
641	13

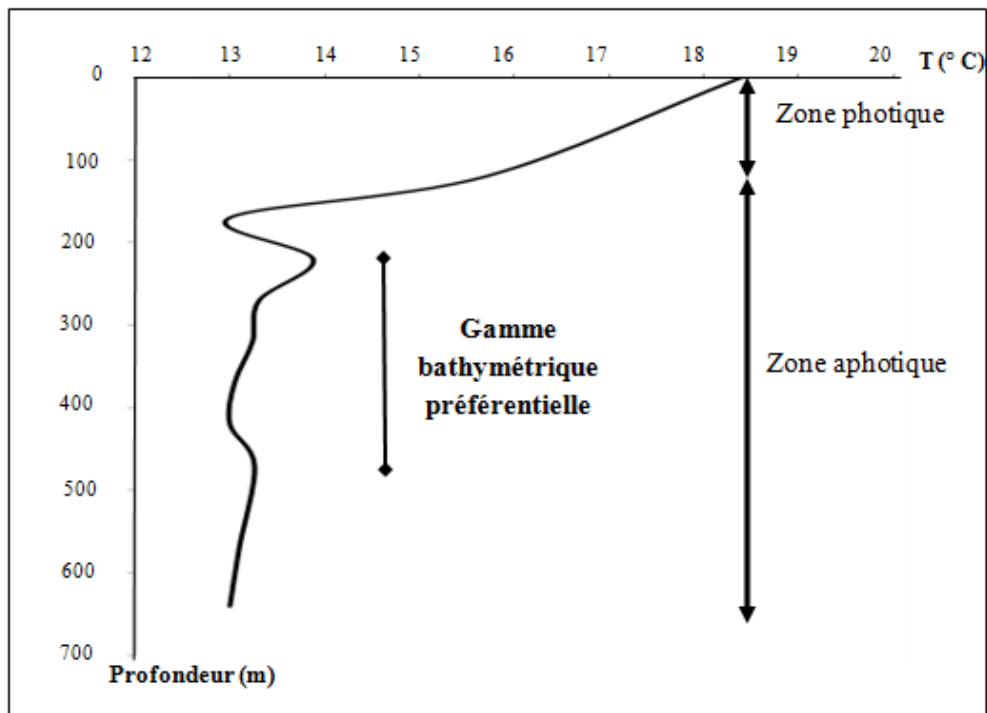


Figure 16 : La variation de la température en fonction de la profondeur.

2.3. Analyse du type de sédiment en fonction de la profondeur

À partir de l'analyse du pourcentage du type de sédiment en fonction de la profondeur (tab. 11), nous remarquons que dans la plupart des strates, la vase liquide est abondante, pour cela, nous supposons que le type de sédiment inconnu dans certaines stations pourrait être très probablement la vase liquide.

Tableau 11 : Le pourcentage de type de sédiment en fonction de la profondeur.

Profondeur	Code	Sédiment dominant	Stations avec le type dominant	Proportion (%)
0-40	4	Sable coquiller	1	4,5
	5	Sable fin	9	40,9
	6	Vase sableuse	6	27,3
	7	Vase compacte	3	13,6
	8	Vase liquide	1	4,5
	9	Type inconnu	2	9,09
40-120	1	Cailloutis	1	1,64
	3	Sable grossier	2	3,28
	4	Sable coquiller	6	9,84
	5	Sable fin	1	1,64
	6	Vase sableuse	11	18,03
	7	Vase compacte	13	21,31
	8	Vase liquide	25	40,98
	9	Type inconnu	2	3,28
120-170	3	Sable grossier	2	8,33
	4	Sable coquiller	1	4,16
	6	Vase sableuse	10	41,6
	7	Vase compacte	8	33,33
	8	Vase liquide	3	12,5
170-220	5	Sable fin	2	20
	6	Vase sableuse	2	20
	7	Vase compacte	2	20
	8	Vase liquide	4	40
220-270	7	Vase compacte	4	40
	8	Vase liquide	5	50
	9	Type inconnu	1	10
270-320	3	Sable grossier	1	10
	7	Vase compacte	6	60
	8	Vase liquide	3	30
320-370	7	Vase compacte	1	12,5
	8	Vase liquide	7	87,5
370-420	8	Vase liquide	6	100

Profondeur	Code	Sédiment dominant	Stations avec le type dominant	Proportion (%)
420-470	7	Vase compacte	3	33,33
	8	Vase liquide	6	66,66
520-570	7	Vase compacte	1	14,29
	8	Vase liquide	5	71,43
	9	Type inconnu	1	14,29
570-620	7	Vase compacte	1	25
	8	Vase liquide	3	75
620-670	7	Vase compacte	1	25
	8	Vase liquide	2	50
	9	Type inconnu	1	25
770-820	7	Vase compacte	1	100

2.4. Répartition selon la nature du substrat

2.4.1. Analyse synoptique

L'analyse du tableau 12 et de la figure 17 montre que *N. norvegicus* se retrouve sur la vase compacte, liquide et sableuse, et elle est également signalée dans quelques stations où le type de sédiment est inconnu (3 stations). Le type de sédiment dans ces stations serait de la vase liquide selon l'analyse faite en 2.3 (p. 32). L'espèce a été la plus fréquente dans les stations à vase compacte (Fr = 48,15 %).

L'espèce est absente sur le reste des types de sédiments relevés dans la campagne (annexe-tab. 7).

La figure 17 illustre la répartition proportionnelle par type de sédiment que fréquentent les individus de *N. norvegicus* le long du littoral algérien. En considérant la fréquence relative, nous observons qu'elle fréquente à 49 % le sédiment à vase compacte et à 40 % le sédiment à vase liquide, à 25 % le type inconnu de sédiment et de 11 % la vase sableuse. Pour la densité et la biomasse, nous déduisons que l'espèce préfère la vase sableuse (64,81 individu/km², 4,61 kg/km²).

Tableau 12 : Fréquences relatives (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw), le long de la côte algérienne en fonction de la nature du substrat.

Sédiment	Fr (%)	Dn (individu/km ²)	Dw (kg/km ²)
Vase sableuse	11,11	64,81	4,61
Vase compacte	48,15	25,94	1,10
Vase liquide	39,53	22,28	0,83
Type inconnu	33,33	6,04	0,21

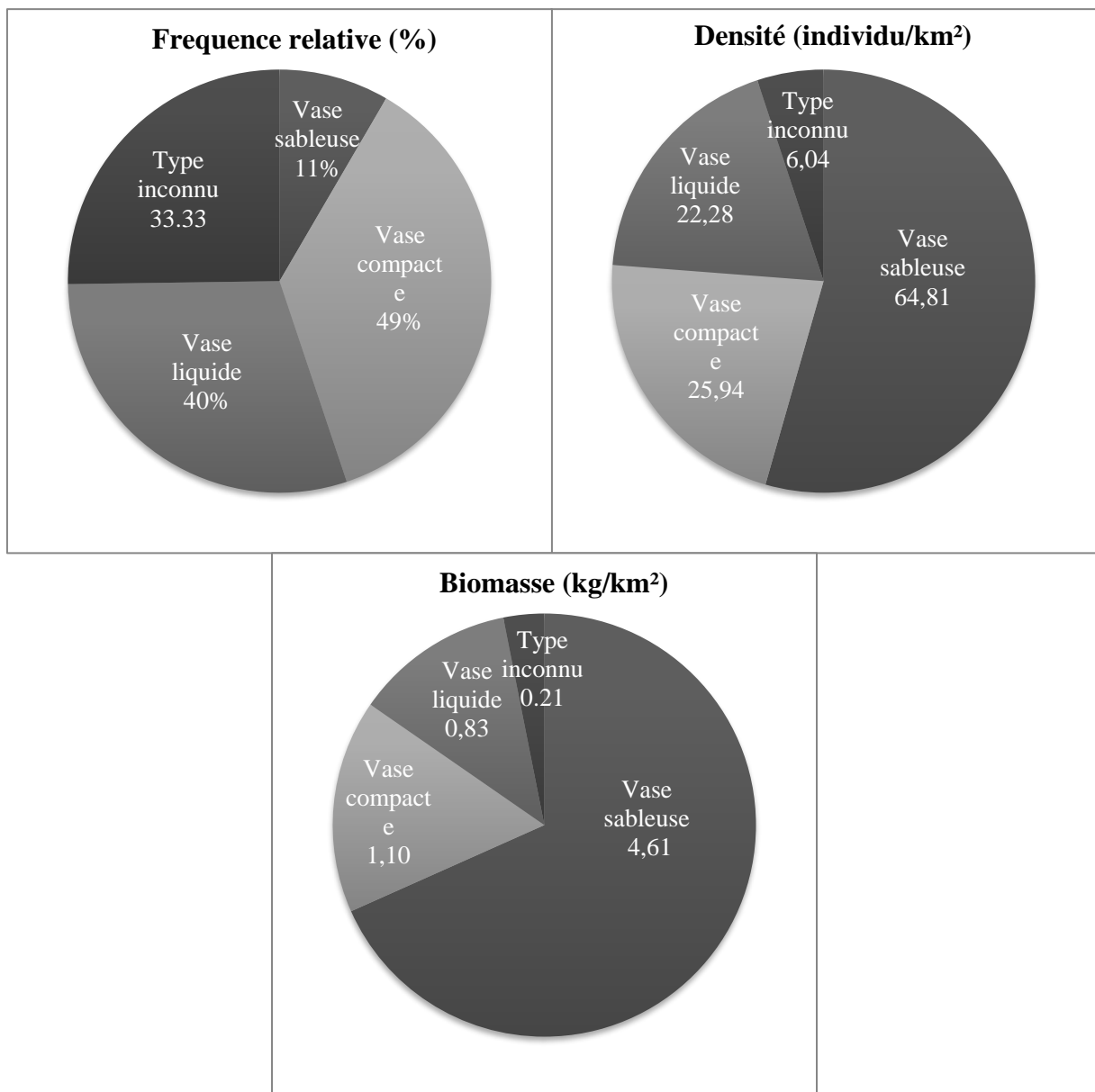


Figure 17 : Répartition verticale par nature de sédiment le long de la côte algérienne en fonction de la fréquence relative, densité et la biomasse.

2.4.2. Analyse régionale

L'analyse du type de sédiment par région (fig. 18 ; fig. 19 ; tab. 13 ; et annexe-tab. 8), nous a permis d'obtenir les résultats suivants :

À l'Ouest, *N. norvegicus* est constante sur la vase liquide et compacte, commune sur la vase sableuse avec une densité enregistrée la plus grande qui est de 182,29 individu/km².

Au Centre, l'espèce est constante sur le sédiment de type inconnu, commune sur la vase liquide et rare sur la vase compacte.

À l'Est, l'espèce est rare sur le sédiment de type vaseux.

Il serait également utile de noter que l'espèce ne vit pas sur la vase sableuse dans les régions Centre et Est de la côte, contrairement à l'Ouest (Fr, Dn, Dw).

Tableau 13 : Fréquences relatives (Fr), Densités (Dn), Biomasses (Dw), par région et en fonction de la nature du substrat.

Sédiment	Ouest			Centre			Est		
	Fr (%)	Dn	Dw	Fr (%)	Dn	Dw	Fr (%)	Dn	Dw
Vase sableuse	33,33	182,29	12,97	0	0	0	0	0	0
Vase compacte	78,57	40,47	1,72	20	10,50	0,40	12,5	3,04	0,15
Vase liquide	61,11	36,98	1,19	37,5	3,30	0,07	17,65	4,54	0,31
Type inconnu	0	0	0	50	9,17	0,32	0	0	0

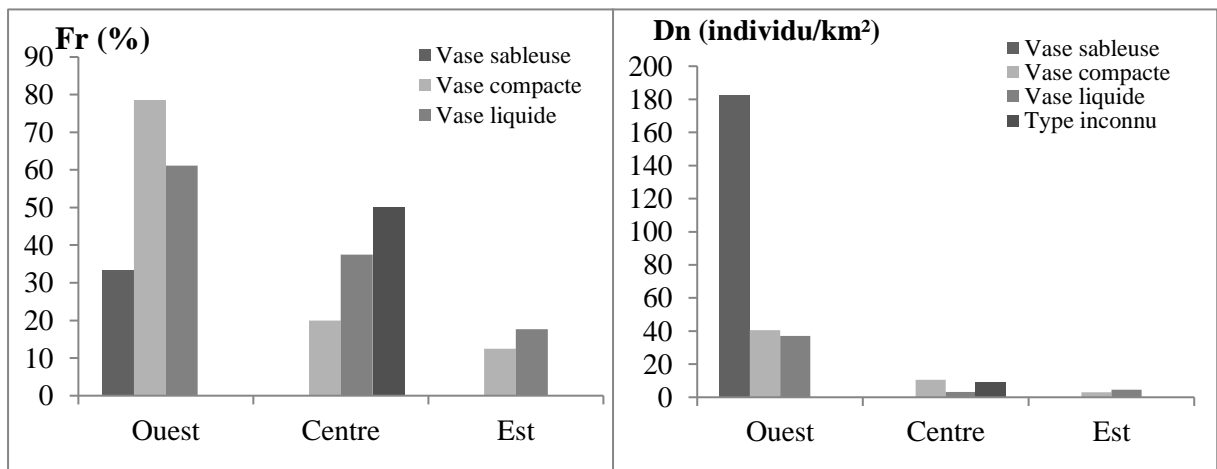


Figure 18 : Répartition verticale (Fr et Dn) de *Nephrops norvegicus* en fonction de la nature de sédiment par région le long de la côte algérienne.

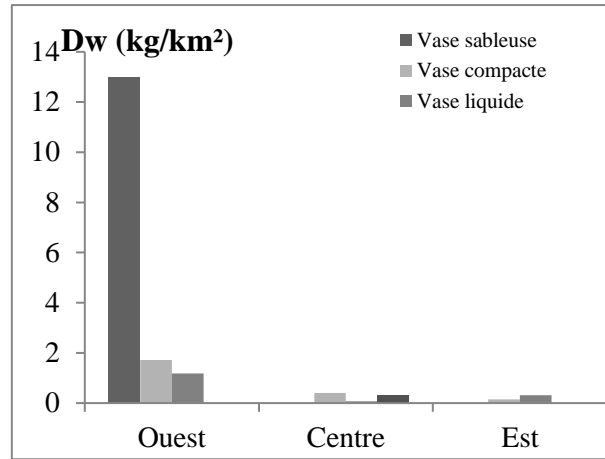


Figure 19 : Répartition verticale (Dw) de *N. norvegicus* en fonction de la nature de sédiment par région le long de la côte algérienne.

2.4.3. Analyse sectorielle

L'analyse du type de sédiment par secteur (fig. 20, tab. 14, annexe-tab. 9) nous a permis d'obtenir les résultats suivants :

A l'Ouest, au secteur du Béni Saf, l'espèce est constante sur les fonds vaseux compacts et liquides, par contre elle est commune à Arzew et est commune sur le type la vase sableuse dans les deux secteurs précédemment cités.

Au Centre, au secteur du Bou Ismail, elle est commune sur la vase liquide, rare sur la vase compacte et constante sur le substrat de type inconnu, qu'on suppose, rappelons-le, être de la vase liquide.

A l'Est, au secteur de Annaba, l'espèce est constante (Fr = 100 %) sur les deux types de sédiment vaseux, compact et liquide.

Tableau 14 : Fréquences relatives (Fr), Densités (Dn), Biomasses (Dw), par secteur et en fonction de la nature du substrat.

Secteur	Béni Saf			Arzew			Bou Ismail			Annaba		
	Fr (%)	Dn	Dw	Fr (%)	Dn	Dw	Fr (%)	Dn	Dw	Fr (%)	Dn	Dw
Vase sableuse	33,33	182,29	12,97	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vase compacte	77,78	41,46	2,15	80	38,54	0,89	20	10,50	0,40	100	21,74	1,09
Vase liquide	66,67	50,93	1,93	50	30,74	0,72	37,5	3,30	0,07	100	5,81	0,40
Type inconnu	0	0	0	0	0	0	50	9,17	0,32	0	0	0

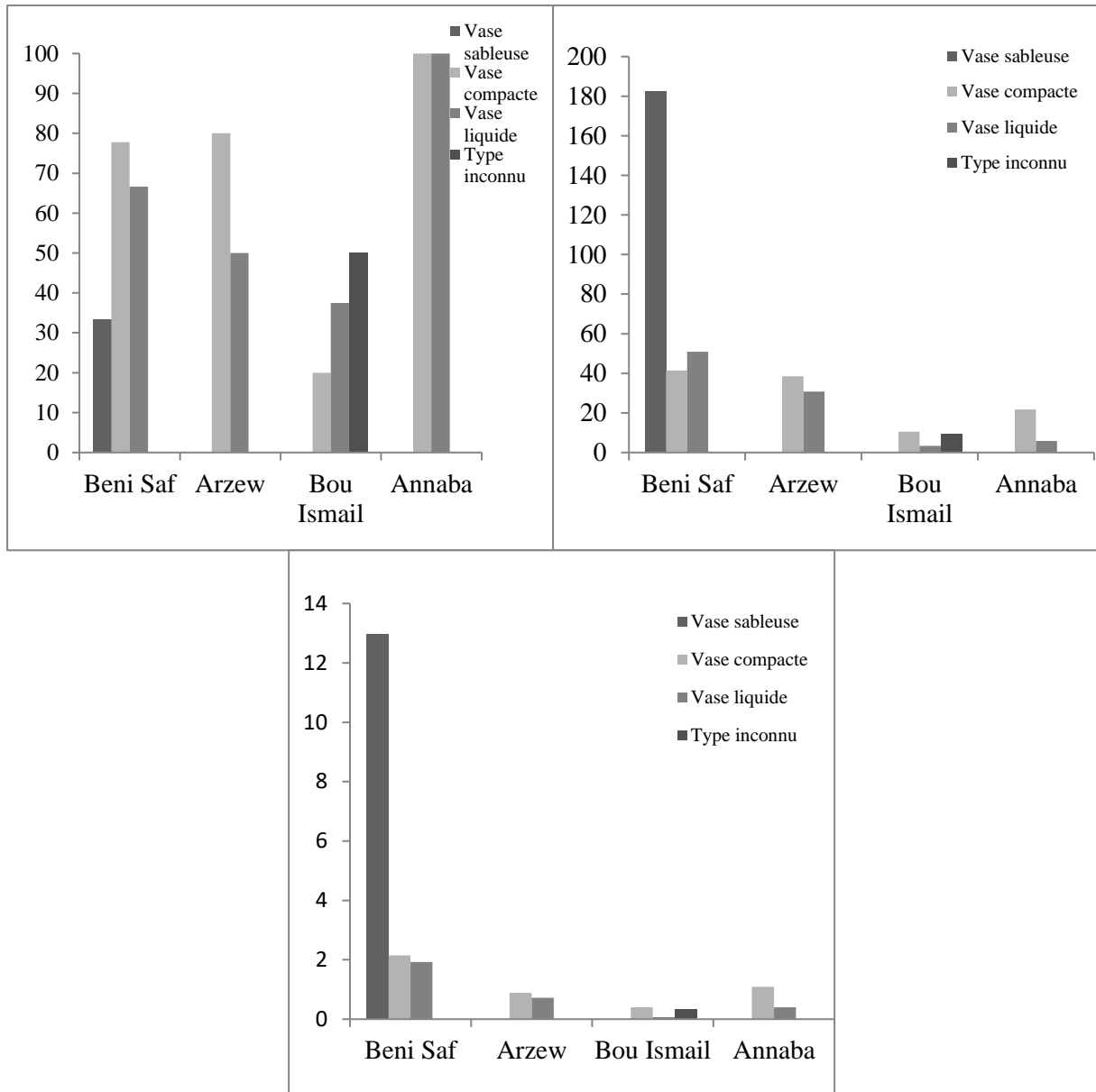


Figure 20 : Répartition verticale de *N. norvegicus* en fonction de la nature de sédiment par secteur le long de la côte algérienne.

Conformément à la bibliographie qui stipule que *N. norvegicus* préfère des fonds meubles qui lui permettent de s’y ensevelir et y creuser son terrier (Fisher *et al.*, 1987 ; Tuck *et al.*, 1997 ; Leotte *et al.*, 2005 ; et Kilada *et al.*, 2012), nous avons trouvé que l’espèce vit sur les fonds vaseux (sableux, compacts et liquide) dans la côte algérienne.

3. Structure du peuplement

3.1. Richesse spécifique

Rappelons que toutes les espèces benthiques et démersales appartenant aux différents groupes ont été retenues dans cette étude.

Au total, l'analyse a pu dénombrer 119 espèces différentes dont 106 qui apparaissent à l'Ouest, 56 au Centre et 55 espèces à l'Est. Elles se départagent en 81 familles (annexe-tab. 13) de la manière suivante :

- les poissons, représentés par 48 familles, dont 36 poissons osseux et 12 poissons cartilagineux ;
- les mollusques, par 12 familles, dont 8 céphalopodes, et 4 gastéropodes ; et
- les crustacés, par 21 familles de malacostracés.

3.2. L'indice de Shannon et équitabilité

L'indice de Shannon et l'équitabilité ont été calculés à partir des listes faunistiques établies par région (annexe-tab. 10, 11 et 12).

Tableau 15 : Valeurs de L'indice de Shannon et l'équitabilité à partir des abondances spécifiques.

Région	N (individus)	S (espèces)	Diversité (I _{Sh})	Équitabilité (E)
Ouest	16786	106	4,22	0,63
Centre	3638	56	3,77	0,65
Est	11372	55	2,27	0,39

Le tableau 15 montre que l'indice de Shannon diminue d'Ouest en Est. Ces valeurs sont comprises entre 2,27 à 4,22 bits. Nous remarquons que les valeurs de l'indice de Shannon dans les régions Ouest et Centre indiqueraient un milieu diversifié, par contre, à l'Est le milieu peut être considéré comme étant relativement peu diversifié.

Les valeurs de l'équitabilité caractérisent un peuplement moyennement homogène dans les régions Ouest et Centre, avec une équitabilité numérique assez bonne entre les espèces, mais à l'Est le peuplement semble être hétérogènement distribué.

Cet état est dû à une dominance de certaines espèces dans les trois régions considérées :

- à l'Ouest, un poisson et deux crevettes, soit : le sanglier *Capros aper* ; la crevette rose *Parapenaeus longirostris* ; et la crevette-flèche *Plesionika heterocarpus* ;
- au Centre, que des crevettes, soit : la crevette rose *Parapenaeus longirostris* ; la crevette-flèche *Plesionika heterocarpus* ; et la crevette rouge *Aristeus antennatus* ;
- à l'Est, deux poissons et une crevette, soit : le merlan argenté *Gadiculus argenteus* ; la crevette rose *Parapenaeus longirostris* ; et l'éperlan du large *Chlorophthalmus agassizi*.

Tableau 16: Valeurs de l'indice de Shannon et l'équitabilité à partir des poids spécifiques.

Région	W (kg)	S (espèces)	Diversité (Ish)	Equitabilité (E)
Ouest	839,743	106	4,28	0,64
Centre	133,27	56	3,85	0,66
Est	333,81	55	3,4	0,59

Les valeurs de l'indice de Shannon, calculées à partir des poids spécifiques (tab. 16), diminue d'Ouest en Est. Ces valeurs sont comprises entre 3,4 à 4,28 bits. Nous remarquons que les valeurs de l'indice de Shannon dans les trois régions Ouest, Centre et Est indiqueraient un milieu diversifié.

Les valeurs de l'équitabilité caractérisent un peuplement moyennement homogène dans les trois régions, avec une équitabilité assez bonne entre les espèces.

Les espèces dominantes sont :

- à l'Ouest : le requin gris *Hexanchus griseus* ; le requin-hâ *Galeorhinus galeus* ;
- au Centre, le requin-hâ *Galeorhinus galeus* ; le merlu *Merluccius merluccius* ;
- à l'Est, le merlan bleu *Micrormesistius poutassou* ; la squalo-chagrin *Centrophorus granulosus*.

Nous observons une différence entre les valeurs de l'indice de Shannon et de l'équitabilité quand ils sont calculés en se basant sur le nombre et sur le poids des individus dans la région Est. Ceci s'explique par l'influence de l'espèce *Micrormesistius poutassou* sur les calculs (petite abondance et fort poids corporel), qui a grandement influencé la valeur des coefficients basés sur le nombre.

Ceci nous pousse à considérer les valeurs des indices qui sont basés sur les poids spécifiques qui refléteraient mieux les peuplements étudiés sans se soucier de l'influence du déséquilibre qui existe entre la taille et le poids des différentes espèces.

Nous observons qu'à l'Ouest, la communauté est diversifiée par rapport aux régions Centre et Est, ceci est dû, au grand nombre d'espèces (106 espèces) qui sont plus au moins équilibrées numériquement entre-elles.

En conclusion, et à partir des valeurs des indices de diversité, *N. norvegicus* fait partie d'une communauté jeune, dont les ressources énergétiques sont excédentaires par rapport aux besoins. Ainsi, cette communauté aurait tendance à croître de façon accélérée.

4. Etude de la faune associée

Les tableaux 10, 11 et 12 dans l'annexe illustrée dans les figures 21, 22 et 23, ci-dessous, font apparaître pour le peuplement et pour les régions considérées les espèces caractéristiques liées à *N. norvegicus*.

Pour la région Ouest (fig. 21 a) les espèces fortement liées à *N. norvegicus* à partir des abondances sont :

- les poissons osseux :
 - le grenadier *Coelorhynchus coelorhynchus* ;
 - le merlan argenté *Gadiculus argenteus* ;
 - la rascasse de fond *Helicolenus dactylopterus* ;
 - le merlu commun *Merluccius merluccius* ;
 - le merlan bleu *Micrormesistius poutassou* ; et
 - la mostelle de fond *Phycis blennoides*.
- les poissons cartilagineux :
 - la petite roussette *Scyliorhinus canicula*.
- et les crustacés :
 - la crevette rose *Parapenaeus longirostris* ;
 - la crevette-flèche *Plesionika heterocarpus* ; et
 - la crevette de vase *Solenocera membranacea*.

À partir des biomasses (fig. 21 b) les espèces associées sont :

- les poissons osseux :
 - le grenadier *Coelorhynchus coelorhynchus* ;
 - la rascasse de fond *Helicolenus dactylopterus* ;
 - la baudroie rousse *Lophius budegessa* ;
 - le merlu commun *Merluccius merluccius* ;
 - le merlan bleu *Micrormesistius poutassou* ; et
 - la mostelle de fond *Phycis blennoides*.
- les poissons cartilagineux :
 - la petite roussette *Scyliorhinus canicula* ; et

- la torpille marbrée *Torpedo marmorata*.
- et les crustacés :
 - la crevette rose *Parapenaeus longirostris*.

Pour la région Centre (fig. 22 a) les espèces fortement liées à *N. norvegicus* à partir des abondances sont :

- les poissons osseux :
 - le sanglier *Capros aper* ;
 - la cépole commune *Epigonus denticulatus* ;
 - la rascasse de fond *Helicolenus dactylopterus* ;
 - le merlan bleu *Micrormesistius poutassou* ; et
 - la mostelle de fond *Phycis blennoides*.
- et les crustacés :
 - la crevette rose *Parapenaeus longirostris*; et
 - la crevette-flèche *Plesionika heterocarpus*.

À partir des biomasses (fig. 22 b) les espèces associées sont :

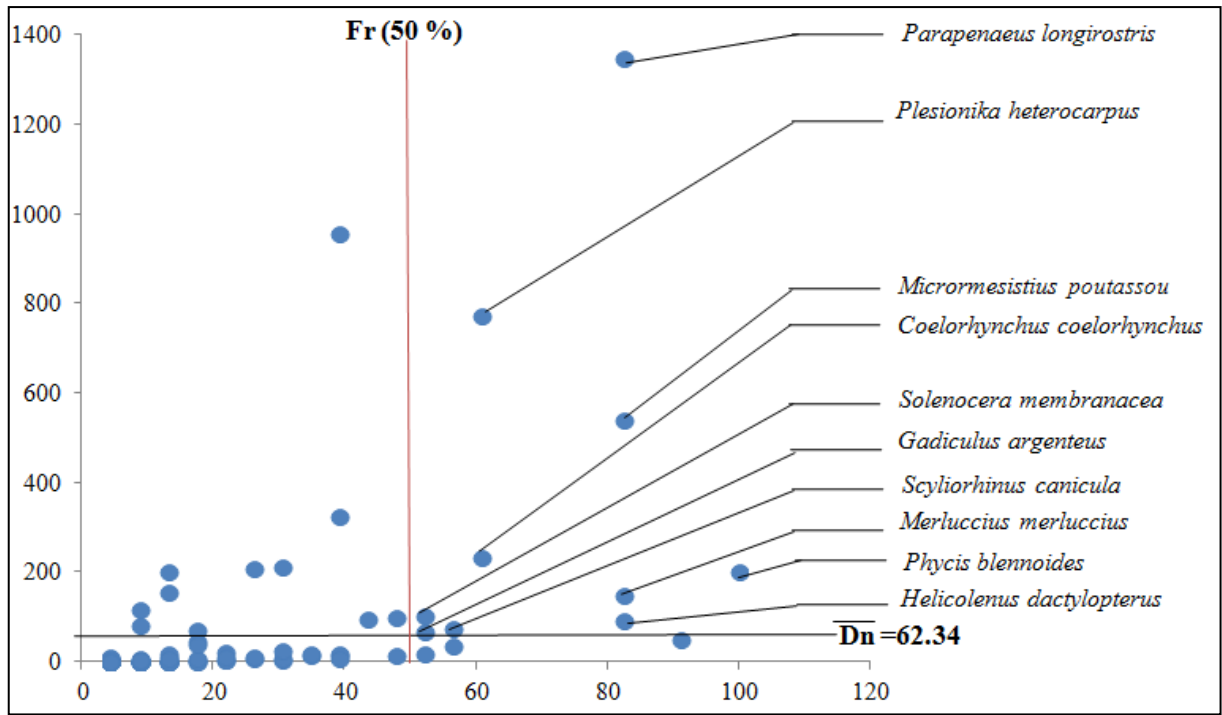
- les poissons osseux :
 - le merlu commun *Merluccius merluccius* ;
 - le merlan bleu *Micrormesistius poutassou* ; et
 - la mostelle de fond *Phycis blennoides*.
- les crustacés :
 - la crevette rose *Parapenaeus longirostris*.
- et les mollusques :
 - le toutenon *Todarodes sagittatus*.

Pour la région Est (fig. 23 a) les espèces fortement liées à *N. norvegicus* à partir des abondances sont :

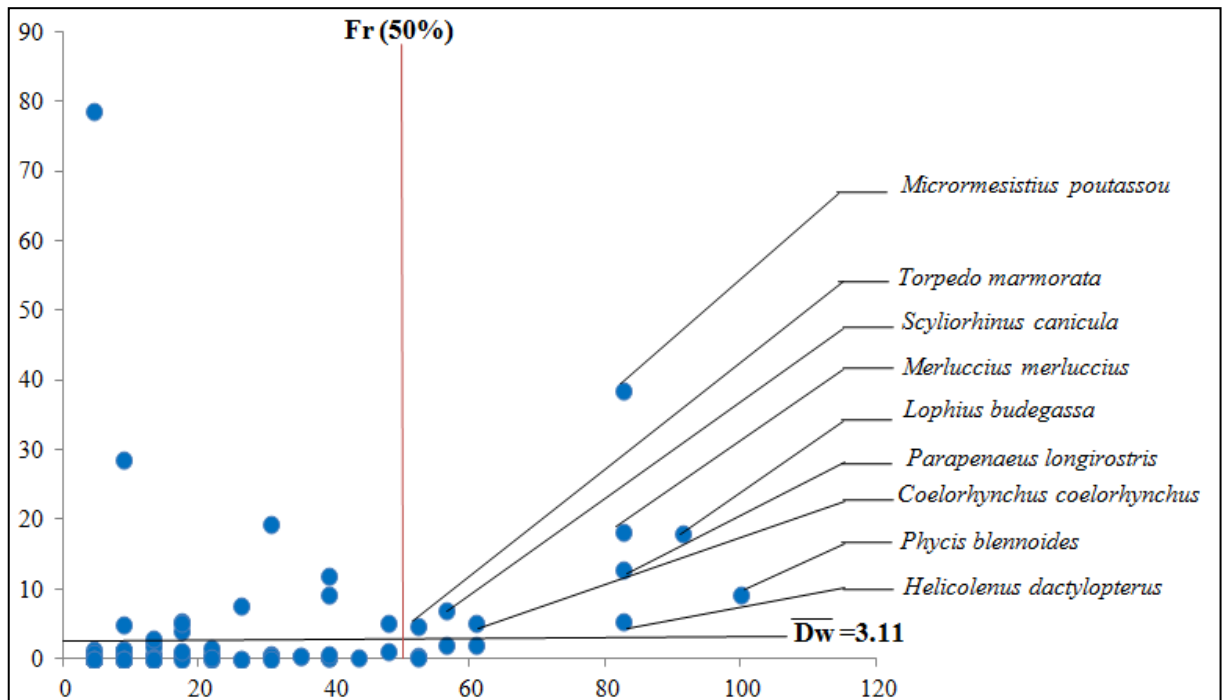
- les poissons osseux :
 - l'éperlan du large *Chlorophthalmus agassizi* ;
 - le merlan argenté *Gadiculus argenteus* ; et
 - le merlan bleu *Micrormesistius poutassou*.
- et les crustacés :
 - la crevette rose *Parapenaeus longirostris*.

À partir des biomasses (fig. 23 b) les espèces associées sont :

- les poissons osseux :
 - la squale-chagrin *Centrophorus granulosus* ;
 - l'éperlan du large *Chlorophthalmus agassizi* ;
 - le merlan argenté *Gadiculus argenteus* ;
 - la rascasse de fond *Helicolenus dactylopterus* ;
 - le merlu commun *Merluccius merluccius* ;
 - le merlan bleu *Micrormesistius poutassou* ; et
 - la mostelle de fond *Phycis blennoides*.
- les crustacés :
 - la crevette rose *Parapenaeus longirostris*.
- et les mollusques :
 - le toutenon *Todarodes sagittatus*.



a : fréquence relative, densité.



b : fréquence relative, biomasse.

Figure 21: Espèces liées à *N. norvegicus* dans la région Ouest.

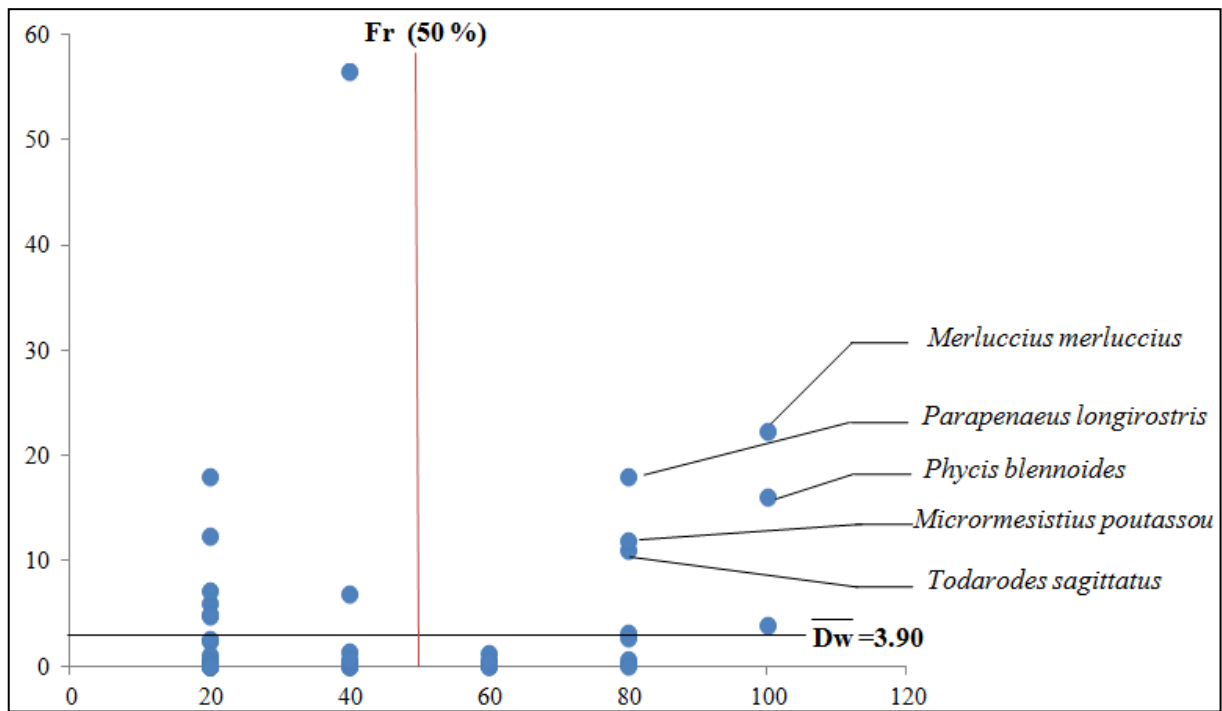
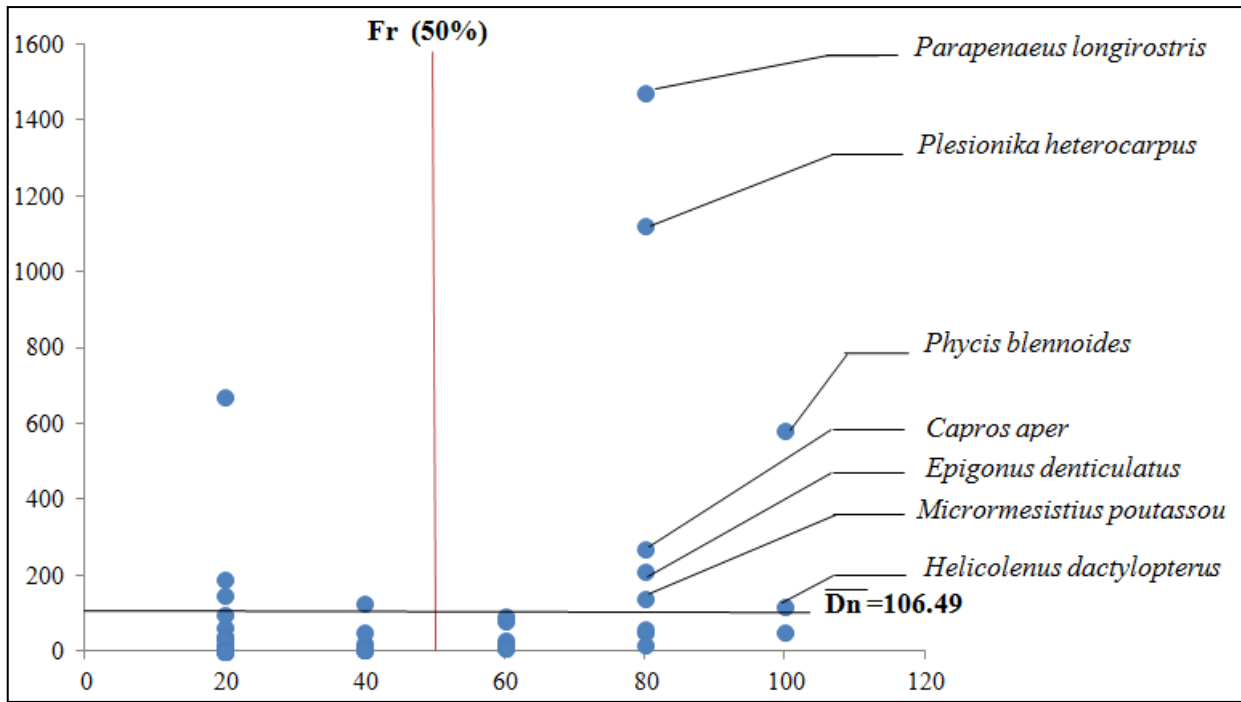


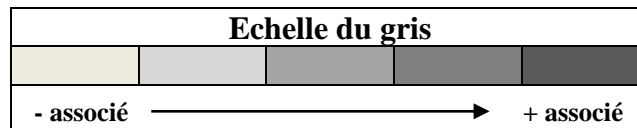
Figure 22 : Espèces liées a *N. norvegicus* dans la région Centre.

À partir des figures 21, 22, 23. Nous avons élaboré le tableau 17 qui comprend les espèces apparaissant dans le cadran III (voir chap. 2, p. 16). Le tableau 18, représente la légende des couleurs utilisées pour illustrer le degré d'association.

Tableau 17 : Espèces associées à *Nephrops norvegicus*.

Espece	Ouest		Centre		Est		Degré d'association
	Fr-Dn	Fr-Dw	Fr-Dn	Fr-Dw	Fr-Dn	Fr-Dw	
<i>Capros aper</i>			+				+
<i>Centrophorus granulatus</i>						+	+
<i>Chlorophthalmus agassizi</i>					+	+	++
<i>Coelorhynchus coelorhynchus</i>	+	+					++
<i>Epigonus denticulatus</i>			+				+
<i>Gadiculus argenteus</i>	+				+	+	+++
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	+	+	+			+	++++
<i>Lophius budegassa</i>		+					+
<i>Merluccius merluccius</i>	+	+		+		+	++++
<i>Micrormesistius poutassou</i>	+	+	+	+	+	+	++++++
<i>Parapenaeus longirostris</i>	+	+	+	+	+	+	++++++
<i>Phycis blennoides</i>	+	+	+	+			++++
<i>Plesionika heterocarpus</i>	+		+				++
<i>Scyliorhinus canicula</i>	+	+					++
<i>Solenocera membranacea</i>	+						+
<i>Todarodes sagittatus</i>				+		+	++
<i>Torpedo marmorata</i>		+					+

Tableau 18 : Echelle de couleur du degré d'association du tableau 17.



Nous pouvons constater que la majorité des espèces du peuplement lié à *N. norvegicus* sont soit liées par une relation de type prédateur-proie, ou préfèrent le même type de fond qui est la vase dans la même gamme de profondeur. Nous tenons à préciser ici que les informations de l'écologie des différentes espèces du peuplement tiennent leur source de Fischer *et al.* (1987).

L'invertébré qui apparaissent en intime association avec la langoustine, se rattachent principalement au groupe des crustacés, et plus précisément la crevette rose, *Parapenaeus longirostris*.

Les espèces capturées sur les fonds vaseux se rattachent pour la plus part au groupe de poisson ; l'espèce la plus fréquente est *Micrormesistius poutassou*, puis par ordre d'importance, *Phycis blennoides*, le merlu, *Merluccius merluccius*, *Helicolenus dactylopterus*. Ce groupe comprend les principaux prédateurs de la langoustine.

Ces résultats s'accordent avec ceux de Fontaine et Warluzel (1969), concernant les espèces composant la faune associée à la langoustine.

5. Analyse des indices taxonomiques

En se basant sur la table taxonomique (annexe-tab. 13), nous avons calculé les indices Δ , Δ^* et Δ^+ pour les trois régions (Ouest, centre et Est) (annexe-tab. 14, 15) à l'aide du logiciel R (R Core Team, 2020) en utilisant le script donné en ce qui suit :

```
# Pour commencer l'application, il faut d'abord installer le package concerné
et installer également tous les packages qui lui sont dépendants en utilisant
la commande "install.packages()" en mettant le nom du package entre les ().
install.packages("vegan") # ce package utilise des commandes des packages
suivants qu'il faut installer également : "lattice" et "permute".
install.packages("lattice")
install.packages("permute")

# Pour réaliser l'application de l'analyse des indices taxonomiques en
utilisant le package "vegan", on doit créer des métadonnées concernant les
espèces de la faune associée. Les noms des espèces doivent être abrégés en 4
+ 4 lettres (exemple : "Capros aper" devient "Capraper") :

# 1. Une table taxonomique construite sur la base de la classification
phylogénétique en considérant huit niveaux taxonomiques : espèce, genre,
famille, ordre, classe, embranchement, phylum et règne.

# 2. L'abondance relative des espèces en fonction des sites.

# 3. Le poids des espèces en fonction des sites.
```

```

# Ces metadonnées doivent être enregistrés au format .csv (séparateur : " ;
"), "Taxon.csv", "Abondance.csv" et "poids.csv" dans notre cas.
# Définir un Répertoire de travail, en utilisant la commande suivante :
  setwd("C:/Users/DELL/Desktop") # "C:/Users/DELL/Desktop" étant
l'emplacement supposé du dossier de l'application.
# Tout est prêt ! L'application peut être entamée en chargeant d'abord les
packages :
library(lattice)
library(permute)
library(vegan)
# Chargement des données de la classification phylogénétique.
Taxon <- read.table(file="Taxon.csv", dec="," , sep=";", header=T)
# Afficher les données.
Taxon
# Chargement des données des abondances ou des poids.
Abondance <- read.table(file="Abondance.csv", dec="," , sep=";", header=T,
row.nam=1)
Poids <- read.table(file="Poids.csv", dec="," , sep=";", header=T, row.nam=1)
# Afficher les données.
Abondance #ou Poids
# Calcul des distances taxonomiques.
taxdis <- taxa2dist(taxon, varstep=TRUE)
# Calcul des indices de diversité taxonomique.
mod <- taxondive(Abondance, taxdis) # ou mod <- taxondive(Poids, taxdis) pour
les poids
# Afficher le résultat.
mod
# Résumé statistique.
summary(mod)
# Test de l'entonnoir.
plot(mod, cex=1.5, ylim=c(77,85))

```

La conversion des valeurs des différents indices utilisés sont regroupés dans le tableau 19.

Tableau 19 : Valeurs des indices de diversité taxonomique calculées à partir des effectifs et des poids spécifiques par régions converti en incrément de 1.

Région	S (espèce)	Diversité taxonomique Δ		Distinction taxonomique Δ^*		Distinction taxonomique moyenne Δ^+	
		Par les abondances	Par les poids	Par les abondances	Par les poids	Par les abondances	Par les poids
Ouest	106	4,96	4,28	5,46	4,72	5,73	5,73
Centre	56	4,88	4,63	5,58	5,16	5,39	5,39
Est	55	3,6	3,75	5,02	4,33	5,65	5,65

La composition taxonomique exprimée à partir des abondances spécifiques présente une faible variabilité inter-régionale.

Nos résultats montrent que Δ évolue dans un intervalle restreint de [3,06 - 4,96]. Cela signifie que la distance taxonomique moyenne entre chaque paire d'individus tirés au hasard est de l'ordre de 4 dans les régions Ouest et Centre et l'ordre de 3 dans la région Est.

En éliminant l'effet des espèces dominantes, Δ^* est de l'ordre de 5 dans les différentes régions. Cela signifie qu'en moyenne deux espèces tirées au hasard dans le peuplement sont séparées d'une distance taxonomique de 5 dans l'arbre taxonomique. Plus concrètement, cela signifie qu'en moyenne, les espèces qui composent le peuplement de *N. norvegicus* appartiennent à des classes différentes.

Dans notre étude, la valeur maximale que peut prendre cet indice (Δ^*) est de 7 (distance séparant deux espèces appartenant à deux phylums différents).

Cela indique que la langoustine est associée à un peuplement composé d'espèces taxonomiquement éloignées le long de la côte algérienne. En effet, le peuplement est composé de 58 % de poissons, 28 % de crustacés et de 14 % de mollusques (annexe-tab. 13).

Le groupe des poissons est représenté par deux classes. Celle des ostéichthyens (poissons osseux) avec un pourcentage de 43 % et qui se subdivise en 13 ordres présents, et celle des chondrichthyens avec un pourcentage de 15 % réparti en 7 ordres.

Les crustacés sont représentés par la classe des Malacostracés (28 %) et par l'ordre de Décapodes et des Stomatopodes, tandis que les mollusques sont représentés par la classe des Céphalopodes (10 %) et par 3 ordres et la classe des Gastéropodes (4 %) par 2 ordres.

Les espèces qui composent le peuplement de *N. norvegicus* se relient au niveau de l'embranchement, elles sont du même embranchement mais appartiennent à des classes différentes.

La langoustine est donc accompagnée d'une faune présentant une composition taxonomique diversifiée et composée d'espèces taxonomiquement éloignées qui constituent un réseau trophique complexe le long de la côte algérienne.

Avec la transformation des données d'abondances en données de présence/absence, les valeurs de la distinction taxonomique moyenne (Δ^+) varient entre 5,73 à l'Ouest 5,39 au Centre et avec une valeur de 5,65 à l'Est.

Ces valeurs ont été utilisées dans le test de l'entonnoir afin de comparer la composition taxonomique de chacune des trois régions avec la liste globale établie sur toute la côte algérienne.

La valeur de la distinction taxonomique moyenne Δ_m^+ calculée à partir de 1000 tirages de taille m espèces effectuées sur la liste faunistique globale est de l'ordre de 5,59.

L'entonnoir de l'intervalle de Δ_m^+ (fig.24) inclue les valeurs de Δ^+ des deux régions, Ouest et Est, ce qui signifie que leurs valeurs sont conformes à la valeur moyenne ($\Delta_m^+ = 5,59$) attendue sur l'ensemble la côte algérienne.

La région Centre est à l'extérieur de l'entonnoir avec une richesse significativement inférieure à Δ_m^+ . En d'autres termes, ce constat signifie que la valeur de Δ^+ estimée n'est pas conforme à la valeur moyenne ($\Delta_m^+ = 5,59$) attendue sur l'ensemble la côte algérienne.

Les régions Ouest et Est ont donc une structure taxonomique complexe représentative de la côte algérienne en général. Les deux régions, Ouest, étant enrichie par les courants venant du détroit de Gibraltar (Cartes *et al.*, 2002), et Est, enrichie par ceux venant du detroit sicilo-tunisien (Millot *et al.*, 2005), constituent des systèmes non perturbés d'un point de vue taxonomique (se trouvant à l'intérieur de l'entonnoir), contrairement à la composition de la région Centre qui semble être perturbée avec une composition taxonomique significativement différente.

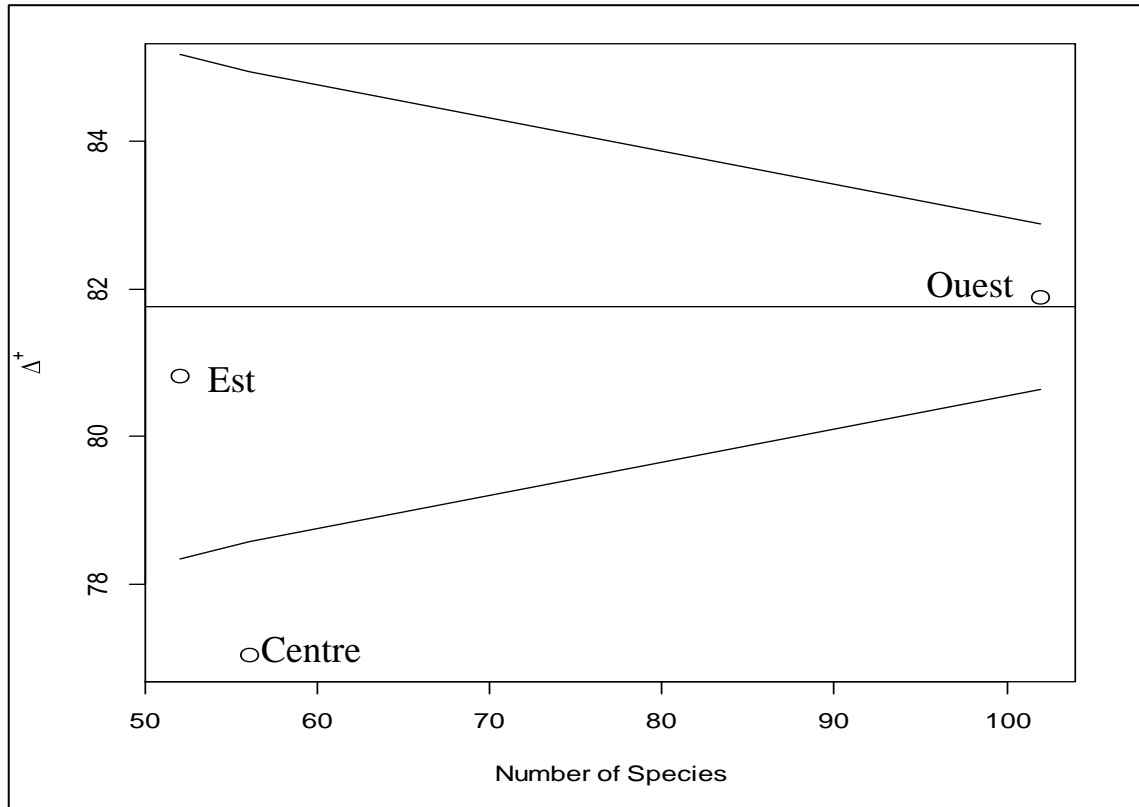


Figure 24 : Test de l'entonnoir par région.

La composition taxonomique exprimée à partir des poids représente de légères différences avec celle calculée à partir des abondances spécifiques. Cependant, nous constatons une diminution des valeurs de Δ dans les régions Ouest et Centre. Cela est dû aux biomasses importantes de quelques espèces dans ces deux régions. En effet, nous trouverons à l'Ouest *Hexanchus griseus* et au Centre *Galeorhinus galeus* avec leurs importants poids individuel.

En éliminant l'effet des espèces dominantes, Δ^* est supérieur à 4 pour l'ensemble des régions, ce qui traduit une composition taxonomique complexe du peuplement associé à *N. norvegicus* le long de la côte algérienne, dont les espèces présentes appartiennent à des classes différentes.

La composition taxonomique exprimée à partir des effectifs se rapproche de celle exprimée à l'aide des biomasses le long de la côte algérienne.

N. norvegicus fréquente des peuplements assez similaires dans leur composition taxonomique, présentant une perturbation dans la composition taxonomique au Centre.

Ces peuplements représentent des structures taxonomiques complexes et diversifiées, dont les espèces présentes appartiennent aux différents groupes systématiques (crustacés, mollusques et poissons) et elles sont reliées à des niveaux hiérarchiques éloignés dans la classification, présentant un niveau de complexité élevé du réseau trophique.

Conclusion générale

Conclusion générale

La carence en connaissances sur *Nephrops norvegicus* fréquentant la côte algérienne justifiait l'étude que nous avons entreprise. Pour cela, il nous a semblé important de relever les principaux éléments que nous avons pu obtenir, et qui ont été présentés dans ce document.

Les quelques éléments que nous avons pu apporter dans le domaine de l'écologie à partir de la campagne Thalassa de l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes (ISTPM, 1982), ont fourni des résultats à la fois partiels et préliminaires qui nous permettent de situer l'espèce dans son habitat et de comprendre éventuellement son comportement en fonction des conditions du milieu environnant.

L'espèce est présente dans la quasi-totalité de la côte algérienne, à l'exception de Jijel et de Skikda. Elle est particulièrement dense à l'Ouest, en particulier à Béni Saf et à Ghazaouet où le rendement semble être le plus important.

La langoustine semble fréquenter les fonds meubles très fins à des profondeurs allant de 120 à 641 m, d'une température de l'ordre de 13 °C.

Nous avons essayé de discerner le type du fond des stations pour lesquelles cette information était absente, en effectuant une analyse sur l'ensemble des zones prospectées prenant en considération la variabilité du type de substrat en fonction de la profondeur. Ainsi, nous pensons qu'il est fort probable que les fonds sur lesquels se trouvait la langoustine et dont leur nature est inconnue soient des fonds à vase liquide.

L'étude du peuplement caractérisant la langoustine a mis en évidence, pour la période considérée un peuplement jeune et peu homogène, ce qui est dû à la dominance de quelques espèces qui ont un taux de multiplication élevé comme par exemple, *Hexanchus griseus* ; *Galeorhinus galeus* ; *Gadiculus argenteus* ; *Capros aper* ; *Centrophorus granulosus*.

Pour ce qui est de la faune associée à *N. norvegicus*, l'étude de cette dernière a permis de mettre en évidence les espèces les plus liées : *Parapenaeus longirostris* ; *Micrormesistius poutassou* ; *Helicolenus dactylopterus* ; *Merluccius merluccius* ; et *Phycis blennoides*.

On constate que la majorité des espèces du peuplement lié à la langoustine forment soit une association : de capture, relation trophique (proies – prédateurs), où liées à ses fonds de pêches.

L'analyse de la diversité en utilisant des indices taxonomiques a permis de prouver que *N. norvegicus* fréquenterait les mêmes groupes zoologiques tout au long de la côte algérienne, avec une liaison taxonomique éloignée, reflétant une grande variété d'espèces spécialement dans les régions Ouest et Est. La région Ouest étant enrichie par les courant provenant de l'Atlantique et la région Est par ceux venant du detroit sicilo-tunisien.

En perspective, d'autres travaux seraient nécessaires pour bien éclaircir les différents aspects traités dans ce manuscrit. Certains méritent d'être approfondis par des observations plus complètes et plus récentes.

Par ailleurs, de véritables conclusions ne peuvent être prononcées qu'après une étude plus conséquente faite sur la base de campagnes océanographiques récentes, afin de permettre de réaliser des études écologiques actualisées et représentatives de l'état actuel des écosystèmes marin en Algérie.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Aguzzi J., Company J. B., Sarda F. et al., (2003). Circadian oxygen consumption patterns in continental slope *Nephrops norvegicus* (Decapoda: Nephropidae) in the western Mediterranean. *J. Crustac. Biol.* 23, p.p. 749-757.

Aguzzi J., Company J. B. et Sarda F., (2004). Feeding activity rhythm of *Nephrops norvegicus* of the western Mediterranean shelf and slope grounds. *Mar. Biol.* 144, p.p. 463–472.

Baden S. P., Pihl L. et Rosenberg R., (1990). Effects of oxygen depletion on the ecology, blood physiology and fishery of the Norway lobster *Nephrops norvegicus*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 67, p.p. 141–155.

Bekrattou D., (2010). Contribution à l'étude de la biologie et du stock de pêche de la langoustine *Nephrops norvegicus* (L.1758) dans la région de Béni-saf. *Mémoire de Magister*, Université d'Oran : 92 p.

Bellan G., (1964). Contribution à l'étude systématique bionomique et écologique des Annélides polychètes de la Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, p. 371.

Bouchelaghem E., (1988). Premières données sur la langoustine *Nephrops norvegicus* (Linnaeus, 1758) dans la région de Béni Saf, Écologie, Biologie, Exploitation. *Mémoire Ingénieur*. Alger : ENSSMAL., 58 p.

Brahimi M., (2009). Contribution à l'étude de l'écologie et à la biologie du genre *Scomber* (Osteichthens, Scombridae). *Mémoire Ingénieur*. Alger : ENSSMAL., 55 p.

Cartes J. E., Abelló P., Lloris D., et al., (2002). Feeding guilds of western Mediterranean demersal fish and crustaceans: an analysis based on a spring survey. *Sci. Mar.* 66 (Suppl.2), p.p. 209-220.

Clarke K. R. et Warwick R. M., (1998). A taxonomic distinctness index and its statistical properties. *Journal of Applied Ecology*. 35, p.p. 523-531.

Clarke K. R. et Warwick R. M., (1999). The taxonomic distinctness measure of biodiversity: weighting of step lengths between hierarchical levels. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 184, p.p. 21-29.

Collignon J., (1991). Ecologie et biologie marines: introduction à l'halieutique. *Paris: Masson*. 289 p.

Cristo M. et Cartes J. E., (1998). A comparative study of the feeding ecology of *Nephrops norvegicus* (L.), (Decapoda: Nephropidae) in the bathyal Mediterranean and the adjacent Atlantic. *Sci. Mar.* 62, p.p. 81–90.

Daget J., (1976). Les modèles mathématiques en écologie. *France : Coll. Ecol.* 8, 172 p.

Damir N., (2008). Contribution à l'étude de l'écologie et de la croissance de *Raja asterias*. *Mémoire Ingénieur.* Alger : ENSSMAL., 37 p.

Daoudi M., (2013). La famille des Congridae (Ostéichtyens, Anguilliformes) dans le bassin algérien : systématique, écologie et exploitation de *Conger conger*. *Mémoire de Magister,* Alger : ENSSMAL., 104 p.

Dermeche S., (1998). Teneur en métaux lourds (Cd, Pb, Cu, Zn, et Ni) chez l'oursin commun *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) pêcher dans le golfe d'Arzew. *Mémoire de Magister.* Algérie : Université d'Oran., 123 p.

FAO, 2007. Fruits de mer en Europe. *CD FAO Fruits de mer en Europe 4.*

Farmer A. S. D., (1972). The general biology of (Linnaeus, 1758) (Decapoda: Nephropidae) off the Isle of Man. Ph. D. *Thesis,* University of Liverpool. U.K, 307 p.

Fisher W., Schneider M. et Bauchot M. L., (1987). Fishes FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire (Révision 1. Zone de pêche 37). Volume I. *Végétaux et Invertébrés.* FAO (ed), Vol.I : 760 p.

Fontaine B. et Warluzel N., (1969). Biologie de la langoustine du golfe de Gascogne *Nephrops norvegicus* (L.) *Revue Trav. Inst. (Scient, tech.) Pêche. Marit.* 33, p.p. 223-246.

Gemin M. et Rochefort G., (2020). In : DORIS : *Nephrops norvegicus* Linnaeus, 1758. [En ligne]. [Consulté le : 11-11-2020]. Disponible sur le web : <https://doris.ffessm.fr/ref/specie/3447>.

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

Hemida F., (2005). Les sélaciens de la cote algérienne : biosystématique des requins et des raies ; écologie, reproduction et exploitation de quelques populations capturées. *Thèse de Doctorat,* Alger : USTHB., 233 p.

ISTPM, (1982). Evaluation des ressources halieutiques de la marge continentale algérienne. Stocks pélagiques-Stocks démersaux exploitables au chalut. *Campagne Thalassa, Ichthys, Joamy* : 101 p.

Kilada R., Sainte-Marie B., Rochette R., Davis N et al., (2012). Direct determination of age in shrimps, crabs, and lobsters. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 69, p.p. 1728–1733.

Ladoul S., (2011). Utilisation du Sar à tête noire (*Diplodus vulgaris* Geoffrey St Hilaire, 1817) comme modèle bio-indicateur dans la région d'Alger : Comportement, Gestion, et Surveillance. *Thèse Magister*. Alger : ENSSMAL., 138 p.

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

Leotte F., Guerra F., Silva M et al., (2005). Preliminary work into the characterisation of bottom sediment on *Nephrops norvegicus* grounds off the SW and SE coast of Portugal. *Ices Cm* 2005/O:42, poster

Maynou F. et Sardà F., (1997). *Nephrops norvegicus* population and morphometrical characteristics in relation to substrate heterogeneity, *Fish, Res.* 30 (1-2), p.p. 139-149.

Mcquaida N., R. P. Briggs B. et Roberts D.,(2006). Estimation of the size of onset of sexual maturity in *Nephrops norvegicus* (L.) *Fisheries Research.* 81 (2006), p.p. 26–36.

Merigot B., (2008). Analyse multi-composante de la diversité spécifique : applications aux peuplements marins. *Thèse de doctorat*, EDSE, Marseille : 279 p.

Millot C. et Taupier L., (2005). Circulation in the Mediterranean Sea. *Hdb Env Chem.* Vol 5, Part K, p.p. 29 – 66.

Miranda J. R., Mouillot D., Hernandez D. F et al., (2005). Changes in four complementary facets of fish diversity in a tropical coastal lagoon after 18 years: A functional interpretation. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 304, p.p. 1-13.

Morizur Y., (1980). Reproduction des langoustines *Nephrops norvegicus*, dans la région sud Bretagne, *Thèse 3ème cycle*, Université de Paris VI, 115 p.

MPRH, (2015). La production halieutique des principaux ports durant l'année 2015 .*Ministère de Pêches et des ressources Halieutiques.*

Oksanen J., Guillaume Blanchet F., Friendly M., Kindt R et al., (2020). Vegan: Community Ecology Package. R package version 2.5-7. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>

Olden J. D., Poff N. L., Douglas M. R et al., (2004). Ecological and evolutionary consequences of biotic homogenization. *Trends in Ecology & Evolution*, 19: p.p. 18-24.

Palomares M. L. D. et Pauly D., (2020). Sea Life Base. [En ligne]. [Consulté le : 22-09-2020]. Disponible sur le web : <https://www.aquamaps.org/receive/>

Parslow-Williams P., Goodheir C., Atkinson R. J. A et al., (2002). Feeding energetics of the Norway lobster, *Nephrops norvegicus* in the Firth of Clyde, Scotland. *Ophelia* 56, p.p. 101-120.

R Core Team, (2020). R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>.

Sahraoui H., (2012). Contribution à l'étude du comportement de *Galeus melastomus* (Scyliorhinidae, Elasmobranches) dans le bassin algérien. *Mémoire Ingénieur*. Alger : ENSSMAL ., 51 p.

Sahraoui H., (2013). Comportement, croissance et exploitation de *Torpedo marmorata* Risso, 1810 (chondrichthyens, Torpendinidae) dans le bassin algérien. *Mémoire de Magister*, Alger : ENSSMAL., 98 p.

Sarda F. et Aguzzi J., (2012). A review of burrow counting as an alternative to other typical methods of assessment of Norway lobster populations. *Fish Biol Fisheries*. 22, p.p. 409–422.

Stergiou K. I., Petrakis G. et Politou Ch. Y., (1997). Size se-lectivity of diamond and square mesh cod-ends for *Nephrops norvegicus* in the Aegean Sea. *Fisheries Research*. 29, p.p. 203-209. Stroudsburgs.

Talidec C., (2003). Langoustine (*Nephrops norvegicus*) Stock de la mer Celtique (Divisions VIIg,h du CIEM) . Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (*eds*), fiche espèce.

Thomas H. J. et Davidson C., (1962). The food of the Norway lobster, *Nephrops nocvegicus* (L.). *Mac. Res. Scotland*. 3, 15 p.

Tuck I. D., Chapman C. J. et Atkinson R. J. A., (1997). Population biology of the Norway lobster, *Nephrops norvegicus* (L.) in the Firth of Clyde, Scotland. I. Growth and density. *Ices J. Mar. Sci.* 54, p.p. 125-135.

WoRMS, 2020. *Nephrops norvegicus* (Linnaeus, 1758). [En ligne]. [Consulté le 22-09-2020]
Disponible sur le web : <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=107254>.

Annexe

Annexe

Tableau 1 : Les gammes de la zone de prospection et l'aire de vie de toute la côte algérienne.

Région	Ouest		Centre	Est		
Secteurs	Béni Saf	Arzew	Bou Ismail	Jijel	Skikda	Annaba
Zone prospectée (m)	20,5-795,5	19,5-526	39-641	17-280	35,5-520,5	25-630
Zone de vie (m)	123,5-461,5	233,5-464,5	240-641	-	-	389-554,5
Zone prospectée (m)	19,5-795,5		39-641	17-630		
Zone de vie (m)	123,5-464,5		240-641	389-554,5		
Zone prospectée	17 m - 795,5 m					
Zone de vie	123,5 m – 641 m					

Tableau 2 : Les indices de la répartition horizontale (Fr, Dn, Dw) pour les différentes régions de la côte algérienne de *Nephrops norvegicus*.

Région	ZP	NS	LC	S+	St	SSt (km ²)	N	W (kg)	Fr (%)	Dn	Dw
Ouest	19,5-795,5	73	123,5-464,5	22	36	3,8	185	8,2	61,1	48,9	2,2
Centre	39-641	25	240-641	5	15	1,6	10	0,3	33,3	6,2	0,2
Est	17-630	78	389-554,5	4	36	2,9	9	0,6	11,1	3,1	0,2
Toute la côte algérienne	17-795,5	176	123,5-641	31	87	8,3	204	9,1	35,6	24,6	1,1

ZP: zone de prospection (m) ; LC : limite de capture ; Fr : fréquence (%) ; Dn : densité (individus / km²) ; Dw : biomasse (kg/km²) ; NS : nombre de stations ; S+ : nombre de stations dans l'aire de vie ; N : nombre d'individus capturés ; SSt : surface totale des stations (S+, S-) en km² ; W : le poids total des individus capturés en kg.

Tableau 3 : Les indices de la répartition horizontale (Fr, Dn, Dw) pour les différents secteurs de la côte algérienne de *Nephrops norvegicus*.

Région	Secteur	ZP(m)	NS	LC	S+	St	SSt (km ²)	N	W (kg)	Fr (%)	Dn	Dw
Ouest	Béni Saf	20,5-795,5	44	123,5-461,5	16	24	2,6	148	7,4	66,7	56,9	2,8
	Arzew	19,5-526	29	233,5-464,5	7	12	1,2	37	0,9	58,3	31,2	0,7
Centre	Bou Ismail	39-641	25	240-641	5	15	1,6	10	0,3	33,3	6,2	0,2
Est	Jijel	17-280	23	0	0	3	0,2	0	0	0	0	0
	Skikda	35,5-520,5	15	0	0	8	0,7	0	0	0	0	0
	Annaba	25-630	40	389-554,5	4	26	2,0	9	0,6	15,4	4,5	0,3

Tableau 4 : Fréquences (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw), de *Nephrops norvegicus* en fonction de la profondeur le long de la côte algérienne.

Zone	Profondeur (m)	Etendue (m)	S+	S-	St	SSSt (km ²)	N	W (kg)	Fr (%)	Dn	Dw
Photique	0-120	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aphotique	120-170	350	2	17	19	1,17	39	2,89	10,53	33,33	2,47
	170-220		2	8	10	0,83	8	0,27	20	9,64	0,33
	220-270		7	3	10	1,19	31	1,045	70	26,05	0,88
	270-320		6	4	10	1,07	34	1,51	60	31,78	1,41
	320-370		4	4	8	0,88	27	0,84	50	30,68	0,95
	370-420		2	4	6	0,59	7	0,5	33,33	11,86	0,85
	420-470		7	2	9	1	55	1,94	77,78	55,00	1,94
	520-570	171	1	6	7	0,69	2	0,1	14,29	2,90	0,14
	570-620		0	4	4	0,44	0	0	0	0	0
	620-641		1	3	4	0,43	1	0,03	25	2,33	0,07

Tableau 5 : Fréquences (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw) de *Nephrops norvegicus* par région et en fonction de la profondeur.

Région	Zone	Profondeur (m)	S+	S-	St	SSSt (km ²)	N	W (kg)	Fr (%)	Dn	Dw
Ouest	Photique	0-120	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aphotique	120-170	2	3	5	0,32	39	2,89	40	121,9	9,03
		170-220	2	3	5	0,5	8	0,27	40	16	0,54
		220-270	4	0	4	0,48	27	0,94	100	56,25	1,95
		270-320	5	0	5	0,49	29	1,32	100	59,18	2,69
		320-370	4	1	5	0,56	27	0,84	80	48,21	1,5
		370-420	1	1	2	0,23	5	0,15	50	21,74	0,65
		420-470	5	1	6	0,72	50	1,81	83,33	69,44	2,51
		520-570	0	2	2	0,23	0	0	0	0	0
		570-620	0	1	1	0,12	0	0	0	0	0
620-641	0	1	1	0,14	0	0	0	0	0		
Centre	photique	0-120	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aphotique	120-170	0	2	2	0,14	0	0	0	0	0
		170-220	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		220-270	3	1	4	0,5	4	0,105	75	8	0,21
		270-320	1	0	1	0,12	5	0,19	100	41,67	1,58
		320-370	0	1	1	0,11	0	0	0	0	0
		370-420	0	1	1	0,12	0	0	0	0	0
		420-470	0	1	1	0,1	0	0	0	0	0
		520-570	0	2	2	0,2	0	0	0	0	0
		570-620	0	1	1	0,11	0	0	0	0	0
620-641	1	1	1	0,2	1	0,03	100	5	0,15		

Tableau 7 : Fréquences (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw) de *Nephrops norvegicus* le long de la côte algérienne en fonction de la nature du substrat.

Code	Sédiment	S-	S+	St	ST	N	W (kg)	Fr (%)	Dn	Dw
3	Sable grossier	2	0	2	0,2	0	0	0	0	0
4	Sable coquillé	1	0	1	0,1	0	0	0	0	0
5	Sable fin	2	0	2	0,1	0	0	0	0	0
6	Vase sableuse	8	1	9	0,5	35	2,49	11,11	64,81	4,61
7	Vase compacte	14	13	27	2,7	69	2,93	48,15	25,94	1,10
8	Vase liquide	26	17	43	4,4	98	3,635	39,53	22,28	0,83
9	Type inconnu	2	1	3	0,3	2	0,07	33,33	6,04	0,21

Fr : fréquence (%) ; Dn : densité (individus / km²) ; Dw : biomasse (kg/km²) ; NS : nombre de stations ; S+ : nombre de stations dans l'aire de vie ; N : nombre d'individus capturés ; SSt : surface totale des stations St en km² ; W : le poids total des individus capturés en kg.

Tableau 8 : Fréquences (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw) de *Nephrops norvegicus* par région en fonction de la nature du substrat.

Région	Code	Sédiment	S-	S+	St	ST	N	W (kg)	Fr%	Dn	Dw
Ouest	6	Vase sableuse	2	1	3	0,2	35	2,49	33,33	182,29	12,97
	7	Vase compacte	3	11	14	1,5	62	2,64	78,57	40,47	1,72
	8	Vase liquide	7	11	18	1,9	72	2,31	61,11	36,98	1,19
	9	Type inconnu	1	0	1	0,1	0	0	0	0	0
Centre	7	Vase compacte	4	1	5	0,5	5	0,19	20	10,50	0,40
	8	Vase liquide	5	3	8	0,9	3	0,06	37,5	3,30	0,07
	9	Type inconnu	1	1	2	0,2	2	0,07	50	9,17	0,32
Est	3	Sable grossier	2	0	2	0,2	0	0	0	0	0
	4	Sable coquillé	1	0	1	0,1	0	0	0	0	0
	5	Sable fin	2	0	2	0,1	0	0	0	0	0
	6	Vase sableuse	6	0	6	0,3	0	0	0	0	0
	7	Vase compacte	7	1	8	0,7	2	0,1	12,5	3,04	0,15
	8	Vase liquide	14	3	17	1,5	7	0,48	17,65	4,54	0,31

Tableau 9 : Fréquences (Fr), Densités (Dn) et Biomasses (Dw) de *Nephrops norvegicus* par secteur en fonction de la nature du substrat.

Région	Secteur	code	Sédiment	S-	S+	St	ST	N	W(kg)	Fr%	Dn	Dw
ouest	Béni Saf	6	Vase sableuse	2	1	3	0,19	35	2,49	33,33	182,29	12,97
		7	Vase compacte	2	7	9	1,01	42	2,18	77,78	41,46	2,15
		8	Vase liquide	4	8	12	1,39	71	2,69	66,67	50,93	1,93
	Arzew	7	Vase compacte	1	4	5	0,52	20	0,46	80	38,54	0,89
		8	Vase liquide	3	3	6	0,55	17	0,4	50	30,74	0,72
		9	Type inconnu	1	0	1	0,11	0	0	0	0	0
Centre	Bou Ismail	7	Vase compacte	4	1	5	0,48	5	0,19	20	10,50	0,40
		8	Vase liquide	5	3	8	0,91	3	0,06	37,5	3,30	0,07
		9	Type inconnu	1	1	2	0,22	2	0,07	50	9,17	0,32
Est	Jijel	7	Vase compacte	2	0	2	0,11	0	0	0	0	0
		8	Vase liquide	1	0	1	0,12	0	0	0	0	0
	Skikda	7	Vase compacte	5	0	5	0,45	0	0	0	0	0
		8	Vase liquide	3	0	3	0,22	0	0	0	0	0
	Annaba	3	Sable grossier	2	0	2	0,2	0	0	0	0	0
		4	Sable coquillé	1	0	1	0,05	0	0	0	0	0
		5	Sable fin	2	0	2	0,1	0	0	0	0	0
		6	Vase sableuse	6	0	6	0,35	0	0	0	0	0
		7	Vase compacte	0	1	1	0,09	2	0,1	100	21,74	1,09
		8	Vase liquide	10	3	3	1,2	7	0,48	100	5,81	0,40

Tableau 10 : Calcul des fréquences (Fr), densités (Dn), biomasses (Dw) des espèces associées à *N. norvegicus*, et de l'indice de Shanon (I_{sh}) dans la région Ouest.

N°	Genre espèce	S+	Qi (individus)	Wi (kg)	Fr (%)	Dn (ind/km ²)	Dw (kg/km ²)	Qi/Q	Wi/W	I_{sh}/Q_i	I_{sh}/W_i
1	<i>Zeus faber</i>	1	2	0,23	4,348	0,787	0,09	0,0001191	0,00027389	-0,0016	-0,00324
2	<i>Lophius budegassa</i>	21	122	45,56	91,3	48,03	17,9	0,007268	0,05424874	-0,0516	-0,22808
3	<i>Capros aper</i>	9	2431	23,38	39,13	957,1	9,2	0,1448231	0,02784066	-0,4037	-0,14384
4	<i>Parapenaeus longirostris</i>	19	3425	32,48	82,61	1348	12,8	0,2040391	0,03868088	-0,4679	-0,1815
5	<i>Blennius ocellaris</i>	1	2	0,03	4,348	0,787	0,01	0,0001191	3,5725E-05	-0,0016	-0,00053
6	<i>Peristedion cataphractum</i>	8	34	0,785	34,78	13,39	0,31	0,0020255	0,00093481	-0,0181	-0,00941
7	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	19	231	13,44	82,61	90,94	5,29	0,0137615	0,0160049	-0,0851	-0,09547
8	<i>Gadiculus argenteus</i>	12	170	1,13	52,17	66,93	0,44	0,0101275	0,00134565	-0,0671	-0,01283
9	<i>Illex spp</i>	3	25	1,36	13,04	9,843	0,54	0,0014893	0,00161954	-0,014	-0,01501

N°	Genre espèce	S+	Qi (individus)	Wi (kg)	Fr (%)	Dn (ind/km ²)	Dw (kg/km ²)	Qi/Q	Wi/W	I _{sh} /Qi	I _{sh} /Wi
10	<i>Sepia orbignyana</i>	1	1	0,02	4,348	0,394	0,01	5,957E-05	2,3817E-05	-0,0008	-0,00037
11	<i>Sepia officinalis</i>	1	1	0,02	4,348	0,394	0,01	5,957E-05	2,3817E-05	-0,0008	-0,00037
12	<i>Plesionika heterocarpus</i>	14	1961	5,143	60,87	772	2,02	0,1168235	0,00612449	-0,3619	-0,04502
13	<i>Scorpaena elongata</i>	5	8	1,455	21,74	3,15	0,57	0,0004766	0,00173267	-0,0053	-0,01589
14	<i>Calappa granulata</i>	1	1	0,13	4,348	0,394	0,05	5,957E-05	0,00015481	-0,0008	-0,00196
15	<i>Raja clavata</i>	9	34	30,44	39,13	13,39	12	0,0020255	0,03624919	-0,0181	-0,17349
16	<i>Boops boops</i>	7	538	49,06	30,43	211,8	19,3	0,0320505	0,05842264	-0,1591	-0,23938
17	<i>Phycis blennoides</i>	23	512	23,16	100	201,6	9,12	0,0305016	0,02757987	-0,1536	-0,14287
18	<i>Mullus barbatus</i>	2	18	1,14	8,696	7,087	0,45	0,0010723	0,00135756	-0,0106	-0,01293
19	<i>Torpedo marmorata</i>	12	44	12,09	52,17	17,32	4,76	0,0026212	0,01439726	-0,0225	-0,08808
20	<i>Eledone moschata</i>	2	2	0,22	8,696	0,787	0,09	0,0001191	0,00026198	-0,0016	-0,00312
21	<i>Allotheutis media</i>	1	8	0,1	4,348	3,15	0,04	0,0004766	0,00011908	-0,0053	-0,00155
22	<i>Merluccius merluccius</i>	19	377	46,36	82,61	148,4	18,3	0,0224592	0,05520737	-0,123	-0,23071
23	<i>Macropipus depurator</i>	11	252	2,585	47,83	99,21	1,02	0,0150125	0,00307832	-0,0909	-0,02568
24	<i>Cepola macrophthalma</i>	1	18	1	4,348	7,087	0,39	0,0010723	0,00119084	-0,0106	-0,01157
25	<i>Trigla lucerna</i>	1	1	0,24	4,348	0,394	0,09	5,957E-05	0,0002858	-0,0008	-0,00336
26	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	1	1	0,01	4,348	0,394	0	5,957E-05	1,1908E-05	-0,0008	-0,00019
27	<i>Citharus macrolepidotus</i>	3	3	0,065	13,04	1,181	0,03	0,0001787	7,7405E-05	-0,0022	-0,00106
28	<i>Goneplax angulata</i>	9	43	0,382	39,13	16,93	0,15	0,0025617	0,0004549	-0,0221	-0,00505
29	<i>Pagellus bogaraveo</i>	5	53	3,79	21,74	20,87	1,49	0,0031574	0,00451329	-0,0262	-0,03517
30	<i>Micrormesistius poutassou</i>	19	1371	97,88	82,61	539,8	38,5	0,0816752	0,11655352	-0,2952	-0,36142
31	<i>Symphurus nigrescens</i>	3	3	0,104	13,04	1,181	0,04	0,0001787	0,00012385	-0,0022	-0,00161
32	<i>Conger conger</i>	7	7	1,84	30,43	2,756	0,72	0,000417	0,00219115	-0,0047	-0,01936
33	<i>Trigla lyra</i>	7	22	0,975	30,43	8,661	0,38	0,0013106	0,00116107	-0,0125	-0,01132
34	<i>Lepidopus caudatus</i>	13	86	5,025	56,52	33,86	1,98	0,0051233	0,00598397	-0,039	-0,04419
35	<i>Mullus surmuletus</i>	3	4	1,09	13,04	1,575	0,43	0,0002383	0,00129802	-0,0029	-0,01245
36	<i>Octopus spp</i>	1	1	0,7	4,348	0,394	0,28	5,957E-05	0,00083359	-0,0008	-0,00853
37	<i>Scyliorhinus canicula</i>	13	187	17,45	56,52	73,62	6,87	0,0111402	0,02078255	-0,0723	-0,11614
38	<i>Rossia macrosoma</i>	9	15	0,567	39,13	5,906	0,22	0,0008936	0,00067521	-0,0091	-0,00711
39	<i>Stomias boa</i>	2	2	0,015	8,696	0,787	0,01	0,0001191	1,7863E-05	-0,0016	-0,00028
40	<i>Sergestes robustus</i>	3	3	0,007	13,04	1,181	0	0,0001787	8,3359E-06	-0,0022	-0,00014
41	<i>Solenocera membranacea</i>	12	257	0,637	52,17	101,2	0,25	0,0153104	0,00075857	-0,0923	-0,00786
42	<i>Pasiphae sivado</i>	10	241	0,352	43,48	94,88	0,14	0,0143572	0,00041918	-0,0879	-0,0047
43	<i>Galeus melastomus</i>	4	115	13,74	17,39	45,28	5,41	0,0068509	0,01636215	-0,0493	-0,09708
44	<i>Coelorhynchus coelorhynchus</i>	14	594	12,97	60,87	233,9	5,11	0,0353866	0,0154452	-0,1706	-0,09293
45	<i>Etmopterus spinax</i>	6	530	19,25	26,09	208,7	7,58	0,0315739	0,02292368	-0,1574	-0,12487

N°	Genre espèce	S+	Qi (individus)	Wi (kg)	Fr (%)	Dn (ind/km ²)	Dw (kg/km ²)	Qi/Q	Wi/W	I _{sh} /Qi	I _{sh} /Wi
46	<i>Todarodes sagittatus</i>	11	34	13,08	47,83	13,39	5,15	0,0020255	0,01557619	-0,0181	-0,09353
47	<i>Bathysolea profundicola</i>	8	47	0,85	34,78	18,5	0,33	0,0028	0,00101221	-0,0237	-0,01007
48	<i>Chauliodus sloani</i>	2	2	0,015	8,696	0,787	0,01	0,0001191	1,7863E-05	-0,0016	-0,00028
49	<i>Chlorotopus gracilipes</i>	6	21	0,053	26,09	8,268	0,02	0,001251	6,3115E-05	-0,0121	-0,00088
50	<i>Epigonus denticulatus</i>	9	824	1,729	39,13	324,4	0,68	0,0490885	0,00205896	-0,2135	-0,01837
51	<i>Lampanyctas crocodilus</i>	2	299	2,12	8,696	117,7	0,83	0,0178125	0,00252458	-0,1035	-0,02179
52	<i>Raja oxyrinchus</i>	3	3	6,02	13,04	1,181	2,37	0,0001787	0,00716886	-0,0022	-0,05107
53	<i>Plesionika edwardsi</i>	3	509	4,508	13,04	200,4	1,77	0,0303229	0,00536831	-0,1529	-0,04048
54	<i>Hexanchus griseus</i>	1	1	200	4,348	0,394	78,7	5,957E-05	0,23816811	-0,0008	-0,493
55	<i>Pontocaris lacazei</i>	6	25	0,06	26,09	9,843	0,02	0,0014893	7,145E-05	-0,014	-0,00098
56	<i>Oxynotus centrina</i>	4	4	10,2	17,39	1,575	4,02	0,0002383	0,01214657	-0,0029	-0,07729
57	<i>Pagellus acarne</i>	1	1	0,08	4,348	0,394	0,03	5,957E-05	9,5267E-05	-0,0008	-0,00127
58	<i>Gobius friessi</i>	5	9	0,02	21,74	3,543	0,01	0,0005362	2,3817E-05	-0,0058	-0,00037
59	<i>Glossanodon leiglossa</i>	2	2	0,015	8,696	0,787	0,01	0,0001191	1,7863E-05	-0,0016	-0,00028
60	<i>Lepidorhombus bosci</i>	3	3	0,49	13,04	1,181	0,19	0,0001787	0,00058351	-0,0022	-0,00627
61	<i>Arnoglossus ruepelli</i>	2	4	0,025	8,696	1,575	0,01	0,0002383	2,9771E-05	-0,0029	-0,00045
62	<i>Squalus blainvillei</i>	4	8	12,82	17,39	3,15	5,05	0,0004766	0,01526658	-0,0053	-0,09211
63	<i>Torpedo nobiliana</i>	4	4	2,27	17,39	1,575	0,89	0,0002383	0,00270321	-0,0029	-0,02306
64	<i>Bathypolypus sponsalis</i>	2	4	0,06	8,696	1,575	0,02	0,0002383	7,145E-05	-0,0029	-0,00098
65	ILLI BOM	1	1	0,02	4,348	0,394	0,01	5,957E-05	2,3817E-05	-0,0008	-0,00037
66	<i>Macrorhamphosus scolopax</i>	2	4	0,02	8,696	1,575	0,01	0,0002383	2,3817E-05	-0,0029	-0,00037
67	<i>Ophichthus rufus</i>	1	1	0,005	4,348	0,394	0	5,957E-05	5,9542E-06	-0,0008	-0,0001
68	<i>Bathynectes superbus</i>	1	1	0,03	4,348	0,394	0,01	5,957E-05	3,5725E-05	-0,0008	-0,00053
69	<i>Munida perarmata</i>	1	1	0,01	4,348	0,394	0	5,957E-05	1,1908E-05	-0,0008	-0,00019
70	<i>Xantho couchi</i>	5	27	0,181	21,74	10,63	0,07	0,0016085	0,00021554	-0,0149	-0,00263
71	<i>Natica spp</i>	1	1	0,01	4,348	0,394	0	5,957E-05	1,1908E-05	-0,0008	-0,00019
72	<i>Morio rugosa</i>	1	21	1,8	4,348	8,268	0,71	0,001251	0,00214351	-0,0121	-0,019
73	<i>Cassis saburon</i>	1	6	0,1	4,348	2,362	0,04	0,0003574	0,00011908	-0,0041	-0,00155
74	<i>Todarodes spp</i>	1	20	0,02	4,348	7,874	0,01	0,0011915	2,3817E-05	-0,0116	-0,00037
75	<i>Xenophora spp.</i>	1	4	0,01	4,348	1,575	0	0,0002383	1,1908E-05	-0,0029	-0,00019
76	<i>Appo cer</i>	1	2	0,01	4,348	0,787	0	0,0001191	1,1908E-05	-0,0016	-0,00019
77	<i>Asto ire</i>	1	1	0,01	4,348	0,394	0	5,957E-05	1,1908E-05	-0,0008	-0,00019
78	<i>Aphr pal</i>	1	2	0,01	4,348	0,787	0	0,0001191	1,1908E-05	-0,0016	-0,00019
79	<i>Murex brandaris</i>	1	1	0,02	4,348	0,394	0,01	5,957E-05	2,3817E-05	-0,0008	-0,00037
80	<i>Galeorhinus galeus</i>	2	5	72,5	8,696	1,969	28,5	0,0002979	0,08633594	-0,0035	-0,3051
81	<i>Sepiola spp</i>	1	1	0,005	4,348	0,394	0	5,957E-05	5,9542E-06	-0,0008	-0,0001

N°	Genre espèce	S+	Qi (individus)	Wi (kg)	Fr (%)	Dn (ind/km ²)	Dw (kg/km ²)	Qi/Q	Wi/W	I _{sh} /Qi	I _{sh} /Wi
82	<i>Antonogadus megalokinodon</i>	1	1	0,01	4,348	0,394	0	5,957E-05	1,1908E-05	-0,0008	-0,00019
83	<i>Plesionika martia</i>	4	183	1,015	17,39	72,05	0,4	0,0109019	0,0012087	-0,0711	-0,01172
84	<i>Plesionika giglioli</i>	4	20	0,047	17,39	7,874	0,02	0,0011915	5,597E-05	-0,0116	-0,00079
85	<i>Hoplostethus mediterraneus</i>	4	100	2,5	17,39	39,37	0,98	0,0059573	0,0029771	-0,044	-0,02498
86	<i>Alpheus glaber</i>	7	66	0,137	30,43	25,98	0,05	0,0039318	0,00016315	-0,0314	-0,00205
87	<i>Nexumia aequalis</i>	3	391	7,1	13,04	153,9	2,8	0,0232932	0,00845497	-0,1263	-0,05822
88	<i>Centrolophus niger</i>	2	2	3,3	8,696	0,787	1,3	0,0001191	0,00392977	-0,0016	-0,0314
89	<i>Scymnorhinus licha</i>	2	2	3,23	8,696	0,787	1,27	0,0001191	0,00384641	-0,0016	-0,03086
90	<i>Argyrolepecus hemigymnus</i>	1	1	0,001	4,348	0,394	0	5,957E-05	1,1908E-06	-0,0008	-2,3E-05
91	<i>Geryon longipes</i>	1	31	3,4	4,348	12,2	1,34	0,0018468	0,00404886	-0,0168	-0,03218
92	<i>Centrophorus granulosus</i>	2	6	12,5	8,696	2,362	4,92	0,0003574	0,01488551	-0,0041	-0,09035
93	<i>Palinurus mauritanicus</i>	3	4	0,03	13,04	1,575	0,01	0,0002383	3,5725E-05	-0,0029	-0,00053
94	<i>Callocaris macandrac</i>	3	4	0,008	13,04	1,575	0	0,0002383	9,5267E-06	-0,0029	-0,00016
95	<i>Heptranchias perlo</i>	2	3	2,5	8,696	1,181	0,98	0,0001787	0,0029771	-0,0022	-0,02498
96	<i>Aristeus antennatus</i>	2	207	3,46	8,696	81,5	1,36	0,0123317	0,00412031	-0,0782	-0,03265
97	<i>Pasiphaea multidentata</i>	3	48	0,315	13,04	18,9	0,12	0,0028595	0,00037511	-0,0242	-0,00427
98	<i>Processa mediterranea</i>	2	2	0,004	8,696	0,787	0	0,0001191	4,7634E-06	-0,0016	-8,4E-05
99	<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>	1	1	0,1	4,348	0,394	0,04	5,957E-05	0,00011908	-0,0008	-0,00155
100	<i>Homola barbata</i>	3	20	0,07	13,04	7,874	0,03	0,0011915	8,3359E-05	-0,0116	-0,00113
101	<i>Munida iris</i>	2	12	0,025	8,696	4,724	0,01	0,0007149	2,9771E-05	-0,0075	-0,00045
102	<i>Callionymus phaeton</i>	2	7	0,035	8,696	2,756	0,01	0,000417	4,1679E-05	-0,0047	-0,00061
103	<i>Raja asterias</i>	1	2	2,3	4,348	0,787	0,91	0,0001191	0,00273893	-0,0016	-0,02331
104	<i>Parapandalus narvalis</i>	1	7	0,03	4,348	2,756	0,01	0,000417	3,5725E-05	-0,0047	-0,00053
105	<i>Epigonus telescopus</i>	1	4	0,01	4,348	1,575	0	0,0002383	1,1908E-05	-0,0029	-0,00019
106	<i>Squilla mantis</i>	1	3	0,04	4,348	1,181	0,02	0,0001787	4,7634E-05	-0,0022	-0,00068
I_{sh} (par nombre) =4,22; I_{sh} (par poids) = 4,28											

Tableau 11 : Calcul des fréquences (Fr), densités (Dn), biomasses (Dw) des espèces associées à *N. norvegicus*, et de l'indice de Shanon (I_{sh}) dans la région Centre.

N°	Genre espèce	S+	Qi	Wi	Fr	Dn	Dw	Qi/Q	Wi/W	I _{sh} /Qi	I _{sh} /Wi
1	<i>Todarodes sagittatus</i>	4	30	6,71	80	49,1803	11	0,0082463	0,05034892	-0,057081	-0,2170993
2	<i>Phycis blennoides</i>	5	354	9,75	100	580,328	15,98	0,0973062	0,07315975	-0,327078	-0,2760175
3	<i>Micrormesistius poutassou</i>	4	84	7,27	80	137,705	11,92	0,0230896	0,05455091	-0,125529	-0,2289094
4	<i>Scorpaena elongata</i>	3	9	0,69	60	14,7541	1,131	0,0024739	0,00517746	-0,021421	-0,0393152
5	<i>Parapenaeus longirostris</i>	4	898	10,98	80	1472,13	18	0,2468389	0,08238913	-0,498209	-0,2967164
6	<i>Capros aper</i>	4	166	1,89	80	272,131	3,098	0,0456295	0,01418174	-0,203229	-0,0870733

N°	Genre espèce	S+	Qi	Wi	Fr	Dn	Dw	Qi/Q	Wi/W	Ish/Qi	Ish/Wi
7	<i>Plesionika heterocarpus</i>	4	685	1,64	80	1122,95	2,689	0,1882903	0,01230585	-0,453586	-0,0780746
8	<i>Callionymus phaeon</i>	3	12	0,028	60	19,6721	0,046	0,0032985	0,0002101	-0,027193	-0,0025667
9	<i>Gadiculus argenteus</i>	4	36	0,14	80	59,0164	0,23	0,0098955	0,0010505	-0,065894	-0,0103944
10	<i>Epigonus denticulatus</i>	4	130	0,38	80	213,115	0,623	0,0357339	0,00285135	-0,171757	-0,0241057
11	<i>Arnoglossus rueli</i>	2	3	0,013	40	4,91803	0,021	0,0008246	9,7546E-05	-0,008447	-0,0012997
12	<i>Symphurus nigrescens</i>	2	3	0,008	40	4,91803	0,013	0,0008246	6,0029E-05	-0,008447	-0,0008418
13	<i>Macrorhamphosus scolopax</i>	3	19	0,298	60	31,1475	0,489	0,0052226	0,00223606	-0,039593	-0,0196881
14	<i>Bathysolea profundicola</i>	2	5	0,04	40	8,19672	0,066	0,0013744	0,00030014	-0,013066	-0,0035123
15	<i>Chlorophthalmus agassizi</i>	4	11	0,045	80	18,0328	0,074	0,0030236	0,00033766	-0,025306	-0,0038939
16	<i>Stomias boa</i>	1	1	0,005	20	1,63934	0,008	0,0002749	3,7518E-05	-0,003251	-0,0005516
17	<i>Gobius friessi</i>	1	4	0,01	20	6,55738	0,016	0,0010995	7,5036E-05	-0,010807	-0,0010281
18	<i>Lepidopus caudatus</i>	2	78	4,14	40	127,869	6,787	0,0214404	0,03106476	-0,118855	-0,1555902
19	<i>Lampanyctas crocodilus</i>	2	14	0,035	40	22,9508	0,057	0,0038483	0,00026262	-0,030869	-0,0031238
20	<i>Coelorhynchus coelorhynchus</i>	2	3	0,012	40	4,91803	0,02	0,0008246	9,0043E-05	-0,008447	-0,0012101
21	<i>Homola barbata</i>	3	10	0,031	60	16,3934	0,051	0,0027488	0,00023261	-0,023384	-0,0028076
22	<i>Pasiphae sivado</i>	3	48	0,07	60	78,6885	0,115	0,0131941	0,00052525	-0,082383	-0,0057224
23	<i>Plesionika gigliolii</i>	2	6	0,012	40	9,83607	0,02	0,0016493	9,0043E-05	-0,015246	-0,0012101
24	<i>Solenocera membranacea</i>	3	56	0,136	60	91,8033	0,223	0,0153931	0,00102048	-0,092691	-0,0101401
25	<i>Sepiola spp</i>	2	30	0,06	40	49,1803	0,098	0,0082463	0,00045021	-0,057081	-0,0050051
26	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	5	72	2,32	100	118,033	3,803	0,0197911	0,01740827	-0,111998	-0,1017354
27	<i>Alpheus glaber</i>	1	1	0,002	20	1,63934	0,003	0,0002749	1,5007E-05	-0,003251	-0,0002405
28	<i>Callocaris macandrac</i>	1	1	0,002	20	1,63934	0,003	0,0002749	1,5007E-05	-0,003251	-0,0002405
29	<i>Merluccius merluccius</i>	5	31	13,56	100	50,8197	22,23	0,0085212	0,10174833	-0,058581	-0,3354564
30	<i>Galeorhinus galeus</i>	2	2	34,4	40	3,27869	56,39	0,0005498	0,25812261	-0,005953	-0,5043384
31	<i>Lophius budegassa</i>	1	1	0,32	20	1,63934	0,525	0,0002749	0,00240114	-0,003251	-0,0208949
32	<i>Paralepis coregonoides</i>	1	1	0,005	20	1,63934	0,008	0,0002749	3,7518E-05	-0,003251	-0,0005516
33	<i>Pontocaris lacazei</i>	1	5	0,01	20	8,19672	0,016	0,0013744	7,5036E-05	-0,013066	-0,0010281
34	<i>Torpedo marmorata</i>	2	4	0,3	40	6,55738	0,492	0,0010995	0,00225107	-0,010807	-0,0197985
35	<i>Gobius spp</i>	3	4	0,011	60	6,55738	0,018	0,0010995	8,2539E-05	-0,010807	-0,0011196
36	<i>Boops boops</i>	2	5	0,8	40	8,19672	1,311	0,0013744	0,00600285	-0,013066	-0,0443019
37	<i>Trigla lyra</i>	1	1	0,01	20	1,63934	0,016	0,0002749	7,5036E-05	-0,003251	-0,0010281
38	<i>Conger conger</i>	3	4	0,27	60	6,55738	0,443	0,0010995	0,00202596	-0,010807	-0,0181266
39	<i>Scyliorhinus canicula</i>	1	7	1,45	20	11,4754	2,377	0,0019241	0,01088017	-0,017359	-0,0709621
40	<i>Trigla lucerna</i>	1	1	1,55	20	1,63934	2,541	0,0002749	0,01163052	-0,003251	-0,0747371
41	<i>Pagellus bogaraveo</i>	2	2	0,33	40	3,27869	0,541	0,0005498	0,00247618	-0,005953	-0,0214379
42	<i>Glossanodon leiglossa</i>	1	10	0,1	20	16,3934	0,164	0,0027488	0,00075036	-0,023384	-0,0077888

N°	Genre espèce	S+	Qi	Wi	Fr	Dn	Dw	Qi/Q	Wi/W	Ish/Qi	Ish/Wi
43	<i>Antonogadus megalokinodon</i>	1	1	0,003	20	1,63934	0,005	0,0002749	2,2511E-05	-0,003251	-0,0003475
44	<i>Centrophorus granulosus</i>	1	3	11	20	4,91803	18,03	0,0008246	0,08253921	-0,008447	-0,2970402
45	<i>Etmopterus spinax</i>	1	24	3,6	20	39,3443	5,902	0,006597	0,02701283	-0,047789	-0,1407426
46	<i>Hoplostethus mediterraneus</i>	1	39	2,9	20	63,9344	4,754	0,0107202	0,02176034	-0,070148	-0,120164
47	<i>Galeus melastomus</i>	1	24	7,5	20	39,3443	12,3	0,006597	0,05627673	-0,047789	-0,2336226
48	<i>Nexumia aequalis</i>	1	117	2,96	20	191,803	4,852	0,0321605	0,02221055	-0,15947	-0,1219939
49	<i>Plesionika martia</i>	1	89	0,64	20	145,902	1,049	0,024464	0,00480228	-0,130961	-0,0369875
50	<i>Plesionika acantorothus</i>	1	20	0,05	20	32,7869	0,082	0,0054975	0,00037518	-0,04127	-0,0042696
51	<i>Sergestes robustus</i>	1	3	0,01	20	4,91803	0,016	0,0008246	7,5036E-05	-0,008447	-0,0010281
52	<i>Acantephyra pelagica</i>	1	59	0,3	20	96,7213	0,492	0,0162177	0,00225107	-0,096435	-0,0197985
53	<i>Pasiphaea multidentata</i>	1	1	0,004	20	1,63934	0,007	0,0002749	3,0014E-05	-0,003251	-0,0004509
54	<i>Rossia macrosoma</i>	1	1	0,1	20	1,63934	0,164	0,0002749	0,00075036	-0,003251	-0,0077888
55	<i>Aristeus antennatus</i>	1	409	4,36	20	670,492	7,148	0,1124244	0,03271554	-0,354471	-0,1614146
56	<i>Aristeomorpha foliacea</i>	1	1	0,01	20	1,63934	0,016	0,0002749	7,5036E-05	-0,003251	-0,0010281

Ish (par nombre) =3,77; Ish (par poids) = 3,85

Tableau 12 : Calcul des fréquences (Fr), densités (Dn), biomasses (Dw) des espèces associées à *N. norvegicus*, et de l'indice de Shanon (I_{sh}) dans la région Est.

N°	Genre espèce	S+	Qi	wi	Fr	Dn	Dw	Qi/Q	Wi/W	Ish/Qi	Ish/wi
1	<i>Gadiculus argenteus</i>	4	6812	64,25	100	17926,32	169,08	0,599015	0,1924748	-0,44287	-0,457562
2	<i>Micrormesistius poutassou</i>	4	715	78,2	100	1881,579	205,79	0,062874	0,234265	-0,25095	-0,490501
3	<i>Merluccius merluccius</i>	4	104	40,18	100	273,6842	105,74	0,009145	0,1203679	-0,06194	-0,367661
4	<i>Chlorophthalmus agassizi</i>	3	749	15,61	75	1971,053	41,066	0,065864	0,0467482	-0,25847	-0,206578
5	<i>Peristedion cataphractum</i>	2	199	11,1	50	523,6842	29,211	0,017499	0,0332524	-0,10213	-0,163283
6	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	4	105	7,46	100	276,3158	19,632	0,009233	0,022348	-0,06241	-0,12255
7	<i>Lophius budegassa</i>	3	4	4,22	75	10,52632	11,105	0,000352	0,0126419	-0,00404	-0,079715
8	<i>Scorpaena elongata</i>	3	6	1,43	75	15,78947	3,7632	0,000528	0,0042839	-0,00574	-0,033701
9	<i>Lepidorhombus whiffiagonus</i>	1	1	0,3	25	2,631579	0,7895	8,79E-05	0,0008987	-0,00118	-0,009095
10	<i>Lepidorhombus bosci</i>	3	29	1,71	75	76,31579	4,5	0,00255	0,0051227	-0,02197	-0,038978
11	<i>Phycis blennoides</i>	4	131	6	100	344,7368	15,789	0,01152	0,0179743	-0,07418	-0,104214
12	<i>Plesionika edwardsi</i>	2	16	0,11	50	42,10526	0,2895	0,001407	0,0003295	-0,01333	-0,003812
13	<i>Plesionika heterocarpus</i>	2	67	0,26	50	176,3158	0,6842	0,005892	0,0007789	-0,04364	-0,008043
14	<i>Lepidopus caudatus</i>	4	13	1,05	100	34,21053	2,7632	0,001143	0,0031455	-0,01117	-0,026147
15	<i>Callionymus phaeton</i>	1	11	0,05	25	28,94737	0,1316	0,000967	0,0001498	-0,00969	-0,001903
16	<i>Coelorhynchus coelorhynchus</i>	3	30	0,105	75	78,94737	0,2763	0,002638	0,0003146	-0,0226	-0,00366
17	<i>Galeus melastomus</i>	4	24	0,614	100	63,15789	1,6158	0,00211	0,0018394	-0,01876	-0,016714

N°	Genre espèce	S+	Qi	wi	Fr	Dn	Dw	Qi/Q	Wi/W	Ish/Qi	Ish/wi
18	<i>Argentina sphyraena</i>	1	14	0,35	25	36,84211	0,9211	0,001231	0,0010485	-0,0119	-0,010377
19	<i>Scyliorhinus canicula</i>	2	3	1,5	50	7,894737	3,9474	0,000264	0,0044936	-0,00314	-0,035041
20	<i>Trigla lyra</i>	1	1	0,11	25	2,631579	0,2895	8,79E-05	0,0003295	-0,00118	-0,003812
21	<i>Raja melitensis</i>	1	2	0,6	25	5,263158	1,5789	0,000176	0,0017974	-0,00219	-0,016392
22	<i>Todaropsis eblanae</i>	1	4	0,58	25	10,52632	1,5263	0,000352	0,0017375	-0,00404	-0,015931
23	<i>Illex spp</i>	3	11	1,5	75	28,94737	3,9474	0,000967	0,0044936	-0,00969	-0,035041
24	<i>Todarodes sagittatus</i>	4	14	10,25	100	36,84211	26,974	0,001231	0,0307061	-0,0119	-0,154308
25	<i>Sepia orbignyana</i>	1	13	0,44	25	34,21053	1,1579	0,001143	0,0013181	-0,01117	-0,012611
26	<i>Sepiola spp</i>	3	19	0,1	75	50	0,2632	0,001671	0,0002996	-0,01541	-0,003506
27	<i>Parapenaeus longirostris</i>	4	1712	22,07	100	4505,263	58,079	0,150545	0,0661155	-0,41125	-0,259098
28	<i>Centrophorus granulosus</i>	3	15	49,75	75	39,47368	130,92	0,001319	0,1490369	-0,01262	-0,409294
29	<i>Hoplostethus mediterraneus</i>	1	37	2,6	25	97,36842	6,8421	0,003254	0,0077889	-0,02689	-0,054556
30	<i>Centrolopus niger</i>	1	2	2,4	25	5,263158	6,3158	0,000176	0,0071897	-0,00219	-0,05119
31	<i>Nexumia aequalis</i>	1	36	0,7	25	94,73684	1,8421	0,003166	0,002097	-0,02629	-0,018658
32	<i>Pasiphae sivado</i>	3	31	0,037	75	81,57895	0,0974	0,002726	0,0001108	-0,02322	-0,001456
33	<i>Pasiphaea multidentata</i>	1	1	0,003	25	2,631579	0,0079	8,79E-05	8,987E-06	-0,00118	-0,000151
34	<i>Plesionika acantorothus</i>	2	52	0,11	50	136,8421	0,2895	0,004573	0,0003295	-0,03554	-0,003812
35	<i>Diap met</i>	2	14	0,08	50	36,84211	0,2105	0,001231	0,0002397	-0,0119	-0,002882
36	<i>Plesionika martia</i>	2	77	0,51	50	202,6316	1,3421	0,006771	0,0015278	-0,04879	-0,014292
37	<i>Chimaera monstrosa</i>	1	2	0,05	25	5,263158	0,1316	0,000176	0,0001498	-0,00219	-0,001903
38	<i>Stomias boa</i>	1	2	0,01	25	5,263158	0,0263	0,000176	2,996E-05	-0,00219	-0,00045
39	<i>Hymenocephalus italicus</i>	3	8	0,035	75	21,05263	0,0921	0,000703	0,0001049	-0,00737	-0,001386
40	<i>Geryon longipes</i>	1	2	0,28	25	5,263158	0,7368	0,000176	0,0008388	-0,00219	-0,008572
41	<i>Aristeus antennatus</i>	2	103	2,7	50	271,0526	7,1053	0,009057	0,0080884	-0,06147	-0,056214
42	<i>Aristeomorpha foliacea</i>	2	129	3,29	50	339,4737	8,6579	0,011344	0,0098559	-0,0733	-0,065688
43	<i>Raja oxyrinchus</i>	1	1	0,02	25	2,631579	0,0526	8,79E-05	5,991E-05	-0,00118	-0,00084
44	<i>Symphurus nigrescens</i>	1	1	0,002	25	2,631579	0,0053	8,79E-05	5,991E-06	-0,00118	-0,000104
45	<i>Bathynectes superbus</i>	1	1	0,07	25	2,631579	0,1842	8,79E-05	0,0002097	-0,00118	-0,002562
46	<i>Plesionika gigliolii</i>	2	33	0,09	50	86,84211	0,2368	0,002902	0,0002696	-0,02446	-0,003197
47	<i>Sergestes spp</i>	1	1	0,001	25	2,631579	0,0026	8,79E-05	2,996E-06	-0,00118	-5,5E-05
48	<i>Bathypolypus sponsalis</i>	1	2	0,14	25	5,263158	0,3684	0,000176	0,0004194	-0,00219	-0,004705
49	<i>Rossia macrosoma</i>	2	5	0,04	50	13,15789	0,1053	0,00044	0,0001198	-0,0049	-0,001561
50	<i>Etmopterus spinax</i>	1	1	0,02	25	2,631579	0,0526	8,79E-05	5,991E-05	-0,00118	-0,00084
51	<i>Paro cuv</i>	1	1	0,7	25	2,631579	1,8421	8,79E-05	0,002097	-0,00118	-0,018658
52	<i>Ligur ensiferus</i>	1	3	0,015	25	7,894737	0,0395	0,000264	4,494E-05	-0,00314	-0,000649
53	<i>Argyropelecus hemigymnus</i>	1	1	0,001	25	2,631579	0,0026	8,79E-05	2,996E-06	-0,00118	-5,5E-05

N°	Genre espèce	S+	Qi	wi	Fr	Dn	Dw	Qi/Q	Wi/W	Ish/Qi	Ish/wi
54	<i>Nettastoma melamura</i>	1	1	0,01	25	2,631579	0,0263	8,79E-05	2,996E-05	-0,00118	-0,00045
55	Elec ris*	1	1	0,002	25	2,631579	0,0053	8,79E-05	5,991E-06	-0,00118	-0,000104

Ish (par nombre) =2,27 ; Ish (par poids) = 3,4

Tableau 13 : Classification phylogénétique de la faune associée à *N. norvegicus*.

Genre	Espèce	Famille	Ordre	Classe	Embranchement	phylum	Règne
<i>Acanthephyra</i>	<i>pelagica</i>	Acanthephyridae	Decapoda	Malacostaraca	Eurthropoda	Arthropoda	Eukaryota
<i>Allotheutis</i>	<i>media</i>	Loliginidae	Teuthoidea	Cephalopoda	Eumollusca	Mollusca	
<i>Alpheus</i>	<i>glaber</i>	Alpheidae	Decapoda	Malacostaraca	Eurthropoda	Arthropoda	
<i>Antonogadus</i>	<i>megalokinodon</i>	Lotidae	Gadiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Argentina</i>	<i>sphyraena</i>	Argentinidae	Osmeriformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Argyropelecus</i>	<i>hemigymnus</i>	Sternoptychidae	Stomiiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Aristeomorpha</i>	<i>foliacea</i>	Aristeidae	Decapoda	Malacostaraca	Eurthropoda	Arthropoda	
<i>Aristeus</i>	<i>antennatus</i>	Aristeidae	Decapoda	Malacostaraca	Eurthropoda	Arthropoda	
<i>Aristeus</i>	<i>ruepelli</i>	Bothiidae	Pleuronectiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Bathysolea</i>	<i>profundicola</i>	Soleidae	Pleuronectiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Bathypolypus</i>	<i>sponsalis</i>	Bathypolypodidae	Octopoda	Cephalopoda	Eumollusca	Mollusca	
<i>Bathynectes</i>	<i>superbus</i>	Polybiidae	Decapoda	Malacostaraca	Eurthropoda	Arthropoda	
<i>Blennius</i>	<i>ocellaris</i>	Blenniidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Boops</i>	<i>boops</i>	Sparidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Calappa</i>	<i>granulata</i>	Calappidae	Decapoda	Malacostaraca	Eurthropoda	Arthropoda	
<i>Callionymus</i>	<i>phaeton</i>	Callionymidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Callocaris</i>	<i>macandrac</i>	Palaemonidae	Decapoda	Malacostaraca	Eurthropoda	Arthropoda	
<i>Capros</i>	<i>aper</i>	Caproidae	Zéiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Cassis</i>	<i>saburon</i>	Cassidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Centrolophus</i>	<i>niger</i>	Centrolophidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Centrophorus</i>	<i>granulosus</i>	Centrophoridae	Squaliformes	Chondrychthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Cepola</i>	<i>macrophthalma</i>	Cepolidae	Sepioidea	Céphalopoda	Eumollusca	Mollusca	
<i>Chauliodus</i>	<i>sloani</i>	Stomiidae	Stomiiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Chimaera</i>	<i>monstrosa</i>	Chimaeridae	Chimaeriformes	Chondrychthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Chlorotopus</i>	<i>gracilipes</i>	Pandalidae	Decapoda	Malacostaraca	Euarthropoda	Arthropoda	
<i>Citharus</i>	<i>macrolepidotus</i>	Citharidae	Pleuronectiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Chlorophthalmus</i>	<i>agassizi</i>	Chlorophthalmidae	Aulopiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Coelorhynchus</i>	<i>coelorhynchus</i>	Macrouridae	Gadiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Conger</i>	<i>conger</i>	Congridae	Anguilliformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Eledone</i>	<i>moschata</i>	Eledonidae	Octopoda	Cephalopoda	Eumollusca	Mollusca	
<i>Epigonus</i>	<i>denticulatus</i>	Epigonidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Epigonus</i>	<i>telescopus</i>	Epigonidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Etmopterus</i>	<i>spinax</i>	Etmopteridae	Squaliformes	Chondrychthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Gadiculus</i>	<i>argenteus</i>	Gadidae	Gadiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Galeorhinus</i>	<i>galeus</i>	Trikidae	Charchariniformes	Chondrychthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Galeus</i>	<i>melastomus</i>	Pentanchidae	Charchariniformes	Chondrychthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>	Geryonidae	Decapoda	Malacostaraca	Euarthropoda	Arthropoda	
<i>Glossanodon</i>	<i>leiglossa</i>	Argentinidae	Osmeriformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Gobius</i>	<i>friessi</i>	Gobiidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Gobius</i>	<i>spp</i>	Gobiidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Goneplax</i>	<i>angulata</i>	Goneplacidae	Decapoda	Malacostaraca	Euarthropoda	Arthropoda	
<i>Helicolenus</i>	<i>dactylopterus</i>	Sebastidae	Scorpaeniformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Heptranchias</i>	<i>perlo</i>	Hexanchidae	Hexanchiformes	Chondrychthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Hexanchus</i>	<i>griseus</i>	Hexanchidae	Hexanchiformes	Chondrychthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Homola</i>	<i>barbata</i>	Homolidae	Decapoda	Malacostaraca	Euarthropoda	Arthropoda	
<i>Hoplostethus</i>	<i>mediterraneus</i>	Trachichthyidae	Beryciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Hymenocephalus</i>	<i>italicus</i>	Macrouridae	Gadiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Illex</i>	<i>spp</i>	Ommastrephidae	Octopoda	Cephalopoda	Eumollusca	Mollusca	
<i>Lampanyctas</i>	<i>crocodilus</i>	Myctophidae	Myctophiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Lepidopus</i>	<i>caudatus</i>	Trichiuridae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	
<i>Lepidorhombus</i>	<i>bosci</i>	Scophthalmidae	Pleuronectiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata	

Genre	Espèce	Famille	Ordre	Classe	Embranchement	phylum
<i>Lepidorhombus</i>	<i>whiffiagonis</i>	Scophthalmidae	Pleuronectiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Lepidotrigla</i>	<i>cavillone</i>	Triglidae	Scorpaeniformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Ligur</i>	<i>ensiferus</i>	Lysmatidae	Decapoda	malacostracae	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Lophius</i>	<i>budegassa</i>	Lophiidae	Lophiiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Macrorhamphosus</i>	<i>scopolax</i>	Centriscidae	Asterosteiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Macropipus</i>	<i>depurator</i>	Polybiidae	Decapoda	malacostracae	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Merluccius</i>	<i>merluccius</i>	Merlucidae	Gadiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Micromesistius</i>	<i>poutassou</i>	Gadidae	Gadiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Morio</i>	<i>rugosa</i>	Cassidae	Littorinimorpha	Gasteropoda	Eumollusca	Mollusca
<i>Mullus</i>	<i>barbatus</i>	Mullidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Mullus</i>	<i>surmuletus</i>	Mullidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Munida</i>	<i>perarmata</i>	Munididae	Décapoda	malacostracae	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Munida</i>	<i>iris</i>	Munididae	Décapoda	malacostracae	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Murex</i>	<i>brandaris</i>	Murucidae	Neogastropoda	Gasteropoda	Eumollusca	Mollusca
<i>Natica</i>	<i>spp</i>	Naticidae	Littorinimorpha	Gasteropoda	Eumollusca	Mollusca
<i>Nettastoma</i>	<i>melamura</i>	Nettastomatidae	Anguilliformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Nexumia</i>	<i>aequalis</i>	Macrouridae	Gadiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Octopus</i>	<i>spp</i>	Octopodidae	Octopoda	Céphalopoda	Eumollusca	Mollusca
<i>Ophichthys</i>	<i>rufus</i>	Ophichthidae	Aulopiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Oxynotus</i>	<i>centrina</i>	Oxynotidae	Squaliformes	Chondrychthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Pagellus</i>	<i>bogaraveo</i>	Sparidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Pagellus</i>	<i>acarne</i>	Sparidae	Perciformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Palinurus</i>	<i>mauritanicus</i>	Palinuridae	Décapoda	malacostracae	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Parapandalus</i>	<i>narvals</i>	Pandalidae	Décapoda	malacostracae	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	Penaeidae	Décapoda	malacostracae	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Paralepis</i>	<i>coregonoides</i>	Paralepididae	Aulopiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Pasiphae</i>	<i>sivado</i>	Pasiphaeidae	Décapoda	malacostracae	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Pasiphae</i>	<i>multidentata</i>	Pasiphaeidae	Décapoda	malacostracae	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Peristedion</i>	<i>cataphractum</i>	Peristediidae	Scorpaeniformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Phycis</i>	<i>blennoides</i>	Phycidae	Gadiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Plesionika</i>	<i>heterocarpus</i>	Pandalidae	Décapoda	malacostraca	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Plesionika</i>	<i>edwardsi</i>	Pandalidae	Décapoda	malacostraca	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Plesionika</i>	<i>martia</i>	Pandalidae	Décapoda	malacostraca	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Plesionika</i>	<i>giglioli</i>	Pandalidae	Décapoda	malacostraca	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Plesionika</i>	<i>acantorothus</i>	Pandalidae	Décapoda	malacostraca	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Pontocaris</i>	<i>lacazei</i>	Crangonidae	Décapoda	malacostraca	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Processa</i>	<i>mediterranea</i>	Processidae	Décapoda	malacostraca	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Raja</i>	<i>clavata</i>	Rajidae	Rajiformes	Chondrychthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Raja</i>	<i>oxyrinchus</i>	Rajidae	Rajiformes	Chondrychthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Raja</i>	<i>asterias</i>	Rajidae	Rajiformes	Chondrychthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Raja</i>	<i>melitensis</i>	Rajidae	Rajiformes	Chondrychthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Rossia</i>	<i>macrosoma</i>	Sepiolidae	Sepioidea	Céphalopoda	Eumollusca	Mollusca
<i>Scorpaena</i>	<i>elongata</i>	Scorpaenidae	Scorpaeniformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Scymnorhinus</i>	<i>licha</i>	Dalattidae	Squaliformes	Chondrychthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Scyliorhinus</i>	<i>canicula</i>	Scyliorhinidae	Charchariniformes	Chondrychthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Sepia</i>	<i>orbignyana</i>	Sepiidae	Sepioidea	Céphalopoda	Eumollusca	Mollusca
<i>Sepia</i>	<i>officinalis</i>	Sepiidae	Sepioidea	Céphalopoda	Eumollusca	Mollusca
<i>Sepiola</i>	<i>spp</i>	Sepiolidae	Sepioidea	Céphalopoda	Eumollusca	Mollusca
<i>Sergestes</i>	<i>robustus</i>	Sergestidae	Décapoda	malacostracae	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Sergestes</i>	<i>spp</i>	Sergestidae	Décapoda	malacostracae	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Solenocera</i>	<i>membranacea</i>	Solenoceridae	Décapoda	malacostracae	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Squalus</i>	<i>blainvillei</i>	Squalidae	Squaliformes	Chondrychthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Squilla</i>	<i>mantis</i>	Squillidae	Stomatopoda	malacosracae	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Stomias</i>	<i>boa</i>	Stomiidae	stomiiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Symphurus</i>	<i>nigrescens</i>	Cynoglossidae	Pleuronectiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Todarodes</i>	<i>spp</i>	Ommastrephidae	Oegopsida	Céphalopoda	Eumollusca	Mollusca
<i>Todarodes</i>	<i>sagittatus</i>	Ommastrephidae	Oegopsida	Céphalopoda	Eumollusca	Mollusca
<i>Todaropsis</i>	<i>eblanae</i>	Ommastrephidae	Oegopsida	Céphalopoda	Eumollusca	Mollusca
<i>Torpedo</i>	<i>marmorata</i>	Torpedinidae	Torpediniformes	Chondrychthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Torpedo</i>	<i>nobiliana</i>	Torpedinidae	Torpediniformes	Chondrychthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Trigla</i>	<i>lucerna</i>	Triglidae	Scorpaeniformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Trigla</i>	<i>lyra</i>	Triglidae	Scorpaeniformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata
<i>Xantho</i>	<i>couchi</i>	Xanthidae	Decapoda	malacosracae	Eurthropoda	Arthropoda
<i>Xenophora</i>	<i>spp.</i>	Xenophoridae	Littorinimorpha	Gasteropoda	Eumollusca	Mollusca

Genre	Espèce	Famille	Ordre	Classe	Embranchement	phylum
<i>Zeus</i>	<i>faber</i>	Zeidae	Zeiformes	Osteichthyens	Vertebrata	Chordata

Tableau14 : Distribution des espèces associées dans les différentes régions à partir des effectifs.

Code	Ouest	Centre	Est	Code	Ouest	Centre	Est
Acanpela	0	59	0	Micrpout	1371	84	715
Allomedi	8	0	0	Moirugo	21	0	0
Alphglab	66	1	0	Mullbarb	18	0	0
Antomega	1	1	0	Mullsurm	4	0	0
Argesphy	0	0	14	Munipera	1	0	0
Argyhemi	1	0	1	Muniiris	12	0	0
Arisfoli	0	1	129	Murebran	1	0	0
Arisante	207	409	103	Naticsp	1	0	0
Arnoruep	4	3	0	Nettmela	0	0	1
Bathprof	47	5	0	Nexuaequ	391	117	36
Bathspn	4	0	2	Octopspp	1	0	0
Bathsupe	1	0	1	Ophirufu	1	0	0
Blenocel	2	0	0	Oxyncent	4	0	0
Boopboop	538	5	0	Pageboga	53	2	0
Calagran	1	0	0	Pageacar	1	0	0
Callphae	7	12	11	Pagemaur	4	0	0
Callmaca	4	1	0	Paranarv	7	0	0
Capraper	2431	166	0	Paralong	3425	898	1712
Cassabu	6	0	0	Paracore	0	1	0
Centnige	2	0	2	Pasisiva	241	48	31
Centgran	6	3	15	Pasimult	48	1	1
Cepomacr	18	0	0	Pericata	34	0	199
Chausloa	2	0	0	Phycblen	512	354	131
Chimmons	0	0	2	Pleshete	1961	685	67
Chlograc	21	0	0	Plesedwa	509	0	16
Cithmacr	3	0	0	Plesmart	183	89	77
Chloagas	0	11	749	Plesgigl	20	6	33
Coelcoel	594	3	30	Plesacan	0	20	52
Congcong	7	4	0	Pontlaca	25	5	0
Eledmosc	2	0	0	Procmedi	2	0	0
Epigdent	824	130	0	Rajaclav	34	0	0
Epigtele	4	0	0	Rajaoxyr	3	0	1
Etmospin	530	24	1	Rajaaste	2	0	0
Gadiarge	170	36	6812	Rajameli	0	0	2
Galegale	5	2	0	Rossmacr	15	1	5
Galemela	115	24	24	Scorelon	8	9	6
Gerylong	31	0	2	Scymlich	2	0	0
Gosleig	2	10	0	Scylcani	187	7	3
Gobifrie	9	4	0	Sepiorbi	1	0	13
Gobiuspp	0	4	0	Sepioffi	1	0	0
Goneangu	43	0	0	Sepiospp	1	30	19
Helidact	231	72	105	Sergrobu	3	3	0
Heptperl	3	0	0	Sergespp	0	0	1
Hexagris	1	0	0	Solomemb	257	56	0
Homobarb	20	10	0	Squablai	8	0	0
Hoplmedi	100	39	37	Squimant	3	0	0
Hymeital	0	0	8	Stomiboa	2	1	2
Illexspp	25	0	11	Sympnigr	3	3	1
Lamacroc	299	14	0	Todars	20	0	0
Lepicaud	86	78	13	Todasagi	34	30	14
Lepibosc	3	0	29	Todaebila	0	0	4
Lepiwhif	1	0	1	Torpmarm	44	4	0
Lepicavi	1	0	0	Torpnoib	4	0	0
Liguensi	0	0	3	Trigluc	1	1	0
Lophbude	122	1	4	Triglyra	22	1	1

Code	Ouest	Centre	Est	Code	Ouest	Centre	Est
Macrscol	4	19	0	Xantcouc	27	0	0
Macrdepu	252	0	0	Xenopspp	4	0	0
Merlmerl	377	31	104	Zeusfabe	2	0	0

Tableau 15 : Distribution des poids des espèces associées dans les trois régions.

Code	Ouest	Centre	Est	Code	Ouest	Centre	Est
Acanpela	0	0,3	0	Micrpout	97,875	7,27	78,2
Allomedi	0,1	0	0	Moirugo	1,8	0	0
Alphglab	0,137	0,002	0	Mullbarb	1,14	0	0
Antomega	0,01	0,003	0	Mullsurm	1,09	0	0
Argesphy	0	0	0,35	Munipera	0,01	0	0
Argyhemi	0,001	0	0,001	Muniiris	0,025	0	0
Arisfoli	0	0,01	3,29	Murebran	0,02	0	0
Arisante	3,46	4,36	2,7	Naticsp	0,01	0	0
Arnorupe	0,025	0,013	0	Nettmela	0	0	0,01
Bathprof	0,85	0,04	0	Nexuaequ	7,1	2,96	0,7
Bathspou	0,06	0	0,14	Octopspp	0,7	0	0
Bathsupe	0,03	0	0,07	Ophirufu	0,005	0	0
Blenocel	0,03	0	0	Oxyncent	10,2	0	0
Boopboop	49,06	0,8	0	Pageboga	3,79	0,33	0
Calagran	0,13	0	0	Pageacar	0,08	0	0
Callphae	0,035	0,028	0,05	Pagemaur	0,03	0	0
Callmaca	0,008	0,002	0	Paranarv	0,03	0	0
Capraper	23,379	1,89	0	Paralong	32,482	10,98	22,07
Cassabu	0,1	0	0	Paracore	0	0,005	0
Centnige	3,3	0	2,4	Pasisiva	0,352	0,07	0,037
Centgran	12,5	11	49,75	Pasimult	0,315	0,004	0,003
Cepomacr	1	0	0	Pericata	0,785	0	11,1
Chausloa	0,015	0	0	Phycblen	23,16	9,75	6
Chimmons	0	0	0,05	Pleshete	5,143	1,64	0,26
Chlograc	0,053	0	0	Plesedwa	4,508	0	0,11
Cithmacr	0,065	0	0	Plesmart	1,015	0,64	0,51
Chloagas	0	0,045	15,605	Plesgigl	0,047	0,012	0,09
Coelcoel	12,97	0,012	0,105	Plesacan	0	0,05	0,11
Congcong	1,84	0,27	0	Pontlaca	0,06	0,01	0
Eledmosc	0,22	0	0	Procmedi	0,004	0	0
Epigdent	1,729	0,38	0	Rajaclav	30,44	0	0
Epigtele	0,01	0	0	Rajaoxyr	6,02	0	0,02
Etmospin	19,25	3,6	0,02	Rajaaste	2,3	0	0
Gadiarge	1,13	0,14	64,25	Rajameli	0	0	0,6
Galegale	72,5	34,4	0	Rossmacr	0,567	0,1	0,04
Galemela	13,74	7,5	0,614	Scorelon	1,455	0,69	1,43
Gerylong	3,4	0	0,28	Scymlich	3,23	0	0
Glosleig	0,015	0,1	0	Scylcani	17,452	1,45	1,5
Gobifrie	0,02	0,01	0	Sepiorbi	0,02	0	0,44
Gobiuspp	0	0,011	0	Sepioffi	0,02	0	0
Goneangu	0,382	0	0	Sepiospp	0,005	0,06	0,1
Helidact	13,44	2,32	7,46	Sergrobu	0,007	0,01	0
Heptperl	2,5	0	0	Sergespp	0	0	0,001
Hexagris	200	0	0	Solomemb	0,637	0,136	0
Homobarb	0,07	0,031	0	Squablai	12,82	0	0
Hoplmedi	2,5	2,9	2,6	Squimant	0,04	0	0
Hymeital	0	0	0,035	Stomiboa	0,015	0,005	0,01
Illexspp	1,36	0	1,5	Sympnigr	0,104	0,008	0,002
Lamacroc	2,12	0,035	0	Todarspp	0,02	0	0
Lepicaud	5,025	4,14	1,05	Todasagi	13,08	6,71	10,25
Lepibosc	0,49	0	1,71	Todaebila	0	0	0,58
Lepiwhif	0,1	0	0,3	Torpmarm	12,09	0,3	0

Code	Ouest	Centre	Est	Code	Ouest	Centre	Est
Lepicavi	0,01	0	0	Torpnoib	2,27	0	0
Liguensi	0	0	0,015	Trigluc	0,24	1,55	0
Lophbude	45,555	0,32	4,22	Triglyra	0,975	0,01	0,11
Macrscol	0,02	0,298	0	Xantcouc	0,181	0	0
Macrdepu	2,585	0	0	Xenopspp	0,01	0	0
Merlmerl	46,36	13,56	40,18	Zeusfabe	0,23	0	0

Résumé

Cette étude, réalisée sur la côte algérienne est destinée à pallier au manque d'informations concernant l'écologie d'un crustacé décapode d'un grand intérêt économique qui est la langoustine *Nephrops norvegicus* (L., 1758). Afin de caractériser l'espèce dans son habitat et de comprendre son comportement en fonction du milieu environnant, l'étude a été basée sur des données recueillies au cours de la campagne de prospection des fonds marins algérien en 1982 par l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes (France), l'actuel Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer. Nous nous sommes intéressés aux répartitions horizontales et verticales, structure du peuplement, la faune associée à l'espèce et nous avons calculé quelques indices taxonomiques pour caractériser sa communauté et sa richesse phylogénétique. L'analyse a indiqué que l'espèce est présente tout au long du littoral sauf à Skikda et à Jijel, et relativement dense à l'Ouest. Elle fréquente des fonds à sédiment fin de 120 à 641 m, à une température de l'ordre de 13 °C. Il s'avère également que la langoustine appartient à une communauté juvénile, et qu'elle est accompagnée d'une faune présentant une composition taxonomique diversifiée, composée d'espèces éloignées taxonomiquement qui constituent un réseau trophique complexe, notamment à l'Ouest et à l'Est.

Mots clés : la côte algérienne ; comportement ; crustacé ; diversité ; habitat ; langoustine ; Algérie.

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE DUBLIN PRAWN *NEPHROPS NORVEGICUS* (L., 1758) (MALACOSTRACA: DECAPODA) BEHAVIOUR IN ALGERIA.

Abstract

This study, carried out in the Algerian coast, is intended to address for the lack of information about the ecology of a crustacean decapod of a great economic interest, which is the Dublin prawn *Nephrops norvegicus* (L., 1758). In order to describe the species in its habitat and to understand its behaviour in relation to its surrounding environment, the study was based on data collected during the 1982 Algerian seabed survey campaign carried out by the Scientific and Technical Institute of Maritime Fisheries (France). We determined horizontal and vertical distributions, settlements structure, associated fauna and we calculated some taxonomic indices to typify its community and phylogenetic richness. The analysis indicated that the species is present all along the coast except in Skikda and in Jijel, with relative high density in the west. It is found in fine-sediment bottoms from 120 to 641 m, at a temperature of about 13 °C. It also appears that the Dublin prawn belongs to a juvenile community and is settled with a diverse taxonomic fauna composition, made out of taxonomically distant species that form a complex food web, particularly in the west and the east regions of the Algerian coast.

Keywords: behaviour; crustacean; diversity; habitat; Dublin prawn; Algerian coast; Algeria.

مساهمة لدراسة سلوك الأراقوستا *Nephrops norvegicus* (L., 1758) (قشريات، عشارية الأرجل) في الجزائر.

ملخص

تهدف هذه الدراسة، التي أجريت في الساحل الجزائري، إلى تعويض النقص في المعلومات المتعلقة ببيئة القشري عشاري الأرجل ذو الأهمية الاقتصادية الكبيرة، الأراقوستا *Nephrops norvegicus* (L., 1758)، من أجل توصيف الأنواع في موطنها وربما فهم سلوكها وفقاً للبيئة المحيطة. استندت الدراسة إلى البيانات التي تم جمعها خلال حملة التنقيب في قاع البحر الجزائري في 1982 من قبل المعهد العلمي والتقني للمصايد البحرية (فرنسا). لقد اهتمنا بالتوزيعات الأفقية والعمودية، بنية المجتمع، وحيواناته المرتبطة، وقمنا بحساب بعض المؤشرات التصنيفية لتمييز مجتمعه وراثته من حيث التنوع. أشارت التحليلات إلى أن الأنواع توجد على طول الساحل باستثناء سكيكدة وجيجل، وهي كثيفة نسبياً في الغرب. الأراقوستا يتردد على قيعان دقيقة الرواسب من 120 إلى 641 م، في درجة حرارة 13 درجة مئوية. وقد اتضح أنه ينتمي أيضاً إلى مجتمع يافع، وأنه مصحوب بحيوانات ذات تركيبية تصنيفية متنوعة، تتكون من أنواع بعيدة تصنيفياً تشكل شبكة غذائية معقدة، لا سيما في الغرب وفي الشرق في ساحل الجزائر.

الكلمات المفتاحية : سلوك ؛ قشريات ؛ تنوع ؛ موطن ؛ أراقوستا ؛ الساحل الجزائري ؛ الجزائر.