

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 de 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: Biologie moléculaire et cellulaire : biologie moléculaire des procaryotes

Département: Biologie

Thème :

Etude bioécologique et biochimique d'un annélide polychète

« *Nereis falsa* »

Présenté par :

DJITNI Fethia

ZAIDI Zahra

Devant le jury composé de :

Présidente: Mme. BRAIK SIRIDI Asma

M.A.A

Université de Guelma

Examineur : Mr. ADRAR Nassim

M.A.A

Université de Guelma

Encadreur : Mr. YOUNSI Mourad

M.C.B

Université de Guelma

Juin 2016

Table de matière

Remerciement

Dédicace

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction.....1

Chapitre I : Généralités

I. Définition des Annélides.....5

II. Les classes des Annélides.....5

II.1. Classe des oligochètes.....6

II.1.1. Définition.....6

II.1.2. Structure externe.....6

II.1.3. Locomotion et mouvement.....7

II.1.4. Nutrition.....7

II.1.5. La reproduction.....7

II.2. Classe des Achètes ou Hirudinées.....7

II.2.1. Définition.....7

II.2.2. Structure externe de la sangsue.....7

II.2.3. Locomotion et mouvements.....8

II.2.4. Nutrition.....8

II.2.5. Reproduction.....8

II.3. classe des polychètes.....9

II.3.1. Définition.....9

II.3.2. Structure externe.....9

II.3.3. locomotion et mouvement10

II.3.4. Nutrition.....	10
II.3.5. Régénération et reproduction.....	10
III. Organisation générale de <i>Nereis falsa</i>	10
III.1. La tête.....	11
III.2. Le tronc.....	11
III.3. Les parapodes ou soies	11
III.4. Le pygidium ou telsons.....	11
III.5. Taxonomie	12
IV. Mode de reproduction et âge de maturité.....	12
IV. 1. Développement ovocytaire	12
V. Glucides, lipides et protéines	13
V.1. Les glucides.....	13
V.1.1. Définition des glucides.....	13
V.1.2. Importances biologique.....	13
V.2. les lipides.....	14
V.2.1. Définition des lipides.....	14
V.2.2. Importance biologique des lipides.....	14
V.3. les protéines	14
V.3.1. Définition des protéines.....	14
V.3.2. Importances biologiques.....	14

Chapitre II : Partie expérimentale

Partie I : Matériel et méthodes

I. Présentation des sites d'étude.....	16
I.1. Plage El-Morjène (El-Kala) :.....	16
I.2. Plage Saint Cloud (Annaba).....	17

I.3. Plage Troisième carrière (Skikda)	18
I.4. Plage Petit bassin (Alger) :	18
I.5. Plage Salamandre (Mostaganem) :	19
I.1.1. Méthode d'échantillonnage de la faune et flores.....	20
II. Mesure de poids et différenciation des sexes	21
II.1. Différenciation des sexes:.....	22
II.2. Relation entre poids frais essuyé et poids partiel formolé :.....	23
III. Inventaire et biodiversité.....	23
IV. Indices écologiques ou traitement des données :.....	24
IV.1. Indices de composition :	25
V. Analyse biochimique :	25

Chapitre II : Partie expérimentale

Partie I : Matériel et méthodes

I. Présentation des sites d'étude	16
I.1. Plage El-Morjène (El-Kala) :	16
I.2. Plage Saint Cloud (Annaba).....	17
I.3. Plage Troisième carrière (Skikda)	18
I.4. Plage Petit bassin (Alger) :	18
I.5. Plage Salamandre (Mostaganem) :	19
I.1.1. Méthode d'échantillonnage de la faune et flores.....	20
II. Mesure de poids et différenciation des sexes	21
II.1. Différenciation des sexes:.....	22
II.2. Relation entre poids frais essuyé et poids partiel formolé :.....	23
III. Inventaire et biodiversité.....	23
IV. Indices écologiques ou traitement des données :.....	24
IV.1. Indices de composition :	25
V. Analyse biochimique :	25
V.1. Prélèvement des tissus :	25
VI.2. Extraction des métabolites :	25
VI. Dosage quantitatif des métabolites :	27

VI.1. Dosage des protéines.....	27
VI.2. Dosage des glucides :.....	27
VI.3. Dosage des lipides:.....	28

Partie I : Résultats et discussion

I. Dosage quantitatif des métabolites	35
II.1. Dosage quantitatif des protéines.....	36
II.2. Dosage quantitatif des glucides.....	36

Conclusion.....	38
-----------------	----

Références bibliographique

Annex

Glossaire

Résumé

Remerciement

Remerciant tout d'abord le bon dieu le tout compatissant, le tout miséricordieux de nous avoir donné la force pour réaliser ce travail.

Nous remercions d'une façon toute particulière notre encadreur *M^r. YOUNSI MOURAD* d'avoir accepté de nous encadrer sur le thème, de nous avoir conseillé judicieusement, orienté, encouragé et de nous apporter une attention tout au long de ce travail.

Nous remercierons également les membres de jury tout d'abord M^{me}. BRAIK SIRIDI Asma et M^r. ADRA NASSIM qui nous on a fait l'honneur de juger notre travail.

Nous voulons exprimer nos remerciements et notre gratitude à toutes les personnes de la bibliothèque centrale.

Ainsi, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches amis, qui nous ont apporté leur support moral et intellectuel tout au long de notre démarche.

A la fin une pensée particulière est adressée à l'ensemble des enseignants du BIOLOGIE, qui nous ont procuré une formation honorable.

Merci 

Dédicace

Je dédie ce travail:

A ma chère mère et cher père

A mes frères et mes sœurs

A toute ma famille

A tous mes amis

A tous ceux qui m'aiment et aux...autres



DJITNI
Fethia

DEDICACES

Je dédie ce travail

*A mes chers parents, pour tous les encouragements, les
Sacrifices, et le soutien qu'ils m'ont apportés. C'est grâce à vous
et pour vous que je réalise cette mémoire.*

*A ma soeur unique HADJER et son mari KARIM MEFTAH pour m'avoir
soutenu et encouragé pendant ces long mois de travail, pour ses multiples
conseils.*

A mes oncles Toufik, Fouad, Abdelhak, Nabil, Imed,

À mes tantes Zineb et sa fille : Jomana

Hayat et ses enfants : Amira,

*Chaïma, Lina, Med Yacine, Abd El Noure, Amel et sont
chouchous Mohamed Ali et Abd El Rahim. À mes grands-parents.*

*A toutes mes amies et mes collègues surtout fethia et a
tous ceux qui portent les noms de Zaidi et Cheriet.*



Liste des figures

N° de figure	Le titre	N° de page
01	Photographie représente un annélide oligochète.	6
02	Photographie représente la structure externe de la sangsue.	8
03	Structure externe d'un annélide polychète.	09
04	Photographie de <i>Nereis falsa</i> .	11
05	Photographie représente le pygidium de <i>Nereis falsa</i> .	12
06	Localisation des sites d'échantillonnage sur le littoral Algérien.	16
07	Localisation du point de prélèvement à plage El-Mordjène (El-Kala) prise le 22 avril 2016.	17
08	Photographie de plage Saint-cloud (Annaba) prise le 24 avril 2016.	17
09	Localisation des points de prélèvement plage troisième carrière (Skikda) prise le 30 avril 2016.	18
10	Photographie de plage petit bassin (Alger) prise le 13 mai 2016.	19
11	Photographie de plage salamandre (Mostaganem) prise le 5 mai 2016.	19
12	Mode de récolte par produits chimiques : (A) : stimulation des individus par l'eau d'javel ou alun 10% et l'eau d' mer 90%, (B) : tirer les vers à la main, (C) : conservation dans de l'alcool à 96%.	20
13	Récolte de la végétation par raclage.	21
14	Une récolte conserver dans l'éthanol à 96%.	21
15	Une récolte conservé dans formol à 10%.	22
16	Photographie représente la tête de <i>Nereis falsa</i> (A; face dorsale, B; face ventrale).	22

17	Différentiation du sexe chez <i>Nereis falsa</i> par visualisation des cellules germinales, ovocytes (A), amas spermatiques (B).	23
18	Relation entre poids partiel formolé essuyé et poids frais essuyé.	24
19	Principales étapes d'extraction des métabolites : protéines, glucides et lipides (d'après le procédé de Shibkoet <i>al.</i> 1966).	26
20	Espèces identifiées de la faune au niveau des sites d'étude.	30
21	Espèces identifiées de la flore au niveau des sites d'étude.	32
22	Dosage des protéines : droite de régression exprimant l'absorbance à 595 nm, en fonction de la quantité d'albumine (μg)	36
23	Dosage des glucides dans les ovocytes de <i>Nereis falsa</i> : droite de régression exprimant l'absorbance à 620 nm en fonction de la quantité glucose (μg).	37

Liste des tableaux

N° de figure	Le titre	N° de page
01	Dosage des protéines dans les ovocytes de <i>Nereis falsa</i> : réalisation de la gamme d'échantillonnage.	27
02	Dosage des glucides dans les ovocytes de <i>Nereis falsa</i> : réalisation de la gamme d'échantillonnage.	28
03	Dosage des lipides dans les ovocytes de <i>Nereis falsa</i> : réalisation de la gamme d'échantillonnage.	28
04	Espèces identifiées et recensées au niveau des cinq sites d'étude: El-kala, Annaba, Skikda, Alger et Mostaganem (Faune).	29
05	Espèces identifiées et recensées au niveau des cinq sites d'étude El-kala, Annaba, Skikda, Alger et Mostaganem (flore).	30
06	Nombre d'individus (ni) des différentes espèces du peuplement.	33
07	Le nombre de différents sexes de <i>NereisFalsa</i> au niveau de site d'Annaba.	34
08	Nombre d'individus (ni) des différentes espèces du peuplement.	34
09	Abondance des différentes espèces d'algues selon les sites	35
10	Dosage des protéines : réalisation de la gamme d'étalonnage.	36
11	Taux des protéines ($\mu\text{g}/\text{mg}$ de tissu) au niveau des ovocytes chez la population de <i>Nereis falsa</i> récoltées au niveau d'Annaba durant la période d'étude ($m \pm s$; $n = 3$).	56
12	Dosage des glucides : réalisation de la gamme d'étalonnage.	37
13	Taux de glucides (ug/mg de tissu) au niveau des ovocytes chez la population <i>Nereis falsa</i> récoltées au niveau d'Annaba durant la période d'étude ($m \pm s$; $n=3$)	37

Introduction

Introduction:

Il est bien évident que la vie sur terre est basée sur deux processus essentiels bioénergétiques et biogéochimiques, contrôlés par la dynamique des écosystèmes. à son tour un écosystème est l'ensemble des systèmes comprenant des interactions entre une communauté d'organismes (biocénose) vivante dans une zone déterminée et son environnement non vivant (biotope) (Raven et al., 2007).

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 Afli., 2005).

Par convention, un écosystème marin est un complexe dynamique de végétaux, animaux, et microorganisme, qui interagissent entre eux au sein d'un milieu marin : très riches en biodiversité (Gasmi., 2011).

L'étude de la biodiversité est un outil important pour l'analyse des écosystèmes. Le maintien et la conservation de la diversité biologique apparaissent comme l'un des objectifs principaux de la recherche en biologie et en écologie dans les années à venir (koachi., 2010). La biodiversité a été considérée depuis longtemps comme de simples inventaires de la diversité biologique. Actuellement, cette dernière est de plus en plus incluse dans les évaluations environnementales, grâce à l'utilisation d'indicateurs destinés aux travaux de protection de la nature et de détection de la pollution. L'étude de la biodiversité marine au sein des espèces et entre les espèces, ainsi que celle des écosystèmes sera d'une grande utilité pour ce qui est des espèces d'intérêt commerciale ou écologique ou encore pour la protection de la nature (Rouabah A et Rouabah L., 2007).

Un des grands écosystèmes marins de la planète est la mer méditerrané ; elle présente un intérêt écologique majeur en particulier une richesse spécifique qui le place immédiatement après les écosystèmes tropicaux en terme de biodiversité (Ramade., 2003).

Notre faible connaissance de la biodiversité de la planète, combinée aux limites structurelles des méthodes de son recensement, sont les deux principales raisons du développement de nouvelles approchés d'identification des espèces (Gouletquer et al., 2013).

Par ailleurs, les données sur la biodiversité des milieux marins restent peu connues comparativement à celle du milieu terrestre, ce qui a engendré une mal conservation et une gestion irrationnelle des ressources aquatiques. L'autre problème est que l'immense majorité des organismes marins sont de petite taille et se cachent généralement dans les végétations, dans la vase, le sable... etc (Meghlaoui., 2015). Les estimations du nombre total d'espèces eucaryotes varient entre 3,6 millions et plus de 100 millions, l'ordre de grandeur retenu par la majorité des spécialistes étant 10 millions. Aujourd'hui, ce sont environ 1,9 million d'espèces qui sont déposées dans les musées. Prés de 1,5 à 1,8 millions d'espèces ont été décrit, parmi les quelles 15% sont des espèces marins. Elle appartiennent à 31 phyla, 12 sont exclusivement marins (Gouilletquer P et al., 2013).

L'Algérie dispose d'une large façade maritime qui se situe au cœur de la Méditerranée, et s'étend sur plus de 1200 Km, du point de vue écologique le littoral Algérien est riche et diversifié, sa façade maritime longue alterne rivage rocheux, plages sableuses et zones humides, toutefois il est caractérisé par une forte concentration de la population (40 % de cette dernière est concentré sur le littoral) (Bouallege et Zeghdoudi., 2015).

IL existe environ 14.600 espèces des annélides, ont colonisé des milieux marins, dulçaquicoles ou terrestres (à condition qu'ils soient humides). Ils se divisent en plusieurs groupes, dont les plus importants sont les polychètes [1].

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.

La pollution de l'environnement (organique/minérale) est un problème d'actualité ; elle affecte pratiquement tous les écosystèmes y compris l'environnement marin, et résulte du cumul des apports anthropiques (molécules/énergie) (Livingstone., 1993 ; 1998). De ce point La connaissance du niveau de contamination de l'écosystème constitue une condition nécessaire mais non suffisante pour évaluer l'impact des polluants sur l'environnement. Le développement de la biosurveillance ; qui repose sur l'étude de la réponse biologique des organismes aux polluants permet, en effet, de détecter plus rapidement les changements produits par la contamination des écosystèmes afin de prévenir des conséquences

écologiquement et économiquement désastreuses. Etant donné que de nombreuses espèces d'annélides polychètes rencontrées 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 (déchets industriels et domestiques, lessives et détergents, pesticides, herbicides....etc.). Elles constituent donc un matériel biologique de choix afin de suivre les effets écologiques des contaminants et peuvent remplir le rôle d'espèces sentinelles afin d'estimer l'exposition chronique aux polluants des populations dans leur environnement (Lagadic et *al.*, 1997).

La biosurveillance des polluants dans l'environnement fait notamment largement appel à l'usage d'espèces bioaccumulatrices comme indicateur biologique de contamination (Ramade, 1992). Il est reconnu que les Annélides Polychètes sont de bon indicateurs de bioaccumulation, notamment des contaminants organiques et des métaux dont quarante-huit espèces appartenant à vingt familles différentes ont servi de modèle afin d'estimer les effets de polluants sur l'environnement marin (Reich et Gerlinger., 1997).

Dans cette perception, les biomarqueurs permettent un suivi à la fois spatial et temporel donnant une image dynamique des variations des quantités de polluants présents dans le milieu marin.

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).

Une étude préliminaire portant sur la répartition géographique de *Nereis falsa* au niveau du littoral algérien (zone comprise entre El-Kala, Annaba, Skikda, Alger et Mostaganem) afin de suivre sa dynamique et essayer de définir la structure écologique de la faune associé à cette espèce.

Notre étude s'intéresse principalement à l'utilisation de technique de dosage quantitatif des métabolites (protéines, glucides et lipides ovariens) chez les femelle de *Nereis falsa* afin de suivre et comparer l'évolution des paramètres biochimiques selon le site étudié.

Ce mémoire s'articule principalement sur deux chapitres, Le premier est consacré à la présentation des éléments de l'étude : les Annélides, écologie de *Nereis falsa* et les trois métabolites (protéines, glucides et lipides). Le deuxième chapitre présente les techniques expérimentales de prélèvement, de traitement des échantillons et de la mise en œuvre du dosage avec une dernière partie qui contient aussi l'essentiel des résultats obtenus et leur interprétation.

Chapitre I :

Généralités

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 a 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 [1].

Néréis 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).

I. Définition des Annélides :

Les Annélides qu'ils soient vers de terre ou vers géants des fasses 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).

II. 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 extrêmement 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 coelomiques 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).

II.1. Classe des oligochètes :

II.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).

II.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). exp: le lombric (fig.1).



Figure 1 : Photographie représente un annélide oligochète (le lombric) [2].

II.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 rétractent et les segments s'allongent provoquant une poussée vers l'avant (Miller et Harley., 2015).

II.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).

II.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 suivie 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).

II.2. Classe des Achètes ou Hirudinées :**II.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).

II.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 peut 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).



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

II.2.3. Locomotion et mouvements :

Le cœlome 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).

II.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.

II.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 spermato-phores 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).

II.3. classe des polychètes :

II.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).

II.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 désigné 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).

II.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).

II.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).

II.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).

III. Organisation générale de *Nereis falsa* :

Nereis falsa a 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).



Figure 4 : Photographie de *Nereis falsa* (photo personnel).

III.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 grosses 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).

III.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).

III.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.

III.4. Le pygidium ou telsons :

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).

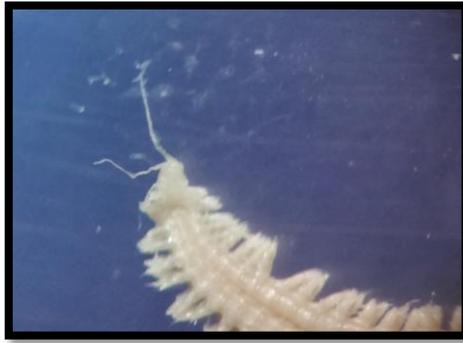


Figure 5 : Photographie représente le pygidium de *Nereis falsa* (photo personnel).

III.5. Taxonomie :

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 évolutionnaire 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:Phyllodocida

Famille :.....Nereidae

Genre:.....*Nereis*

Espèce:..... *Nereisfalsa* (Quatrefages, 1866).

IV. Mode de reproduction et âge de maturité :

IV. 1. Développement ovocytaire :

L'ovogénèse 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**).

V. Glucides, lipides et protéines :

Il y a 3 grands groupes de substances biologiques, identifiés grâce à leurs caractères physiques, chimiques et biochimiques différentiels. On distingue les glucides, les lipides et les protéines. On trouve des molécules quelque peu intermédiaires (contenant par exemple à la fois des sucres et des substances azotées). Dans chacun des 3 groupes, il existe des molécules dont les tailles différentes de 3 ordres de grandeur. Les petites molécules (oses simples, acide gras, acide aminés) sont les matériaux de construction des molécules les plus grosses (Borel et al., 1997).

Les glucides, les protéines, les lipides sont les trois grandes familles de composés naturels dont le rôle biologique est fondamentale [3].

V.1. Les glucides:

V.1.1. Définition des glucides:

Le terme "Glucide" provient du grec "glukos" qui signifie "doux". Toutefois, les grosses molécules de glucides comme l'amidon ne procurent aucune saveur sucrée (Reiser P., 2015), ce sont des constituants universels des organismes vivants (Brunetto J., 2009). Ils sont un groupe de substances comprenant les sucres simples (ou monosaccharides) et toutes les molécules plus longues formées de sucre élémentaire. Les glucides servent principalement de réserves d'énergie chimique de matériaux de construction durable pour l'édification des structures biologiques (Karp et al., 2010).

V.1.2. Importances biologique: leurs rôles sont multiples :

- Les glucides soutiennent et protègent les structures biologiques (Exp : la cellulose de la paroi des cellules végétales, la muréine de la paroi bactérienne).
- l'oxydation des glucides est l'une des voies essentielles de production d'énergie dans les cellules non synthétiques des polymères (amidon chez les végétaux et glycogène chez les animaux) mettent y'en réserve cette énergie.
- Ils sont transformés en molécules en d'autres molécules d'intérêt biologique, glucidiques ou non.
- liés à des protéines (glycoprotéines) ou à des lipides (glycolipides) membranaire, les glucides sont impliqués dans les processus de reconnaissance cellulaire. (Moussard C., 2006).

V.2. les lipides:**V.2.1. Définition des lipides:**

C'est un mot grec « LIPOS » qui signifie graisse (Moussard C., 2006). C'est le nom générique des acides gras (huile, beurre, graisse) pour d'autres c'est un terme générale désignant les corps gras ou graisses d'origine animale ou végétale à l'exclusion des graisses minérales. Bien que le terme lipide soit souvent utilisé comme synonyme de graisse, ces deux termes ne sont pas équivalents car tous les lipides ne sont pas des graisses les lipides sont composés de molécules hydrophobes, plus petites que des macromolécules, non polymérisées et constituées en majorité d'hydrocarbures. Ils forment un groupe très hétérogène [4].

V.2.2. Importance biologique des lipides:

- les lipides sont à la base des structures de toutes les membranes cellulaires. On retrouve à la périphérie les lipides plus ou moins solubles (phospholipide, cholestérol) et à l'intérieure les chaînes les plus hydrophobes. Ils forment ainsi des bicouches.
- ce sont les éléments fondamentaux du tissu adipeux qui a un métabolisme très actif. Il y a synthèse d'AG, et de phospholipides ; cette synthèse nécessite l'apport d'acétate ie un produit de dégradation des glucides. On dit que les lipides ne peuvent brûler que grâce au feu des glucides [5].

V.3. les protéines :**V.3.1. Définition des protéines :**

Le mot protéine a été inventé en 1838 par le chimiste suédois Jöns Berzelius et tire son origine du mot grec "*protéios*", qui signifie "au premier rang" (Quarrie et al., 2000). une protéine est une macromolécule constitués d'un ou plusieurs polypeptides adoptant une conformation particulière. Elles sont toutes élaborées à partir de 20 acides aminés, dits essentiels (Karp G., 2010).

Les protéines se distinguent des glucides et des lipides en ce qu'ils contiennent non seulement du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène, mais également de l'azote. Elles sont en effet formées par l'enchaînement d'acides aminés attachés entre eux par des liaisons dites

peptidiques ($-\text{CO}-\text{NH}-$) associant la fonction acide d'un amino-acide à la fonction amine de l'acide adjacent (Reiser P., 2015).

V.3.2. Importances biologiques :

- Certaines protéines (les enzymes) sont des catalyseurs elles augmentent la vitesse d'une réaction biochimique thermodynamiquement possible, en transformant le(s) substrat(s) en produit(s).
- Il peut s'agir de protéines utilisées au cours du développement des êtres vivants: c'est le cas par exemple de la ferritine: une protéine liant le fer et assurant son stockage, notamment dans le foie.
- Certaines de ces protéines sont circulantes, comme les apolipoprotéines des lipoprotéines impliquées dans le transport des lipides (triglycérides, cholestérol, phospholipides) dans le sang .D'autres sont fixes et assurent le transport d'une molécule de part et d'autre d'une membrane. Ce passage se fait à travers des canaux.
- Des protéines assurent le maintien de la forme des cellules. Les protéines des jonctions intercellulaires relient entre elles plusieurs cellules. Elles sont indispensables au maintien de la structure des tissus à l'extérieur des cellules, des protéines de la matrice extracellulaire assurent notamment l'organisation des tissus et l'adhérence entre les cellules. Le raccourcissement des sarcomères des cellules musculaires, étape clé de la contraction, nécessite l'interaction entre de nombreuses protéines, principalement l'actine et la myosine [6].

Chapitre II :

Partie Expérimentale

Partie I :

Matériel et Méthode

I. Présentation des sites d'étude :

La récolte a été réalisée sur cinq sites au niveau du littoral méditerranéen Nord-Est Algérien: plage El-Morjène à El-Kala, plage Saint cloud à Annaba et Troisième carrière à Skikda, Nord- Milieu:plage Petit bassin à Alger et enfin Nord- Ouest: plage Salamandre à Mostaganem (fig. 6).



Figure 6 : Localisation des sites d'échantillonnage sur le littoral Algérien.

I.1. Plage El-Morjène(El-Kala) :

El-Kalase situe à l'extrême Nord-Est d'Algérie (wilaya d'El-tarf), à 140 km de Skikda. Elle s'étend sur une superficie de 800 km². Ses coordonnées géographiques vont de : 36°53'53.33"N et 8°27'3.28"E. La plage d'El Morjène éloignée des sources de pollution. Le site a été classé réserve de la biosphère par l'UNESCO en 1990. C'est une zone humide formant un écosystème très riche en termes de biodiversité.

Le site d'El-Morjène (El-Kala) est caractérisé par la dominance du granite dans la composition des roches de la zone intertidal et on trouve des grès numidien (grès: roche sédimentaire à gros grains composée de masses consolidées de sable déposé par le mouvement de l'eau ou du vent) (fig.7).



Figure 7 : Localisation du point de prélèvement à plage El-Mordjène (El-Kala) prise le 22 avril 2016.

I.2. Plage Saint Cloud (Annaba) :

La plage St-Cloud (Fig. 8) est située dans la wilaya d'Annaba, Ses coordonnées géographiques vont de :36°54'5.79"N et 7°45'22.20"E, cette plage est localisée près du port, de plus elle est caractérisée par la présence de polluants urbains et anthropiques. La baie reçoit des apports en eau douce par le biais du Oued Seybouse au Sud-Ouest qui véhicule des rejets d'origines agricoles, domestiques et industrielles.

Cette station reçoit d'autres rejets des effluents urbains et industriels de plusieurs usines installées sur la côte, elle reste donc exposé à de grands risques de pollution marine d'origine tellurique, mais aussi celles provoquées par les navires. Le maximum de marnage dans ces régions est de l'ordre d' 1 mètre.



Figure 8 : Photographie de plage Saint-cloud (Annaba) prise le 24 avril 2016.

I.3. Plage Troisième carrière (Skikda) :

Skikda se situe à l'Est du littoral Algérien; se trouve à 105 km à l'Est de Jijel, à 65 km au Nord-Est de Constantine et à 72 km à l'Ouest d'Annaba.

Le littoral de Skikda est caractérisé par un trafic maritime intense, des rejets urbains d'une grande ville, il est bien connu pour être affecté par les émissions de la zone industrielle pétrochimique, ce qui le rend un secteur fortement influencé par la pollution causée par le transport, la transformation et le stockage des hydrocarbures et de leurs dérivés.

(fig. 9).



Figure 9 : Localisation du point de prélèvement à la plage Troisième carrière (Skikda) prise le 30 avril 2016.

I.4. Plage Petit bassin (Alger) :

La plage petit bassin est située dans la wilaya d'Alger à Bologhine. Bologhine est une commune située au Nord-Ouest d'Alger limitée au Nord par la mer Méditerranée, au l'Est par la commune de Bab-El-Oued, a l'Ouest par la commune de Rais Hamidou et au Sud par la commune de Bouzareah. Les platiers rocheux présent sur tout le littoral de Bologhine il est constitué de roches métamorphiques essentiellement des micaschistes.

Les coordonnées géographiques du plage vont de: 36°80'28.61"N et 3°04'79.97"E. petit bassin est une petite plage de 60 m de longueur, est rocheuse, doté d'un accès difficile (fig. 10).



Figure 10 : Photographie de plage petit bassin (Alger) prise le 13 mai 2016.

I.5. Plage Salamandre(Mostaganem) :

Mostaganem est une ville portuaire de la mer Méditerranée située au nord-ouest de l'Algérie, à 365km de la capitale, Alger à 89 km à l'est d'Oran, à 48 km d'Arzew et à 81km au nord de Mascara. son littoral envoûtant, par la beauté majestueuse et le cadre féérique Elle dispose de plusieurs stations balnéaires dont les plus connus sont la Salamandre, les Sablettes et Cap Ivi.

Le littoral mostaganem est tout indiqué pour subir les conséquences les plus fâcheuses, des phénomènes répétés d'atteinte contre l'environnement. De grandes et interminables flaques d'hydrocarbures et d'huiles et autres déchets envahissent les côtes et menace certaines plages comme Salamandre.

Les coordonnées géographiques La plage Salamandre (fig.11), vont de: $35^{\circ}91'18.41''N$ et $0^{\circ}05'31.62''E$.



Figure 11 : Photographie de plage salamandre (Mostaganem) prise le 5mai 2016.

II. Méthode d'échantillonnage de la faune et flores :

Les prélèvements ont été effectués au niveau de la zone subtidale peu profonde avec des conditions climatiques et de vitesse de vent ≤ 10 Km/h et à marée basse. La technique d'échantillonnage est aléatoire et simple, qui consiste à réaliser des prélèvements au hasard et de façon indépendante sur une superficie de 2m^2 en utilisant des produits chimiques tels que l'eau de javel ou la pierre d'alun diluée à 10% dans l'eau d'mer, cette technique permet de forcer les animaux à quitter leurs galeries, par la suite les vers ont été conservés dans de l'alcool à 96%. Ce type de procédé entraîne des destructions dramatiques de l'environnement et des ressources biotiques, et les vers récoltés avec cette méthode sont utilisés pour l'étude écologique (fig. 12).

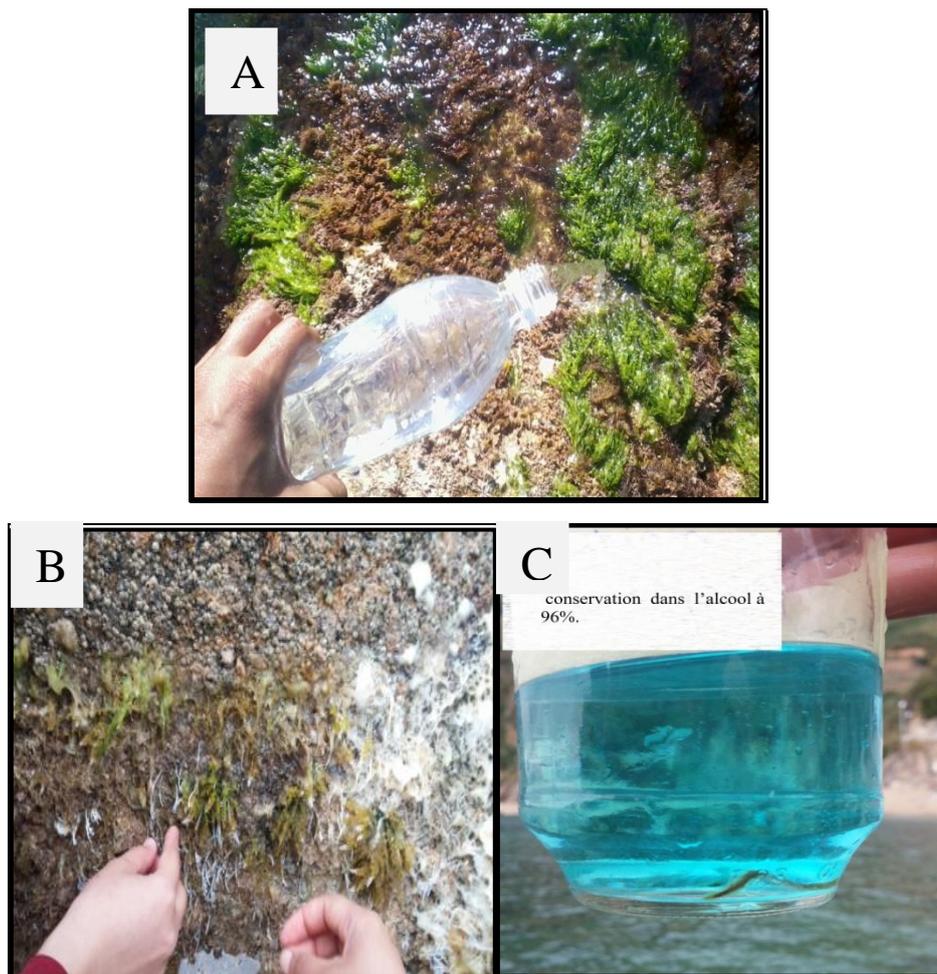


Figure 12 : Mode de récolte par produits chimiques : (A) : stimulation des individus par l'eau d'javel ou d'alun à 10%, (B) : tirer les vers à la main, (C) : conservation dans l'alcool à 96%.

Il existe une autre méthode qui consiste à racler la végétation à l'aide d'un grattoir (fig. 13). Les individus récoltés sont conservés par formol à 10%. Ce mode de récolte est difficile, fatigant et demande beaucoup de temps. De plus, il est moins rentable dans la mesure où un nombre important de vers est sectionné suite au bris mécanique. Par conséquent ce mode de récolte est de plus en plus abandonné et est remplacé par d'autres méthodes qui semblent être plus rentables car elles sont rapides et permettent surtout de prélever des individus entiers et en grande quantité. Les vers non amputés ont été utilisés dans l'étude écologique et les analyses biochimiques.



Figure 13 : Récolte de la végétation par raclage.

II. Mesure de poids et différenciation des sexes:

Les individus récoltés sont conservés de l'éthanol à 96% dans des bouteilles de verre (Fig.14-15).



Figure 14 : Une récolte conservée dans l'éthanol à 96%.

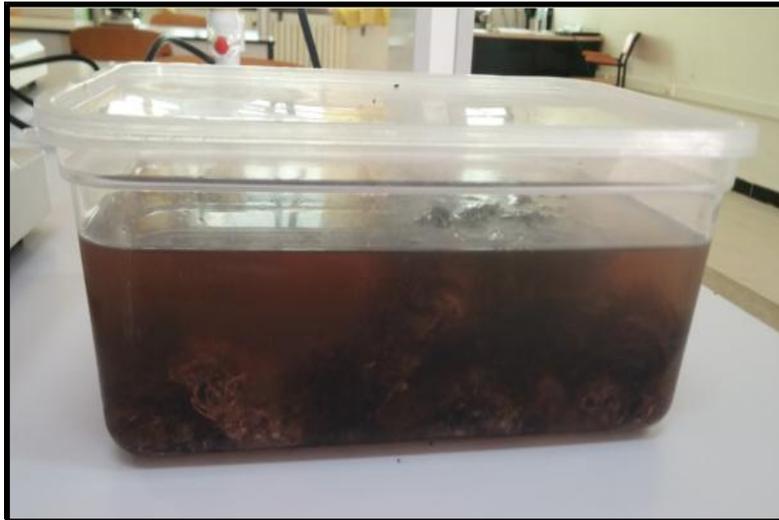


Figure 15 : Une récolte Conservé dans formol à 10%.

Les vers ont été triés et identifiés sous la loupe binoculaire au laboratoire et les individus ont été individuellement pesés à l'aide d'une balance de précision, après séchage sur papier filtre, afin de déterminer le poids frais essuyé.

II.1. Critères d'identification de *Nereis falsa* :

L'identification de notre matériel biologique est basée sur la forme et la répartition des paragnathes.

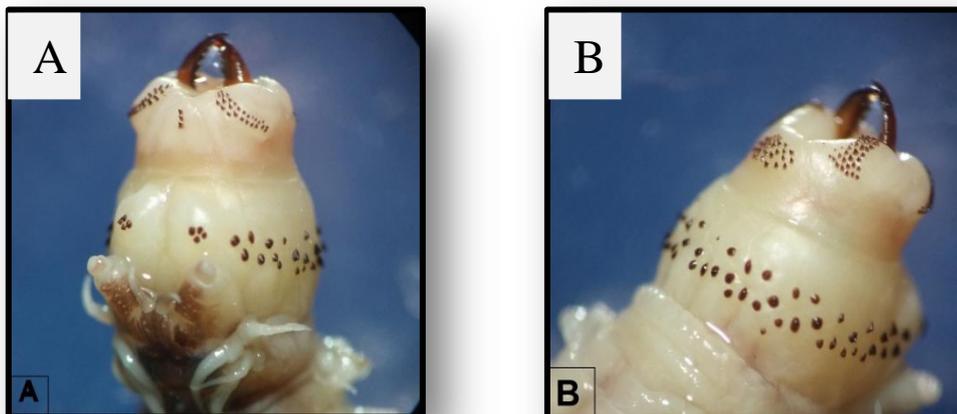


Figure 16 : Photographie représente la tête de *Nereis falsa*(A; face dorsale, B; face ventrale).

II.2. Différenciation des sexes:

Tous les individus récoltés au niveau des cinq sites étudiés, ont été déterminés par l'examen macroscopique, à l'aide d'une loupe binoculaire, du contenu coelomique, par une incision à l'aide d'une épingle, le long de la ligne médio-ventral du corps. Selon l'absence, on le présente différents types de gamètes dans le liquide coelomique, trois catégories d'individus ont été identifiées. L'absence de gamètes; les vers sont dit indifférenciés, Cette classe correspond aux individus de petite taille qui n'ont pas encore acquis la maturité sexuelle. La présence de gamètes sphériques, de couleur jaune clair représentent les ovocytes en indiquant les femelles, et la présence d'amas spermatiques, de couleur blanc laiteux, se correspond aux individus mâles (fig.17).

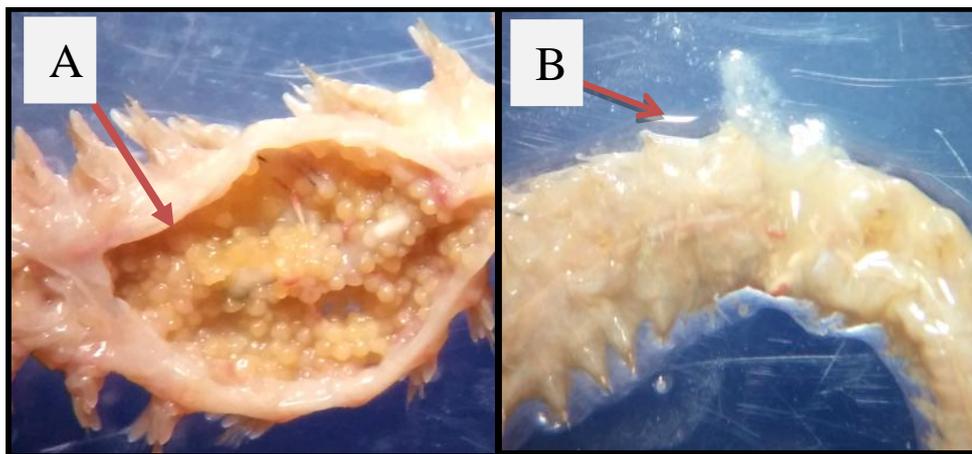


Figure 17 :Différenciation du sexe chez *Nereis falsa* par visualisation des cellules germinales (ovocytes) (A), amas spermatiques (B).

II.3. Relation entre poids frais essuyé et poids partiel formolé :

Lors des prélèvements et du tri, les individus sont souvent incomplets. En effet, au cours de la récolte, il est extrêmement difficile de récupérer des individus entiers sur le terrain, les vers s'enfouissent rapidement dans le sédiment et un nombre important d'entre eux sont sectionnés par le bris mécaniques ou par autotomie. Ainsi, afin de pouvoir utiliser l'ensemble des individus récoltés et pour obtenir une meilleure représentation de la population, nous avons utilisé la méthode du poids partiel formolé essuyé. Cette méthode basée sur le poids d'un nombre déterminé de segments a été décrite par Desrosiers et *al.*, (1988) sur *Nereis virens*. Le rang de cassure a été ainsi déterminé à partir d'un histogramme de distribution de fréquence (Fig. 18) et la relation entre le poids partiel formolé essuyé, des

individus sectionnés au 43^{ème} sétigère et le poids frais essuyé des individus entiers a été déterminé:

$$Y = 1.4573 \times n + 0.0588$$

$$(n = 83 \quad r^2 = 0.881).$$

Y : Poids frais essuyé.

x : Poids partiel formolé essuyé.

n : Nombre d'individus.

r² : Coefficient de détermination de la courbe.

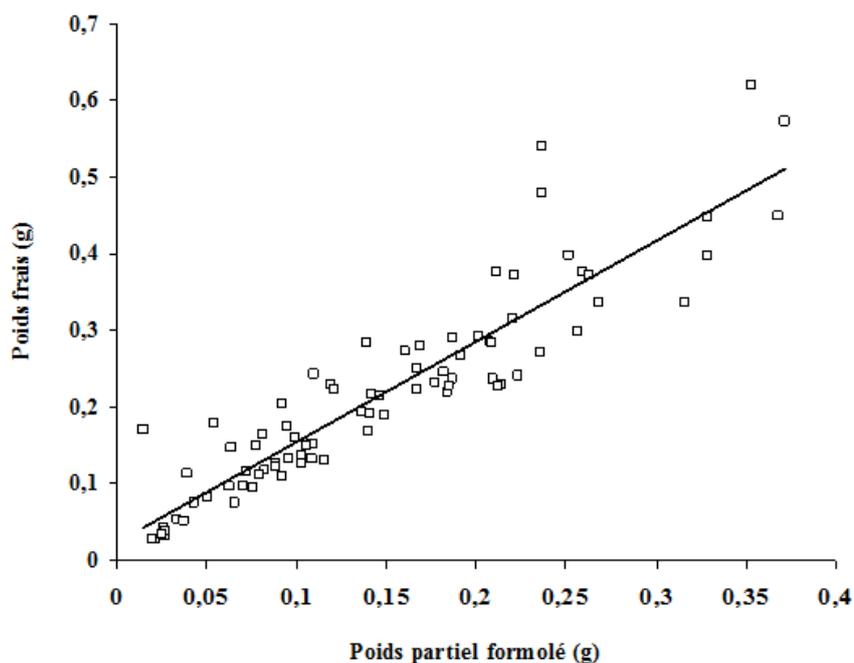


Figure 18 : Relation entre poids partiel formolé essuyé et poids frais essuyé.

III. Inventaire et biodiversité :

Afin de définir la faune associée à l'annélide *Nereisfalsa*, ainsi que la biodiversité des 5 sites d'étude, nous avons effectué une étude qualitative et quantitative des organismes échantillonnés. Les individus récoltés ont été identifiés et classés par groupes zoologiques, ce qui nous a permis de dresser une liste taxonomique; ensuite le nombre d'individus a été compté, et exprimé par m² à la fois par récolte et par station.

IV. Indices écologiques ou traitement des données :

Différents indices ont été calculés pour rendre compte de l'importance des espèces, de leur répartition ou de l'affinité qu'elles peuvent avoir avec les autres espèces (Rouhi et al., 2012).

IV.1. Indices de composition :

- **Abondance (ni)** : nombre d'individus d'une espèce dans un peuplement.
- **Richesse spécifique (total) (S)**: représente le nombre d'espèces dans le peuplement (Rouhi et al., 2012).
- **Richesse moyenne (s)**: c'est la moyenne des richesses stationnaires ou richesse par relevé. Ce paramètre exprime le nombre d'espèces les plus représentatives du milieu au sens de la fréquence de leur présence (Meghlaoui., 2015).

V. Analyse biochimique :

V.1. Prélèvement des tissus :

Pour la population de site d'Annaba, *Neries falsa* après pesée, identification du sexe, et avant fixation, un échantillon de trois femelles à poids similaire a été enlevé immédiatement, pour les préparer aux analyses biochimiques.

Chaque femelle a été placée dans une boîte de pétri afin de récupérer les ovocytes à l'aide d'une pipette pasteur. Le corps va servir au dosage enzymatique, et les ovocytes au dosage des réserves énergétiques ; ils ont été pesés individuellement, et placés dans des tubes eppendorfs contenant du tampon, 1ml de la solution détergente et 1ml d'acide Trichloroacétique TCA à 20% respectivement ; et enfin conservés à -4°C jusqu'au jour des analyses biochimiques.

VI.2. Extraction des métabolites :

L'extraction des métabolites ovocytaires de *Nereis falsaa* a été réalisée selon le procédé de Shibkoet al (1966).

Les ovocytes sont broyés et homogénéisés avec 1ml d'acide de TCA à 20%, dans un bécher contenant de la glace fondante, à l'aide d'un homogénéiseur à ultrasons (Sonifer B-30) afin de rompre les membranes cellulaires ; l'homogénat va subir une première centrifugation

à 5000 tours/min pendant 10mn, à l'aide d'une centrifugeuse (SIGMA-2-16PK). Le surnageant I obtenu sert au dosage des glucides totaux. Au culot I on ajoute 01ml du mélange éther/chloroforme (1v/1v) ; et après une deuxième centrifugation à 5000 tours/min pendant 10 mn, le surnageant II recueillis est destiné au dosage des protéines, alors que le culot II au dosage des lipides (Fig. 19).

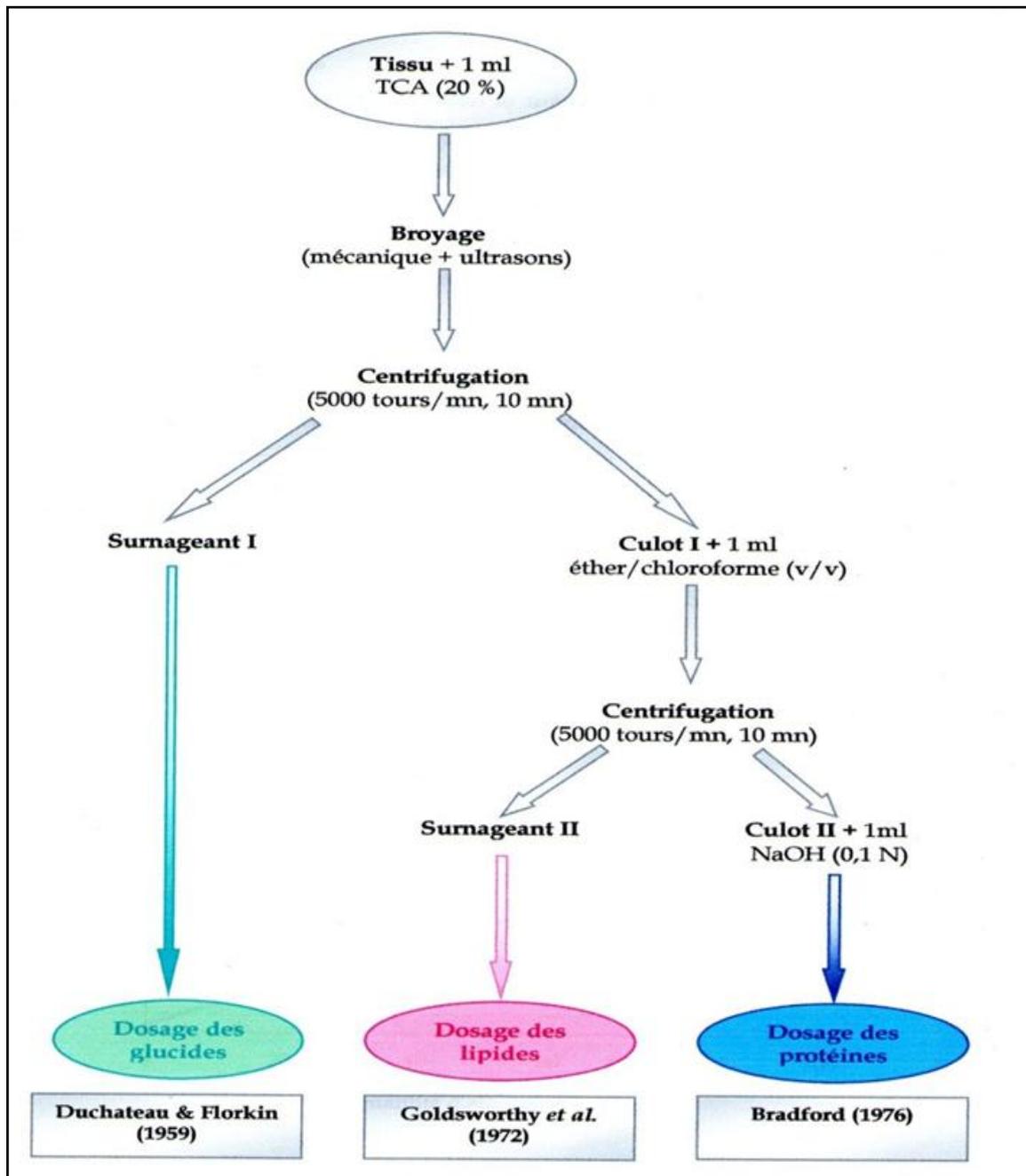


Figure 19 : Principale étapes d'extraction des métabolites : protéines, glucides et lipides(d'après le procédé de Shibkoet al. 1966).

VI. Dosage quantitatif des métabolites :

Le dosage biochimique réalisé sur les ovocytes concerne les réserves énergétiques, par des méthodes colorimétriques en utilisant un spectrophotomètre (SHIMADZU-UV-1700). Les taux des différents métabolites exprimés $\mu\text{g}/\text{mg}$ et ont été quantifiés grâce aux équations des droites de régressions, à partir des courbes de références.

VI.1. Dosage des protéines :

Les protéines ont été quantifiées selon la méthode de Bradford (1976) ; qui utilise le bleu brillant de coomassie¹ G-250 comme réactif et l'albumine de sérum de bœuf (1 mg/ml) comme standard (Tableau 1).

(100 mg de BBC G-250 + 50 ml éthanol 95° ; agitation magnétique pendant deux heures ; 100 ml d'acide ortho phosphorique à 80% sont alors ajoutés, et le tout est complété à 1000 ml avec l'eau distillée). Solution bleue violacée, conservation à 4 c°, 2-3 semaines au max.

Tableau 1 : Dosage des protéines dans les ovocytes de *Nereisfalsa* : réalisation de la gamme d'échantillonnage.

Tubes	1	2	3	4	5	6
BSA (μl)	0	20	40	60	80	100
Eau distillée (μl)	100	80	60	40	20	0
BBC (ml)	4	4	4	4	4	4

Cette méthode consiste à additionner dans des tubes à essai, à une fraction aliquote de 100 μl du culot II 4 ml du réactif BBC G-250, qui devient bleu en se fixant quantitativement aux protéines présentes dans l'échantillon ; la quantité de ces protéines peut être alors estimée en déterminant la quantité de ce colorant ; la lecture des absorbances est réalisée à l'aide d'un spectrophotomètre, à une longueur d'onde de 595 nm, contre un blanc de gamme.

VI.2. Dosage des glucides :

Les glucides ont été dosés selon la méthode de Duchateau et Florkin (1959), en utilisant l'anthrone² comme réactif, et une solution mère de glucose (1 g/l) comme standard (Tableau 2).

(150mg d'anthrone + 75 ml d'acide sulfurique (très doucement par petite quantité) + 25 ml d'eau distillée ajoutées doucement). Solution verte laissée d'abord à l'obscurité pendant 04 h, conservation à 4 c°, 2-3 semaines au max.

Tableau 2 : Dosage des glucides dans les ovocytes de *Nereis falsa* : réalisation de la gamme d'échantillonnage.

Tubes	1	2	3	4	5	6
Glucose (µl)	0	20	40	60	80	100
Eau distillée (µl)	100	80	60	40	20	0
Anthrone (ml)	4	4	4	4	4	4

Les étapes du dosage sont les suivantes :

Dans des tubes à essai, on additionne à une fraction aliquote de 100 µl du surnageant I de chaque échantillon, 4 ml du réactif. Après chauffage du mélange au bain marie à 80 c° pendant 10mn; une coloration verte se développe, dont l'intensité est proportionnelle à la concentration des glucides dans l'échantillon. La lecture des absorbances est réalisée à l'aide d'un spectrophotomètre contre un blanc de gamme à une longueur d'onde de 620nm.

VI.3. Dosage des lipides :

La teneur en lipides a été mesurée selon la méthode de Goldsworthy *et al* (1970), en utilisant la vanilline³ comme réactif, et une solution mère de lipides⁴ (2.5 mg/ml) comme standard (Tableau 3). (0.38 g de vanilline + 55 ml d'eau distillée + 195 ml d'acide ortho phosphorique à 85 %).conservation à l'obscurité, 3 semaines au max.25 mg d'huile de table + 10 ml de solvant éther/chloroforme (1v/1v).

Tableau 3 : Dosage des lipides dans les ovocytes de *Nereis falsa*: réalisation de la gamme d'échantillonnage.

Tubes	1	2	3	4	5	6
Solution mère delipides (µl)	0	20	40	60	80	100
Solvant Ether/ Chloroforme(µl)	100	80	60	40	20	0
Vanilline (ml)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

La manipulation est comme suit :

Un prélèvement d'une aliquote de 100 μl du surnageant II (placée dans des tubes eppendorfs ouverts) est vaporisé à sec à 100 C° pendant 10 mn ; après refroidissement on additionne 1 ml d'acide sulfurique concentré 96; les tubes (fermés) sont agités puis chauffés dans un bain à sec à 100 C° pendant 10 mn. Après refroidissement, on prélève une aliquote de 200 μl de chaque tube, auxquelles on ajoute 2,5 ml du réactif, et on agite. Les lipides forment alors un complexe rose, dont l'intensité est proportionnelle à la concentration des lipides dans chaque échantillon. La mesure des absorbances est faite à une longueur d'onde de 530 nm après avoir laissé la coloration se développe, et se stabilise pendant 25 min à l'obscurité (de vanilline).

Partie II :
Résultats
Et Discussion

Résultats et discussion :

Notre objectif étant de pouvoir comparer les réserves métabolites (protéine, glucide et lipide) chez les femelles de l'espèce *Nereis falsa* et essayer de comparer l'impact de la pollution vis à vis le cycle de reproduction et le dosage des métabolites.

En parallèle à notre étude biochimique et afin de déterminer l'inventaire faunistique des sites d'étude, nous avons identifié les différents groupes zoologiques récoltés durant la période d'étude, la répartition des espèces est assez homogène au niveau de tous les sites, mais une diversification plus importantes et une abondance numérique est observée au niveau du site d'El-kala, d'Alger et de Skikda par rapport aux les autres (tableau 4).

Tableau 4: Espèces identifiées et recensées au niveau des cinq sites d'étude: El-kala, Annaba, Skikda, Alger et Mostaganem (Faune).

Embranchement	Classe	Famille	Espèce
Annélides	Polychètes	Nérierdidae	<i>Neries falsa</i>
			<i>Perinereis cultrifera</i>
siponcles	Phascolosomes	Phascolosomatidea	<i>Antillessoma antillarum</i>
			<i>Phascolosoma granulatum</i>
Plathelminthes	Turbellariés	<u>Pseudocerotidae</u>	<i>Pseudoceros maximus</i>
Arthropodes	Crustacés	Malacostraca	<i>Sphaeroma serratum</i>
			<i>Gammaru spulex</i>
			<u>Ampeliscidé</u> amphipode
			<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>
		<u>Patellidae</u>	<i>Patella vulgata</i>
	Bivalves	Arcidaé	<i>Arca noae</i>
			<i>Ostea edulis</i>
Chitons		Acanthochitonidae	<i>Acanthochitona crinita</i>
Echinodermes	Echinoides	<u>Arbaciidae</u>	<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 (Tableau 5).

Tableau 5 : Espèces identifiées et recensées au niveau des cinq sites d'étude El-kala, Annaba, Skikda, Alger et Mostaganem (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 a permis d'identifier les espèces suivantes: (Fig. 19)



Neries falsa



Perinereis cultrifera



Antillessoma antillarum



Phascolosoma granulatum



Pseudoceros maximus

Figure 19 : Espèces identifiées de la faune au niveau des sites d'étude.



Sphaeroma serratum



Eriphia verrucosa



Gammaru spulex



Ampeliscidé amphipode



Modiolus modiolus



Mitylus galloprovincialis



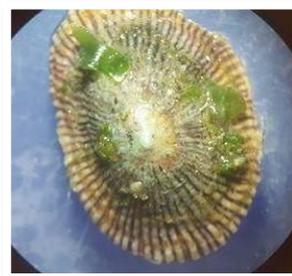
Lithophaga aristata



Fissurella radiosa



Diadora graeca



Patella vulgata

Figure 19 : Espèces identifiées de la faune au niveau des sites d'étude (suite).



Arca noae



Ostrea edulis



Acanthochitona crinita



Arbacia lixula

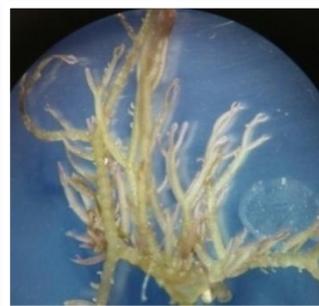
Figure 19 : Espèces identifiées de la faune au niveau des sites d'étude (suite).



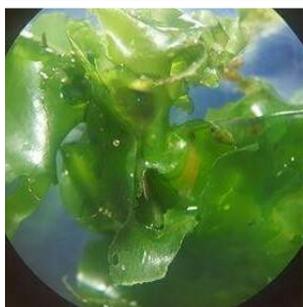
Colpomenia sinuosa



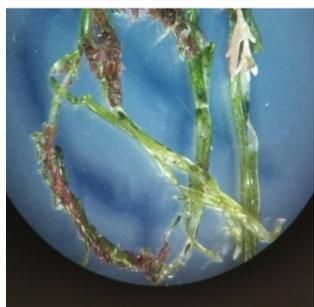
Cystoseira mediterranea



Pylaiella littoralis



Ulva lactuca



Ulva intestinalis



Ulva compressa

Figure 20 : Espèces identifiées de la flore au niveau des sites d'étude.

*Corallina elongata**Laurencia obtusa**Corallina officinalis***Figure 20 :** Espèces identifiées de la flore au niveau des sites d'étude (suite).

Les indices écologiques étudiés sont les indices de composition et les indices de structures suivants: l'abondance, la richesse totale, la richesse moyenne et la fréquence relative.

Tableau 6: Nombre d'individus (ni) des différentes espèces du peuplement.

Espèces \ Sites	El-kala (ni)	Annaba (ni)	Skikda (ni)	Alger (ni)	Mostaganem (ni)
<i>Neries falsa</i>	1	24	0	1	2
<i>Perinereis cultrifera</i>	38	0	37	10	8
<i>Antillessoma antillarum</i>	0	0	0	2	0
<i>Phascolosoma granulatum</i>	0	0	20	0	0
<i>Pseudoceros maximus</i>	0	0	1	1	0
<i>Sphaeroma serratum</i>	2	0	1	11	0
<i>Gammarus pulex</i>	46	19	7	32	39
<i>Ampeliscidé amphipode</i>	2	0	0	2	2
<i>Eriphiaverrucosa</i>	1	0	0	2	0
<i>Modiolus modiolus</i>	326	194	417	28	0
<i>Mitylus galloprovincialis</i>	0	1	4	138	0
<i>lithophaga aristata</i>	0	0	1	0	0
<i>Fissurella radiosa</i>	0	0	0	0	5
<i>Diadora graeca</i>	0	0	0	1	0
<i>Patella vulgata</i>	0	3	0	0	0
<i>Arca noae</i>	0	0	7	1	0
<i>Ostea edulis</i>	0	0	1	0	0
<i>Acanthochitona crinita</i>	3	0	0	0	3
<i>Arbacia lixula</i>	0	0	0	1	1

Les résultats du tableau (6) montrent que Le nombre d'individus des différentes espèces est très variable. Les espèces retrouvées en grand nombre dans tous les sites sont *Modiolus modiolus*, *Gammaru spulex* et *Perinereis cultrifera*, sauf à Annaba: l'espèce *Perinereis cultrifera* n'existe pas, le nombre de l'espèce *Modiolus modiolus* est petit à Alger et nul à Mostaganem. *Nereis sfalsa* est retrouvées en grand nombre dans le site d'Annaba contrairement aux autres sites.

Tableau 7 : Le nombre de différents sexes de *Nereis Falsa* au niveau de site d'Annaba.

Site \ sexe	Males	femelles	Indifférenciés
El-kala	0	0	1
Annaba	7	6	11
Skikda	0	0	0
Alger	1	0	0
Mostaganem	0	0	2

Tableau 8 : Nombre d'individus (ni) des différentes espèces du peuplement.

Sites	Richesse totale S' (espèces)	Richesse moyennes	Abondance du peuplement N
El-kala	8	419	419
Annaba	5	241	241
Skikda	10	496	496
Alger	13	230	230
Mostaganem	7	60	60

Les résultats du tableau (8) montrent que la richesse totale n'est pas homogène dans les différents sites, elle varie de 5 à 13 espèces.

On observe une richesse moyenne de 419 à El-kala, 241 à Annaba, 496 à Skikda, 230 à Alger et 60 à Mostaganem.

L'abondance du peuplement varie de 60 à 496 individus.

Tableau 9 : Abondance des différentes espèces d'algues selon les sites:

Espèces \ Sites	El-kala	Annaba	Skikda	Alger	Mostaganem
<i>Colpomenia sinuosa</i>	+	-	+	-	-
<i>Cystoseira mediterranea</i>	-	-	++++	-	-
<i>Pylaiella littoralis</i>	-	-	-	++	+
<i>Laurenciaobtusa</i>	+++++	-	-	-	-
<i>Corallina officinalis</i>	+	-	-	++	-
<i>Corallina elongata</i>	-	-	+	-	+
<i>Ulva lactuca</i>	+	++++ ++++	+	++	+++++
<i>Ulva intestinalis</i>	-	-	-	++	+
<i>Ulva compressa</i>	-	-	+	-	-

les résultats du tableau (9) montre que l'espèce *Ulva lactuca* se trouve sur tout les sites d'étude avec une importance abondance à Annaba et Moslaghanème contrairement aux autres sites

I. Dosage quantitatif des métabolites :

La quantification des teneurs en réserves énergétiques protéines, glucides, et lipides a été déterminés pendant la période d'étude, dans les ovocytes des femelles de l'espèce de *Nereis falsa* récoltées sur les sites d'études.

Après réalisation de la gamme d'étalonnage, la lecture des densités optiques obtenus en fonction de la quantité des solutions mères (albumine et glucose) respectivement (Tableau 9, 10), nous a permis d'établir les courbes de références (Figures 41, 42) à partir desquelles les concentrations de chaque métabolite correspondant ont été quantifiées, et exprimée en microgramme par milligramme de tissu ($\mu\text{g}/\text{mg}$ de tissu).

- Nous n'avons pas pu quantifier les lipides suite à l'absence des réactifs nécessaire pour la technique et suite à l'absences des femelle au niveau de tous les sites sauf à Annaba on a eu uniquement les résultats correspondants au site d'Annaba.

I.1. Dosage quantitatif des protéines :

Tableau 10 : Dosage des protéines : réalisation de la gamme d'étalonnage.

Tubes	1	2	3	4	5	6
BSA (μ l)	0	20	40	60	80	100
Absorbance (DO)	0	0,294	0,479	0,573	0,739	0,757

La droite de régression est la suivante :

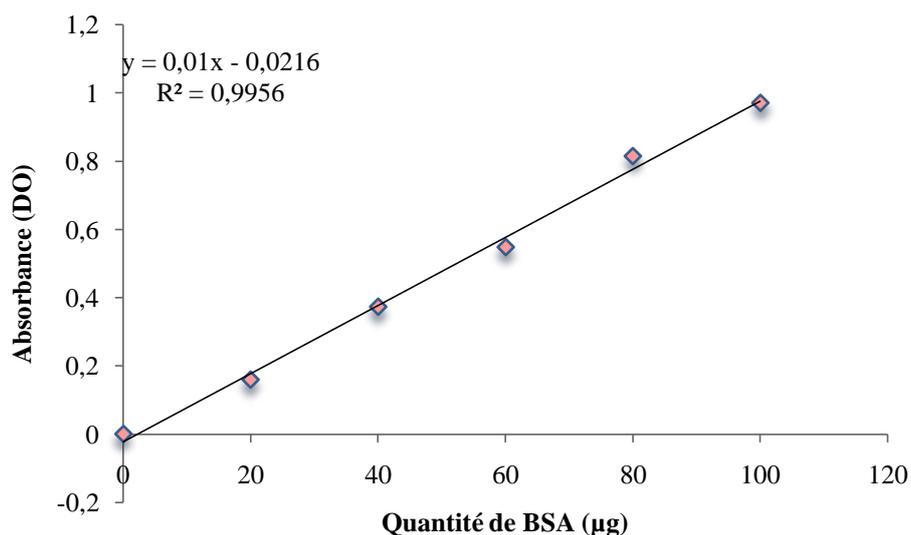


Figure 21: Dosage des protéines : droite de régression exprimant l'absorbance à 595 nm, en fonction de la quantité d'albumine (μ g).

Tableau 11 : Taux des protéines (μ g/mg de tissu) au niveau des ovocytes chez la population de *Nereisfalsa* récoltées au niveau d'Annaba durant la période d'étude ($m \pm s$; n3).

Mois	<i>Nereisfalsa</i>
Avril	$3,81 \pm 2,81$

Les résultats du tableau 11 montrent que ces valeurs sont comprises dans l'intervalle des résultats déjà enregistrée dans la même zone suite à des études précédentes (Allouti 2011).

I.2. Dosage quantitatif des glucides

Tableau 12 : Dosage des glucides : réalisation de la gamme d'étalonnage.

Tubes	1	2	3	4	5	6
Glucose (μl)	0	20	40	60	80	100
Absorbance (DO)	0	0,026	0,029	0,047	0,054	0,077

La droite de régression est la suivante :

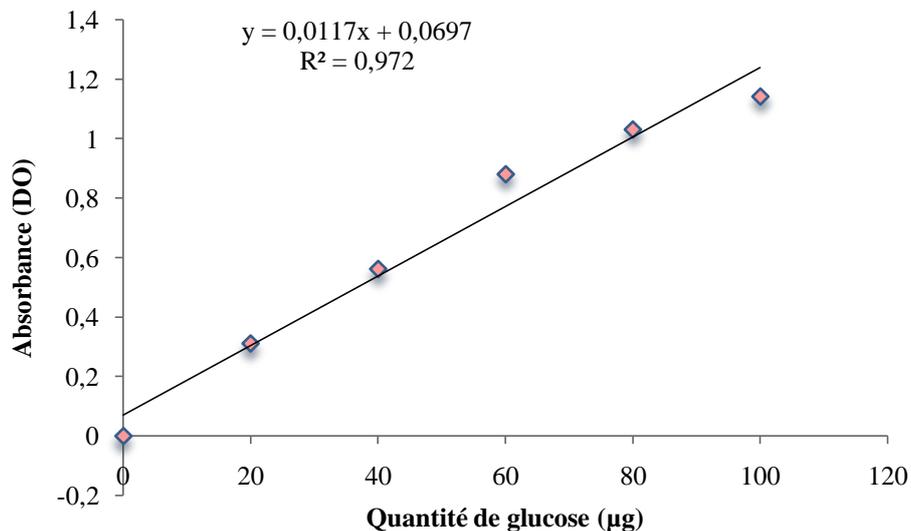


Figure 22 : Dosage des glucides dans les ovocytes de *Nereis falsa*: droite de régression exprimant l'absorbance à 620 nm en fonction de la quantité glucose (μg).

Tableau 13 : Taux de glucides ($\mu\text{g}/\text{mg}$ de tissu) au niveau des ovocytes chez la population *Nereis falsa* récoltées au niveau d'Annaba durant la période d'étude ($m \pm s$; $n=3$) :

Mois	<i>Nereis falsa</i>
Avril	$1,51 \pm 1,41$

Les résultats observés au niveau tableau 12 que ces valeurs sont comprises dans l'intervalle des résultats déjà enregistrée dans la même zone suite à des études précédentes (Allouti 2011).

Conclusion
Et
Perspectives

Conclusion et perspectives :

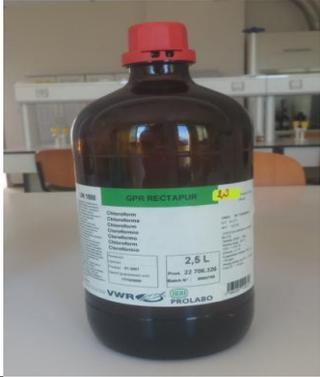
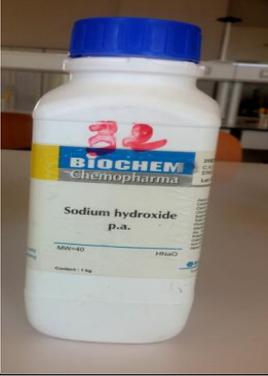
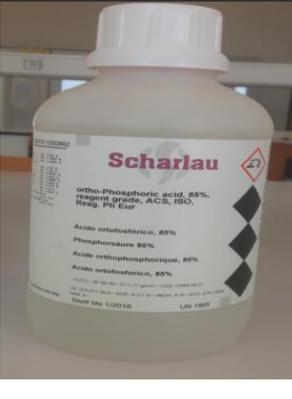
L'analyse de différentes réserves métaboliques, protéines, glucides, au niveau des ovocytes, a montrée des niveaux compris dans l'intervalle des résultats précédent avec une légère baisse de ces métabolites chez quelques femelles, et cela pourra être un coût de tolérance, suite à une résistance aux polluants présents dans le milieu.

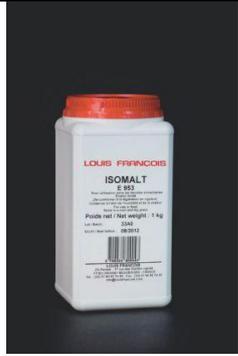
La comparaison des différentes structures sur les sites d'étude révèle une spéciation de la composition des différentes populations selon le site étudié.

Pour essayer d'apporter d'autre amélioration nous pensant à l'analyse de l'AChE et GST pur une meilleure compréhension de l'impact des polluons sur ces annélides.

Annexe

➤ La liste des produits :

		
<p>1.Ethanol 96%.</p>	<p>2.Ether de pétrole.</p>	<p>3.Chloroforme</p>
		
<p>4. Bleu Brillant de Coomassie G 250.</p>	<p>5. Hydroxyde de sodium.</p>	<p>6.Anthrone.</p>
		
<p>7.Acide ortho phosphorique.</p>	<p>8.Acide sulfurique.</p>	<p>9.Acide trichloracétique.</p>



12. Glucose.



11. Albumine de sérum de bœuf (BSA)



15. Formol

Glossaire

A

Algue : Végétal aquatique poussant sous l'eau, ils possèdent des chloroplastes et sont donc photosynthétiques. Leurs dimensions varient depuis la forme unicellulaire jusqu'aux formes filamenteuses atteignant un mètre de longueur.

Autotomiser : Retrancher un membre ou quelque partie extérieure du corps afin de pouvoir échapper à un agresseur.

B

Biocénose : Ensemble des êtres vivants rencontrés dans un biotope donné. Avec le milieu, la biocénose forme l'écosystème qui se caractérise par les différentes relations existant entre les êtres vivants entre eux et avec leur milieu.

Benthique : Relatif aux grandes profondeurs, au fond des mers.

Biosphère : Ensemble des milieux où l'on trouve la vie comme l'eau, une partie du sol et l'air.

Biotope : Ensemble d'éléments caractérisant un milieu physicochimique déterminé et uniforme qui héberge une flore et une faune spécifiques.

C

Cœlome : La cavité générale des animaux appelés coelomates.

Cirre : Appendice fin de certains animaux.

Cellulose : Une des plus importantes matières constitutives des cellules et tissus végétaux, dont la composition se représente par du carbone uni à l'oxygène et l'hydrogène.

Centrifugation : Action de centrifuger, éloigner du centre, usuellement par une rotation rapide qui sépare, dans des liquides, les éléments en fonction de leurs différentes densités.

Clitellum : Renflement glandulaire épidermique caractéristique des clitellates, et dans lequel ils déposent leurs œufs.

E

Ectoderme : Le feuillet externe de l'embryon des animaux eucaryotes qui se met en place au moment de la transformation. Il a généralement pour rôle donner naissance aux organes externe, aux muqueuses, mais également au système nerveux.

Epitoque : Est une forme planctonique éphémère portant des œufs ou des spermatozoïdes.

G

Gneiss : Roche métamorphique à grain grossier, composée d'une alternance de plages claires et foncées.

Gamète : cellule sexuée permettant la reproduction sexueé des eucaryotes.

H

Hydrophobe : Incapable de s'approcher de la moindre goutte d'eau.

Hydrocarbure : Molécules organiques formées de carbone et d'hydrogène seulement.

M

Métamorphique : Qui a été profondément modifié dans sa structure par la pression ou la température.

N

Nécrophage : Se dit des animaux qui se nourrissent de cadavres d'autres espèces.

Notopode : Une rame dorsale d'un parapode d'annélide polychète.

O

Ose : Composé chimique de formule brute générale $C_nH_{2n}O_n$, formé d'une chaîne d'atomes de carbone portant chacun une fonction alcool (-OH), sauf un qui porte une fonction carbonyle (-CO-). Les oses les plus connus sont leucose et le fructose.

P

Palpe : Appendice articulé et mobile, situé, en nombre pair, sur les parties latérales de la bouche des insectes, soit sur les mâchoires, soit sur la lèvre inférieure et qui leur sert à tenir les aliments pendant qu'ils les mâchent.

Pygidium : Partie qui a rapport à la queue, au bas ou à l'arrière du corps de certaines coquilles, des arthropodes et d'annélides.

Parapode : Un appendice non articulé des annélides polychètes qui se divise en une rame dorsale, appelée notopode, et une rame ventrale, appelée neuropode.

Plancton : Ensemble d'organismes animaux et végétaux qui flottent dans la mer ou en eau douce au gré du courant.

Prédateur : Animal qui capture un autre animal, sa proie, pour s'en nourrir ou pour alimenter sa progéniture.

Phylogénétique : Relative à l'histoire évolutive des êtres vivants afin de déterminer leurs liens de parenté.

Pétrochimie : science qui s'intéresse à l'utilisation des composés chimiques de bases issus du pétrole pour fabriquer d'autres composés synthétique qui peuvent exister ou non dans la nature.

S

Soie : Matière filamenteuse, fine et brillante, produite par les araignées et les larves des papillons de la plupart des insectes.

T

Triploblastique : Animal métazoaire dont l'embryon s'organise en trois feuillettes au cours de la transformation du blastocyste : l'ectoderme, l'endoderme et particularité chez eux, le mésoderme.

Trochophore : Qui possède la morphologie des larves lophotrochozoaires (dont annélides, mollusques).

Tubicole : Qualifie des animaux qui construisent un tube dans lequel ils vivent.

Tégument : Tissu organique qui recouvre le corps des animaux.

Taxonomie : Science ou technique utilisée pour faire une classification, en particulier dans un système hiérarchisé.

Tissu adipeux : Présent chez les mammifères, assurent la production d'une ou de plusieurs liaisons covalentes, consécutive à l'exposition d'un composé à une élévation de température, ou tout processus dans lequel une telle production joue un rôle essentiel (Thermogénèse).

Tellurique : Relatif à la terre ou au sol.

U

UNESCO : Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture, une institution spécialisée de l'Organisation des Nations Unies. Elle est née en 1946.

Références Bibliographiques

Articles :

Dass T., Younsi M., Dass M.O., Scaps P., Janvier 2010. Reproduction ovogénèse de *Nereis falsa* quatrefages, 1866 (annélide, polychète) de la région d'el-kala (algérie). Bull. Soc. Zool. Fr, 135 (12) : 129-139.

Dass T., Younsi M., Dass.M.O., Gillet P., Scaps P., 18 juillet 2010. Reproduction population dynamics and production of *Nereis falsa* (Nereididae : Plycheata) on the rocky coast of EL-KALA national park, Algeria. Helgoland Marine Research, 65(2) : 165-173.

Livingstone D.R., 1993. Biotechnology and pollution monitoring : use of molecular biomarker in the aquatic environment. J. Chem. Technol. Biotechnol. 57 : 195-211.

Livingstone D.R., 1998. The fate of organic exnobiotics in aquatic ecosystem : quantitative and qualitivedifferences in biotransformation by invertebrates and fish. Comp. Biocheem. Physiol, A. 120 : 43-49.

Rouabh A. & Rouabh L., Juin 2007. Biodiversité et complexe d'espèces *perinereis cultrifera*: un exemple de spéciation. Sciences & Technologie C, 25 : 79-87.

Reish D.J. & Gerlinder T.V., 1997. Areview of the toxicological studies with polychaetous annelids. Bull. Mar. Sic, 60 : 584-607.

Ramade F. (1992) - Précis d'écotoxicologie. Masson. Collection d'Ecologie. Paris, Milan, Barcelone, Bonn. N°22.

Zaabi S. & Afli A., 2005. Structure generale des peuplements d'annelides polychetes dans le secteur n-e du golfe de tunis. Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô : 32.

Livres :

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 des éditeur. 649 p.

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

Références bibliographiques

Bautz A.M., Bautz A. & Chardard D., 2010. Mini manuel de biologie animale. 2^{ème} édition, Paris, Dunod. ISBN : 978-2-10-054841-5. 208p.

Beaumont A. & Cassier P., 2010. Travaux pratiques de biologie animale (Zoologie, Embryologie, Histologie). 3^{ème} 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.

Borel J.P. & Randoux A., 1997. Biochimie dynamique. Édition, Paris, De Boeck. ISBN : 2804124533, 9782804124533. 938 p.

Brunetto J., 2009. Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 4^{ème} édition, Lavoisier. 1292 p.

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.

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.

Farland D.M., 2009. Le comportement animal (Psychobiologie, éthologie et évolution). 3^{ème} ed paris : boeck. ISBN : 978-2-8041-0709-3. 613 p.

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

Gouletquer P., Weber J., Bœuf G. & Gros P., 2013. Biodiversité en environnement marin. Editions, Quae. ISBN : 978-2-7592-1762-5. 207 p.

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

Karp G., 2010. Biologie cellulaire et moléculaire: Concepts and experiments. 3^{ème} édition, Paris, De Boeck. ISBN: 9782804160111. 844 p.

Références bibliographiques

Lawson Wood., 2014. Faune et flore sous-marine de la méditerranée. Paris, delachaux et Niestlé. ISBN : 978-2-603-0293-7. 128 p.

Lagadic L., Caquet T., Amirad J.C. & Ramade F., 1997. Biomarqueurs en ecotoxicologie. Aspects fondamentaux. Edition, Paris, Masson : 1-9.

Moussard C., 2006. Biochimie structurale et métabolique. 3^{ème} édition, De Boeck. ISBN : 9782804152369. 352 p.

Miller S.A. & Harley J.P., 2015. Zoologie. Traduction de la 9^{ème} 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 , Frison-roche. ISBN : 2-87671-300-4. 1217 P.

Men YL., 2015. La vision dans le monde animal. Editeur, AlterPublishing . ISBN : 979-10265004-14. 415p.

Ong A.S.H. & Niki E., 1995. Nutrition, Lipids, Health, and Disease. Editeur, The American Oil Chemists Society. ISBN : 0935315640, 9780935315646. 374 p.

Quarrie M.C., Mc Quarrie D.A. & Rock P.A., 2000. Chimie générale. Edition, Paris, De Boeck. ISBN : 2804137031, 9782804137038. 1174 p.

Quatrefages A., 1866. Les Polynésiens et leurs migrations. Université de Gand. 199 p.

Reiser P., 2015. Avec ou sans sucre 90 clés pour comprendre le sucre. Editeur, Quae. ISBN : 97-827592225-44. 176 p.

Rudiger Wehner. & Walter Gehring., 1999. Biologie et physiologie animal. 23^{ème} ed Paris de Boeck. ISBN : 2-7445-0009-7-844 p.

Raven P.H., Johnson G.B., Mason K.A., Losos J.B. & Singer S.R., 2014. Biologie. 3^{ème} édition, Paris, de Boeck. ISBN : 978-2-8041-8458-2. P 1400.

Raven P.H., Johnson G.B., Losos J.B. & Singer S.R., 2007. Biologie. 1^{ère} édition, Paris, de Boeck. ISBN : 978-2-8041-5307-6. P 1250.

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

Références bibliographiques

Ramade F., 2003. Éléments d'écologie : Écologie fondamentale. 3^{ème} édition, Dunod. ISBN : 2100068377-9782100068371. P 690.

Ramade F., 2008. Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Édition, Paris, Dunod. ISBN : 978-2-10-053670-2.737p.

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

Tachet H., Richoux P., Bournard M. & Usseglio P.U., 2003. Invertébrés d'eau douce (systématique, biologie, écologie). Édition, Paris, CNRS. ISBN : 2-271-05745-0. 587 p.

Mémoires :

Allouti, Nacéra., 2011. Etude écotoxicologique de deux Néréidés : *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.

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.

Chebbi N., 2010. Etude systématique, bio-écologique et chimique des ascidies de tunisie. Thèse de doctorat. Université du 7 novembre à carthage. 302 p.

Gasmi H., 2011. Effet du stress environnemental sur la biodiversité et la physiologie d'un bioindicateur de pollution périmereis cultrifera (Annélide polychète) : aspect biologique, morphologique, et biochimique. Thèse de Magistère en biologie et physiologie animale. Université Badji Mokhtar d'Annaba. 99 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.

Hamlaoui H., Lazezia N. & Zedadra K., juin 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.

Références bibliographiques

Kaouachi N., 2010. Contribution à l'étude de biodiversité et la bioécologie des monogènes parasites des poissons dans le littoral est algérien. Thèse de doctorat en Sciences de la Mer. Université Badji-Mokhtar, Annaba. 246 p.

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.

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.

Sites internet :

[1] : https://www.google.dz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjolIbi35_NAhXGtRQKHdzeAl0QFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.futura-sciences.com%2Fgetpdf%2Fglossaire%2F13641%2Fe27086ea032a966ddeb57a845471acc5&usg=AFQjCNHUyLmT2PcNpLVihwHhW6F0yOb5A&bvm=bv.124272578,d.d24 consulté le 20/04/2016.

[2] : <http://www.lesamisjardiniersdeprazsurarly.com/la-faune-au-jardin/le-lombric/> consulté le 08/04/2016.

[3] .GLUCIDES - Encyclopædia Universalis [Internet]. [cité 28 mai 2016]. Disponible sur: <http://www.universalis.fr/encyclopedie/glucides/> consulté le 06/03/2016.

[4] : <http://www.chups.jussieu.fr/polys/biochimie/SGLbioch/SGLbioch.pdf> consulté le 04/04/2016.

[5] : https://www.google.dz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjGi9qRnfrMAhVBvBQKHauQDHYQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fbiologie.univmrs.fr%2Fupload%2Fp261%2FLes_lipides.doc&usg=AFQjCNEcFYPor5jzXnrV8nzil4U9DacLNw&sig2=XudZR4l91adfVi1-sfFmAw&bvm=bv.122676328,d.d24 consulté le 16/04/2016.

[6] : http://plage-desinvolve.pagesperso-orange.fr/d_agora/d_biochimie/lipides.pdf consulté le 19/04/2016.

Références bibliographiques

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

Managhranghe R. Annélides. Encyclopediainiversalis [En ligne], consulté le : 07/03/2016, disponible sur : <http://www.Universalis.fr/encyclopedia/annelides>.

Résumé

Les Annélides Polychètes sont l'un des taxons les plus abondants dans les communautés benthiques en termes de richesse numérique et biodiversité.

L'annélide polychète *Nereis falsa* présente une nouvelle localisation au niveau de la méditerranée et une résistance à la pollution. D'où la nécessité d'une comparaison au plan biochimique pour pouvoir confirmer cette hypothèse.

L'utilisation des indices écologiques pour essayer d'étudier la faune associée à notre espèce à révéler une spéciation de la composition des différentes populations selon le site étudié.

Mots clés : Annélides Polychètes, *Nereis falsa*, métabolites.

Abstract

Annelidas Polychaetas are one of the most abundant tax in the benthic communities in terms of numerical richness and biodiversity.

The Annelida Polychaeta *Nereis falsa* represent a new location in the Mediterranean and a resistance to the pollution. Hence the necessities to comparison with biochemical plan in order to confirm this hypothesis.

The use of ecological clues to try to study the fauna associated with our species to reveal a speciation of the composition of different populations according to the studied site.

Keywords: Annelidas Polychaetas, *Nereis falsa*, metabolites.

ملخص

الحلقيات كثيرات الأشعار هي واحدة من الأنواع الأكثر وفرة في المجتمعات القاعية من حيث العدد و التنوع البيولوجي.

من أجل تأكيد فرضيات تواجد الحلقيات كثيرات الأشعار *Nereis falsa* على مستوى موقع جديد في منطقة البحر الأبيض المتوسط و مقاومتها للتلوث نحتاج لمقارنة على المستوى الكيميائي .

استخدام أدلة بيئية في محاولة لدراسة الحيوانات المرتبطة بالحلقيات المتعددة الأشواك *Nereis falsa* للكشف عن أنواع جديدة من تكوين مجموعات مختلفة وفقا لموقع الدراسة.

كلمات البحث: الديدان الحلقيه المتعددة الاشواك ، *Nereis falsa* ، مواد أيضية .

