

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



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur
d'état en sciences de la mer
Option : Biotechnologie Marine
Thème :

**Mise en évidence de la faune marine d'intérêt biotechnologique
de la côte algérienne.**

Présenté par :

DEBABECHE Fatiha

Soutenu le 04-11-2020, devant le jury composé de :

Mme SOUKANE- MOKHBI D.	Maitre de conférences B	-ENSSMAL	Présidente
Mme KAIDI N.	Maître assistante A	-ENSSMAL	Promotrice
Mme CHAOU N.	Maitre assistante A	-ENSSMAL	Examinatrice
M. GRIMES S.	Professeur	-ENSSMAL	Examinateur

Année universitaire : 2019-2020

Remerciements

Après plusieurs années d'étude, mon parcours d'étudiante arrive à son terme, prête à vivre de nouvelles expériences dans le monde professionnel que j'attendais avec impatience. Ce travail, étant une initiation au domaine de la recherche, m'a permis de connaître la diversité marine de mon pays.

Cette recherche n'a pas été réalisée comme il était convenu à cause de la pandémie de Covid-19 que nous vivons, mais cela n'a pas empêché la réalisation de cette étude.

Il faut savoir que ce mérite revient à mes parents grâce à qui, je suis arrivée à ce que je suis maintenant. Il est insuffisant d'exprimer ma gratitude et mes remerciements pour les sacrifices et les efforts qu'ils ont faits pour moi.

Je remercie Madame **SOUKANE- MOKHBI D.** (Maitre de conférences B) à l'ENSSMAL) qui me fait l'honneur de présider ce Jury. Qu'elle trouve ici ma profonde gratitude.

Madame **CHAOU N.** (Maitre assistante A à l'ENSSMAL) et Monsieur **GRIMES S.** (Professeur à l'ENSSMAL) ont accepté sans hésitation d'examiner ce travail élaboré, grâce à leurs compétences indéniables dans le domaine. Qu'ils trouvent ma profonde reconnaissance.

Madame **KAIDI N.** (Maitre assistante A à l'ENSSMAL), a suivi avec beaucoup d'intérêt le déroulement de ce travail. C'est avant tout mon enseignante, je l'ai eue pendant les trois premières années à l'ENSSMAL, nous avons partagé d'agréables et d'inoubliables moments que je garderai dans mes souvenirs. L'amour réciproque nous a donné la chance de travailler ensemble. Malgré ses diverses occupations, elle était toujours présente. Sa confiance entière, ses appuis scientifiques et ses conseils précieux ont permis le bon déroulement de ce projet. Je témoigne ma profonde reconnaissance et mon amitié sincère.

Je ne pourrai finir sans remercier mes adorables frères, ma charmante sœur, ma tante et mon oncle pour leur aide, leur encouragement et leur soutien ainsi que mes amis pour leur disponibilité.

A mes parents chéris,

Eux qui m'ont mis sur le droit chemin ; le chemin de la joie et de la réussite.

Je vous souhaite une longue vie et une bonne santé pour partager avec moi mes moments de réussites.

Liste des figures

- Figure I.1 : Processus d'extraction chimique de la chitine et du chitosane.
- Figure I.2 : Processus d'extraction biologique de la chitine et du chitosane.
- Figure II.1: L'étendue du littoral algérien dans le bassin méditerranéen de cap Roux à l'est jusqu'à Marsa Ben M'hidi à l'Ouest (Google Earth).
- Figure II.2: Moteur de recherche utilisé pour la collecte des données.
- Figure II.3: Page d'accueil de Sealife Base.
- Figure II.4: Informations supplémentaires de l'espèce disponibles sur Sealife Base.
- Figure II.5: Page d'accueil de PubMed.
- Figure II.6: Page d'accueil de la Base de données World Register of Marine Species (WoRMS).
- Figure II.7: Statut accepté de l'espèce sur WoRMS.
- Figure II.8: Statut refusé de l'espèce sur WoRMS.
- Figure II.9: Classement des invertébrés exploités en biotechnologie marine sur Excel selon le nom, le groupe taxonomique et le site de l'espèce.
- Figure II.10: Suite du classement des invertébrés exploités en biotechnologie marine sur le tableau Excel.
- Figure II.11: Modèle de fiche technique.
- Figure III.1: Invertébrés marins recensés de la côte algérienne.
- Figure III.2: *Spongia (Spongia) officinallis* (Linnaeus, 1759) (DORIS).
- Figure III.3: *Axinella cannabina* (Esper, 1794) (DORIS).
- Figure III.4: *Hippospongia communis* (DORIS).
- Figure III.5 : *Axinella polypoides* (schmidt, 1862) (DORIS).
- Figure III.6: *Sarcotragus foetidus* (WoRMS, 2008).
- Figure III.7: *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1814) (Yassin, 2015).
- Figure III.8 : *Holothuria (Holothuria) tubulosa* (Gmelin, 1791) (DORIS).
- Figure III.9 : *Holothuria (Panningothuria) forskali* (Delle Chiaje, 1823) (DORIS).
- Figure III.10 : *Holothuria (Platyperona) sanctori Delle Chiaje, 1823* (DORIS).
- Figure III.11: *Holothuria (Roweothuria) poli Delle Chiaje, 1824* (DORIS).
- Figure III.12: *Holothuria (Roweothuria) arguinensis* (Koehler & Vaney, 1906) (DORIS).
- Figure III.13: *Parastichopus regalis* (Cuvier, 1817) (Benzait, 2020).
- Figure III.14 : *Penaeus Japonicus* (Spence Bate, 1888) (DORIS).
- Figure III.15 : *Bursatella leachii* (Blainville, 1817) (DORIS).

Figure III.16: *Magallana gigas* (Thunberg, 1793) (DORIS).

Figure III.17: *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) (DORIS).

Figure III.18 : *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) (DORIS).

Figure III.19 : Secteurs de distribution des invertébrés marins recensés (Google Earth).

Figure III.20 : Distribution des groupes taxonomiques recensés dans le secteur Ouest.

Figure III.21 : Distribution des groupes taxonomiques recensés dans le secteur Est.

Figure III.22 : Distribution des groupes taxonomiques recensés dans le secteur Centre.

Figure III.23 : Distribution des groupes taxonomiques recensés par site.

Figure III.24 : Données des espèces inventoriées de la côte algérienne organisées dans un format Excel pour structurer **BANBIOM**.

Liste des tableaux

Tableau I.1 : Historique des premiers travaux effectués sur les invertébrés marins dans le monde et mise en évidence des molécules isolées.

Tableau I.2 : Historique des premiers travaux effectués sur les invertébrés marins en Algérie et mise en évidence des molécules isolées.

Tableau III.1: Domaines et applications des invertébrés marins de la côte algérienne ainsi que les molécules isolées.

Liste des annexes

Annexe (I) : Nombre total des zones signalées des groupes taxonomiques recensés par secteur.

Annexe (II) : Nombre total des zones signalées des groupes taxonomiques recensés par site.

Liste des abréviations

A.B.	Anti biotique
A.O.	Anti oxydant
A.I.	Anti inflammatoire
A.V.	Anti viral
A.F.	Anti fongique
A.C.	Anti convulsant
A.foul.	Anti fouling
A.coa.	Anti coagulant
A.T.	Anti tumoral
A.H.	Anti hypertensif
A.M.	Anti malaria
Anti throm.	Anti thrombotique
Agr.	Agriculture
Aqua.	Aquaculture
Biorem.	Bio-remédiation
Cytotox.	Cytotoxicité
Cosm.	Cosmétique
C°	Degrés Celsius
Dep.	Dépollution
Dom.	Domaines
DZD	Dinars algérien
EDTA	Acide éthylènediaminetétraacétique
H	Heures
Ing.	Ingénierie tissulaire
Ind.	Divers industrie
Insect.	Insecticide
Km	Kilomètres
Med.	Médical
Mn	Minutes
ml	Millilitres
M	Mètres
Nutr.	Nutrition
Neuroprot.	Neuro-protecteur
PGAs	Alcaloïdes pentacycliques de guanidine
Phar.	Pharmaceutique
Ref.	Références
Tr	Tours
TBT	Tributylétain
µl	Microlitres

Table des matières

Remerciements.....	II
Dédicace.....	III
Liste des figures.....	IV
Liste des tableaux.....	VI
Liste des annexes.....	VII
Liste des abréviations.....	VIII
INTRODUCTION.....	12
CHAPITRE I : GENERALITES	
1. Historique des invertébrés marins en biotechnologie marine.....	15
1.1. Historique des travaux effectués sur les invertébrés dans le monde.....	15
1.2. Historique des travaux effectués sur les invertébrés en Algérie.....	17
2. Importance des invertébrés en biotechnologie marine.....	17
2.1. Importance des Spongiaires en biotechnologie marine.....	17
2.2. Importance des Bryozoaires en biotechnologie marine.....	18
2.3. Importance des Cnidaires en biotechnologie marine.....	18
2.4. Importance des Annélides en biotechnologie marine.....	19
2.5. Importance des Arthropodes en biotechnologie marine.....	19
2.6. Importance des Mollusques en biotechnologie marine.....	20
2.7. Importance des Echinodermes en biotechnologie marine.....	20
3. Méthodes analytiques, d'extraction et de purification utilisées en biotechnologie marine.....	21
3.1. Extraction des chitines et chitosanes.....	21
3.1.1. Extraction de la chitine par voie chimique.....	22
3.1.2. Extraction de la chitine par voie biologique.....	22
3.1.3. Extraction du chitosane.....	22
3.2. Purification des Terpènes.....	23
3.2.1. Principe de la HPLC.....	24
3.3. Quantification des protéines totales.....	24
3.3.1. Principe de Kjeldahl.....	24
3.4. Purification des lectines.....	25

3.4.1. Principe de la chromatographie ionique.....	25
3.5. Extraction des sels minéraux.....	25
3.6. Extraction des caroténoïdes.....	25
3.6.1. Principe de la chromatographie sur couche mince.....	25
3.7. Extraction des polysaccharides.....	25
3.8. Purification des lipides totaux.....	26
3.8.1. Principe de la chromatographie en phase gazeuse.....	26
4. Impacts de la biotechnologie marine sur l'environnement.....	26
4.1. Bienfaits de la biotechnologie marine.....	26
4.2. Inconvénients de la biotechnologie marine sur l'environnement.....	27

CHAPITRE II : MATRIELS ET METHODES

1. Présentation de la zone d'étude.....	29
2. Collecte des données.....	29
3. Tri sélectif des documents.....	31
4. Exploitation des données existantes.....	31
4.1. Sealife Base.....	31
4.2. PubMed.....	32
5. Actualisation taxonomique des espèces inventoriées.....	33
6. Exploitation des données relatives aux espèces exploitées en biotechnologie.....	34
7. Elaboration des fiches techniques.....	35

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS

1. Inventaire des espèces d'intérêt biotechnologique.....	38
2. Distribution géographique des espèces inventoriées par secteur.....	57
3. Distribution géographique des espèces inventoriées par site.....	59
4. Utilisation des espèces d'intérêt biotechnologique.....	60
5. Statut des espèces d'intérêt biotechnologique.....	70
6. Base de données des espèces d'intérêt biotechnologique.....	71

CONCLUSION et PERSPECTIVES74

Références bibliographiques.....77

Annexes.....104

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La planète terre est recouverte par environ 70% des mers et des océans qui représentent un réservoir inestimable de diversité animale, végétale et microbienne. Cette extraordinaire biodiversité offre à l'humanité une multitude de produits naturels marins avec de multiples variétés de molécules bioactives inhabituelles et très rares (Haefner 2003).

Avec le développement des technologies de la microbiologie, de la biochimie, de la biologie moléculaire, du génie génétique et de la chimie ; de nouvelles sciences sont apparues comme la biotechnologie, qui est une combinaison de celles-ci avec la science de l'être vivant, elle représente également un espace d'exploration multidisciplinaire qui vise à innover et à développer la recherche scientifique en mettant en évidence l'intérêt de ces êtres vivants dans divers domaines.

En particulier, la biotechnologie marine ou la biotechnologie bleue cible l'utilisation de la vie marine à des fins socio-économiques et environnementales. Des organismes marins ou des parties de ceux-ci sont utilisés comme matière première dans la production de nourriture humaine, de médicaments, de produits cosméceutiques, de biocarburants ou de bio-matériels ; le génie génétique, qui fait partie de la biotechnologie, permet de synthétiser des ADNs marins pour des produits développés dans les laboratoires. Egalement, les applications des connaissances biotechnologiques peuvent améliorer les rendements de l'aquaculture (vaccins, reproduction et alimentation de poissons) (OECD, 2013, 2016).

Pour le cas de l'Algérie, l'intérêt scientifique de la biotechnologie marine est en cours de développement ; des études sont effectuées sur la diversité de la macrofaune marine, mais leur exploitation dans ce volet reste très rudimentaire. Cette étude a pour objectif de collecter un maximum d'informations et de travaux préalablement réalisés sur la distribution des espèces marines, particulièrement les invertébrés marins possédant un potentiel biotechnologique, en Algérie, afin d'établir un inventaire qui va par la suite être intégré dans une base de données de référence aux futurs travaux.

Dans un premier temps, nous allons résumer les recherches bibliographiques qui représentent le noyau de notre travail.

Dans un second temps, nous allons présenter la démarche suivie dans notre recherche bibliographique et les applications utilisées pour caractériser les invertébrés de la côte algérienne, ainsi que leurs propriétés biologiques puis dresser un inventaire de ces espèces.

Dans un dernier temps, nous allons présenter les résultats et leurs interprétations à partir de toutes les espèces que nous avons obtenues. Les résultats de ce travail seront intégrés dans la base de données nationale **BANBIOM** sur la biodiversité marine en Algérie domiciliée au niveau de l'ENSSMAL.

CHAPITRE I : GENERALITES

1. Historique des invertébrés en biotechnologie marine

C'est en 1960, après le congrès de la biochimie et la pharmacologie des composés issus des organismes marins (Ruggieri 1976), que les scientifiques ont commencé à s'organiser pour les exploiter mais sans tester leurs bio activités. Dans les années 1970s, après le congrès des aliments et des médicaments issus de la mer, le potentiel pharmacologique et médical des produits marins a commencé à émerger (Carte 1996), ainsi que d'autres secteurs industriels qui deviennent actuellement des cas d'étude (Rocha et al. 2011).

Le plus intéressant dans notre cas d'étude, est de connaître dans un ordre chronologique les différents travaux effectués sur l'isolement des éléments bioactifs provenant des invertébrés marins, notamment les Cnidaires, les Eponges, les Arthropodes, les Annélides, les Mollusques et les Echinodermes globalement dans le monde et en Algérie particulièrement, puis mettre également en évidence leurs domaines d'exploitation.

1.1. Historique des travaux effectués sur les invertébrés dans le monde

Tableau I.1 : Historique des premiers travaux effectués sur les invertébrés marins dans le monde et mise en évidence des molécules isolées.

Phylums	Espèces	Molécules	Application	Date	Sources
Mollusca	<i>D.trunculus</i> <i>B. brandaris</i> <i>P.haemastoma</i>	6,6'Dibromoindig- -otine	Nutr.	16 siècles avant J.C.	(McGovern et Michel, 1990)
Echinoderma	<i>Holothuria sp</i>	Protéines, oméga- 3 et sels	Phar. / Nutr.	1601	(Akamine 2005)
Bryozoa	<i>B.neritina</i>	Bryostatine (ex- Adénochrome)	Med./ Phar.	1940	(Villela, 1948;Pettit et al., 1982)
Porifera	<i>C. crypta</i>	Spongothymidine et cytarabine	Phar. /Med.	1951	(Mérour 2004)
Porifera	<i>A.polypoides</i>	Lectine I et II	Phar. Med.	1968	(Dodd, MacLennan, Hawkins 1968)

Mollusca	<i>-D. auricularia</i> <i>-C. gilchristi</i>	-Dolastatine -Céphalostatine	Phar. /Med.	1972	(Da Silva, Bendjeddou, Meijer 2014)
Cnidaria	<i>A. equina</i>	Equinatoxine	Phar./Med.	1974	(Ferlan et Lebez, 1974)
Porifera	<i>A. verrucosa</i>	Alcaloïdes	Phar./Med.	1975	(Cimino et al. 1975)
Cnidaria	<i>P. homomalla</i>	Prostaglandine	Phar./Med.	1977	(Crabbé et al. 1977)
Porifera	<i>Axinella sp</i>	Halichndrine	Phar./Med.	1979	(Da Silva, Bendjeddou, Meijer 2014)
Cnidaria	<i>L. alba</i> <i>L. cuspidata</i> <i>L. rigida</i>	Lophotoxine	Phar./Med.	1981	(Turk et Kem, 2009)
Porifera	<i>D. avara</i>	Avarol et avarone	Phar./Med.	1985	Müller <i>et al.</i> 1985
Echinoder mata	<i>A. crassispira</i>	Hémagglutinine	Phar./Med.	1985	(Giga, Sutoh, Ikai 1985)
Porifera	<i>D. calyx</i>	Calyculin A	Phar./Med.	1986	(Kato et al. 1986)
Mollusca	<i>Hexabranchnus sp</i>	Kabiramide C	Phar./Med.	1986	(Matsunaga et al. 1986)
Echinoder ma	<i>A. crassispira</i>	Lectine	Phar./Med.	1987	(Giga, Ikai, Takahashi 1987)
Porifera	<i>Theonella sp</i>	Bistheonellide A	Med./phar.	1987	(Kato et al. 1987)
Porifera	<i>Mycal sp</i>	Macrolide	Phar./Med.	1989	(Fusetani et al. 1989)
Porifera	<i>Hymeniacidon sp</i>	Hymenistatine	Phar./Med.	1990	(Belkaid 2015)
Porifera	<i>Mycal sp</i>	Mycalolide B	Phar./Med.	1994	(Saito <i>et al.</i> 1994 in Fusetani, 2010)

Annelida	<i>A.marina</i>	Hémoglobine	Phar./Med.	1993	(Zal et Rousselot, 2014)
Porifera	<i>T. swinhoei</i>	Théopederin A	Phar./Med.	1999	(Tsukamoto et al. 1999)
Cnidaria	<i>P.tuberculosa</i>	Tuberazines A–C	Phar./Med.	2018	(Chen et al. 2018)

1.2. Historique des premiers travaux effectués sur les invertébrés en Algérie

Tableau I.2 : Historique des premiers travaux effectués sur les invertébrés marins en Algérie et mise en évidence des molécules isolées.

Phylums	Espèces	Molécules	Applications	Date	Sources
Arthropoda	<i>P.monodon</i> <i>P. longirostris</i> <i>N.norvegicus</i>	Chitine et chitosane	Med. / phar. Nutr.	2012	(Benhabiles et al. 2012)
				2013	(Salah et al. 2013)
				2015	-(Bouhenna et al. 2015; Salah, Tazdaït, Mameri [sans date]; Salah-Tazdaït et al. 2015) (Bouhenna et al. 2015)
				2017	(Youcefi et al. 2017)
			Bio-remédiation	2018	(Aili, Arbia, Adour 2018)
Echinodermata	<i>H. polii</i> <i>H. tubulosa</i> <i>H. arguinensis</i> <i>H.sanctori</i>	Protéines, lipides et sels minéraux	Phar. / Nutr.	2019	(Mecheta et Mezali, 2019;Mecheta et al., 2020)
				2020	

2. Importance des invertébrés en biotechnologie marine

2.1. Importance des Spongiaires en biotechnologie marine

Les Spongiaires appartiennent au phylum des Porifera, le plus ancien phylum des métazoaires (Li *et al.*, 1998 in Pronzato, 2003), celui-ci renferme environ 15.000 espèces dans le monde (Belarbi 2003) et 500 espèces en méditerranée (Pronzato 2003). Ces espèces sessiles ont d'une part, un rôle écologique dans l'écosystème benthique en recyclant les nutriments de carbones, d'azotes et de sulfures, en plus de leur production proliférative de molécules toxiques qui leur servent de défense contre les prédateurs (Pawlik 2011). Et d'autre part, un rôle dans les secteurs commerciaux et industriels tels que les secteurs de santé humaine, d'agronomie et d'autres technologiques (Carroll *et al.* 2019).

La majorité des toxines secrétées proviennent soit de la symbiose des bactéries et des champignons qui y sont associés (Anand *et al.*, 2006 ; Horn *et al.*, 2016 ; Gozari *et al.*, 2019), soit de leur propre synthèse (Sjögren *et al.* 2008). Les différents composés bioactifs, faisant d'intéressantes exploitations sont les bases azotées, comme les alcaloïdes (Jang *et al.* 2007), les glycoprotéines, comme les lectines (Pajic *et al.* 2002), les terpénoïdes, comme l'avarol (Müller *et al.* 1985), les phospholipides (Soriente *et al.*, 1999 in Braga, 2014), les phénols, les tannins, les stéroïdes et les glycosides (Braga 2014). Ces derniers sont devenus une source prometteuse dans le domaine pharmacologique et médical grâce à leurs valeurs thérapeutiques qui présentent des activités neuro-régulatrices, anti oxydantes, anti tumorales, anti virales, anti plasmodiums, anti biotiques, anti fongiques, anti inflammatoires, anti convulsivantes, anti diabétiques et anti hypertenseurs (Kumar *et Adki*, 2018). D'un autre côté, leurs molécules anti fouling sont utilisées dans l'industrie des peintures de bateaux pour remplacer le TBT (Hellio *et al.*, 2005 ; Haber *et al.*, 2011).

2.2. Importance des Bryozoaires en biotechnologie marine

Le phylum Ectoprocta, communément appelé Bryozoa, renferme approximativement 6000 espèces dans le monde (Bock *et Gordon*, 2013) et 950 espèces en méditerranée (WoRMS) dans deux classes : Gymnolaemata et Stenolaemata. Ces organismes ressemblant généralement aux polypes (ce sont de faux polypes) ont un profil pharmacologique très avancé et certaines molécules sont essayées cliniquement, comme la bryostatine-1 qui est actuellement en phase II d'essais cliniques et qui est aussi bien un anti néoplasique qu'un anti déprimeur (Sun *et*

Alkon, 2005 ; Sun *et al.*, 2008 , 2009 ; Sun et Alkon, 2009 ; Hansen *et al.*, 2018 ; Carroll *et al.*, 2019).

2.3. Importance des Cnidaires en biotechnologie marine

Les Anthozoa (les coraux et les anémones de mer) ainsi que les Medusozoa, qui englobent tous les groupes de méduses pélagiques, appartiennent au phylum des Cnidaria qui comporte environ 11.000 espèces identifiées dans le monde (Daly et al. 2007). Celles-ci sont connues pour leurs cellules urticantes qui provoquent des piqûres et des allergies, ces cellules sont appelées les nématocystes ou les cnidocystes. Ces êtres vivants très toxiques pour l'homme sont devenus des outils d'utilisations environnementales et médicales, toutefois le groupe des Medusozoa reste le moins exploité (Merquiol et al. 2019).

Il a été rapporté par la littérature qu'il existait 139 molécules extraites des cendres du venin de leurs nématocystes et de leur mucus, notamment : des protéines, des alcaloïdes, des glycosides, des phénols, des terpènes des lophotoxines, des prostaglandines et des oméga-3 qui peuvent avoir un grand potentiel médical grâce à leurs propriétés neuro-protectrices, anti coagulantes, anti tumorales, anti oxydantes, antibiotiques, anti inflammatoires et analgésiques (Turk et Kem, 2009; Carroll *et al.*, 2019).

2.4. Importance des Annélides en biotechnologie marine

Les Annélides ou vers annelés appartiennent au phylum des Annelida qui contient environ 17.000 espèces identifiées dans le monde (Weigert et Bleidorn, 2016). Celui-ci représente une large diversité de la macrofaune benthique principalement la classe des polychètes qui en représente le plus d'espèces à l'échelle locale, régionale et globale (Struck *et al.*, 2011; Bakalem *et al.*, 2020a). Ces espèces adoptent plusieurs formes d'adaptation et de survie dans leur environnement, par exemple la sécrétion du mucus. De ce fait, ces organismes sont devenus des sujets de recherches en pharmacologie et en médecine (Branch , 1981).

En effet, des molécules isolées comme l'hémoglobine, les lectines, les peptides et les polysaccharides (Padlan et Love, 1974 ; Malagoli *et al.*, 2009 ; Cammarata *et al.*, 2019) qui constituent ces organismes possèdent des pouvoirs neuro-protecteurs, anti oxydants, anti inflammatoires, anti biotiques, anti fongiques, anti viraux et anti cancéreux (Bălașa, Chircov, Grumezescu 2020)

2.5. Importance des Arthropodes en biotechnologie marine

Les Crustacés appartiennent au phylum des Arthropoda, la grande majorité appartient à l'ordre des Decapoda car ils possèdent 5 paires de pattes ambulatoires terminant soit par une griffe soit par une pince (Tatoua 2016). Leur exosquelette se compose de 30-40% de protéines, 30-50% de carbonates de calcium et 20-30% de chitines, ces pourcentages varient selon l'espèce (Apetroaei et al. 2015).

Dernièrement, la cuticule étant la couche externe secrétée par l'épiderme de ceux-ci et qui constitue leur exosquelette, fait objet de plusieurs transformations, notamment en sels minéraux et en protéines (Sadeghi et Bhagya, 2009), en chitine et en chitosane (dés-acétylation de la chitine) (Chien *et al.*, 2016 ; Nouri *et al.*, 2016), en plus des pigments qui y sont isolés (Sila, Nasri, Bougatef 2012) à des fins anti biotiques (Aranaz et al. 2009), anti oxydantes, anti fongiques, anti inflammatoires, anti tumorales et des adjuvants pour vaccin (Goy *et al.*, 2009 ; Heu *et al.*, 2003; Younes *et al.*, 2014) utilisés en pharmacologie, en médecine, en cosmétique ainsi qu'en alimentation humaine et animale (Lopes et al. 2018).

D'autre part, la chitine expose plusieurs fonctions dans l'agriculture, dont la rétention des nutriments dans le sol et la contribution au cycle de l'azote (Muslim et al. [sans date]).

2.6. Importance des Mollusques en biotechnologie marine

Les Mollusques ou Mollusca sont largement distribués dans le monde, ils renferment entre 120.000 et 200.000 espèces identifiées à l'échelle mondiale (Pechenik, 2000 in Dang *et al.*, 2015). Celles-ci sont regroupées dans 7 grandes classes ; les Gastéropodes, les Céphalopodes, les Bivalves, les Polyplacophores, les Aplacophores, les Monoplacophores et les Scaphopodes dans l'écosystème marin (Sharmin vini *et al.*, 2013 in Amruthalakshmi et Yogamoorthi, 2017).

De récentes études ont montré que les métabolites secondaires, qui leur servent de défense, font d'eux pareillement que les autres embranchements, un réservoir de macromolécules bioactives, d'une part, pour les entreprises cosmétiques, pharmaceutiques et biomédicales (Müller et Müller, 2003) et d'une autre, pour les fermes aquacoles (Cheng-Hua, Jian-Min, Lin-Sheng 2009). Plus précisément les Bivalves, les Gastéropodes et les Céphalopodes sont les classes les plus exploitées ; des sesquiterpènes, des tétra-terpénoides des glycoaminoglycanes, des polysaccharides, des polypropionates, des caroténoïdes, des protéines et des peptides sont isolés et dont la plupart possèdent des propriétés antimicrobiennes, anti cancérigènes, analgésiques, anti inflammatoires et anti virales (Davies-Coleman et Garson, 1998; Jimeno *et al.*, 2004; Benkendorff, 2010; Dang *et al.*, 2011, 2015). Par ailleurs, les coproduits de certains

Mollusques comme les viscères de seiches sont transformées, afin d'être utilisées dans l'alimentation des poissons d'élevage (Le Bihan 2006).

2.7. Importance des Echinodermes en biotechnologie marine

Les Echinodermes ou Echinodermata est un phylum qui renferme environ 6500 espèces dans l'écosystème marin mondial, il comprend les étoiles de mer (Asteroidea), les ophiures (Ophiuroidea), les oursins (Echinoidea), les crinoïdes (Crinoidea) et les concombres de mer (Holothuridea) (Micael et al. 2009). Les Echinoidea et les Holothuridea sont les deux classes les plus consommées et les plus exploitées (Kelly 2005).

Pour des valeurs nutritionnelles, chez les oursins, les gonades sont les parties consommées, quant aux holothuries, c'est le tégument séché, rarement frais ou congelé, appelé Bêche de mer ou Trepang ; celui-ci est préférentiellement consommé par les populations asiatiques (Choo 2012; Rocha et al. 2019).

Ils se composent d'une part, des sels essentiels, comme le cuivre, le magnésium et le potassium qui favorisent la digestion, les processus nerveux et immunitaires et d'une autre, des acides aminés et du collagène qui réduisent la cholestérolémie (Ram et al. [sans date]).

A des propriétés médicinales, les glycosides, tri-terpéniques, les glycoaminoglycanes, les polysaccharides sulfatés, les oméga-3, les stérols et les lectines (Bordbar, Anwar, Saari 2011) présents peuvent être des aphrodisiaques, des anti oxydants, des anti inflammatoires, des anti microbiens, des anti fongiques, des anti cancéreux et des anti thrombotiques (Wen *et al.*, 2010; Omran, 2013; Haider *et al.*, 2015).

3. Méthodes analytiques, de purification et de quantification utilisées en biotechnologie marine

Les techniques d'extraction sont diverses en biotechnologie marine, elles peuvent être par voie biologique en utilisant des agents bactériens ou par voie chimique à l'aide d'agents chimiques, celle-ci est la plus utilisée malgré l'efficacité et la bonne productivité de la voie biologique (Bhaskar et al. 2007).

Nous présenterons ci-dessous les méthodes analytiques, d'extraction et de purification utilisées en biotechnologie marine des molécules les plus fréquentes notamment les chitines et chitosanes, les terpènes, les protéines totales, les sels minéraux, les polysaccharides, les pigments, les lipides totaux et les lectines que nous retrouvons chez les organismes marins.

3.1. Extraction des chitines et chitosanes

L'extraction des chitines et chitosanes se fait par voie chimique ou par voie biologique. L'isolement de la chitine à partir des coproduits de Crustacés (Crevettes, Crabes, etc.) repose sur les démarches suivantes : la déminéralisation, la déprotéinisation et la décoloration afin de séparer les sels minéraux, les protéines et les pigment qui y sont combinés (Soon et al. 2018). Quant à l'extraction des chitosanes, elle se base sur la désacétylation de la chitine (Percot, Viton, Domard 2003).

3.1.1. Extraction de la chitine par voie chimique

Cette extraction se réalise grâce à des agents extracteurs (Figure I.1). Tout d'abord, la déminéralisation s'effectue avec l'un des acides suivants : l'acide chloridrique (HCl), l'acide nitrique (HNO₃), l'acide sulfurique (H₂SO₄), l'acide méthanoïque (HCOOH) ou l'acide acétique (CH₃COOH), mais l'acide chloridrique reste le plus performant pour la déminéralisation (Percot *et al.*, 2003).

En second lieu, la déprotéinisation s'effectue soit avec l'hydroxyde de sodium (NaOH) soit avec des enzymes digestives protéolytiques comme la pepsine, la papaïne, la trypsine et la pronase (Sandford *et al.*, 1989 in Kaur et Dhillon, 2015).

Enfin, les pigments comme les caroténoïdes sont extraits à partir de permanganates de sodium (NaMnO₄) à 0.02% à 60°C, peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) ou des solvants organiques en particulier l'acétone (Kaur et Dhillon, 2015; Soon *et al.*, 2018).

3.1.2. Extraction de la chitine par voie biologique

Les étapes d'extraction sont semblables à celles citées ci-dessus, mais elles se distinguent dans l'intervention d'agents bactériens pour retirer les minéraux, les protéines et les pigments (Figure I.2). L'extraction par voie biologique est généralement réalisée par ensilage, dans un autre sens, des bactéries lactiques en particulier *Lactobacillus sp* et *Clostridium sp* (Raimbault 1998) vont dans un premier temps déminéraliser les coproduits par fermentation, par conséquent des lactates de calcium sont produits. Ces derniers vont simultanément acidifier le milieu d'où l'activation de la protéase bactérienne afin de déprotéiniser la chitine. Deux fractions sont obtenues, l'une contient la masse chitineuse, tandis que l'autre contient les sels minéraux, les protéines et les pigments (Kaur et Dhillon, 2015).

3.1.3. Extraction du chitosane

La chitine précédemment isolée est mélangée à l'hydroxyde de sodium à 40% puis est exposée à des rayonnements microondes d'une puissance entre 500 et 650 Watt pendant 4 mn, cela représente une désacétylation significative et efficace (El Knidri *et al.*, 2019), ensuite le produit est filtré, rincé à l'eau distillée et séché à l'étuve à 80°C pendant une nuit (Sagheer *et al.* 2009).

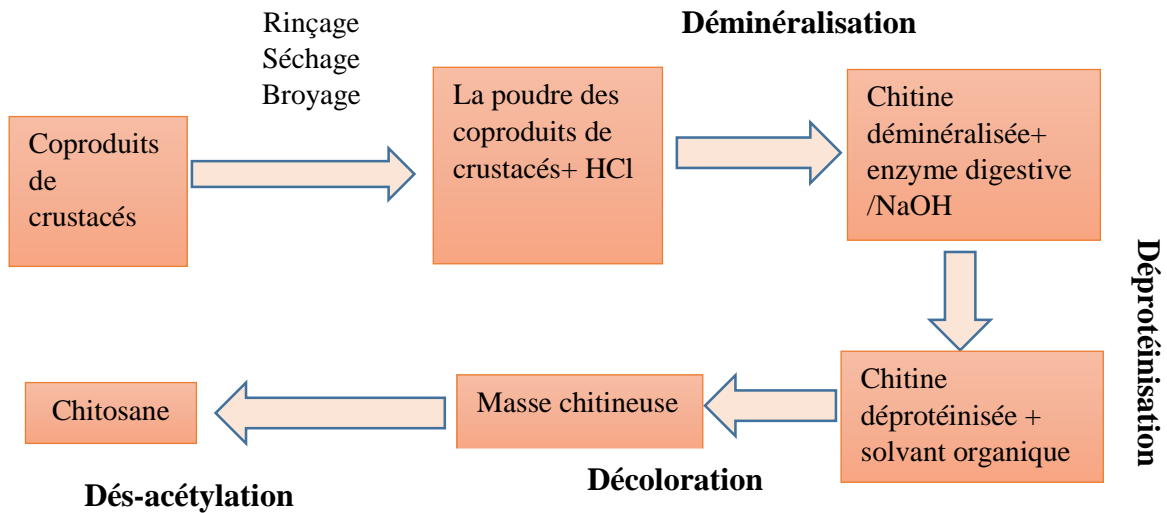


Figure I.1 : Processus d'extraction chimique de la chitine et du chitosane (Kaur et Dhillon, 2015)

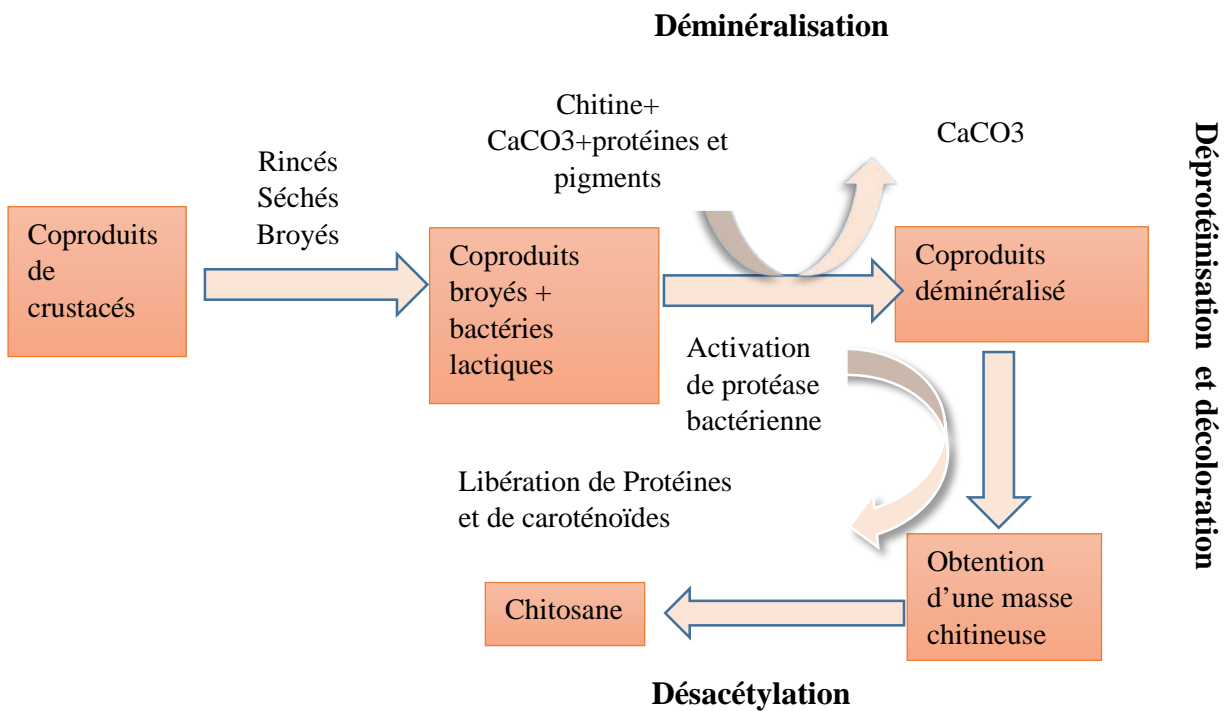


Figure I.2 : Processus d'extraction biologique de la chitine et du chitosane (Kaur et Dhillon, 2015)

3.2. Extraction des terpènes

Les spécimens sont préalablement séchés à 45°C pendant 48h, puis broyés. Selon la littérature, différents solvants organiques sont utilisés avec des proportions différentes (méthanol, éthanol, n-butanol ou dichlorométhane). Ces derniers sont utilisés pour laisser macérer la poudre pendant 24h-48h. Après le mélange est filtré, le filtrat récupéré est séché dans un évaporateur rotatif pour éliminer les traces du solvant organique utilisé (la température dépend du point d'ébullition du solvant, par exemple la température du dichlorométhane est égale à 40°C). L'extrait brut est fractionné par une chromatographie en phase liquide à haute performance HPLC (Balansa et al. 2019).

3.2.1. Principe de la chromatographie en phase liquide à haute performance

C'est une technique qui permet de séparer les solutés d'un mélange complexe qui interagissent selon leur affinité avec la phase mobile (éluant) et la phase stationnaire (colonne chromatographique) grâce à un système d'injection de transport chromatographique. A la sortie de la colonne, un détecteur des solutés enregistre des pics appelés chromatogrammes (Colomb 2010).

3.3. Quantification des protéines totales

Dans les biotechnologies, les industries et les contrôles de qualités alimentaires, la quantification des protéines s'effectue selon la méthode de Kjeldahl (Krotz *et al.*, 2008 in Moore *et al.*, 2010).

3.3.1. Principe de la méthode de Kjeldahl

La méthode se base sur la quantification indirecte de la teneur totale en protéines des organismes par la mesure directe de l'azote qui est sous forme minérale et organique. Pour la mesure totale de ce dernier, il est important de détruire les composés organiques de façon à obtenir des azotes totaux sous forme minérale ensuite les protéines totales sont estimées par 6.25 fois le pourcentage d'azote (Moore et al. 2010). Cela s'effectue selon 4 étapes :

- Digestion humide ou minéralisation de l'échantillon avec d'acide sulfurique et un catalyseur comme le sulfate de cuivre CuSO_4 ou dioxyde de titane TiO_2 , pour convertir l'azote protéique en sulfate d'ammonium.
- Neutralisation avec un sel basique, tel que la soude, pour transformer le sulfate d'ammonium en ammoniac libre.

- Distillation de l'ammoniac par vapeur d'eau et le piéger dans de l'acide borique pour former des sels de borates d'ammonium.
- Titration de l'ammoniac sous forme de sel à l'aide d'acide standardisé (Wrolstad et al. 2005).

3.4. Purification des lectines

L'extraction des lectines s'effectue par l'homogénéisation des tissus de l'échantillon avec le PBS (Tampon Phosphate Salin) pour une extraction tampon, l'homogénat est agité à 4°C pendant une nuit et centrifugé pendant 30 mn à 4000tr/mn. Le surnageant, qui est notre extrait brut est utilisé pour l'identification des lectines par chromatographie d'échange ionique (Molchanova et al. 2007).

3.4.1. Principe de la chromatographie ionique

La chromatographie ionique se base sur le principe de séparer les ions trouvés dans la phase mobile et la phase stationnaire. La séparation des anions se fait avec une colonne d'échange anioniques et les cations avec une colonne d'échanges cationiques (BEI ERE, 2010).

3.5. Extraction des sels minéraux

Les sels minéraux sont analysés par la combustion des produits biologiques dans un four à moufle à 550°C pendant 5h (Yu et al. 2015).

3.6. Extraction des caroténoïdes

L'extraction des pigments, à partir des tissus, s'effectue dans le noir à 15-20°C en conservant les tissus dans de l'acétone à 90% pendant une nuit. Après refroidissement, la suspension est centrifugée à 1500 tr/mn pendant 10-15 mn. Le surnageant est filtré, puis séché dans un évaporateur rotatif à une température qui ne dépasse pas 25°C. L'échantillon est stocké dans des ampoules fermées et placé dans un sac noir. Il est par la suite dissout dans du chloroforme, et enfin les pigments sont purifiés par chromatographie sur couche mince. (Borodina, Maoka, Soldatov 2013)

3.6.1. Principe de la chromatographie sur couche mince

La chromatographie sur couche mince repose sur le principe de séparer les molécules en fonction de leur affinité avec la phase stationnaire (couche mince) et avec la phase mobile (l'éluant). Cette dernière se déplace par capillarité à travers la phase stationnaire, en entraînant à des distances et vitesses différentes les constituants à séparer (Hammouboutrig, 2019).

3.7. Extraction des polysaccharides

Le tissu de notre échantillon est broyé et dissout dans de l'acétate de sodium, l'EDTA, la cystéine et l'alcalase pendant 24h à 50°C. Plus tard, le mélange est refroidi à température ambiante et filtré. Après, les résidus sont rincés à l'eau distillée et filtrés pour une deuxième fois. Les polysaccharides sont précipités avec du chlorure de cétypyridinium pendant 24h à température ambiante, ensuite ils sont centrifugés pendant 30 mn à 5000 tr/ mn à 4°C. Le culot est dissout dans du chlorure de sodium NaCl et de l'éthanol, ensuite 700 ml d'éthanol sont ajoutés, le mélange y reste pendant 24h à 4°C. Ensuite, la solution est centrifugée pendant 30 mn à 5000 tr /mn à 4°C. Le culot est rincé deux fois avec de l'éthanol à 80% et une fois avec de l'éthanol pur, ensuite il est dissout dans de l'eau distillée et est lyophilisé. Celui-ci représente la fraction de polysaccharide isolée (Abdelmalek et al. 2015).

3.8. Purification des lipides totaux

La technique utilisée, pour l'extraction des lipides, est la méthode de Folch *et al.* (1957), les tissus sont homogénéisés avec un homogénéisateur manuel ou électrique dans un total de 10ml chloroforme—méthanol ensuite 400 µl de tricosanoate de méthyle (0.5mg/ml) sont ajoutés à l'échantillon (solution étalon interne pour la quantification sur chromatographie en phase gazeuse). L'échantillon est laissé pendant une nuit à 10°C sous azote pour favoriser l'extraction des lipides tout en minimisant les oxydations. Le contenant est rincé avec de l'acétone puis filtré ; 2.5ml de NaCl à 0.88% sont ajoutés, après la séparation des couches, la couche lipidique est séchée à sec sous azote dans un tube d'ébullition à 35°C. Le screening des lipides se fait sur chromatographie en phase gazeuse (Cook et al. 2000).

3.8.1. Principe de la chromatographie en phase gazeuse

L'échantillon circule dans une colonne, entraîné par un gaz vecteur inerte, ce dernier est en contact avec la phase stationnaire qui se trouve sur la paroi interne de la colonne. Par suite du phénomène d'adsorption, les constituants du mélange sont retenus par la phase stationnaire selon leur affinité avec celle-ci (Bassez [sans date]).

4. Impacts de la biotechnologie marine sur l'environnement

4.1. Bienfaits de la biotechnologie sur l'environnement

Le biofouling est un problème majeur pour les navires de transport ainsi que pour les filets et cordes des fermes aquacoles. L'encrassement des micro et macro organismes cause leur

endommagement. De ce fait, il existe des peintures conçues à réduire ce phénomène, néanmoins ces produits ont montré une toxicité et une nocivité pour l'environnement. Par conséquent, le développement des technologies a permis aux biotechnologies marines d'exploiter les bio-ressources et mettre sur les marchés des molécules qui empêchent la formation des biofouling, tout en étant écologique et plus efficace que les produits chimiques (Armstrong *et al.*, 2000; OECD, 2013).

Par ailleurs, la biotechnologie marine contribue à la préservation de l'environnement marin et des services écosystémiques contre différentes menaces (changement climatique, pollution, etc.), en se basant sur les dépollutions biologiques, ainsi que sur le développement de biocapteurs dérivés du milieu marin pouvant signaler des molécules ou des éléments qui pourraient affecter les paramètres naturels, par exemple le biocapteur créé par l'équipe de Virginia Institute of Marine Sciences a la capacité de détecter des polluants très rapidement (Spier *et al.* 2011). Elle y contribue également via le développement d'ADNs et d'organismes génétiquement modifiés qui seront utilisés comme outils de surveillance et de contrôle pour les organismes invasifs (Bott *et al.* 2010).

4.2. Inconvénients de la biotechnologie sur l'environnement

Les risques majeurs de la biotechnologie marine sur l'environnement reposent d'abord sur la colonisation des organismes transgéniques des habitats des espèces indigènes, car ceux-ci ont la capacité de s'adapter facilement à toutes les conditions et à tous les facteurs abiotiques, tandis que les espèces indigènes sont limitées dans leur distribution géographique par la température, la salinité, la pression, l'oxygène, etc. De plus, le développement rapide de la morphologie et du phénotype des organismes transgéniques (Nam *et al.* 2001) pourrait déstabiliser le comportement et la relation proie-prédateur (Balint *et al.*, 1998; Muir et Howard, 2004).

En outre, les activités d'extraction excessives sur le matériel biologique provoqueraient des risques de menaces d'extinction des espèces (Laporte 2011).

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

Les fonds marins de la côte algérienne sont caractérisés par une diversité d'habitats ; des fonds de sables fins, de sables boueux, de boues sableuses, d'herbiers, de roches et de récifs de coralligènes. Ces derniers abritent une riche biodiversité d'intérêt industriel et commercial, conséquemment, la communauté scientifique algérienne s'intéresse à connaître cette biodiversité exploitable, en collectant tous les travaux réalisés auparavant sur la caractérisation de la faune marine de la côte algérienne, ainsi que leurs applications en biotechnologie marine, tout en se concentrant sur la faune invertébrée.

1. Description générale de la côte algérienne

Le bassin algérien situé dans le bassin occidental de la mer Méditerranée, a une profondeur maximale de 2500 m (Moranta et al. 1998). Le littoral algérien comprend 14 wilayas côtières (Tlemecen, Ain Témouchent, Oran, Mostaganem, Chlef, Tipaza, Alger, Boumerdes, Tizi-Ouzou, Béjaïa, Jijel, Skikda, Annaba et El Taref) sur une longueur de 1622 km sur le Sud-Ouest du littoral méditerranéen, la mer est bordée par le Maroc à l'Ouest et la Tunisie à l'Est ; caractérisée par un plateau continental étroit et une variété d'habitats : des plages rocheuses avec de hautes falaises ainsi que des plages sableuses et des dunes qui sont les plus observées dans les baies (Grimes et al. 2018).



Figure II.1: L'étendue du littoral algérien dans le bassin méditerranéen de cap Roux à l'est jusqu'à Marsa Ben M'hidi à l'Ouest (Google Earth)

2. Collecte des données

Avant chaque recherche scientifique il est primordial de consulter un grand nombre de documents : articles et revues scientifiques, livres scientifiques, rapports scientifiques, thèses

de doctorat et de master que nous trouvons généralement dans des banques de données, des bases de données, des sites web, des bibliothèques, etc. afin d'obtenir un protocole ou bien n'importe quelle information relative à notre étude.

Cependant, pour les besoins de notre travail, nous avons considéré ceux-ci comme étant les données qui initieront notre recherche et qui seront par la suite exploitées pour aboutir à la liste des espèces de la faune invertébrée de la côte algérienne exploitées en biotechnologie marine.

« Google scholar » est notre principal moteur de recherche utilisé pour collecter un maximum de documents disponibles dans diverses sources.

En premier lieu, plusieurs mots clés ont été employés en anglais et en français pour effectuer la recherche sur la distribution de la faune invertébrée marine en Algérie. Les mots clés utilisés sont : « inventaire des invertébrés marins en Algérie », « inventaire des invertébrés marins sur la côte algérienne », « faune marine en Algérie », « invasive species in Algeria », « marine invertebrate in Algeria », « marine biodiversity in Algeria », « marine sponges in Algeria » : celui-ci se répétait à chaque fois pour chaque phylum de la macrofaune invertébrée (Porifera, Bryozoa, Mollusca, Cnidaria, Arthropoda, Annelida et Echinodermata).

Par la suite, une autre série de mots clés a été également employée pour rechercher les valeurs biotechnologiques des espèces en se basant sur les mots suivants : « (le nom de l'espèce) biotechnology », « (nom de l'embranchement ou de l'espèce) biotechnology prospect », « (nom de l'embranchement ou de l'espèce) biotechnology potential » et « natural marine product ».

Par ailleurs, la recherche sur les méthodes d'extraction se basait sur le mot clé suivant : « nom de la molécule + extraction », par exemple « lipids extraction ». De plus, d'autres mots clés étaient utiles pour rechercher la distribution, la biologie, le statut écologique et l'écologie, la reproduction, ainsi que l'alimentation des espèces, notamment « (nom de l'espèce) distribution », « (nom de l'espèce) biology », « (nom de l'espèce) ecology », « (nom de l'espèce) régime alimentaire », « (nom de l'espèce) reproduction », « convention de barcelone » et « convention de berne ».



Figure II.2. : Moteur de recherche utilisé pour la collecte des données

3. Tri sélectif des documents

Tous les documents collectés ont été sélectionnés et rangés dans un logiciel de gestion de références bibliographiques open source « zotero ».

Tout d'abord, le tri des documents collectés a été sélectionné selon le titre, le résumé et la date de publication de ces derniers.

Ensuite, la distribution géographique en Algérie ; les différentes molécules bioactives isolées des espèces signalées, ainsi leurs applications biotechnologiques étaient le deuxième critère de sélection. Aussi, les protocoles et les techniques d'extraction des espèces concernées ont fait partie du tri.

Enfin, les informations générales sur les espèces inventoriées (biologie, écologie, alimentation, etc.), les différents historiques de découvertes des biomolécules ainsi que les avantages et inconvénients de la biotechnologie marine étaient un autre critère de sélection.

4. Exploitation des données existantes

L'exploitation des données existantes se base sur l'utilisation de diverses bases de données en particulier :

4.1. Sealife Base :

Dans la barre de recherche le nom scientifique ou commun de l'espèce est introduit ; les noms communs doivent être en anglais (Figure II.3). En un clic, un tableau s'affiche et comprend le nom scientifique valide et l'auteur de l'espèce ou de la sous-espèce en l'assignant à une famille, un ordre et une classe. D'autres informations supplémentaires pourront être

recherchées, tels que : la photo, les noms vernaculaires, la taille, l'âge, la répartition, la biologie générale et l'habitat de l'espèce ainsi que les références utilisées (Figure II.4).

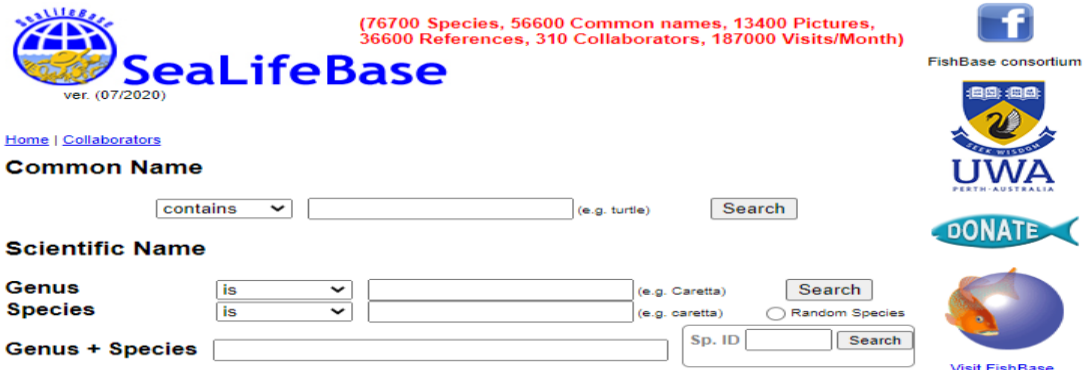


Figure II.3: Page d'accueil de Sealife Base



Figure II.4: Informations supplémentaires de l'espèce disponibles sur Sealife Base

4.2. PubMed

Cette base de données nous donne accès aux références bibliographiques liées aux sciences médicales et santé. Il suffit d'introduire le mot clé (nom de la molécule + nom de l'espèce /l'embranchement) ou seulement le nom de l'espèce dans la barre de recherche et tous les articles en relation avec l'espèce et ses propriétés en biotechnologie sont affichés (Figure II.5).

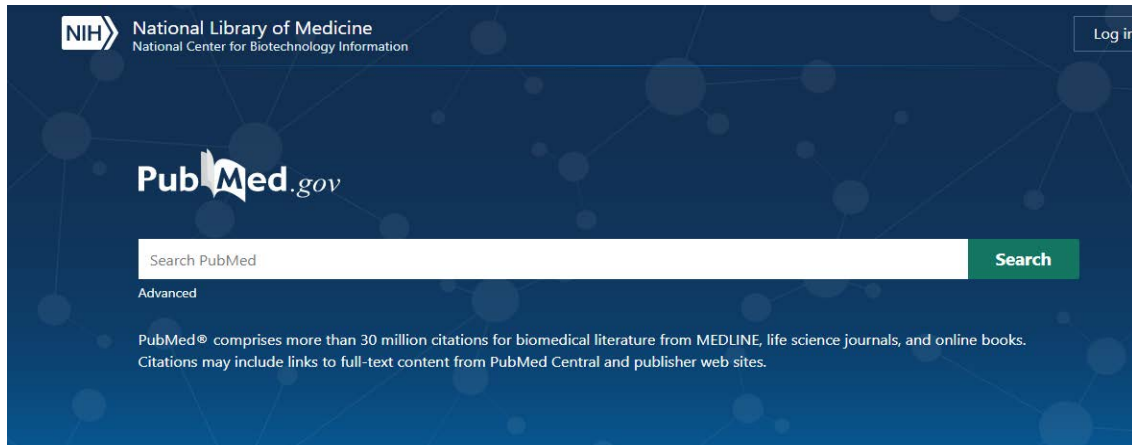


Figure II.5: Page d'accueil de PubMed

5. Actualisation taxonomique des espèces inventoriées

La taxonomie des espèces inventoriées a été vérifiée sur la base de données « World Register of Marine Species » abrégée en WoRMS. Un comité de rédaction de WoRMS, 2017 priorise la classification, le nom de l'espèce, des synonymes supplémentaires, la distribution et l'année de publication.

Nous avons vérifié le nom et la systématique de toutes les espèces ciblées en biotechnologie marine, en introduisant le nom trouvé dans l'article, livre ou thèse dans la barre de recherche de WoRMS (Figure II.6).

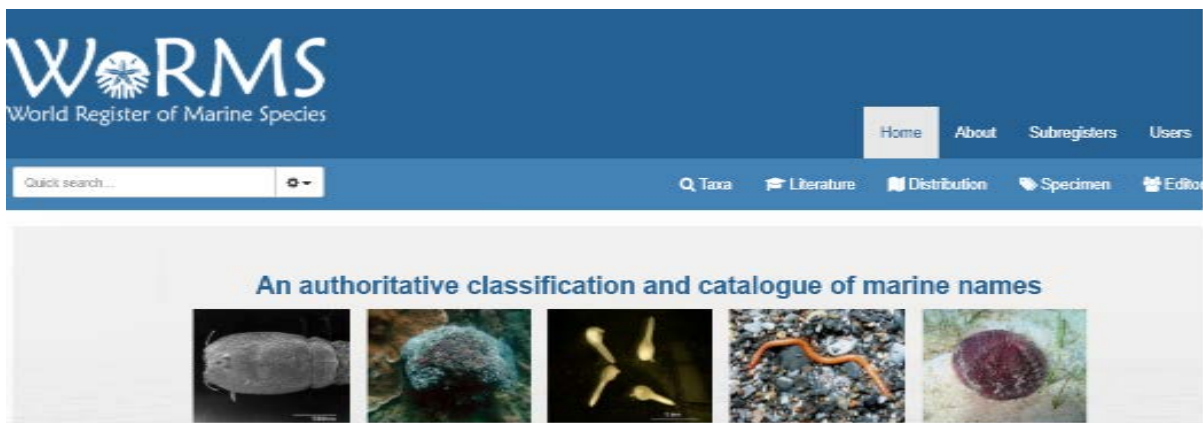


Figure II.6: Page d'accueil de la Base de données World Register of Marine Species (WoRMS)

En cliquant sur 'recherche', la systématique actualisée de l'espèce s'affiche avec son statut accepté ou refusé, son environnement, sa distribution éventuelle et les dates de modifications taxonomiques, ainsi que les auteurs.

Dans le cas où le statut de l'espèce est accepté, la rubrique "Status" indique (Accepted) (Figure II.7) mais s'il est refusé, il est indiqué sur la rubrique "Status" (**Unaccepted**) avec une explication (transfert du genre, ancienne appellation, etc.) ; une rubrique "Accepted Name" y est au-dessous, celle-ci affiche le nom accepté de l'espèce (Figure II.8).

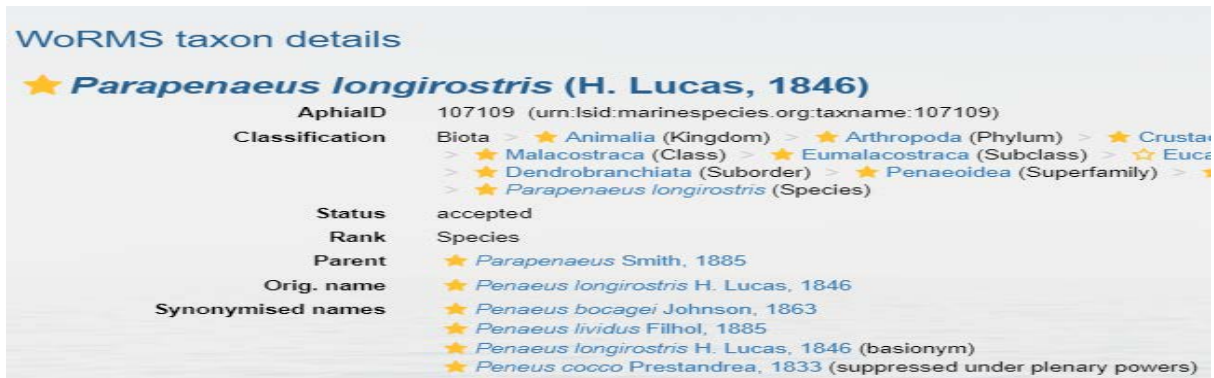


Figure II.7: Statut accepté de l'espèce sur WoRMS



Figure II.8: Statut refusé de l'espèce sur WoRMS

6. Exploitation des données relatives aux espèces exploitées en biotechnologie marine

Tous les articles, livres, thèses et rapports scientifiques triés sélectivement ont été lus. Les informations pertinentes, qui concernent l'inventaire et les aspects en biotechnologie, ont été retenues puis classées, dans un premier temps, dans un tableau Excel avec le nom scientifique

de l'espèce (avant et après vérification sur WoRMS), coordonnées géographiques, profondeurs, habitats, dates et auteurs de signalement ainsi que la référence de la source (Figure II.9 et II.10). Dans un second temps, elles ont été exploitées dans la conception des fiches techniques (voir ci-dessous).

Nom scientifique de l'espèce	Nom de l'espèce après vérification WoRMS	Groupe taxonomique	Localisation géographique/Site
			(exemple Ouest Alger/Annaba)
r (Esper, 1794)	<i>Axinella cannabina</i> (Esper, 1794)	Spongiaires	Cap Carbon
			Ile Plane
s (Schmidt, 1862)	<i>Axinella polypoides</i> (Schmidt, 1862)	Spongiaires	Ile Plane
			El Kala

Figure II.9: Classement des invertébrés exploités en biotechnologie marine sur Excel selon le nom, le groupe taxonomique et le site de l'espèce.

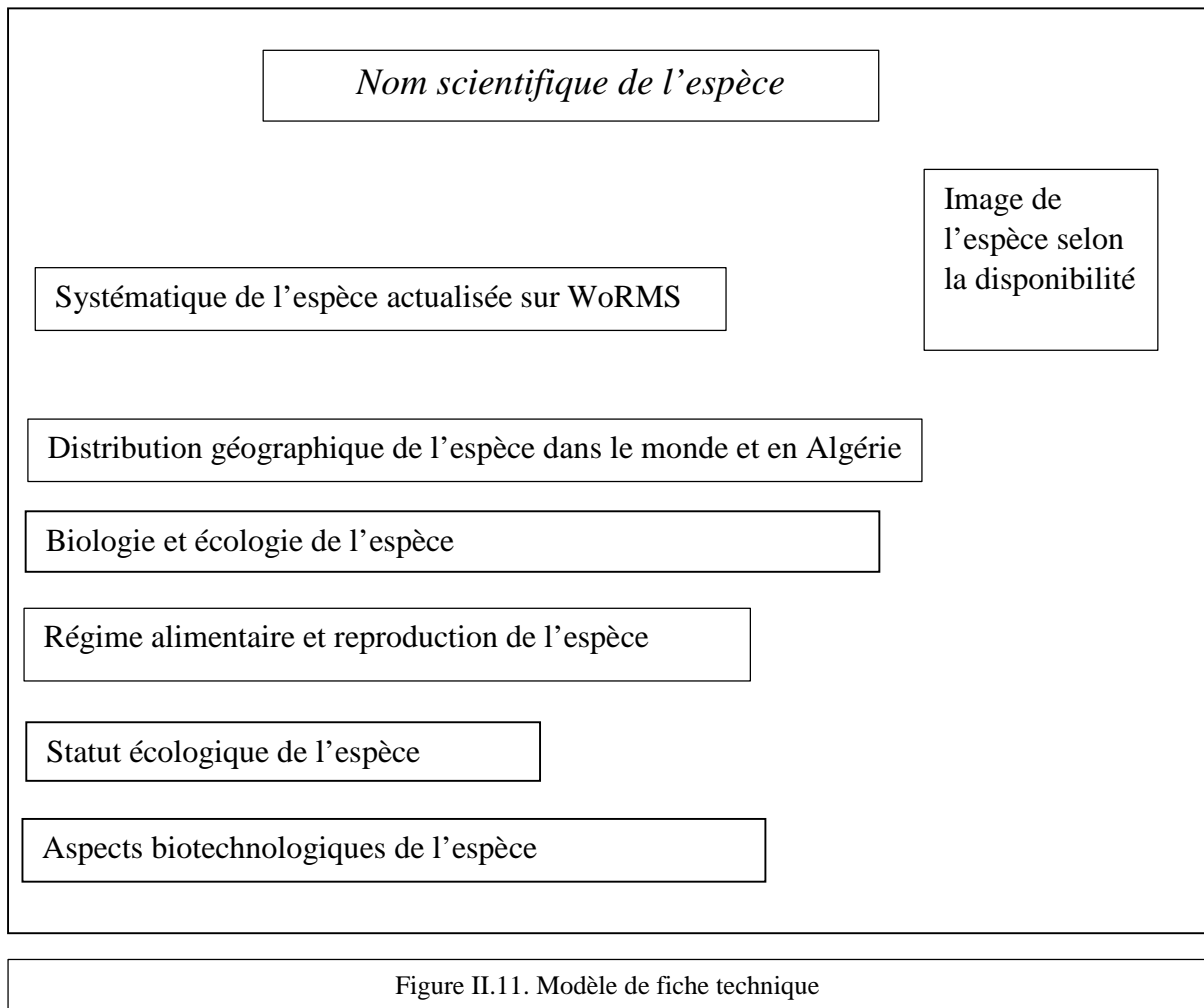
Année du signalement	Source de l'information	Référence de la source
	(journal scientifique, thèse, rapport, ...)	
2014	Thèse de doctorat	Hussein, K.B. 2014. Suivi et évaluation de la structure écologique et biodiversitaire infralittorale de la zone côtière Oranaise, thèse
2019	Article scientifique	Hussein, K.B.; Talet, L.B. (2019). A preliminary inventory of biodiversity and benthic habitats of "Plane" Island (Paloma) in C
2019	Article scientifique	Hussein, K.B.; Talet, L.B. (2019). A preliminary inventory of biodiversity and benthic habitats of "Plane" Island (Paloma) in C
2009	Poster scientifique	Belbacha, S., Semroud, R., Dupuy de la Grandrive, R., Foulquie, M., 2009. Données préliminaires sur la repartition et la comp

Figure II.10: Suite du classement des invertébrés exploités en biotechnologie marine sur le tableau Excel

Aussi, les résultats de notre travail vont contribuer à une modeste alimentation de la base de données nationale **BANBIOM** (Base de Données Nationale de la Biodiversité Marine) qui sera hébergée à l'ENSSMAL.

7. Elaboration des fiches techniques

Nous avons, par la suite, élaboré des fiches techniques sur les espèces exploitées en biotechnologie marine. Le nombre d'espèces étant trop important, nous avons fait le choix de présenter uniquement celles qui présentent un statut écologique particulier (espèces invasives, menacées, protégées, bio-indicatrices ainsi que commercialisées et exportées de manière illégale). Nous avons mentionné dans nos fiches techniques les critères suivants : le nom scientifique de l'espèce, les noms vernaculaires en français et en anglais de celle-ci, la systématique actualisée sur WoRMS, la distribution mondiale ainsi qu'en Algérie, la biologie, l'écologie, la reproduction, le régime alimentaire, le statut écologique et enfin les domaines d'applications en biotechnologie avec l'auteur et la date de découverte (Figure II.11).



CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

1. Inventaire des espèces d'intérêt biotechnologique

L'étude actuelle représente le premier travail universitaire effectué sur l'inventaire de la faune invertébrée de la côte algérienne utilisée en biotechnologie marine. Il décrit la richesse de cette faune et révèle la contribution économique de chaque groupe taxonomique dans les divers domaines.

Celui-ci résulte de la compilation des données sur les travaux précédemment effectués, par conséquent nous avons recensé 80 espèces ayant un potentiel biotechnologique très avantageux sur environ 1000 espèces des 7 groupes taxonomiques déjà inventoriés par Derbal et Kara, (2005); Hussein et Talet (2019) ; Bakalem *et al.* (2020b).

Les Porifera représentent 18 espèces ou 22.5% de la diversité totale, suivis par les Mollusca qui sont à 15 espèces soit 18.75% ; les Echinodermata 13 espèces (16.25%) et les Arthropoda 12 espèces (15%) viennent respectivement en troisième et quatrième position.

Les Cnidaria avec 9 espèces soit 11.25% de la diversité totale sont suivis de près par les Annelida 8 espèces (10%) et enfin les Bryozoa 5 espèces (6.25%).

Nous remarquons que les Porifera, les Mollusca, les Echinodermata et les Arthropoda procurent plus d'espèces que les autres phylums (Figure III.1).

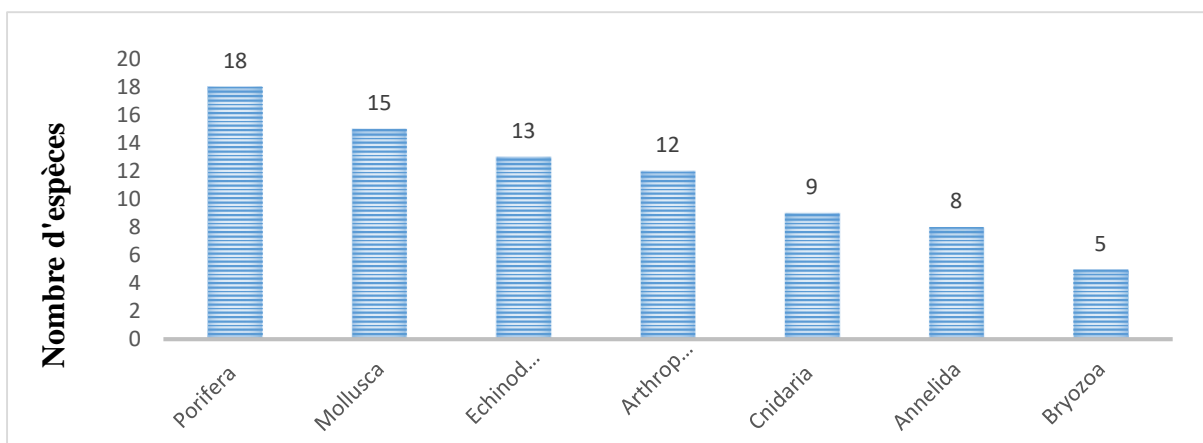


Figure III.1: Invertébrés marins recensés de la côte algérienne

Les fiches techniques confectionnées ne pouvaient être réalisées pour les 80 espèces, elles se sont restreintes aux espèces ayant un statut écologique particulier. Celles-ci appartiennent au phylum des Porifera, des Echinodermata, des Arthropoda et des Mollusca avec un recensement respectif de 5,8,1 et 4 espèces.

Spongia (Spongia) officinalis (Linnaeus, 1759)

Noms vernaculaires : Eponge de toilette(Fr), Greek bathing sponge (Ang)


Embranchement	Porifera	
Classe	Demospongiae	
Sous- classe	Kératosa	
Ordre	Dictyoceratida	
Famille	Spongiidae	
Genre	<i>Spongia</i>	
Sous genre	<i>Spongia (Spongia)</i>	
Espèce	<i>Spongia (Spongia) officinalis</i> (Linnaeus, 1759)	

Figure III.2.: *Spongia (Spongia) officinalis* (Linnaeus, 1759) (DORIS)**Répartition géographique :**

Mondiale	Algérie
Méditerranée (Lapes et Boury-Esnault, 1981).	-Annaba (Derbal et Kara, 2005) -Ile plane (Hussein et Talet, 2019) Ile de Rachgoun (Kerfouf, 2014).

Biologie et Ecologie

Biologie	Ecologie
Sa masse est représentée par les réseaux de fibres de spongine et par le collagène (Gaino et Pronzato, 1989).	Vit dans des profondeurs arrivant à 100m sur des rochers ou rhizomes de posidonie (Pronzato, Bavestrello, Cerrano 1998).

Alimentation et reproduction :

Alimentation	Reproduction
Filtration : nanophytoploncton et picophytoploncton (Topçu et al. 2010).	Multiplification sexuée (Gaino, Baldacconi, Corriero 2007).

Statut écologique de l'espèce :

Espèce protégée en réglementant l'exploitation (Annexe III, convention de Berne,1998).

Utilisations en biotechnologie :

Domaine (s)	Utilisation(s)	Auteur(s)
- Pharmaceutique -Biomédical et ingénierie tissulaire	-Anti biotique -Anti convulsant -Anti fongique -Anti inflammatoire -Bio-matériel	-(Doshi et al. 2011) -(Dellai, Mansour, et al. 2012) -(Dellai, Deghrigue, et al. 2012) -(Datta <i>et al.</i> , 2015) -(Mekala <i>et al.</i> , 2016) -(Lalzawmliana et al. 2019)

***Axinella cannabina* (Esper,1794)**

Noms vernaculaires : Axinelle orange (Fr), Red horn sponge (Ang).

Embranchement	Porifera
Classe	Demospongiae
Sous- classe	Heteroscleromorpha
Ordre	Axinellida
Famille	Axinellidae
Genre	<i>Axinella</i>
Espèce	<i>Axinella cannabina</i> (Esper,1794)



Figure III.3: *Axinella cannabina* (Esper,1794) (DORIS)

Répartition géographique :

Mondiale	Algérie
Présente en méditerranée : bassin occidental, mer Ionienne et mer Tyrrhénienne (Corriero et al. 2004).	-Oran (Hussein, 2014).

Biologie et Ecologie

Biologie	Ecologie
Constituée d'un squelette riche en fibre de spongine et des spicules siliceux (Martins et al. 2019).	Présente dans les fonds durs et les grottes sublittorales (Ammar et Fadel, 2017).

Alimentation et reproduction :

Alimentation	Reproduction
Filtration : matières organiques, bactéries (DORIS).	Multiplication sexuée (DORIS).

Statut écologique de l'espèce :

Espèce vulnérable (Boudouresque *et al.*, 1996) donc elle est menacée d'extinction (Annexe II, convention de Barcelone, 1995).

Utilisations en biotechnologie :

Domaine (s)	Utilisation(s)	Auteur(s)
-Industrie alimentaire -Biomédical -Médical et pharmaceutique	- Gélatine alimentaire -Biomatériel -Anti biotique -Anti oxydant	-(Altuğ <i>et al.</i> , 2012; Orhan <i>et al.</i> , 2012; Aktas <i>et al.</i> , 2013; Tziveleka <i>et al.</i> , 2017).

***Hippospongia communis* (Lamarck, 1814)**

Noms vernaculaires : Eponge commune (Fr), Horse sponge (Ang)

Embranchement	Porifera
Classe	Demospongiae
Sous- classe	Kératosa
Ordre	Dictyoceratida
Famille	Spongiidae
Genre	<i>Hippospongia</i>
Espèce	<i>Hippospongia communis</i> (Lamarck, 1814)

Figure III.4: *Hippospongia communis* (DORIS)**Répartition géographique :**

Mondiale	Algérie
Présente en méditerranée et en Atlantique (Rifai et al. 2004).	-Annaba (Derbal et Kara, 2005) -Oran (Hussein, 2014 ; Hussein et Talet, 2019).

Biologie et Ecologie

Biologie	Ecologie
Constituée d'un squelette à base de fibres de spongine primaires et secondaires (Manconi <i>et al.</i> , 2013)	Vit de 1-80 m sur le rhizome de <i>Posidonia oceanica</i> ainsi sur les fonds détritiques (Zarrouk <i>et al.</i> 2013).

Alimentation et reproduction :

Alimentation	Reproduction
Filtration : bactéries, débris organiques et micro-algues (DORIS).	Multiplication sexuée (kystes spermatiques, ovocytes et embryons) (Zarrouk <i>et al.</i> 2013).

Statut écologique de l'espèce :

Espèce dont l'exploitation est réglementée (Annexe III, convention de Berne,1998).

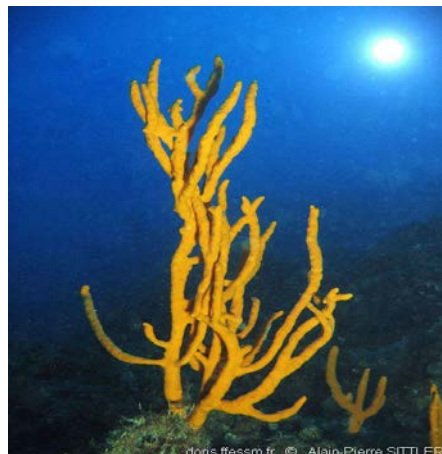
Utilisations en biotechnologie :

Domaine (s)	Utilisation(s)	Auteur(s)
-Pharmaceutique et médical.	-Anti inflammatoire -Anti cancéreux -Anti biotique -Anti oxydant -Anti fouling	-(Abdel-Monem <i>et al.</i> 2013) -(Fuh <i>et al.</i> 2013) -(Doshi <i>et al.</i> 2011) -(Hellio <i>et al.</i> , 2005; Raveendran <i>et Mol</i> , 2009).
-Industriel		

***Axinella polypoides* (Schmidt,1862)**

Noms vernaculaires : Axinelle commune, Eponge corne de cerf (Fr), Yellow antlers sponge (Ang).

Embranchement	Porifera
Classe	Demospongiae
Sous-classe	Heteroscleromorpha
Ordre	Axinellida
Famille	Axinellidae
Genre	<i>Axinella</i>
Espèce	<i>Axinella Polypoides</i> (Schmidt ,1862)



FigureIII.5: *Axinella polypoides* (schmidt,1862) (DORIS)

Répartition géographique :

Mondiale	Algérie
Présente en méditerranée : mer Alboran, mer Adriatique, mer Ligurienne, mer Tyrrhénienne, côte d'Alicante et Valencia et mer Ionienne (Bibiloni <i>et al.</i> , 1998) et Atlantique Nord Est (Doré, Noël, Séret 2014).	- Ile plane (Hussein et Talet, 2019) -El Kala (Belbacha et al. 2009)

Biologie et Ecologie

Ecologie	Biologie
Espèce sciaphile vivant sur des fonds durs entre 30-90m (Coppari et al. 2016).	Espèce ressemble à <i>A. cannabina</i> et <i>A. verrucoa</i> , celle-ci possède un pouvoir de régénération (DORIS).

Alimentation et reproduction :

Alimentation	Reproduction
Filtration : matières organiques, bactéries (DORIS).	Multiplication sexuée (DORIS).

Statut écologique de l'espèce :

Espèce rare (Boudouresque *et al.*, 1996) de ce fait elle est protégée (Annexe II, convention de Barcelone, 1995, Annexe II convention de Berne, 1996).

Utilisations en biotechnologie :

Domaine (s)	Utilisation(s)	Auteur(s)
-Médical et pharmaceutique	- Immuno-stimulant	(Dodd, MacLennan, Hawkins 1968),(Bretting et Kabat, 1976),(Yalçın, 2007),(Chernikov et al. 2013),Gardères <i>et al.</i> , 2015).

***Sarcotragus foetidus* (Schmidt, 1862)**

Noms vernaculaires : Eponge fétide (Fr), Black sponge (Ang)

Embranchement	Porifera
Classe	Demospongiae
Sous-classe	Kératosa
Ordre	Dictyoceratida
Famille	Irciniidae
Genre	<i>Sarcotragus</i>
Espèce	<i>Sarcotragus foetidus</i> (Schmidt, 1862)



Figure III.6: *Sarcotragus foetidus* (WoRMS,2008)

Répartition géographique :

Mondiale	Algérie
Mer Egée, mer Levantine, mer de Ligurie et mer Tyrrhénienne (Çinar et al. 2019)	Bassin Algérois (Pansini et Musso, 1991)

Biologie et Ecologie

Biologie	Ecologie
Constituée d'un squelette à base de fibres de spongine et présence de filaments de collagène fins (Manconi <i>et al.</i> , 2013).	Vit sur des fonds rocheux et sur du coralligène arrivant à 700 m de profondeur (Pansini et Musso, 1991).

Alimentation et reproduction :

Alimentation	Reproduction
Filtration : bactéries, débris organiques et micro-algues (DORIS).	Multiplication sexuée (DORIS).

Statut écologique de l'espèce :

S. foetidus est une espèce menacée d'extinction (Annexe II, convention de Barcelone, 1995).

Utilisations en biotechnologie :

Domaine (s)	Utilisation(s)	Auteur(s)
-Pharmaceutique et médical.	-Anti inflammatoire	-(Chaudhari et Kumar, 2020)

***Paracentrotus lividus* (Lamarck,1816)**

Noms vernaculaires : Oursin pierre, Châtaigne de mer (Fr), Rock sea-urchin (Ang)

Embranchement	Echinodermata
Classe	Echinoidea
Sous-classe	Euechinoidea
Ordre	Camarodonta
Famille	Parechinidae
Genre	<i>Paracentrotus</i>
Espèce	<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck,1814)



Figure III.7: *Paracentrotus lividus* (Lamarck,1814) (Yassin, 2015)

Répartition géographique :

Algérie	Mondiale
-Annaba (Derbal et Kara, 2005), Tipaza (Benali <i>et al.</i> , n.d.), Mostaganem (Benzait 2015), Ile Plane (Hussein et Talet, 2019) et Ile de Rachgoun (PNUE/PAM-CAR/ASP, 2016)	Présente en méditerranée et en Atlantique Nord-Est (Boudouresque et Verlaque, 2001).

Biologie	Ecologie
Possède un squelette calcaire continu formé de test circulaire portant des appendices, ayant un axe de symétrie passant de la bouche à l'anus (Smainsi et Takabacht, 2016).	Vit jusqu'à -80m de profondeur sur des roches infralittorales, sur les substrats meubles et les herbiers de <i>P.oceanica</i> (Guettaf, 1997).

Alimentation et reproduction :

Alimentation	Reproduction
Espèce herbivore : algues, phanérogames et particules organiques (Fernandez et Boudouresque, 2000).	Multiplication sexuée (Sánchez-España, Martínez-Pita, García 2004).

Statut écologique de l'espèce :

Espèce dont l'exploitation est réglementée (Annexe III, convention de Barcelone, 1995 ; convention de Berne, 1998).

Utilisations en biotechnologie :

Domaine (s)	Utilisation(s)	Auteur(s)
-Biomédical	-Bio-matériel	-(Barbaglio et al. 2012)
-Pharmaceutique	-Régulations digestives et anti-inflammatoires	-(Trenzado et al. 2012)
-Nutrition	-Anti biotiques	- (Petzelt 2005),(Schillaci et al. 2010)
		-(Salvatore et al. 2019)

***Holothuria (Holothuria) tubulosa* (Gmelin, 1791)**

Noms vernaculaires : Concombre de mer (Fr), Cotton-spinner (Ang)

Embranchement	Echinodermata
Classe	Holothuroidea
Ordre	Holothuriida
Famille	Holothuriidae
Genre	<i>Holothuria</i>
Sous-genre	<i>Holothuria (Holothuria)</i>
Espèce	<i>Holothuria (Holothuria) tubulosa</i> (Gmelin, 1791)



Figure III.8 : *Holothuria (Holothuria) tubulosa* (Gmelin, 1791) (DORIS)

Répartition géographique :

Algérie	mondiale
<ul style="list-style-type: none"> - Ain Tagourait (Mezali et Soualili, 2014) - Baie d'Oran-Baie de Benisaf (Allaili <i>et al.</i>, 2013; Hussein, 2014) - Annaba (Derbal et Kara, 2005) - Mostaganem (Belbachir, Mezali, Soualili 2014; Benzait 2015). 	Méditerranée : Espagne, Tunisie, mer Adriatique et mer de Marmara, (Sicuro <i>et al.</i> 2012).

Biologie et Ecologie

Biologie	Ecologie
Absence de tubules de Cuvier (Mezali, 2008 in Caulier <i>et al.</i> , 2016).	Présente dans les herbiers de <i>P. oceanica</i> et sur les substrats durs arrivant à 100m de profondeur (Mezali <i>et al.</i> 2006).

Alimentation et reproduction :

Alimentation	Reproduction
Elle est détritivore (Lakel et Zaoui, 2019).	- Espèce dioïque sans dimorphisme sexuel (Mezali et Soualili, 2014).

Statut écologique de l'espèce :

Espèce exportée illégalement de l'Algérie vers l'Asie (Neghli et Mezali, 2019 ; Mezali et Slimane-Tamacha, 2020).

Utilisations en biotechnologie :

Domaine (s)	Utilisation(s)	Auteur(s)
<ul style="list-style-type: none"> - Médical et Pharmaceutique - Nutrition 	<ul style="list-style-type: none"> - Anti tumoral, anti biotique, anti fongique, anti cancer, anti hypertension, Anti thrombotique 	(Schillaci <i>et al.</i> 2013), (Sellem <i>et al.</i> 2017) , (Ozupek et Cavas, 2017), (Künili et Çolakoğlu, 2019), (Ibrahim 2020)

***Holothuria (Panningothuria) forskali* (Delle Chiaje, 1823)**

Noms vernaculaires : Concombre de mer, Holothurie noire (Fr), Black sea cucumber (Ang)

Embranchement	Echinodermata
Classe	Holothuroidea
Sous-classe	Actinopoda
Ordre	Holothuriida
Famille	Holothuriidae
Genre	<i>Holothuria</i>
Sous genre	<i>Holothuria (Panningothuria)</i>
Espèce	<i>Holothuria (Panningothuria) forskali</i> (Delle chiaje,1823)



Figure III.9 : *Holothuria (Panningothuria) forskali* (Delle chiaje,1823) (DORIS)

Répartition géographique :

Mondiale	Algérie
Présente en Atlantique Nord-Est et en méditerranée (Azzolina et Harmelin, 1989 In Mezali, 1998).	Sidi Fredj (Mezali,1998) Ile de Rachgoun (Hussein, 2014) Baie de Beni saf (Allaili, Meziane, Kerfouf 2013).

Biologie et Ecologie

Biologie	Ecologie
- Présence des tubules de Cuvier (Mezali,2008 in Caulier <i>et al.</i> , 2016).	-Existe dans les herbiers de <i>P.oceanica</i> , les substrats durs et les bases de pierre, arrivant à 100m de profondeur (Mezali,2008 in Ould moussa et Haouas, 2016).

Alimentation et reproduction :

Alimentation	Reproduction
Préférence pour les feuilles de posidonies, les diatomées et les cyanophycées (Belbachir et Mezali, 2018).	Espèce dioïque sans dimorphisme sexuel (Mezali et Soualili, 2014).

Statut écologique de l'espèce :

Espèce exportée illégalement de l'Algérie vers l'Asie (Neghli et Mezali, 2019; Mezali et Slimane-Tamacha, 2020).

Utilisations en biotechnologie :

Domaine (s)	Utilisation(s)	Auteur(s)
-Médical et pharmaceutique -Nutrition	Anti cicatrisant, anti biotique, anti oxydant, anti inflammatoire et anti cancéreux	(De moor <i>et al.</i> , 2003 ; Telahigue <i>et al.</i> , 2014 Panagos <i>et al.</i> , 2014),(Santos <i>et al.</i> , 2015, 2016 ;Duarte <i>et al.</i> , 2016 ; García <i>et al.</i> , 2019; Telahigue <i>et al.</i> , 2020)

Holothuria (Platyperona) sanctori Delle (Chiaje, 1823)

Noms vernaculaires : Concombre de mer (Fr), Sea cucumber (Ang)

Embranchement	Echinodermata
Sous- embranchement	Echinozoa
Classe	Holothuroidea
Sous-classe	Actinopoda
Ordre	Holothuriida
Famille	Holothuriidae
Genre	<i>Holothuria</i>
Sous-genre	<i>Holothuria (Platyperona)</i>
Espèce	<i>Holothuria (Platyperona) sanctori</i> (Delle Chiaje, 1823)

Figure III.10 : *Holothuria (Platyperona) sanctori* (Delle Chiaje, 1823) (DORIS)**Répartition géographique :**

Algérie Sidi Fredj (Mezali,1998), Ile Rachgoun (PNUE/PAM-CAR/ASP, 2016) Stidia (Belbachir, Mezali, Soualili 2014),Tipaza (Mezali et al. 2014).	Mondiale Présente en Atlantique Est ; Golf de Biscayen, Portugal et les Azores (Navarro,2012).
--	--

Biologie et Ecologie

Biologie Présence des tubes de Cuvier (Mezali,2008).	Ecologie Vit généralement sur des substrats durs arrivant jusqu'à 70m de profondeur (Buharali,2018).
--	--

Alimentation et reproduction :

Alimentation Préférence pour le phytoplancton, spicules des éponges et foraminifères (Belbachir et Mezali,2018).	Reproduction Espèce dioïque sans dimorphisme sexuel (Mezali et Soualili, 2014).
--	---

Statut écologique de l'espèce :

Espèce exportée illégalement de l'Algérie vers l'Asie (Neghli et Mezali, 2019; Mezali et Slimane-Tamacha, 2020).

Utilisations en biotechnologie :

Domaine (s)	Utilisation(s)	Auteur(s)
Santé et nutrition	Anti biotique, anti fongique, anti tumoral	(Caulier <i>et al.</i> , 2016) (Mecheta et al. 2020)

Holothuria (Roweothuria) poli Delle (Chiaje, 1824)

Noms vernaculaires : Holothurie à pointe blanche (Fr), Sea cucumber (Ang)

Embranchement	Echinodermata
Sous- embranchement	Echinozoa
Classe	Holothuroidea
Ordre	Holothuriida
Famille	Holothuriidae
Genre	<i>Holothuria</i>
Sous-genre	<i>Holothuria (Roweothuria)</i>
Espèce	<i>Holothuria (Roweothuria) poli</i> Delle Chiaje, 1824



Figure III.11: *Holothuria (Roweothuria) poli* (Delle Chiaje, 1824) (Doris)

Répartition géographique :

Algérie Mostaganem (Belbachir <i>et al.</i> , 2014 ; Benzait, 2015) Annaba (Derbal et Kara, 2005), Ain Franine (Slimane-Tamacha, Soualili, Mezali 2019), Sidi Fredj (Mezali, 1998).	Mondiale Méditerranée (Rakaj <i>et al.</i> , 2019).
--	---

Biologie et Ecologie

Biologie Absence des tubules de Cuvier (Mezali, 2008 in Caulier <i>et al.</i> , 2016).	Ecologie Présente jusqu'à 250m de profondeur sur un substrat sableux, herbier ou base de roches (Rakaj <i>et al.</i> 2019).
--	---

Alimentation -Préférence pour le phytoplancton, spicules des éponges ainsi que les feuilles de Posidonies (Belbachir et Mezali, 2018).	Reproduction - Espèce dioïque sans dimorphisme sexuel (Mezali et Soualili, 2014).
--	---

Statut écologique de l'espèce :

Espèce exportée illégalement de l'Algérie vers l'Asie (Neghli et Mezali, 2019 ; Mezali et Slimane-Tamacha, 2020).

Utilisations en biotechnologie :

Domaine (s) -Alimentaire -Pharmaceutique	Utilisation(s) -Nourriture tonique -Anti coagulant, antiviral, anti thrombotique	Auteur(s) (Ismail <i>et al.</i> , 2008; Omran et Allam, 2013 ; Ozupek <i>et al.</i> , 2017 ; Sellem <i>et al.</i> , 2017 ; González-Wangüemert <i>et al.</i> , 2018; Mansou <i>et al.</i> , 2019; Mecheta et Mezali, 2019) (Li <i>et al.</i> 2020).
---	---	---

Holothuria (Holothuria) stellati (Delle Chiaje, 1824)

Noms vernaculaires : Concombre de mer (Fr), Brown sea cucumber (Ang)

Embranchement	Echinodermata
Sous- embranchement	Echinozoa
Classe	Holothuroidea
Ordre	Holothuriida
Famille	Holothuriidae
Genre	<i>Holothuria</i>
Sous-genre	<i>Holothuria (Holothuria)</i>
Espèce	<i>Holothuria (Holothuria) stellati Delle Chiaje, 1824</i>

Répartition géographique :

Algérie	Mondiale
Baie de Zemmoura (Mezalli,2011) Sidi fredj (Mezali,1998,2011) Mostaganem (Mezali, 2011) Ain Tamentfoust (Mezali,2011).	Bassin méditerranéen occidental, mer Adriatique et bassin méditerranéen oriental (Tortonese 1985).

Biologie et Ecologie

Biologie	Ecologie
Absence des tubules de Cuvier (Mezali,2008 in Caulier <i>et al.</i> , 2016).	Rencontrée dans les herbiers de <i>P.oceanica</i> 1-9m (Mezali et Soualili, 2013).

Alimentation et reproduction :

Alimentation	Reproduction
-Sédiments grossiers et fins (Mezali,2008).	- Espèce dioïque sans dimorphisme sexuel (Mezali et Soualili, 2014).

Statut écologique de l'espèce :

Espèce exportée illégalement de l'Algérie vers l'Asie (Neghli et Mezali, 2019; Mezali et Slimane-Tamacha, 2020).

Utilisations en biotechnologie :

Domaine (s)	Utilisation(s)	Auteur(s)
Médical et pharmaceutique	Anti coagulant, anti viral, anti biotique, anti fongique, anti inflammatoire et anti cancéreux	(Ustyuzhanina et al. 2018)

***Holothuria (Roweothuria) arguinensis* (Koehler & Vaney, 1906)**

Noms vernaculaires : Concombre de mer (Fr), Sea cucumber (Ang)

Embranchement	Echinodermata
Sous- embranchement	Echinozoa
Classe	Holothuroidea
Ordre	Holothuriida
Famille	Holothuriidae
Genre	<i>Holothuria</i>
Sous-genre	<i>Holothuria (Roweothuria)</i>
Espèce	<i>Holothuria (Roweothuria) arguinensis</i> (Koehler & Vaney, 1906))

Figure III.12: *Holothuria (Roweothuria) arguinensis* (Koehler & Vaney, 1906) (DORIS)**Répartition géographique :**

Mondiale	Algérie
Présente en Atlantique Nord-Est du Portugal au Maroc en plus de la Mauritanie, les Iles Canaries et l'Espagne (Domínguez-Godino et al. 2015).	-Baie d'Alger (Mezali et Thandar, 2014), Mostaganem (Mecheta et Mezali, 2019).

Biologie et Ecologie

Biologie	Ecologie
- Absence des tubules de Cuvier (Mezali, 2008 in Caulier <i>et al.</i> , 2016).	- Vit sur des substrats sableux, et des herbiers en étant associée à des macro algues entre 0-52m (Dominguez-Godino, 2015).

Alimentation et reproduction :

Alimentation	Reproduction
- Feuilles de <i>Z. noltii</i> , <i>C. nodosa</i> et le sédiment (Domínguez-Godino <i>et al.</i> , 2020).	- Espèce dioïque sans dimorphisme sexuel (Mezali et Soualili, 2014).

Statut écologique de l'espèce :

Espèce invasive (Mecheta et Mezali, 2019) et est exportée illégalement de l'Algérie vers l'Asie (Neghli et Mezali, 2019 ; Mezali et Slimane-Tamacha, 2020).

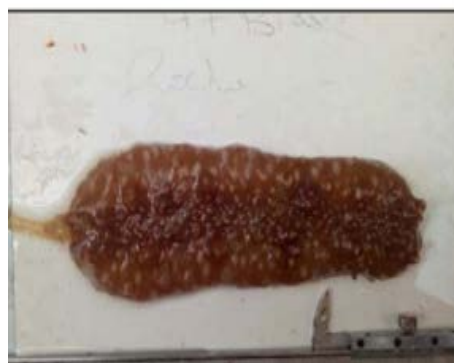
Utilisations en biotechnologie :

Domaine (s)	Utilisation(s)	Auteur(s)
Alimentaire et pharmaceutique	Nourriture tonique, anti oxydant et anti cancéreux.	(Roggatz et al. 2016), (González-Wangüemert et Domínguez-Godino, 2018), (Paradiso et al. 2019).

***Parastichopus regalis* (Cuvier,1817)**

Noms vernaculaires : Holothurie jaune (Fr), Royal cucumber (Ang)

Embranchement	Echinodermata
Sous- embranchement	Echinozoa
Classe	Holothuroidea
Ordre	Synallactida
Famille	Stichopodidae
Genre	<i>Parastichopus</i>
Espèce	<i>Parastichopus regalis</i> (Cuvier,1817)

Figure III.13: *Parastichopus regalis* (Cuvier,1817) (Benzait H.,2020)**Répartition géographique :**

Mondiale	Algérie
Présente au Nord-Est de la méditerranée et en Atlantique Est (Ramón <i>et al.</i> 2010).	Mostaganem (Benzait <i>et al.</i> , 2020.) Bejaia, Jijel,Skikda, Annaba,El Kala, Beni Saf (Massutí <i>et al.</i> 2004).

Biologie et Ecologie

Biologie	Ecologie
-Absence des tubules de Cuvier (Mezali,1998).	- Présente entre 5-800m de profondeur sur des substrats sablo-vaseux, graveleux et boueux (Aydin,2016).

Alimentation et reproduction :

Alimentation	Reproduction
-Elle se nourrit des particules du sédiment : matières organiques (Ramón <i>et al.</i> 2019).	- Reproduction asexuée (Bertolini <i>et al.</i> ,1930).

Statut écologique de l'espèce :

Espèce exportée illégalement de l'Algérie vers la Chine (Neghli et Mezali, 2019 ; Mezali et Slimane-Tamacha, 2020) et vers l'Europe : Grèce, Espagne et Turquie (Benzait *et al.* 2020).

Utilisations en biotechnologie :

Domaine (s)	Utilisation(s)	Auteur(s)
-Alimentaire -Pharmaceutique	-Nourriture tonique -Anti inflammatoire et anti oxydant	(Santos <i>et al.</i> 2015a) (Roggatz <i>et al.</i> 2018) (Santos <i>et al.</i> 2017) (García <i>et al.</i> 2019)

***Penaeus Japonicus* (Spence Bate,1888)**

Noms vernaculaires : Crevette du Japon (Fr), Kuruma shrimp (Ang)

Embranchement	Arthropoda
Sous-embranchement	Crustacea
Classe	Malacostraca
Ordre	Decapoda
Famille	Penaeidae
Genre	<i>Penaeus</i>
Espèce	<i>Penaeus Japonicus</i> (Spence Bate,1888)

Figure III.14 : *Penaeus Japonicus* (Spence Bate,1888) (DORIS)**Répartition géographique :**

Mondiale	Algérie
Espèce native de l'océan Indopacifique (Hayashi,1992).	Chlef (Massuti <i>et al.</i> , 2004 in Grimes <i>et al.</i> , 2018).

Ecologie

Ecologie
- Espèce ayant un comportement fouisseur (Cuzon <i>et al.</i> , 1982).

Alimentation et reproduction :

Alimentation	Reproduction
Elle se nourrit de petits crustacés : artémia (Lemos <i>et Rodriguez</i> , 1998).	Au Japon la période de frai est de Mai à Septembre (Minagawa <i>et al.</i> 2000).

Statut écologique de l'espèce :Espèce introduite et invasive en Méditerranée (Quigley *et al.*, 2013 ; Grimes *et al.*,2018)**Utilisations en biotechnologie :**

Domaine (s)	Utilisation(s)	Auteur(s)
-Nutrition -Aquaculture -Cosmétique -Agriculture - Dépollution -Médical -Industriel	-Anti oxydant -Anti coagulant, anti inflammatoire, anti hypertenseur, pansement gastrique et antinéoplasique.	-(Kurita <i>et al.</i> , 1988; Benjakul <i>et al.</i> , 2005; Suetsuna, 2000) -(Yang <i>et al.</i> 2007)

***Bursatella leachii* (Blainville,1817)**

Noms vernaculaires : Aplysie velue (Fr), Ragged seahare, (Ang)

Embranchement	Mollusca
Classe	Gasteropoda
Sous-classe	Heterobranchia
Ordre	Aplysiida
Famille	Aplysiidae
Genre	<i>Bursatella</i>
Espèce	<i>Bursatella leachii</i> (Blainville,1817)



Figure III.15 : *Bursatella leachii* (Blainville,1817) (DORIS)

Répartition géographique :

Algérie	Mondial
Sidi fredj (Lamouti et Bachari in Eleftheriou <i>et al.</i> in Grimes <i>et al.</i> ,2018) El Kala (Refes <i>et al.</i> in Grimes <i>et al.</i> ,2018).	Océan Atlantique tropical, Indien, Pacifique, mer Rouge et Méditerranée (Burn,2006).

Biologie et Ecologie

Biologie	Ecologie
- Lorsque l'espèce est stressée elle émet une substance violette qui lui sert de défense (Cooper 1980).	- Présente sur les substrats boueux et sablonneux des baies et des estuaires (Travaglini et Crocetta, 2019).

Alimentation et reproduction :

Alimentation	Reproduction
Espèce herbivore : cyanobactéries et micro algues (Clarke 2006).	Espèce Hermaphrodite (González-Wangüemert <i>et al.</i> 2014).

Statut écologique de l'espèce :

Espèce introduite et invasive dans les eaux algériennes (Zenetos *et al.*,2012 ; Grimes *et al.*,2018)

Utilisations en biotechnologie :

Domaine (s)	Utilisation(s)	Auteur(s)
-Médical et pharmaceutique Alimentaire	Anti viral Anti coagulant Anti inflammatoire, antibiotique et anti tumoral.	(Rajaganapathi <i>et al.</i> , 2002; Appleton <i>et al.</i> , 2002; Pandey et Pandey, 2002; Braga, 2014 ; Braga <i>et al.</i> , 2017 ; Dhahri <i>et al.</i> , 2020)

***Magallana gigas* (Thunberg,1793)**

Noms vernaculaires : Huître creuse, japonaise (Fr), Japanese oyster (Ang)

Embranchement	Mollusca
Classe	Bivalvia
Super-classe	Autobranchia
Ordre	Ostreida
Famille	Ostreidae
Genre	<i>Magallana</i>
Espèce	<i>Magallana gigas</i> (Thunberg,1793)



Figure III.16: *Magallana gigas* (Thunberg,1793) (Doris)

Répartition géographique :

Mondiale	Algérie
Origine de l'océan pacifique Nord-Ouest, introduite accidentellement en mer méditerranée probablement via l'aquaculture (Zenetos <i>et al.</i> , 2010).	Bassin algérien (Zenetos <i>et al.</i> , 2010).

Biologie et Ecologie

Biologie	Ecologie
-Selon Zhang <i>et al.</i> (2018) <i>M. gigas</i> a développé un système immunitaire inné contre les pathogènes.	- Présente dans la zone médiolittorale, attachée sur des substrats durs naturels ou artificiels (Šegvić-Bubić <i>et al.</i> 2019).

Alimentation et reproduction :

Alimentation	Reproduction
Espèce filter feeder (Charifi <i>et al.</i> 2018).	<i>M. gigas</i> est une espèce hermaphrodite: les gonades mâles arrivent à maturité avant les gonades femelles (FAO in Balic <i>et al.</i> , 2020).

Statut écologique de l'espèce :

Espèce introduite en Méditerranéen à des fins d'aquaculture (Zenetos *et al.*, 2010), mais qui devient envahissante après que les conditions environnementales lui deviennent favorables (Šegvić-Bubić *et al.* 2019).

Utilisations en biotechnologie :

Domaine (s)	Utilisation(s)	Auteur(s)
Médical et pharmaceutique	Antibiotique Anti tumoral, Immuno-régulateur	(Hubert <i>et al.</i> , 1996) (Seo <i>et al.</i> , 2013) Gigas, 2014) (Sun <i>et al.</i> , 2014, 2018)

***Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819)**

Noms vernaculaires : Moule d'Espagne (Fr), Mediterranean mussel (Ang)

Embranchement	Mollusca
Classe	Bivalvia
Sous-classe	Autobranchia
Ordre	Mytilida
Famille	Mytilidae
Genre	<i>Mytilus</i>
Espèce	<i>Mytilus galloprovincialis</i> (Lamarck, 1819)



Figure III.17: *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) (DORIS)

Répartition géographique :

Mondiale	Algérie
Elle est présente de la mer Noire jusqu'aux côtes Atlantiques françaises, elle est invasive en Californie, chine, Corée Australie et Afrique du sud (Calvo-Ugarteburu et McQuaid, 1998).	Oran (Kallouche, Bouras, Bazairi 2014) (Meziane et Kerfouf, 2014) Tipaza (Benali <i>et al.</i> , n.d.) Annaba (Drif et al. 2019).

Biologie et Ecologie

Ecologie
- Présente dans la zone subtidale sur les rivages rocheux (Freites, Fernández-Reiriz, Labarta 2002).

Alimentation et reproduction :

Alimentation	Reproduction
Espèce filter feeder (Stabili, Acquaviva, Cavallo 2005).	Gamétogenèse se passe en hiver et la période de frai est au printemps et en été (Mancebo et al. 1992).

Statut écologique l'espèce :

Espèce utilisée dans le bio monitoring environnemental grâce à sa capacité de bio-accumuler la pollution chimique et métallique (Kira, Izumi, Ogata 1983).

Utilisations en biotechnologie :

Domaine (s)	Utilisation(s)	Auteur(s)
Pharmaceutique et industriel	Anti-fouling ,Anti biotique, anti-viral, anti-oxydant	(Mitta <i>et al.</i> , 1999; Freites et al., 2002; Badiu <i>et al.</i> , 2008; Merdzhanova <i>et al.</i> , 2014).

***Rapana venosa* (Valenciennes, 1846)**

Noms vernaculaires : Murex de mer Noire (Fr), Asian rapa Whelk (Ang)

Embranchement	Mollusca
Classe	Gasteropoda
Sous-classe	Caenogastropoda
Ordre	Neogastropoda
Famille	Muricidae
Genre	<i>Rapana</i>
Espèce	<i>Rapana venosa</i> (Valenciennes,1846)



Figure III.18 : *Rapana venosa* (Valenciennes,1846) (DORIS)

Répartition géographique :

Mondiale	Algérie
Espèce native de l'océan Indopacifique, introduite en mer Noire et en méditerranée (Koutsoubas <i>et al.</i> , 1997).	Bassin algérien (Zenetos <i>et al.</i> ,2010).

Biologie et Ecologie

Biologie	Ecologie
<i>R.venosa</i> possède une glande salivaire qui libère des bio toxines similaires à l'acétylcholine (Joly, Bouget, Hirata 2002).	- Présente sur des substrats sablonneux jusqu'à 30 m de profondeur (Çulha et al. 2009)

Alimentation et reproduction :

Alimentation	Reproduction
Espèce carnivore ayant une préférence pour les bivalves (Seyhan et al. 2003).	Espèce gonochorique, les gonades se situent sur le foie dans la partie postérieure de la chaire (Eu-Yung 1993).

Statut écologique de l'espèce :

Zenetos *et al.* (2010, 2012) a rapporté que *Rapana venosa* est une espèce invasive introduite en Méditerranée.

Utilisations en biotechnologie :

Domaine (s)	Utilisation(s)	Auteur(s)
- Pharmaceutique	- Anti viral Anti coagulant	(Velkova et al. 2009) (Apetroaei <i>et al.</i> , 2016)
-Nutrition	Anti biotique Anti cancéreux	(Bertrand et Munoz-Garay, 2019) (Dolashka <i>et al.</i> , 2011a; 2011b) (Dolashka et al. 2015)
-Cosmétique	-Anti oxydant -Crème hydratante	(Borodina, Maoka, Soldatov 2013) (Gaspar-Pintilieșcu et al. 2019)

2. Distribution géographique des espèces inventoriées par secteur

Les espèces inventoriées sont réparties en 3 secteurs : le secteur Ouest, celui-ci occupe la ville de Tlemcen (Marsa Ben M'hidi), de Ain Témouchent, d'Oran, de Mostaganem et de Chlef, le secteur Centre, occupe la ville de Tipaza, d'Alger, de Boumerdès et de Tizi Ouzou et le secteur Est qui s'étend de Bejaia jusqu'à El Tarf (Cap Roux) (Figure III.19).



Figure III.19 : Secteurs de distribution des invertébrés marins recensés (Google Earth)

Nous remarquons que la distribution des 80 espèces d'intérêt biotechnologique est hétérogène dans les trois secteurs ; le secteur Ouest possède une très large diversité d'espèces exploitables, suivi par le secteur Est. Contrairement aux deux secteurs précédents, le centre est caractérisé par une faible diversité d'organismes ciblés en biotechnologie bleue (Annexe I).

En effet, à l'Ouest il y a une variété d'espèces exploitables distribuées sur plusieurs zones, nous constatons une distribution importante d'Echinodermata, suivi de Mollusca et de Porifera, les Cnidaria et les Annelida sont moins importants que ces derniers ; et enfin les Arthropoda et les Bryozoa ne sont pas très signalés dans ce secteur (Figure III.20).

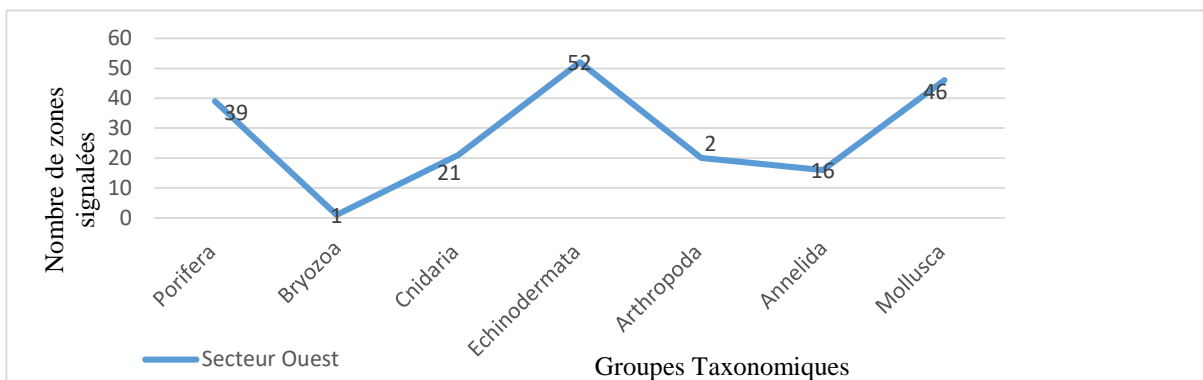


Figure III.20 : Distribution des groupes taxonomiques recensés dans le secteur Ouest

Par ailleurs, l'Est est le second large secteur en espèces exploitables, notamment les Arthropoda qui sont suivis de près par les Annelida puis les Mollusca sont les plus présents ; les Echinodermata sont moins présents que ces derniers, tandis que les Porifera et les Cnidaria sont moins concentrés dans ce secteur (Figure III.21).

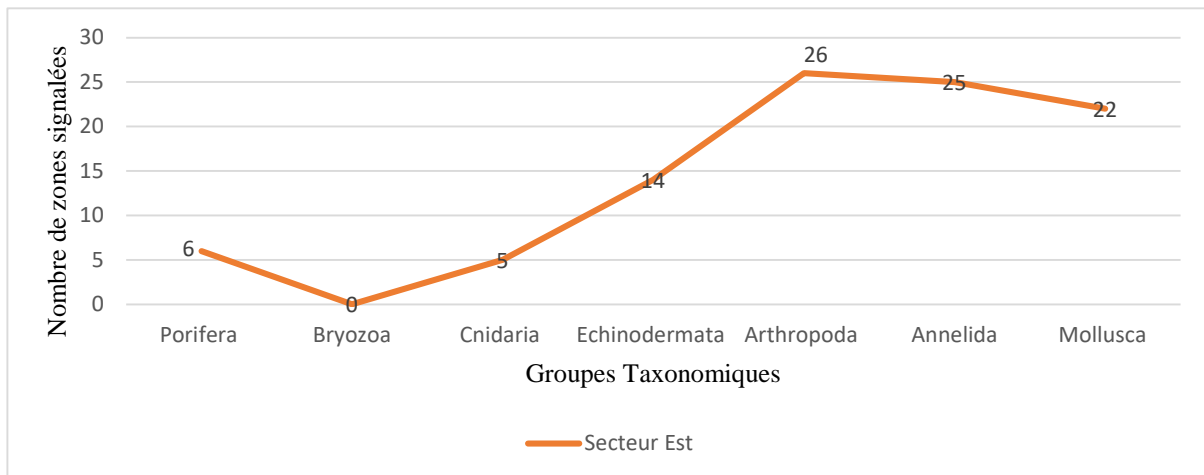


Figure III.21 : Distribution des groupes taxonomiques recensés dans le secteur Est

Toutefois, le centre est pauvre, en terme d'espèces exploitables, par rapport aux secteurs précédents, nous y retrouvons les Echinodermata en grande distribution, ensuite une moindre importance du groupe des Mollusca suivi de près par les Annelida ensuite les Arthropoda ; et enfin les Porifera et les Cnidaria qui y sont faiblement représentés (Figure III.22).

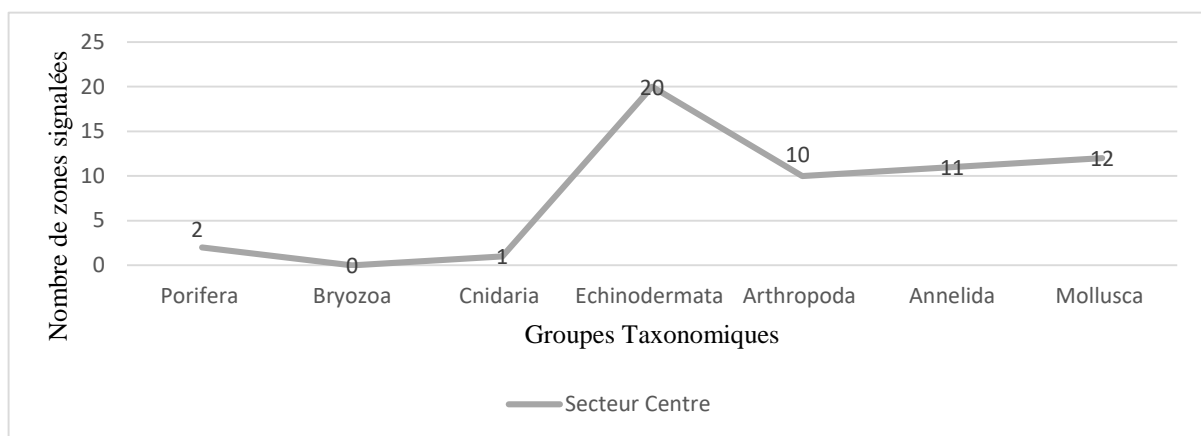


Figure III.22 : Distribution des groupes taxonomiques recensés dans le secteur Centre

Les secteurs de distribution de certains Mollusca et Bryozoa ne sont pas précisés dans la littérature, Hondt et Ben Ismail (2008) ont rapporté que les Bryozoa sont présents sur toute la

côte algérienne exceptionnellement pour *Myriapora truncata* signalée à l'Ouest par Hussein et Talet (2019). Quant à *R.venosa* et *M.gigas*, elles sont signalées invasives dans le bassin méditerranéen occidental dont l'Algérie (Zenetos *et al.*, 2010, 2012).

3. Distribution géographique des espèces inventoriées par site

Les travaux effectués sur la faune invertébrée marine de la côte algérienne par Benali *et al* (n.d.) ; Bouras et Ramdani (n.d) ; Delye (1957) ; Pansini et Musso (1991) ; Mezali (1998) ; Massutí *et al.* (2004) ; Derbal et Kara, (2005) ; Hondt et Bensmail (2008) ; Belbacha *et al.* (2009) ; Beldi *et al.* (2012); Allaili *et al.* (2013); Belbachir *et al.* (2014); Hussein (2014); Kallouche *et al.* (2014) ; Kerfouf (2014); Mezali et Soualili (2014); Mezali et Thander (2014); Mezali *et al.* (2014); Meziane et Kerfouf (2014); Benzait (2015) ; (PNUE/PAM-CAR/ASP, 2016); Benmehal et Benanateur (2016); Douzi (2017); Kennouche (2017); Grimes *et al.* (2018); Drif *et al.* (2019); Hussein et Talet (2019); Kousteni *et al.* (2019); Mechetaa et Mezali (2019); Slimane-Tamacha *et al.* (2019) ; Bakalem *et al.* (2020a, 2020b) et Benzait *et al.* (2020) ont fait que les invertébrés d'intérêt biotechnologique se répartissent sur 13 sites notamment Tlemcen, Ain Témouchent, Oran, Mostaganem, Alger, Tipaza, Boumerdes, Bejaia, Jijel, Skikda, Annaba et El Kala.

Les espèces d'intérêt biotechnologique sont signalées dans beaucoup de zones d'Oran, d'Annaba, de Mostaganem, d'Ain Témouchent et de Tipaza. Alors qu'à Alger, El Kala, Tlemcen, Jijel et Béjaia, ces espèces y sont moins signalées, et sont encore plus faibles à Skikda, Boumerdès et Chlef (Annexe II).

Nous apercevons une dominance de Mollusca et de Porifera à Oran, suivis d'Echinodermata, de Cnidaria, d'Annelida et d'Arthropoda. De plus, Annaba présente aussi une dominance des Mollusca et d'Arthropoda et moins de Cnidaria, d'Annelida, d'Echinodermata et de Porifera.

Mostaganem comporte plus d'espèces d'Echinodermata que de Mollusca, d'Arthropoda et de Cnidaria exploitables, nous observons la même distribution à Ain Témouchent. Quant à Tipaza, les Mollusca y sont les plus présents, suivis de près par les Echinodermata, les Annelida et les Arthropoda.

En outre, Alger présente plus d'Echinodermata que les autres taxons. Tlemcen, El Kala, Jijel, Béjaia et Skikda présentent une dominance d'Annelida. Enfin, à Boumerdès et à Chlef,

les seuls groupes signalés respectivement sont les Echinodemata et les Arthropoda (Figure III.23).

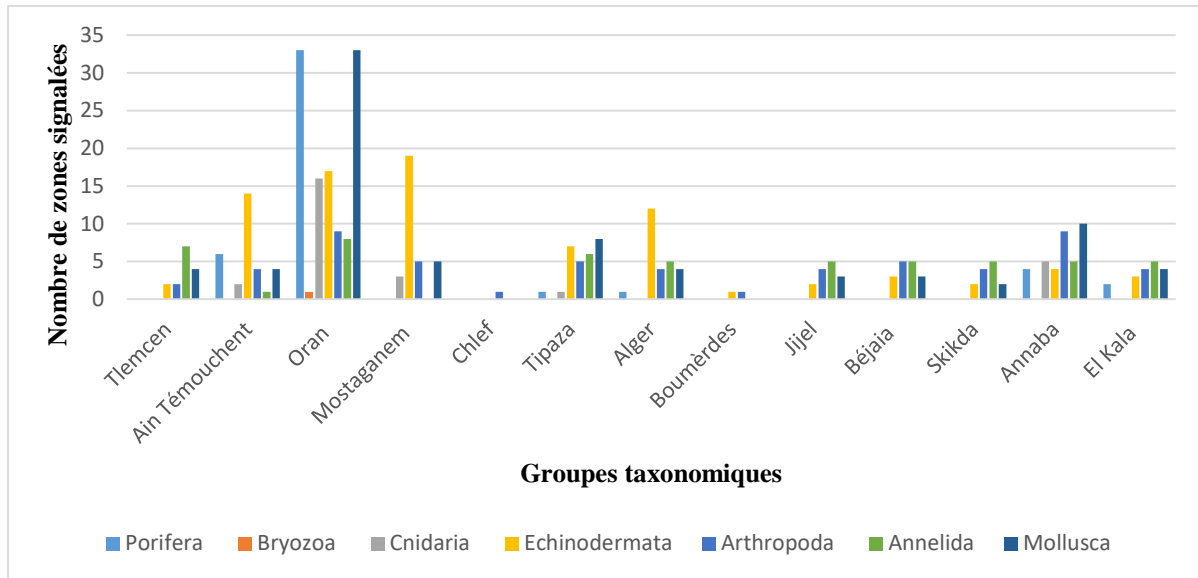


Figure III.23: Distribution des groupes taxonomiques recensés par site

La distribution des espèces inventoriées par secteur et par site, est faite en fonction du nombre de travaux effectués dans les zones d'étude, en d'autres termes, de nombreuses zones ne sont pas encore exploitées comme le cas de Chlef, de Boumerdès, de Tizi-Ouzou et d'autres sites, donc si nous effectuons davantage de travaux dans celles-ci il est clair que nos données augmenteront et nos résultats basculeront.

4. Utilisation des espèces d'intérêt biotechnologique

Les invertébrés recensés tout au long du littoral algérien possèdent une variété de biomolécules avantageuses pour la santé, l'alimentation humaine, l'ingénierie tissulaire, le paramédical, l'agriculture, toutes formes d'industries (textiles, peinture, cosmétique, etc.), ainsi que la nutrition et la santé des poissons d'élevage.

Nous remarquons que le domaine de la santé (médical et pharmaceutique) est dominant chez tous les groupes taxonomiques inventoriés grâce à leurs protéines, polysaccharides, acides gras, alcaloïdes, terpénoïdes, tannins, etc. qui expriment des effets anti-biotiques, anti-fongiques, anti-oxydants, anti-cancéreux, anti-malaria, anti-inflammatoire ainsi que d'autres applications thérapeutiques. Le second domaine, répandu chez les invertébrés, est le domaine de l'alimentation humaine, car ces derniers émettent des molécules nutritives qui ont des

valeurs nutritionnelles tonifiantes. De plus, leur utilité dans le domaine de l'ingénierie tissulaire et du développement de bio matériel est plus ou moins avancé que les applications précédentes. Enfin, les applications dans l'agriculture, la cosmétique, l'aquaculture et les industries de peintures restent élémentaires par rapport aux autres domaines (Tableau III.1).

Tableau III.1: Domaines et applications des invertébrés marins de la côte algérienne ainsi que les molécules isolées

Phylums	Espèces	Molécules	Propriétés	Dom.	Réf.
Porifera	<i>Axinella cannabina</i>	- Collagène, gélatine -Extraits méthanoliques	-Epaississant - A.B. / A.O.	-Nutr. -Santé	-(Altuğ <i>et al.</i> , 2012; Orhan <i>et al.</i> , 2012; Tziveleka <i>et al.</i> , 2017) -(Aktas <i>et al.</i> , 2013)
	<i>Axinella polypoides</i>	-Lectine I, II, III, IV et V -Nucléosidase,	Immuno-stimulant	Santé	(Dodd <i>et al.</i> , 1968; Bretting et Kabat, 1976; Yalçın, 2007; Chernikov <i>et al.</i> , 2013; Gardères <i>et al.</i> , 2015).
	<i>Axinella verrucosa</i>	Alcaloïdes pyrroliques	Neuroprot. A.B.	Santé	(Aiello <i>et al.</i> , 2006; Yalçın, 2007; Haber <i>et al.</i> , 2011; Yassine <i>et al.</i> , 2013)
	<i>Agelas oroides</i>	Alcaloïdes	A.M. / A.B. /A.O. /A.F./ Neuroprot.	Santé	(Touati <i>et al.</i> , 2007; Tasdemir <i>et al.</i> , 2007; Aktas <i>et al.</i> , 2011; Orhan <i>et al.</i> , 2012; Kovalerchik <i>et al.</i> , 2020)
	<i>Cacospongia mollior</i>	Terpénoïdes	Chimiothérapeutique	Santé	(Puliti, Mattia, Mazarella 1995)
	<i>Cacospongia scalaris</i>	Terpénoïdes	A.B. et cytotox.	Santé	(Aktas <i>et al.</i> 2013; De Stefano <i>et al.</i> 2012; Lee <i>et al.</i> 2014; Xingwang Zhang <i>et al.</i> 2018)
	<i>Chondrosia reniformis</i>	Collagène	Biomatériau	Ing.	Swatschek <i>et al.</i> , 2002 ; Pozzolini <i>et al.</i> , 2012; Silva <i>et al.</i> , 2016; Fassini <i>et al.</i> , 2017; Bayari

Porifera				<i>et al.</i> , 2018; Felician <i>et al.</i> , 2018; Salvatore <i>et al.</i> , 2020)
	<i>Chondrilla nucula</i>	-CN-lectine triacontatriénoïque	-A.V. -Biorem.	-Santé -Dep. -(Schröder <i>et al.</i> , 1990 ;Meyer et Guyot, 2002) -(Sidri, 2004; Ferrante <i>et al.</i> , 2018)
	<i>Crambe crambe</i>	PGAs	-Cytotox. -A.V.	Santé (Jares-Erijman <i>et al.</i> , 1991 ;Berlinck <i>et al.</i> , 1993; Aoki <i>et al.</i> , 2004; Bewley <i>et al.</i> , 2004; Bondu <i>et al.</i> , 2012; Martín <i>et al.</i> , 2013)
	<i>Dysidea fragilis</i>	-Les alcaloïdes aziridiniques -Avarol	-A.T. -A.O.	Santé. -(Molinski et Ireland, 1988; Salomon <i>et al.</i> , 1995; Skepper et Molinski, 2008; Dembitsky <i>et al.</i> , 2013; Van Kiem <i>et al.</i> , 2016) -(Liu <i>et al.</i> 2018)
	<i>Dysidea avara</i>	Avarol et avarone	-A.T. - A.F. A.B. -A.V. -A.I. -Insect.	Santé -Agr. -(Müller <i>et al.</i> , 1985; Pejin <i>et al.</i> , 2018; Nazemi <i>et al.</i> , 2020) -(Seibert <i>et al.</i> 1985) -(sarin <i>et al.</i> 1987) -(Tommonaro <i>et al.</i> 2015) -(Hamed <i>et al.</i> 2013)
	<i>Hippospongia communis</i>	Hippospongide-C -Extraits méthanoliques	-Cytotox. -A.I. et A.O. -A. foul.	Santé -Ind. -(Doshi <i>et al.</i> , 2011 ;Fuh <i>et al.</i> , 2013) -(Abdel-Monem <i>et al.</i> 2013) -(Hellio <i>et al.</i> 2005; Raveendran, Mol 2009)
	<i>Ircinia fasciculata</i>	-Ircisulfamide et Ircicerebroside -Phénols -Sesterterpènes	-Cytotox. A.T. -A.B.	Santé -(Zhang <i>et al.</i> 2005) -(Watjen <i>et al.</i> 2009) -(Doshi <i>et al.</i> 2011)

Porifera	<i>Ircinia oros</i>	-Ircinie I, II -Alcaloïdes -Polyphénols Tanins et flavoloïdes - ircinialactam E, F	-A.F. -A.B. -A.O. -A.M.	Santé	-(Cimino et al. 1975; Tsoukatou et al. 2002) -(Aktas, Gözcelioglu, Konuklugil 2011; Meng et al. 2016) -(Rhandour et al. 2016) -(Chianese et al. 2017)
	<i>Sarcotragus foetidus</i>	Alcaloïdes, tanins, stéroïdes, glycosides et terpénoïdes	A.B. /A.F./ A.O./ A.I. et Cytotox.	Santé	(Chaudhari et Kumar, 2020)
	<i>Sarcotragus spinosula</i>	Terpènes et hydroquinones	A.B./ A.I./Cytotox -A.foul.	Santé -Ind.	(Gil et al., 1995; Mihopoulos et al., 1999; Tziveleka et al., 2002; Perino et al., 2013; Bisio et al., 2014) - (Tsoukatou et al., 2002)
	<i>Spongia officinalis</i>	-Terpénoïdes Hydroxyapatite	-A.I. / A.C./ A.F./A.B. Biomatériel	Santé -Ing.	-(Doshi et al., 2011; Dellai et al., 2012a; Dellai et al., 2012b Datta et al., 2015; Mekala et al., 2016) (Lalzawmlian a et al. 2019)
	<i>Sycon raphanus</i>	Silicates et calcinâtes	Biomatériel	Ing.	(Wang, Schröder, Müller 2014)
Bryozoa	<i>Bugulina flabellata</i>	Peptides	A.B.	Santé	(Wang 2015; Wang et al. 2015)
	<i>Cryptosula pallasiana</i>	Stérols, lactones, alcaloïdes, sphingolipides et phénols	A.T./ cytotox./ A.I./A.B.	Santé	(Tian et al., 2011, 2017, 2018)
	<i>Myriapora truncata</i>	Lactones et stérols	A.T. / cytotox./ A.I./A.B.	Santé	(Cheng et al., 2007; Taylor, 2008; Tian et al., 2018)
	<i>Pentapora fascialis</i>	Disulfides	Vermifuge	Santé	(Eisenbarth et al. 2002)
	<i>Schizobrachiella sanguinea</i>	Bactéries associées	A.B.	Santé	(Heindl et al. 2010)
		-Protéines -Alcaloïdes	-A.T.		-(Giraldi et al., 1976; Bunc et al., 2000; Smith

Cnidaria	<i>Actinia equina</i>		- A.I.	Santé	and Morin, 2002; Stabili <i>et al.</i> , 2015; Parisi <i>et al.</i> , 2016) -(Silva <i>et al.</i> 2017)
	<i>Aiptasia mutabilis</i>	Venin des nématocystes	Cytotox. A.T.	Santé	(Marino <i>et al.</i> 2004; Marino, Musci, La Spada 2004; Thangaraj, Bragadeeswaran, Gokula 2019)
	<i>Anemonia viridis</i>	Protéines	A.T. A.O.	Santé	(Chores <i>et al.</i> , 2001; Merle <i>et al.</i> , 2007; Bulati <i>et al.</i> , 2016)
	<i>Eunicella cavolini</i> <i>Eunicella singularis</i>	Alcaloïdes, phénols, terpènes, stérols et glycosides	A.I. A.O. A.T. Analgésique Et pansements gastriques	Santé	(Rosa <i>et al.</i> 1995) (Deghrigue <i>et al.</i> , 2013, 2014, 2015, 2017; Matulja <i>et al.</i> , 2020)
	<i>Paramuricea clavata</i>	Alcaloïdes et sesterpénoides	A.foul.	Ind.	(Cimino et De Stefano, 1978; Imre <i>et al.</i> , 1981; Pénez <i>et al.</i> , 2011)
	<i>Pelagia noctiluca</i>	-Protéines -Glycoprotéines	-Neuroprot. Analgésique -Biorem.	-Santé -Dep.	(Choudhary, 2001; Mariottini <i>et al.</i> , 2002; Sánchez-Rodríguez et Lucio-Martínez, 2011; Ayed <i>et al.</i> , 2012) -(Masuda <i>et al.</i> 2007; Patwa <i>et al.</i> 2015)
	<i>Parazoanthus axinellae</i>	-Extraits éthanoliques -Alcaloïdes	- Neuroprot. -A.T.	Santé	-(Alonso, Castro, Martinez 2005; Choudhary 2001; Turk, Maček, Šuput 1995) -(Martí <i>et al.</i> , 2005; Cachet <i>et al.</i> 2009 in Rocha, 2013)

	<i>Rhizostoma pulmo</i>	-Protéines -Collagène -Oméga-3	-A.coa. - Neuroprot. -A.I. / A.O. /A.B. -Biomatériel	-Santé -Nutr. -Ing.	-(Song et al., 2003; Song and Zhao, 2007; (Rastogi et al., 2017; Stabili et al., 2018b; Widdowson et al., 2018 De Domenico et al., 2019; Merquiol et al., 2019; Paradiso et al., 2019)
Echinodermata	<i>Astropecten spinulosus</i>	Stérols, astaxanthine et alcaloïdes	A.B./ A.F.	Santé	(Ibrahim, Elshaer, et al. 2020)
	<i>Arbacia lixula</i>	Astaxanthine, peptides et enzymes digestives	A.O./A.T./ A.I./A.F./ /A.B./ neuroprot. / régulateurs digestifs	Santé Nutr. Cosm.	(Trenzado et al., 2012; Sciani et al., 2016; Cirino et al., 2017; Galasso et al., 2018; Stabili et al., 2018a)
	<i>Coscinasterias tenuispina</i>	Stéroïdes, stérols et glycosides	A.T./A.B./ A.F./ A.V.	Santé	(Riccio et al., 1986; Dong et al., 2011)
	<i>Echinaster sepositus</i>	Glycosides et stéroïdes	A.T./A.B./ A.F./ A.V.	Santé	(Levina et al. 1987; Stabili, Acquaviva, et al. 2018)
	<i>Holothuria tubulosa</i>	Protéines	Neuroprot. Immuno régulateurs		(Schillaci et al., 2013; Sellem et al., 2017; Ozpuk et Cavas, 2017; Künili et Çolakoğlu, 2019; Ibrahim,2020)
	<i>Holothuria forskali</i>	Acides gras polyinsaturés	Anti throm.		(DeMoor et al., 2003; Panagos et al., 2014; Santos et al., 2016; Duarte et al., 2016; García et al., 2019; Telahigue et al., 2014, 2020)
	<i>Holothuria sanctori</i>	Sels minéraux	A.T. Régulateurs digestifs	Santé	(Caulier et al., 2016; Mecheta et al., 2020)
	<i>Holothuria (Roweothuria) poli</i>				(Ismail et al., 2008; Omran et Allam, 2013;

Echinodermata			A.F. A.foul. A.coa.		Ozupek et Cavas, 2017; Sellam et al., 2017; Ozupek et Cavas, 2017; Mansour et al., 2019; Li et al., 2020)
	<i>Holothuria (Holothuria) stellati</i>	Glyco-aminoglycane	A.O.	Nutr.	(Ustyuzhanina et al. 2018)
	<i>Holothuria (Roweothuria) arguinensis</i>	Vitamines	A.I.		(Roggatz et al., 2016; González-Wangüemert et Domínguez-Godinoa, 2018; Paradiso et al., 2019)
	<i>Parastichopus regalis</i>	Polysaccharides	A.B.		(Santos et al., 2015; Santoe et al., 2017; Roggatz et al., 2018; Garcia et al., 2019)
	<i>Paracentrotus lividus</i>	Enzymes digestives, peptides, acides gras -Collagène	Régulateurs digestifs, A.B. /A.foul. -Biomatériel	Santé -Ing.	(Petzelt, 2005; Schillaci et al., 2010; Trenzado et al., 2012; Salvatore et al., 2019) - (Barbaglio et al. 2012)
	<i>Sphaerechinus granularis</i> (Lamarck, 1816)	Enzymes digestives, stéroïdes	Régulateurs digestifs, A.B.	Santé	(Trenzado et al., 2012; Stabili et al., 2018a)
Arthropoda	<i>Aristeus antennatus</i>	-Chitine et chitosane -pigment -protéines	A.coa./A.B./A.T./A.I./A.O./A.H./pansement gastrique Biomatériel	Cosm. Santé Nutr. Dep. Ind. Agr. Ing.	(Jeuniaux et Thomé, 1990 ;DiMartino et al., 2005; Crini et Badot, 2008; Dutta et al., 2009; Randriamahatody, 2011; Hmissi and Sadok, 2015; Chikhi et al., 2017; Tifour et Douara, 2018; Zohra and Ahlem, 2018)
					(Muslim et al., n.d.; Xu et al., 2008; Dyahningtyas

Arthropoda	<i>Crangon crangon</i>	-Chitine, chitosane -pigment -protéines	A.coa./A.B./ A.T./A.I./A. O./A.H./ pansement gastrique Biomatériel	Cosm. Santé Nutr. Dep. Ind. Agr. Ing.	, 2010; Arbia et al., 2013; Gortari et Hours, 2013; Le et Nguyen, 2014; Kaya et al., 2015; Kumari et al., 2016; Mao et al., 2013, 2017)
	<i>Dromia personata</i>	Extraits méthanoliques	A.B. A.O.	Santé	(Mohand et Haddadi, 2019)
	<i>Eriphia verrucosa</i>	Hémocyanine	A.T.	Santé	(Salama et Mona, 2018)
	<i>Maja crispata</i>	-Chitine, chitosane	A.coa./A.B./ A.T./A.I./ A.O./A.H./ pansement gastrique Biomatériel	Cosm. Santé Nutr. Dep. Ind. Ing.	(Balti et al. 2017)
	<i>Nephrops norvegicus</i>	-Chitine, chitosane -pigment -protéines	A.coa./A.B./ A.T./A.I./A. O./A.H./ pansement gastrique	Cosm. Santé Nutr. Dep. Ind. Agr. Ing.	(Morrow 2002)
	<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	-Chitine, chitosane -pigment -protéines	A.coa./A.B./ A.T./A.I./A. O./A.H./ pansement gastrique	Cosm. Santé Nutr. Dep. Ind. Agr. Ing.	(Apetroaei et al. 2017; Paduretu et al. 2018)
	<i>Parapenaeus longirostris</i>	-Chitine, chitosane -pigment -protéines	A.coa./A.B./ A.T./A.I./A. O./A.H./ pansement gastrique	Cosm. Santé Nutr. Dep. Ind. Agr. Ing.	(Arbia et al., 2019, 2017, 2013a; Benhabiles et al., 2013, 2012; Hafsa et al., 2016; Kayhan et al., 2010; Lounici, 2019; Messina et al., 2019; Sila et al., 2013, 2012; Sultani et al., 2016; Taourirte et al., 2016)

Arthropoda	<i>Penaeus kerathurus</i>	Chitine, chitosane et protéines	A.coa./A.B./ A.T./A.I./A. O./A.H./ pansement gastrique Biomatériel	Cosm. Santé Nutr. Dep. Ind. Agr. Ing.	(Hajji et al. 2015; Hamdi et al. 2017)
	<i>Penaeus Japonicus</i>	Chitine, chitosane et lectine	A.coa./A.B./ A.T./A.I./A. O./A.H./ pansement gastrique Biomatériel	Cosm. Santé Nutr. Dep. Ind. Agr. Ing.	(Kurita <i>et al.</i> , 1988; Suetsuna, 2000; Benjakul <i>et al.</i> , 2005 Yang <i>et al.</i> , 2007)
	<i>Polybius henslowii</i>	Chitine et chitosane	A.coa./A.B./ A.T./A.I./A. O./A.H./ pansement gastrique Biomatériel	Cosm. Santé Nutr. Dep. Ind. Agr. Ing.	(Avelelas et al., 2013, 2014)
	<i>Squilla mantis</i>	Chitine, chitosane et Protéines	A.coa./A.B./ A.T./A.I./A. O./A.H./ pansement gastrique Biomatériel	Cosm. Santé Nutr. Dep. Ind. Agr. Ing.	(Limam et al. 2011)
Annelida	<i>Arenicola marina</i>	-HbE -Peptides	-A.O./ fixateur d'oxygène -A.I./ A.B./A.T.	Santé	-(Rousselot et al., n.d.; Zal et Rousselot, 2014) -(Datta, Talapatra, Swarnakar 2015; Orlov et al. 2019)
	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	-B-carotène -Lectine	A.O. et A.V.	Santé	(Kennedy, Nicol 1959; Mikheyskaya et al. 1995; Wang et al. 2006)
	<i>Eulalia viridis</i>	Protéines fluorescentes	A.T.	Santé	(Rodrigo et al. 2018)
	<i>Halla parthenopeia</i>	Pigments	A.T.	Santé	(Prota, D'Agostino, Misuraca 1971; Rodrigo, Costa 2019)
	<i>Myxicola infundibulum</i>	Protéines	A.B./ A.O.	Santé	((Giangrande et al. 2014); (Stabili et al., 2014, 2019))

Annelida	<i>Nereis(Hediste) diversicolor</i>	Peptides	A.B./ Diurétiques	Santé	(Fewou et Dhainaut, 1995; Tasiemski et al., 2007)
	<i>Sabella spallanzanii</i>	Extraits de mucus	A.coa. /A.B.	Santé	(Canicatti et al., 1992; Stabili et al., 2009, 2011)
	<i>Serpula vermicularis</i>	Lectines	A.V. Neuroprot.	Santé	(Luk'yanov et al., 2007; Molchanova et al., 2007; Nascimento et al., 2012; Ng et al., 2015; Araújo et al., 2020)
Mollusca	<i>Aplysia fasciata</i>	Terpénoides, stéroïdes, alcools organiques -Glycosidase et B-mannosidase	A.B./ A.F. Hydrolyse des oses	Santé Cosm. Nutr.	(Ibrahim, Amer, et al. 2020) (Andreotti et al., 2005; Trincone et al., 2008; Tramice et al., 2011)
	<i>Aplysia punctata</i>	Protéines isolées de l'encre	A.T./ cytotox.	Santé	(Petzelt et al., 2002; Butzke et al., 2004)
	<i>Buccinum undatum</i>	Extraits acides	A.B./ A.V	Santé Aqua.	(Defer, Bourgougnon, Fleury 2009)
	<i>Bursatella leachii</i>	Protéines, enzymes, polysaccharides acides gras, métabolites chlorés, pigments, phénols, tannins et flavoloïdes.	A.V./ A.coa./ A.B./ A.T./ A.O./A.I./ cytotox. / neuroprot.	Santé Cosm. Nutr.	(Appleton et al., 2002; Pandey et Pander, 2002; Rajaganapathi et al., 2002; Braga, 2014; Braga et al., 2017; Dhahri et al., 2020)
	<i>Hexaplex trunculus</i>	Enzymes, BIO-acetoxime et gélatine	A.B./ A.V/cytotox. épaississant	Santé Nutr.	(Zarai et al., 2012b, 2012a; Hsu et Hung, 2013)
	<i>Loligo vulgaris</i>	Polysaccharides Encre Protéines et lipides.	A.B./ A.I./ A.O./ A.V.	Santé Nutr. Cosm.	(Abdelmalek et al., 2015; Nadarajah et al., 2017; Verdes et Holford, 2018)
	<i>Magallana gigas</i>			Santé	(Seo et al., 2013; Green et al., 2014; poirier and Schmitt, 2014; Sun et

	Polypeptides, cytokines, hémocytes	A.T./ A.B./ A.V./)		al., 2014; Zhang et al., 2018)
<i>Mytilus edulis</i>	Polysaccharides Peptides	A.B./ A.coa./ A.O./ A.I./ A.foul./ biomatériel	Santé Ind. Ing.	(Cheng, YU, Zhang 2010; Cho et al. 2001; Jung, Rajapakse, Kim 2005; Jung, Kim 2009; Kim, Ahn, Je 2016; Wang et al. 2013; Wiegemann 2005)
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Vitamines, acides gras, peptides	A.B. / A.foul./ A.V.	Santé	(Mitta et al., 1999; Freitas et al., 2002; Badiu et al., 2008; Merdzhanova et al., 2014)
<i>Octopus vulgaris</i>	Peptides Collagène	Anti diabétique et anti cholestérol	Santé Nutr.	(Ben Slama-Ben Salem et al. 2018; Tapia-Vasquez et al. 2020)
<i>Ostrea edulis</i>	Protéines , extraits acides	A.B./ A.V./ cytotox.	Santé Aqua.	(Hubert et al., 1996; Defer et al., 2009)
<i>Phorcus turbinatus</i>	Extraits méthanoliques et d'éthylacétate	A.B.	Santé	(Ammar, Ai-Ali, Salhab 2017)
<i>Patella rustica</i>	Peptides	A.B./ A.F./ A.O.	Santé	(Borquaye et al. 2015)
<i>Rapana venosa</i>	Hémocyanine, peptides, caroténoïdes, chitosane et gélatine	A.T. A.B. Epaississant A.V. Biomatériel	Santé Nutr. Cosm. Agr. Ing. Ind.	(Apetroaei et al., 2016; Borodina et al., 2013; Dolashka et al., 2015, 2011b, 2011a; Dolashki et al., 2019; Gaspar-Pintiliescu et al., 2019; Rossemary Apetroaei et al., 2015; Velkova et al., 2009; 2015)
<i>Sepia officinalis</i>	-Mélanine -Encre	-Biomatériel -Produits de beauté -Neuroprot.	-Ing. Cosm.	(Le Bihan, 2006; Balti et al., 2010; Magarelli et al., 2010;

Mollusca

		-Peptides, enzymes digestives -Lysat des coproduits	A.H./ régulateurs digestifs -Farine de poisson	-Santé Aqua.	Balti, 2011; Neifar et al., 2013; Solano, 2017)
--	--	---	--	---------------------	--

5. Statut des espèces d'intérêt biotechnologique

Parmi les espèces inventoriées, nous avons réussi à mettre en évidence 5 espèces invasives en Méditerranée, dont 3 Mollusques (*Rapana venosa*, *Magallana gigas* et *Bursatella leachii*), 1 Echinoderme (*H. arguinensis*) et 1 Arthropode (*Penaeus japonicus*) qui présentent de nombreuses applications biotechnologiques et apportent un intérêt économique important en les commercialisant.

Une espèce de Mollusque bio-accumulatrice de pollution (*Mytilus galloprovincialis*), 2 espèces menacées d'extinction selon la convention de Berne et de Barcelone ; elles appartiennent aux Spongiaires (*Axinella cannabina* et *Sarcotragus foetidus*) et enfin 4 espèces protégées dont 1 Echinoderme (*Paracentrotus lividus*) et 3 Spongiaires (*Spongia officinalis*, *Hippospongia communis* et *Axinella polypoides*) retrouvés dans les conventions mentionnées ci-dessus présentent un intérêt biotechnologique prometteux.

Parallèlement, une exploitation illicite est pratiquée en Algérie pour 7 espèces d'Echinodermes d'intérêt biotechnologique (*H. arguinensis*, *H. polii*, *H. forskali*, *H. tubulosa*, *H. stellati*, *H. sanctori* et *P. regalis*). Selon l'ordre du 16 juillet 2008, il est autorisé en Algérie de collecter les concombres de mer soit en plongée sous-marine, soit par glanage, mais l'exploitation et l'exportation commerciales sont interdites car ils ne figurent pas dans la liste qui définit les tailles minimales autorisées pour l'exploitation commerciale des ressources marines (Neghli et Mezali, 2019).

L'enquête menée par Neghli (2019), dans la région centrale, a révélé l'existence d'un réseau naissant qui s'occupe à collecter les holothuries sans savoir avec certitude la destination finale de la Bêche-de-mer (Neghli et Mezali, 2019).

Une autre enquête menée, par Mezali et Slimane-Tamacha (2020), a révélé que les prix de vente de ces organismes varient d'une wilaya à une autre ; le prix d'un spécimen frais varie entre 200 DZD et 700 DZD / Kilogramme, tandis que pour les spécimens séchés il varie entre 4800 – 12000 DZD / kilogramme.

6. Base de données des espèces d'intérêt biotechnologique

La liste de l'ensemble des espèces, évaluées pour leurs applications en biotechnologie marine, est un nouveau volet de la base de Données Nationale de la Biodiversité Marine (**BANBIOM**). Les résultats de la présente étude ont été structurés pour les espèces faunistiques marines d'intérêt biotechnologique se retrouvant dans la sous composante **BANBIOM** "Faune marine de la côte algérienne qui représente un intérêt biotechnologique". Les données sont préalablement organisées dans un format Excel. Elles seront par la suite complétées et mises à jour pour être accessible à toute la communauté scientifique algérienne.

Figure III.24 : Données des espèces inventoriées de la côte algérienne organisées dans un format Excel pour structurer **BANBIOM**.

Nom scientifique de l'espèce	Nom de l'espèce après vérification WORMS	Groupe taxonomique	Localisation géographique/Site	Coordonnées géographiques
			(exemple Ouest Alger/Annaba)	
<i>Axinella cannabina</i> (Esper, 1794)	<i>Axinella cannabina</i> (Esper, 1794)	Spongiaires	Cap Carbon	35°45'N- 0°20'W
			Ile Plane	35°46.281'N, 0°54.115' E
<i>Axinella polypoides</i> (Schmidt,1862)	<i>Axinella polypoides</i> (Schmidt,1862)	Spongiaires	Ile Plane	35°46.281'N, 0°54.115' E
			El Kala	n.d.
<i>Axinella verrucosa</i> (Esper,1794)	<i>Axinella verrucosa</i> (Esper,1794)	Spongiaires	Annaba	08°02'E, 36°52'N et 07°45'E. 36°5
			Oran	35°46.281'N, 0°54.115' E 35°56'00 N et 0°25'09W ; 36°56'00 N et
<i>Agelas oroides</i> (Schmidt,1864)	<i>Agelas oroides</i> (Schmidt,1864)	Spongiaires	Cap Carbon	35°45'N- 0°20'W
			Madegh	35°37'53" N 1°04'01" O
			Ile plane	35°46.281'N, 0°54.115' E
<i>Cacospongia mollior</i> (Schmidt, 1862)	<i>Cacospongia mollior</i> (Schmidt,1862)	Spongiaires	Oran	35°46.281'N, 0°54.115' E 35°56'00 N et 0°25'09W ; 36°56'00 N et
<i>Cacospongia scalaris</i> (Schmidt, 1862)	<i>Scalarispongia sclaris</i> (Schmidt,1862)	Spongiaires	Annaba	08°02'E, 36°52'N et 07°45'E. 36°5
<i>Chondrosia reniformis</i> (Nardo,1847)	<i>Chondrosia reniformis</i> (Nardo,1847)	Spongiaires	Oran	36 ° 37'N,0 ° 13 'W et 35 ° 45 'N,0 °
			Madagh	35°37'53" N 1°04'01" O
			Ile plane	35°46.281'N, 0°54.115' E
			Ile de Rachgoun	n.d.
<i>Chondrilla nucula</i> (Schmidt,1862)	<i>Chondrilla nucula</i> (Schmidt,1862)	Spongiaires	Ile plane	35°46.281'N, 0°54.115' E

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

CONCLUSION

Le projet que nous avons présenté a mis en évidence la caractérisation de la faune invertébrée de la côte algérienne qui détient de nombreux avantages en biotechnologie marine.

Au vu de la conjoncture de la pandémie de Covid-19, nous n'avons pas pu réaliser de sorties sur terrain ni caractériser les spécimens au laboratoire, toutefois les recherches bibliographiques ont été une solution alternative pour effectuer cette étude.

De nombreuses bases de données ont été utilisées, d'une part, pour récolter et exploiter les différents articles, livres, rapports, thèses scientifiques abordant les espèces identifiées tout au long de la côte algérienne ainsi que les travaux effectués sur la caractérisation des biomolécules de ces ressources qui possèdent un potentiel biotechnologique dans les divers domaines technologiques, environnementaux et santé, et d'une autre, pour vérifier les statuts des espèces, en particulier WoRMS était utile pour les révisions systématiques des espèces inventoriées.

En parallèle des fiches techniques ont été élaborées pour les espèces ayant un statut écologique particulier (invasives, introduites, menacées, protégées, etc.) car le nombre d'organismes utilisés en biotechnologie marine recensé à 80 espèces en fait l'exception.

Globalement, les espèces de la côte algérienne, ciblées en biotechnologie marine ayant une grande estimation, appartiennent aux groupes des Porifera, des Echinodermata, des Mollusca et des Arthropoda, tandis que les Bryozoa, les Cnidaria et les Annelida représentent un nombre moins important. La distribution des groupes taxonomiques est hétéroclite, elle est différente d'un secteur à un autre, certains groupes sont concentrés plus à l'Ouest et à l'Est qu'au centre et vice-versa. Cependant, la diversité des espèces recensées est concentrée dans le secteur Ouest de l'Algérie que le secteur Est et Centre.

Ces espèces estimées ont présenté des applications en biotechnologie très variées dans le domaine de la santé (pharmacologie et médicinales), le biomédical, la nutrition, l'agro-alimentaire, l'aquaculture, l'agriculture, l'environnement et dans toutes sortes d'industrie (Textiles, peintures, etc.).

Pour conclure, cette étude fera objet d'alimentation de la base de données nationale BANBIOM qui fournira plusieurs informations concernant la biodiversité du littoral algérien dans différents volets notamment en biotechnologie marine.

Ce travail n'est qu'une ébauche, il serait intéressant d'envisager des thèmes de recherche sur différents points d'inventaires de la côte algérienne dans le cadre de la biotechnologie marine.

Perspectives

Ce travail présente des perspectives et des implications dans :

- La recherche scientifique et la pédagogie en Algérie, car la caractérisation des espèces ayant un potentiel biotechnologique facilitera à la communauté scientifique de connaître les différentes ressources marines exploitables et leurs domaines d'application dans de futurs projets d'innovation et du développement de la recherche scientifique et universitaire.
- La recherche de nouvelles zones inexploitées des différents secteurs de la côte algérienne où existent les espèces d'intérêt biotechnologique inventoriées dans la présente étude et enrichir cette inventaire avec de nouvelles données.
- Le secteur économique de l'Algérie, en mettant en évidence l'intérêt de chaque espèce ou groupe taxonomique faisant partie de l'écosystème algérien, nous incite à nous écarter des bio-économies qui se focalisent uniquement sur les ressources pétrolières.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABDELMALEK, Baha Eddine, SILA, Assaâd, KRICHEN, Fatma, KAROUD, Wafa, MARTINEZ-ALVAREZ, Oscar, ELLOUZ-CHAABOUNI, Semia, AYADI, Mohamed Ali et BOUGATEF, Ali, 2015. Sulfated polysaccharides from *Loligo vulgaris* skin: Potential biological activities and partial purification. *International Journal of Biological Macromolecules*. janvier 2015. Vol. 72, pp. 1143-1151. DOI 10.1016/j.ijbiomac.2014.09.041.
- ABDEL-MONEM, Nihad, ABDEL-AZEEM, Ahmed M., EL ASHRY, E. S. H., GHAREEB, Doaa A. et NABIL-ADAM, Asmaa, 2013. Assessment of secondary metabolites from marine-derived fungi as antioxidant. *Open Journal of Medicinal Chemistry*. 2013. Vol. 3, n° 03, pp. 60.
- AIELLO, Anna, D'ESPOSITO, Monica, FATTORUSSO, Ernesto, MENNA, Marialuisa, MÜLLER, Werner EG, PEROVIĆ-OTTSTADT, Sanja et SCHRÖDER, Heinz C., 2006. Novel bioactive bromopyrrole alkaloids from the Mediterranean sponge *Axinella verrucosa*. *Bioorganic & medicinal chemistry*. 2006. Vol. 14, n° 1, pp. 17–24.
- AILI, D., ARBIA, W. et ADOUR, L., 2018. Treatment of Colored Waters by Beads Chitosan, Extracted from Shrimp Waste. In : *Proceedings of the Third International Symposium on Materials and Sustainable Development* [en ligne]. Cham : Springer International Publishing. pp. 492-505. [Consulté le 24 septembre 2020]. ISBN 978-3-319-89706-6. Disponible à l'adresse : http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-89707-3_54
- AKAMINE, Jun, 2005. The status of the sea cucumber fisheries and trade in Japan: past and present. *FAO Fisheries Technical Paper*. 2005. pp. 39–48.
- AKTAS, Nihal, GENÇ, Yasin, GOZCELIOGLU, Bulent, KONUKLUGIL, Belma et HARPUR, U. Sebnem, 2013. Radical scavenging effect of different marine sponges from Mediterranean coasts. *Records of Natural Products*. 2013. Vol. 7, n° 2, pp. 96.
- AKTAS, Nihal, GÖZCELIOGLU, Bülent et KONUKLUGIL, Belma, 2011. Qualitative Detection of Some Secondary Metabolites from Turkish Marine Sponges Collected in Kemer/Kemer'den Toplanan Türkiye Denizlerindeki Süngerlerde Bazı İkincil Metabolitlerin Teshisi. *FABAD Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2011. Vol. 36, n° 3, pp. 129.
- ALLAILI, hadjer, MEZIANE, Khadidja et KERFOUF, Ahmed, 2013. Biodiversité de la faune échinologique des substrats durs des côtes ouest algériennes. . 2013. pp. 1.
- ALONSO, Diana, CASTRO, Ana et MARTINEZ, Ana, 2005. Marine compounds for the therapeutic treatment of neurological disorders. *Expert Opinion on Therapeutic Patents*. octobre 2005. Vol. 15, n° 10, pp. 1377-1386. DOI 10.1517/13543776.15.10.1377.
- ALTUĞ, Gülşen, ÇİFTÇİ-TÜRETKEN, Pelin S., GÜRÜN, Sevan, KALKAN, Samet et TOPALOĞLU, Bülent, 2012. Screening of potential anti-bacterial activity of marine sponge extracts from Gökçeada Island, Aegean Sea, Turkey. In : *First National Workshop on Marine Biotechnology and Genomics*. 2012. pp. 39–53.
- AMMAR, Izdhar, AI-ALI, Badr et SALHAB, Riba, 2017. Antimicrobial Activities of the Tissue Extracts of *Phorcus turbinatus* (*Monodonta turbinata*)(Born, 1780)(Mollusca: Gastropoda) from, East Coast of the Mediterranean. . 2017. pp. 13.
- AMMAR, Izdihar et FADEL, Sara, 2017. Update list of sponges of Lattakia (Syria)-New Record exotic species. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 2017. Vol. 5, n° 2, pp. 1041–1047.
- AMRUTHALAKSHMI, S. A. et YOGAMOORTHY, A., 2017. Evaluation of Antibacterial Property of Cell-free Hemolymph and Hemocytes of Marine Gastropod, *Rapana Rapiformis* from Inshore

Waters of Pondicherry, Southeast Coast of India. *Malaysian Journal of Medical and Biological Research*. 2017. Vol. 4, n° 1, pp. 39–46.

ANAND, T. Prem, BHAT, Abdul Wajid, SHOUCHE, Yogesh S., ROY, Upal, SIDDHARTH, Jay et SARMA, Siddhartha P., 2006. Antimicrobial activity of marine bacteria associated with sponges from the waters off the coast of South East India. *Microbiological research*. 2006. Vol. 161, n° 3, pp. 252–262.

ANDREOTTI, Giuseppina, GIORDANO, Assunta, TRAMICE, Annabella, MOLLO, Ernesto et TRINCONE, Antonio, 2005. Purification and characterization of a β -d-mannosidase from the marine anaspidean *Aplysia fasciata*. *Journal of Biotechnology*. septembre 2005. Vol. 119, n° 1, pp. 26-35. DOI 10.1016/j.jbiotec.2005.06.003.

AOKI, SHUNJI, KONG, DEXIN, MATSUI, KOUHEI et KOBAYASHI, MOTOMASA, 2004. Erythroid differentiation in K562 chronic myelogenous cells induced by crambescidin 800, a pentacyclic guanidine alkaloid. *Anticancer research*. 2004. Vol. 24, n° 4, pp. 2325–2330.

APETROAEI, Manuela, MANEA, Ana-Maria, TIHAN, Grațîela, ZGARIAN, Roxana, SCHRODER, Verginica et RĂU, Ileana, 2017. Improved method of chitosan extraction from different crustacean species of Romanian Black Sea coast. *UPB Scientific Bulletin, Series B: Chemistry and Materials Science*. 2017. Vol. 79, n° 1, pp. 25–36.

APETROAEI, Manuela Rossemary, MANEA, Ana-Maria, TIHAN, Grațîela Teodora, ZGĂRIAN, Roxana Gabriela, SCHRODER, Verginica, LILIOS, Gabriela, APETROAEI, Marius Gabriel et RĂU, Ileana, 2015. Chitosan an eco-friendly biomaterial from marine invertebrates. In : *2015 E-Health and Bioengineering Conference (EHB)*. IEEE. 2015. pp. 1–4.

APETROAEI, Manuela Rossemary, ZGĂRIAN, Roxana Gabriela, MANEA, Ana-Maria, RĂU, Ileana, TIHAN, Grațîela Teodora et SCHRODER, Verginica, 2016. New source of chitosan from Black Sea marine organisms identification. *Molecular Crystals and Liquid Crystals*. 2016. Vol. 628, n° 1, pp. 102–109.

APPLETON, David R., SEWELL, Mary A., BERRIDGE, Michael V. et COPP, Brent R., 2002. A New Biologically Active Malyngamide from a New Zealand Collection of the Sea Hare *Bursatella leachii*. *Journal of Natural Products*. avril 2002. Vol. 65, n° 4, pp. 630-631. DOI 10.1021/np010511e.

ARANAZ, Inmaculada, MENGÍBAR, Marian, HARRIS, Ruth, PAÑOS, Inés, MIRALLES, Beatriz, ACOSTA, Niuris, GALED, Gemma et HERAS, Ángeles, 2009. Functional characterization of chitin and chitosan. *Current chemical biology*. 2009. Vol. 3, n° 2, pp. 203–230.

ARAÚJO, João Ronielly Campêlo, COELHO, Cauê B., CAMPOS, Adriana Rolim, DE AZEVEDO MOREIRA, Renato et DE OLIVEIRA MONTEIRO-MOREIRA, Ana Cristina, 2020. Animal Galectins and Plant Lectins as Tools for Studies in Neurosciences. *Current neuropharmacology*. 2020. Vol. 18, n° 3, pp. 202–215.

ARBIA, W., ARBIA, L., ADOUR, L., AMRANE, A., BENHADJI, A. et LOUNICI, H., 2019. Characterization by spectrometric methods of chitin produced from white shrimp shells of *Parapenaeus longirostris* by *Lactobacillus helveticus* cultivated on glucose or date waste. *Algerian Journal of Environmental Science and Technology*. 2019. Vol. 5, n° 2.

ARBIA, W., ARBIA, L., ADOUR, L., AMRANE, A., LOUNICI, H. et MAMERI, N., 2017. Kinetic study of bio-demineralization and bio-deproteinization of shrimp biowaste for chitin recovery. *Algerian Journal of Environmental Science and Technology*. 2017. Vol. 3, n° 1.

- ARBIA, Wassila, ADOUR, Lydia, AMRANE, Abdelatif et LOUNICI, H., 2013. Optimization of medium composition for enhanced chitin extraction from *Parapenaeus longirostris* by *Lactobacillus helveticus* using response surface methodology. *Food Hydrocolloids*. 2013. Vol. 31, n° 2, pp. 392–403.
- ARBIA, Wassila, ARBIA, Leila, ADOUR, Lydia et AMRANE, Abdeltif, 2013. Chitin extraction from crustacean shells using biological methods—a review. *Food Technology and Biotechnology*. 2013. Vol. 51, n° 1, pp. 12–25.
- ARMSTRONG, Evelyn, BOYD, Kenneth G et BURGESS, J. Grant, 2000. Prevention of marine biofouling using natural compounds from marine organisms. In : *Biotechnology Annual Review* [en ligne]. Elsevier. pp. 221-241. [Consulté le 16 septembre 2020]. ISBN 978-0-444-50566-8. Disponible à l'adresse : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1387265600060245>
- AVELELAS, F. P., PINTO, L. F., VELEZ, C., AZINHEIRO, S., RODRIGUES, A. et LEANDRO, S. M., 2014. Antifungal activity of low molecular weight chitosan produced from non-traditional marine resources. *Frontiers in Marine Science*. 2014. Vol. 1.
- AVELELAS, Francisco Pires, HORTA, André Cavadas, FILIPE, Luís, PINTO, Paulo Marques Nunes, MARQUES, Sónia Cotrim et LEANDRO, Sérgio Miguel, 2013. Antibacterial activity of water-soluble chitosan produced from non-traditional marine resources. *Current Opinion in Biotechnology*. 2013. Vol. 24, pp. S140.
- AYDIN, Mehmet, 2016. Sea cucumber (Holothuria) species of Turkey, pp-49-58.
- AYED, Yosra, DELLAI, Afef, MANSOUR, Hedi, BACHA, Hassen et ABID, Salwa, 2012. Analgesic and anticholinergic activities of the venom prepared from the Mediterranean jellyfish *Pelagia noctiluca* (Forsskal, 1775). *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*. 2012. Vol. 11, n° 1, pp. 15. DOI 10.1186/1476-0711-11-15.
- BADIU, Diana L., BALU, Alina M., BARBES, Lucica, LUQUE, Rafael, NITA, Roxana, RADU, Marius, TANASE, Ecaterina et ROSOIU, Natalia, 2008. Physico-Chemical Characterisation of Lipids from *Mytilus galloprovincialis* (L.) and *Rapana venosa* and their Healing Properties on Skin Burns. *Lipids*. septembre 2008. Vol. 43, n° 9, pp. 829-841. DOI 10.1007/s11745-008-3205-2.
- BAKALEM, Ali, GILLET, Patrick, PEZY, Jean-Philippe et DAUVIN, Jean-Claude, 2020. Inventory and the biogeographical affinities of Annelida Polychaeta in the Algerian coastline (Western Mediterranean). *Mediterranean Marine Science*. 2020. Vol. 21, n° 1, pp. 157–182.
- BAKALEM, Ali, HASSAM, Najla, OULMI, Yasmina, MARTINEZ, Marine et DAUVIN, Jean-Claude, 2020. Diversity and geographical distribution of soft-bottom macrobenthos in the bay of Bou Ismail (Algeria, Mediterranean Sea). *Regional Studies in Marine Science*. 2020. Vol. 33, pp. 100938.
- BALANSA, Walter, METTAL, Ute, WUISAN, Zerlina, PLUBRUKARN, Anuchit, IJONG, Frans, LIU, Yang et SCHÄBERLE, Till, 2019. A New Sesquiterpenoid Aminoquinone from an Indonesian Marine Sponge. *Marine Drugs*. 8 mars 2019. Vol. 17, n° 3, pp. 158. DOI 10.3390/md17030158.
- BĂLAȘA, Adrian Florian, CHIRCOV, Cristina et GRUMEZESCU, Alexandru Mihai, 2020. Marine Biocompounds for Neuroprotection—A Review. *Marine Drugs*. 31 mai 2020. Vol. 18, n° 6, pp. 290. DOI 10.3390/md18060290.
- BALIC, DARIA EZGETA, RADOVINC, IVANA, VAREZIC, DUBRAVKA BOJANIĆ, ZORICA, Barbara, ARAPOV, Jasna, STAGLIČIĆ, NIKA, JOZIĆ, SLAVEN, PEHARDA, Melita, BRISKI, Elizabeta et LIN, Yaping, 2020. Reproductive cycle of a non-native oyster, *Crassostrea gigas*, in the Adriatic Sea. *Mediterranean Marine Science*. 2020. Vol. 21, n° 1, pp. 146–156.

- BALINT, Peter J., COLWELL, Rita R., GUTRICH, John J., HITE, Diane, LEVIN, Morris, STENQUIST, Susan, WHITEMAN, Howard H. et ZILINSKAS, Raymond A., 1998. Risks and Benefits of Marine Biotechnology: Conclusions and Recommendations. In : *Genetically Engineered Marine Organisms* [en ligne]. Boston, MA : Springer US. pp. 213-220. [Consulté le 27 septembre 2020]. ISBN 978-1-4613-7480-0. Disponible à l'adresse : http://link.springer.com/10.1007/978-1-4615-5431-8_7
- BALTI, Rafik, MANSOUR, Mohamed Ben, SAYARI, Nadhem, YACOUBI, Lamia, RABAOUI, Lotfi, BRODU, Nicolas et MASSÉ, Anthony, 2017. Development and characterization of bioactive edible films from spider crab (*Maja crispata*) chitosan incorporated with Spirulina extract. *International Journal of Biological Macromolecules*. décembre 2017. Vol. 105, pp. 1464-1472. DOI 10.1016/j.ijbiomac.2017.07.046.
- BALTI, Rafik, NEDJAR-ARROUME, Naima, BOUGATEF, Ali, GUILLOCHON, Didier et NASRI, Moncef, 2010. Three novel angiotensin I-converting enzyme (ACE) inhibitory peptides from cuttlefish (*Sepia officinalis*) using digestive proteases. *Food Research International*. mai 2010. Vol. 43, n° 4, pp. 1136-1143. DOI 10.1016/j.foodres.2010.02.013.
- BALTI, Rafik, 2011. Valorisation des produits et co-produits de la seiche commune (*Sepia officinalis*) pour l'obtention de biomolécules à haute valeur ajoutée à usage alimentaire et nutraceutique. PhD Thesis. Lille 1.
- BARBAGLIO, Alice, TRICARICO, Serena, BENEDETTO, Cristiano DI, FASSINI, Dario, LIMA, Ana Paula, RIBEIRO, Ana R, RIBEIRO, Cristina C, SUGNI, Michela, BONASORO, Francesco, WILKIE, Iain, BARBOSA, Mario et CARNEVALI, M Daniela CANDIA, 2012. The smart connective tissue of echinoderms: a materializing promise for biotech applications. . 2012. pp. 9.
- BASSEZ, Paule, [sans date]. Chromatographie en phase gazeuse. . pp. 31.
- BAYARI, Sevgi Haman, ŞEN, Elif Hilal, IDE, Semra et TOPALOGLU, Bülent, 2018. Structural studies on Demospongiae sponges from Gökçeada Island in the Northern Aegean Sea. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. mars 2018. Vol. 192, pp. 368-377. DOI 10.1016/j.saa.2017.11.046.
- BELARBI, E, 2003. Producing drugs from marine sponges. *Biotechnology Advances*. Vol. 21, n° 7, pp. 585-598. DOI 10.1016/S0734-9750(03)00100-9.
- BELBACHA, S., SEMROUD, R., DUPUY DE LA GRANDRIVE, R. et FOULQUIE, M., 2009. Données préliminaires sur la repartition et la composition de la biocenose du coralligène du littoral d'el Kala (Algérie). In : *Proceedings of the 1st Mediterranean symposium on the conservation of the coralligenous and other calcareous bioconcretions*. 2009. pp. 157-159.
- BELBACHIR, Nor Eddine et MEZALI, Karim, 2018. Préférences alimentaires de quatre espèces d'holothuries aspidochirotés (Holothuroidea: Echinodermata) inféodées aux herbiers de posidonies de la région de Mostaganem (Algérie). *La bêche de mer, Bulletin d'information de la CPS*. 2018, pp. 25-30.
- BELBACHIR, Noredine, MEZALI, Karim et SOUALILI, Dina Lila, 2014. Comportement alimentaire sélectif de certaines espèces d'holothuries aspidochirotés (Echinodermata: Holothuroidea) à Stidia, dans la région de Mostaganem (Algérie). *Bulletin d'information de la CPS*. 2014. Vol. 34, pp. 34-37.

- BELDI, Hayet, BOUMAZA, Fatma Zohra, DRARDJA, Brahim et SOLTANI, Nouredine, 2012. Biodiversité des patellidae (Gastropoda, Prosobranchia) du Golfe d'Annaba (Algérie nord-est). *Bull. Soc. zool. Fr.* 2012. Vol. 137, n° 1-4, pp. 121–132.
- BELKAID, Wassila, 2015. *Synthèse des glycoconjugués d'intérêt thérapeutique*. thèse de master. Tlemcen : Aboubakr Belkaid, pp. 1-70.
- BEN SLAMA-BEN SALEM, Rabeb, KTARI, Naourez, BKHAIRIA, Intidhar, NASRI, Rim, MORA, Leticia, KALLEL, Rim, HAMDY, Safa, JAMOSSI, Kamel, BOUDAOUARA, Tahia, EL-FEKI, Abdelfettah, TOLDRÁ, Fidel et NASRI, Moncef, 2018. In vitro and in vivo anti-diabetic and anti-hyperlipidemic effects of protein hydrolysates from *Octopus vulgaris* in alloxanic rats. *Food Research International*. avril 2018. Vol. 106, pp. 952-963. DOI 10.1016/j.foodres.2018.01.068.
- BENALI, M, KARALI, A et ZAHAF, C Rebzani, [sans date]. Contribution à la connaissance des bioconcrétionnements médiolittoraux de la Wilaya de Tipaza (diversité taxonomique, caractérisation des peuplements associés). . pp. 1.
- BENHABILES, M. S., ABDI, Nadia, DROUCHE, Nadjib, LOUNICI, Hakim, PAUSS, Andre, GOOSEN, Mathews FA et MAMERI, Nabil, 2013. Protein recovery by ultrafiltration during isolation of chitin from shrimp shells *Parapenaeus longirostris*. *Food Hydrocolloids*. 2013. Vol. 32, n° 1, pp. 28–34.
- BENHABILES, M. S., SALAH, R., LOUNICI, Hakim, DROUCHE, Nadjib, GOOSEN, M. F. A. et MAMERI, N., 2012. Antibacterial activity of chitin, chitosan and its oligomers prepared from shrimp shell waste. *Food hydrocolloids*. 2012. Vol. 29, n° 1, pp. 48–56.
- BENJAKUL, Soottawat, VISESSANGUAN, Wonnop et TANAKA, Munehiko, 2005. Properties of phenoloxidase isolated from the cephalothorax of kuruma prawn (*Penaeus japonicus*). *Journal of Food Biochemistry*. 2005. Vol. 29, n° 5, pp. 470–485.
- BENKENDORFF, Kirsten, 2010. Molluscan biological and chemical diversity: secondary metabolites and medicinal resources produced by marine molluscs. *Biological Reviews*. 2010. Vol. 85, n° 4, pp. 757–775.
- BENMEHAL, Amina et BENANATEUR, Fatima Zohra, 2016. Approche de l'évaluation des ressources halieutiques de la campagne CALDEM0800 réalisée sur la côte d'Algérie. mémoire de Master, pp.70
- BENZAÏT, Hocine, KHODJA, Ihcene, SOUALILI, Dina Lila et MEZALI, Karim, 2020. Note on *Parastichopus regalis* (Cuvier, 1817) from the Sidi-Medjdoub area of Mostaganem, Algeria. *BECHE-DE-MER*. 2020. Vol. 65, pp. 43.
- BENZAÏT, hocine, 2015. Contribution à l'évaluation de la Biodiversité des Echinodermes de la région côtière de Mostaganem. . 2015. pp. 122.
- BERLINCK, Roberto Gomes de Souza, BRAEKMAN, Jean Claude, DALOZE, Désiré, BRUNO, Ines, RICCIO, Raffaele, FERRI, Sergio, SPAMPINATO, S. et SPERONI, Ester, 1993. Polycyclic guanidine alkaloids from the marine sponge *Crambe crambe* and Ca⁺⁺ channel blocker activity of crambescidin 816. *Journal of natural products*. 1993. Vol. 56, n° 7, pp. 1007–1015.
- BERTRAND, Brandt et MUNOZ-GARAY, Carlos, 2019. Marine antimicrobial peptides: a promising source of new generation antibiotics and other bio-active molecules. *International Journal of Peptide Research and Therapeutics*. 2019. Vol. 25, n° 4, pp. 1441–1450.

- BERTOLINI, Francesco. Rigenerazione dell'apparato digerente nello *Stichopus regalis*. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*. 1930. Vol. 10, pp. 439-449.
- BEWLEY, Carole A., RAY, Satyajit, COHEN, Frederick, COLLINS, Shawn K. et OVERMAN, Larry E., 2004. Inhibition of HIV-1 envelope-mediated fusion by synthetic batzelladine analogues. *Journal of natural products*. 2004. Vol. 67, n° 8, pp. 1319–1324.
- BHASKAR, N., SURESH, P. V., SAKHARE, P. Z. et SACHINDRA, N. M., 2007. Shrimp biowaste fermentation with *Pediococcus acidolactici* CFR2182: Optimization of fermentation conditions by response surface methodology and effect of optimized conditions on deproteination/demineralization and carotenoid recovery. *Enzyme and Microbial Technology*. 2007. Vol. 40, n° 5, pp. 1427–1434.
- BIBILONI, M. ANTONIA, URIZ, MARÍA-JESÚS et ROS, Joandomènec, 1998. Faunal affinities of the Sponges (Porifera) of the Balearic Islands with those of other biogeographical areas. *Oecologia aquatica*. 1998. Vol. 11, n° 11.
- BISIO, Angela, FEDELE, Ernesto, PITTALUGA, Anna, OLIVERO, Guendalina, GRILLI, Massimo, CHEN, Jiayang, MELE, Giacomo, MALAFRONTI, Nicola, TOMMASI, Nunziatina De, LEDDA, Fabio, MANCONI, Renata, PRONZATO, Roberto et MARCHI, Mario, 2014. Isolation of Hydroxyoctaprenyl-1',4'-hydroquinone, a new Octaprenylhydroquinone from the Marine Sponge *Sarcotragus spinosulus* and Evaluation of its Pharmacological Activity on Acetylcholine and Glutamate Release in the Rat Central Nervous System. *Natural Product Communications*. novembre 2014. Vol. 9, n° 11, pp. 1934578X1400901. DOI 10.1177/1934578X1400901113.
- BOCK, Philip E. et GORDON, Dennis P., 2013. Phylum Bryozoa Ehrenberg, 1831. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) *Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness* (Addenda 2013). *Zootaxa*. 2013. Vol. 3703, n° 1, pp. 67–74.
- BONDU, Stéphanie, GENTA-JOUVE, Grégory, LEIRÓS, Marta, VALE, Carmen, GUIGONIS, Jean-Marie, BOTANA, Luis M. et THOMAS, Olivier P., 2012. Additional bioactive guanidine alkaloids from the Mediterranean sponge *Crambe crambe*. *Rsc Advances*. 2012. Vol. 2, n° 7, pp. 2828–2835.
- BORDBAR, Sara, ANWAR, Farooq et SAARI, Nazamid, 2011. High-value components and bioactives from sea cucumbers for functional foods—a review. *Marine drugs*. 2011. Vol. 9, n° 10, pp. 1761–1805.
- BORODINA, A. V., MAOKA, T. et SOLDATOV, A. A., 2013. Composition and content of carotenoids in body of the Black sea gastropod *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846). *Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology*. mai 2013. Vol. 49, n° 3, pp. 283-290. DOI 10.1134/S002209301303002X.
- BORQUAYE, Lawrence Sheringham, DARKO, Godfred, OCANSEY, Edward et ANKOMAH, Emmanuel, 2015. Antimicrobial and antioxidant properties of the crude peptide extracts of *Galatea paradoxa* and *Patella rustica*. *SpringerPlus*. 2015. Vol. 4, n° 1, pp. 1–6.
- BOTT, Nathan J., OPHEL-KELLER, Kathy M., SIERP, Michael T., ROWLING, Keith P., MCKAY, Alan C., LOO, Maylene GK, TANNER, Jason E. et DEVENEY, Marty R., 2010. Toward routine, DNA-based detection methods for marine pests. *Biotechnology advances*. 2010. Vol. 28, n° 6, pp. 706–714.
- BOUDOURESQUE, Charles F., BEAUBRUN, Pierre-Christian, RELINI, Giulio, TEMPLADO, José, VAN KLAVEREN, Marie-Christine, VAN KLAVEREN, Patrick, WALMSLEY, John G., ZOTIER, Richard. 1996. Critères de sélection et liste révisée des espèces en danger ou menacées (marins et saumâtres) en Méditerranée. GIS Posidonie Marseille Fr., pp. 1-73.

- BOUDOURESQUE, Charles F. et VERLAQUE, Marc, 2001. Ecology of *Paracentrotus lividus*. *Developments in aquaculture and fisheries science*. 2001. Vol. 32, pp. 177–216.
- BOUHENNA, M., SALAH, R., BAKOUR, R., DROUCHE, N., ABDI, N., GRIB, H., LOUNICI, H. et MAMERI, N., 2015. Effects of chitin and its derivatives on human cancer cells lines. *Environmental Science and Pollution Research*. 2015. Vol. 22, n° 20, pp. 15579–15586.
- BOURAS, Djillali et RAMDANI, Mohammed, [sans date]. EVALUATION ÉCOLOGIQUE DE L'ÎLE RACHGOUN EN VUE D'UN CLASSEMENT EN AIRE MARINE PROTÉGÉE (OUEST ALGÉRIEN). . pp. 1
- BRAGA, Tiago Filipe Roque, 2014. *Evaluation of the antioxidant activity and antitumor activity of marine invertebrates extracts*. PhD Thesis.
- BRAGA, Tiago, RODRIGUES, Maria João, PEREIRA, Hugo, VARELA, João, BARREIRA, Luísa, GONZÁLEZ-WANGÜEMERT, Mercedes et CUSTÓDIO, Luísa, 2017. *Bursatella leachii* from Mar Menor as a Source of Bioactive Molecules: Preliminary Evaluation of the Nutritional Profile, *In Vitro* Biological Activities, and Fatty Acids Contents. *Journal of Aquatic Food Product Technology*. 26 novembre 2017. Vol. 26, n° 10, pp. 1337-1350. DOI 10.1080/10498850.2017.1392670.
- BRANCH, George M. et GM, BRANCH, 1981. The biology of limpets: physical factors, energy flow, and ecological interactions. . 1981.
- BRETTING, Hagen et KABAT, Elvin A., 1976. Purification and characterization of the agglutinins from the sponge *Axinella polypoides* and a study of their combining sites. *Biochemistry*. 27 juillet 1976. Vol. 15, n° 15, pp. 3228-3236. DOI 10.1021/bi00660a011.
- BULATI, Matteo, LONGO, Alessandra, MASULLO, Tiziana, VLAH, Sara, BENNICI, Carmelo, BONURA, Angela, SALAMONE, Monica, TAGLIAVIA, Marcello, NICOSIA, Aldo, MAZZOLA, Salvatore, COLOMBO, Paolo et CUTTITTA, Angela, 2016. Partially Purified Extracts of Sea Anemone *Anemonia viridis* Affect the Growth and Viability of Selected Tumour Cell Lines. *BioMed Research International*. 2016. Vol. 2016, pp. 1-12. DOI 10.1155/2016/3849897.
- BUNC, Matjaž, BREGAR, Renata et ŠUPUT, Dušan, 2000. The importance of hemolysis in the lethal effects of equinatoxin II, a protein from the sea anemone *Actinia equina* (L.). *Pflügers Archiv-European Journal of Physiology*. 2000. Vol. 440, n° 1, pp. R151–R152.
- BUTZKE, Daniel, MACHUY, Nikolaus, THIEDE, Bernd, HURWITZ, Robert, GOEDERT, Sigrid et RUDEL, Thomas, 2004. Hydrogen peroxide produced by *Aplysia* ink toxin kills tumor cells independent of apoptosis via peroxiredoxin I sensitive pathways. *Cell Death & Differentiation*. 2004. Vol. 11, n° 6, pp. 608–617.
- BEI ERE, consulté le 26.09.2020:
<http://hmf.enseeiht.fr/travaux/CD0910/bei/beiere/groupe3/node/114.html> <https://perso.imt-mines-albi.fr/~schwartz/analyse/CPG/gestionprojet>
- BURN, Robert, 2006. A checklist and bibliography of the Opisthobranchia (Mollusca: Gasteropoda) of Victoria and the Bass Strait area, South-Easter Australia. *Museum Victoria Science Reports 10(142)*, pp.7-13.
- Buharalı, Brahim, 2018. Marmara Denizi ve Türk Boğazlar Sistemi dağılım gösteren echinodermata türlerinin biyoekolojik özellikleri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- CALVO-UGARTEBURU, G et MCQUAID, C.D, 1998. Parasitism and introduced species: epidemiology of trematodes in the intertidal mussels *Perna perna* and *Mytilus galloprovincialis*.

Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. janvier 1998. Vol. 220, n° 1, pp. 47-65. DOI 10.1016/S0022-0981(97)00083-X.

CANICATTI, C., VILLE, P., PAGLIARA, P. et ROCH, P., 1992. Hemolysins from the mucus of *Spirographis spallanzani* (Polychaeta: Sabellidae). *Marine Biology*. novembre 1992. Vol. 114, n° 3, pp. 453-458. DOI 10.1007/BF00350037.

CARROLL, Anthony R., COPP, Brent R., DAVIS, Rohan A., KEYZERS, Robert A. et PRINSEP, Michèle R., 2019. Marine natural products. *Natural Product Reports*. 2019. Vol. 37, n° 2, pp. 175-223. DOI 10.1039/C9NP00069K.

CARTE, Brad K., 1996. Biomedical potential of marine natural products. *Bioscience*. 1996. Vol. 46, n° 4, pp. 271–286.

CAULIER, Guillaume, MEZALI, Karim, SOUALILI, Dina L., DECROO, Corentin, DEMEYER, Marie, EECKHAUT, Igor, GERBAUX, Pascal et FLAMMANG, Patrick, 2016. Chemical characterization of saponins contained in the body wall and the Cuvierian tubules of the sea cucumber *Holothuria (Platyperona) sanctori* (Delle Chiaje, 1823). *Biochemical systematics and ecology*. 2016. Vol. 68, pp. 119–127.

CHARIFI, Mohcine, MISERAZZI, Alison, SOW, Mohamedou, PERRIGAULT, Mickael, GONZALEZ, Patrice, CIRET, Pierre, BENOMAR, Soumaya et MASSABUAU, Jean-Charles, 2018. Noise pollution limits metal bioaccumulation and growth rate in a filter feeder, the Pacific oyster *Magallana gigas*. *PLOS ONE*. 4 avril 2018. Vol. 13, n° 4, pp. e0194174. DOI 10.1371/journal.pone.0194174.

CHAUDHARI, Sayli et KUMAR, Maushmi S., 2020. Marine sponges *Sarcotragus foetidus*, *Xestospongia carbonaria* and *Spongia obscura* constituents ameliorate IL-1 β and IL-6 in lipopolysaccharide-induced RAW 264.7 macrophages and carrageenan-induced oedema in rats. *Inflammopharmacology* [en ligne]. DOI 10.1007/s10787-020-00699-2.

CHEN, Shu-Rong, WANG, Shih-Wei, SU, Chien-Jung, HU, Hao-Chun, YANG, Yu-Liang, HSIEH, Chi-Ting, PENG, Chia-Chi, CHANG, Fang-Rong et CHENG, Yuan-Bin, 2018. Anti-Lymphangiogenesis Components from Zoanthid *Palythoa tuberculosa*. *Marine Drugs*. 31 janvier 2018. Vol. 16, n° 2, pp. 47. DOI 10.3390/md16020047.

CHENG, Jie-Fei, LEE, Jong-Soo, SAKAI, Ryuichi, JARES-ERIJMAN, Elizabeth A., SILVA, Maria V. et RINEHART, Kenneth L., 2007. Myriaporones 1- 4, Cytotoxic Metabolites from the Mediterranean Bryozoan *Myriapora truncata*. *Journal of natural products*. 2007. Vol. 70, n° 3, pp. 332–336.

CHENG, Shi-wei, YU, Xiao-ming et ZHANG, Yu-xiang, 2010. Study on extraction of polysaccharides from *Mytilus edulis* and their antioxidant activity in vitro [J]. *Science and Technology of Food Industry*. 2010. Vol. 9.

CHENG-HUA, Li, JIAN-MIN, Zhao et LIN-SHENG, Song, 2009. A review of advances in research on marine molluscan antimicrobial peptides and their potential application in aquaculture. *Molluscan Research*. 2009. Vol. 29, n° 1, pp. 17.

CHERNIKOV, O. V., MOLCHANOVA, V. I., CHIKALOVETS, I. V., KONDRASHINA, A. S., LI, W. et LUKYANOV, P. A., 2013. Lectins of marine hydrobionts. *Biochemistry (Moscow)*. juillet 2013. Vol. 78, n° 7, pp. 760-770. DOI 10.1134/S0006297913070080.

- CHIANESE, Giuseppina, SILBER, Johanna, LUCIANO, Paolo, MERTEN, Christian, ERPENBECK, Dirk, TOPALOGLU, Bülent, KAISER, Marcel et TASDEMIR, Deniz, 2017. Antiprotozoal Linear Furanosesterterpenoids from the Marine Sponge *Ircinia oros*. *Journal of Natural Products*. 22 septembre 2017. Vol. 80, n° 9, pp. 2566-2571. DOI 10.1021/acs.jnatprod.7b00543.
- CHIEN, Rao-Chi, YEN, Ming-Tsung et MAU, Jeng-Leun, 2016. Antimicrobial and antitumor activities of chitosan from shiitake stipes, compared to commercial chitosan from crab shells. *Carbohydrate Polymers*. mars 2016. Vol. 138, pp. 259-264. DOI 10.1016/j.carbpol.2015.11.061.
- CHIKHI, Sara, BOUZID, Bachir et HAMITOUCHE, A., 2017. Extraction characterization and application of biocoagulant for treating dyes containing solution using *aristeus antenntus* and *aristae omorphafoliacea* red shrimps. *Iner Resear J Public Environ Health*. 2017. Vol. 4, pp. 249–258.
- CHO, Ji Young, KWON, Eun-Hee, CHOI, Jae-Suk, HONG, Sung-Youl, SHIN, Hyun-Woung et HONG, Yong-Ki, 2001. Antifouling activity of seaweed extracts on the green alga *Enteromorpha prolifera* and the mussel *Mytilus edulis*. *Journal of Applied Phycology*. 2001. Vol. 13, n° 2, pp. 117–125.
- CHOO, Poh Sze, 2012. La pêche de l'holothurie à Semporna, Sabah (Malaisie). . 2012.
- CHORESH, Omer, RON, Eliora et LOYA, Yossi, 2001. The 60-kDa heat shock protein (HSP60) of the sea anemone *Anemonia viridis*: a potential early warning system for environmental changes. *Marine Biotechnology*. 2001. Vol. 3, n° 5, pp. 501–508.
- CHOUDHARY, M. Iqbal, 2001. Bioactive natural products as a potential source of new pharmacophores. A theory of memory. *Pure and Applied Chemistry*. 2001. Vol. 73, n° 3, pp. 555–560.
- CIMINO, G., DE STEFANO, S., MINALE, L. et SODANO, G., 1975. Metabolism in porifera—III. Chemical patterns and the classification of the desmospongiae. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Comparative Biochemistry*. février 1975. Vol. 50, n° 2, pp. 279-285. DOI 10.1016/0305-0491(75)90275-8.
- CIMINO, G. et DE STEFANO, S., 1978. Chemistry of Mediterranean gorgonians: Simple indole derivatives from *Paramuricea chamaeleon*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Comparative Pharmacology*. 1978. Vol. 61, n° 2, pp. 361–362.
- ÇINAR, Melih Ertan, BAKIR, Kerem, DOĞAN, Alper, AÇIK, Sermin, KURT, Güley, KATAĞAN, Tuncer, ÖZTÜRK, Bilal, DAĞLI, Ertan, ÖZCAN, Tahir et KIRKIM, Fevzi, 2019. Macro-benthic invertebrates associated with the black sponge *Sarcotragus foetidus* (Porifera) in the Levantine and Aegean Seas, with special emphasis on alien species. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 2019. Vol. 227, pp. 106306.
- CIRINO, Paola, BRUNET, Christophe, CIARAVOLO, Martina, GALASSO, Christian, MUSCO, Luigi, VEGA FERNÁNDEZ, Tomás, SANSONE, Clementina et TOSCANO, Alfonso, 2017. The Sea Urchin *Arbacia lixula*: A Novel Natural Source of Astaxanthin. *Marine Drugs*. 21 juin 2017. Vol. 15, n° 6, pp. 187. DOI 10.3390/md15060187.
- CLARKE, Cathryn L., 2006. The population dynamics and feeding preferences of *Bursatella leachii* (Opisthobranchia: Anaspidea) in northeast Queensland, Australia. *Records of the Western Australian Museum: supplements*. 2006. Vol. 69, pp. 11–21.
- COLOMB, F, 2010. *HPLC principe et appareillage* [en ligne]. [Consulté le 3 octobre 2020]. Disponible à l'adresse :

<https://www.google.com/search?q=hplc+principe+pdf&oq=HPLC+P&aqs=chrome.1.69i57j69i59j015j69i60.3872j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

COOK, Elizabeth J., BELL, Michael V., BLACK, Kenneth D. et KELLY, Maeve S., 2000. Fatty acid compositions of gonadal material and diets of the sea urchin, *Psammechinus miliaris*: trophic and nutritional implications. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 2000. Vol. 255, n° 2, pp. 261–274.

COOPER, Edwin L., 1980. Phylogeny of cytotoxicity. *Endeavour*. 1980. Vol. 4, n° 4, pp. 160–165.

COPPARI, Martina, GORI, Andrea, VILADRICH, Núria, SAPONARI, Luca, CANEPA, Antonio, GRINYÓ, Jordi, OLARIAGA, Alejandro et ROSSI, Sergio, 2016. The role of Mediterranean sponges in benthic–pelagic coupling processes: *Aplysina aerophoba* and *Axinella polypoides* case studies. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. avril 2016. Vol. 477, pp. 57–68. DOI 10.1016/j.jembe.2016.01.004.

CORRIERO, Giuseppe, GHERARDI, Miriam, GIANGRANDE, Adriana, LONGO, Caterina, MERCURIO, Maria, MUSCO, Luigi et MARZANO, Carlotta Nonnis, 2004. Inventory and distribution of hard bottom fauna from the marine protected area of Porto Cesareo (Ionian Sea): Porifera and Polychaeta. *Italian Journal of Zoology*. janvier 2004. Vol. 71, n° 3, pp. 237–245. DOI 10.1080/11250000409356578.

CRABBÉ, P., BARREIRO, E., SOOK CHOI, H., CRUZ, A., DEPRÈS, J. P., GAGNAIRE, G., GREENE, A. E., MEANA, M. C., PADILLA, A. et WILLIAMS, L., 1977. Voies Nouvelles en Synthèse de Prostaglandins (1). *Bulletin des Sociétés Chimiques Belges*. 1977. Vol. 86, n° 1–2, pp. 109–124.

CRINI, Gregorio et BADOT, Pierre-Marie, 2008. Application of chitosan, a natural aminopolysaccharide, for dye removal from aqueous solutions by adsorption processes using batch studies: A review of recent literature. *Progress in polymer science*. 2008. Vol. 33, n° 4, pp. 399–447.

ÇULHA, Mehmet, BAT, Levent, DOGAN, Alper et DAGLI, Ertan, 2009. Ecology and distribution of the veined rapa whelk *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) in Sinop peninsula (Southern Central Black Sea), Turkey. *J. Anim. Vet. Adv.* 2009. Vol. 8, n° 1, pp. 51–58.

Cuzon, Gérard, Hew, Meng, Cognie, Daniel, et Soletchnik, Patrick, 1982. Time lag effect of feeding on growth of juvenile shrimp, *Penaeus japonicus* Bate. *Aquaculture* 29, pp. 33–44.

DA SILVA, Pierre P.J., BENDJEDDOU, Lyamin Z. et MEIJER, Laurent, 2014. Recherche de substances naturelles à activité thérapeutique (2): George R. Pettit. *médecine/sciences*. mars 2014. Vol. 30, n° 3, pp. 319–328. DOI 10.1051/medsci/20143003021.

DALY, Marymegan, BRUGLER, Mercer R., CARTWRIGHT, Paulyn, COLLINS, Allen G., DAWSON, Michael N., FAUTIN, Daphne G., FRANCE, Scott C., MCFADDEN, Catherine S., OPRESKO, Dennis M. et RODRIGUEZ, Estefania, 2007. The phylum Cnidaria: a review of phylogenetic patterns and diversity 300 years after Linnaeus. . 2007.

DANG, Vinh T., BENKENDORFF, Kirsten, GREEN, Tim et SPECK, Peter, 2015. Marine snails and slugs: a great place to look for antiviral drugs. *Journal of virology*. 2015. Vol. 89, n° 16, pp. 8114–8118.

DANG, Vinh T., BENKENDORFF, Kirsten et SPECK, Peter, 2011. In vitro antiviral activity against herpes simplex virus in the abalone *Haliotis laevigata*. *Journal of General Virology*. 2011. Vol. 92, n° 3, pp. 627–637.

- DATTA, D., TALAPATRA, S. Nath et SWARNAKAR, S., 2015. Bioactive compounds from marine invertebrates for potential medicines-an overview. *International Letters of Natural Sciences*. 2015. Vol. 7.
- DAVIES-COLEMAN, Michael et GARSON, Mary, 1998. Marine polypropionates. *Natural Product Reports*. 1998. Vol. 15, n° 5, pp. 477. DOI 10.1039/a815477y.
- DE DOMENICO, Stefania, DE RINALDIS, Gianluca, PAULMERY, Mélanie, PIRAINO, Stefano et LEONE, Antonella, 2019. Barrel Jellyfish (*Rhizostoma pulmo*) as Source of Antioxidant Peptides. *Marine Drugs*. 23 février 2019. Vol. 17, n° 2, pp. 134. DOI 10.3390/md17020134.
- DE STEFANO, Daniela, TOMMONARO, Giuseppina, MALIK, Shoaib Ahmad, IODICE, Carmine, DE ROSA, Salvatore, MAIURI, Maria Chiara et CARNUCCIO, Rosa, 2012. Cacospongionolide and Scalaradial, Two Marine Sesterterpenoids as Potent Apoptosis-Inducing Factors in Human Carcinoma Cell Lines. *PLoS ONE*. 3 avril 2012. Vol. 7, n° 4, pp. e33031. DOI 10.1371/journal.pone.0033031.
- DEFER, Diane, BOURGOUGNON, Nathalie et FLEURY, Yannick, 2009. Screening for antibacterial and antiviral activities in three bivalve and two gastropod marine molluscs. *Aquaculture*. août 2009. Vol. 293, n° 1-2, pp. 1-7. DOI 10.1016/j.aquaculture.2009.03.047.
- DEGHRIGUE, Monia, DELLAI, Afef, AKREMI, Najoua, LE MORVAN, Valérie, ROBERT, Jacques et BOURAOUI, Abderrahman, 2013. Evaluation of antiproliferative and antioxidant activities of the organic extract and its polar fractions from the Mediterranean gorgonian *Eunicella singularis*. *Environmental Toxicology and Pharmacology*. 2013. Vol. 36, n° 2, pp. 339–346.
- DEGHRIGUE, Monia, FESTA, Carmen, GHRIBI, Lotfi, D'AURIA, Maria Valeria, DE MARINO, Simona, JANNET, Hichem Ben, SAID, Rafik Ben et BOURAOUI, Abderrahman, 2014. Pharmacological evaluation of the semi-purified fractions from the soft coral *Eunicella singularis* and isolation of pure compounds. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2014. Vol. 22, n° 1, pp. 64.
- DEGHRIGUE, Monia, LAJILI, Sirine, MULLER, Christian D., ABDELHAMID, Amal, BJELOGRLIĆ, Snežana, MULLER, Christian, D'AURIA, Maria Valeria et BOURAOUI, Abderrahman, 2017. Anticancer activity of diterpenes and steroids from *Eunicella singularis* against two- and three-dimensional breast cancer cell models. . 2017.
- DEGHRIGUE, MONIA, LAJILI, SIRINE, TURKI, MANEL, ELTAIEF, NEJEH et BOURAOUI, ABDERRAHMAN, 2015. Evaluation of anti-inflammatory, analgesic and gastroprotective activities of *Eunicella singularis* fractions using in vivo assays. *Ann Med Biomed Sci*. 2015. Vol. 1, n° 1, pp. 23–8.
- DELLAI, Afef, DEGHRIGUE, Monia, LAROCHE-CLARY, Audrey, MASOUR, Hedi Ben, CHOUCANE, Nabil, ROBERT, Jacques et BOURAOUI, Abderrahman, 2012. Evaluation of antiproliferative and anti-inflammatory activities of methanol extract and its fractions from the Mediterranean sponge. *Cancer cell international*. 2012. Vol. 12, n° 1, pp. 18.
- DELLAI, Afef, MANSOUR, Hedi Ben, CLARY-LAROCHE, Audrey, DEGHRIGUE, Monia et BOURAOUI, Abderrahman, 2012. Anticonvulsant and analgesic activities of crude extract and its fractions of the defensive secretion from the Mediterranean sponge, *Spongia officinalis*. *Cancer cell international*. 2012. Vol. 12, n° 1, pp. 15.
- DELYE, Gérard, 1957. Crustacés Décapodes récoltés au cours de la croisière du Comité local d'océanographie et d'études des côtes d'Algérie aux îles Habibas, Impr. nationale, pp.1-8

- DEMBITSKY, Valery M., TERENT'EV, Alexander O. et LEVITSKY, Dmitri O., 2013. *Aziridine Alkaloids: Origin, Chemistry and Activity*. Springer-Verlag: Berlin, Heidelberg.
- DEMOOR, Sonia, WAITE, Herbert J., JANGOUX, Michel J. et FLAMMANG, Patrick J., 2003. Characterization of the adhesive from cucurbitarian tubules of the sea cucumber *Holothuria forskali* (Echinodermata, Holothuroidea). *Marine Biotechnology*. 2003. Vol. 5, n° 1, pp. 45–57.
- DERBAL, Farid et KARA, Hichem, 2005. Contribution à l'inventaire de la faune invertébrée des côtes de l'Est algérien, pp.1.
- DHAHRI, Manel, SIOUD, Salim, DRIDI, Rihab, HASSINE, Mohsen, BOUGHATTAS, Naceur A., ALMULHIM, Fatimah, AL TALLA, Zeyad, JAREMKO, Mariusz et EMWAS, Abdul-Hamid M., 2020. Extraction, Characterization, and Anticoagulant Activity of a Sulfated Polysaccharide from *Bursatella leachii* Viscera. *ACS Omega*. 2020. 14786-14795
- DI MARTINO, Alberto, SITTINGER, Michael et RISBUD, Makarand V., 2005. Chitosan: a versatile biopolymer for orthopaedic tissue-engineering. *Biomaterials*. 2005. Vol. 26, n° 30, pp. 5983–5990.
- DODD, R. Y., MACLENNAN, A. P. et HAWKINS, D. C., 1968. Haemagglutinins from Marine Sponges. *Vox Sanguinis*. novembre 1968. Vol. 15, n° 5, pp. 386-391. DOI 10.1111/j.1423-0410.1968.tb04079.x.
- DOLASHKA, Pavlina, DOLASHKI, Aleksander, VELKOVA, Lyudmila, STEVANOVIC, Stefan, MOLIN, Laura, TRALDI, Pietro, VELIKOVA, Radostina et VOELTER, Wolfgang, 2015. Bioactive compounds isolated from garden snails. *Journal of BioScience & Biotechnology*. 2015.
- DOLASHKA, Pavlina, MOSHTANSKA, Vesela, BORISOVA, Valika, DOLASHKI, Aleksander, STEVANOVIC, Stefan, DIMANOV, Tzvetan et VOELTER, Wolfgang, 2011. Antimicrobial proline-rich peptides from the hemolymph of marine snail *Rapana venosa*. *Peptides*. juillet 2011. Vol. 32, n° 7, pp. 1477-1483. DOI 10.1016/j.peptides.2011.05.001.
- DOLASHKA, Pavlina, VELKOVA, Ludmyla, ILIEV, Ilyan, BECK, Alexander, DOLASHKI, Alexander, YOSSIFOVA, Liliya, TOSKOVA, Reneta, VOELTER, Wolfgang et ZACHARIEVA, Sya, 2011. Antitumor Activity of Glycosylated Molluscan Hemocyanins via Guerin Ascites Tumor. *Immunological Investigations*. 2011. Vol. 40, n° 2, pp. 130-149. DOI 10.3109/08820139.2010.513408.
- DOLASHKI, Aleksandar, DOLASHKA, Pavlina, STENZL, Arnulf, STEVANOVIC, Stefan, AICHER, Wilhelm K., VELKOVA, Lyudmila, VELIKOVA, Radostina et VOELTER, Wolfgang, 2019. Antitumor activity of *Helix* hemocyanin against bladder carcinoma permanent cell lines. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. 2019. Vol. 33, n° 1, pp. 20-32. DOI 10.1080/13102818.2018.1507755.
- DOMÍNGUEZ-GODINO, Jorge A., SANTOS, Tamára F., PEREIRA, Hugo, CUSTÓDIO, Luísa et GONZÁLEZ-WANGÜEMERT, Mercedes, 2020. Seagrass debris as potential food source to enhance *Holothuria arguinensis*' growth in aquaculture. *Aquaculture Research*. 2020. Vol. 51, n° 4, pp. 1487–1499.
- DOMÍNGUEZ-GODINO, Jorge A., SLATER, Matthew J., HANNON, Colin et GONZÁLEZ-WANGÜERMERT, Mercedes, 2015. A new species for sea cucumber ranching and aquaculture: Breeding and rearing of *Holothuria arguinensis*. *Aquaculture*. mars 2015. Vol. 438, pp. 122-128. DOI 10.1016/j.aquaculture.2015.01.004.

- DONG, Guang, XU, Tunhai, YANG, Bin, LIN, Xiuping, ZHOU, Xuefeng, YANG, Xianwen et LIU, Yonghong, 2011. Chemical constituents and bioactivities of starfish. *Chemistry & biodiversity*. 2011. Vol. 8, n° 5, pp. 740–791.
- DORÉ, Anthony, NOËL, Pierre et SÉRET, Bernard, 2014. Fiches descriptives des espèces marines de France métropolitaine dont la protection est envisagée. . 2014. pp. 276.
- Données d'Observations pour la Reconnaissance et l'Identification de la faune et la flore Subaquatiques, consulté le 22.06.2020 : <https://doris.ffessm.fr/>
- DOSHI, G. M., AGGARWAL, G. V., MARTIS, E. A. et SHANBHAG, P. P., 2011. Novel antibiotics from marine sources. *Int. J. Pharm. Sci. Nanotech.* 2011. Vol. 4, pp. 1446–1461.
- DOUZI, Asma, 2017. *Contribution à l'étude des Mollusques Bivalves dans le littoral de Honaine (Wilaya de Tlemcen)*. thèse de master. université Abou Bakr Bel Kaid Tlemcen.
- DRIF, Fahima, ABDENNOUR, Cherif, CIĞERCI, İbrahim Hakkı, MUDDASSIR ALI, Muhammad, MANSOURI, Ouarda et MESSARAH, Mahfoud, 2019. Preliminary Assessment of Stress and Genotoxicity Biomarkers in Bivalve Molluscs from the Gulf of Annaba, Algeria. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. avril 2019. Vol. 102, n° 4, pp. 555-559. DOI 10.1007/s00128-019-02583-4.
- DUARTE, A., PERFEITO, A., GALANTE, J. A., OLIVEIRA, M. G., BAPTISTA, T. M., VIOLANTE POMBO, A., CRISTÓVÃO, M. S. et AFONSO, C. N., 2016. Antimicrobial and Enzymatic activity of microorganisms isolated from the gut of sea cucumber (*Holothuria forskali*). In : . Front. Mar. Sci. Conference Abstract: IMMR| International Meeting on Marine 2016.
- DUTTA, P. Kumar, TRIPATHI, Shipra, MEHROTRA, G. K. et DUTTA, Joydeep, 2009. Perspectives for chitosan based antimicrobial films in food applications. *Food chemistry*. 2009. Vol. 114, n° 4, pp. 1173–1182.
- DYAHNINGTYAS, Tri Erny, 2010. Potency of chitosan as a bioactive edible coating for preservation of meat of common shrimps (*Crangon crangon*). . 2010.
- EISENBARTH, Sophie, GEHLING, Matthias, HARDER, Achim et STEFFAN, Bert, 2002. Pentaporins A, B and C: disulfides from the marine bryozoan *Pentapora fascialis*. *Tetrahedron*. 2002. Vol. 58, n° 42, pp. 8461–8464.
- EL KNIDRI, H., DAHMANI, J., ADDAOU, A., LAAJEB, A. et LAHSINI, A., 2019. Rapid and efficient extraction of chitin and chitosan for scale-up production: Effect of process parameters on deacetylation degree and molecular weight. *International Journal of Biological Macromolecules*. octobre 2019. Vol. 139, pp. 1092-1102. DOI 10.1016/j.ijbiomac.2019.08.079.
- EU-YUNG, Chung, 1993. Reproductive ecology of the purple shell, *Rapana venosa* (Gastropoda: Muricidae), with special reference to the reproductive cycle, depositions of egg capsules and hatchings of larvae. *The Korean Journal of Malacology*. 1993. Vol. 9, n° 2, pp. 1–15.
- FASSINI, Dario, DUARTE, Ana Rita, REIS, Rui et SILVA, Tiago, 2017. Bioinspiring Chondrosia reniformis (Nardo, 1847) Collagen-Based Hydrogel: A New Extraction Method to Obtain a Sticky and Self-Healing Collagenous Material. *Marine Drugs*. 4 décembre 2017. Vol. 15, n° 12, pp. 380. DOI 10.3390/md15120380.
- FELICIAN, Fatuma Felix, XIA, Chunlei, QI, Weiyan et XU, Hanmei, 2018. Collagen from Marine Biological Sources and Medical Applications. *Chemistry & Biodiversity*. mai 2018. Vol. 15, n° 5, pp. e1700557. DOI 10.1002/cbdv.201700557.

- FERLAN, I. et LEBEZ, D., 1974. Equinatoxin, a lethal protein from *Actinia equina*—I Purification and characterization. *Toxicon*. janvier 1974. Vol. 12, n° 1, pp. 57-58. DOI 10.1016/0041-0101(74)90099-3.
- FERNANDEZ, Catherine et BOUDOURESQUE, Charles-François, 2000. Nutrition of the sea urchin *Paracentrotus lividus* (Echinodermata: Echinoidea) fed different artificial food. *Marine Ecology Progress Series*. 2000. Vol. 204, pp. 131–141.
- FERRANTE, Margherita, VASSALLO, Marilisa, MAZZOLA, Antonio, BRUNDO, Maria Violetta, PECORARO, Roberta, GRASSO, Alfina et COPAT, Chiara, 2018. In vivo exposure of the marine sponge *Chondrilla nucula* Schmidt, 1862 to cadmium (Cd), copper (Cu) and lead (Pb) and its potential use for bioremediation purposes. *Chemosphere*. février 2018. Vol. 193, pp. 1049-1057. DOI 10.1016/j.chemosphere.2017.11.144.
- FEWOU, Jean et DHAINAUT-COURTOIS, Nicole, 1995. Research on polychaete annelid osmoregulatory peptide (s) by immunocytochemical and physiological approaches. Computer reconstruction of the brain and evidence for a role of angiotensin-like molecules in *Nereis* (*Hediste*) *diversicolor* OF Müller. *Biology of the Cell*. 1995. Vol. 85, n° 1, pp. 21–33.
- FOLCH, Jordi, LEES, M_ et STANLEY, GH Sloane, 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. *Journal of biological chemistry*. 1957. Vol. 226, n° 1, pp. 497–509.
- FREITES, Luis, FERNÁNDEZ-REIRIZ, M.J. et LABARTA, U., 2002. Fatty acid profiles of *Mytilus galloprovincialis* (Lmk) mussel of subtidal and rocky shore origin. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology*. juin 2002. Vol. 132, n° 2, pp. 453-461. DOI 10.1016/S1096-4959(02)00057-X.
- FUH, Yuh-Ming, LU, Mei-Chin, LEE, Chia-Hung et SU, Jui-Hsin, 2013. Cytotoxic scalarane sesterterpenoids from a marine sponge *Hippospongia* sp. *Natural Product Communications*. 2013. Vol. 8, n° 5, pp. 1934578X1300800504.
- FUSETANI, N., YASUMURO, K., MATSUNAGA, S. et HASHIMOTO, Km, 1989. Mycalolides A–C, hybrid macrolides of ulapualides and halichondramide, from a sponge of the genus *Mycale*. *Tetrahedron letters*. 1989. Vol. 30, n° 21, pp. 2809–2812.
- FUSETANI, Nobuhiro, 2010. Biotechnological potential of marine natural products. *Pure and Applied Chemistry*. 2010. Vol. 82, n° 1, pp. 17–26.
- GAINO, E., BALDACCONI, R. et CORRIERO, G., 2007. Post-larval development of the commercial sponge *Spongia officinalis* L. (Porifera, Demospongiae). *Tissue and Cell*. octobre 2007. Vol. 39, n° 5, pp. 325-334. DOI 10.1016/j.tice.2007.06.006.
- GAINO, Elda et PRONZATO, Roberto, 1989. Ultrastructural evidence of bacterial damage to *Spongia officinalis* fibres (Porifera, Demospongiae). *Diseases of Aquatic Organisms*. 1989. Vol. 6, n° 1, pp. 67–74.
- GALASSO, Christian, OREFICE, Ida, TOSCANO, Alfonso, VEGA FERNÁNDEZ, Tomás, MUSCO, Luigi, BRUNET, Christophe, SANSONE, Clementina et CIRINO, Paola, 2018. Food Modulation Controls Astaxanthin Accumulation in Eggs of the Sea Urchin *Arbacia lixula*. *Marine Drugs*. 28 mai 2018. Vol. 16, n° 6, pp. 186. DOI 10.3390/md16060186.

GARCÍA, J., MÉNDEZ, D., ÁLVAREZ, M., SANMARTIN, B., VÁZQUEZ, R., REGUEIRO, L. et ATANASSOVA, M., 2019. Design of novel functional food products enriched with bioactive extracts from holothurians for meeting the nutritional needs of the elderly. *LWT*. 2019. Vol. 109, pp. 55–62.

GARDÈRES, Johan, BOURGUET-KONDRACKI, Marie-Lise, HAMER, Bojan, BATEL, Renato, SCHRÖDER, Heinz et MÜLLER, Werner, 2015. Porifera Lectins: Diversity, Physiological Roles and Biotechnological Potential. *Marine Drugs*. 7 août 2015. Vol. 13, n° 8, pp. 5059-5101. DOI 10.3390/md13085059.

GASPAR-PINTILIESCU, STEFAN, ANTON, BERGER, MATEI, NEGREANU-PIRJOL et MOLDOVAN, 2019. Physicochemical and Biological Properties of Gelatin Extracted from Marine Snail *Rapana venosa*. *Marine Drugs*. 17 octobre 2019. Vol. 17, n° 10, pp. 589. DOI 10.3390/md17100589.

GIANGRANDE, Adriana, LICCIANO, Margherita, SCHIROSI, Roberto, MUSCO, Luigi et STABILI, Loredana, 2014. Chemical and structural defensive external strategies in six sabellid worms (Annelida). *Marine Ecology*. 2014. Vol. 35, n° 1, pp. 36–45.

GIGA, Yuko, IKAI, A. et TAKAHASHI, Kenji, 1987. The complete amino acid sequence of echinoidin, a lectin from the coelomic fluid of the sea urchin *Anthocidaris crassispina*. Homologies with mammalian and insect lectins. *Journal of Biological Chemistry*. 1987. Vol. 262, n° 13, pp. 6197–6203.

GIGA, Yuko, SUTOH, Kazuo et IKAI, Atsushi, 1985. A new multimeric hemagglutinin from the coelomic fluid of the sea urchin *Anthocidaris crassispina*. *Biochemistry*. 1985. Vol. 24, n° 16, pp. 4461–4467.

GIL, Blanca, JESÚS^SANZ, M., TERCENIO, M.Carmen, DE GIULIO, Alfonso, DE ROSA, Salvatore, ALCARAZ, M.José et PAYA, Miguel, 1995. Effects of marine 2-polyprenyl-1,4-hydroquinones on phospholipase A2 activity and some inflammatory responses. *European Journal of Pharmacology*. octobre 1995. Vol. 285, n° 3, pp. 281-288. DOI 10.1016/0014-2999(95)00419-L.

GIRALDI, Tullio, FERLAN, Igor et ROMEO, Domenico, 1976. Antitumour activity of equinatoxin. *Chemico-biological interactions*. 1976. Vol. 13, n° 3-4, pp. 199–203.

GONZÁLEZ-WANGÜEMERT, Mercedes, DOMÍNGUEZ-GODINO, Jorge, GIMÉNEZ-CASALDUERO, Francisca et SERRÃO, Ester A., 2014. Genetic signature of a recent invasion: The ragged sea hare *Bursatella leachii* in Mar Menor (SE Spain). *Biochemical Systematics and Ecology*. 2014. Vol. 54, pp. 123–129.

GONZÁLEZ-WANGÜEMERT, Mercedes et DOMÍNGUEZ-GODINO, Jorge, 2018. Assessing rehydration protocols on dried sea cucumber *Holothuria arguinensis*. . 2018. pp. 4.

GONZÁLEZ-WANGÜEMERT, Mercedes, ROGGATZ, Christina C., RODRIGUES, Maria João, BARREIRA, Luísa, DA SILVA, Manuela Moreira et CUSTÓDIO, Luísa, 2018. A new insight into the influence of habitat on the biochemical properties of three commercial sea cucumber species. *International Aquatic Research*. 2018. Vol. 10, n° 4, pp. 361–373.

GORTARI, María Cecilia et HOURS, Roque Alberto, 2013. Biotechnological processes for chitin recovery out of crustacean waste: a mini-review. *Electronic Journal of Biotechnology*. 2013. Vol. 16, n° 3, pp. 14–14.

GOY, Rejane C., BRITTO, Douglas de et ASSIS, Odilio BG, 2009. A review of the antimicrobial activity of chitosan. *Polímeros*. 2009. Vol. 19, n° 3, pp. 241–247.

- GOZARI, Mohsen, BAHADOR, Nima, MORTAZAVI, Mohammad Seddiq, EFTEKHAR, Ebrahim et JASSBI, Amir Reza, 2019. An “olivomycin A” derivative from a sponge-associated *Streptomyces* sp. strain SP 85. *3 Biotech*. 2019. Vol. 9, n° 12, pp. 439.
- GREEN, Timothy J., ROBINSON, Nick, CHATAWAY, Tim, BENKENDORFF, Kirsten, O’CONNOR, Wayne et SPECK, Peter, 2014. Evidence that the major hemolymph protein of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, has antiviral activity against herpesviruses. *Antiviral research*. 2014. Vol. 110, pp. 168–174.
- GRIMES, Samir, BENABDI, Mouloud, BABALI, Nadhera, REFES, Wahid, BOUDJELLAL-KAIDI, Nawal et SERIDI, Halima, 2018. Biodiversity changes along the Algerian coast (Southwest Mediterranean basin): from 1834 to 2017: A first assessment of introduced species. *Mediterranean Marine Science*. 2018. Vol. 19, n° 1, pp. 156–179.
- Guettaf, Mourad, 1997. Contribution à l’étude de la variabilité du cycle reproductif (indice gonadique et histologique des gonades) chez *Paracentrotus lividus* (Echinodermata : Echinoidea) en méditerranée Sud Occidentale (Algérie). These. Doct. Océanol. Univer. D’Aix-Marseille II. France, pp. 1-132.
- HABER, M, CARBONE, M, MOLLO, E, GAVAGNIN, M et ILAN, M, 2011. Chemical defense against predators and bacterial fouling in the Mediterranean sponges *Axinella polypoides* and *A. verrucosa*. *Marine Ecology Progress Series*. 31 janvier 2011. Vol. 422, pp. 113-122. DOI 10.3354/meps08921.
- HAEFNER, Burkhard, 2003. Drugs from the deep: marine natural products as drug candidates. *Drug discovery today*. 2003. Vol. 8, n° 12, pp. 536–544.
- HAFSA, Jawhar, SMACH, M. A., CHARFEDDINE, Bassem, LIMEM, K., MAJDOUB, Hatem et ROUATBI, Sonia, 2016. Antioxidant and antimicrobial properties of chitin and chitosan extracted from *Parapenaeus Longirostris* shrimp shell waste. In : *Annales Pharmaceutiques Françaises*. Elsevier. 2016. pp. 27–33.
- HAIDER, M. S., SULTANA, R., JAMIL, K., TARAR, O. M. et AFZAL, W., 2015. A study on proximate composition, amino acid profile, fatty acid profile and some mineral contents in two species of sea cucumber. *JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences*. 2015. Vol. 25, n° 1.
- HAJJI, Sawssen, YOUNES, Islem, RINAUDO, Marguerite, JELLOULI, Kemel et NASRI, Moncef, 2015. Characterization and in vitro evaluation of cytotoxicity, antimicrobial and antioxidant activities of chitosans extracted from three different marine sources. *Applied biochemistry and biotechnology*. 2015. Vol. 177, n° 1, pp. 18–35.
- HAMDI, Marwa, HAMMAMI, Amal, HAJJI, Sawssen, JRIDI, Mourad, NASRI, Moncef et NASRI, Rim, 2017. Chitin extraction from blue crab (*Portunus segnis*) and shrimp (*Penaeus kerathurus*) shells using digestive alkaline proteases from *P. segnis* viscera. *International journal of biological macromolecules*. 2017. Vol. 101, pp. 455–463.
- HAMMOU BOUTRIG, Houcine, 2019. Chromatographie sur couche mince. Université d’Oran 1 EHU d’Oran. 14, pp.1.
- HAMED, Ashraf Nageeb El-Sayed, WÄTJEN, Wim, SCHMITZ, Roland, CHOVOLOU, Yvonne, EDRADA-EBEL, RuAngelie, YOUSSEF, Dina TA, KAMEL, Mohammed Salah et PROKSCH, Peter, 2013. A new bioactive sesquiterpenoid quinone from the Mediterranean Sea marine sponge *Dysidea avara*. *Natural product communications*. 2013. Vol. 8, n° 3, pp. 1934578X1300800303.

HANSEN, Kine Østnes, ISAKSSON, Johan, GLOMSAKER, Eirin, ANDERSEN, Jeanette Hammer et HANSEN, Espen, 2018. Ponasterone A and F, Ecdysteroids from the arctic bryozoan *Alcyonidium gelatinosum*. *Molecules*. 2018. Vol. 23, n° 6, pp. 1481.

HEINDL, Herwig, WIESE, Jutta, THIEL, Vera et IMHOFF, Johannes F., 2010. Phylogenetic diversity and antimicrobial activities of bryozoan-associated bacteria isolated from Mediterranean and Baltic Sea habitats. *Systematic and Applied Microbiology*. mars 2010. Vol. 33, n° 2, pp. 94-104. DOI 10.1016/j.syapm.2009.12.002.

HELLIO, Claire, TSOUKATO, Maria, MARECHAL, Jean-Philippe, ALDRED, Nick, BEAUPOIL, Claude, CLARE, Anthony S., VAGIAS, Constantinos et ROUSSIS, Vassilios, 2005. Inhibitory effects of Mediterranean sponge extracts and metabolites on larval settlement of the barnacle *Balanus amphitrite*. *Marine Biotechnology*. 2005. Vol. 7, n° 4, pp. 297–305.

HEU, Min-Soo, KIM, Jin-Soo et SHAHIDI, Fereidoon, 2003. Components and nutritional quality of shrimp processing by-products. *Food Chemistry*. 2003. Vol. 82, n° 2, pp. 235–242.

HMISSI, Jihen et SADOK, Saloua, 2015. Caractérisation des co-produits de la crevette rose *Parapenaeus longirostris* en vue de sa valorisation. . 2015. pp. 2.

HONDT, JL d' et BEN ISMAIL, D., 2008. Bryozoaires des cotes algériennes. Compléments aux Bryozoaires de Tunisie. *Bulletin de la Société zoologique de France*. 2008. Vol. 133, n° 1, pp. 55.

HORN, Hannes, SLABY, Beate M., JAHN, Martin T., BAYER, Kristina, MOITINHO-SILVA, Lucas, FÖRSTER, Frank, ABDELMOHSEN, Usama R. et HENTSCHEL, Ute, 2016. An Enrichment of CRISPR and Other Defense-Related Features in Marine Sponge-Associated Microbial Metagenomes. *Frontiers in Microbiology*. 2016. Vol.7, pp.7. DOI 10.3389/fmicb.2016.01751.

HSU, Mei-Ju et HUNG, Shan-Ling, 2013. Antiherpetic potential of 6-bromoindirubin-3'-acetoxime (BIO-acetoxime) in human oral epithelial cells. *Archives of virology*. 2013. Vol. 158, n° 6, pp. 1287–1296.

HUBERT, Florence, VAN DER KNAAP, Wil, NOËL, Thierry et ROCH, Philippe, 1996. Cytotoxic and antibacterial properties of *Mytilus galloprovincialis*, *Ostrea edulis* and *Crassostrea gigas* (bivalve molluscs) hemolymph. *Aquatic Living Resources*. avril 1996. Vol. 9, n° 2, pp. 115-124. DOI 10.1051/alr:1996015.

HUSSEIN, Kais Boumediene, 2014. *Suivi et évaluation de la structure écologique et biodiversitaire infralittorale de la zone côtière Oranaise*. 2014.

HUSSEIN, Kais Boumediene et TALET, Lotfi Bensahla, 2019. A preliminary inventory of biodiversity and benthic habitats of “Plane” Island (Paloma) in Oran Bay, north western Algeria (western Mediterranean). . 2019. pp. 24.

HAYASHI, Ku, 1992. Dendrobranchiata crustaceans from Japanese waters. Seibutsu Kenkyusha, Tokyo.

IBRAHIM, Amany Kamal, 2020. B: Genus *Holothuria* an imminent source of diverse chemical entities: A review. *Records of Pharmaceutical and Biomedical Sciences*. 2020. Vol. 4, n° 2, pp. 46–67.

IBRAHIM, Hassan, AMER, Mohamed, AHMED, Hamdy et HASSAN, Nahed, 2020. Antimicrobial activity of the sea hare (*Aplysia fasciata*) collected from the Egyptian Mediterranean Sea, Alexandria. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*. 2020. Vol. 24, n° 4, pp. 233–248.

- IBRAHIM, Hassan, ELSHAER, Mostafa, ELATRIBY, Dalia et AHMED, Hamdy, 2020. Antimicrobial activity of the sea star (*Astropecten spinulosus*) collected from the Egyptian Mediterranean Sea, Alexandria. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*. 2020. Vol. 24, n° 2, pp. 507–523.
- IMRE, S., THOMSON, R. H. et YALHI, B., 1981. Linderazulene, a new naturally occurring pigment from the gorgonian *Paramuricea chamaeleon*. *Experientia*. 1981. Vol. 37, n° 5, pp. 442–443.
- ISMAIL, H., LEMRISS, S., AOUN, Z. Ben, MHADHEBI, L., DELLAI, A., KACEM, Y., BOIRON, P. et BOURAOUI, A., 2008. Antifungal activity of aqueous and methanolic extracts from the Mediterranean sea cucumber, *Holothuria polii*. *Journal de Mycologie Médicale*. 2008. Vol. 18, n° 1, pp. 23–26.
- JANG, Kyoung Hwa, CHUNG, Soon-Chun, SHIN, Jongheon, LEE, So-Hyoung, KIM, Tae-Im, LEE, Hyi-Seung et OH, Ki-Bong, 2007. Aaptamines as sortase A inhibitors from the tropical sponge *Aaptos aaptos*. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*. 2007. Vol. 17, n° 19, pp. 5366–5369.
- JARES-ERIJMAN, Elizabeth A., SAKAI, Ryuichi et RINEHART, Kenneth L., 1991. Crambescidins: new antiviral and cytotoxic compounds from the sponge *Crambe crambe*. *The Journal of Organic Chemistry*. 1991. Vol. 56, n° 19, pp. 5712–5715.
- JEUNIAUX, Charles et THOMÉ, Jean-Pierre, 1990. Production, extraction et utilisation technologique de la chitine à partir de communautés marines. *Océanis*. 1990. Vol. 16, n° 5, pp. 375–382.
- JIMENO, J., FAIRCLOTH, G., SOUSA-FARO, J. M., SCHEUER, P. et RINEHART, K., 2004. New marine derived anticancer therapeutics— a journey from the sea to clinical trials. *Marine Drugs*. 2004. Vol. 2, n° 1, pp. 14–29.
- JOLY, Jean-Pierre, BOUGET, Jean-Francois et HIRATA, Toshio, 2002. Le gastéropode prédateur *Rapana venosa*: point sur les connaissances et expérimentations au laboratoire. . 2002.
- JUNG, Won-Kyo et KIM, Se-Kwon, 2009. Isolation and characterisation of an anticoagulant oligopeptide from blue mussel, *Mytilus edulis*. *Food Chemistry*. 15 décembre 2009. Vol. 117, n° 4, pp. 687-692. DOI 10.1016/j.foodchem.2009.04.077.
- JUNG, Won-Kyo, RAJAPAKSE, Niranjan et KIM, Se-Kwon, 2005. Antioxidative activity of a low molecular weight peptide derived from the sauce of fermented blue mussel, *Mytilus edulis*. *European Food Research and Technology*. mai 2005. Vol. 220, n° 5-6, pp. 535-539. DOI 10.1007/s00217-004-1074-3.
- KALLOUCHE, Mohammed, BOURAS, Djillali et BAZAIRI, H., 2014. Faunal composition, distribution and richness of the Oran's intertidal coastal zone (Mediterranean Sea, Algeria). *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*. 2014. Vol. 5, n° 4, pp. 122–32.
- KATO, Yuko, FUSETANI, Nobuhiro, MATSUNAGA, Shiegeki, HASHIMOTO, Kaneshisa, SAKAI, Ryuichi, HIGA, Tatsuo et KASHMAN, Yoel, 1987. Antitumor macrodiolides isolated from a marine sponge *Theonella* sp.: structure revision of misakinolide A. *Tetrahedron letters*. 1987. Vol. 28, n° 49, pp. 6225–6228.
- KATO, Yuko, FUSETANI, Nobuhiro, MATSUNAGA, Shiegeki, HASHIMOTO, Kanehisa, FUJITA, Shigeo et FURUYA, Toshio, 1986. Bioactive marine metabolites. Part 16. Calyculin A. A novel antitumor metabolite from the marine sponge *Discodermia calyx*. *Journal of the American Chemical Society*. 1986. Vol. 108, n° 10, pp. 2780–2781.

KAUR, Surinder et DHILLON, Gurpreet Singh, 2015. Recent trends in biological extraction of chitin from marine shell wastes: a review. *Critical Reviews in Biotechnology*. 2 janvier 2015. Vol. 35, n° 1, pp. 44-61. DOI 10.3109/07388551.2013.798256.

KAYA, Murat, LELEŠIUS, Evaldas, TUBELYTĖ, Vaida, NAGROCKAITĖ, Radvilė et BAUBLYS, Vykintas, 2015. Chitin characterization of two Baltic Sea shrimp species: *Palaemon elegans* and *Crangon crangon*. In : *The vital nature sign [elektroninis išteklius]: 9th international scientific conference: abstract book*. Kaunas: Vytautas Magnus university, 2015,[no. 9]. 2015.

KAYHAN, Figen Esin, KOC, Nazan Deniz, MUŞLU, M. N. et COLAK, Sibel, 2010. Determination of biochemical composition and mineral contents of deep sea pink shrimp (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846) caught from the Gulf of Izmit, Turkey. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2010. Vol. 16, n° Supplement B.

KELLY, M. S., 2005. Echinoderms: their culture and bioactive compounds. In : *Echinodermata*. Springer. pp. 139–165.

KENNEDY, G.Y. et NICOL, J.A.C., 1959. Pigments of *Chaetopterus variopedatus* (polychaeta). *Proceedings of the Royal Society of London. Series B - Biological Sciences*. septembre 1959. Vol. 150, n° 941, pp. 509-538. DOI 10.1098/rspb.1959.0040.

KENNOUCHE, Hannane, 2017. Les céphalopodes de la côte algérienne. Ecologie, biologie et exploitation de la seiche commune *Sepia officinalis* de la région d'Alger. Thèse de doctorat. Université houari boumediene, USTHB. Alger. 175p.

KERFOUF, Ahmed, 2014. Etude d'un site d'intérêt écologique pour la méditerranée en vue de son classement en aire marine protégée: cas de l'île de Rechgoun- Algérie occidentale, pp. 1-33.

KIM, Young-Sang, AHN, Chang-Bum et JE, Jae-Young, 2016. Anti-inflammatory action of high molecular weight *Mytilus edulis* hydrolysates fraction in LPS-induced RAW264.7 macrophage via NF- κ B and MAPK pathways. *Food Chemistry*. juillet 2016. Vol. 202, pp. 9-14. DOI 10.1016/j.foodchem.2016.01.114.

KIRA, S., IZUMI, T. et OGATA, M., 1983. Detection of dibenzothiophene in mussel, *Mytilus edulis*, as a marker of pollution by organosulfur compounds in a marine environment. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. novembre 1983. Vol. 31, n° 5, pp. 518-525. DOI 10.1007/BF01605468.

KOUSTENI, Vasiliki, BAKIU, R., BENHMIDA, Ahmed, CROCETTA, FABIO, DI MARTINO, VINCENZO, DOGRAMMATZI, Aikaterini, DOUMPAS, Nikolaos, DURMISHA, S., GIOVOS, Ioannis et GOKOGLU, Mehmet, 2019. New Mediterranean biodiversity records, 2019, pp.1-22.

KOUTSOUBA, Drosos, KOUKOURAS, Athanasios, VOULTSIADOU-KOUKOURAO, 1997. Prosobranch molluscs of the Aegean Sea: New information, checklist, distribution. *Isr. J. Zool. Jerusalem*, 43, pp. 19-54.

KOVALERCHIK, Dimitry, SINGH, Ravindra Pal, SCHLESINGER, Pnina, MAHAJANI, Aseel, SHEFER, Sigal, FRIDMAN, Micha, ILAN, Micha et CARMELI, Shmuel, 2020. Bromopyrrole Alkaloids of the Sponge *Agelas oroides* Collected Near the Israeli Mediterranean Coastline. *Journal of Natural Products*. 28 février 2020. Vol. 83, n° 2, pp. 374-384. DOI 10.1021/acs.jnatprod.9b00863.

KUMAR, Maushmi S. et ADKI, Kaveri M., 2018. Marine natural products for multi-targeted cancer treatment: A future insight. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. septembre 2018. Vol. 105, pp. 233-245. DOI 10.1016/j.biopha.2018.05.142.

- KUMARI, Suneeta, RATH, P. et KUMAR, A. Sri Hari, 2016. Chitosan from shrimp shell (Crangon crangon) and fish scales (Labeorohita): Extraction and characterization Suneeta. *African Journal of Biotechnology*. 2016. Vol. 15, n° 24, pp. 1258–1268.
- KÜNILI, Ibrahim Ender et ÇOLAKOĞLU, Fatma Arık, 2019. Chemical and Nutritional Characteristics of *Holothuria tubulosa* (Gmelin, 1788); A Seasonally Comparative Study. *Journal of Aquatic Food Product Technology*. 9 août 2019. Vol. 28, n° 7, pp. 716-728. DOI 10.1080/10498850.2019.1637383.
- KURITA, Keisuke, KOYAMA, Yoshiyuki et CHIKAOKA, Satoyuki, 1988. Studies on chitin XVI. Influence of controlled side chain introduction to chitosan on the adsorption of copper (II) ion. *Polymer journal*. 1988. Vol. 20, n° 12, pp. 1083–1089.
- LAKEL, Belkacem et ZAOUI, Mnaouer, 2019. Étude morphométrique de deux morphotypes d'*Holothuria* (*Holothuria*) *tubulosa* (A & B) et d'*Holothuria* (*Roweothuria*) *arguinensis* de la côte de Mostaganem. . 2019. pp. 53.
- LALZAWMLIANA, V., ANAND, Akrity, MUKHERJEE, Prasenjit, CHAUDHURI, Shubhamitra, KUNDU, Biswanath, NANDI, Samit Kumar et THAKUR, Narsinh L., 2019. Marine organisms as a source of natural matrix for bone tissue engineering. *Ceramics International*. 2019. Vol. 45, n° 2, pp. 1469–1481.
- LAPES, Maria Teresa et BOURY-ESNAULT, Nicole, 1981. DE LA CÔTE DE L'ARRÂBIDA ET DE L'ALGARVE. . 1981. pp. 95-110.
- LAPORTE, Sylvie, 2011. *Le double visage des inventions biotechnologiques, une source potentielle de risques majeurs*. PhD Thesis.
- LE BIHAN, Estelle, 2006. Valorisation des coproduits issus de la pêche des céphalopodes: applications à la seiche *Sepia officinalis*. PhD Thesis. Université de Caen, pp. 1-317
- LE, Thanh Ha et NGUYEN, Thi Ha, 2014. Biotechnological process of chitin recovery from shrimp waste using *Lactobacillus plantarum* NCDN4. *Journal of Vietnamese Environment*. 2014. Vol. 6, n° 3, pp. 251–255.
- LEE, Yeon-Ju, LEE, Jeong-Woo, LEE, Dong-Geun, LEE, Hyi-Seung, KANG, Jong et YUN, Jieun, 2014. Cytotoxic Sesterterpenoids Isolated from the Marine Sponge *Scalariispongia* sp. *International Journal of Molecular Sciences*. 4 novembre 2014. Vol. 15, n° 11, pp. 20045-20053. DOI 10.3390/ijms151120045.
- LEMOS, D et RODRÍGUEZ, A, 1998. Nutritional effects on body composition, energy content and trypsin activity of *Penaeus japonicus* during early postlarval development. *Aquaculture*. janvier 1998. Vol. 160, n° 1-2, pp. 103-116. DOI 10.1016/S0044-8486(97)00241-X.
- LEVINA, E. B., KALINOVSKII, A. I., ANDRIYASHCHENKO, P. V. et KICH, A. A., 1987. Steroid glycosides from the starfish *Echinaster sepositus*. *Chemistry of Natural Compounds*. 1987. Vol. 23, n° 2, pp. 206–209.
- LI, Chao, NIU, Qingfeng, LI, Shijie, ZHANG, Xin, LIU, Chanjuan, CAI, Chao, LI, Guoyun et YU, Guangli, 2020. Fucoïdan from sea cucumber *Holothuria polii*: Structural elucidation and stimulation of hematopoietic activity. *International Journal of Biological Macromolecules*. juillet 2020. Vol. 154, pp. 1123-1131. DOI 10.1016/j.ijbiomac.2019.11.036.

- LIMAM, Zouhour, SELMI, Salah, SADOK, Saloua et EL ABED, Amor, 2011. Extraction and characterization of chitin and chitosan from crustacean by-products: Biological and physicochemical properties. *African journal of biotechnology*. 2011. Vol. 10, n° 4, pp. 640–647.
- LIU, Li, WU, Wei, LI, Jing, JIAO, Wei-Hua, LIU, Li-Yun, TANG, Jie, LIU, Lei, SUN, Fan, HAN, Bing-Nan et LIN, Hou-Wen, 2018. Two sesquiterpene aminoquinones protect against oxidative injury in HaCaT keratinocytes via activation of AMPK α /ERK-Nrf2/ARE/HO-1 signaling. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. avril 2018. Vol. 100, pp. 417-425. DOI 10.1016/j.biopha.2018.02.034.
- LOPES, Carla, ANTELO, Luis T., FRANCO-URÍA, Amaya, ALONSO, Antonio A. et PÉREZ-MARTÍN, Ricardo, 2018. Chitin production from crustacean biomass: Sustainability assessment of chemical and enzymatic processes. *Journal of Cleaner Production*. janvier 2018. Vol. 172, pp. 4140-4151. DOI 10.1016/j.jclepro.2017.01.082.
- LOUNICI, Hakim, 2019. Characterization by spectrometric methods of chitin produced from white shrimp shells of *Parapenaeus longirostris* by *Lactobacillus helveticus* cultivated on glucose or date waste. . 2019.
- LUK'YANOV, P. A., CHERNIKOV, O. V., KOBEL'EV, S. S., CHIKALOVETS, I. V., MOLCHANOVA, V. I. et LI, W., 2007. Carbohydrate-binding proteins of marine invertebrates. *Russian Journal of Bioorganic Chemistry*. février 2007. Vol. 33, n° 1, pp. 161-169. DOI 10.1134/S1068162007010190.
- MAGARELLI, Mario, PASSAMONTI, Paolo et RENIERI, Carlo, 2010. Purification, characterization and analysis of sepia melanin from commercial sepia ink (*Sepia Officinalis*). *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*. 2010. Vol. 5, n° 2, pp. 18–28.
- MANCIBO, M. J., TREVINO, M., FERRAN, E. et ESPINOSA, J., 1992. Pattern of the mantle adenylate cyclase activity during the reproductive cycle of the female *Mytilus galloprovincialis*. *General and comparative endocrinology*. 1992. Vol. 86, n° 2, pp. 184–188.
- MANCONI, Renata, CADEDDU, Barbara, LEDDA, Fabio, PRONZATO, Roberto, 2013. An overview of the Mediterranean cave-dwelling horny sponges (Porifera, Demospongiae). *ZooKeys* 281, pp. 1–68. <https://doi.org/10.3897/zookeys.281.4171>
- MANSOUR, Mohamed Ben, BALTI, Rafik, YACOUBI, Lamia, OLLIVIER, Véronique, CHAUBET, Frédéric et MAAROUFI, Raoui Mounir, 2019. Primary structure and anticoagulant activity of fucoidan from the sea cucumber *Holothuria polii*. *International journal of biological macromolecules*. 2019. Vol. 121, pp. 1145–1153.
- MAO, Xiangzhao, GUO, Na, SUN, Jianan et XUE, Changhu, 2017. Comprehensive utilization of shrimp waste based on biotechnological methods: A review. *Journal of Cleaner Production*. 2017. Vol. 143, pp. 814–823.
- MAO, Xiangzhao, LIU, Pei, HE, Shuai, XIE, Jiuling, KAN, Feifei, YU, Chunyu, LI, Zhaojie, XUE, Changhu et LIN, Hong, 2013. Antioxidant properties of bio-active substances from shrimp head fermented by *Bacillus licheniformis* OPL-007. *Applied biochemistry and biotechnology*. 2013. Vol. 171, n° 5, pp. 1240–1252.
- MARINO, Angela, MUSCI, Giovanni et LA SPADA, G., 2004. Hemolytic effects of crude venom from *Aiptasia mutabilis* nematocysts. *Chemistry and Ecology*. 2004. Vol. 20, n° sup1, pp. 451–459.
- MARINO, Angela, VALVERI, Vincenza, MUIÀ, Carmelo, CRUPI, Rosalia, RIZZO, Gianluca, MUSCI, Giovanni et LA SPADA, Giuseppa, 2004. Cytotoxicity of the nematocyst venom from the

sea anemone *Aiptasia mutabilis*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*. 2004. Vol. 139, n° 4, pp. 295–301.

MARIOTTINI, G. L., SOTTOFATTORI, E., MAZZEI, M., ROBBIANO, L. et CARLI, A., 2002. Cytotoxicity of the venom of *Pelagia noctiluca* forsk (Cnidaria: Scyphozoa). *Toxicon*. 2002. Vol. 40, n° 6, pp. 695–698.

MARTÍ, Ruth, URIZ, Maria J. et TURON, Xavier, 2005. Spatial and temporal variation of natural toxicity in cnidarians, bryozoans and tunicates in Mediterranean caves. *Scientia Marina*. 2005. Vol. 69, n° 4, pp. 485–492.

MARTÍN, Víctor, VALE, Carmen, BONDU, Stéphanie, THOMAS, Olivier P., VIEYTES, Mercedes R. et BOTANA, Luís M., 2013. Differential effects of crambescins and crambescidin 816 in voltage-gated sodium, potassium and calcium channels in neurons. *Chemical research in toxicology*. 2013. Vol. 26, n° 1, pp. 169–178.

MARTINS, Eva, ROCHA, Miguel S., SILVA, Tiago H. et REIS, Rui L., 2019. Remarkable Body Architecture of Marine Sponges as Biomimetic Structure for Application in Tissue Engineering. In : *Marine-Derived Biomaterials for Tissue Engineering Applications* [en ligne]. Singapore : Springer Singapore. pp. 27-50.

MASSUTÍ, Enric, ORDINAS, Francesc, GUIJARRO, Beatriz, POMAR, Biel, FLITI, K., REFES, W., ZAGHDOUDI, S., BOUAICHA, M., REGHIS, M. et MIRAOUÏ, M., 2004. Informe de la campaña Argelia 0204 para la evaluación de recursos demersales en las costas de Argelia (Mediterráneo Sud Occidental). *IEO, MPRH, SGPM*. 2004.

MASUDA, Akiko, BABA, Takayuki, DOHMAE, Naoshi, YAMAMURA, Masahiro, WADA, Hiroo et USHIDA, Kiminori, 2007. Mucin (qmumucin), a glycoprotein from jellyfish, and determination of its main chain structure. *Journal of Natural Products*. 2007. Vol. 70, n° 7, pp. 1089–1092.

MATSUNAGA, Shigeki, FUSETANI, Nobuhiro, HASHIMOTO, Kanehisa, KOSEKI, Koshi et NOMA, Masana, 1986. Bioactive marine metabolites. Part 13. Kabiramide C, a novel antifungal macrolide from nudibranch egg masses. *Journal of the American Chemical Society*. 1986. Vol. 108, n° 4, pp. 847–849.

MATULJA, Dario, KOLYMPADI MARKOVIC, Maria, AMBROŽIĆ, Gabriela, LACLEF, Sylvain, PAVELIĆ, Sandra Kraljević et MARKOVIĆ, Dean, 2020. Secondary Metabolites from Gorgonian Corals of the Genus *Eunicella*: Structural Characterizations, Biological Activities, and Synthetic Approaches. *Molecules*. 2020. Vol. 25, n° 1, pp. 129.

MCGOVERN, Patrick E. et MICHEL, R. H., 1990. Royal Purple dye: the chemical reconstruction of the ancient Mediterranean industry. *Accounts of Chemical Research*. mai 1990. Vol. 23, n° 5, pp. 152-158. DOI 10.1021/ar00173a006.

MECHETA, Asmaa, HANACHI, Amine, JEANDEL, Carole, ARAB-TEHRANY, Elmira, BIANCHI, Arnaud, VELOT, Emilie, MEZALI, Karim et LINDER, Michel, 2020. Physicochemical Properties and Liposomal Formulations of Hydrolysate Fractions of Four Sea Cucumbers (Holothuroidea: Echinodermata) from the Northwestern Algerian Coast. *Molecules*. 28 juin 2020. Vol. 25, n° 13, pp. 2972. DOI 10.3390/molecules25132972..

MECHETA, Asmaa et MEZALI, Karim, 2019. A biometric study to determine the economic and nutritional value of sea cucumbers (Holothuroidea: Echinodermata) collected from Algeria's shallow water areas. *BECHE-DE-MER*. 2019. pp. 65.

- MEKALA, Naveen Kumar, BAADHE, Rama Raju et PARCHA, Sreenivasa Rao, 2016. Sponge Biomass for the Development of Biomedical Products and Their Applications. In : *Marine Sponges: Chemicobiological and Biomedical Applications*. Springer. pp. 341–347.
- MENG, Ling-Hong, CHEN, Hui-Qin, FORM, Imke, KONUKLUGIL, Belma, PROKSCH, Peter et WANG, Bin-Gui, 2016. New Chromone, Isocoumarin, and Indole Alkaloid Derivatives from three Sponge-derived Fungal Strains. *Natural product communications*. 2016. Vol. 11, n° 9, pp. 1934578X1601100927.
- MERDZHANOVA, Albena, DOBREVA, Diana A., STANCHEVA, Mona et MAKEDONSKI, Lubomir, 2014. Fat soluble vitamins and fatty acid composition of wild Black sea mussel, rapana and shrimp. *Analele Universitatii « Ovidius » Constanta - Seria Chimie*. 1 juin 2014. Vol. 25, n° 1, pp. 15-23. DOI 10.2478/auoc-2014-0003.
- MERLE, Pierre-Laurent, SABOURAULT, Cécile, RICHIER, Sophie, ALLEMAND, Denis et FURLA, Paola, 2007. Catalase characterization and implication in bleaching of a symbiotic sea anemone. *Free Radical Biology and Medicine*. 2007. Vol. 42, n° 2, pp. 236–246.
- MÉROUR, Jean-Yves, 2004. La mer, source de molécules bioactives. *Sciences*. 2004. Vol. 3, n° 3e.
- MERQUIOL, ROMANO, IANORA et D'AMBRA, 2019. Biotechnological Applications of Scyphomedusae. *Marine Drugs*. 24 octobre 2019. Vol. 17, n° 11, pp. 604. DOI 10.3390/md17110604.
- MESSINA, Concetta Maria, MANUGUERRA, Simona, RENDA, Giuseppe et SANTULLI, Andrea, 2019. Biotechnological Applications for the Sustainable Use of Marine By-products: In Vitro Antioxidant and Pro-apoptotic Effects of Astaxanthin Extracted with Supercritical CO₂ from *Parapeneus longirostris*. *Marine Biotechnology*. 2019. Vol. 21, n° 4, pp. 565–576.
- MEYER, Michèle et GUYOT, Michèle, 2002. 5,9,23-Triacontatrienoic methyl ester, an elastase inhibitor from the marine sponge *Chondrilla nucula*. *Lipids*. novembre 2002. Vol. 37, n° 11, pp. 1109-1111. DOI 10.1007/s11745-002-1007-y.
- MEZALI, K. et SOUALILI, D. L., 2014. Reproductive cycle of the sea cucumber *Holothuria tubulosa* (Holothuroidea: Echinodermata) in the southwestern mediterranean sea. In : *International Congress on «Estuaries and Coastal Marine Protected Areas» ECPA. İzmir-Turkey*. 2014. pp. 04–06.
- MEZALI, K., ZUPO, V., FRANCOUR, P. et SOCIETA ITALIANA DI BIOLOGIA MARINA, Livorno(Italy), 2006. *Population dynamics of Holothuria(Holothuria) tubulosa and Holoturia(Lessonothuria) polii of an Algerian Posidonia oceanica meadow*. Erredi Grafiche Editoriali, Genova(Italy),. 4.
- MEZALI, Karim et SLIMANE-TAMACHA, Farah, 2020. The status of Algeria's sea cucumbers and their illegal trade. . 2020. N° 40, pp. 23-31.
- MEZALI, Karim, SOUALILI, Dina L., NEGHLI, Larbi et CONAND, Chantal, 2014. Reproductive cycle of the sea cucumber *Holothuria (Platyperona) sanctori* (Holothuroidea: Echinodermata) in the southwestern Mediterranean Sea: interpopulation variability. *Invertebrate Reproduction & Development*. 3 juillet 2014. Vol. 58, n° 3, pp. 179-189. DOI 10.1080/07924259.2014.883337.
- MEZALI, Karim et SOUALILI, Dina Lila, 2013. Capacité de sélection des particules sédimentaires et de la matière organique chez les holothuries. *SPC Bêche-de-mer Information Bulletin*. 2013. Vol. 33, pp. 38–43.

- MEZALI, Karim et THANDAR, Ahmed S., 2014. First record of *Holothuria* (*Roweothuria*) *arguinensis* (Echinodermata: Holothuroidea: Aspidochirotida: Holothuriidae) from the Algerian coastal waters. *Marine Biodiversity Records*. 2014. Vol. 7.
- MEZALI, Karim, 1998. Analyses modales et essai d'estimation des paramètres de croissance, de l'âge et du mois de recrutement de trois espèces d'holothuries aspidochirotes (Holothuroidea: Echinodermata) de la région de Sidi-Fredj (Algérie). Rapport de la Commission Internationale de la Mer Méditerranée 35, pp. 466–467.
- MEZALI, Karim, 2008. Phylogénie, Systématique, dynamique des populations et nutrition de quelques espèces d'holothuries aspidochirotes (Holothuroidea: Echinodermata) inféodées aux herbiers de Posidonies de la côte algéroise. Thèse de Doctorat d'état. Institut des Sciences Biologiques/ Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Alger, Algérie, pp. 208.
- MEZALI, Karim, 2011. Aperçu de la phylogénèse des espèces d'holothuries évoluant en eaux peu profondes (Holothuroidea : Aspidochirotida). *La Bêche-de-mer, Bull. de la CPS N°31*, pp. 45-47
- MEZIANE, K. et KERFOUF, A., 2014. Biodiversité et distribution spatiale des mollusques de l'estran de la côte Ouest algérienne (cas des substrats durs). *Proceeding BEL*. 2014. pp. 98-105.
- MICAEL, J., ALVES, M. J., COSTA, A. C. et JONES, M. B., 2009. Exploitation and conservation of echinoderms. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*. 2009. Vol. 47, pp. 191–208.
- MIHOPOULOS, Nikos, VAGIAS, Constantinos, CHINO, Ioanna, ROUSSAKIS, Christos, SCOULLOS, Michael, HARVALA, Catherine et ROUSSIS, Vassilios, 1999. Antibacterial and cytotoxic natural and synthesized hydroquinones from sponge *Ircinia spinosula*. *Zeitschrift für Naturforschung C*. 1999. Vol. 54, n° 5-6, pp. 417–423.
- MIKHEYSKAYA, Lidiya V., EVTUSHENKO, Evgeny V., OVODOVA, Raisa G., BELOGORTSEVA, Nataliya I. et OVODOV, Yury S., 1995. Isolation and characterization of a new β -galactose-specific lectin from the sea worm *Chaetopterus variopedatus*. *Carbohydrate research*. 1995. Vol. 275, n° 1, pp. 193–200.
- MINAGAWA, M., YASUMOTO, S., ARIYOSHI, T., UMEMOTO, T. et UEDA, T., 2000. Interannual, seasonal, local and body size variations in reproduction of the prawn *Penaeus (Marsupenaeus) japonicus* (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) in the Ariake Sea and Tachibana Bay, Japan. *Marine Biology*. 28 mars 2000. Vol. 136, n° 2, pp. 223-231. DOI 10.1007/s002270050680.
- MITTA, Guillaume, HUBERT, Florence, NOËL, Thierry et ROCH, Philippe, 1999. Myticin, a novel cysteine-rich antimicrobial peptide isolated from haemocytes and plasma of the mussel *Mytilus galloprovincialis*. *European Journal of Biochemistry*. 1999. Vol. 265, n° 1, pp. 71–78.
- MOHAND, Wassila et HADDADI, Sarah, 2019. Etude de l'activité antimicrobienne et antioxydante du *Dromia personata* et *Callistoctopus macropus*. . 2019.
- MOLCHANOVA, Valentina, CHIKALOVETS, Irina, CHERNIKOV, Oleg, BELOGORTSEVA, Natalia, LI, Wei, WANG, Jian-Hua, YANG, Dong-Yun Ou, ZHENG, Yong-Tang et LUKYANOV, Pavel, 2007. A new lectin from the sea worm *Serpula vermicularis*: Isolation, characterization and anti-HIV activity. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*. mars 2007. Vol. 145, n° 2, pp. 184-193. DOI 10.1016/j.cbpc.2006.11.012.
- MOLINSKI, Tadeusz F. et IRELAND, Chris M., 1988. Dysidazirine, a cytotoxic azacyclopropene from the marine sponge *Dysidea fragilis*. *The Journal of Organic Chemistry*. 1988. Vol. 53, n° 9, pp. 2103–2105.

- MOORE, Jeffrey C., DEVRIES, Jonathan W., LIPP, Markus, GRIFFITHS, James C. et ABERNETHY, Darrell R., 2010. Total protein methods and their potential utility to reduce the risk of food protein adulteration. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2010. Vol. 9, n° 4, pp. 330–357.
- MORANTA, Joan, STEFANESCU, Constantí, MASSUTÍ, Enric, MORALES-NIN, Beatriz et LLORIS, Domingo, 1998. Fish community structure and depth-related trends on the continental slope of the Balearic Islands (Algerian basin, western Mediterranean). *Marine Ecology Progress Series*. 1998. Vol. 171, pp. 247–259.
- MORROW, Julia C., 2002. *Biotechnological utilisation of Nephrops shell waste*. PhD Thesis. University of Glasgow.
- MUIR, William Martin et HOWARD, Richard Duncan, 2004. Characterization of environmental risk of genetically engineered (GE) organisms and their potential to control exotic invasive species. *Aquatic Sciences*. novembre 2004. Vol. 66, n° 4, pp. 414-420. DOI 10.1007/s00027-004-0721-x.
- MÜLLER, W.E.G., ZAHN, R.K., GASIĆ, M.J., DOGOVIĆ, N., MAIDHOF, A., BECKER, C., DIEHL-SEIFERT, B. et EICH, E., 1985. Avarol, a cytostatically active compound from the marine sponge dysidea avara. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Comparative Pharmacology*. janvier 1985. Vol. 80, n° 1, pp. 47-52. DOI 10.1016/0742-8413(85)90130-6.
- MÜLLER, Werner EG et MÜLLER, I. M., 2003. *Marine molecular biotechnology*. Springer-Press, Berlin, Germany.
- MUSLIM, Sahira Nsayef, AL-KADMY, Israa MS, ALI, Alaa Naseer Mohammed et SAHI, Ahmed, [sans date]. *Advances in Biotechnology*.
- NADARAJAH, Sri Kumaran, VIJAYARAJ, Radha et MANI, Jayaprakashvel, 2017. Therapeutic significance of *Loligo vulgaris* (Lamarck, 1798) ink extract: A biomedical approach. *Pharmacognosy Research*. 2017. Vol. 9, n° Suppl 1, pp. S105.
- NAM, Yoon Kwon, NOH, Jae Koo, CHO, Young Sun, CHO, Hyo Jong, CHO, Kyu-Nam, KIM, Chul Geun et KIM, Dong Soo, 2001. Dramatically accelerated growth and extraordinary gigantism of transgenic mud loach *Misgurnus mizolepis*. *Transgenic research*. 2001. Vol. 10, n° 4, pp. 353–362.
- NASCIMENTO, Kelany S., CUNHA, Ana I., NASCIMENTO, Kyria S., CAVADA, Benildo S., AZEVEDO, Ana M. et AIRES-BARROS, Maria Raquel, 2012. An overview of lectins purification strategies. *Journal of Molecular Recognition*. Vol. 25, n° 11, pp. 527-541. DOI 10.1002/jmr.2200.
- NAZEMI, Melika, KHALEDI, Mostafa, GOLSHAN, Mahdi, GHORBANI, Masoud, AMIRAN, Mohammad Reza, DARVISHI, Alireza et RAHMANIAN, Omid, 2020. Cytotoxicity Activity and Druggability Studies of Sigmastrol Isolated from Marine Sponge *Dysidea avara* Against Oral Epithelial Cancer Cell (KB/C152) and T-Lymphocytic Leukemia Cell Line (Jurkat/E6-1). *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 2020. Vol. 21, n° 4, pp. 997–1003.
- NEGHLI, Larbi et MEZALI, Karim, 2019. Algeria's sea cucumber fishery: Challenges for a new fishery.
- NEIFAR, Aref, BEN ABDELMALEK, Imen, BOUAJILA, Ghada, KOLSI, Rakia, BRADAI, Mohamed Nejmeddine, ABDELMOULEH, Abdelwahab, GARGOURI, Ali et AYED, Naceur, 2013. Purification and incorporation of the black ink of cuttlefish *Sepia officinalis* in eye cosmetic products. *Coloration Technology*. avril 2013. Vol. 129, n° 2, pp. 150-154. DOI 10.1111/cote.12009.

NG, Tzi Bun, CHEUNG, Randy Chi Fai, WONG, Jack Ho et CHAN, Wai Yee, 2015. Proteins, peptides, polysaccharides, and nucleotides with inhibitory activity on human immunodeficiency virus and its enzymes. *Applied Microbiology and Biotechnology*. décembre 2015. Vol. 99, n° 24, pp. 10399-10414. DOI 10.1007/s00253-015-6997-z.

NOURI, Marjan, KHODAIYAN, Faramarz, RAZAVI, Seyed Hadi et MOUSAVI, Mohammad, 2016. Improvement of chitosan production from Persian Gulf shrimp waste by response surface methodology. *Food Hydrocolloids*. août 2016. Vol. 59, pp. 50-58. DOI 10.1016/j.foodhyd.2015.08.027.

OECD, (2013). *Marine Biotechnology: Enabling Solutions for Ocean Productivity and Sustainability*, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264194243-en> This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 652629.

OECD, (2016). *Marine Biotechnology: Definitions, Infrastructures and Directions for Innovation*. Working Party on Biotechnology, Nanotechnology and Converging Technologies. http://www.marinebiotech.eu/sites/marinebiotech.eu/files/public/DSTI_STP_BNCT_2016_10.pdf, consulté le 26.09.2020.

OMRAN, Nahla EE et ALLAM, Nanis G., 2013. Screening of microbial contamination and antimicrobial activity of sea cucumber *Holothuria polii*. *Toxicology and industrial health*. 2013. Vol. 29, n° 10, pp. 944–954.

OMRAN, Nahla El-Sayed El-Shazly, 2013. Nutritional value of some Egyptian sea cucumbers. *African journal of Biotechnology*. 2013. Vol. 12, n° 35.

ORHAN, Ilkay Erdogan, OZCELIK, Berrin, KONUKLUGIL, Belma, PUTZ, Annika, KABAN, Ulku Gokcen et PROKSCH, Peter, 2012. Bioactivity screening of the selected Turkish marine sponges and three compounds from *Agelas oroides*. *Records of Natural Products*. 2012. Vol. 6, n° 4, pp. 356–367.

ORLOV, Dmitriy S., SHAMOVA, Olga V., ELISEEV, Igor E., ZHARKOVA, Maria S., CHAKCHIR, Oleg B., ANTICHEVA, Nikolinka, ZACHARIEV, Sotir, PANTELEEVEV, Pavel V., KOKRYAKOV, Vladimir N., OVCHINNIKOVA, Tatiana V. et TOSSI, Alessandro, 2019. Redesigning Arenicin-1, an Antimicrobial Peptide from the Marine Polychaeta *Arenicola marina*, by Strand Rearrangement or Branching, Substitution of Specific Residues, and Backbone Linearization or Cyclization. *Marine Drugs*. 23 juin 2019. Vol. 17, n° 6, pp. 376. DOI 10.3390/md17060376.

OULD MOUSSA, hichem et HAOUAS, Sid Ali, 2016. Comportement alimentaire de quelques espèces d'Holothuries aspidochirotés inféodées aux herbiers de Posidonie de la côte de Mostaganem (Stidia), pp. 33.

OZUPEK, Nazli Mert et CAVAS, Levent, 2017. Triterpene glycosides associated antifouling activity from *Holothuria tubulosa* and *H. polii*. *Regional Studies in Marine Science*. 2017. Vol. 13, pp. 32–41.

PADLAN, Eduardo A. et LOVE, Warner E., 1974. Three-dimensional structure of hemoglobin from the polychaete annelid, *Glycera dibranchiata*, at 2.5 Å resolution. *Journal of Biological Chemistry*. 1974. Vol. 249, n° 13, pp. 4067–4078.

PADURETU, Carla-Cezarina, APETROAEI, Manuela R., ILEANA, RĂU et SCHRODER, Verginica, 2018. Characterization of chitosan extracted from different romanian black sea crustaceans. . 2018.

PAJIC, Ivana, KLJAJIC, Zoran, DOGOVIC, Nikola, SLADIC, Dusan, JURANIC, Zorica et GASIC, Miroslav J., 2002. A novel lectin from the sponge *Haliclona cratera*: isolation, characterization and

biological activity. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*. 2002. Vol. 132, n° 2, pp. 213–221.

PANAGOS, Charalampos G., THOMSON, Derek S., MOSS, Claire, HUGHES, Adam D., KELLY, Maeve S., LIU, Yan, CHAI, Wengang, VENKATASAMY, Radhakrishnan, SPINA, Domenico et PAGE, Clive P., 2014. Fucosylated chondroitin sulfates from the body wall of the sea cucumber *Holothuria forskali* conformation, selectin binding, and biological activity. *Journal of Biological Chemistry*. 2014. Vol. 289, n° 41, pp. 28284–28298.

PANDEY, USHA et PANDER, J., 2002. Heparinase in purple fluid of the sea hare, *Bursatella leachii*. *CURRENT SCIENCE*. 2002. Vol. 82, n° 3, pp. 265.

PANSINI, M. et MUSSO, B., 1991. Sponges from Trawl-Exploitable Bottoms of Ligurian and Tyrrhenian Seas: Distribution and Ecology. *Marine Ecology*. décembre 1991. Vol. 12, n° 4, pp. 317-329. DOI 10.1111/j.1439-0485.1991.tb00261.x.

PARADISO, Francesca, FITZGERALD, Joan, YAO, Seydou, BARRY, Frank, TARABALLI, Francesca, GONZALEZ, Deyarina, CONLAN, R. Steven et FRANCIS, Lewis, 2019. Marine Collagen Substrates for 2D and 3D Ovarian Cancer Cell Systems. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 13 décembre 2019. Vol. 7, pp. 343. DOI 10.3389/fbioe.2019.00343.

PARISI, M. G., TRAPANI, M. R., CARDINALE, L. et CAMMARATA, M., 2016. Evidence of cytotoxic activity against mammalian red blood cell of Na⁺ channel neurotoxin (Ae1) from sea anemone (*Actinia equina*). *Invertebrate Survival Journal*. 2016. Vol. 13, n° 1, pp. 309–314.

PATWA, Amit, THIÉRY, Alain, LOMBARD, Fabien, LILLEY, Martin KS, BOISSET, Claire, BRAMARD, Jean-François, BOTTERO, Jean-Yves et BARTHÉLÉMY, Philippe, 2015. Accumulation of nanoparticles in “jellyfish” mucus: a bio-inspired route to decontamination of nano-waste. *Scientific reports*. 2015. Vol. 5, pp. 11387.

PAWLIK, Joseph R., 2011. The chemical ecology of sponges on Caribbean reefs: natural products shape natural systems. *Bioscience*. 2011. Vol. 61, n° 11, pp. 888–898.

PEJIN, Boris, TOMMONARO, Giuseppina, GLUMAC, Miodrag, JAKIMOV, Dimitar et KOJIC, Vesna, 2018. The redox couple avarol/avarone in the fight with malignant gliomas: the case study of U-251 MG cells. *Natural product research*. 2018. Vol. 32, n° 5, pp. 616–620.

PÉNEZ, Nicolas, CULIOLI, Gérald, PÉREZ, Thierry, BRIAND, Jean-François, THOMAS, Olivier P. et BLACHE, Yves, 2011. Antifouling properties of simple indole and purine alkaloids from the Mediterranean gorgonian *Paramuricea clavata*. *Journal of natural products*. 2011. Vol. 74, n° 10, pp. 2304–2308.

PERCOT, Aline, VITON, Christophe et DOMARD, Alain, 2003. Optimization of Chitin Extraction from Shrimp Shells. *Biomacromolecules*. janvier 2003. Vol. 4, n° 1, pp. 12-18. DOI 10.1021/bm025602k.

PERINO, Erica, HORTA, André, MANCONI, R., PRONZATO, Roberto et PEDROSA, Rui, 2013. Antimicrobial activities in *Sarcotragus spinosulus* and *Crambe crambe* (Porifera, Demospongiae) associated bacteria. *Current Opinion in Biotechnology*. 2013. N° 24, pp. S50–S51.

PETTIT, George R., HERALD, Cherry L., DOUBEK, Dennis L., HERALD, Delbert L., ARNOLD, Edward et CLARDY, Jon, 1982. Isolation and structure of bryostatin 1. *Journal of the American Chemical Society*. 1982. Vol. 104, n° 24, pp. 6846–6848.

- PETZELT, C., 2005. Are Echinoderms of Interest to Biotechnology? In : *Echinodermata* Berlin/Heidelberg : Springer-Verlag. pp. 1-6. Progress in Molecular and Subcellular Biology. [Consulté le 22 juin 2020]. ISBN 978-3-540-24402-8. Disponible à l'adresse : http://link.springer.com/10.1007/3-540-27683-1_1
- PETZELT, Christian, JOSWIG, Gaby, STAMMER, Hermann et WERNER, Dieter, 2002. Cytotoxic Cyplasin of the Sea Hare, *Aplysia punctata*, cDNA Cloning, and Expression of Bioactive Recombinants in Insect Cells. *Neoplasia*. 2002. Vol. 4, n° 1, pp. 49-59. DOI 10.1038/sj.neo.7900202.
- PNUÉ/PAM-CAR/ASP, 2016. Algérie : Île de Rachgoun. Cartographie des habitats marins clés de Méditerranée et initiation de réseaux de surveillance. Par Ramos Esplá A., Benabdi M., Sghaier Y.R., Forcada Almarcha A., Valle Pérez C. & Ouerghi A. Ed. CAR/ASP - Projet MedKeyHabitats, Tunis. pp. 113.
- POIRIER, A et SCHMITT, Polina, 2014. Antimicrobial Histones and DNA Traps in Invertebrate Immunity. *THE JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY*. 2014. Vol. 289, n° 36, pp. 24821–24831.
- POZZOLINI, Marina, BRUZZONE, Federica, BERILLI, Valentina, MUSSINO, Francesca, CERRANO, Carlo, BENATTI, Umberto et GIOVINE, Marco, 2012. Molecular Characterization of a Nonfibrillar Collagen from the Marine Sponge *Chondrosia reniformis* Nardo 1847 and Positive Effects of Soluble Silicates on Its Expression. *Marine Biotechnology*. juin 2012. Vol. 14, n° 3, pp. 281-293. DOI 10.1007/s10126-011-9415-2.
- PRONZATO, Roberto, BAVESTRELLO, Giorgio et CERRANO, Carlo, 1998. Morpho-functional adaptations of three species of *Spongia* (Porifera, Demospongiae) from a Mediterranean vertical cliff. *Bulletin of Marine Science*. 1998. Vol. 63, n° 2, pp. 317–328.
- PRONZATO, Roberto, 2003. Mediterranean sponge fauna: a biological, historical and cultural heritage. *Biogeographia–The Journal of Integrative Biogeography*. 2003. Vol. 24, n° 1.
- PROTA, G., D'AGOSTINO, M. et MISURACA, G., 1971. Isolation and characterization of hallachrome, a red pigment from the sea worm *Hallaparthenopeia*. *Experientia*. janvier 1971. Vol. 27, n° 1, pp. 15-16. DOI 10.1007/BF02137712.
- PULITI, R., MATTIA, C. A. et MAZZARELLA, L., 1995. Scalaradial, a Sesterterpenoid Metabolite from the Marine Sponge *Cacospongia mollior*. *Acta Crystallographica Section C Crystal Structure Communications*. 15 août 1995. Vol. 51, n° 8, pp. 1703-1707. DOI 10.1107/S0108270195002034.
- QUIGLEY, D.T.G., HERDSON, Douglas, FLANNERY, Kevin, 2013. Occurrence of the kuruma prawn *Marsupenaeus japonicus* (Spence Bate, 1888) in the Celtic Sea, English Channel, and North-West France. *BioInvasions Records*, 2, pp. 51-55.
- RAIMBAULT, Maurice, 1998. General and microbiological aspects of solid substrate fermentation. *Electronic Journal of Biotechnology*. 1998. Vol. 1, n° 3, pp. 26–27.
- RAJAGANAPATHI, J., KATHIRESAN, K. et SINGH, T. P., 2002. Purification of anti-HIV protein from purple fluid of the sea hare *Bursatella leachii* de Blainville. *Marine biotechnology*. 2002. Vol. 4, n° 5, pp. 447–453.
- RAKAJ, Arnold, FIANCHINI, Alessandra, BONCAGNI, Paola, SCARDI, Michele et CATAUDELLA, Stefano, 2019. Artificial reproduction of *Holothuria polii*: A new candidate for aquaculture. *Aquaculture*. janvier 2019. Vol. 498, pp. 444-453. DOI 10.1016/j.aquaculture.2018.08.060.

- RAM, Ravinesh, FRANCIS, David S., CHAND, Roveena Vandana et SOUTHGATE, Paul C., [sans date]. Valeur nutritionnelle de l'holothurie *Holothuria scabradus* Fidji, pp. 29-21.
- RAMÓN, Montserrat, SIMARRO, Gonzalo, GALIMANY, Eve et LLEONART, Jordi, 2019. Evaluation of sediment particle size selection during feeding by the holothurian *Parastichopus regalis* (Cuvier, 1817). *Regional Studies in Marine Science*. septembre 2019. Vol. 31, pp. 100763. DOI 10.1016/j.rsma.2019.100763.
- RAMÓN, Montserrat, LLEONART, Jordi, et MASSUTI, Enric, 2010. Royal cucumber (*Stichopus regalis*) in the northwestern Mediterranean: Distribution pattern and fishery. *Fisheries Research* 105, pp. 21–27.
- RANDRIAMAHAATODY, Zo, 2011. Valorisation biotechnologique des co-produits de crevette : utilisation de la protéolyse enzymatique pour des applications avicoles à Madagascar. . 2011. pp. 236.
- RASTOGI, Akriti, SARKAR, Angshuman et CHAKRABARTY, Dibakar, 2017. Partial purification and identification of a metalloproteinase with anticoagulant activity from *Rhizostoma pulmo* (Barrel Jellyfish). *Toxicon*. juin 2017. Vol. 132, pp. 29-39. DOI 10.1016/j.toxicon.2017.04.006.
- RAVEENDRAN, T. V. et MOL, VP Limna, 2009. Natural product antifoulants. *Current Science*. 2009. pp. 508–520.
- RHANDOUR, Zineb, TARBAOUI, Meriem, OUMAM, Mina, ELAMRAOUI, Belkassam, BENNAMARA, Ahmed et ABOURRICHE, Abdelmjid, 2016. Determination of polyphenols, tannins, flavonoids and antioxidant activity in extracts of two genus *Ircinia* marine sponges of Atlantic Moroccan Coast. *Frontiers in Marine Science*. Vol. 3. DOI 10.3389/conf.FMARS.2016.04.00129.
- RICCIO, Raffaele, IORIZZI, Maria et MINALE, Luigi, 1986. Starfish Saponins XXX. Isolation of sixteen steroidal glycosides and three polyhydroxysteroids from the Mediterranean starfish *Coscinasterias tenuispina*. *Bulletin des Sociétés Chimiques Belges*. 1986. Vol. 95, n° 9-10, pp. 869–893.
- RIFAI, Saida, FASSOUANE, Aziz Fassouane, KIJJOA, Anake et VAN SOEST, Rob, 2004. Antimicrobial activity of untenospongins B, a metabolite from the marine sponge *Hippospongia communis* collected from the Atlantic coast of Morocco. *Marine Drugs*. 2004. Vol. 2, n° 3, pp. 147–153.
- ROCHA, C. D., 2013. Bioactive compounds from Zoanthids (Cnidaria: Anthozoa): A brief review with emphasis on alkaloids. *Int. Res. J. Biochem. Bioinform.* 2013. Vol. 3, pp. 1–6.
- ROCHA, Filipa, ROCHA, A. Cristina, BAIÃO, Luís F., GADELHA, Juliana, CAMACHO, Carolina, CARVALHO, M. Luísa, ARENAS, Francisco, OLIVEIRA, Ana, MAIA, Margarida RG et CABRITA, Ana R., 2019. Seasonal effect in nutritional quality and safety of the wild sea urchin *Paracentrotus lividus* harvested in the European Atlantic shores. *Food chemistry*. 2019. Vol. 282, pp. 84–94.
- ROCHA, Joana, PEIXE, Luisa, GOMES, Newton C.M. et CALADO, Ricardo, 2011. Cnidarians as a Source of New Marine Bioactive Compounds—An Overview of the Last Decade and Future Steps for Bioprospecting. *Marine Drugs*. 10 octobre 2011. Vol. 9, n° 10, pp. 1860-1886. DOI 10.3390/md9101860.
- RODRIGO, Ana P. et COSTA, Pedro M., 2019. The hidden biotechnological potential of marine invertebrates: The Polychaeta case study. *Environmental Research*. juin 2019. Vol. 173, pp. 270-280. DOI 10.1016/j.envres.2019.03.048.

- RODRIGO, Ana P., LOPES, Ana R., BAPTISTA, Pedro V., COSTA, Maria H., FERNANDES, Alexandra R. et COSTA, Pedro M., 2018. The great biotechnological potential of a marine polychaete: An alliance between toxin and natural fluorescence. . 2018. pp. 1.
- ROGGATZ, Christina C., GONZÁLEZ-WANGÜEMERT, Mercedes, PEREIRA, Hugo, RODRIGUES, Maria João, DA SILVA, Manuela Moreira, BARREIRA, Luísa, VARELA, João et CUSTÓDIO, Luísa, 2016. First report of the nutritional profile and antioxidant potential of *Holothuria arguinensis* , a new resource for aquaculture in Europe. *Natural Product Research*. 16 septembre 2016. Vol. 30, n° 18, pp. 2034-2040. DOI 10.1080/14786419.2015.1107555.
- ROGGATZ, Christina C, GONZÁLEZ-WANGÜEMERT, Mercedes, PEREIRA, Hugo, VIZETTO-DUARTE, Catarina, RODRIGUES, Maria João, BARREIRA, Luísa, DA SILVA, Manuela Moreira, VARELA, João et CUSTÓDIO, Luísa, 2018. A first glance into the nutritional properties of the sea cucumber *Parastichopus regalis* from the Mediterranean Sea (SE Spain). *Natural Product Research*. 2 janvier 2018. Vol. 32, n° 1, pp. 116-120. DOI 10.1080/14786419.2017.1331224.
- ROSA, S. De, CIMINO, G., GIULIO, A. De, MILONE, A., CRISPINO, A. et IODICE, C., 1995. A new bioactive eunicellin-type diterpene from the gorgonian *Eunicella cavolini*. *Natural Product Letters*. 1995. Vol. 7, n° 4, pp. 259–265.
- ROSSEMARY APETROAEI, Manuela, MANEA, Ana-Maria, TIHAN, Gratiela Teodora, ZGARIAN, Roxana Gabriela, SCHRODER, Verginica, LILIOS, Gabriela, APETROAEI, Marius Gabriel et RAU, Ileana, 2015. Chitosan an eco-friendly biomaterial from marine invertebrates. In : *2015 E-Health and Bioengineering Conference (EHB)*. Iasi : IEEE. novembre 2015. pp. 1-4.
- ROUSSELOT, Morgane, HAUET, Thierry et ZAL, Franck, [sans date]. (75) Inventors: Delphine Dutheil, Saint Julien l'ars. . pp. 10.
- RUGGIERI, George D., 1976. Drugs from the sea. *Science*. 1976. Vol. 194, n° 4264, pp. 491–497.
- SADEGHI, M. Alireza et BHAGYA, S., 2009. Effect of recovery method on different property of mustard protein. *World Journal of Dairy & Food Sciences*. 2009. Vol. 4, n° 2, pp. 100–106.
- SAGHEER, F.A. Al, AL-SUGHAYER, M.A., MUSLIM, S. et ELSABEE, M.Z., 2009. Extraction and characterization of chitin and chitosan from marine sources in Arabian Gulf. *Carbohydrate Polymers*. juin 2009. Vol. 77, n° 2, pp. 410-419. DOI 10.1016/j.carbpol.2009.01.032.
- SALAH, Rym, MICHAUD, P., MATI, F., HARRAT, Z., LOUNICI, H., ABDI, N., DROUCHE, N. et MAMERI, N., 2013. Anticancer activity of chemically prepared shrimp low molecular weight chitin evaluation with the human monocyte leukaemia cell line, THP-1. *International Journal of Biological Macromolecules*. janvier 2013. Vol. 52, pp. 333-339. DOI 10.1016/j.ijbiomac.2012.10.009.
- SALAH, Rym, TAZDAÏT, Djaber et MAMERI, Nabil, [sans date]. Tumoricidal effect of O-carboxymethyl chitin, N, O-carboxymethyl chitosan and 2-phtalimido chitin evaluation with human tumour cell line.
- SALAH-TAZDAÏT, Rym, TAZDAÏT, Djaber, HARRAT, Zoubir, EDDAIKRA, Naouel, ABDI, Nadia et MAMERI, Nabil, 2015. Antiparasite Activity of Chitosan. In : *Proceedings of 2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Environmental Engineering (CMAEE 2015)* doi: 10.17758/UR. U0615223. 2015.
- SALAMA, Wesam M. et MONA, Mahy M., 2018. In vitro anti-tumor effects of hemocyanin isolated from *Atergatis roseus* and *Eriphia verrucosa* crabs. *International Journal of Cancer and Biomedical Research*. 2018. Vol. 2, n° 3, pp. 10–19.

- SALOMON, Christine E., WILLIAMS, David H. et FAULKNER, D. John, 1995. New azacyclopropene derivatives from *Dysidea fragilis* collected in Pohnpei. *Journal of natural products*. 1995. Vol. 58, n° 9, pp. 1463–1466.
- SALVATORE, CIARAVOLO, CIRINO, TOSCANO, SALVATORE, GALLO, NAVIGLIO et ANDOLFI, 2019. Fatty Acids from *Paracentrotus lividus* Sea Urchin Shells Obtained via Rapid Solid Liquid Dynamic Extraction (RSLDE). *Separations*. 22 octobre 2019. Vol. 6, n° 4, pp. 50. DOI 10.3390/separations6040050.
- SALVATORE, Luca, GALLO, Nunzia, NATALI, Maria Lucia, CAMPA, Lorena, LUNETTI, Paola, MADAGHIELE, Marta, BLASI, Federica Stella, CORALLO, Angelo, CAPOBIANCO, Loredana et SANNINO, Alessandro, 2020. Marine collagen and its derivatives: Versatile and sustainable bio-resources for healthcare. *Materials Science and Engineering: C*. août 2020. Vol. 113, pp. 110963. DOI 10.1016/j.msec.2020.110963.
- SÁNCHEZ-ESPAÑA, A.I., MARTÍNEZ-PITA, I. et GARCÍA, F.J., 2004. Gonadal growth and reproduction in the commercial sea urchin *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) (Echinodermata: Echinoidea) from southern Spain. *Hydrobiologia*. mai 2004. Vol. 519, n° 1-3, pp. 61-72. DOI 10.1023/B:HYDR.0000026485.40173.02.
- SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ, J. et LUCIO-MARTÍNEZ, N. L., 2011. Isolation and prepurification of active compounds in venom from *Pelagia noctiluca* (Scyphozoa: Pelagiidae) from the Caribbean Sea. *Ciencias Marinas*. 2011. Vol. 37, n° 3, pp. 369–377.
- SANTOS, Rita, DIAS, Simaura, PINTEUS, Susete, SILVA, Joana, ALVES, Celso, TECELÃO, Carla, PEDROSA, Rui et POMBO, Ana, 2016. Sea cucumber *Holothuria forskali*, a new resource for aquaculture? Reproductive biology and nutraceutical approach. *Aquaculture Research*. juillet 2016. Vol. 47, n° 7, pp. 2307-2323. DOI 10.1111/are.12683.
- SANTOS, Rita, DIAS, Simaura, PINTEUS, Susete, SILVA, Joana, ALVES, Celso, TECELÃO, Carla, POMBO, Ana et PEDROSA, Rui, 2015. The biotechnological and seafood potential of *Stichopus regalis*. *Advances in Bioscience and Biotechnology*. 2015. Vol. 6, n° 03, pp. 194.
- SANTOS, Rita, DIAS, Simaura, TECELÃO, Carla, PEDROSA, Rui et POMBO, Ana, 2017. Reproductive biological characteristics and fatty acid profile of *Holothuria mammata* (Grube, 1840). *SPC Beche-de-mer Information Bulletin*. 2017. Vol. 37, pp. 58–64.
- SARIN, P, SUN, D, THORNTON, A et MULLER, W, 1987. Inhibition of Replication of the Etiologic Agent of Acquired Immune Deficiency Syndrome (Human T-Lymphotropic Retrovirus/Lymphadenopathy-Associated Virus) by Avarol and Avarone2. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute* [en ligne]. avril 1987. DOI 10.1093/jnci/78.4.663.
- SCHILLACI, D., ARIZZA, V., PARRINELLO, N., DI STEFANO, V., FANARA, S., MUCCILLI, V., CUNSOLO, V., HAAGENSEN, J. J. A. et MOLIN, Søren, 2010. Antimicrobial and antistaphylococcal biofilm activity from the sea urchin *Paracentrotus lividus*. *Journal of applied microbiology*. 2010. Vol. 108, n° 1, pp. 17–24.
- SCHILLACI, Domenico, CUSIMANO, Maria, CUNSOLO, Vincenzo, SALETTI, Rosaria, RUSSO, Debora, VAZZANA, Mirella, VITALE, Maria et ARIZZA, Vincenzo, 2013. Immune mediators of sea-cucumber *Holothuria tubulosa* (Echinodermata) as source of novel antimicrobial and anti-staphylococcal biofilm agents. *AMB Express*. 2013. Vol. 3, n° 1, pp. 35. DOI 10.1186/2191-0855-3-35.

SCHRÖDER, H. C., KLJAJIĆ, Z., WEILER, B. E., GASIĆ, M., UHLENBRUCK, G., KURELEC, B. et MÜLLER, W. E. G., 1990. The Galactose-Specific Lectin from the Sponge *Chondrilla Nucula* Displays Anti-Human Immunodeficiency Virus Activity *in vitro* via Stimulation of the (2'-5')Oligoadenylate Metabolism. *Antiviral Chemistry and Chemotherapy*. avril 1990. Vol. 1, n° 2, pp. 99-105. DOI 10.1177/095632029000100204.

SCIANI, Juliana Mozer, EMERENCIANO, Andrews Krupinski, CUNHA DA SILVA, José Roberto Machado et PIMENTA, Daniel Carvalho, 2016. Initial peptidomic profiling of Brazilian sea urchins: *Arbacia lixula*, *Lytechinus variegatus* and *Echinometra lucunter*. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*. décembre 2016. Vol. 22, n° 1, pp. 17. DOI 10.1186/s40409-016-0071-x.

ŠEGVIĆ-BUBIĆ, Tanja, BRISKI, Elizabeta, GRUBIŠIĆ, Leon, BOJANIĆ VAREZIĆ, Dubravka, LIN, Yaping, STAGLIČIĆ, Nika et EZGETA-BALIĆ, Daria, 2019. Rasprostranjenost nezavičajne vrste kamenice *Magallana gigas* (Thunberg, 1793) duž istočne obale Jadrana. *Acta Adriatica*. 30 décembre 2019. Vol. 60, n° 2, pp. 137-146. DOI 10.32582/aa.60.2.3.

Sealife base, consulté le: 01.06.2020 ; <https://www.sealifebase.ca/>

SEIBERT, Gerhard, RAETHER, Wolfgang, DOGOVIĆ, Nikola, GASIĆ, Miroslav J., ZAHN, Rudolf K. et MÜLLER, Werner EG, 1985. Antibacterial and antifungal activity of avarone and avarol. *Zentralblatt für Bakteriologie, Mikrobiologie und Hygiene. Series A: Medical Microbiology, Infectious Diseases, Virology, Parasitology*. 1985. Vol. 260, n° 3, pp. 379–386.

SELLEM, Ferial, BRAHMI, Zeineb, MNASSER, Hsouna, RAFRAFI, Sarra et BOUHAOUALA-ZAHAR, Balkiss, 2017. Antimicrobial activities of coelomic fluid and body wall extracts of the edible Mediterranean sea cucumber *Holothuria tubulosa* Gmelin, 1790. *Cahiers de Biologie Marine*. 2017. Vol. 58, n° 2, pp. 181–188.

SEO, Jung-Kil, LEE, Min Jeong, GO, Hye-Jin, KIM, Gun Do, JEONG, Hyun Do, NAM, Bo-Hye et PARK, Nam Gyu, 2013. Purification and antimicrobial function of ubiquitin isolated from the gill of Pacific oyster, *Crassostrea gigas*. *Molecular Immunology*. janvier 2013. Vol. 53, n° 1-2, pp. 88-98. DOI 10.1016/j.molimm.2012.07.003.

SEYHAN, Kadir, MAZLUM, Evren R., EMIRAL, Hacer, ENGIN, Semih et DEMIRHAN, Sefa, 2003. Diel feeding periodicity, gastric emptying, and estimated daily food consumption of whelk (*Rapana venosa*) in the south eastern Black Sea (Turkey) marine ecosystem. . 2003.

SICURO, Benedetto, PICCINNO, Manuela, GAI, Francesco, CESARINA, Abete Maria, DANIELI, Antonio, DAPRÀ, Franco et MIOLETTI, Silvia, 2012. Food quality and safety of Mediterranean sea cucumbers *Holothuria tubulosa* and *Holothuria polii* in southern Adriatic Sea. . 2012.

SIDRI, Marzia, 2004. *Chondrilla nucula* (Porifera, Demospongiae): an example of successful plasticity; ecological and morphological aspects. . 2004.

SILA, Assaad, AYED-AJMI, Yosra, SAYARI, Nadhem, NASRI, Moncef, MARTÍNEZ-ALVAREZ, Oscar et BOUGATEF, Ali, 2013. Antioxidant and anti-proliferative activities of astaxanthin extracted from the shell waste of deep-water pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*). *Nat Prod J*. 2013. Vol. 3, n° 2, pp. 82–89.

SILA, Assaad, NASRI, Moncef et BOUGATEF, Ali, 2012. Isolation and characterisation of carotenoproteins from deep-water pink shrimp processing waste. *International journal of biological macromolecules*. 2012. Vol. 51, n° 5, pp. 953–959.

SILVA, João C., BARROS, Alexandre A., AROSO, Ivo M., FASSINI, Dario, SILVA, Tiago H., REIS, Rui L. et DUARTE, Ana Rita C., 2016. Extraction of collagen/gelatin from the marine demosponge *Chondrosia reniformis* (Nardo, 1847) using water acidified with carbon dioxide—process optimization. *Industrial & Engineering Chemistry Research*. 2016. Vol. 55, n° 25, pp. 6922–6930.

SILVA, Tânia, DE ANDRADE, Paula, PAIVA-MARTINS, Fátima, VALENTÃO, Patrícia et PEREIRA, David, 2017. In Vitro Anti-Inflammatory and Cytotoxic Effects of Aqueous Extracts from the Edible Sea Anemones *Anemonia sulcata* and *Actinia equina*. *International Journal of Molecular Sciences*. 17 mars 2017. Vol. 18, n° 3, pp. 653. DOI 10.3390/ijms18030653.

SJÖGREN, Martin, DAHLSTRÖM, Mia, HEDNER, Erik, JONSSON, Per R., VIK, Anders, GUNDERSEN, Lise-Lotte et BOHLIN, Lars, 2008. Antifouling activity of the sponge metabolite agelasine D and synthesised analogs on *Balanus improvisus*. *Biofouling*. 2008. Vol. 24, n° 4, pp. 251–258.

SKEPPER, Colin K. et MOLINSKI, Tadeusz F., 2008. Long-chain 2 H-azirines with heterogeneous terminal halogenation from the marine sponge *Dysidea fragilis*. *The Journal of organic chemistry*. 2008. Vol. 73, n° 7, pp. 2592–2597.

SLIMANE-TAMACHA, Farah, SOUALILI, Dina Lila et MEZALI, Karim, 2019. Reproductive biology of *Holothuria (Roweothuria) poli* (Holothuroidea: Echinodermata) from Oran Bay, Algeria. *SPC Beche-de-mer Information Bulletin*. 2019. Vol. 39, pp. 47–53.

SMAINI, Farida et TAKABACHT, Zahia, 2016. Contribution à l'étude de la biologie de l'oursin régulier *Paracentrotus lividus* (Lmek 1816), dans deux stations de la côte de Bejaia. . 2016.

SMITH, Andrew M. et MORIN, Martha C., 2002. Biochemical differences between trail mucus and adhesive mucus from marsh periwinkle snails. *The Biological Bulletin*. 2002. Vol. 203, n° 3, pp. 338–346.

SOLANO, Francisco, 2017. Melanin and Melanin-Related Polymers as Materials with Biomedical and Biotechnological Applications—Cuttlefish Ink and Mussel Foot Proteins as Inspired Biomolecules. *International Journal of Molecular Sciences*. 18 juillet 2017. Vol. 18, n° 7, pp. 1561. DOI 10.3390/ijms18071561.

SONG, Cai, PHILLIPS, Anthony G. et LEONARD, Brian, 2003. Interleukin 1 beta enhances conditioned fear memory in rats: possible involvement of glucocorticoids. *European Journal of Neuroscience*. 2003. Vol. 18, n° 7, pp. 1739–1743.

SONG, Cai et ZHAO, Shannon, 2007. Omega-3 fatty acid eicosapentaenoic acid. A new treatment for psychiatric and neurodegenerative diseases: a review of clinical investigations. *Expert opinion on investigational drugs*. 2007. Vol. 16, n° 10, pp. 1627–1638.

SOON, Chu Yong, TEE, Yee Bond, TAN, Choon Hui, ROSNITA, Abdul Talib et KHALINA, Abdan, 2018. Extraction and physicochemical characterization of chitin and chitosan from *Zophobas morio* larvae in varying sodium hydroxide concentration. *International Journal of Biological Macromolecules*. mars 2018. Vol. 108, pp. 135–142. DOI 10.1016/j.ijbiomac.2017.11.138.

SOULTANI, G., STRATI, I. F., ZOUMPOULAKIS, P., MINIADIS-MEIMAROGLOU, S. et SINANOGLU, V. J., 2016. Assessment of functional lipid constituents of red (*Aristaeomorpha foliacea*) and pink (*Parapenaeus longirostris*) shrimps. *J. Aquac. Res. Dev*. 2016. Vol. 7, pp. 452.

- SPIER, Candace R., VADAS, George G., KAATTARI, Stephen L. et UNGER, Michael A., 2011. Near real-time, on-site, quantitative analysis of PAHs in the aqueous environment using an antibody-based biosensor. *Environmental Toxicology and Chemistry*. 2011. Vol. 30, n° 7, pp. 1557–1563.
- STABILI, Loredana, ACQUAVIVA, Maria Immacolata, CAVALLO, Rosa Anna, GERARDI, Carmela, NARRACCI, Marcella et PAGLIARA, Patrizia, 2018. Screening of Three Echinoderm Species as New Opportunity for Drug Discovery: Their Bioactivities and Antimicrobial Properties. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2018. Vol. 2018, pp. 1-8. DOI 10.1155/2018/7891748.
- STABILI, Loredana, ACQUAVIVA, Maria Immacolata et CAVALLO, Rosa Anna, 2005. *Mytilus galloprovincialis* filter feeding on the bacterial community in a Mediterranean coastal area (Northern Ionian Sea, Italy). *Water Research*. janvier 2005. Vol. 39, n° 2-3, pp. 469-477. DOI 10.1016/j.watres.2004.10.010.
- STABILI, Loredana, LICCIANO, Margherita, GIANGRANDE, Adriana, GERARDI, Carmela, DE PASCALI, Sandra Angelica et FANIZZI, Francesco Paolo, 2019. First Insight on the Mucus of the Annelid *Myxicola infundibulum* (Polychaeta, Sabellidae) as a Potential Prospect for Drug Discovery. *Marine Drugs*. 5 juillet 2019. Vol. 17, n° 7, pp. 396. DOI 10.3390/md17070396.
- STABILI, Loredana, RIZZO, Lucia, FANIZZI, Francesco, ANGILÈ, Federica, DEL COCO, Laura, GIRELLI, Chiara, LOMARTIRE, Silvia, PIRAINO, Stefano et BASSO, Lorena, 2018. The Jellyfish *Rhizostoma pulmo* (Cnidaria): Biochemical Composition of Ovaries and Antibacterial Lysozyme-like Activity of the Oocyte Lysate. *Marine Drugs*.. Vol. 17, n° 1, pp. 17. DOI 10.3390/md17010017.
- STABILI, Loredana, SCHIROSI, Roberto, DI BENEDETTO, Angela, MERENDINO, Alessandro, VILLANOVA, Luciano et GIANGRANDE, Adriana, 2011. First insights into the biochemistry of *Sabella spallanzanii* (Annelida: Polychaeta) mucus: a potentially unexplored resource for applicative purposes. *Marine Biological Association of the United Kingdom. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 2011. Vol. 91, n° 1, pp. 199.
- STABILI, Loredana, SCHIROSI, Roberto, LICCIANO, Margherita et GIANGRANDE, Adriana, 2009. The mucus of *Sabella spallanzanii* (Annelida, Polychaeta): Its involvement in chemical defence and fertilization success. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 2009. Vol. 374, n° 2, pp. 144–149.
- STABILI, Loredana, SCHIROSI, Roberto, LICCIANO, Margherita et GIANGRANDE, Adriana, 2014. Role of *Myxicola infundibulum* (Polychaeta, Annelida) mucus: From bacterial control to nutritional home site. *Journal of experimental marine biology and ecology*. 2014. Vol. 461, pp. 344–349.
- STABILI, Loredana, SCHIROSI, Roberto, PARISI, Maria, PIRAINO, Stefano et CAMMARATA, Matteo, 2015. The Mucus of *Actinia equina* (Anthozoa, Cnidaria): An Unexplored Resource for Potential Applicative Purposes. *Marine Drugs*. 19 août 2015. Vol. 13, n° 8, pp. 5276-5296. DOI 10.3390/md13085276.
- STRUCK, Torsten H., PAUL, Christiane, HILL, Natascha, HARTMANN, Stefanie, HÖSEL, Christoph, KUBE, Michael, LIEB, Bernhard, MEYER, Achim, TIEDEMANN, Ralph, PURSCHKE, Günter et BLEIDORN, Christoph, 2011. Phylogenomic analyses unravel annelid evolution. *Nature*. mars 2011. Vol. 471, n° 7336, pp. 95-98. DOI 10.1038/nature09864.
- SUETSUNA, Kunio, 2000. Antioxidant peptides from the protease digest of prawn (*Penaeus japonicus*) muscle. *Marine Biotechnology*. 2000. Vol. 2, n° 1, pp. 5–10.

- SUN, Jiejie, LI, Yinan, LI, Meijia, LIU, Yu, QU, Chen, WANG, Lingling et SONG, Linsheng, 2018. A novel JNK is involved in immune response by regulating IL expression in oyster *Crassostrea gigas*. *Fish & Shellfish Immunology*. août 2018. Vol. 79, pp. 93-101. DOI 10.1016/j.fsi.2018.05.017.
- SUN, Miao-Kun et ALKON, Daniel L., 2005. Dual effects of bryostatin-1 on spatial memory and depression. *European journal of pharmacology*. 2005. Vol. 512, n° 1, pp. 43–51.
- SUN, Miao-Kun et ALKON, Daniel L., 2009. Protein kinase C activators as synaptogenic and memory therapeutics. *Archiv der Pharmazie: An International Journal Pharmaceutical and Medicinal Chemistry*. 2009. Vol. 342, n° 12, pp. 689–698.
- SUN, Miao-Kun, HONGPAISAN, Jarin et ALKON, Daniel L., 2009. Postischemic PKC activation rescues retrograde and anterograde long-term memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2009. Vol. 106, n° 34, pp. 14676–14680.
- SUN, Miao-Kun, HONGPAISAN, Jarin, NELSON, Thomas J. et ALKON, Daniel L., 2008. Poststroke neuronal rescue and synaptogenesis mediated in vivo by protein kinase C in adult brains. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2008. Vol. 105, n° 36, pp. 13620–13625.
- SUN, Ying, ZHOU, Zhi, WANG, Lingling, YANG, Chuanyan, JIANGA, Shuai et SONG, Linsheng, 2014. The immunomodulation of a novel tumor necrosis factor (CgTNF-1) in oyster *Crassostrea gigas*. *Developmental & Comparative Immunology*. août 2014. Vol. 45, n° 2, pp. 291-299. DOI 10.1016/j.dci.2014.03.007.
- SWATSCHEK, Dieter, SCHATTON, Wolfgang, KELLERMANN, Josef, MÜLLER, Werner EG et KREUTER, Jörg, 2002. Marine sponge collagen: isolation, characterization and effects on the skin parameters surface-pH, moisture and sebum. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. 2002. Vol. 53, n° 1, pp. 107–113.
- TAOURIRTE, Moha, ELADLANI, Nadia et RHAZI, Mohammed, 2016. Preparation and characterization of α -chitin whiskers, chitosan nanoparticles and chitosan nanoscaffold from *Parapenaeus longirostris*. *Materials Today: Proceedings*. 2016. Vol. 3, n° 8, pp. 2590–2598.
- TAPIA-VASQUEZ, Angel Edgardo, EZQUERRA-BRAUER, Josafat Marina, MÁRQUEZ-RÍOS, Enrique, RAMÍREZ-SUÁREZ, Juan Carlos, HUERTA-OCAMPO, José Ángel, SANTACRUZ-ORTEGA, Hisila et TORRES-ARREOLA, Wilfrido, 2020. Proteomic identification and physicochemical characterisation of paramyosin and collagen from octopus (*Octopus vulgaris*) and jumbo squid (*Dosidicus gigas*). *International Journal of Food Science & Technology*. 2020.
- TASDEMIR, D., TOPALOGLU, B., PEROZZO, R., BRUN, R., O'NEILL, R., CARBALLEIRA, N. M., ZHANG, X., TONGE, P. et RÜEDI, P., 2007. The first marine natural products from *Agelas oroides* inhibiting the FabI enzymes from *Plasmodium falciparum*, *Mycobacterium tuberculosis* and *Escherichia coli*. *Planta Medica*. 2007. Vol. 73, n° 09, pp. SL_013.
- TASIEMSKI, Aurélie, SCHIKORSKI, David, LE MARREC-CROQ, Françoise, PONTOIRE-VAN CAMP, Christelle, BOIDIN-WICHLACZ, Céline et SAUTIÈRE, Pierre-Eric, 2007. Hedistin: A novel antimicrobial peptide containing bromotryptophan constitutively expressed in the NK cells-like of the marine annelid, *Nereis diversicolor*. *Developmental & Comparative Immunology*. 2007. Vol. 31, n° 8, pp. 749–762.
- TATOUA, Messaoud, 2016. Contribution à la purification de la chitine à partir des coproduits de la crevette rouge *Aristeus antennatus* (RISSO, 1816). . 2016. pp. 88.

- TAYLOR, Richard E., 2008. Tedanolide and the evolution of polyketide inhibitors of eukaryotic protein synthesis. *Natural Product Reports*. 2008. Vol. 25, n° 5, pp. 854. DOI 10.1039/b805700c.
- TELAHIGUE, Khaoula, GHALI, Ridha, NOURI, Ezzeddine, LABIDI, Abdelbaki et HAJJI, Tarek, 2020. Antibacterial activities and bioactive compounds of the ethyl acetate extract of the sea cucumber *Holothuria forskali* from Tunisian coasts. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 2020. Vol. 100, n° 2, pp. 229–237.
- TELAHIGUE, Khaoula, HAJJI, Tarek, IMEN, Rabeh, SAHBI, Ouertani et CAFSI, M'hamed El, 2014. Effects of Drying Methods on the Chemical Composition of the Sea Cucumber *Holothuria forskali*. *The Open Food Science Journal*. 30 mai 2014. Vol. 8, n° 1, pp. 1-8. DOI 10.2174/1874256401408010001.
- TELAHIGUE, Khaoula, HAJJI, Tarek, IMEN, Rabeh et SAHBI, Ouertani, 2014. Effects of drying methods on the chemical composition of the Sea Cucumber *Holothuria forskali*. *The Open Food Science Journal*. 2014. Vol. 8, n° 1.
- THANGARAJ, S., BRAGADEESWARAN, S. et GOKULA, V., 2019. Bioactive Compounds of Sea Anemones: A Review. *International Journal of Peptide Research and Therapeutics*. 2019. Vol. 25, n° 4, pp. 1405-1416. DOI 10.1007/s10989-018-9786-6.
- TIAN, Xiang Rong, TANG, Hai Feng, TIAN, Xiao Lin, HU, Jia Jun, HUANG, Li Li et GUSTAFSON, Kirk R., 2018. Review of bioactive secondary metabolites from marine bryozoans in the progress of new drugs discovery. *Future medicinal chemistry*. 2018. Vol. 10, n° 12, pp. 1497–1514.
- TIAN, Xiang-Rong, GAO, Yan-Qing, TIAN, Xiao-Lin, LI, Jiao, TANG, Hai-Feng, LI, Yu-Shan, LIN, Hou-Wen et MA, Zhi-Qing, 2017. New cytotoxic secondary metabolites from marine bryozoan *Cryptosula pallasiana*. *Marine drugs*. 2017. Vol. 15, n° 4, pp. 120.
- TIAN, Xiang-Rong, TANG, Hai-Feng, LI, Yu-Shan, LIN, Hou-Wen, CHEN, Xiao-Li, MA, Ning, YAO, Min-Na et ZHANG, Ping-Hu, 2011. New cytotoxic oxygenated sterols from the marine bryozoan *Cryptosula pallasiana*. *Marine Drugs*. 2011. Vol. 9, n° 2, pp. 162–183.
- TIFOUR, Hamza et DOUARA, Omar, 2018. Valorisation des coproduits de la crevette rouge (*A. antennatus*)(Risso, 1816): Utilisation du hydrolysate enzymatique. . 2018.
- TOMMONARO, Giuseppina, IODICE, Carmine, ABDEL-HADY, Faten K., GUERRIERO, Giulia et PEJIN, Boris, 2015. The Mediterranean sponge *Dysidea avara* as a 40 year inspiration of marine natural product chemists. *Journal of Biodiversity & Endangered Species*, pp.1-9.
- TOPÇU, Nur Eda, PÉREZ, Thierry, GRÉGORI, Gérald et HARMELIN-VIVIEN, Mireille, 2010. In situ investigation of *Spongia officinalis* (Demospongiae) particle feeding: Coupling flow cytometry and stable isotope analysis. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. juin 2010. Vol. 389, n° 1-2, pp. 61-69. DOI 10.1016/j.jembe.2010.03.017.
- TORTONESE, Enrico, 1985. Distribution and Ecology of Endemic Elements in the Mediterranean Fauna (Fishes and Echinoderms). In : *Mediterranean Marine Ecosystem*. Boston, MA : Springer US. pp. 57-83.
- TOUATI, I., CHAIEB, K., BAKHROUF, A. et GADDOUR, K., 2007. Screening of antimicrobial activity of marine sponge extracts collected from Tunisian coast. *Journal de Mycologie Médicale*. septembre 2007. Vol. 17, n° 3, pp. 183-187. DOI 10.1016/j.mycmed.2007.05.005.

- TRAMICE, Annabella, ANDREOTTI, Giuseppina et TRINCONE, Antonio, 2011. Hydrosoluble Antioxidants by Enzymatic Glucosylation of a Vitamin E Derivative Using Marine α -d-Glucosidase from *Aplysia fasciata*. *Marine Biotechnology*. août 2011. Vol. 13, n° 4, pp. 773-781. DOI 10.1007/s10126-010-9339-2.
- TRAVAGLINI, Andrea et CROCETTA, Fabio, 2019. Natural History Collections and Alien Species: an Overlooked Sample of *Bursatella leachii* Blainville, 1817 (Mollusca: Gastropoda: Aplysiida) Backdates its Confirmed Presence in Italy. *Thalassas: An International Journal of Marine Sciences*. avril 2019. Vol. 35, n° 1, pp. 137-141. DOI 10.1007/s41208-018-0101-2.
- TRENZADO, C.E., HIDALGO, F., VILLANUEVA, D., FURNÉ, M., DÍAZ-CASADO, M.E., MERINO, R. et SANZ, A., 2012. Study of the enzymatic digestive profile in three species of Mediterranean sea urchins. *Aquaculture*. mai 2012. Vol. 344-349, pp. 174-180. DOI 10.1016/j.aquaculture.2012.03.027.
- TRINCONE, Antonio, TRAMICE, Annabella, GIORDANO, Assunta et ANDREOTTI, Giuseppina, 2008. Glycoside hydrolases in *Aplysia fasciata* : analysis and applications. *Biotechnology and Genetic Engineering Reviews*. janvier 2008. Vol. 25, n° 1, pp. 129-148. DOI 10.5661/bger-25-129.
- TSOUKATOU, Maria, HELLIO, Claire, VAGIAS, Constantinos, HARVALA, Catherine et ROUSSIS, Vassilios, 2002. Chemical defense and antifouling activity of three Mediterranean sponges of the genus *Ircinia*. *Zeitschrift für Naturforschung C*. 2002. Vol. 57, n° 1-2, pp. 161–171.
- TSUKAMOTO, Sachiko, MATSUNAGA, Shigeki, FUSEYANI, Nobuhiro et TOH-E, Akio, 1999. Theopederins FJ: Five new antifungal and cytotoxic metabolites from the marine sponge, *Theonella swinhoei*. *Tetrahedron*. 1999. Vol. 55, n° 48, pp. 13697–13702.
- TURK, Tom et KEM, William R., 2009. The phylum Cnidaria and investigations of its toxins and venoms until 1990. *Toxicon*. décembre 2009. Vol. 54, n° 8, pp. 1031-1037. DOI 10.1016/j.toxicon.2009.06.031.
- TURK, Tom, MAČEK, Peter et ŠUPUT, Dušan, 1995. Inhibition of acetylcholinesterase by a pseudozoanthoxanthin-like compound isolated from the zoanthid *Parazoanthus axinellae* (O. Schmidt). *Toxicon*. 1995. Vol. 33, n° 2, pp. 133–142.
- TZIVELEKA, Leto-A., KOUROUNAKIS, Angeliki P., KOUROUNAKIS, Panos N., ROUSSIS, Vassilios et VAGIAS, Constantinos, 2002. Antioxidant potential of natural and synthesised polyprenylated hydroquinones. *Bioorganic & medicinal chemistry*. 2002. Vol. 10, n° 4, pp. 935–939.
- TZIVELEKA, Leto-Aikaterini, IOANNOU, Efstathia, TSIOURVAS, Dimitris, BERILLIS, Panagiotis, FOUFA, Evangelia et ROUSSIS, Vassilios, 2017. Collagen from the marine sponges *Axinella cannabina* and *Suberites carnosus*: Isolation and morphological, biochemical, and biophysical characterization. *Marine drugs*. 2017. Vol. 15, n° 6, pp. 152.
- USTYUZHANINA, Nadezhda E., BILAN, Maria I., DMITRENOK, Andrey S., NIFANTIEV, Nikolay E. et USOV, Anatolii I., 2018. Fucosylated chondroitin sulfates from the sea cucumbers *Holothuria tubulosa* and *Holothuria stellati*. *Carbohydrate Polymers*. novembre 2018. Vol. 200, pp. 1-5. DOI 10.1016/j.carbpol.2018.07.035.
- VAN KIEM, Phan, NHIEM, Nguyen Xuan, TAI, Bui Huu, ANH, Hoang Le Tuan, HANG, Dan Thi Thuy, CUC, Nguyen Thi, HUYEN, Le Thi, NAM, Nguyen Hoai, YEN, Pham Hai et THUNG, Do Cong, 2016. Bis-sesquiterpene from the marine sponge *Dysidea fragilis*. *Natural Product Communications*. 2016. Vol. 11, n° 4, pp. 1934578X1601100403.

- VELKOVA, L., TODOROV, D., DIMITROV, I., SHISHKOV, S., BEEUMEN, J. van et DOLASHKA-ANGELOVA, P., 2009. Rapana Venosa Hemocyanin with Antiviral Activity. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. janvier 2009. Vol. 23, n° sup1, pp. 606-610. DOI 10.1080/13102818.2009.10818498.
- VELKOVA, Lyudmila, DOLASHKI, Aleksandar et DOLASHKA, Pavlina, 2015. Carbohydrate structure of molluscan hemocyanins from snails *Helix lucorum* and *Rapana venosa*, determined by mass spectrometry. *Journal of BioScience & Biotechnology*, pp. 606-610.
- VERDES, Aida et HOLFORD, Mandë, 2018. Beach to Bench to Bedside: Marine Invertebrate Biochemical Adaptations and Their Applications in Biotechnology and Biomedicine. In : *Marine Organisms as Model Systems in Biology and Medicine* [en ligne]. Cham : Springer International Publishing. pp. 359-376.
- VILLELA, G. G., 1948. Adenochrome-Like Pigment of the Polyzoa *bugula neritina* (L). *Experimental Biology and Medicine*. 1 juillet 1948. Vol. 68, n° 3, pp. 531-533. DOI 10.3181/00379727-68-16542.
- WANG, Bin, LI, Li, CHI, Chang-Feng, MA, Jia-Hui, LUO, Hong-Yu et XU, Yin-feng, 2013. Purification and characterisation of a novel antioxidant peptide derived from blue mussel (*Mytilus edulis*) protein hydrolysate. *Food Chemistry*. juin 2013. Vol. 138, n° 2-3, pp. 1713-1719. DOI 10.1016/j.foodchem.2012.12.002.
- WANG, Jian-Hua, KONG, Jing, LI, Wei, MOLCHANOVA, Valentina, CHIKALOVETS, Irina, BELOGORTSEVA, Natalia, LUK'YANOV, Pavel et ZHENG, Yong-Tang, 2006. A β -galactose-specific lectin isolated from the marine worm *Chaetopterus variopedatus* possesses anti-HIV-1 activity. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*. janvier 2006. Vol. 142, n° 1-2, pp. 111-117. DOI 10.1016/j.cbpc.2005.10.019.
- WANG, Jiayi, PRINSEP, Michèle R., GORDON, Dennis P., PAGE, Michael J. et COPP, Brent R., 2015. Isolation and Stereospecific Synthesis of Janolusimide B from a New Zealand Collection of the Bryozoan *Bugula flabellata*. *Journal of Natural Products*. 27 mars 2015. Vol. 78, n° 3, pp. 530-533. DOI 10.1021/np500752y.
- WANG, Jiayi, 2015. *Structural Studies of Novel New Zealand Bryozoan and Ascidian Metabolites*. PhD Thesis. ResearchSpace@ Auckland.
- WANG, Xiaohong, SCHRÖDER, Heinz C. et MÜLLER, Werner EG, 2014. Enzyme-based biosilica and biocalcite: biomaterials for the future in regenerative medicine. *Trends in biotechnology*. 2014. Vol. 32, n° 9, pp. 441-447.
- WATJEN, W., PUTZ, A., CHOVOLOU, Y., KAMPKOTTER, A., TOTZKE, F., KUBBUTAT, M. H. G., PROKSCH, P. et KONUKLUGIL, B., 2009. Hexa-, hepta- and nonaprenylhydroquinones isolated from marine sponges *Sarcotragus muscarum* and *Ircinia fasciculata* inhibit NF-kappa B signalling in H4IIE cells. *Journal of pharmacy and pharmacology*. 2009. Vol. 61, pp. 919-924.
- WEIGERT, Anne et BLEIDORN, Christoph, 2016. Current status of annelid phylogeny. *Organisms Diversity & Evolution*. juin 2016. Vol. 16, n° 2, pp. 345-362. DOI 10.1007/s13127-016-0265-7.
- WEN, Jing, HU, Chaoqun et FAN, Sigang, 2010. Chemical composition and nutritional quality of sea cucumbers. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2010. Vol. 90, n° 14, pp. 2469-2474.
- WIDDOWSON, Jonathan P., PICTON, Alex J., VINCE, Valerie, WRIGHT, Chris J. et MEARNSSPRAGG, Andrew, 2018. In vivo comparison of jellyfish and bovine collagen sponges as prototype

medical devices. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*. 2018. Vol. 106, n° 4, pp. 1524–1533.

WIEGEMANN, Maja, 2005. Adhesion in blue mussels (*Mytilus edulis*) and barnacles (genus *Balanus*): Mechanisms and technical applications. *Aquatic Sciences*. mai 2005. Vol. 67, n° 2, pp. 166-176. DOI 10.1007/s00027-005-0758-5.

WoRMS Editorial Board, 2017. World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org>.

WROLSTAD, Ronald E., ACREE, Terry E., DECKER, Eric A., PENNER, Michael H., REID, David S., SCHWARTZ, Steven J., SHOEMAKER, Charles F., SMITH, Denise M. et SPORNS, Peter, 2005. *Handbook of food analytical chemistry, volume 1: Water, proteins, enzymes, lipids, and carbohydrates*. John Wiley & Sons.

XU, Y., GALLERT, C. et WINTER, J., 2008. Chitin purification from shrimp wastes by microbial deproteination and decalcification. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2008. Vol. 79, n° 4, pp. 687–697.

YALÇIN, Funda Nuray, 2007. Biological activities of the marine sponge *Axinella*. *Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*. 2007. N° 1, pp. 47–60.

YANG, Haijie, LUO, Tian, LI, Fang, LI, Shaojing et XU, Xun, 2007. Purification and characterisation of a calcium-independent lectin (PjLec) from the haemolymph of the shrimp *Penaeus japonicus*. *Fish & Shellfish Immunology*. 2007. Vol. 22, n° 1-2, pp. 88–97.

YASSINE, Moufid, AMMAR, Izdihar et SHABBAR, Alma, 2013. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. Vol. 1, n° 6, pp. 11.

YOUCEFI, Fatma, RIAZI, Ali, MOKHTAR, Meriem, CHOUKRI, Tefiani et NAIMA, Khaouani, 2017. Physicochemical Characterization and In-Vitro Antimicrobial Activity of Chitosan Extracted from Shrimp Shells Waste from Beni Saf Sea, Algeria. *South Asian Journal of Experimental Biology*. 2017. Vol. 7, n° 3, pp. 122–129.

YOUNES, Islem, HAJJI, Sawssen, FRACHET, Véronique, RINAUDO, Marguerite, JELLOULI, Kemel et NASRI, Moncef, 2014. Chitin extraction from shrimp shell using enzymatic treatment. Antitumor, antioxidant and antimicrobial activities of chitosan. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2014. Vol. 69, pp. 489–498.

YU, Hai-Bo, GAO, Qin-Feng, DONG, Shuang-Lin et WEN, Bin, 2015. Changes in fatty acid profiles of sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Selenka) induced by terrestrial plants in diets. *Aquaculture*. mai 2015. Vol. 442, pp. 119-124. DOI 10.1016/j.aquaculture.2015.03.002.

ZAL, Franck et ROUSSELOT, Morgane, 2014. Extracellular Hemoglobins from Annelids, and their Potential Use in Biotechnology. In : *Outstanding Marine Molecules* [en ligne]. Weinheim, Germany : Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. pp. 361-376. [Consulté le 5 juillet 2020]. ISBN 978-3-527-68150-1. Disponible à l'adresse : <http://doi.wiley.com/10.1002/9783527681501.ch16>

ZARAI, Zied, BALTI, Rafik, MEJDOUB, Hafedh, GARGOURI, Youssef et SAYARI, Adel, 2012. Process for extracting gelatin from marine snail (*Hexaplex trunculus*): Chemical composition and functional properties. *Process Biochemistry*. 2012. Vol. 47, n° 12, pp. 1779–1784.

ZARAI, Zied, GHARSALLAH, Houda, HAMMAMI, Adnane, MEJDOUB, Hafedh, BEZZINE, Sofiane et GARGOURI, Youssef-Talel, 2012. Antibacterial, anti-chlamydial, and cytotoxic activities

of a marine snail (*Hexaplex trunculus*) phospholipase A2: an in vitro study. *Applied biochemistry and biotechnology*. 2012. Vol. 168, n° 4, pp. 877–886.

ZARROUK, Souad, ERESKOVSKY, Alexander, MUSTAPHA, Karim, ABED, Amor et PEREZ, Thierry, 2013. Sexual Reproduction of *Hippospongia communis* (Lamarck, 1814)(Dictyoceratida, Demospongiae): comparison of two populations living under contrasted environmental conditions. . 2013.

ZENETOS, A., GOFAS, SERGIO, MORRI, Carla, ROSSO, A., VIOLANTI, Donata, RASO, JE García, ÇINAR, Melih Ertan, ALMOGI-LABIN, A., ATES, A. S. et AZZURRO, E., 2012. Alien species in the Mediterranean Sea by 2012. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part 2. Introduction trends and pathways. *Mediterranean marine science*. 2012. Vol. 13, n° 2, pp. 328–352.

ZENETOS, Argyro, GOFAS, S., VERLAQUE, MARC, ÇINAR, Melih Ertan, RASO, JE García, BIANCHI, C. N., MORRI, Carla, AZZURRO, Ernesto, BILECENOGLU, M. et FROGLIA, CARLO, 2010. Alien species in the Mediterranean Sea by 2010. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part I. Spatial distribution. *Mediterranean marine science*. 2010. Vol. 11, n° 2, pp. 381.

ZHANG, Guang-Wen, MA, Xiang-Quan, ZHANG, Cui-Xian, SU, Jing-Yu, YE, Wen-Cai, ZHANG, Xiao-Qi, YAO, Xin-Sheng et ZENG, Long-Mei, 2005. Two New Ceramides from the Marine Sponge *Ircinia fasciculata*. *Helvetica Chimica Acta*. avril 2005. Vol. 88, n° 4, pp. 885-890. DOI 10.1002/hlca.200590066.

ZHANG, Xingwang, LI, Ping-Lin, QIN, Guo-Fei, LI, Shengying, DE VOOGD, Nicole, TANG, Xu-Li et LI, Guo-Qiang, 2018. Isolation and Absolute Configurations of Diversiform C17, C21 and C25 Terpenoids from the Marine Sponge *Cacospongia* sp. *Marine Drugs*. 28 décembre 2018. Vol. 17, n° 1, pp. 14. DOI 10.3390/md17010014.

ZHANG, Yubo, CUI, Pengfei, WANG, Yashuo et ZHANG, Shicui, 2018. Identification and bioactivity analysis of a newly identified defensin from the oyster *Magallana gigas*. *Developmental & Comparative Immunology*. août 2018. Vol. 85, pp. 177-187. DOI 10.1016/j.dci.2018.04.014.

ZOHRA, Boualem et AHLEM, Hocine, 2018. *Valorisation biotechnologique des coproduits de crevette rouge *Aristeus antennatus* (Risso, 1816): Etude du pouvoir antioxydant et antimicrobien du chitosane*. Mostaganem : Abdelhamid ben badis. pp. 1-41.

Annexes

Annexe (I)

Nombre de zones	Ouest	Est	Centre
Groupes taxonomiques			
Porifera	39	6	2
Cnidaria	21	5	1
Echinodermata	52	14	20
Arthropoda	21	26	10
Annelida	16	25	11
Mollusca	46	22	12
Bryozoa	1	0	0
Addition des zones signalées	195	98	56

Annexe (II)

Groupes Taxonomiques	Porifera	Cnidaria	Echinodermata	Arthropoda	Bryozoa	Annelida	Mollusca	Addition des zones signalées
Zones signalées								
Tlemcen	0	0	2	2	/	7	4	15
Ain Témouchent	6	2	14	4	/	1	4	31
Oran	33	16	17	9	1	8	33	116
Mostaganem	0	3	19	5	/	0	5	32
Chlef	0	0	0	1	/	0	0	1
Tipaza	1	1	7	5	/	6	8	28
Alger	1	0	12	4	/	5	4	26
Boumerdès	0	0	1	1	/	0	0	2
Jijel	0	0	2	4	/	5	3	14
Béjaïa	0	0	3	5	/	5	3	16
Skikda	0	0	2	4	/	5	2	13
Annaba	4	5	4	9	/	5	10	37
El Kala	2	0	3	4	/	5	4	18

Résumé

A partir de la compilation des travaux préalablement effectués sur la la faune marine de la côte algérienne ainsi que leurs intérêts biotechnologiques ; un inventaire de la faune invertébrée du littoral algérien a été réalisé. La diversité des invertébrés d'intérêt biotechnologique est estimé à 80 espèces des sept groupes d'invertébrés dont les Porifera (18 espèces), les Mollusca (15 espèces), les Echinodermata (13 espèces) et les Arthropoda (12 espèces) sont dominants. Une comparaison entre les secteurs et les sites de distribution des espèces recensées a été également réalisée, le secteur Ouest domine le plus d'espèce que les autres secteurs. Le domaine de santé est le plus apprant chez toutes les espèces estimées.

Mots clés : Intérêts biotechnologiques, faune marine, inventaire, côte algérienne.

Abstract:

Based on the compilation of the work previously carried out on the marine fauna of the Algerian coast and their biotechnological interests; an inventory of the invertebrate fauna of the Algerian coast was carried out. The diversity of invertebrates of biotechnological interest is estimated at 80 species of the seven groups of invertebrates of which Porifera (18 species), Mollusca (15 species), Echinodermata (13 species) and Arthropoda (12 species) are dominant. A comparison between the sectors and distribution sites of the species surveyed was also carried out, with the Western sector dominating more species than the other sectors. The health sector is the most apparent among all species estimated.

Keywords:

Biotechnological interest, marine fauna, inventory, Algerian coast.

نبذة مختصرة

بناءً على تجميع الأعمال التي تم تنفيذها سابقاً حول الحيوانات البحرية في الساحل الجزائري واهتماماتها في مجال التكنولوجيا الحيوية ؛ تم إجراء جرد للحيوانات اللاقارية على الساحل الجزائري. يُقدَّر تنوع اللاقاريات ذات الأهمية التكنولوجية الحيوية بـ 80 نوعاً من المجموعات السبع من اللاقاريات منها بوريفيرا (18 نوعاً) والمولوسكا (15 نوعاً) وإكينوديرماتا (13 نوعاً) ومفصليات الأرجل (12 نوعاً). كما تم إجراء مقارنة بين القطاعات ومواقع التوزيع لأنواع التي تم مسحها ، مع سيطرة القطاع الغربي على الأنواع أكثر من القطاعات الأخرى. القطاع الصحي هو الأكثر وضوحاً بين جميع الأنواع المقدرة

الكلمات الدالة

الاهتمام بالتكنولوجيا الحيوية ، الحيوانات البحرية ، الجرد ، الساحل الجزائري