

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة 8 ماي 1945 قالمة

Université 8 Mai 1945 Guelma

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité/Option : Microbiologie appliquée

Département : écologie

Thème

Suivie de la distribution de *Nereis falsa* sur le littoral Est Algérien

Présenté par : **BOUZIZA MOHAMMED ISKANDR**
GUELMAOUI CHARAF EDDINE

Devant le jury composé de :

Président : Mme CHERAIRIA.M (MCA) Université de Guelma

Examineur : Mr NEDJEH.R (PR) Université de Guelma

Encadreur : Mr YOUNSI.M (MCB) Université de Guelma

JUILLET 2021

REMERCIEMENT

Au terme de ce travail de recherche, nous tenons à remercier chaleureusement et sincèrement toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire de Master.

En premier lieu, tous nos remerciements et toute nos gratitudes adressent au Mr YOUNSI Mourad notre directeur de recherche ; Ses conseils avisés et ses recommandations nous ont été d'une aide précieuse. Pour son professionnalisme, son investissement inconditionnel, et le don de sa personne, sans lesquels nous n'aurions pas pu mener à bien notre projet de recherche, pour cela et bien plus, nous lui serions sa jamais reconnaissantes. Toute notre considération et nos meilleurs remerciements vont également au Mme CHERAIRIA Mouna qui nous fait l'honneur de présider le jury de soutenance ainsi que pour tout le soutien dont elle nous a fait profiter tout au long de notre cursus en Master. Nous remercions également Mr NEDJEH Riad pour nous avoir fait l'honneur de siéger au jury de notre soutenance, de lire et d'examiner notre travail.

Nous remercions également pour l'aide pour l'accueil Qu'ils nous ont réservé au sein du labo de toute l'aide qu'ils nous ont apportée afin de nous permettre d'effectuer notre sortie pratique dans les meilleures conditions.

Nous remercions chaleureusement nos parents Pour toute l'aide qu'ils nous ont apportée tout au long de notre études.

A tous nos enseignants et enseignantes qui nous ont tant transmis tout au long des cinq années passées, trouvez dans la réalisation de ce travail la concrétisation de vos efforts et tous nos remerciements les plus chaleureux et les plus sincères. A tous et à chacun recevez l'expression sincère de nos remerciements les plus cordiaux.

Du fond du cœur MERCI !

GUELMAOUI, BOUZIZA

Liste des Tableaux

Tableau N°	Titre	Page
1	Espèces identifiées et recensées au niveau des quatre sites d'étude : El-kala, Annaba, skikda et collo (Faune).	26
2	Espèces identifiées et recensées au niveau des quatre sites d'étude El-kala, Annaba, skikda et collo (flore).	27
3	Nombre d'individus (ni) des différentes espèces du peuplement	31
4	Abondance des peuplements selon les sites	32
5	Nombre d'individus (ni) des différentes espèces du peuplement	37
6	La diversité (H') et l'équipartition (E) du peuplement de gastéropode dans les Différents sites étudiés.	37

Figure N°	Titre	Page
1	Photographie représente un annélide oligochète	7
2	Photographie représente la structure externe de la sangsue.	8
3	Structure externe d'un annélide polychète (<i>Nereis</i>)	10
4	Photographie de <i>Nereis falsa</i> .	11
5	Photographie représente le pygidium de <i>Nereis falsa</i>	12
6	Localisation des sites d'échantillonnage sur le littoral Est Algérien (El-Kala, Annaba, Skikda, Collo)	14
7	Site de plage El Mordjene el kala	15
8	Site de plage Saint-Claud (Annaba)	16
9	Site de plage Marimar (skikda)	16
10	Site de plage Ain Doula (Collo)	17
11	Mode de récolte par produits chimiques : (A) : stimulation des individus par l'eau d'javel 20% et l'eau d'mer 80%, (B) : tirer les vers à la main, (C) : conservation dans de l'alcool à 96%.	18
12	Représentation schématique de la méthode de mesure de la densité	21

13	Région antérieure de <i>Nereis falsa</i> ; vue dorsale.	23
14	Région antérieure de <i>Perinereis cultrifera</i> ; vue dorsale	23
15	La distribution de <i>Nereis falsa</i> selon les sites d'étude	24
16	Distribution de <i>Nereis falsa</i> et <i>Perinereis cultrifera</i> selon les sites d'étude	25
17	Espèces identifiées de la faune au niveau des sites d'étude	27_29
18	Espèces identifiées de la flore au niveau des sites d'étude	29_30
19	Proportions des différents embranchements recensés à El-kala	33
20	Proportions des différents embranchements recensés à Annaba	34
21	Proportions des différents embranchements recensés à Skikda	35
22	Proportions des différents embranchements recensés à Collo	36

Table des matieres

Introduction général	1
<u>Chapitre 01: Généralités</u>	5
Introduction	5
1. Définition des annélides	5
2. Les classes des Annélides	5
2.1. Classe des oligochètes	6
2.1.1. Définition	6
2.1.2. Structure externe	6
2.1.3. Locomotion et mouvement	7
2.1.4. Nutrition	7
2.1.5. La reproduction	7
2.2. Classe des Achètes ou Hirudinées	8
2.2.1. Définition	8
2.2.2. Structure externe de la sangsue	8
2.2.3. Locomotion et mouvement	8
2.2.4. Nutrition	9
2.2.5. Reproduction	9
2.3. Classe des polychètes	9
2.3.1. Définition	9
2.3.2. Structure externe	9
2.3.3. Locomotion et mouvement	10
2.3.4. Nutrition	10
2.3.5. Régénération et reproduction	10
3. Organisation générale de <i>Nereis falsa</i>	11
3.1. La tête	11
3.2. Le tronc	11
3.3. Les parapodes ou soies	11
3.4. Le pygidium	12

4. Taxonomie	12
5. Mode de reproduction et âge de maturité	13
5.1. Mode de reproduction	13
5.2. Développement ovocytaire	13
<u>Chapitre 2 : matériels et méthodes</u>	14
1. Présentation des sites d'étude	14
2. Méthode d'échantillonnage de la faune et flores	17
3. Identification des espèces	19
3.1. Critères d'identification de <i>Nereis falsa</i>	19
4. Inventaire et biodiversité	19
5. Indices écologiques ou traitement des données	19
5.1. Indices de composition	19
5.1.1. Abondance	19
5.1.2. Richesse spécifique	19
5.1.3. Richesse moyenne	19
5.1.4. La fréquence relative	19
5.2. Indices de structure	20
5.2.1. Indice de diversité de Shannon et Weaver	20
5.2.2. L'équitabilité	21
5.2.3. La densité	21
<u>Chapitre 3 : Résultats</u>	22
1. Intervention et biodiversité	22
1.1. Annélides polychètes	22
1.1.1. <i>Nereis falsa</i>	22
1.1.2. <i>Perinereis cultrifera</i>	23
1.2. Distribution de <i>Nereis falsa</i>	24
1.3. Faune associée	25
2. Indice écologique	30
DISCUSSION	38

Le monde vivant peut être considéré comme une suite de niveaux d'organisation de complexité croissante. Le premier niveau, le plus bas, est représenté par les molécules essentielles à la vie à savoir, le matériel héréditaire : porteur de l'information génétique qui contrôle le déroulement de l'horloge du cycle de vie ainsi que le développement de l'individu, le plus complexe correspond aux écosystèmes. La diversité biologique est présente à chacun de ces niveaux. La notion de biodiversité recouvre donc un grand nombre de concepts à des échelles et à des niveaux différents qu'il est impossible de la réduire à une seule unité de mesure (Younsi, 2006).

La biodiversité et les problèmes de conservation des espèces vivantes comme patrimoine et ressources pour l'humanité sont des thèmes d'actualité par excellence surtout dans le monde marin.

Les connaissances actuelles des fonds côtiers (0 à 200 m de profondeur) reflètent la présence d'une macrofaune dont la diversité est très appréciable. Contribuant avec un grand pourcentage à cette diversité, les vers marins sont un groupe zoologique fortement dominant.

Les annélides polychètes sont bien représentées dans la plupart des milieux marins et estuariens, à la fois en nombre d'individus et d'espèces et constituent un pourcentage significatif de la diversité totale de la macrofaune benthique (*in* Hutchings, 1998). Ainsi, selon Knox (1977), les polychètes constituent 35 à 50% des espèces macrobenthiques. De par la diversité des milieux marins qu'ils ont colonisés, la variété de leur régime alimentaire et leur forte biomasse, les polychètes jouent un rôle majeur dans le fonctionnement des communautés benthiques. (Younsi, 2006).

Les annélides participent de façon importante dans l'équilibre et le recyclage des matières organiques à l'intérieur des sédiments (Hutchings, 1998). Ainsi certaines espèces, de par leur intense activité galéicole et tubicole exercent une action sur l'environnement sédimentaire marin et sur les populations qui y vivent.

De plus, leur faible capacité à se défendre et surtout leur grande valeur nutritive, conséquence d'un corps mou facilement assimilable par d'autres organismes, les Annélides Polychètes servent de proies à une grande variété d'espèces animales, pélagiques ou présentes dans ou à la surface des sédiments, mais aussi, en milieu intertidal, aux oiseaux limicoles.

L'extension récente de la pêche récréative, le développement de l'aquariologie et la nécessité de trouver une nourriture d'appoint pour les stades larvaires des espèces de

Poissons et de Crustacés ayant une valeur économique, entraînent à l'heure actuelle une demande de plus en plus importante des annélides polychètes, ce qui explique leur place prépondérante dans les chaînes alimentaires (Scaps, 1992).

La famille des Nereididae est l'une des familles les plus diverses avec 43 genres et 535 espèces (Hutchings et al., 2000). Ils ont une large répartition géographique et écologique, sédentaires ou errants, ils vivent généralement dans substrats durs pour assurer une exposition à long terme aux polluants

Les Nereididae et autres familles de polychètes, en raison de leur forte biomasse, jouent un rôle fondamental dans l'écologie et la fonction de la communautés benthiques (Hutchings, 1998; Giangrande et al., 2005) et leurs systèmes d'habitat (Gillet et al., 2008). Les polychètes sont aussi une source de nourriture importante pour de nombreux oiseaux et poissons benthiques (Scaps et al., 2002), et ils sont largement utilisés comme appât pour la pêche sportive et professionnelle (Fidalgo et Costa, 1999; Batista et al., 2003) et les aliments pour l'aquaculture (Olive, 1999).

D'après Olive (1994), les besoins du marché européen excèderaient certainement 600 tonnes par an, pour une valeur commerciale, estimée à 200 millions d'euros. La vente d'annélides polychètes en France, toutes espèces confondues représentait en 1983 un chiffre d'affaire évalué à 36 millions de francs dont 16 millions relatifs à la côte méditerranéenne (Creaser et al., 1983). En période de pointe, les ventes atteignent jusqu'à 100 000 individus par jour. A Taiwan, environ 25 tonnes de *Perinereis nuntia et var brevicirrus* sont produites annuellement afin d'être exportées vers le Japon. En Corée, 900 tonnes de vers marins ont été exportées principalement à destination du Japon et 27,4 tonnes vers la France en 1979 (in Rouabah 2003).

Sur la base des critères commerciaux, l'élevage d'annélides polychètes semble prometteur et permettrait de disposer de matériel homogène indispensable au développement de recherches expérimentales approfondies (Hofman, 1979) d'ordre biologique, physiologique, génétique (Guérin, 1987). En outre, des possibilités d'extractions de substances organiques et leur application aux industries pharmaceutiques et agro-alimentaires peuvent être dès à présent envisagées (Scaps, 1992).

Les annélides polychètes rencontrés dans les écosystèmes littoraux et côtiers vivent souvent dans des milieux enrichis en matière organique et elles sont fréquemment en contact

avec des substances possédant des propriétés toxiques (effluents, déchets industriels et domestiques, lessives et détergents, pesticides, herbicides). Elles constituent donc un matériel biologique de choix afin de suivre les effets écologiques des contaminants et pour évaluer les flux de xénobiotiques dans les chaînes alimentaires. Récemment, des études sur la tolérance et le stockage des métaux lourds et des hydrocarbures chez les annélides polychètes ont été entreprises dans le but de surveiller la qualité des eaux portuaires. (Younsi, 2006).

Ces organismes interviennent de façon importante dans la décomposition et le recyclage de la matière organique à l'intérieur des sédiments (Hutchings, 1998). Ainsi certaines espèces, de par leur intense activité galéicole et tubicole exercent une action sur l'environnement sédimentaire et sur les populations animales et végétales qui y vivent. La bioturbation ainsi générée influence le transport des particules sédimentaires (Davis, 1993), l'oxygénation et le contenu en eau des sédiments (Stephens, 1975), les échanges de la matière entre la colonne d'eau et les sédiments, le métabolisme de la matière organique et modifie la chimie des eaux interstitielles (Lopez et Levinton, 1987).

Nereis falsa Quatrefages, 1866, est une espèce à large répartition géographique. Sa présence a été signalée dans l'océan Atlantique, côtes atlantiques marocaines, côtes namibiennes et d'Afrique du Sud, côtes atlantiques nord-américaines, baie de Floride, Nord du golfe du Mexique, baie de Galveston dans le golfe du Texas, côte Nord-Est du Venezuela, côtes caribéennes de Colombie et sur le pourtour méditerranéen baie d'Algésiras en Espagne, port de Cueta au Maroc, parc national de Circeo sur la côte Adriatique italienne, baie d'Izmir en Turquie, en mer de Ligurie attaché à des déchets flottants et sur des courantomètres, déployés dans le canal de Corse (Daas et al., 2010).

Depuis quelques décennies, les études de suivi temporel des communautés benthiques se développent de plus en plus. Elles sont indispensables pour comprendre les changements profonds que subissent actuellement les écosystèmes marins et aussi pour tracer l'évolution temporelle générale de ces zones soumises à plusieurs contraintes environnementales. C'est pour cette raison que la nature des données obtenues est d'une très grande importance (Zaabi et Afi., 2005).

Cette étude a pour objectif d'une part de faire un suivi de la distribution de *Nereis falsa* et d'autre part d'établir un inventaire des différentes espèces de Polychètes

rencontrées et leur répartition spatiale selon les facteurs écologiques et d'analyser la structure des peuplements.

Les Annélides, embranchement du règne animal comprenant des invertébrés au corps allongé et formé d'une suite de segments semblables (Morère et Raymond., 2003), à section transversale arrondie ou ovale (Miller et Harley., 2015). Lamarck à le premier donné le nom d'annélides à ces animaux, que G -Cuvier avais d'abord désignés sous le nom de vers à sang rouge (Arago et *al.* 1841). Les spécialistes estiment qu'il y a environ 16.500 espèces d'annélides, les quels peuvent atteindre une longueur de moins d'un millimètre à plus de trois mètres. La plupart vit dans le milieu marin, bien que certaines espèces vivent sur la terre et d'autres habitent dans l'eau douce

Nereis falsa Quatrefages, 1865, Annélide Polychète de la famille des Nereididae (Allouti., 2011). Les Néréides, vers du genre *Nereis*, sont présentes dans presque tous les milieux marins, depuis la zone intertidale jusqu'à des profondeurs de plus de mille mètres. Elle possède un grand nombre des caractéristiques primitives des annélides (Houseman., 2000).

1. Définition des Annélides

Les Annélides qu'ils soient vers de terre ou vers géants des fosses marines, sont constitués de segments identiques répétés en forme d'anneaux. D'où leur nom d'Annélides. La plupart des espèces d'Annélides rampent, s'enfouissent ou vivent dans des tubes. Certaines de ces espèces font temporairement partie du plancton à l'état d'embryons ou de larves. D'autres annélides sont planctoniques toute leur vie durant. Ce sont pour la plupart des annélides polychètes (Christian S., 2013).

Le phylum des animaux triploblastiques, coelomates dont les membres métamérisés (segmentés). Les Annélides ont un tube digestif complet, des sois épidermiques paires et une chaîne nerveuse ventrale (Miller et Harley., 2015).

2. Les classes des Annélides

L'embranchement des annélides groupe l'ensemble des vers annelé, qu'ils soient aquatiques ou terrestres. Bien que leur taille, leur morphologie et leur biologie soient extrêm-ement variées, ils ont cependant des caractères en commun (Boualleg et Zeghdoudi., 2015)

- Le corps comprend trois régions : la tête (prosoma) qui porte les organes et la bouche, le tronc (métasoma ou soma) qui est la région la plus importante et le pygidium. Le

tronc est métamérisé, les segments ou métamères contenant tous une paire de sacs cœlomiques symétriques.

- Les structures dérivées de l'ectoderme et du mésoderme sont répétées dans chaque segment (système nerveux, appareils circulatoire, excréteur et général). Par contre les structures dérivées de l'endoderme (tube digestif) ne sont pas métamérisées (Arab et *al.*, 2013).

Les annélides constituent un phylum important, à l'origine des grands groupes de cœlomates bilatéraux, et consacrent le développement du cœlome et l'apparition de la métamérie (Beaumant et Cassier., 2004).

On distingue trois classes différentes chez les annélides (Hamlaoui et *al.*, 2013) : les achètes (sans soies) ou hirudinées, les oligochètes (avec un peu de soies) et les polychètes (avec beaucoup de soies). On regroupe parfois achètes et oligochètes en un seul groupe : la classe des clitellates. Les polychètes constituant la classe la plus abondante (Men Y.L., 2015).

2.1 Classe des oligochètes

2.1.1. Définition

Ce sont des annélides libellâtes (Arab et *al.*, 2013). Cette classe renferme environ 3000 espèces trouvées à travers le monde dans les habitats d'eaux douces et terrestres (Miller et Harley., 2015). La majorité des oligochètes dont font partie les lombrics vit sur la terre (Engelhardt., 1998). Les espèces aquatiques vivent dans les eaux peu profondes ou ils fouissent dans la vase et les débris. Lorsque l'atmosphère est chaude, sèche, Les espèces terrestres s'enfoncent à près de 3 mètres sous la surface (Miller et Harley., 2015).

2.1.2. Structure externe

La classe des oligochètes telle qu'elle vient d'être définie, correspond à des annélides, caractérisés fondamentalement par la présence de deux paires de faisceaux de soies : une paire latéro-dorsale et une paire latéro-ventrale. Chez les individus sexuellement matures il y a présence d'un épaissement glandulaire, le clitellum, qui est en relation avec l'appareil génital (Tachet et *al.*, 2003). (Fig.1).



Figure 1 : Photographie représente un annélide oligochète (Harrath et Hanned 2018).

2.1.3. Locomotion et mouvement

Pour se déplacer le ver joue sur l'antagonisme des muscles circulatoires et longitudinaux d'un groupe de segments. Les segments dans une région se renflent et les soies ressortent lorsque la musculature longitudinale se contracte et des points de contact sont établis avec la paroi de la galerie ; Dans les segments qui précèdent cette région, la musculature circulaire se contracte, les soies se rétracte et les segments s'allongent provoquant une poussé vers l'avant (Miller et Harley., 2015).

2.1.4. Nutrition

Les oligochètes sont des nécrophages qui se nourrissent de matière végétale morte et en décomposition. Leur tube digestif est tubulaire et rectiligne, souvent modifié pour stocker ou broyer la nourriture et pour augmenter la surface et optimiser sécrétion et absorption (Miller et Harley., 2015).

2.1.5. La reproduction

Les oligochètes ont un pouvoir de régénération considérable, qui permet chez quelques espèces une reproduction asexuée par segmentation du corps en 2 ou plusieurs fragments suivis d'une régénération. Mais la plupart des espèces se reproduisent sexuellement (Bailenger.,2001).

Hermaphrodisme, accouplement avec insémination croisée, développement direct dans un cocon sécrété clitellum (Chapron., 1999).

2.2. Classe des Achètes ou Hirudinées**2.2.1. Définition**

Les Hirudinées sont des Annélides très évoluées dont les affinités sont du côté des Oligochètes. Leurs segments ne portent ni parapodes, ni soies d'où le terme d'achète sous lequel on les désigne également (Grassé et *al.*, 1970). Ils représentent un groupe animal homogène dont les caractères essentiels peuvent être étudiés sur la Sangsue médicinale, *Hirudo medicinalis* (Manaranche .R). Les sangsues sont aquatiques, soit marines, soit d'eau douce, ou terrestres (Bautz et *al.*, 2010).

2.2.2. Structure externe de la sangsue

Le corps vermiforme sub-cylindrique est aplati ventralement. Souvent de couleur grisâtre à noir suivant l'âge et/ou l'espèce.

La morphologie extérieure peu aussi varier suivant La quantité de sang accumulée dans le tube digestif (Fig. 2).

Les hirudinae ont 33 segments non clairement définis en raison d'absence de soies et de parapodes. La distinction des segments est essentiellement basée sur la distribution des paires de ganglions de la chaîne ventrale. Les ventouses sont dissemblables. L'antérieure qui entoure la bouche étant généralement plus petite que la ventouse postérieure (Anonyme., 2011). (Fig.2).



Figure 2 : Photographie représente la structure externe de la sangsue (Raven et *al.*, 2011).

2.2.3. Locomotion et mouvements

Le coelome d'une sangsue est réduit et non divisé en segments. Les ventouses à une extrémité corporelle, ou aux deux, servent à la locomotion et à s'attacher à leur proie. Pour se déplacer, une sangsue munie de ventouses aux deux extrémités attache d'abord l'antérieure au substrat, puis forme une boucle en avançant la postérieure. De nombreuses espèces sont aussi capables de nager (Raven et *al.*, 2014).

2.2.4. Nutrition

Ver parasite qui absorbe le sang des mammifères. En peu de temps peut absorber une quantité qui lui servira de nourriture pour un an (Stichmann et Rretzchmar., 1999). D'autres espèces sont des charognards se nourrissant de cadavres (Anonyme., 2011). Dans le cas où une sangsue se fixe au corps d'un poisson pour se nourrir en suçant son sang, la sangsue est appelée parasite du poisson car elle tire sa subsistance mais sans le faire mourir.

2.2.5. Reproduction

La fécondation se fait dans l'ovaire. Chez de nombreuses Sangsues, la clepsine des eaux douces européennes par exemple, chaque individu implante un ou plusieurs spermatozoaires dans le corps de son conjoint (Grassé et *al.*, 1970).

On retrouve chez elles le même type de reproduction sexuée que chez les oligochètes (Chapron., 1999).

2.3. Classe des polychètes**2.3.1. Définition**

Les annélides polychètes sont principalement marins et ont entre 5 et 10 cm de long. Avec plus de 5300 espèces, les polychètes constituent la classe d'Annélides la plus importante. Ils occupent une grande Variété d'habitats. Beaucoup vivent sur le fond océanique, fixés sur les roches ou les coquilles ou dans la crevasse des récifs coralliens. Un seau contenant du sable intertidal renferme un nombre très important et une étonnante Variété de ces vers fousseurs. D'autres polychètes construisent des tubes de gains de sable cimentés ou du matériel organique sécrétés. Les tubes faits du mucus sont utilisés pour la protection ou pour la nutrition (Miller et Harley, 2015).

2.3.2. Structure externe

Le corps des polychètes est caractérisé par la présence d'exposition latérales appelées parapodes. Des racines chitineuses supportent les parapodes dans lesquels sont implantées de nombreuses soies. Les soies sont sécrétées à partir d'invaginations des extrémités distales des parapodes. Elles jouent un rôle dans la locomotion en s'agrippant au substrat et le maintien de l'animal dans son terrier ou tube.

Le prostomium d'un polychète est un lobe qui se projette dorsalement et antérieurement à la bouche. Il contient de nombreuses structures sensorielles incluant des yeux, des antennes, des palpes et fossettes et sillons désignés sous le nom d'organes nucaux,

le premier segment du corps (Miller et Harley., 2015) (Fig. 3)



Figure 3 : Structure externe d'un annélide polychète (Nereis) (Miller et Harley., 2015).

2.3.3. Locomotion et mouvement

Différentes espèces de polychètes sont capables de marcher, de ramper rapidement ou de nager. Quand un polychète change de mode de locomotion et passe d'une reptation lente à la nage la période et l'amplitude des vagues ondulatoires augmentent (Miller et Harley., 2015).

2.3.4. Nutrition

Quelques polychètes ont des glandes à venin à la base des mâchoires. D'autres polychètes herbivores ou nécrophages et utilisent les mâchoires pour déchirer la nourriture. Les polychètes « deposit-feeding » extraient la matière organique des sédiments qu'ils ingèrent. D'autres se nourrissent des débris animaux ou végétaux (Miller et Harley., 2015).

2.3.5. Régénération et reproduction

Tous les polychètes ont un remarquable pouvoir de régénération. Ils peuvent remplacer des parties perdues, Les segments perdus sont régénérés. Certains polychètes se reproduisent selon la voie asexuée par bourgeonnement, mais la reproduction sexuée est le mode le plus répandu (Miller et Harley., 2015), l'une des particularités des annélides polychètes est la reproduction par passage à travers une forme épitoque. Les épitoques sont générées par transformation des annélides adultes. Les épitoques se rassemblent en pleine mer formant des essaims. Les épitoques mâles entourent les femelles et les aspergent de spermatozoïdes (Christian., 2013).

Il est possible de regrouper les nombreux ordres de polychètes en deux sous-classes : Les polychètes errantes et Les polychètes sédentaires (Beaumont et Cassier, 2004).

3. Organisation générale de *Nereis falsa*

Nereis falsaa été décrite pour la première fois par Quatrefages en 1865 (Meghlaoui.,2015) c'est une espèce d'Annélide Polychète errante (Allouti., 2011), à un corps grêle, effilé, et présente 42 à 93 sétigères de couleur blanchâtre laiteuse (Fig. 4), avec une taille variée entre 25 et 80 mm (Guemouda., 2015), de 3mm de large (Allouti., 2011), et poids varié entre 0,082 et 0,302 g (Guemouda., 2015). (Fig.4).



Figure 4 : Photographie de *Nereis falsa* (younsi., 2010).

3.1. La tête

La tête comprend un prostomium allongé, quatre yeux disposés en carré (face dorsale), et des antennes de la longueur des palpophores (Meghlaoui., 2015). Les palpes sont gros et ovoïdes, le segment buccal plus long que le suivant, et les cirres tentaculaires postérieurs atteignent du 3 au 8 sétigère, et des mâchoires de 7 à 9 dents (face ventrale) (Guemouda., 2015).

3.2. Le tronc

Cette partie moyenne de corps, proportionnellement la plus importante (Beaumont et Cassier, 2010), Le tube digestif est rectiligne de la bouche à l'anus et ne comporte qu'une seule couche de cellules doublée extérieurement d'une couche musculaire. L'appareil circulatoire entièrement clos comprend un vaisseau dorsal et un vaisseau ventral qui émettent des ramifications dans les parapodes où se font les échanges respiratoires (hématose) et des ramifications au niveau du tube digestif où se fait l'absorption (Allouti., 2011).

3.3. Les parapodes ou soies

Les parapodes sont divisés en deux rames, une rame dorsale ou notopode, et une rame ventrale ou neuropode. Chaque rame porte un bouquet de soies chitineuses, La respiration est cutanée chez *Nereis falsa*, elle s'effectue par le tégument au niveau des parapodes (Guemouda., 2015).

3.4. Le pygidium

Le pygidium, ou telson, porte l’anus, qui est terminal ; comme le prostomium, le pygidium n’est pas comme les autres segments, ce n’est pas un métamère, et il ne présente ni de parapodes et ni de cœlome. Il montre deux fins prolongements tactiles, les cirres caudaux (Guemouda., 2015). (Fig.5).

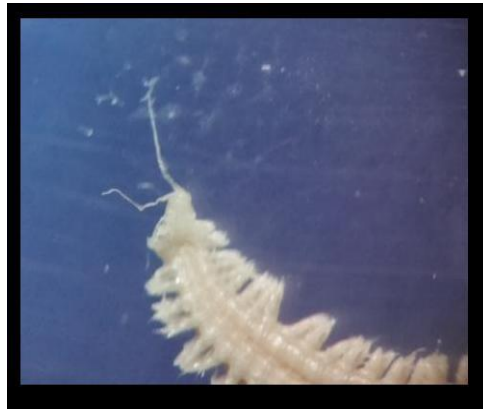


Figure 5 : Photographie représente le pygidium de *Nereis falsa* (Hanned et Harath 2018).

4. Taxonomie de *Nereis falsa*

La plupart des études taxonomiques courantes des organismes marins sont basées sur des caractères phénotypiques et des informations géographiques. Cela mène à des ressemblances morphologiques, mais la distinction évolutive et phylogénétique considère largement l'espèce comme une entité seule et indépendante.

La position systématique est la suivante

- Embranchement.....Annelida
- Classe :.....Polychaeta
- Sous classe:.....Aciculata
- Ordre:.....Phyllodda
- Famille :.....Nereidae
- Genre:.....*Nereis*
- Espèce :..... *Nereis falsa* (Quatrefages, 1866).

5. Mode de reproduction et âge de maturité

5.1. Mode de reproduction

Les premiers ovocytes matures (diamètre supérieur à 160 μm) apparaissent à la mi-juin et sont retrouvés jusqu'au début du mois d'août. C'est au cours de ce dernier mois que l'on a mesuré le plus grand diamètre moyen des ovocytes (165 μm). À la fin septembre les ovocytes de grand diamètre ont complètement disparu, ce qui indique donc que la ponte a eu lieu. Les premières pontes apparaissent au début de l'été (fin du mois de juin) (Daas et al., 2010).

5.2. Développement ovocytaire

L'ovogenèse de *Nereis falsa* est conforme à celle des autres espèces de Nereididés. Elle procède en trois étapes

- La prévitellogénèse.
- La vitellogénèse – ou croissance rapide.
- La maturité (Daas et al., 2010).

1. Présentation des sites d'étude

La récolte a été réalisée sur cinq sites au niveau du littoral méditerranéen Nord-Est Algérien : plage El-Mordjène à El-Kala, plage saint Claude à Annaba et la grande plage à Skikda, Nord- Milieu plage et Ain douala à Collo (Fig. 6).



Figure 6 : Localisation des sites d'échantillonnage sur le littoral Est Algérien (El-Kala, Annaba, Skikda, Collo) (Google).

✓ EL KALA

El-Kala est situé au nord-est de l'Algérie (wilaya d'El-tarf), à 140 kilomètres de skikda. Il couvre une superficie de plus de 800 kilomètres carrés. Sa portée géographique est (Gesmi., 2011): $36^{\circ} 53'53,33''$ N et $8^{\circ} 27'3,28''$ E La plage d'El Morjène éloignée de la source de pollution sert de référence (Gasmii., 2011). Le site a été inscrit comme réserve de biosphère par l'UNESCO en 1990. En termes de biodiversité, il s'agit d'une zone humide, formant un écosystème très riche. (Allouti., 2011)

Le site d'El-Morjène (El-Kala) est caractérisé par un granit dominant la composition rocheuse intertidale. Nous avons découvert du grès numide (grès : roche sédimentaire à gros grains composée d'une grande quantité de sable consolidé), des mouvements d'eau ou de vent) (Meghlaoui ., 2015) (Fig.7).



Figure 7 : Site plage El Mordjene (EL-kala)(30_03_2021).

✓ **ANNABA**

La plage de St-Cloud est située dans la Wilaya, Annaba, sa situation géographique : $36^{\circ} 55'16,6$ N et $7^{\circ}45'50$ E. Les plages de St-Cloud sont situées à proximité du port, et la plage est caractérisée par la présence de polluants urbains et artificiels. La baie est alimentée en eau douce via Oued Seybouse dans le sud-ouest, qui alimente les eaux usées agricoles, domestiques et industrielles.

Cette station reçoit d'autres rejets des effluents urbains et industriels de plusieurs usines installées sur la côte. Cette plage reste donc exposée à de grands risques de pollution marine d'origine tellurique, mais aussi celles provoquées par les navires. A Annaba les trottoirs et banquettes sont constituées de roches métamorphiques composées de gneiss et de quartzite. Le maximum de marnage dans ces régions est de l'ordre de 1 mètre (Meghlaoui.,2015) (Fig 8)



Figure 8 : Site plage Saint-Claud (Annaba)(17_04_2021).

✓ **SKIKDA**

Skikda est située à l'est de la côte algérienne. À $36^{\circ} 52'18,86''$ E et $6^{\circ} 54'3,28''$ E, il est situé à 65 kilomètres au nord-est de Constantine et à 72 kilomètres à l'ouest d'Annaba (Guemouda., 2015).

Le littoral de Skikda est caractérisé par un trafic maritime intense et des rejets d'eaux usées urbaines des grandes villes. Il est connu pour être affecté par les émissions de la zone de l'industrie pétrochimique, ce qui en fait une zone gravement touchée par la pollution due au transport, au traitement et au stockage. Hydrocarbures et leurs dérivés.

Le climat de la région est méditerranéen, avec deux saisons principales, un hiver doux et pluvieux (décembre à février) et un été chaud et sec (juin à septembre) (Gasmi., 2011).(Fig9).



Figure 9 : Site plage Marimar (skikda)(20_04_2021).

✓ Collo

Collo est une ville portuaire, chef de lieu de commune de la wilaya de Skikda située dans la région de massif de Collo dans le nord est algérien à environ 500 km à est d'Alger.

Dans le centre de Collo se trouve la plage de Collo ou on a réalisé notre travail exact à la plage Ain doula à 37 ° 00'51,5N 6°33'51,8E. (Fig.10)



Figure 10 : Site plage Ain Doula (Collo)(01_05_2021).

2. Méthode d'échantillonnage de la faune et flores

Lorsque les conditions climatiques et la vitesse du vent sont ≤ 10 km / h et à marée basse, des échantillons sont prélevés dans la zone subtidale peu profonde. La technique de l'échantillonnage est un échantillonnage aléatoire simple, comprenant l'utilisation de produits chimiques tels que l'eau de Javel dilué à 20% dans l'eau pour échantillonner de manière aléatoire et indépendante sur une surface carrée de surface carrée. Cette technique permet de forcer les animaux échantillonner de Quittez leur galerie, puis enregistrez les dans l'alcool à 96%. Ce processus cause de graves dommages à l'environnement et aux ressources biologiques, et les vers collectés à l'aide de cette méthode sont utilisés pour la recherche écologique (Fig.11).



Figure 11 : Mode de récolte par produits chimiques : (A) : stimulation des individus par l'eau d'javel 20% et l'eau d' mer 80%, (B) : tirer les vers à la main, (C) : conservation dans de l'alcool à 96%.

Le nombre des individus recoltés dans chaque site :

Les sites	EL Kala	Annaba	Skikda	Collo
Nombre des individus	48	55	55	56

3. Identification des espèces

3.1. Critères d'identification de *Nereis falsa*

L'identification de notre espèce *Nereis falsa* est basée sur la forme et la distribution du processus paranasal de la trompe, les caractéristiques morphologiques du processus parafoot et la structure des soies (Fauvel ., 1936).

4. Inventaire et biodiversité

Afin de déterminer la faune associée à Arabinoses et la biodiversité des quatre sites de recherche, nous avons mené des études qualitatives et quantitatives sur les organismes prélevés. Les individus collectés ont été identifiés et classés par le biais de la communauté écologique, ce qui nous a permis d'élaborer une liste taxinomique. Puis comptez le nombre d'individus et exprimez-le par mètre carré et par mètre carré par station.

5. Indices écologiques ou traitement des données

Différents indicateurs ont été calculés pour illustrer l'importance des espèces, leur répartition ou leur affinité avec d'autres espèces (Rouhi et *al.*, 2012).

5.1. Indices de composition

5.1.1. Abondance (ni) : Le nombre d'individus d'une espèce dans le stand

5.1.2. Richesse spécifique (total) : représente le nombre d'espèces dans le peuplement forestier (Rouhi et *al.*, 2012).

5.1.3. Richesse moyenne (s)

Est la valeur moyenne de la richesse des immobilisations ou de la richesse obtenue par lecture. Ce paramètre représente le nombre d'espèces qui représentent le mieux l'environnement du point de vue de la fréquence d'existence.

5.1.4. La fréquence relative (f)

Le rapport de la fréquence d'une espèce à la somme des fréquences de toutes les espèces (%) (Rouhi et *al.*, 2012). Elle est donnée par la formule suivante

$$f = \frac{n_i}{N} \times 100$$

n_i : abondance spécifique de l'espèce i .
 N : abondance du peuplement.

Espèce commune : présente dans plus de 50% de relevés.

Espèce rare : présente dans 25 à 50% e relevés.

Espèce très rare : présente dans moins de 25% de relevés.

5.2. Indices de structure

5.2.1. Indice de diversité de Shannon et Weaver

H' prend en compte le nombre d'espèces présentes (n) et leurs abondances respectives (p_i) (Rouhi et *al.*, 2012). Nous retenons le point de vue de Shannon et Weaver (1963)

$$i = n$$

$$H' = -\sum P_i \log_2 P_i$$

$$I=1$$

Où

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

$$\log_2 P_i = \log p_i \times 3,322$$

n_i : effectif de l'espèce i .
 N : effectif total du peuplement

H' est exprimé en bits (nombre binaire = unité binaire d'information). Cet indicateur mesure la complexité globale. La valeur élevée de cet indice correspond à une population

avec des espèces abondantes et une répartition équilibrée de la population. En revanche, la faible valeur de l'indice correspond à un petit nombre de peuplements forestiers caractérisés par un grand nombre d'individus, ou à un peuplement forestier à essences dominantes (Magurran, 1988).

5.2.2. L'équitabilité

Représente la relation entre la diversité de rapport mesurée à l'aide de l'indice de Shannon et Weaver (H) et la diversité maximale de $\text{Log}_2 S$ (Rouhi et *al.*, 2012). Il s'exprime comme suit

$$E = H'/H' \text{ max}$$

La juste valeur varie entre 0 et 1. Lorsque E est inférieur à 0,5 et tend vers 0, cela signifie qu'il y a un déséquilibre dans le nombre de populations dans une population où une ou deux espèces ne font que gronder. Autre. Si E est supérieur à 0,5 et tend vers 1, un équilibre sera établi entre le nombre d'espèces différentes qui composent la population. (Barbault, 1981).

5.2.3. La densité

Le nombre de N individus par mètre carré de l'espèce N (Rouhi et *al.*, 2012). La mesure de densité est réalisée sur site. La densité est estimée après une moyenne de cinq tests au même endroit. (Fig 12).

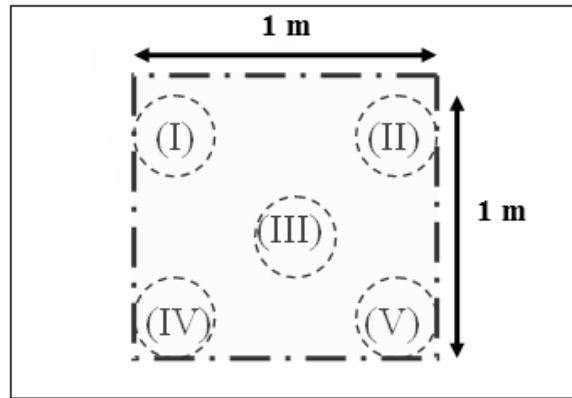


Figure 12 : Représentation schématique de la méthode de mesure de la densité (Younsi., 2006).

Notre objectif étant de pouvoir déterminer le suivie de la distribution de *Nereis falsa* et ainsi d'effectuer l'inventaire faunistique des sites d'étude, nous avons identifié les différents groupes zoologiques récoltés durant la période d'étude.

1. Intervention et biodiversité

Nous avons réalisé un inventaire faunistique des espèces associés à l'annélides polychètes *Nereis falsa* présentes au niveau des quatre sites du littoral Est-algérien (El-Kala, Annaba, Skikda et Collo).

La répartition des espèces est assez homogène au niveau de tous les sites, mais une diversification plus importante et une abondance numérique est observée au niveau du site d'El-kala et d'Annaba par rapport au site de Skikda et de Collo.

Nous avons aussi récolté la faune et flore qui partagent le même habitat, et procéder à l'identification et au classement des différentes espèces selon le groupe zoologique comme suit :

1.1. Annélides polychètes

Les espèces de Nereidae inventoriées sont : *Perinereis cultrifera*, *Nereis falsa*

1.1.1. *Nereis falsa* (Quatrefages, 1865)

Cette espèce a été décrite pour la première fois par Quatrefages en 1865 a un corps grêle, effilé, et présente 42 à 93 sétigères de couleur blanchâtre laiteuse, Le prostomium est allongé, quatre yeux disposés en carré, et des antennes de la longueur des palpophores. Les palpes sont gros et ovoïdes, le segment buccal plus long que le suivant, et les cirres tentaculaires postérieurs atteignent du 3 au 8 sétigère, et des mâchoires à 7 à 9 dents. La disposition des paragnathes est comme suit : I, et II = amas arqués ; III = amas rectangulaire ; IV = amas arqués ; V = 0 ; VI = de chaque côté, 4-5 gros paragnathes massés en croix ; VII-VIII = 2 à 3 rangées irrégulières d'assez gros denticules subégaux (Fig.13). Cette espèce est présente au niveau des quatre sites.



Figure 13 : Région antérieure de *Nereis falsa* ; vue dorsale (younsi.,2006).

1.1.2. *Perinereis cultrifera* (Grübe, 1840)

Perinereis cultrifera a été décrite par Grübe, 1840. Son corps est de forme semicylindrique entre 100 à 125 sétigères, elle possède un large prostomium, 2 paires de yeux, 2 palpes cylindriques, 2 antennes pointues et 4 paires de tentacules. La disposition des paragnathes a été décrite par Fauvel en 1923 comme suit : trois paragnathes disposés en triangle au niveau de lob (V) avec une double rangée transversale disposé en deux lignes régulières (Figure 14). Cette espèce a été localisée dans les stations d'El Morjane (El Kala) de Saint Cloud (Annaba) de Marimar à Skikda et d'Ain doula à Collo

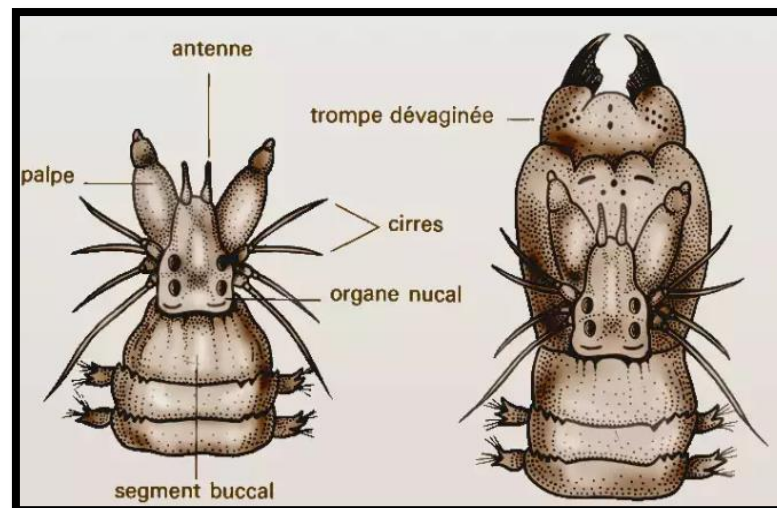


Figure 14 : Région antérieure de *Perinereis cultrifera* ; vue dorsale (in_younsi 2006).

1.2. Distribution de *Nereis falsa*

Nereis falsa est une espèce cosmopolite avec une large distribution dans le monde ; mais sur le littoral algérien ; elle a été signalée la première fois en 2007 à El-kala uniquement grâce aux travaux de (DAAS et al., 2011). et depuis cette dernière colonise des nouveaux territoires avec une présence et une fréquence différente selon les sites.

La figure 15 montre que la distribution de *Nereis falsa* est spécifique selon les sites et elle ne suit aucune schéma précis. La densité la plus élevée est mentionnée au niveau du site d'Annaba et la plus faible est enregistrée au site de Skikda. (Fig. 15).

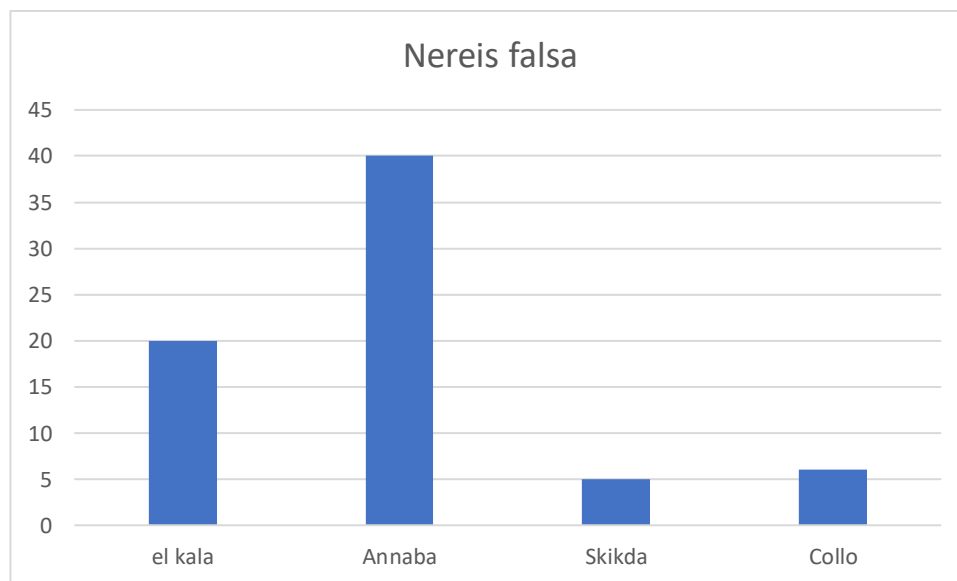


Figure 15 : Distribution de *Nereis falsa* selon les sites d'étude.

En comparaison avec l'espèce *Perinereis cultrifera* qui partage le même biotope avec *Nereis falsa*, on remarque que la distribution est inversée entre les deux espèces : *Perinereis cultrifera* est plus abondante en Skikda et Collo et plus faible à El kala et Annaba (Fig. 16).

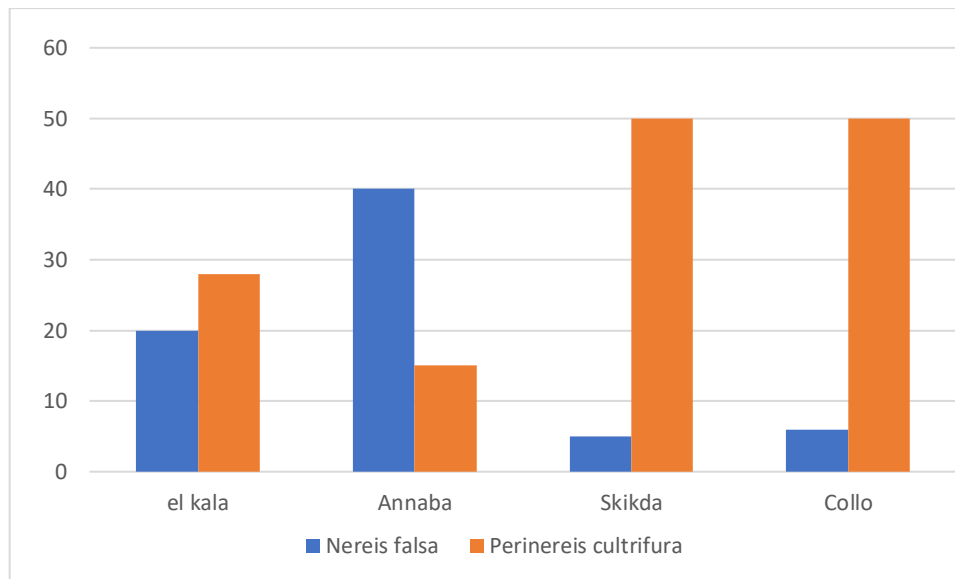


Figure 16 : Distribution de *Nereis falsa* et *Pereinereis cultrifera* selon les sites d'étude.

1.3. Faune associée

L'inventaire de la faune associée à *Nereis falsa* comporte 5 Embranchements nous avons pu identifier

- **Les Annélides** (Classe des Polychètes : *Perinereis cultrifera*).
- **Les Arthropodes** (Classe des Crustacés : *Eriphia verrucosa*, *Isopoda sp* non identifiée. et une espèce d'arthropode amphipode non identifiée : *Amphipoda sp*).
- **Les Mollusques** (Classe des Gastéropodes : *Modiolus modiolus*, *Mitylus galloprovincialis*, *Lithophaga aristata*, *Fissurella radiosa*, *Diadora graeca*, *Patella vulgate*. Classe Bivalves : *Arca noae* *Ostea edulis*).
- **Les Siponcles** (classe Phascolosomes : *Phascolosoma granulatatum*).
- **Les Echinodermes** (classe Echinoides : *Arbacia lixula*).

Le Tableau 1 représente l'espèces identifiées et recensées au niveau des quatre sites d'étude : El-kala, Annaba, Skikda et Collo (Faune).

Tableau 1 : Espèces identifiées et recensées au niveau des quatre sites d'étude : El-kala, Annaba, Skikda et Collo (Faune).

Embranchement	Classe	Famille	Espèce
Annélides	Polychètes	Nérieridae	<i>Neries falsa</i>
			<i>Perinereis cultrifera</i>
Siponcles	Phascolosomes	Phascolosomatidea	<i>Antillessoma antillarum</i>
			<i>Phascolosoma granulatatum</i>
Plathelminthes	Turbellariés	Pseudocerotidae	<i>Pseudoceros maximus</i>
Arthropodes	Crustacés	Malacostraca	<i>Sphaeroma serratum</i>
			<i>Gammarus pulex</i>
			<i>Ampeliscidé amphipode</i>
			<i>Eriphia verrucosa</i>
Mollusques	Gastéropodes	Mytilidae	<i>Modiolus modiolus</i>
			<i>Mitylus galloprovincialis</i>
			<i>Lithophaga aristata</i>
		Fissurellidae	<i>Fissurella radiosa</i>
			<i>Diadora graeca</i>
		Patellidae	<i>Patella vulgata</i>
	Bivalves	Arcidaé	<i>Arca noae</i>
			<i>Ostrea edulis</i>
Chitons		Acanthochitonidae	<i>Acanthochitona crinita</i>
Echinodermes	Echinoïdes	Arbaciidae	<i>Arbacia lixula</i>

Nous avons effectué pour la même occasion un inventaire de la flore de l'habitat de notre espèce d'étude et nous avons souligné 9 espèces avec (4) embranchement (Fig.18) (Tableau 2).

Tableau 2 : Espèces identifiées et recensées au niveau des quatre sites d'étude El-kala, Annaba, Skikda et Collo (flore).

Embranchement	Classe	Famille	Espèce
---------------	--------	---------	--------

Heterokontophyta	Phaeophyceae	Scytosiphonaceae	<i>Colpomenia sinuosa</i>
Ochrophyta	Phaeophyceae	Sargassaceae	<i>Cystoseira mediterranea</i>
		Acinetosporaceae	<i>Pylaiella littoralis</i>
Rhodophyta	Florideophyceae	Rhodomelaceae	<i>Laurencia obtusa</i>
		Corallinaceae	<i>Corallina officinalis</i>
			<i>Corallina elongata</i>
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulvaceae	<i>Ulva lactuca</i>
			<i>Ulva intestinalis</i>
			<i>Ulva compressa</i>

Le tri des récoltes échantillonnées au niveau des sites d'études nous à permet d'identifier les espèces suivantes : (Fig. 17).



Neries falsa



Perinereis cultrifera



Antillessoma antillarum



Phascolosoma granulatum



Pseudoceros maximus



Sphaeroma serratum

Eriphia verrucosa



Gammarus pulex

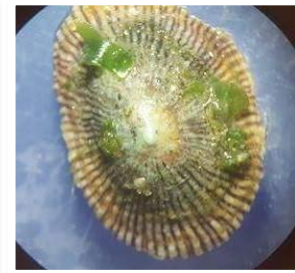
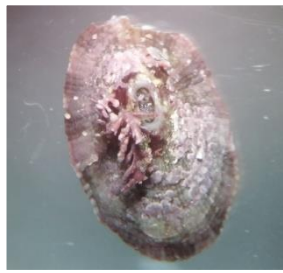
Ampeliscidé amphipode



Modiolus modiolus

Mitylus galloprovincialis

Lithophaga aristata



Fissurella radiosa

Diadora graeca

Patella vulgata



Arca noae

Ostrea edulis

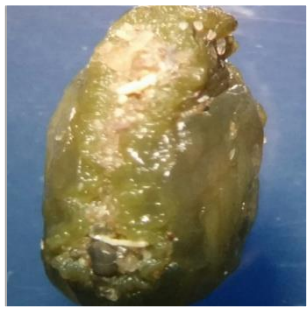
Acanthochitona crinita





Arbacia lixula

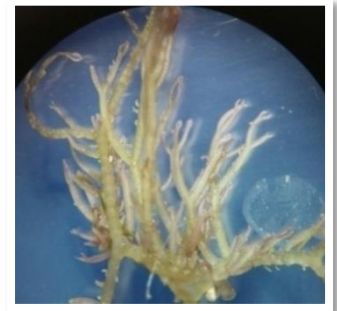
Figure 17 : Espèces identifiées de la faune au niveau des sites d'étude (harrath et hanned 2018).



Colpomenia sinuosa



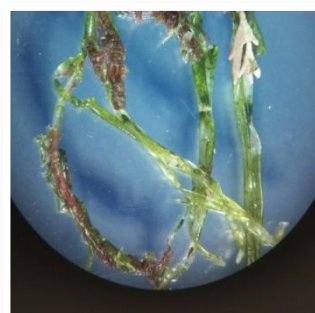
Cystoseira mediterranea



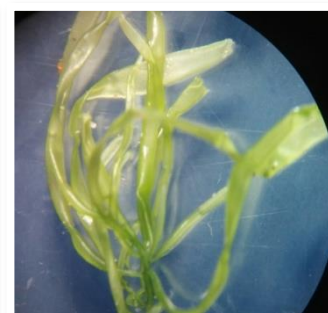
Pylaiella littoralis



Ulva lactuca



Ulva intestinali



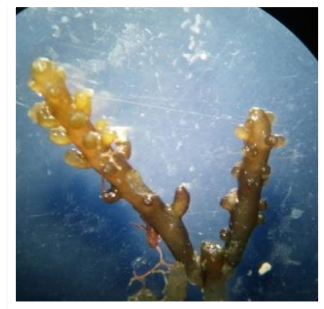
Ulva compressa



Corallina officinalis



Corallina elongata



Corallina officinalis

Figure 18 : Espèces identifiées de la flore au niveau des sites d'étude (harath et hanned 2018).

2.Indice écologique

Les indices écologiques étudiés sont les indices de composition et les indice de structures suivants : l'abondance, la richesse totale, la richesse moyenne, la fréquence relative, l'indice de diversité et l'équitabilité. Le nombre d'individus des différentes espèces est très variable. Les espèces retrouvées en grand nombre dans tous les sites sont *Modiolus modiolus*, *Gammarus pulex* et *Perinereis cultrifera*. et *Nereis falsa* (Tableau 3).

Tableau 3 : Nombre d'individus (ni) des différentes espèces du peuplement

Sites	El-kala	Annaba	SKIKDA	COLLO
<i>Neries falsa</i>	20	40	5	6
<i>Perinereis cultrifera</i>	28	15	50	50
<i>Antillessoma antillarum</i>	2	4	4	5

<i>Phascolosoma granulatum</i>	5	1	0	1
<i>Pseudoceros maximus</i>	20	7	7	6
<i>Sphaeroma serratum</i>	12	7	6	4
<i>Gammarus pulex</i>	46	19	30	35
<i>Ampelisclidé amphipode</i>	2	2	0	1
<i>Eriphia verrucosa</i>	1	1	0	1
<i>Modiolus modiolus</i>	326	194	201	150
<i>Mitylus galloprovincialis</i>	4	1	3	4
<i>lithophaga aristata</i>	2	0	5	3
<i>Fissurella radiosa</i>	6	2	0	3
<i>Diadora graeca</i>	8	8	8	7
<i>Patella vulgata</i>	9	3	6	7
<i>Arca noae</i>	10	10	11	13
<i>Ostrea edulis</i>	3	2	5	4
<i>Acanthochitona crinita</i>	3	0	3	1
<i>Arbacia lixula</i>	1	1	0	1

Le Tableau 4 représente l'abondance de la flore associée à notre espèce *Nereis falsa* avec une abondance importante de *Laurencia obtusa* à El-kala, contrairement c'est *Ulva lactuca* qui domine au niveau du site d'Annaba.

Tableau 4 : Abondance des peuplements selon les sites

Espèces	Sites			
	El-kala	Annaba	Skikda	Collo
<i>Colpomenia sinuosa</i>	++	-	+	+
<i>Cystoseira mediterranea</i>	-	+	+	+
<i>Pylaiella littoralis</i>	+	+	+	+
<i>Laurencia obtusa</i>	++++	-	+	+
<i>Corallina officinalis</i>	+	+	+	+
<i>Corallina elongata</i>	-	+	+	+
<i>Ulva lactuca</i>	+	+++++	+	+++++
<i>Ulva intestinalis</i>	+	-	+	+
<i>Ulva compressa</i>	+	-	+	+

Les pourcentages des différents taxons, représentés dans les figures 17,18,19 et 20 révèlent une dominance chez les Annélides Polychètes de *Perinereis cultrifera* et une abondance de *Nereis falsa* avec 5 % à skikda et Collo.

Pour les Mollusques, l'espèce *Mitylus galloprovincialis* représente la majorité écrasante avec 88% sur les quatres sites.

Les arthropodes présentent une structure de population similaire sur les quatre sites avec 75% de *Gammarus pulex* suivie avec 20% de *Sphaeroma serratum*.

La comparaison des différentes structures sur les quatres sites révèle une forme générale similaire avec une spéciation de la composition de quelque population selon le site étudié.

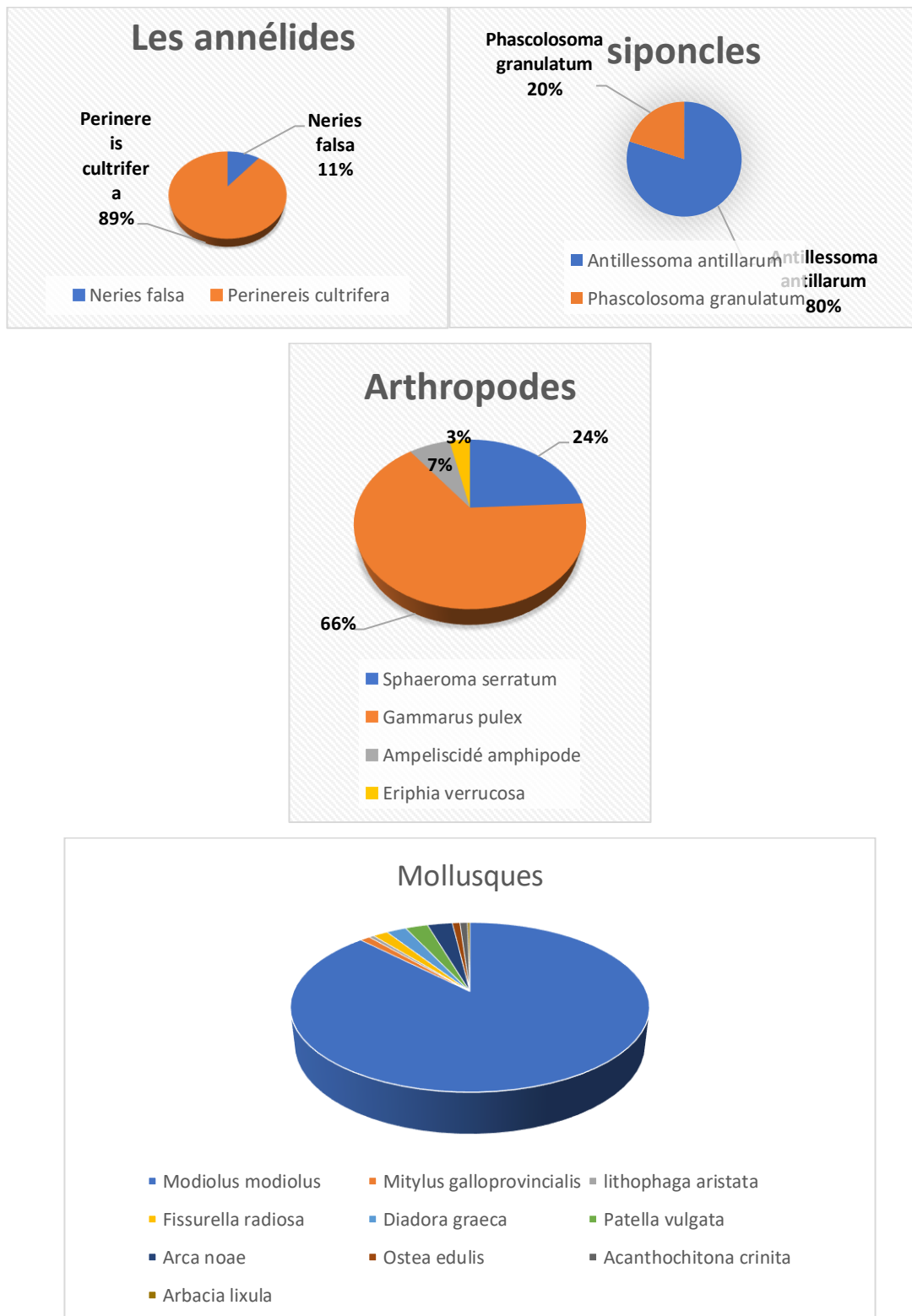


Figure 19 : Proportions des différents embranchements recensés à El-kala

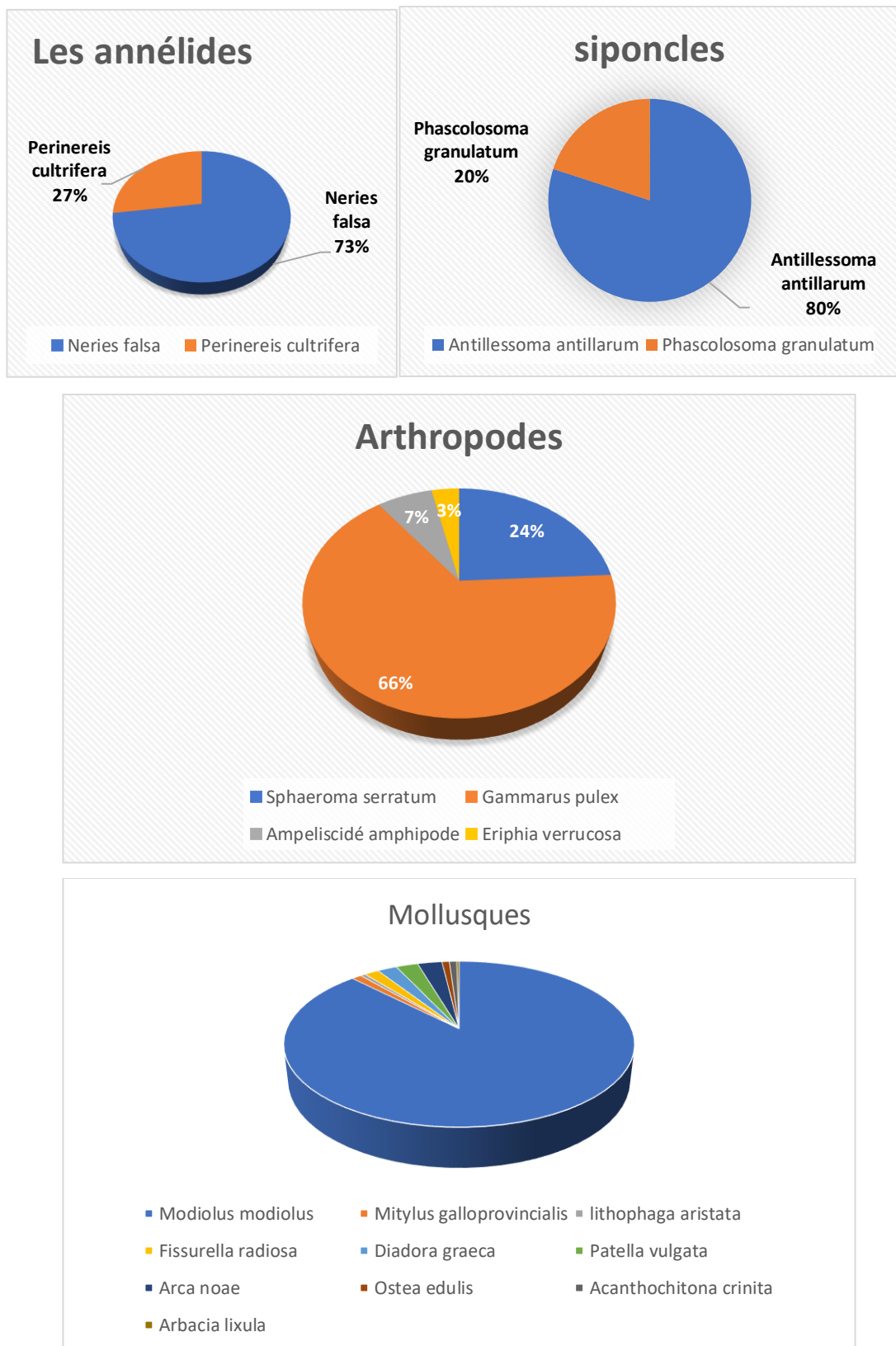
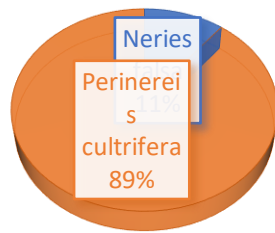
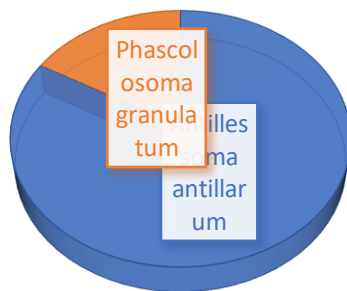


Figure 20 : Proportions des différents embranchements recensés à Annaba

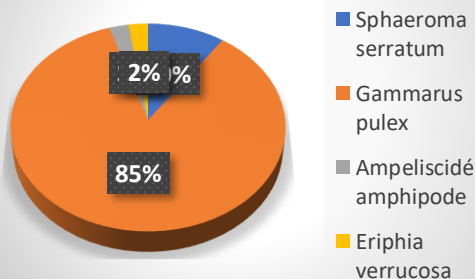
LES ANNÉLIDES



SIPONCLES



Arthropodes



Mollusque

- Modiolus modiolus
- Mitylus galloprovincialis
- lithophaga aristata
- Fissurella radiosa

Figure 21 : Proportions des différents embranchements recensés à Skikda

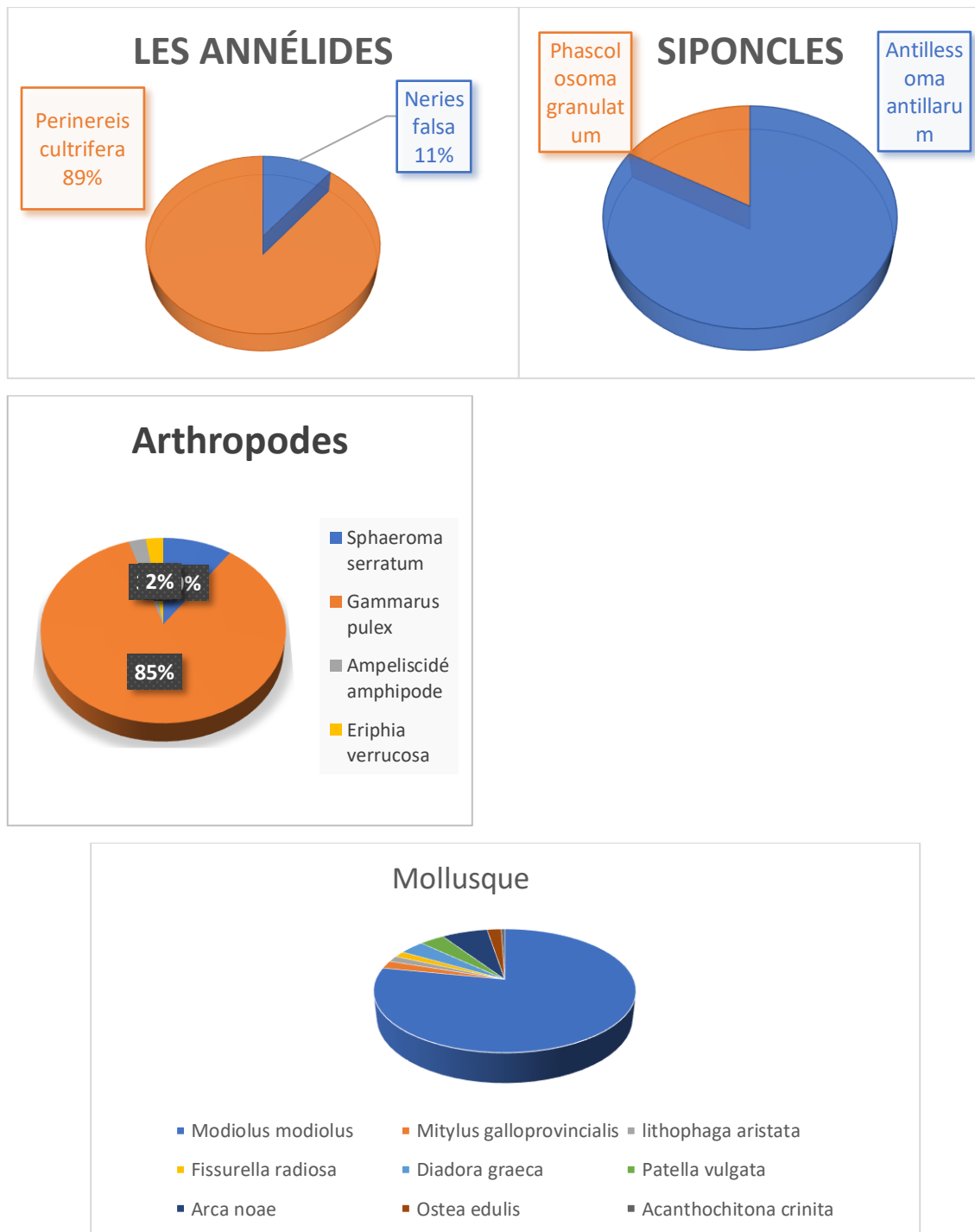


Figure 22 : Proportions des différents embranchements recensés à Collo

Les résultats du tableau 5 montrent que la richesse totale n'est pas homogène dans les différents sites, elle varie de 19 à 16 espèces.

On observe une richesse moyenne de 52,37 à El-kala, 48,2 à Annaba, L'abondance du peuplement varie de 302 à 508 individus. (Tableau 5)

Tableau 5 : Nombre d'individus (ni) des différentes espèces du peuplement

Sites	Richesse totale S' (espèces)	Richesse moyenne s	Abondance du peuplement N
El-kala	19	52,37	508
Annaba	16	48,2	317
Skikda	14	43.5	344
Collo	19	46.8	302

La diversité du peuplement (H') dans le Nord Est algérien varie de 1, 86 Bit à El Kala, à 0,57 Bit à Annaba. L'équipartition pour tous les sites est de 0,78 à El Kala et de 0, 37à Annaba (Tableau 7).

Tableau 6 : La diversité (H') et l'équipartition (E) du peuplement de gastéropode dans les Différents sites étudiés.

Sites	H' Diversité en Bit	Equipartition E
collo	0 ,43	0,52
Skikda	1,86	0,44
Annaba	0,57	0.37
Elkala	1,24	0.78

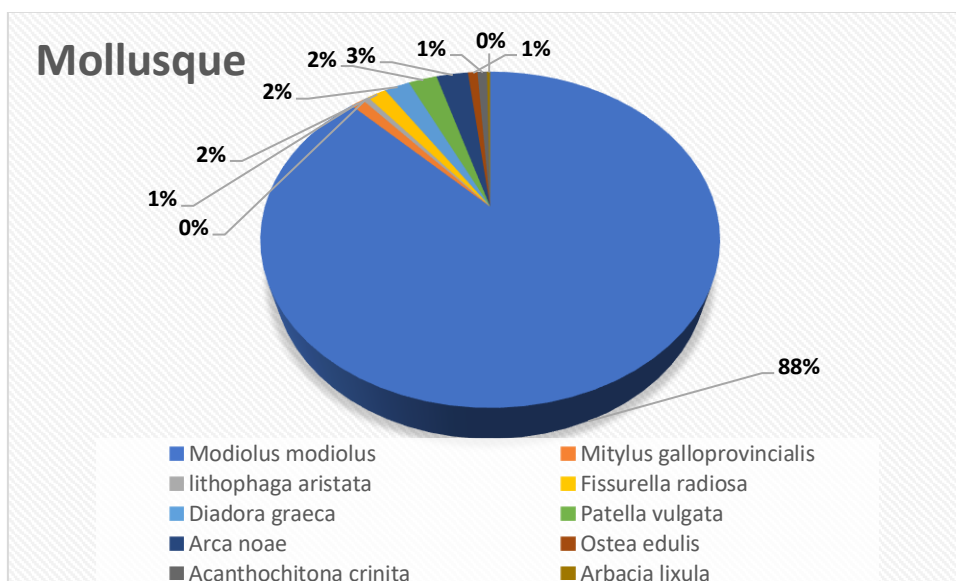
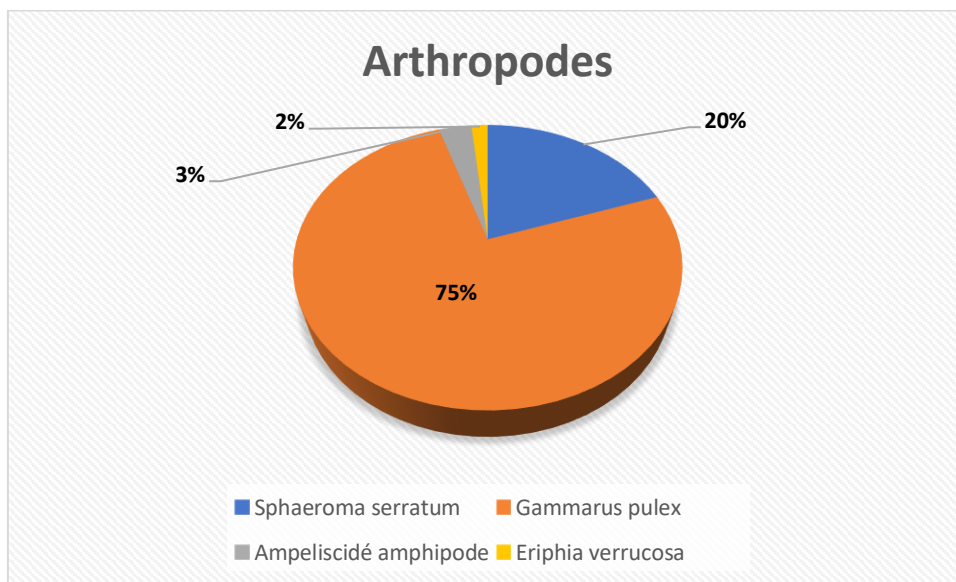
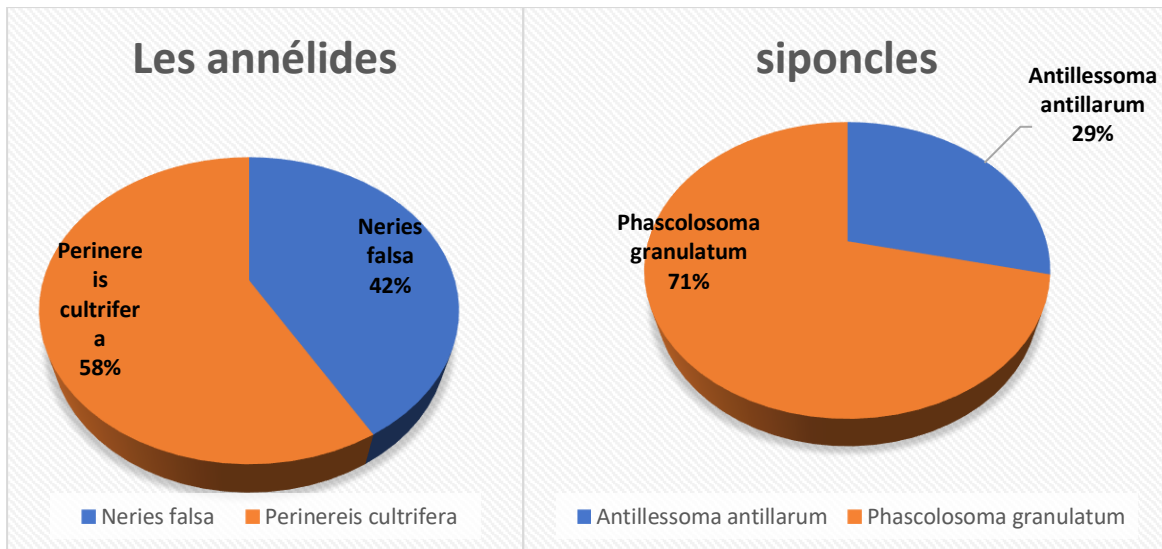


Figure 19 : Proportions des différents embranchements recensés à El-kala

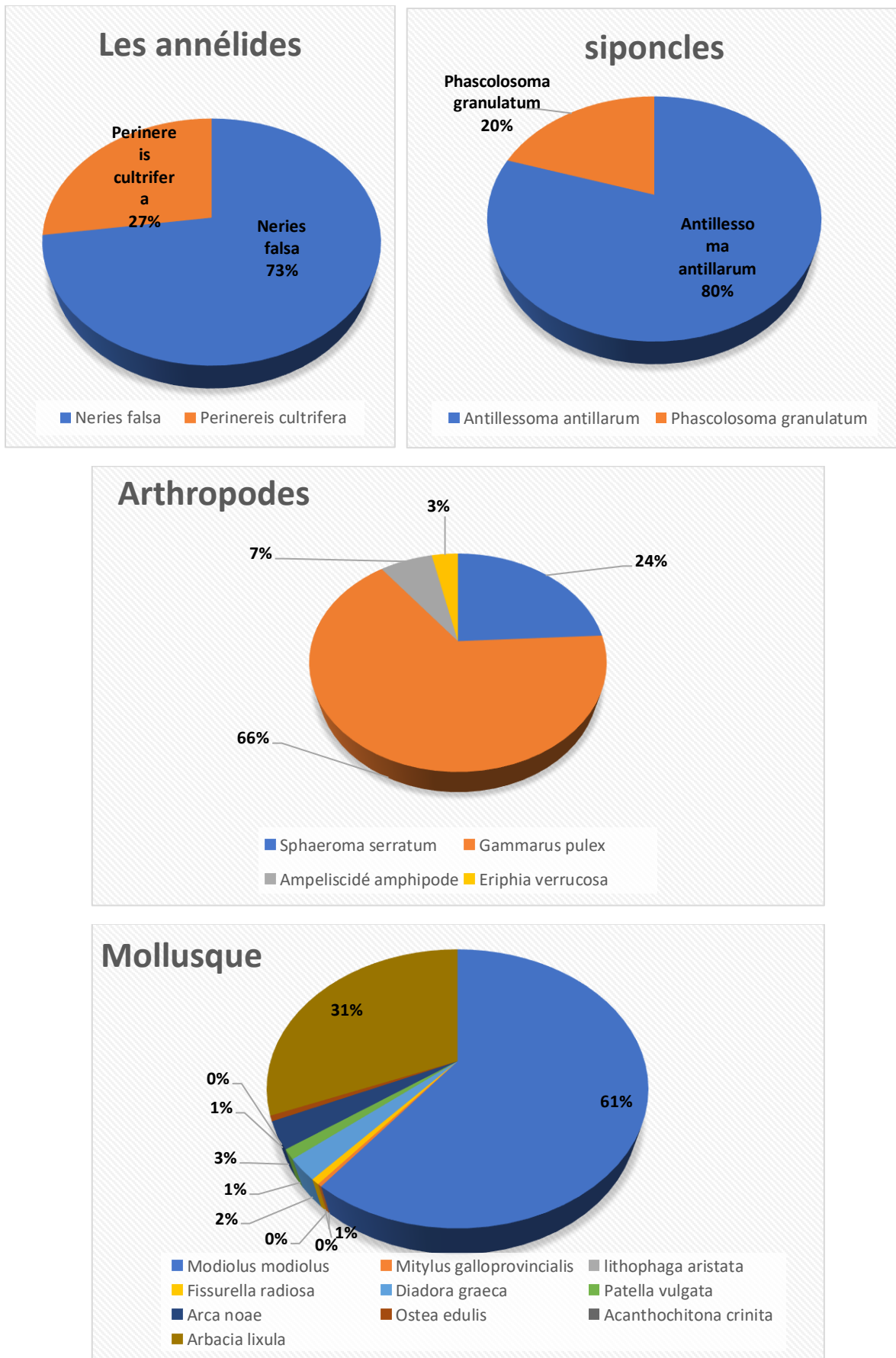


Figure 20 : Proportions des différents embranchements recensés à Annaba

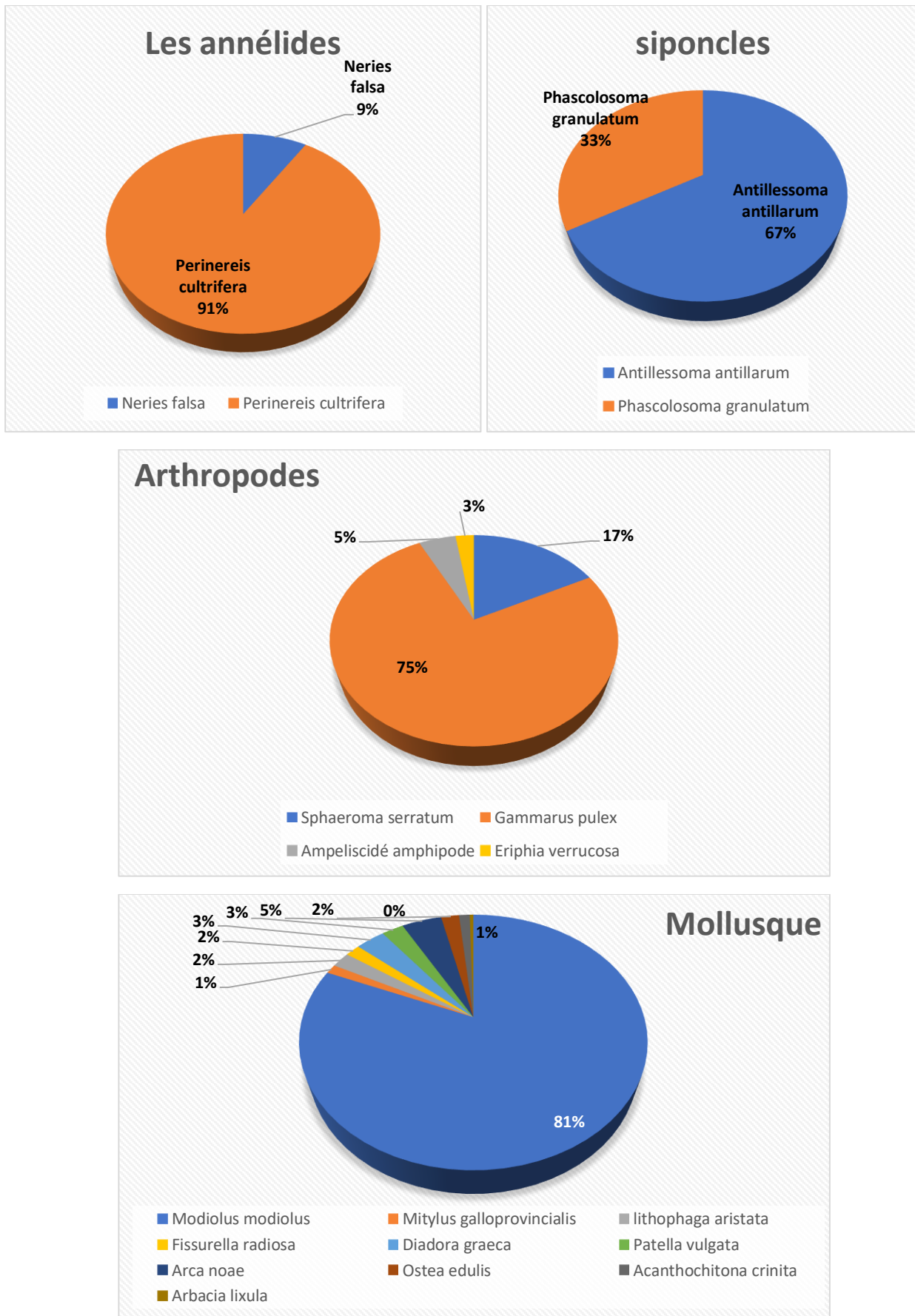


Figure 21 : Proportions des différents embranchements recensés à Skikda

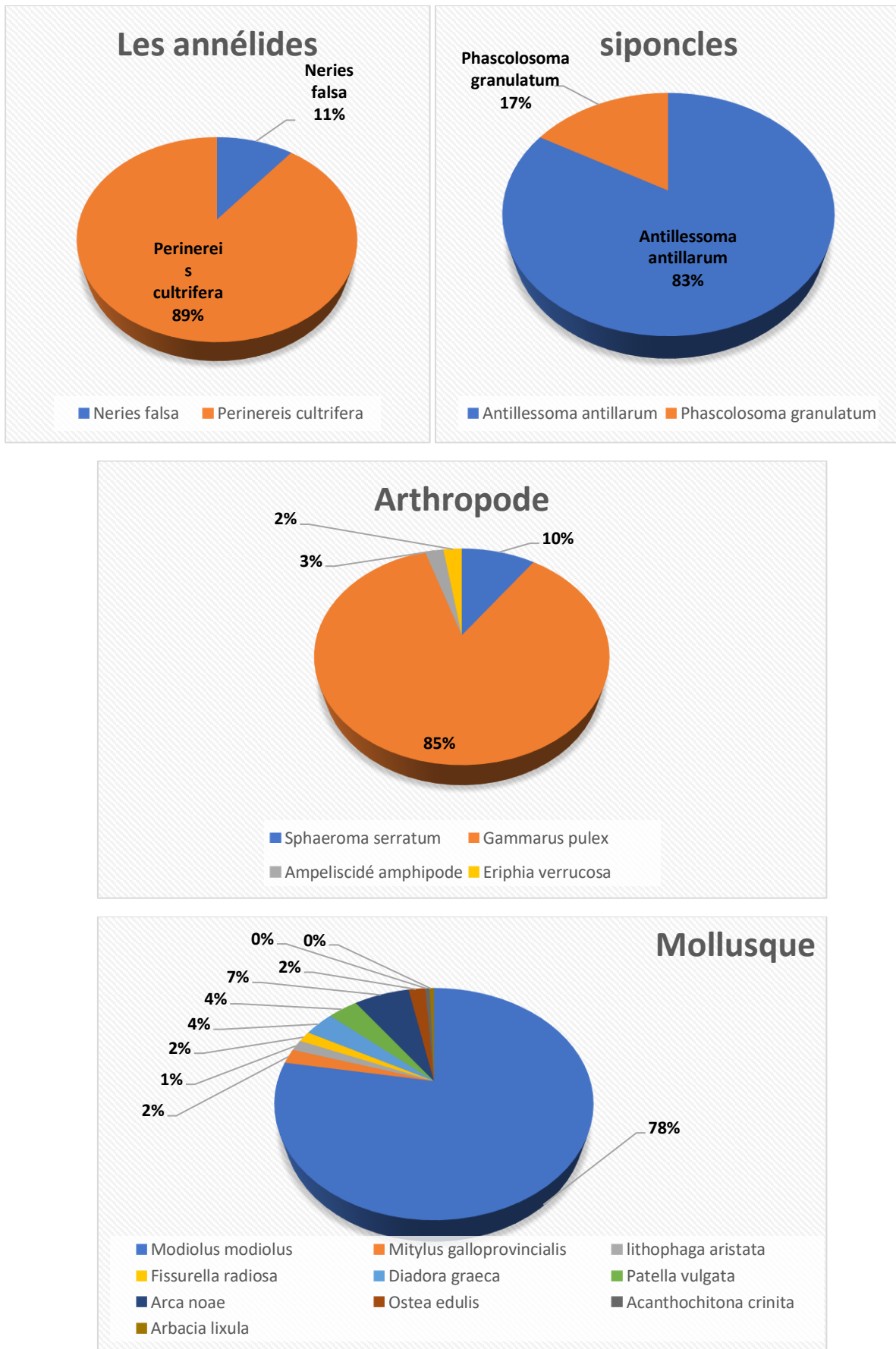


Figure 22 : Proportions des différents embranchements recensés à Collo

Nereis falsa (Quatrefages, 1865), est espèce à large distribution dans le monde : la Manche (Guernesey) ; l'Atlantique (Maroc) ; la Méditerranée (Naples, Monaco) ; et l'Adriatique, au cours de notre travail, cette espèce a été signalée dans tous les sites avec une densité différente qui peut être expliquée par plusieurs facteurs soit par l'alimentation ou par les prédateurs ou par les paramètres physico-chimiques. Younsi en 2006 a noté que cette espèce existe uniquement dans le site d'El Kala en cohabitant avec une autre espèce moins abondante, *Perinereis cultrifera*.

Nos résultats correspondent aussi avec ceux obtenus sur les Annélides polychètes au niveau du littoral EST qui a permis d'identifier en plus *Perinereis cultrifera*, deux espèces vivant dans le même biotope qui sont aussi compétitives, en sachant qu'elles sont considérées comme des espèces spécifiques à la région d'El-Kala (Younsi, 2014).

D'autres études ont été réalisées par Gasmi (2010) dans le littoral de Skikda et d'El Kala, nos résultats ont permis de déterminer la faune associée à notre espèce *Nereis falsa*, qui est particulière à chaque site et qui révèle une spécificité selon la localisation géographique.

Parmi ces embranchements, et selon leur répartition géographique les différentes espèces se présentent comme suit : des espèces d'Arthropodes ; *Eriphia verrucosa* (Saint Cloud, El Mordjène, Marimar et Ain doula) et *Gammarus pulex* (Saint Cloud, El Mordjène, Marimar et Ain doula) et une espèce de Mollusque *Diodora graeca* (Saint Cloud, El Mordjène, Marimar et Ain doula), *Patella vulgata*, *Acanthochitona crinita* (El Mordjène, Marimar et Ain doula).

Le site d'El Kala est considéré comme site de référence en raison de sa richesse en espèces par rapport à l'autre site d'étude. Ces résultats sont en accord avec les résultats de Weisshappel et Svavarsson (1998), qui ont noté que la structure de la biocénose benthique peut être influencée aussi par de nombreux facteurs environnementaux, comme la température, la profondeur, le type de sédiment et les apports en matière organique. L'analyse taxonomique de la faune associée montre que la répartition des différents embranchements n'est pas homogène car elle révèle une dominance des annélides suivis par les arthropodes et les mollusques. Les polychètes y dominent, mais les bivalves et les crustacés y sont aussi très communs, l'association entre ces trois embranchements est assez classique (Ayari & Afli, 2003; Bigot & Amoureux, 2008). La côte Tunisienne

confère une biodiversité particulière (Afli et al., 2005), avec 27 % de Mollusques, 15 % de Crustacés, 13 % de poissons, 10 % d'Annélides Polychètes, 8 % de Bryozoaires, 8 % Foraminifères, de 5 % Plathelminthes, 4 % de Spongiaires, 3 % de Nématodes, et de 3 % d'Echinodermes et 4 % pour d'autres espèces.

Le nombre d'espèce de polychètes signalées pour toute la côte Algérienne, paraît trop faible en comparaison avec d'autres régions Méditerranéennes, telles que la côte Tunisienne (375 espèces à Zaabi-Sendi, 2013), les côtes françaises (Méditerranée occidentale) qui comptent 641 espèces (Dauvin et al., 2006) et l'Italie (Méditerranée centrale) avec 876 espèces (Castelli et al., 2008), et pour les côtes Marocaines Méditerranéennes qui listent 80 espèces (Dakki, 2004).

L'équilibre et l'équitabilité des populations est spécifique à chaque site et cela revient aux caractéristiques de chaque site soit au niveau des nutriments, les paramètres physico-chimiques et aussi l'effet anthropique (pêche agressive et pollution local).

La flore marine, dans son sens le plus commun, regroupe les algues et les Phanérogames. Les unes comme les autres exigent, pour se développer une quantité de lumière suffisante aux exigences de leur assimilation chlorophylliennes. Les algues (à quelques exceptions près) empruntent à l'eau de mer tous les éléments minéraux qui leur sont nécessaires pour leur survie et leur développement et ne demandent au substrat qu'un point de fixation. Nous avons pu recenser trois sortes d'algues au niveau de quatre sites d'étude (El kala, Annaba, Skikda et Collo). *Ulva lactuca* (Linné, 1753), pousse généralement au niveau de l'étage médio littoral supérieur à l'infra littoral, jusqu'à 10 mètres de profondeur. Elle a une grande tolérance à la pollution et aux apports anthropiques, d'où une présence dans les ports, dans les zones de ruissellement d'eau douce, et les flaques (Julien, 2010). Les algues rouges ou *Rhodophytes* sont représentés par *C. elongata* (Linné, 1758). Les Corallines sont des Rhodophycées, eucaryotes, en majorité des algues marines, avec plus de 564 espèces qui se trouvent sur les bords de mer à travers le monde. *Corallina elongata* est une algue calcifiée qui pousse dans les zones basses et moyennes littorales et sur les côtes rocheuses. *Corallina elongata* fournit un habitat pour de nombreux petits animaux qui se nourrissent de micro-organismes logés dans ses touffes denses. Cette algue ne tolère pas l'effet desséchant de l'air et devient blanche en s'exposant au soleil (Gayral, 1975). Enfin, *Colpomenia sinuosa* a réellement une très large distribution qui englobe toutes les mers du monde, tropicales à

tempérées. Pour les côtes françaises, des observations fiables ont été faites à la Réunion, en Polynésie, en Corse, en Provence, à l'étang de Thau, sur les côtes atlantiques, et aux Caraïbes (Linné, 1758).

L'évaluation de la diversité biologique et l'identification de la faune des macro invertébrés, et la flore associée à notre matériel biologique, nous a permis d'identifier 19 espèces de macro invertébrée au niveau de la station d'El-morjane et Collo, 17 espèces au niveau d'Annaba et 14 à Skikda appartenant à 6 Embranchements. Le nombre d'individus des différentes espèces est très variable. Les espèces retrouvées en grand nombre dans tous les sites sont *Modiolus modiolus*, *Gammarus pulex* et *Perinereis cultrifera*.

La comparaison des différentes structures sur les deux sites révèle une forme générale similaire avec une spéciation de la composition de quelque population selon le site étudié. La richesse totale n'est pas homogène dans les différents sites, elle varie de 19 à 16 espèces.

Pour essayer d'apporter d'autre amélioration nous pensant à l'analyse les facteurs écologiques qui peuvent influencer la dynamique des populations accompagner d'une étude biométrique.

Résumé

La présente étude a pour but de déterminer d'une part la distribution de l'annélides polychètes *Nereis falsa* et son déplacement sur le littoral Est-algérien et pour cela nous avons utilisé les deux espèces *Perinereis Cultrifera* et *Nereis Falsa* connus localement sous l'appellation vernaculaire de ver de roche dans quatre sites différents : El-kala, Annaba, Skikda et Collo.

Le récolte de la faune et la flore qui partagent le même habitat, et l'analyse des statistiques de l'inventaire faunistique permettre d'identifier différents groupe zoologique récolter (*Perinereis Cultrifera*, *Nereis falsa*, et une faune associée) en plus d'avoir une flore diversifiée dans tous les sites durant la période d'étude

L'évaluation des indices écologique montre la distribution de *Perinereis Cultrifera* et *Nereis Falsa*, nous avons déterminé qu'il y a une différence entre les résultats trouvé d'un site à l'autre, les espèces *Perinereis Cultrifera* et *Nereis falsa* a presque le même nombre dans El-kala, aussi une moyenne différence dans Annaba, par contre une très large différence dans Skikda et Collo.

Ces différences dans la distribution des espèces malgré la présence de la même faune et flore, donne de nombreuses perspectives pour savoir le phénomène ou bien la cause de ces résultats

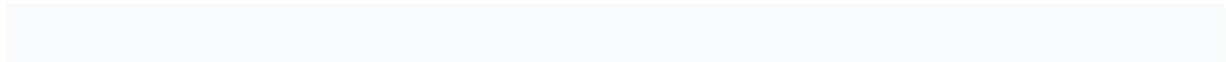
English abstract :

The purpose of this study is to determine on the one hand the distribution of the polychaete annelids *Nereis falsa* and its movement on the East Algerian coast and for this we used the two species *Perinereis Cultrifera* and *Nereis Falsa* known locally under the name vernacular of rockworm in four different sites: El-kala, Annaba, Skikda and Collo.

The harvest of fauna and flora that share the same habitat, and the analysis of statistics from the faunistic inventory make it possible to identify different zoological groups to be harvested (*Perinereis Cultrifera*, *Nereis falsa*, and an associated fauna) in addition to having a diverse flora in all the sites during the study period

L'évaluation des indices écologique montre la distribution de *Perinereis Cultrifera* et *Nereis Falsa* ,nous avons déterminé qu'il y a une différence entre les résultats trouvé d'un site à l'autre, les espèces *Perinereis Cultrifera* et *Nereis falsa* a presque le même nombre dans El-kala , aussi une moyenne différence dans Annaba ,par contre une très large différence dans Skikda et Collo.

These differences in the distribution of species despite the presence of the same flora and fauna, gives many perspectives to know the phenomenon or the cause of these results.



ملخص العربية

الغرض من هذه الدراسة من ناحية هو تحديد وجود الحلقات متعددة الأشواك *Nereis Falsa* وتحركاتها في الساحل الشرقي الجزائر. ولهذا استخدمنا النوعين *Perinereis Cultrifera* و *Nereis Falsa* والتي تُعرف محلياً باسم الدودة الصخرية في أربعة مواقع مختلفة: القالة و عنابة و سكيكدة و القل.

حصاد النباتات والحيوانات التي تشترك في نفس الموطن، وإحصائيات المخزون الحيواني تتيح إمكانية تحديد المجموعات الحيوانية المختلفة التي تم جمعها (*Nereis Falsa* و *Perinereis Cultrifera* والحيوانات المرتبطة بها) بالإضافة إلى وجود نباتات متنوعة في جميع المواقع خلال فترة الدراسة

يوضح تقييم المؤشرات البيئية توزيع *Nereis Falsa* و *Perinereis Cultrifera* ، تبين أن هناك فرقاً بين النتائج التي يتم العثور عليها من موقع إلى آخر ، الأنواع *Perinereis Cultrifera* و *nereis falsa* ولها نفس العدد تقريباً في القالة، لها أيضاً اختلاف متوسط في عنابة ، من ناحية أختلاف كبير جداً في سكيكدة و القل.

هذه الاختلافات في توزيع الأنواع على الرغم من وجود نفس الحيوانات والنباتات ، يعطي وجهات نظر عديدة لمعرفة الظاهرة أو سبب هذه النتائج

-A-

Allouti, Nacéra., 2011. Etude écotoxicologique de deux Néreidés : *Perinereis cultrifera* et *Nereis falsa* (Annélides, polychètes) dans l'est Algérien (EL- KALA et SKIKDA) : cycle de reproduction et , activité biochimique et enzymatique. Thèse de magister en biologie et physiologie animale, option écotoxicologie. Université Badji Mokhtar d'Annaba. 94 p.

Amoureux, L., 1975. Annélides Polychètes de l'ilot Baniolo (près de Rovinj, Haute Adriatique). Cah. Biol. Mar., Roscoff, 1 6 : 231-244.

Anonyme., 2011. Les invertébrés Médiathèque Galerie photos partenaires. Les indésirables, ces petits invertébrés dans dans nos bacs : Les hirudinae.

Arab A., Cherbi M., Kherbouche A.O., Faouzi A., Bidi A.S., Hadou S.G. & Kourtaa F.H., 2013. Zoologie des protozoaires aux métazoaires protostomiens. Tome 1. Alger, l'office des publications universitaire. ISBN : 978-9961-0-1699-2. 151 p.

Arago., 1841 & al. Dictionnaire universel d'histoire naturel : et enrichi d'un atlas de planches gravées sur acier. Tome premier. Edition, paris, bureau principal de l'éditeur. 649 p.

-B-

Bailenger J., 2001. Evolution de l'organisation animale. Édition, paris, Masson. ISBN : 2- 294-00445-0. 191 p.

Batista F. M., Fidalgo e Costa P., Ramos A., Passos A. M., Pousão Ferreira P. & Cancela da Fonseca L., 2003. Production of the ragworm *Nereis diversicolor* (O. F. Müller, 1776), fed with a diet for gilthead seabream *Sparus auratus* L., 1758: survival, growth, feed utilization and oogenesis. Bol. Inst. Esp.Oceanogr., 19 (1-4): 447-451.

Beaumont A. & Cassier P., 2010. Travaux pratiques de biologie animale (Zoologie, Embryologie, Histologie). 3ème édition, Paris, Dunod. ISBN : 978-2-10-053711-2. 502 p

Beaumont A., Cassier P., Truchot J.P. & Dauca M., 2004. Biologie et physiologie animale. 2 ème édition, Paris, Dunod. ISBN : 2-10-007280-3. 493 p.

Boualleg K. & zeghdoudi A., 2015. Amélioration d'une technique d'extraction d'ADN d'un annélide polychète (*Perinereis Cultrifer*). Master de biologie moléculaire et cellulaire : biologie moléculaire des procaryotes. Université 8 mai 1945 de Guelma .47 p.

-C-

Cazaux C., 1965. Evolution de *Perinereis cultrifera* (Grübe) au cours d'un cycle annuel à Procès-Verbaux de la Société Linnéenne de Bordeaux, 101 : 1-18.

Charpan C., 1999. Principes de zoologie (structure, fonction et évolution). Edition, Paris, Dunod. ISBN : 2-10-007008-8. 203 p.

Christian S., 2013. Plancton aux origines du vivant. Edition, paris, ulmer . ISBN : 978-2-84138-634-5. 215 p.

-D-

Dass T., Younsi M., Dass.M.O., Gillet P., Scaps P., 2010. Reproduction population dynamics and production of *Nereis falsa* (Nereididae : Plycheata) on the rochy coast of EL-KALA national park, Algeria. Helgaland Marine Research, 65(2) : 165-173.

Durchon M., 1951. Les modalités de l'essaimage de *Perinereis cultrifera* Grube (Annélide, Polychète) à Luc-sur-mer (Calvados). Archives de Zoologie Expérimentale et Générale., 88 : 1-6.

Durchon M., 1957. Problèmes posés par le comportement des néréidiens au moment de leur reproduction. Année Biologique., 33 : 31-42.

-E-

Engelhardt W., Jürging P., Pfadenhauer J. & Rehfeld K., 1998. La vie dans les étangs, les ruisseaux et les mares. Edition, France, Luçon, vigot. 313 p.

-F-

Fage L. & Legendre R., 1927. Pêches planctoniques à la lumière effectuées à Banuyls-sur-Mer et à Concarneau. Arch. Zool. Exp. Gen., 67: 213-222.

Fauvel P., 1923. Polychètes errantes. In : Faune de France 4. Lechevaliers, Paris ; 488 pp.

Fauvel, P. (1923). Polychètes errantes. *Faune de France*, 5, 1-488. Retrieved

Fauvel, P. (1936). Contribution a la faune des annélides polychètes du Maroc. *Mémoires de la Société des Sciences Naturelles du Maroc*, 43, 1-143. Retrieved

Fidalgo E., Costa P., 1999. Reproduction and growth in captivity of the Polychaeta *Nereis diversicolor* (O. F. Müller, 1776), using two different kinds of sediment: Preliminary assays. Bol. Inst. Esp. Oceanogr., 15 (1-4): 351-355.

-G-

Ghirardini Volpi, A., Birkemeyer, T., ArizziNovelli, A., Delaney, E., Pavoni, B., Ghetti, P.F., (1999) - An integrated approach to sediment quality assessment: the Venetian lagoon as a case study. *Aquatic Ecosystem Health and Management* 2, 435–447.

Giangrande A., Licciano M. & Musco L., 2005. Polychaeta as environmental indicators revisited. *Mar. Pollut. Bull.*, 50: 1153-1162.

Gillet P., Mouloud M., Durou C., Deutsch B., 2008. Response of *Nereis diversicolor* population (Polychaeta: Nereididae) to the pollution impact, Authie and Seine estuaries (France). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 76: 201-210.

Grassé P.P., Raymond A.P. & Tuzet O., 1970. *Zoologie I Invertébrés*. 2ème édition, Paris, Masson. 935 p.

Grübe E., 1840. Actinien, Echinodermen und Würmer des Adriatischen und Mittelmeers. J.H. Bon, Königsberg, 92 p.

Guemouda M., 2015. Impact de la pollution par les hydrocarbures sur *Perinereis cultrifera* (Annélides, Polychètes) dans le littoral Est-Algérien. Thèse de Doctorat. En Biologie Animale Environnementale. Université Badji Mokhtar d'Annaba. 300 p.

-H-

Hamlaoui H., Lazezia N. & Zedadra K., 2013. Optimisation d'un protocole d'extraction d'ADN d'un annélide polychète (*perinereis cultrifera*). Master de biologie moléculaire et cellulaire : biologie moléculaire des procaryotes. Université 8 mai 1945 de Guelma. 32 p.

Herpin R., 1925. Recherches biologiques sur la reproduction et le développement de quelques annélides polychètes. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest. Fr.*, 4: xxx-250.

Houseman J.G., 2000. Cours, Les annélides. Département de biologie, Université d'Ottawa BIO 2521. 73-86 p

Hutching P. A., Wilson R. S., Glasby C. J., Paxton H. & Watson- Russell C., 2000. Appendix 1. In : Bessly P.L., Ross G.J.B 1 Glasby C.J.(Eds), *Polychaetes and Allies : the Southern Synthesis* Meelbourn : CSIRO Publishing : 242-243.

Hutchings P., 1998. Biodiversity and functioning of Polychaeta in benthic sediments. *Biodiversity and Conservation*, 7: 1133-1145.

-L-

Lagadic L., Caquet T., Amiard J.C., 1997. Intérêt d'une approche multiparamétrique pour le suivi de la qualité de l'environnement. In : Lagadic L., Caquet T., Amiard J. C. & Ramade F. (Eds.), *Biomarqueurs en écotoxicologie. Aspects Fondamentaux.* Masson, Paris, 393-401 p.

Luoma S. N. & Bryan G. W., (1982) - A statistical study of environmental factors controlling concentrations of heavy metals in the burrowing bivalve *Scrobicularia plana* and the polychaete *Nereis diversicolor*, *Estuarine Coastal and Shelf Science* 15, 95-108.

-M-

Marcel R., 1962. Cycle annuel de *Perinereis cultrifera* Grube (Annélide Polychète) à Alger. *Mémoires de la Société des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg.*, 19: 39- 54.

Meghlaoui Z., 2015. Stress environnemental et biodiversité des Polychètes dans le littoral Est algérien : Analyse phylogénétique. Thèse de doctorat. *Physiotoxicologie.* Université Badji Mokhtar d'Annaba. 193 p.

Miller S.A. & Harley J.P., 2015. *Zoologie.* Traduction de la 9ème édition américaine de pierre cornec J. Edition, Paris, de boeck . ISBN : 978-L8041-8816-0. 621p

Morère J.L. & Raymond P., 2003. *Dictionnaire raisonné de biologie.* Édition, paris , Frisonroche. ISBN : 2-87671-300-4. 1217 P.

-P-

Papageorgiou N., Arvanitidis C., Eleftheriou A., 2006. Multicausal environmental severity: a flexible framework for microtidal sandy beaches and the role of polychaetes as an indicator taxon. *Estuarine Coastal Shelf Science*, 70: 643-653.

Pérès J.M., & Rancurel P., (1948) - Observation sur la ponte de *Perinereis cultrifera* Grube dans le golf de Marseille. *Bull. Soc. Zool.*, 73: 97-100.

-R-

Raven P.H., Johnson G.B., Losos J.B. & Mason K.A., 2011. *Biologie.* Édition, Paris, de Boeck. ISBN : 2804163059-9782804163051. P 1406.

- Raven P.H., Johnson G.B., Losos J.B. & Singer S.R., 2007.** Biologie. 1ère édition, Paris, de Boeck. ISBN : 978-2-8041-5307-6. P 1250.
- Raven P.H., Johnson G.B., Mason K.A., Losos J.B. & Singer S.R., 2014.** Biologie. 3ème édition, Paris, de Boeck. ISBN : 978-2-8041-8458-2. P 1400.
- Reish D. J. & Gerlinger T. V., 1997.** A review of the toxicological studies with polychaetous annelids. Bull. Mar. Sci., 60: 584-607.
- Reish D. J. & Gerlinger T. V., 1997.** A review of the toxicological studies with polychaetous annelids. Bull. Mar. Sci., 60: 584-607.
- Rouabah A., Scaps P., 2003.** Life Cycle and Population Dynamics of the Polychaete *Perinereis cultrifera* from the Algerian Mediterranean Coast. P.S.Z.N. : Marine Ecology., 24(2) : 85-99.
- Rouabah A., 2003.** Comparaison au plan biochimique et génétique de populations de l'annélide polychète *Perinereis cultrifera* du littoral français et algérien : précision des liens de parenté.
- Rouabah L., Rouabah A., Ferroudj S., Scaps P., 2008.** Comparaison of the life cycles of two populations of the polychaete *Perinereis of.cultrifera* from the Bay of Algiers (Mediterranean Sea). Scientia Marina., 72(4) : 769-778.
- Rouabah L., Rouabah A., Ferroudj S., Scaps P., 2008.** Comparaison of the life cycles of two populations of the polychaete *Perinereis of.cultrifera* from the Bay of Algiers (Mediterranean Sea). Scientia Marina., 72(4) : 769-778.
- Rouhi A., Sifi J., Gillet P., Deutsch B., 2008.** Reproduction and population dynamics of *Perinereis cultrifera* (Polychaeta : Nereididae) of the Atlantic coast, El Jadida, Morocco. Cah. Biol. Mar, 49: 151-160.

-S-

Scaps P., 1992. Bases biologiques de l'élevage de deux espèces d'annélides polychètes *Nereis diversicolor* (O.F. Müller) et *Perinereis cultrifera* (Grübe). Thèse de l'Université de Rennes I, 171 p.

Scaps P., Descamps M. & Demuyne S., 2002. Biochemical and physiological responses induced by toxins in Annelida: Utilisation as biomarkers. *Comp. Biochem. Physiol.*, 9: 165- 173.

Stichmann W. & Kretzschmar E., 1999. Guide de Vigot de la faune d'Europe. Edition, Paris Vigot. ISBN : 2-7114-1376-4. 447 p.

-W-

Waring J., Maher W. (2005) - Arsenic bioaccumulation and species in marine Polychaeta. *Applied Organometallic Chemistry*, 19, 917–929.

Wu B. L., Sun R. P. & Yang D. J., 1985. Nereididae (Polychaetous Annelids) of the Chinese coast. China Ocean press Beijing Springer Verlag Berlin. 234 pp.

-Y-

Younsi M., 2006. Contribution à l'étude de la position taxonomique de *Perinereis cultrifera* au niveau du bassin méditerranéen (Littoral Nord Est Algérien). Magistère en Biologie Moléculaire et Cellulaire. Université Mentouri Constantine. 113 p. p139.

Younsi M., Daas T., Daas-Maamcha O. & Scaps P., 2010. Polychaets of commercial interest from the Mediterranean East Coast of Algeria. *Medit. Mar. Sci.*, 11(1) : 185- 188.

-Z-

Zghal F., Ben Amor Z., 1989. Sur la présence en Méditerranée de la race épitoque de *Perinereis cultrifera* (Polychète). *Archives de l'Institut de Pasteur Tunis*, 66 : 293-301.