

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 de master et d'Ingénieur en sciences de la mer

Spécialité : environnement marin et côtier

Sujet :

Distribution géographique et caractérisation de quelques espèces non indigènes de la côte algérienne

Réalisée par : GHOZEL Kenza

Soutenu le 07/11/2021 devant le jury composé de :

M ^{me} MOKRANE Z.	MCB	ENSSMAL	Présidente
M ^{me} BOUGHAMOU N.	MCB	ENSSMAL	Examinatrice
M ^{me} AKROUR S.	Doctorante	ENSSMAL	Examinatrice
M ^{me} KAIDI-BOUDJELLAL N.	MCB	ENSSMAL	Promotrice
M. GRIMES S.	Professeur	ENSSMAL	Co-promoteur

Année universitaire : 2020- 2021

Remerciement

Un mémoire de fin d'étude est souvent seulement perçu comme l'aboutissement de cinq ans d'étude. Je le considère plutôt comme la clé qui permet d'ouvrir une porte sur une nouvelle expérience. Grâce à tous ceux que j'ai pu rencontrer au cours de toutes ces années, j'espère être mieux préparée à la vie professionnelle à venir.

Mes premiers remerciements vont au bon Dieu le tout puissant, pour m'avoir accordé la force, la volonté et la patience jusqu'à l'accomplissement de ce modeste travail.

Je tiens à exprimer ma grande reconnaissance à Madame

KAIDI Nawal, Promoteur du mémoire pour son suivi, ses conseils judicieux et ses discussions qui m'ont beaucoup duré pendant toute la réalisation de mon projet de fin d'étude. Je tiens à la remercier pour sa confiance et pour l'autonomie qu'elle m'a accordée. C'est un honneur pour moi d'avoir travaillé avec elle.

A Monsieur GRIMES Samir, qui m'a fait l'honneur d'avoir accepté de Co-encadrer ce travail. Sa disponibilité pendant toutes les étapes de ce travail, ses remarques pertinentes et leurs suggestions ont sans cesse permis l'amélioration de la qualité de ce document.

Je tiens également à présenter mon entière reconnaissance à Mme MOKRANE

, enseignante à l'ENSSMAL., d'avoir accepté de présider le jury de ce mémoire. Que, Madame BOUGHAMOU et Madame AKROUR trouvent ici l'expression de mes vifs remerciements pour avoir bien voulu juger ce modeste travail.

Je finis par un immense merci à mes parents qui m'ont soutenu pendant toutes mes études.

Dédicace

Au nom de Dieu, le clément et le miséricordieux louange à ALLAH le tout puissant

A mes très chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, Leurs soutiens et leurs prières tout au long de mes études,

A mes chères sœurs Radia, Amina et Amira pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral,

A mes cher frère Yazid et Lotfi pour leurs appuis et leurs encouragements

A mes chères copines:

Daoued Aya

Daoued Djihen

Later Rahma

Djemai Amira

Ait-Sali Imene

BOUALEM Ahlem

DILMI Khadidja

Aid Tinhinane

Guedri Rania

Imene Beldjouher

Pour leurs soutiens, compréhension et leur encouragement leurs motivations

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infallible,

Merci d'être toujours là pour moi.

Sommaire

Remerciement	2
Dédicace	3
Liste des abréviations	13
Liste des figures	13
Liste des tableaux	Erreur ! Signet non défini.
Introduction	1
I. Evolution de la biodiversité marine en Méditerranée	2
II. Principales menaces qui affectent la biodiversité marine en Méditerranée	2
III. La relation entre les changements climatiques et la biodiversité marine en Méditerranée	2
IV. Problématique/ enjeux des espèces non-indigènes	3
V. Importance d'établir des inventaires nationaux et régionaux des espèces non-indigènes ..	3
Les objectifs de ce travail	4
Généralités	5
I. Concepts et définitions	6
II. Historiques des travaux sur les espèces non indigènes	7
1. En Méditerranée	7
2. En Algérie	8
Figure 1 : Principaux travaux menés sur la thématique des ENI le long de la côte algérienne	9
III. Vecteurs de transmission et de transport des espèces non indigènes	9
1. La navigation maritime	9
2. Les ballasts liquides (eaux de ballast)	10
3. Les ballasts solides	10
4. Le Fouling	10
5. L'Aquaculture	11
6. Restauration et gestion des habitats	11
7. Les Canaux	11
8. Infrastructures de formation et de recherche	11
9. Les ballasts solides	12
10. Les espèces d'ornement et les aliments vivants	12
IV. Les impacts des espèces non-indigènes	12
1. Impacts économiques	12

2. Impacts écologiques	13
V. Les protocoles d'études des espèces non-indigènes	13
VI. Stratégies et plans de lutte contre les espèces non-indigènes	14
Méthodologie	16
I. Description de la zone d'étude	17
1. Situation géographique de la cote algérienne :	17
Figure 2: Carte de localisation de la côte algérienne (source ; Google earth).....	17
II. Collecte des données	18
1. Bases de données utilisées	19
Figure 4 : l'interface de la base de données WoRMS.	19
Figure 5: Interface de la base de données FishBase.....	19
Figure 6 : Interface de la base de données DORIS	20
Figure 7: Interface de la base de données SEALIFEBASE	20
Figure 8: Interface de la base de données CATALOGUE OF LIFE.....	21
2. Les logiciels utilisés	22
Figure 9: Tableau représentatif des espèces et leurs localisations géographiques	22
Figure 10 : Carte administrative de la côte algérienne.	22
Résultats et Discussions	23
I. Statut taxonomique des espèces non-indigènes	24
1. Distribution géographique par secteur	24
Figure 11: Distribution par secteur géographique des espèces non-indigènes.....	24
2. Distribution géographique par site	25
Figure 12: Distribution par site géographique des espèces non-indigènes.....	26
II. Modèle de fiche technique des espèces non-indigènes en Algérie	28
III. Distribution taxonomique le long de la côte algérienne	28
5.1 Phylum des Annelida	29
Figure 14: Distribution géographique des Annélides non-indignes le long de la côte algérienne.	29
Le nom vernaculaire:	30
Taxonomie :	30
Utilisations : /	30
Distribution géographique	30
Impact.....	30
Ecologique : /.....	30
Distribution géographique.....	31
En Algérie : /	31
Impact.....	31

Taxonomie :	32
Distribution géographique.....	32
Impact.....	32
Taxonomie :	33
Distribution géographique.....	33
Impact.....	33
Nom vernaculaire : /.....	34
Espèces voisine : /	34
Taxonomie :	34
En Algérie : /	34
Impact.....	34
Figure 16: Dunkerque (59), 5m Vincent MARAN, 12/09/2009	34
Nom vernaculaire : /.....	35
Taxonomie :	35
Mode de reproduction: /	35
Distribution géographique.....	35
Impact.....	35
Espèces voisines : /	36
Taxonomie :	36
Distribution géographique.....	36
En Algérie: /	36
Impact.....	36
5.2 Phylum des Arthropoda	37
Figure 19: Distribution géographique des Arthropodes non-indigènes le long de la côte algérienne..	37
Taxonomie :	38
Mode de reproduction :	38
Distribution géographique.....	38
Impact.....	38
Nom vernaculaire :	39
Taxonomie :	39
Mode de reproduction : /	39
Distribution géographique.....	39
En méditerranée : Tunisie, France (PEART, 2020).....	39
En Algérie : /	39
Impact.....	39
Ecologique : /.....	39

Taxonomie :	40
Nom vernaculaire : /.....	41
Taxonomie :	41
Mode de reproduction : /	41
Distribution géographique.....	41
En Algérie : /.....	41
Impact.....	41
Ecologique : /.....	41
Nom vernaculaire : /.....	42
Espèces voisines: /.....	42
Taxonomie :	42
Distribution géographique.....	42
Impact.....	42
Taxonomie :	43
En Algérie : /	43
Impact.....	43
Nom vernaculaire : /.....	44
Espèces voisines: /.....	44
Taxonomie :	44
Distribution géographique.....	44
En Algérie : /.....	44
Impact.....	44
Ecologique : espèce opportuniste (Boyer <i>et al.</i> , 2012).....	44
Espèces voisines: /.....	45
Taxonomie :	45
Distribution géographique.....	45
Impact.....	45
Figure 22 : <i>Zeuxo coralensis</i> , trouvé au port d'Arzew.....	45
Espèces voisines: /.....	46
Taxonomie :	46
Distribution géographique.....	46
Impact.....	46
Taxonomie :	47
Utilisation :	47
Distribution géographique.....	47
En Algérie : /.....	47

Impact.....	47
Ecologique : /.....	47
Synonymes: /.....	48
Nom vernaculaire :	48
Taxonomie :	48
Impact.....	48
Ecologique : /.....	48
5.3 Phylum des Bryozoa	49
Figure 25 : Distribution géographique des Bryozoaires non-indigènes le long de la côte algérienne	49
Synonymes: <i>Sertularia neritina</i> Linnaeus, 1758.....	50
Taxonomie :	50
Impact.....	50
Synonymes: <i>Bugula fulva</i> Ryland, 1960	51
Nom vernaculaire: /.....	51
Espèces voisine: /	51
Taxonomie :	51
Distribution géographique.....	51
En Algérie : /.....	51
Impact.....	51
5.4 Phylum des Chlorophyta	52
Figure 28 : Distribution géographique des Chlorophytes non-indigènes le long de la côte algérienne	52
.....	52
Nom vernaculaire: /.....	53
Taxonomie:	53
Distribution géographique.....	53
5.5 Phylum des Chordata	54
Figure 29: Distribution géographique des Chordés non-indigènes le long de la côte algérienne	54
Taxonomie :	55
Distribution géographique.....	55
Impact.....	55
Ecologique : /.....	55
Synonymes : /.....	56
Nom vernaculaire : Bouche de grenouille rose	56
Taxonomie :	56
Distribution géographique.....	56
En Algérie : /.....	56

Impact.....	56
Taxonomie :	57
Bonne nourriture pour les poissons (fishbase, 2021).....	57
Mode de reproduction : Ovipare (fishbase, 2021)	57
Distribution géographique.....	57
En Algérie : /	57
Impact.....	57
Synonymes : /	58
Taxonomie :	58
Distribution géographique.....	58
En Algérie : /	58
Impact.....	58
Ecologique : /.....	58
Taxonomie :	59
Mode de reproduction : /	59
Distribution géographique.....	59
Impact.....	59
Ecologique : /.....	59
6. Phylum des Cnidaria	60
Figure 35: Distribution géographique des Cnidaires non-indigènes le long de la côte algérienne	60
Espèces voisines: /	61
Taxonomie :	61
Distribution géographique.....	61
Impact.....	61
Phylum des Echinodermata	61
6. Phylum des Echinodermata	62
Figure 37: Distribution géographique des Echinodermes non-indigènes le long de la côte algérienne	62
Synonymes: <i>Holothuria arguinensis</i> Koehler & Vaney, 1906.....	63
Nom vernaculaire: /	63
Taxonomie :	63
Description:	63
Distribution géographique.....	63
8. Phylum des Mollusca	64
Figure 39: Distribution géographique des Mollusques non-indigènes le long de la côte algérienne ..	64
Taxonomie :	65

Impact.....	65
Ecologique: hétérobranches herbivores	65
Taxonomie :	66
Distribution géographique.....	66
Impact.....	66
Ecologique : /.....	66
Espèces voisines : /.....	67
Taxonomie :	67
Distribution géographique.....	67
Impact.....	67
Nom vernaculaire: /.....	68
Taxonomie	68
Mode de reproduction : /	68
Distribution géographique.....	68
Impact.....	68
Ecologique : /.....	68
9. Phylum des Ochrophyta	69
Figure 44: Distribution géographique des Ochrophytes non-indigènes le long de la côte algérienne .	69
Nom vernaculaire: /.....	70
Espèces voisines: /.....	70
Taxonomie :	70
Mode de reproduction : /	70
Distribution géographique.....	70
Impact.....	70
Nom vernaculaire: /.....	71
Taxonomie :	71
Habitat : /	71
Distribution géographique.....	71
Impact.....	71
Ecologique : /.....	71
Nom vernaculaire: /.....	72
Espèces voisines: /.....	72
Taxonomie :	72
Habitat : /	72
Distribution géographique.....	72
En Algérie : /.....	72

Impact.....	72
Synonymes : /.....	73
Nom vernaculaire : /.....	73
Taxonomie:	73
Distribution géographique.....	73
Impact.....	73
Nom vernaculaire: /.....	74
Espèces voisines: /.....	74
Taxonomie:	74
Description:	74
Distribution géographique.....	74
Impact.....	74
Ecologique: /.....	74
Figure 48: <i>Sargassum muticum</i> (Yendo) Fensholt, 1955	74
10. Phylum des Porifera	75
Figure 49: Distribution géographique des Porifères non-indigènes le long de la côte algérienne	75
Synonymes : /.....	76
Nom vernaculaire : /.....	76
Espèces voisines : /.....	76
Taxonomie :	76
Distribution géographique.....	76
Impact.....	76
IV. Structure taxonomique des espèces non-indigènes	77
Figure 51: Pourcentage des ENI de chaque phylum le long de la côte algérienne.....	77
1. Analyse comparative	77
Figure 52: Nombre des ENI pour chaque phylum (2018-2021).....	78
Figure 53: le total des ENI le long de la côte algérienne des deux années 2018 et 2021	79
V. Années des signalisations des espèces non indigènes	80
1. Analyse temporelle	80
Figure 55: Tendence temporelle des signalisations des ENI introduites le long de	81
Conclusion	82
Bibliographie	84
Résumé	94
Abstract	95
ملخص	95

Liste des abréviations

EEE : Espèces Exotiques Envahissantes

CBD: Convention sur la Diversité Biologique

WoRMS: World Register of Marine Species

DORIS : Données d'Observations pour la Reconnaissance et l'Identification de la faune et de la flore Subaquatiques

QGIS : Système d'information géographique

ENI : Espèces Non Indigènes

Liste des figures

Figure 1 : Principaux travaux menés sur la thématique des ENI le long de la côte algérienne.

Figure 2: Carte de localisation de la côte algérienne.

Figure 3: Diagramme représentant les étapes suivies pour la considération du statut ENI le long de la côte algérienne.

Figure 4 : Interface de la base de données WoRMS.

Figure 5: Interface de la base de données FishBase.

Figure 6 : Interface de la base de données DORIS.

Figure 7: Interface de la base de données SEALIFEBASE.

Figure 8: Interface de la base de données CATALOGUE OF LIFE.

Figure 9: Tableau représentatif des espèces et leurs localisations.

Figure 10 : Carte administrative.

Figure 11: Distribution par secteur géographique des espèces non-indigènes.

Figure 12: Distribution par site géographique des espèces non-indigènes.

Figure 13: Modèle de fiche technique dédié pour chaque espèce

Figure 14: Distribution géographique des Annélides non-indigènes le long de la côte algérienne.

Figure 15: *Hydroides elegans*, bassin de Thau, 2m.

Figure 16: Dunkerque (59), 5m Vincent MARAN, 12/09/2005.

Figure 17 : *Pseudonereis anomala* Gravier, 1899.

Figure 18 : specimen de Polychaete; Serpullidae; 1840.9.30.28 *Pomatoleios kraussii* (Baird, 1865).

Figure 19: Distribution géographique des Arthropodes non-indigènes le long de la côte algérienne.

Figure 20: *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896, femelle en vue dorsale.

Figure 21: *Necora pube*, vue en méditerranée, le Rouet, bote bleue, 3m.22/08/2011.Sylvain Le Bris.

Figure 22 : *Zeuxo coralensis*, trouvé au port d'Arzew.

Figure 23 : *Mâle alpha* (à gauche) et femelle mature (à droite) *Paracerceis sculpta*, notez le grand éventail de la queue orné du mâle. Photo : A.Hosie, WAM.

Figure 24: *Pseudomma affine*, Tattersall & Tattersall (1951), 2003-02-20.

Figure 25 : Distribution géographique des Bryozoaires non-indigènes le long de la côte algérienne.

Figure 26 : Balaruc les bains, Thau (34) ,1.5m. Frédéric ANDRE, 07/10/2006.

Figure 27: *Bugula fulva* Ryland, 1960, 2009-10-03.

Figure 28 : Distribution géographique des Chlorophytes non-indigènes le long de la côte algérienne.

Figure 29: Distribution géographique des Chordés non-indigènes le long de la côte algérienne.

Figure 30 : Trébeurden (22) ,15m. Frédéric ANDRE, 08/2006.

Figure 31: *Chaunax suttkusi* , Sentinelle Bank, Mediterranean Sea, 1997-02-01, Ragonese, Sergio.

Figure 32: Richelieu Rock, îles Surin, Thaïlande, mer d'Andaman, océan Indien, 29m. Denis ADER, 23/04/2010.

Figure 33: *Seriola carpenteri*, Cape Verde, Barco São Macário, Porto Grande, São Vicente, 2013-03-01.

Figure 34: *Sphyraena flavicauda*, baie des citrons, Nouvelle-calédonie, 2 (m), Jean-Michel SUTOUR, 22/04/2018.

Figure 35: Distribution géographique des Cnidaires non-indigènes le long de la côte algérienne.

Figure 36: bassin d'Arcachon, Michel BARRABES, 07/08/2011.

Figure 37: Distribution géographique des Echinodermes non-indigènes le long de la côte algérienne.

Figure 38: *Holothuria (Roweothuria) arguinensis* from Algiers Bay.

Figure 39: Distribution géographique des Mollusques non-indigènes le long de la côte algérienne.

Figure 40: *Aplysia dactylomela* in Gran Canaria Island, Canary Islands, Spain. -5m (Las Canteras Beach).

Figure 41: Saména, Marseille 13, 4m, de nuit.

Figure 42: *Echinolittorina punctata* (Gmelin, 1791). Specimen de Cabo Pino, Málaga, Espagne (actual size 7.3 mm).

Figure 43: *Cardium indicum*. Senegal, ex coll. J. Trausel. Image by Joop Trausel and Frans Slieker.

Figure 44: Distribution géographique des Ochrophytes non-indignes le long de la côte algérienne.

Figure 45: *Actinoptychus splendens* (LM) from, North Sea. Sampled by Th. Reinhold, August 16th, 1932. Scale bar is 10 11m (Rein de Wol *et al*, 1993)

Figure 46: *Coscinodiscus lineatus* Ehrenberg de McMurdo Sound, Antarctique (RICHARD .B. HOOVER *et al*, 1985).

Figure 47: *Thalassiosira decipiens*, Stuart R. Stidolph.

Figure 48: Distribution géographique des Poriferes non-indignes le long de la côte algérienne.

Figure 49: *Paraleucilla magna* Specimen from Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil Padua, André Queiroz

Figure 50: Tendances temporelle des signalisations des ENI introduites le long de la côte algérienne (2018).

Figure 51: Pourcentage des ENI de chaque phylum le long de la côte algérienne

Figure 52: Nombre des ENI pour chaque phylum (2018-2021).

Figure 53: le total des ENI le long de la côte algérienne des deux années 2018 et 2021

Figure 54 : Tendances temporelle des signalisations des ENI introduites le long de la côte algérienne (2018).

Figure 55 : Tendances temporelle des signalisations des ENI introduites le long de la côte algérienne (2021).

Introduction

I. Evolution de la biodiversité marine en Méditerranée

La mer Méditerranée est l'une des régions du monde les plus touchées par les introductions d'espèces. Les espèces non indigènes y représentent entre 4 à 20 % de la diversité spécifique, selon le groupe taxonomique considéré. Le canal de Suez a joué historiquement et joue encore un rôle majeur en tant que vecteur d'introduction. Les cultures marines et, tout spécialement en France, l'ostréiculture, ont également joué un rôle important. La période 1970 à 2000 a présenté un maximum historique d'introduction d'espèces marines non indigènes dans les eaux françaises méditerranéennes (Quemmerais-Amice *et al.*, 2012).

II. Principales menaces qui affectent la biodiversité marine en Méditerranée

Les actions humaines sont fondamentalement et dans une certaine mesure responsable des changements causés à la diversité de la vie sur Terre. Les facteurs indirects les plus importants de la perte de biodiversité et des changements de services éco-systémiques dans la région de la Méditerranée comprennent la surpopulation, l'urbanisation, la littoralisation, les modes de consommation non durables, le commerce, le tourisme, etc., tandis que les moteurs directs sont la fragmentation de l'habitat marin, d'eau douce et terrestre et la destruction causée par la surexploitation de ressources naturelles, les changements d'utilisation rapide et à grande échelle de la terre, la modification physique de l'eau et l'extraction d'eau des rivières, les dommages causés sur les fonds marins à cause de dragage, de forage et chalutage, différents types de pollution y compris la pollution biologique/microbienne, l'introduction d'espèces non autochtone, et le retrait ou l'utilisation non durable de ressources vivantes sauvages (chasse, pêche, etc.) (Vlachogianni *et al.*, 2012).

III. La relation entre les changements climatiques et la biodiversité marine en Méditerranée

Les impacts du changement climatique sont très importants pour la biodiversité de la Méditerranée puisque la région devrait devenir l'une des régions les plus touchées. Les modèles de changement climatique indiquent que la région méditerranéenne va connaître une baisse des précipitations, une hausse des températures de la terre et de la mer ainsi qu'une désertification progressive qui aura un impact tant sur la distribution que sur la survie des

espèces (Bates *et al.*, 2008). Un déplacement de la flore et de la faune vers les pôles, provoqué par une hausse de la température, posera des problèmes dramatiques pour les nombreuses îles méditerranéennes et menacera également les futures perspectives pour la culture continue des aliments de base et d'arbres. Leur adaptation éventuelle et progressive et/ou leur remplacement par d'autres variétés ou cultivars sont des stratégies clés que seuls quelques pays commencent à adopter. En outre, les impacts du changement climatique sur les océans, tels que l'augmentation de la température de l'eau, l'acidification, la modification de la disponibilité des nutriments, exercent des pressions supplémentaires sur les espèces marines, dont certaines sont déjà surexploitées et sont essentiels pour la subsistance des collectivités côtières de la Méditerranée (Vlachogianni *et al.*, 2012).

IV. Problématique/ enjeux des espèces non-indigènes

Dans les écosystèmes marins, les espèces marines exotiques peuvent devenir envahissantes et déplacer les espèces indigènes, provoquer la perte de génotypes indigènes, modifier les habitats, changer la structure des communautés, affecter les propriétés de la chaîne alimentaire et les processus des écosystèmes, entraver la fourniture des services écosystémiques, avoir un impact sur la santé humaine et causer des pertes économiques importantes (Grosholz 2002; Perrings 2002; Wallentinus et Nyberg 2007; Molnar *et al.*, 2008 ; Vilà *et al.*, 2010). Il est à noter que l'impact dans la plupart des cas est négatif mais il peut aussi être positif.

On peut classer l'impact de ces espèces selon 4 axes ; (1) impact sur les services écosystémiques, (2) impact sur la biodiversité, (3) impact économique et (4) impact sur la santé humaine. Il est très commun qu'un impact peut avoir deux axes, c'est-à-dire il peut être purement économique comme il peut être économique et sur les services éco-systémiques du fait de la liaison de ces axes. Il est aussi très fréquent qu'une espèce peut toucher plusieurs axes voir même tous les axes (Bensari, 2020).

V. Importance des inventaires nationaux et régionaux des espèces non-indigènes

L'objectif des inventaires est de présenter une mise à jour des espèces marines non indigènes soient régional et/ou national, basée sur une compilation approfondie des informations existantes, et de fournir des informations de base sur la situation actuelle des eaux côtières.

Pour la mise en œuvre de l'objectif 8h de la CDB et vu les effets néfastes des EEE et leur propagation rapide aux échelles globale et régionale, de nombreux efforts ont été déployés pour élaborer des règlements régionaux :

Les objectifs de ce travail

Le présent travail consiste à actualiser le premier inventaire national des NIS établi pour l'Algérie par Grimes *et al.* (2018). Des fiches descriptives détaillées pour l'ensemble des espèces introduites sont présentées dans le cadre de ce travail, ainsi qu'une analyse de la structure taxonomique de ces espèces, de leurs statuts et leurs distributions temporelles et spatiales sont également abordées.

Généralités

I. Concept et définitions

L'enjeu des espèces non-indigènes en méditerranée devient indispensable à discuter, en raison de l'introduction intensive de ces espèces ces dernières années, dû à l'augmentation et la diversité des vecteurs de transport mais aussi aux changements climatiques.

Les espèces non indigènes également appelées « Alien » ou « espèces non-indigènes », « exotique » ou « invasive » sont des espèces introduites en dehors de leur aires de répartition naturelle et selon leurs statuts d'acclimatation sont données ici selon la terminologie suivante:

Espèces non-indigènes : La Convention sur la diversité biologique (CDB) définit les espèces non indigènes comme l'introduction ou la propagation d'espèces qui menacent la biodiversité. Les espèces non indigènes font référence aux espèces introduites en dehors de l'aire de répartition naturelle dans le passé ou le présent, et elles peuvent survivre et se reproduire plus tard¹.

Espèces introduites : l'introduction intentionnelle ou non d'une espèce non indigène sur un territoire ou une partie de territoire qui n'existait pas auparavant (Sarat, 2015)

Espèces alien : Exotique, introduite, non endémique, hors site. Pas une espèce indigène dans une certaine zone, mais une espèce introduite dans la zone par les activités humaines (Moutou *et al.*, 2010).

Espèces exotiques : Espèces (individus ou populations) introduites intentionnellement ou non par l'homme et activités en dehors de leur aire de répartition d'origine. Les entités biogéographiques spécifiques et les espèces exotiques au cours d'une période spécifique font référence à des espèces qui n'existaient pas au début de la période considérée, et les ont ensuite colonisées en y formant une population persistante. En d'autres termes, l'espèce vit dans des entités en dehors de son aire de répartition naturelle.

Espèces range expanded : D'après Sciberras et Schembri (2007), le statut «Range expanded» correspond à l'invasion par des espèces non indigènes peut être un phénomène naturel par lequel un organisme est dispersé dans une région où il n'existait pas auparavant au moyen de mécanismes naturels. Les introductions facilitées par l'homme se produisent à des taux supérieurs au taux naturel d'expansion de l'aire de répartition.

¹ (<https://ec.europa.eu/environment/marine>) https://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-2/index_en.htm (European européenne pour l'environnement, 2012)

Espèces invasives : espèces définies comme étant établies qui ont surmonté les barrières biotiques et abiotiques et qui sont capables de se disséminer loin de leur zone d'introduction initiale par la production d'une progéniture fertile avec un impact notable, tel qu'une menace pour la diversité ou l'abondance des espèces indigènes, l'environnement et la santé publique, la stabilité écologique des écosystèmes, les activités économiques qui dépendent de ces écosystèmes, et la santé humaine (Zenetos *et al.*, 2010)

Espèces envahissantes : Une espèce est qualifiée d'envahissante quand elle colonise un écosystème dans lequel elle n'avait jamais été présente. L'échelle de temps considérée est écologique, correspond aux cycles biologiques et aux rythmes de renouvellement de générations des espèces présentes, et n'est pas évolutive. Le succès de l'invasion est augmenté si les prédateurs ou les compétiteurs de l'espèce introduite n'existent pas ou ont été éliminés. Les introductions dans des écosystèmes naturellement ou secondairement pauvres en espèces n'ont des impacts plus grands que si la diversité naturelle est élevée (Moutou *et al.*, 2010)

Espèces vagabonde : Ce sont des espèces qui, par des moyens naturels, atteignent parfois des zones géographiques où elles ne sont normalement pas présentes, elles ne s'y établissent pas (Boudouresque, 2012). En général les individus des espèces vagabondes appartiennent à des espèces migratrices qui s'écartent accidentellement de leurs trajectoires, comme les oiseaux et les mammifères marins (Eno *et al.*, 1997)

II. Historique des travaux sur les espèces non indigènes

1. En Méditerranée

La Méditerranée est reconnue comme l'un des plus importants points chauds de la biodiversité marine (Myers *et al.*, 2000 ; Coll *et al.*, 2010) et est également considérée comme un hot-spot ENI mondial (Ambrogi, 2000 ; Quignard et Tomasini, 2000) en termes de nombre d'espèces introduites (Costello *et al.*, 2010) et de taux d'introduction (Zenetos., 2010). En outre, les zones portuaires méditerranéennes ont aussi été considérées comme des points chauds importants pour l'introduction des ENI dans ce bassin au cours des dernières décennies (Occhipinti Ambrogi *et al.*, 2011 ; Roméo *et al.*, 2015 ; Tempesti *et al.*, 2020).

En Méditerranée, l'élaboration des inventaires ou des listes d'espèces introduites surtout à plus grande échelle ainsi que le développement de bases de données Web pertinentes ont été des tâches difficiles au cours des dernières décennies, de nombreux fonds et efforts étant

canalisés dans cette direction surtout par l'Union Européenne. Hormis les inventaires nationaux des espèces introduites, plusieurs inventaires Méditerranéens ont été élaboré et mis à jour. Les plus importants sont : Zenetos *et al.* (2005 ; 2008 ; 2010 ; 2012 ;2017), Galil, (2009) et Galil *et al.*, (2016). Le nombre d'espèce introduites fluctue énormément car dans les mises à jour des inventaires, des espèces sont rajoutés d'autres sont enlevées du fait des travaux scientifiques qui mènent à de certaines évidences quant à la nativité des espèces. Bien que tous les scientifiques soient d'accord sur le fait que la liste des espèces en Méditerranée est loin d'être exhaustive, le nombre d'espèces considérées établies dépasse les 600 (Zenetos *et al.*, 2017).

2. En Algérie

L'intrusion d'espèce exotique ne met pas à l'abri la côte algérienne mais très peu de travaux ont été consacrés aux espèces non indigènes le long de la côte algérienne et la majorité de la documentation consultée, en particulier les travaux anciens, aborde ces espèces sous l'aspect biodiversité et signalisation des especes et non pas sous l'angle des ENI, y compris certains travaux récents. La figure (1) illustre l'essentiel des travaux relatifs à l'ENI en Algérie.

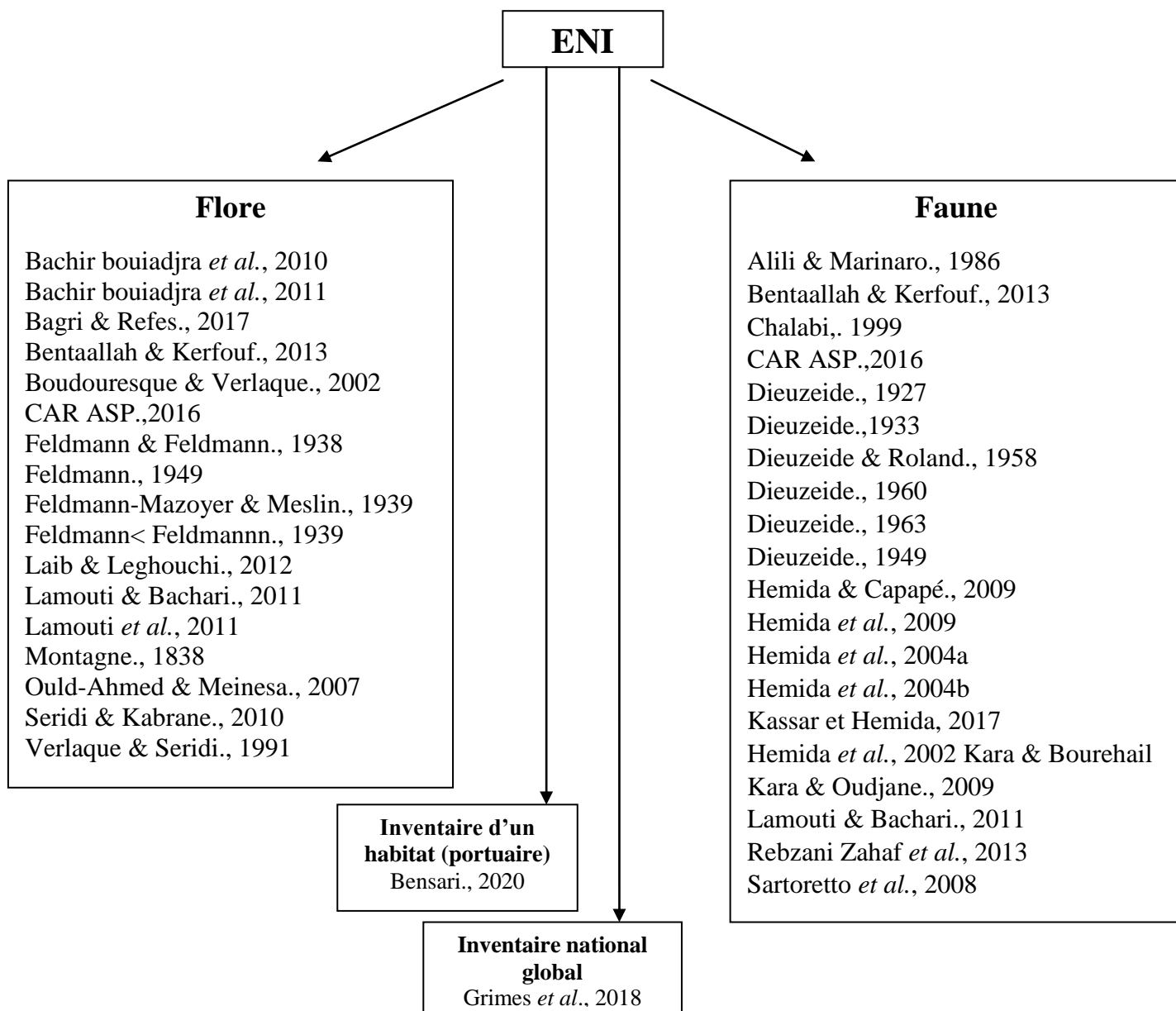


Figure 1 : Principaux travaux menés sur la thématique des ENI le long de la côte algérienne

III. Vecteurs de transmission et de transport des espèces non indigènes

1. La navigation maritime

Les navires peuvent transporter des espèces non indigènes à la fois sur la surface extérieure de la coque et à l'intérieur du navire dans du ballast solide ou liquide. La mondialisation du commerce maritime joue un rôle clé dans la propagation accélérée des espèces aquatiques, car nombre d'entre elles sont dispersées par des vecteurs associés au trafic maritime international (les eaux de ballasts et le biofouling) (Kolar et Lodge, 2001). C'est ce vecteur (le transport maritime) surtout les eaux de ballast que nous allons voir et étudier plus en détail dans notre travail (Bensari, 2020).

2. Les ballasts liquides (eaux de ballast)

À partir de 1880 environ, les navires ont commencé à utiliser de l'eau au lieu de ballast solide. Ce changement, qui était en grande partie terminé en 1930, a été facilité par la construction de navires en acier et le développement de moteurs efficaces pour le pompage de l'eau. Le transport de l'eau de ballast offre des possibilités de propagation de milliers d'espèces (Carlton et Geller, 1993), allant des virus aux poissons (Gollasch *et al.*, 2002). En outre, les sédiments qui s'accumulent au fond des ballasts constituent un refuge pour les espèces. Comme les navires constituent une part essentielle du commerce mondial, responsable de plus de 90 % de toutes les cargaisons en poids, ils continueront à fournir de nombreuses possibilités de redistribution des espèces à l'échelle mondiale (Minchin, 2007 ; Bensari, 2020)

3. Les ballasts solides

Les navires chargent du lest à bord pour ajuster la flottabilité, assurer la stabilité et améliorer la manœuvrabilité. Des matériaux solides, dont des roches et du sable, étaient autrefois utilisés comme lest, laborieusement emballés à la main dans les navires. De nombreuses pierres de ballast étaient stockées pour être réutilisées dans des tas à terre où elles étaient accessibles à différents stades de la marée. On pense que plusieurs espèces ont voyagé avec du ballast solide, soit attaché directement aux pierres de ballast, soit chargé d'une autre manière par le processus de ballastage, et ont survécu au transport dans des cales de ballast humides. En plus des organismes marins, plusieurs espèces de plantes (probablement transportées sous forme de graines) et d'insectes auraient été introduites avec du ballast solide (Lindroth 1957 ; Bensari, 2020)

4. Le Fouling

Le « Fouling » a sans doute constitué, en milieu marin, le plus ancien vecteur d'introduction (Boudouresque, 2012). Les bateaux anciens étaient en effet très favorables au fouling (coque en bois, longs séjours dans les ports, absence de peintures anti-fouling), et à son transport (faible vitesse).

L'encrassement biologique marin, généralement appelé Biofouling, peut être défini comme l'accumulation des organismes vivants par adhésion, croissance et reproduction sur des surfaces artificielles immergées dans l'eau de mer (Yebra *et al.*, 2004). Lorsqu'une nouvelle surface, qu'il s'agisse d'une coque de navire, d'une jetée ou d'un radeau de mariculture est placée dans le milieu marin, elle est généralement colonisée très rapidement par une variété d'espèces marines (Galil et Zenetos, 2002 ; Bensari, 2020).

5. L'Aquaculture

Les espèces aquacoles échappées ou relâchées peuvent affecter négativement les espèces locales par la compétition ou d'autres interactions et par le croisement avec les populations indigènes (Naylor *et al.*, 2005). De plus, ces espèces aquacoles peuvent apporter des biotes associés, y compris des parasites et des maladies, qui peuvent également s'établir dans la nature. De nombreuses espèces aquacoles sont élevées directement dans l'environnement marin; d'autres sont volontairement relâchés (élevage en mer) aussi, les espèces gardées dans des cages, des enclos ou des étangs peuvent s'échapper régulièrement; leurs larves et leur nourriture d'élevage peuvent être libérées dans des drageons (Caldwell *et al.*, 2009)

6. Restauration et gestion des habitats

Des angiospermes estuariennes et marines non indigènes ont été plantées dans des marécages pour stabiliser les sédiments, empêcher l'érosion des berges ou restaurer ou « améliorer » les habitats (Daehler et Strong, 1996). Ces mesures ont parfois abouti à des populations de plantes non indigènes qui ont ensuite été jugées indésirables et la cible de contrôles coûteux et parfois infructueux. Récemment, le transfert de coquilles d'huîtres entre les baies pour des projets de restauration d'huîtres indigènes en Californie a été évalué comme vecteur potentiel d'introduction d'espèces exotiques (Cohen et Zabin, 2009 ; Caldwell *et al.*, 2009)

7. Les Canaux

Un canal peut permettre le transfert d'organismes entre différentes régions biogéographiques, soit par navigation, soit par le passage des organismes eux-mêmes ou par des canaux (Gollasch *et al.*, 2006). Certains canaux ont des barrières de sel ou de température qui peuvent empêcher la transmission d'organismes. De nombreuses espèces marines ont étendu leur aire de répartition de la mer Rouge à la Méditerranée en passant par le canal de Suez (Caldwell *et al.*, 2009)

8. Infrastructures de formation et de recherche

Les rejets des établissements de recherche et d'enseignement peuvent résulter de la fuite, du rejet ou de la libération d'organismes d'essai ou de la libération d'organismes dans des systèmes d'eau de mer en écoulement. Ils peuvent également être le résultat de la plantation ou de l'élimination délibérée d'organismes à des fins expérimentales.

9. Les ballasts solides

Les navires chargent du lest à bord pour ajuster la flottabilité, assurer la stabilité et améliorer la manœuvrabilité. Des matériaux solides, dont des roches et du sable, étaient autrefois utilisés comme lest, laborieusement emballés à la main dans les navires. De nombreuses pierres de ballast étaient stockées pour être réutilisées dans des tas à terre où elles étaient accessibles à différents stades de la marée. On pense que plusieurs espèces ont voyagé avec du ballast solide, soit attaché directement aux pierres de ballast, soit chargé d'une autre manière par le processus de ballastage, et ont survécu au transport dans des cales de ballast humides. En plus des organismes marins, plusieurs espèces de plantes (probablement transportées sous forme de graines) et d'insectes auraient été introduites avec du ballast solide (Lindroth 1957 ; Bensari, 2020)

10. Les espèces d'ornement et les aliments vivants

Les espèces d'aquarium et les aliments vivants destinés à la consommation humaine sont régulièrement importés des aéroports internationaux et distribués dans des magasins spécialisés, des marchés alimentaires ou des restaurants (Chapman *et al.*, 2003). La libération ultérieure de ces organismes peut conduire à leur établissement. Par exemple l'établissement de l'algue verte *Caulerpa taxifolia* dans la mer Méditerranée et le sud de la Californie (Jousset *et al.*, 2002 ; Caldwell *et al.*, 2009)

IV. Les impacts des espèces non-indigènes

1. Impacts économiques

L'évaluation des impacts économiques et environnementaux se limitera à apporter des informations sur cet aspect à travers des exemples :

Interférence avec les ressources biologiques qui soutiennent la pêche et la mariculture par exemple, lorsque les stocks de poissons ou de coquillages s'effondrent, ou lorsque la mariculture est affectée par des espèces envahissantes ou des agents pathogènes.

Interférence avec les pêcheries (par exemple, encrassement ou déchirure des filets).

- ✓ Perturbation du tourisme
- ✓ Dommages aux infrastructures (par l'encrassement des tuyaux, des quais, des bouées, etc.)
- ✓ Coûts de nettoyage ou de contrôle
- ✓ Coûts de traitement ou de quarantaine

2. Impacts écologiques

Perte de la biodiversité indigène due à :

- ✓ la prédation des espèces indigènes
- ✓ la diminution de l'habitat disponible pour les espèces indigènes
- ✓ concurrence supplémentaire
- ✓ parasites et maladies
- ✓ l'étouffement et la croissance excessive
- ✓ hybridation, entraînant une dilution génétique
- ✓ Modifications du fonctionnement de l'écosystème
- ✓ Modifications des cycles des nutriments
- ✓ Diminution de la qualité de l'eau

(MMAISME, 2010)

V. Les protocoles d'études des espèces non-indigènes

Le suivi des ENI doit, en général, commencer sur une échelle non localisée, comme des "points chauds" ou des "zones tremplin" pour l'introduction d'espèces exotiques. De telles zones comprennent les ports et les zones avoisinantes, les quais, les marinas, les installations d'aquaculture, les sites des effluents des centrales chauffées et des structures offshore.

Des zones d'intérêt spécial, comme les zones marines protégées, les lagons etc... peuvent être sélectionnées au cas par cas, en fonction de la proximité des "points chauds" de l'introduction d'espèces exotiques. La sélection des sites de surveillance doit ainsi être fondée sur une analyse préalable des points "d'entrée" d'introduction les plus probables et des "points chauds" qui devraient contenir un nombre élevé d'espèces exotiques. Il y aurait besoin de considérer de nouveaux sites d'échantillonnage selon les activités humaines et celles des utilisateurs de ressources à l'avenir dans la mer.

La surveillance au niveau des "points chauds" et des "zones tremplin" pour l'introduction d'espèces exotiques implique, d'une manière typique, un effort de surveillance plus intense, l'échantillonnage ayant lieu au moins une fois l'année dans les ports et leurs zones plus élargies (par exemple, la zone plus élargie du Golfe) et une fois tous les deux ans dans des ports plus petits, des marinas et des sites d'aquaculture. Le nombre de stations de surveillance variera de 10 stations, typiquement, au niveau des grands ports, y compris leur environnement proche, à 2-3 stations dans des baies commerciales plus petites et une station sur les sites

d'aquaculture. La surveillance devrait, de préférence, avoir lieu durant les mois les plus chauds, vu que la plupart des espèces y sont déjà présentes (PAM, 2014)

La surveillance peut consister en de l'observation passive (à savoir, attendre l'apparition d'espèces non indigènes) ou ciblée (un programme actif d'identification d'espèces non indigènes potentielles). Il est important de disposer de bonnes données de référence relatives à la faune et à la flore indigène si l'on veut faciliter la surveillance des espèces non-indigènes.

Une surveillance régulière/périodique, à une fréquence adaptée au risque potentiel, des sites à haut risque (p.ex. la zone entourant les stations de recherche, mais pas seulement) devra être encouragée. Les mesures de prévention devront être examinées et révisées de manière périodique. Les informations et les bonnes pratiques liées aux espèces non indigènes devront faire l'objet d'un échange entre les Parties et les autres parties prenantes (Manuel sur les espèces non indigènes, 2016).

VI. Stratégies et plans de lutte contre les espèces non-indigènes

La Stratégie et le plan d'Action nationaux pour la biodiversité (SPANB) découlent des engagements internationaux de l'Algérie. Une première SPANB a donc été élaborée en 2000 et un plan d'Action a été proposé. Des rapports nationaux sur la biodiversité, dans le cadre des impératifs de suivi de la mise en œuvre des engagements nationaux demandé par la CBD, ont été élaborés : au total 5 rapports nationaux, le dernier datant de décembre 2014 (stratégie et plan d'action nationaux pour la biodiversité 2016-2030).

Le cadre dans lequel s'inscrit la stratégie de protection de la biodiversité marine en Algérie est délimité par trois grands axes représentés par les engagements de l'Algérie vis-à-vis de la Convention de Barcelone, des Objectifs d'Aichi de la CBD,² ainsi que les Objectifs du Développement Durables (ODD) élaboré dans le cadre du programme de développement durable à l'horizon 2030 des Nations³; dans cette dernière, l'objectif 14, spécifique au milieu marin, se décline en 7 cibles dont certaines coïncident avec les Objectifs d'Aichi, avec pour conséquence, une revisite du développement durable devenu intrinsèquement lié au changement climatique (Programme national de surveillance de la biodiversité et des espèces non-indigènes marines en Algérie, 2018).

² Les objectifs d'Aichi répondaient à cinq grands buts stratégiques: " gérer les causes sous-jacentes de l'appauvrissement de la diversité biologique", "réduire les pressions directes", "améliorer l'état de la diversité biologique", "renforcer les avantages retirés" de la biodiversité et "renforcer la mise en œuvre" de la protection de la nature

Le nombre d'ENI est vraisemblablement sous-estimé, certains taxa écologiquement significatifs étant omis, cas par exemple la présence du polychète *Hyroides elegans* ou du crustacé amphipode *Hamimaera hamigera* (Bakalem, comm. pers.). La situation concerne également des espèces non ciblées par une activité, scientifique ou économique, illustrée par la présence sur les côtes méditerranéennes occidentales de l'Italie à l'Espagne du crabe "Sally piedléger" *Percnon gibbesi*, originaire de la zone tempérée du Pacifique et de l'Atlantique nord et sud; des pêcheurs l'auraient capturé même à proximité des côtes algériennes.

Les efforts porteront sur le suivi de l'accélération du phénomène d'introduction qui aurait atteint une fréquence d'ordre bimensuel en Méditerranée, tout en gardant à l'esprit que dans certains cas, des espèces introduites, intentionnellement ou incidemment, ont mené à des "success stories", cas de l'huitre creuse japonaise qui a compensé la disparition de son homologue européenne des côtes atlantiques avant d'être introduite en Algérie dans les années 1970 (PNISBENIM, 2018)..

La proposition de surveillance des ENI s'est inspirée de diverses sources, et particulièrement du plan d'action du SPA/RAC, et des recommandations qui abordent la question au niveau de deux échelles spatiales complémentaires, locale, et nationale. Les méthodes d'étude et de mise en œuvre du Programme de surveillance sont diversifiées et les moyens d'investigation seront adaptés aux conditions biologiques des groupes ciblés. Le SPA/RAC avait d'ailleurs élaboré des lignes directrices pour le contrôle des sources d'ENI, dans lequel même leur élimination était envisagée lorsque le risque s'avérait inacceptable ; cette alternative semble peu réaliste dans de nombreux cas où les ENI se sont déjà étendues, la solution la plus efficace résidant dans une intervention en amont du processus d'invasion. La situation a évolué et la problématique soulevée par les ENI est devenue plus délicate et nécessite une conjugaison des efforts de toutes les Parties prenantes concernées (PNISBENIM, 2018).

Méthodologie

I. Description de la zone d'étude

1. Situation géographique de la cote algérienne

Le littoral algérien s'étend sur 1622 km, de 2 degrés Ouest jusqu'à 9 degrés (Lalami, 1979 in Hemida, 2005).

La côte algérienne s'étend de Marsat Ben M'Hidi à l'Ouest au Cap Roux a l'Est ; elle se présente comme une succession de baies plus au moins ouvertes séparées par des régions très escarpées. Les hautes falaises qui bordent en générale cette côte sont soumises à des érosions marines et éoliennes. La côte algérienne peut être subdivisée en 3 secteurs principaux (**figure 2**) (Grimes *et al.* 2004) :

- A. Secteur Est : s'étend des confins de la frontière avec la Tunisie à l'Est jusqu'au méridien de la ville de Béjaïa a l'Ouest incluant le golfe de Béjaïa, le golfe de Jijel, le golfe de Skikda, le golfe de Annaba.
- B. Secteur centre : s'étale entre la ville de Béjaïa à l'Est et la Pointe Rouge à l'Ouest incluant la baie de Bou-Ismaïl, la baie d'Alger.
- C. Secteur Ouest : va de la Pointe Rouge à l'Est jusqu'à la frontière Algéro-Marocaine a l'Ouest incluant le golfe de Ghazaouet, la baie d'Oran et le golfe d'Arzew.

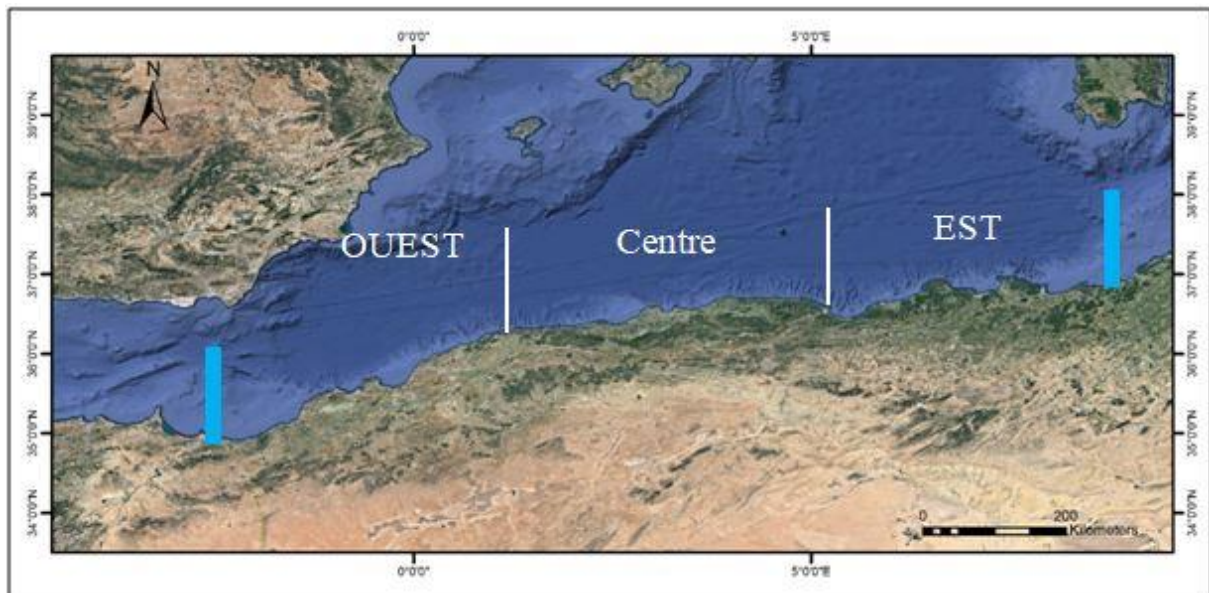


Figure 2: Carte de localisation de la côte algérienne (source ; Google earth).

II. Collecte des données

Le présent travail est basé sur une collecte de données de plusieurs et différentes sources d'informations scientifiques en ce qui concerne les espèces non-indigènes en Algérie. Les données recueillis de ce travail sont issues des articles scientifiques, des livres et documents open-source, ainsi que des bases de données qui permettent de fournir des informations des espèces non-indigènes (ENI).

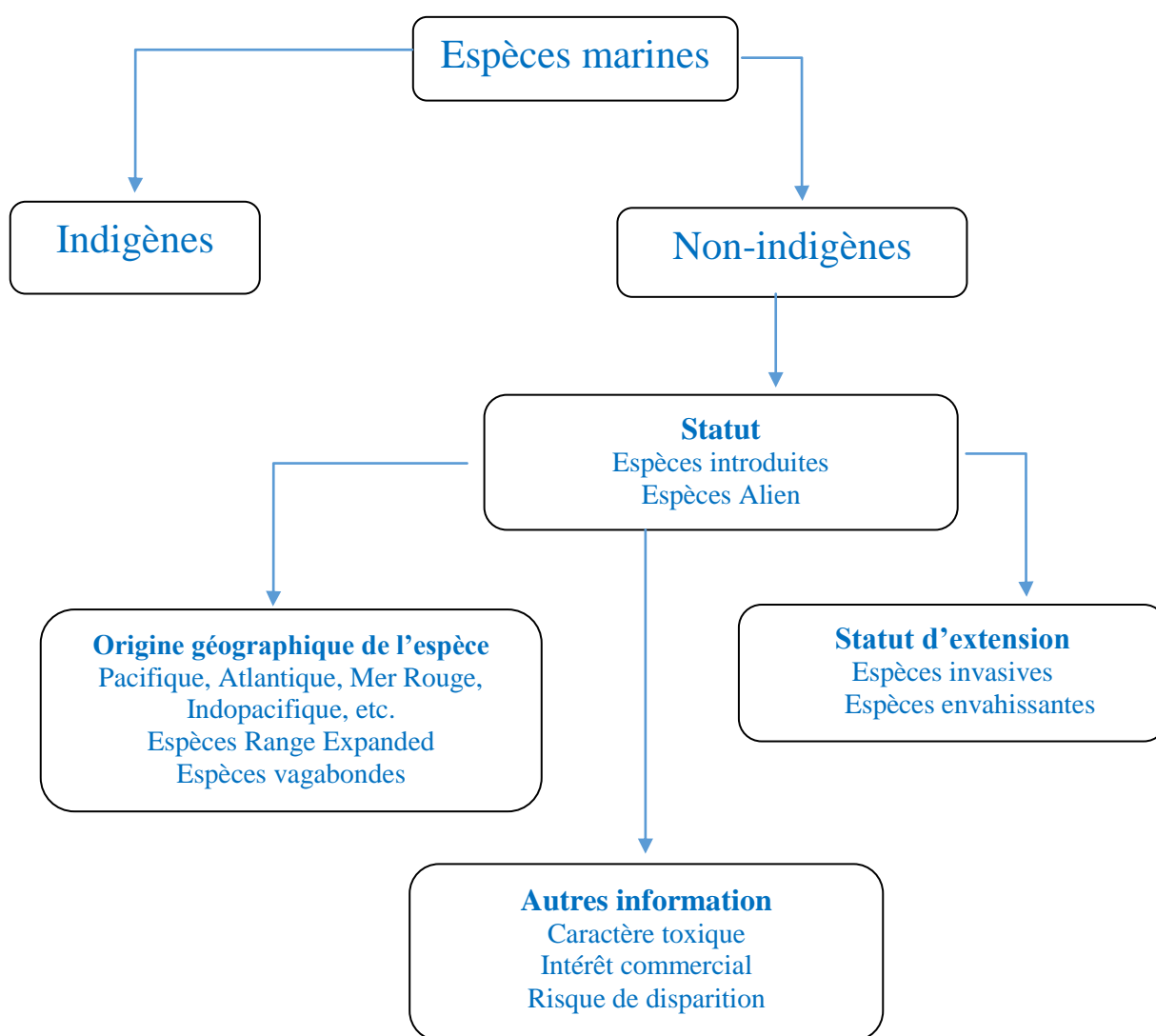


Figure 3: Diagramme représentant les étapes suivies pour la considération du statut NIS des espèces le long de la côte algérienne.

1. Bases de données utilisées

1.1. WoRMS (World Register of Marine Species)

WoRMS est une base de données accessible de référence taxonomique des espèces faunistiques ou floristiques (**figure 4**), qui regroupe la taxonomie, les synonymes, la distribution de ces espèces.

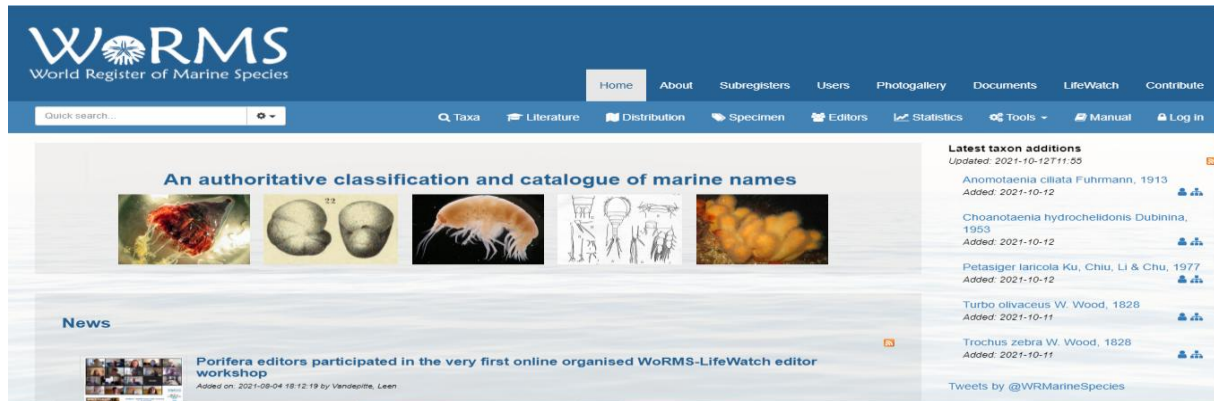


Figure 4 : l'interface de la base de données WoRMS.

1.2. FishBase

FishBase est une base de données mondiale d'information sur la biodiversité des poissons. Elle fournit des informations sur : taxonomie, écologie, dynamique de la population, cycle biologique sur toutes les espèces connues (**figure 5**).

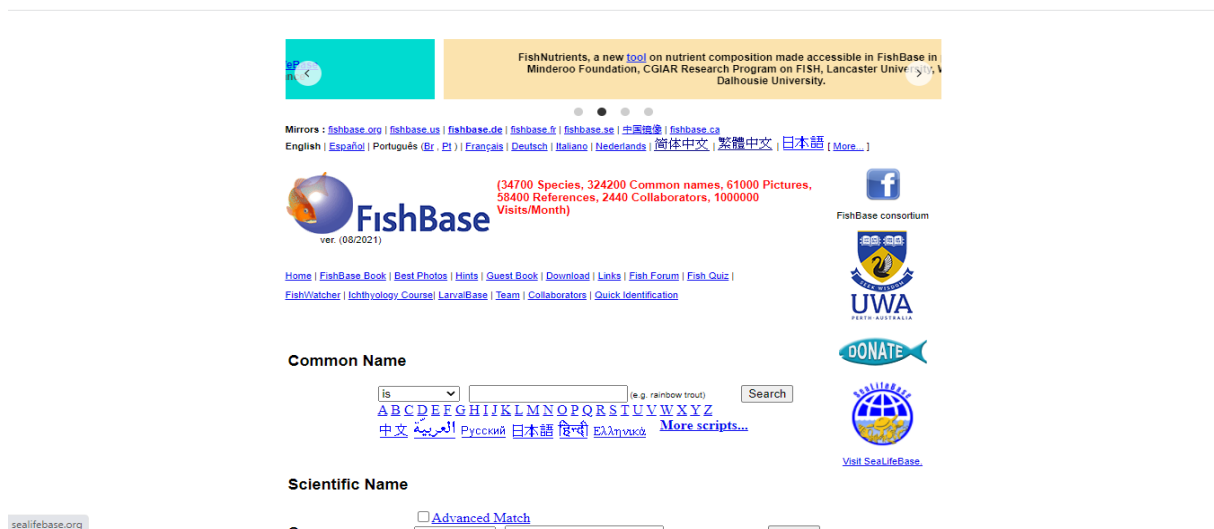


Figure 5: Interface de la base de données FishBase

1.3.DORIS

DORIS est une base de données dont le but est de recenser, illustrer et décrire le maximum d'espèces, soit connues ou rares (**figure 6**).



Figure 6 : Interface de la base de données DORIS

1.4.SEALIFEBASE

Est une base de données accessible, dédiée aux espèces marines, elle contient plus de 29 700 espèces avec leurs noms vernaculaires et leurs références traduites en centaines de langues (**figure 7**).



Figure 7: Interface de la base de données SEALIFEBASE

1.5 CATALOGUE OF LIFE

Est une base de données de taxinomie visant à recouvrir toutes les espèces vivantes connues, accessible sur Internet. L'intérêt de ce site est de collecter les informations sur une centaine de bases de données spécialisées (**figure 8**).

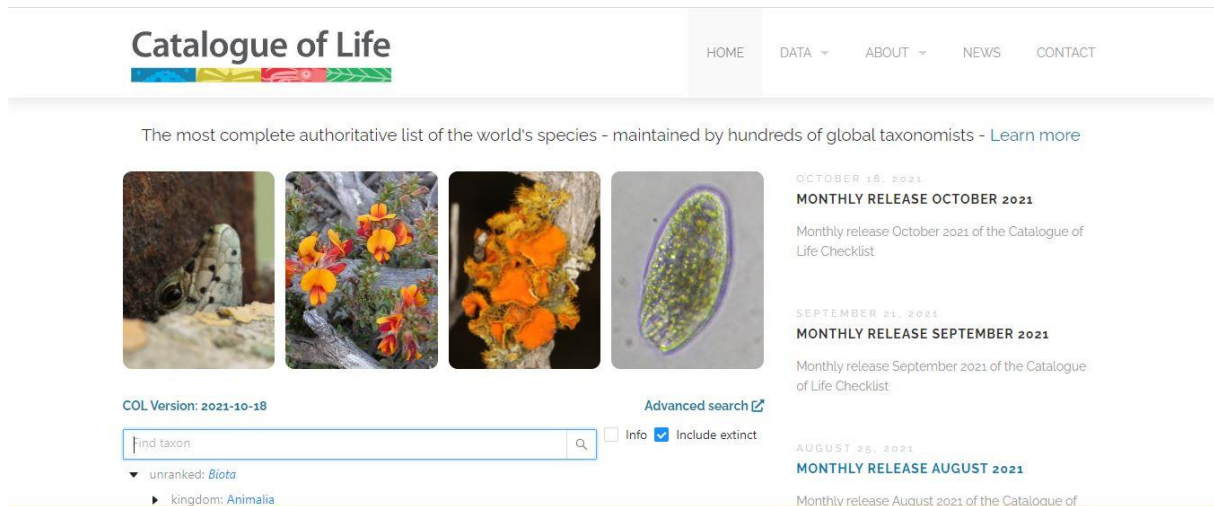


Figure 8: Interface de la base de données CATALOGUE OF LIFE

2. Les logiciels utilisés

2.1. EXCEL

L'Excel est un logiciel tableur utilisé pour la mise en place des inventaires ou la classification des données des espèces non-indigènes sur toute la côte algérienne de l'Ouest vers l'Est ; ce tableau servira à dresser des histogrammes et des secteurs afin de comparer la distribution régionale et sectorielle des espèces non-indigènes (**figure 9**).

	2	1	1	4	1	8	2	2	1	1	3	1
	Golfe de Ghr	Ain-Timouch	Cap Falcon	Oran	Kristel	Arzew	Mostghanem	Cap de Ténè	Tipaza	Cherchel	Bou-ismail	Sidi-Fredj
<i>Actinoptychus splendens</i>												
<i>Aplysia dactylomela</i>												
<i>Aricidea (Aricidea) fragil</i>											X	
<i>Botryllus schlosseri</i>						X						
<i>Bugula neritina</i>						X						
<i>Bugulina fulva</i>												
<i>Callinectes sapidus</i>												
<i>Caulerpa taxifolia</i> var. d												
<i>Cheunax suttkusi</i>												
<i>Gosciomodiscus lineatus</i>												
<i>Cymadusa filosa</i>												
<i>Echinolittorina punctata</i>				X								
<i>Fibrocapsa japonica</i>												
<i>Godiva quadricolor</i>						X						
<i>Holothuria (Roweothuria)</i>			X	X	X		X					
<i>Hydroides dianthus</i>												
<i>Hydroides dirampha</i>						X						
<i>Hydroides elegans</i>	X					X		X			X	
<i>Kyphosus vaigiensis</i>												
<i>Linguimaera caesaris</i>												
<i>Monocorophium sextona</i>												
<i>Necora puber</i>												
<i>Neomysis integer</i>												
<i>Paracartia grani</i>												
<i>Paracerceis sculpta</i>						X						
<i>Paractaea rufopunctata</i>												
<i>Paraleucilla magna</i>												
<i>Physalia physalis</i>		X			X				X			

Figure 9: Tableau représentatif des espèces et leurs localisations géographiques

2.2. QGIS

Est un logiciel de système d'information géographique, adopté pour présenter la répartition géographique de chaque groupe taxonomique sur une carte administrative (**figure 10**).

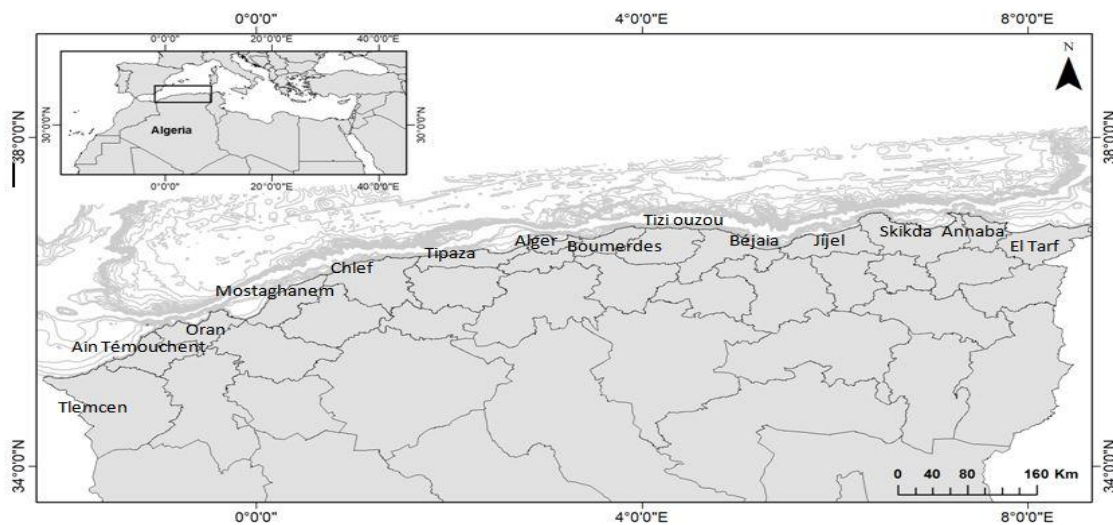


Figure 10 : Carte administrative de la côte algérienne.

Résultats et Discussions

I. Statut taxonomique des espèces non-indigènes

Les espèces non-indigènes nouvellement inventoriées le long de la côte algérienne sont au nombre de 38 espèces partagées en dix phylums. Les embranchements les plus représentés en termes d'espèces non-indigènes sont ceux des Arthropodes avec 11 espèces, ensuite viennent les annélides avec 7 les Chordés, les Mollusques et les Polychètes avec 5 espèces suivi par les Ochrophytes soit 4 espèces. Tandis que les Bryozoaires avec seulement 2 espèces, et enfin les Chlorophytes, les Cnidaires, les Echinodermes et les Porifères une espèce.

1. Distribution géographique par secteur

L'inventaire des espèces non-indigènes a révélé 38 espèces distribuées avec des taux convergents au niveau des trois secteurs (Ouest, Centre, Est) et démontre qu'il n'existe pas de différences significatives entre eux.

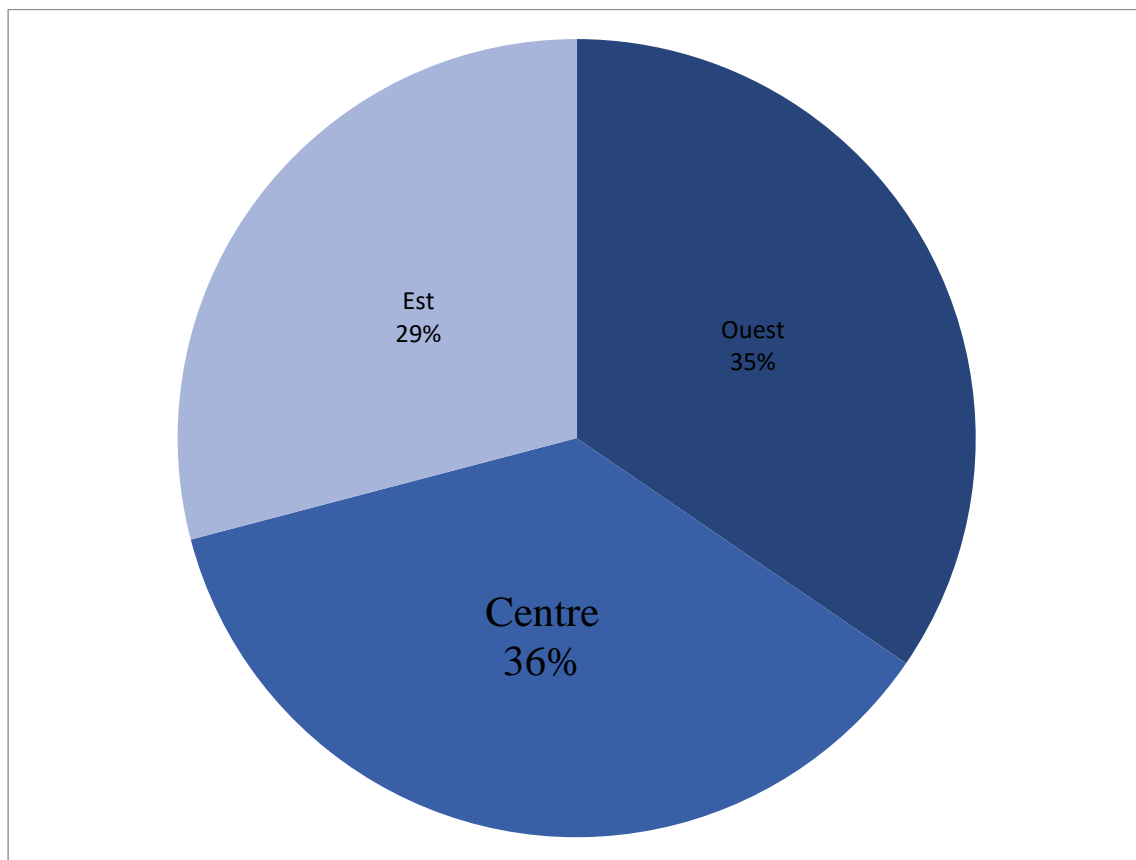


Figure 11: Distribution par secteur géographique des espèces non-indigènes

Le secteur centre représente le taux le plus élevé des espèces non-indigènes avec un pourcentage de 36%, suivi par le secteur Ouest avec un pourcentage de 35%, et en dernier le secteur Est avec un pourcentage de 29% (**figure 11**).

Les résultats du secteur Centre qui présente le plus d'espèces, pourraient s'expliquer par le nombre de travaux de recherches effectués dans le secteur mais aussi par le trafic maritime. En ce qui concerne le secteur Ouest dont 35% d'espèces non-indigènes pourraient sans doute être d'origine Atlantique. Par contre, le secteur Est avec seulement 26%, devrait recevoir plus d'espèces non-indigènes, car le bassin Est de la Méditerranée a tendance à recueillir plus d'espèces non-indigènes, compte tenu de la migration en masse des espèces tropicales par le canal de la Suez.

2. Distribution géographique par site

Sur les 38 nouvelles espèces non-indigènes distribuées le long de la côte algérienne, le nombre d'espèces le plus élevé est de l'ordre de 8 espèces non-indigènes, signalés au niveau du secteur Ouest plus précisément dans la région d'Arzew. On remarque que la région Est de la côte algérienne est aussi abondante avec 7 espèces non-indigènes sur la côte bônoise (**figure 12**).

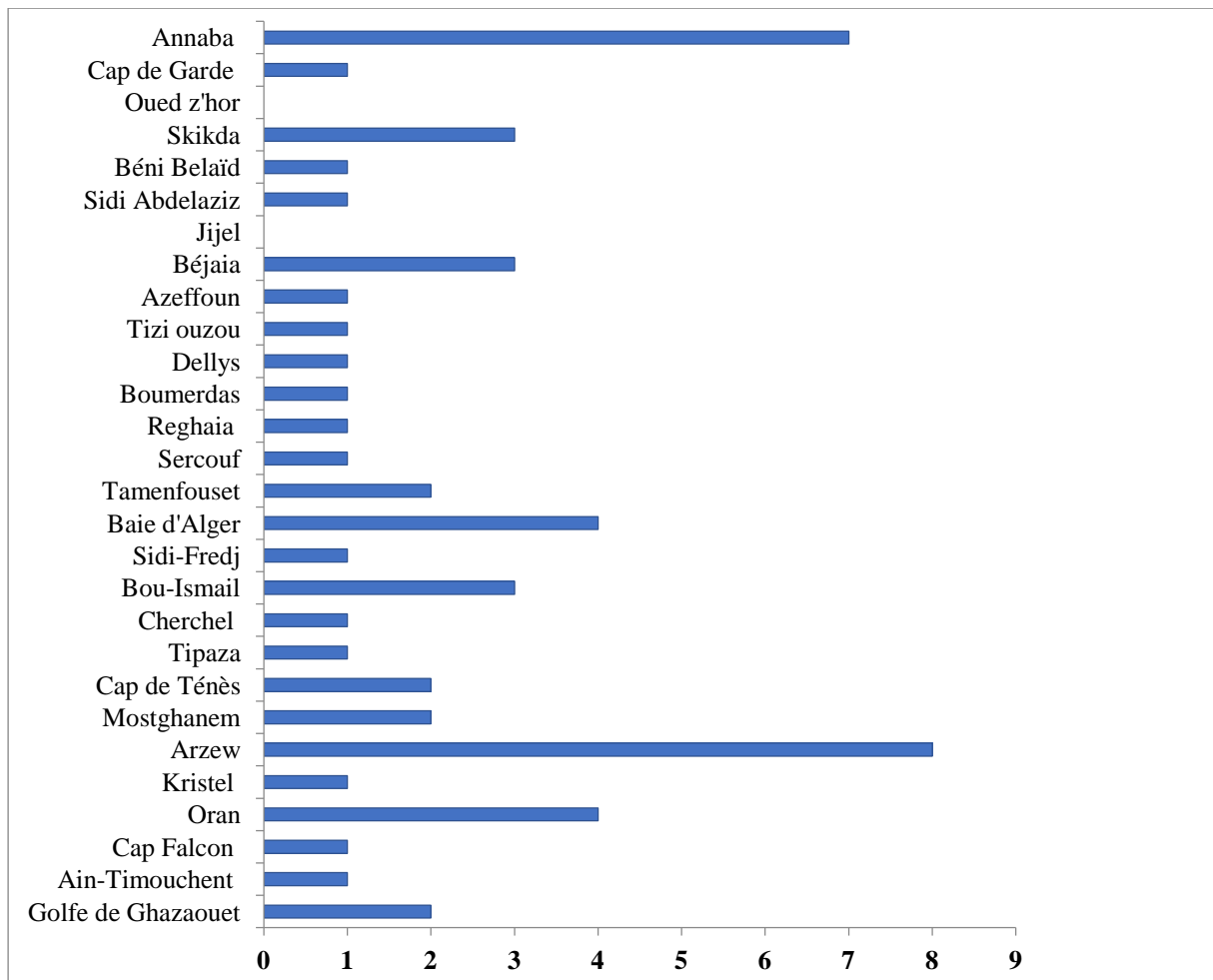


Figure 12: Distribution par site géographique des espèces non-indigènes

La baie d'Alger, la région d'Oran et la région de Béjaïa présentent respectivement 4, 4 et 3 espèces non- indigènes.

A l'échelle de la côte algérienne, les wilayas côtières du centre algérien contiennent au moins une espèce non-indigène, ce qui explique le taux le plus élevé soit 36% au niveau du secteur centre qui s'expliquerait par le nombre d'études scientifiques sur les espèces non- indigènes.

La région Ouest présente en moyenne 1 à 2 espèces dans chacune des régions suivantes : Mostaghanem, Golfe de Ghazaouet, Cap Falcon, Ain timouchent sachant que l'abondance la plus élevée des espèces non-indigènes a été remarqué à Arzew (8 espèces). Les régions Est comprennent un nombre réduit d'espèces non-indigènes, soit 1 espèce au Cap de Garde en conséquence, un taux relativement plus faible (soit 29%) par rapport aux autres secteurs.

La distribution régionale des espèces non-indigènes est en proportion directe avec la distribution sectorielle le long de la côte algérienne, sachant que ces chiffres obtenus lors de

cette étude ne reflètent probablement pas la réalité actuelle sur le nombre d'espèces non indigènes au niveau de ces secteurs.

Cela est directement lié au nombre de travaux scientifiques réalisés sur les espèces non-indigènes de la côte algérienne.

A l'échelle de la mer Méditerranéenne, cette dernière représente un hot-spot des espèces non-indigènes venant par différents vecteurs de transports. D'après la distribution géographique des espèces non-indigènes en Méditerranée, le bassin Est de la Méditerranée abriterait le plus d'espèces non-indigènes d'origine indopacifique qui arriveraient par le canal de la Suez par rapport au bassin Ouest.

II. Modèle de fiche technique des espèces non-indigènes en Algérie

Les espèces mise en évidence dans le cadre de ce travail sont illustrées sous forme des fiches techniques montrant diverses informations relatives aux espèces, notamment la description, le mode de reproduction, la distribution géographiques (**figure 13**)

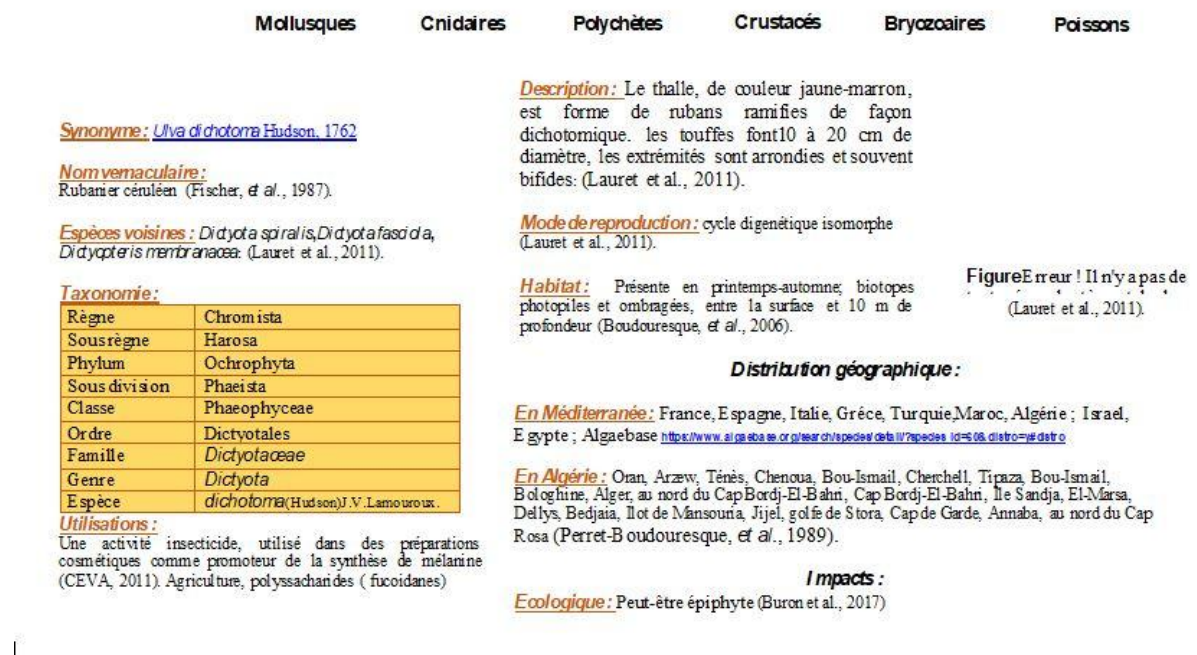


Figure 13: Modèle de fiche technique pour chaque espèce

III. Distribution taxonomique le long de la côte algérienne

Les 10 phylums sont en ordre alphabétiques, chaque phylum ci-joint avec une carte de distribution et un résumé de fiche descriptive d'une espèce choisie au hasard dans le même phylum.

5.1 Phylum des Annelida

La figure 13 montre la localisation des Annélides nouvellement signalés le long de la côte algérienne. On note la présence de l'Annélide *Aricidea (Aricidea) fragilis* en Baie de Bou-Ismaïl ; *Hydroides dirampha* à Arzew tandis que le Polychète *Hydroides elegans* a été signalé à Arzew, Bou-Ismaïl, Alger, Azeffoun, Ghazaouet, Cap de Ténès, Béjaïa, Skikda, Cap de Garde, Annaba ; *Pseudonereis anomala* n'est présent qu'à Skikda (**figure 14**).

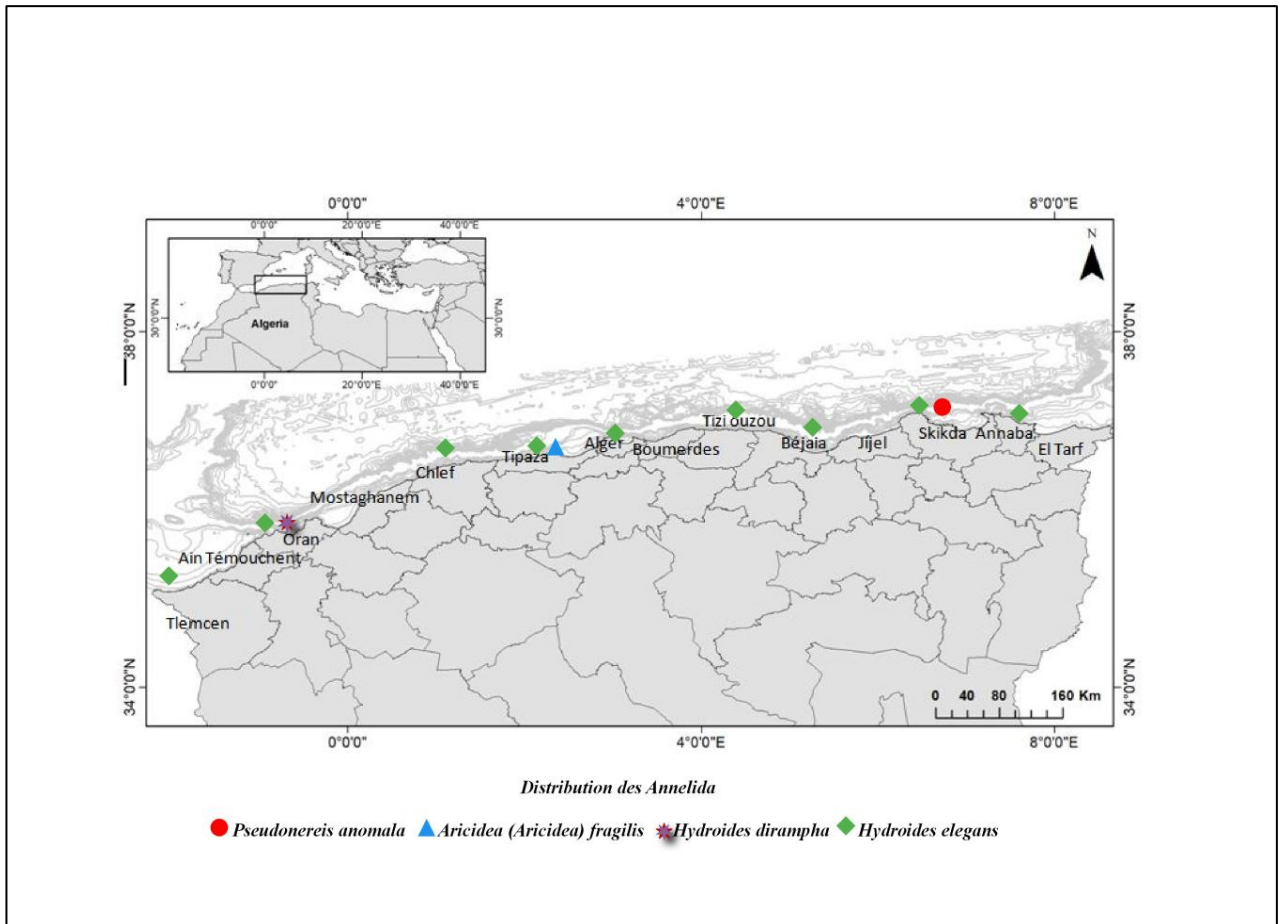


Figure 14: Distribution géographique des Annélides non-indignes le long de la côte algérienne.

1.1 Annelida : *Aricidea (Aricidea) fragilis*

Synonymes: *Aricidea (Aricidea) pseudoarticulata* Hobson, 1972 (WoRMS, 2021)

Le nom vernaculaire:

Espèces voisines : *Aricidea suecica meridionalis* Laubier & Ramos, 1974 (Langeneck *et al.*, 2018)

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Annelida
Classe	Polychaeta
Sous-classe	Sedentaria
Famille	Paraonidae
Genre	Aricidea
Espèce	<i>Aricidea fragilis</i>

Utilisations : /

Description : Aricide de grande taille (jusqu'à 1,5 mm de largeur maximale, jusqu'à 100 mm de longueur maximale) ; prostomium triangulaire, antenne subulée, mince, aussi longue que le prostomium ou plus courte ; yeux présents. Vingt-cinq à quarante paires de branchies pointues et effilées ; lobes podaux dorsaux cirriformes avec élargissement basal asymétrique dans la région branchiale. Neurochètes modifiés pseudo-articulés, nombreux, présents dans toute la région post-branchiale (Langeneck *et al.*, 2018)

Mode de reproduction : gonochorique (sexuel)

Habitat : Benthique ; profondeur de 5 à 37 m. Tropical

Distribution géographique

En méditerranée : Mer Tyrrhénienne et Adriatique, Italie (Langeneck *et al.*, 2018), Tunisie (ZAÂBI *et al.*, 2009), Maroc (GILLET *et al.*, 2017)

En Algérie : baie de Bou-Ismaïl (Bakalem *et al.*, 2019)

Impact

Ecologique : /

2.1 Annelida : Hydroides dianthus

Synonymes : *Eupomatus dianthus* (Verrill, 1873), *Serpula dianthus* Verrill, 1873, *Serpula dianthus citrina* Verrill, 1873 (WoRMS, 2021)

Nom vernaculaire : ver tubicole calcaire (catalogue of life, 2021)

Espèces voisines : *Hydroides dirampha* Mörch, 1863 *Hydroides elegans* (Haswell, 1883), *Hydroides ezoensis* Okuda, 1934, *Hydroides norvegica*.Gunnerus, 1768 (DORIS, 2021)

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Annelida
Classe	Polychaeta
Sous-classe	Sedentaria
Ordre	Sabellida
Famille	Serpulidae
Genre	Hydroides
Espèce	Hydroides dianthus

Utilisation :

Description : Thorax orange et abdomen jaune pâle, Les épines dorsales sont plus grandes que les ventrales. Pointe des épines pointue. Epines avec une spinule basale interne, sans spinules externes et latérales et/ou sans ailes. Membranes thoraciques bien développées (OTANI *et al.*, 2010).

Mode de reproduction : reproduction sexuée et les sexes sont séparés (DORIS, 2021)

Habitat : répandue dans les ports et lagons (GHERARDI *et al.*, 2010), à des profondeurs d'une vingtaine de mètres (HELMUT ZIBROWIUS)

Distribution géographique

En Méditerranée : Italie, Türkiye (Sun *et al.*, 2017), Île des Baléares (Grosse *et al.*, 2021), mer Ionienne (GHERARDI *et al.*, 2010), Tunisie

En Algérie : /

Impact

Ecologique : ces organismes constituent un élément important des salissures marines (le fouling) (DORIS, 2021)

3.1 Annelida : Hydroides dirampha

Synonymes : *Hydroides (Eucarpus) benzoni* Mörch, 1863, *Hydroides (Eucarpus) cumingii* Mörch, 1863, *Hydroides (Eucarpus) cumingii navalis* Mörch, 1863, *Hydroides (Eucarpus) dirampha* Mörch, 1863 [original], *Hydroides benzoni* Mörch, 1863, *Hydroides cumingii* (Mörch, 1863), *Hydroides lunulifera* (Claparède, 1870), *Hydroides malleophorus* Rioja, 1942, *Hydroides serratus* (Bush, 1910) (**WoRMS, 2021**)

Nom vernaculaire : Pterodactylus japonicus (**catalogue of life, 2021**)

Espèces voisines: *Hydroides dianthus* (Verrill, 1873), *Hydroides elegans* (Haswell, 1883) (HELMUT ZIBROWIUS), *Hydroides ezoensis* Okuda, 1934, *Hydroides norvegica*. Gunnerus, 1768 (**DORIS, 2021**)

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Annelida
Classe	Polychaeta
Sous-classe	Sedentaria
Ordre	Sabellida
Famille	Serpulidae
Genre	Hydroides
Espèce	Hydroides dirampha

Description : caractérisé par son opercule possédant des dents marginales pointues, simples, et un verticille d'épines égales, sans dents latérales, mais dilatées à l'extrémité en forme d'ancre.

Mode de reproduction : reproduction sexuée et les sexes sont séparés (**DORIS, 2021**)

Habitat : espèce de salissures présentes dans les ports et sur les coques des navires (Ferrario *et al.*, 2017)

Distribution géographique

En Méditerranée : mer Ionienne, mer Adriatique (Jonathan Tempesti *et al.*, 2020), Egypte, Libye, Espagne (Zibrowius)

En Algérie : Arzew (Bensari *et al.*, 2020)

Impact

Ecologique : ces organismes constituent un élément important des salissures marines (le fouling) (**DORIS, 2021**)

4.1 Annelida : *Hydroides elegans*

Synonymes: *Eupomatus elegans* Haswell, 1883, *Hydroides abbreviata* Krøyer [in] Mörch, 1863 [original name], *Hydroides incrustans* Monro, 1938, *Hydroides pacificus* Hartman, 1969, *Hydroides spinalateralis* Straughan, 1967, *Protohydroides elegans* (Haswell, 1883), *Serpula (Hydroides) elegans* Haswell, 1883, *Vermilia abbreviata* (Krøyer [in] Mörch, 1863)

Nom vernaculaire: cacatoès à crête jaune (catalogue of life, 2021)

Espèces voisines: *Hydroides ezoensis* Okuda, 1934, *Hydroides dianthus* (Verrill, 1873), *Hydroides dirampha*. Mörch, 1863, *Hydroides norvegica*. Gunnerus, 1768 (DORIS, 2021)

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Annelida
Classe	Polychaeta
Sous-classe	Sedentaria
Ordre	Sabellida
Famille	Serpulidae
Genre	Hydroides
Espèce	Hydroides elegans

Utilisation : Le polychète sédentaire, *Hydroides elegans*, peut être utilisé de façon routinière comme organisme de test pour les essais biologiques d'écotoxicité dans les régions tropicales et subtropicales (Vijayaragavan *et al.*, 2018)

Description : caractérisé par un opercule possédant des dents marginales arrondies et un verticille d'épines égales à dents latérales, elle comporte toute une zone subapicale denticulée (Zibrowius)

Mode de reproduction : reproduction sexuée et les sexes sont séparés, pouvait être hermaphrodite (DORIS, 2021)

Habitat : existe également dans des lagunes et estuaires, très répandu dans les ports (Zibrowius)

Distribution géographique

En Méditerranée : Espagne, France, Italie, Lybie, Egypte (Zibrowius)

En Algérie : Arzew (Bensari *et al.*, 2020), Bou-Ismaïl, Alger, Azeffoun, Ghazaouet, Cap de Ténès, Béjaïa, Skikda, Cap de Garde, Annaba (Bakalem *et al.*, 2020)

Impact

Ecologique : ces organismes constituent un élément important des salissures marines (le fouling) (DORIS, 2021)



Figure 15 : *Hydroides elegans*, bassin de Thau, 2m

5.1 Annelida : *Polydora hoplura*

Synonymes : *Leucodore sanguinea* Giard, 1881, *Polydora uncinata* Sato-Okoshi, 1998 (WoRMS, 202)

Nom vernaculaire : /

Espèces voisine : /

Taxonomie :

Règne	Aniamali
Phylum	Annelida
Classe	Polychaeta
Sous-classe	Sedentaria
Ordre	Spionida
Sous-ordre	Spioniformia
Famille	Spionidae
Genre	Polydora
Espèce	<i>Polydora hoplura</i>

Description : cet annélide polychète tubicole de grande taille possède plus de 200 sétigères. Sa longueur est comprise entre 50 et

60 mm pour une largeur de 1 à 2 mm, Présence de 2 longs palpes mobiles dans la région antérieure, seuls organes du ver visibles en plongée. Coloration rougeâtre ou jaunâtre. Le tube émerge de la vase ou du sable et est lui-même recouvert de sédiments (DORIS, 2021)

Mode de reproduction : uniquement sexuée (DORIS, 2021)

Habitat : les dragages, dans les bancs d'huîtres et à marée basse dans le sable et dans la vase. On la rencontre aussi fréquemment dans les ports où l'eau stagne (DORIS, 2021)

Description géographique

En Méditerranée : Mer Tyrrhénienne, Italie, France (Radashevsky *et al.*, 2016), la mer adriatique (Cantone *et al.*, 2003), maroc (GILLET *et al.*, 2017)

En Algérie : /

Impact

Ecologique : Les impacts négatifs des vers de cette espèce sur la culture des huîtres et des ormeaux, ont été largement signalés (Vasily I. Radashevsky *et al.*, 2016)

Figure 16: Dunkerque (59), 5m Vincent MARAN, 12/09/2009



6.1 Annelida : *Pseudonereis anomala*

Synonymes: *Pseudonereis anomala* (Gravier, 1901) (WoRMS, 2021)

Nom vernaculaire : /

Espèces voisines: *P. multisetosa* Hartmann-Schröder, 1992 (Güley KURT *et al.*, 2020)

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Annelida
Classe	Polychaeta
Sous-classe	Errantia
Ordre	Phyllodocida
Sous-ordre	Nereidiformia
Famille	Nereididae
Sous-famille	Nereidinae
Genre	<i>Pseudonereis</i>
Espèce	<i>Pseudonereis anomala</i>

Utilisation :

Polychète néréide commercialement important en Égypte, où il est généralement collecté par des creuseurs d'appâts et vendu comme appât vivant aux pêcheurs et aux amateurs de pêche en mer (Rasha Hamdy *et al.*, 2013)

Description : Prostomium avec deux antennes et quatre paires de cirres tentaculaires. Deux paires des yeux sont présentes. Les parapodes antérieurs, les parapodes postérieurs et les acicules sont noirs. Pigmentation dorsale brun foncé sur le prostomium et le corps, formant une bande à chaque segment, devenant plus claire postérieurement ; antennes, palpes et cirres tentaculaires blancs (Michela D'Alessandro *et al.*, 2015)

Mode de reproduction: /

Habitat : capables de vivre dans différents habitats (tels que les coraux, les rochers, les algues, les moules et le sable) (Michela D'Alessandro *et al.*, 2015)

Distribution géographique

En Méditerranée : Egypte, Italie, chypre, Türkiye, Grèce (Michela D'Alessandro *et al.*, 2015), Les côtes d'Alexandrie (Rasha Hamdy *et al.*, 2013)

En Algérie : Skikda (Güley KURT *et al.*, 2021)

Impact

Ecologique : espèce de concurrencer pour l'espace et la nourriture (Michela D'Alessandro *et al.*, 2015). Invasive (Rasha Hamdy *et al.*, 2013)

Figure 17 : *Pseudonereis anomala* Gravier, 1899 (roboastra, 2021)



7.1 Annelida : *Spirobranchus kraussii*

Synonymes: *Placostegus cariniferus kraussii* Baird, 1864, *Placostegus latiligulatus* Baird, 1864, *Pomatoceros (Pomatoleios) caerulescens* Augener, 1922, *Pomatoleios caerulescens* Augener, 1922, *Pomatoleios crosslandi* Pixell, 1913, *Pomatoleios kraussii* (Baird, 1864), *Pomatoleios kraussii manilensis* Pillai, 1965 (WoRMS, 2021)

Nom vernaculaire : Yakko Kanzashi (catalogue of life, 2021)

Espèces voisines : /

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Annelida
Classe	Polychaeta
Sous-classe	Sedentaria
Ordre	Sabellida
Famille	Serpulidae
Genre	<i>Spirobranchus</i>
Espèce	<i>Spirobranchus kraussii</i>

Utilisation : /

Description : Le plus grand spécimen complet, 10.2 mm de long,

Abdomen avec 51 chaetigers, opercule avec une plaque calcaire aplatie ou légèrement plaque calcaire concave. Corps bleu foncé, surface dorsale du thorax parfois violet foncé, base des radioles avec une large bande bleue, la partie distale des radioles avec 4-5 petites bandes bleues ; pédoncule bleu ou violet foncé (Ertan Çinar, 2006)

Mode de reproduction : gonochorique (sexuel) (sealifebase, 2021)

Habitat : Intertidal jusqu'à 1 m. Espèce encrassante, sur les rochers et les débris de corail sur le récif plat (gbif, 2021)

Distribution géographique

En Méditerranée : Türkiye (Melih Ertan Çinar, 2006), mer levantine (H Shalla *et al*, 1999)

En Algérie : /

Impact

Ecologique : les descriptions des spécimens attribués à cette espèce dans son aire de répartition supposée étendue ou envahissante (Carol A. Simon *et al*, 2019)

Figure 18 : specimen de Polychaete; Serpullidae; 1840.9.30.28 *Pomatoleios kraussii* (Baird, 1865) (gbif, 2021)



5.2 Phylum des Arthropoda

La distribution des Arthropodes le long de la côte algérienne a démontré la présence des Décapodes *Callinectes sapidus* à Oued Z'hor ; de *Necora puber* à Réghaia ; et de *Neomysis integer* au niveau du secteur Ouest ; Aussi, on note la localisation du Tanaidacé *Zeuxo coralensis* à Arzew avec l'Isopode *Paracerceis sculpta* ; Le Mysidacé *Pseudomma affine* est rencontré au secteur Ouest de la côte algérienne (**figure 19**).

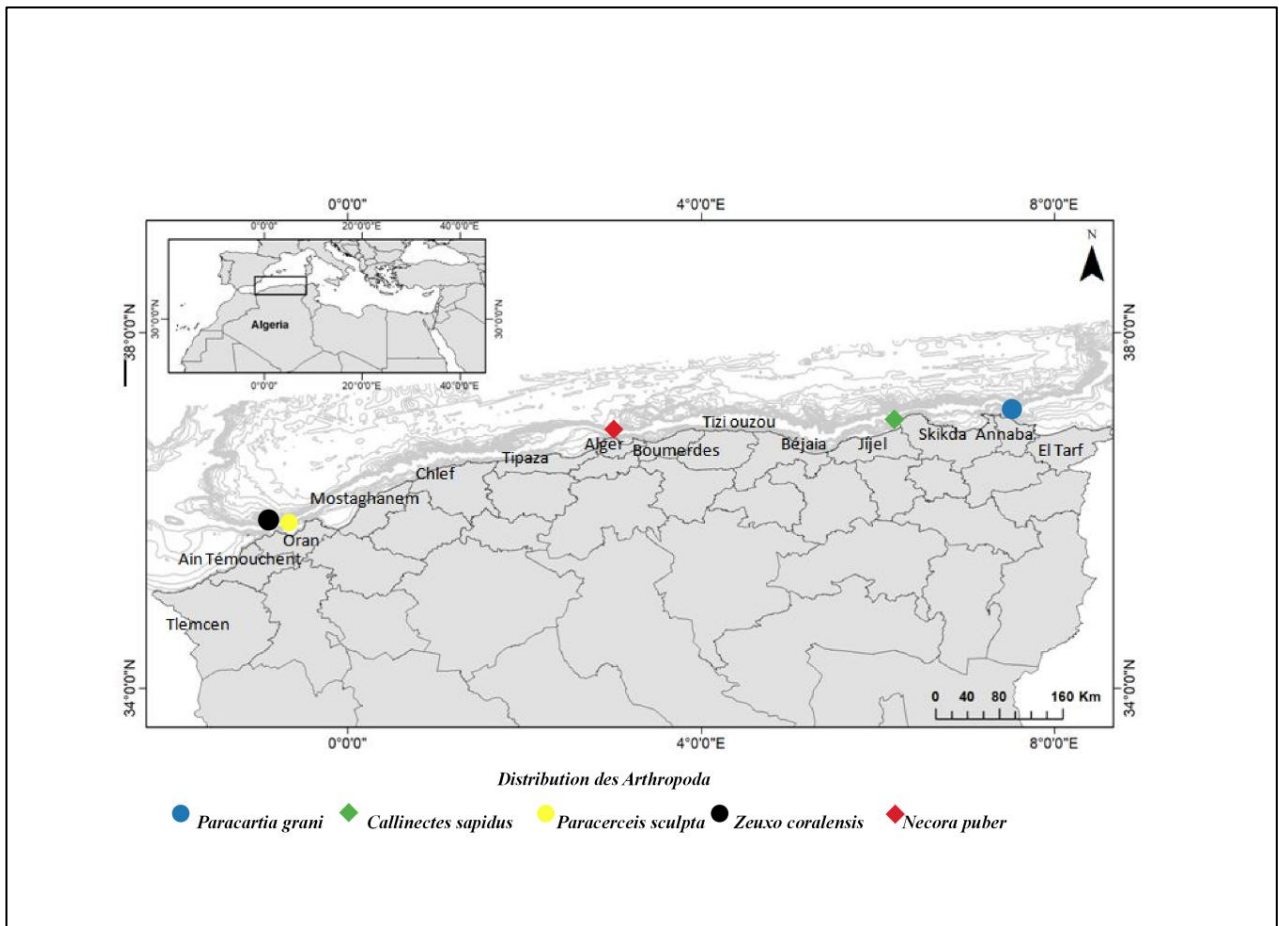


Figure 19: Distribution géographique des Arthropodes non-indigènes le long de la côte algérienne

2.1 Arthropoda: *Callinectes sapidus*

Synonymes: *Callinectes diacanthus* Latreille, 1825, *Callinectes sapidus acutidens* Rathbun, 1896, *Portunus diacantha* Latreille, 1825 (WoRMS, 2021)

Nom vernaculaire: crabe savoureux, crabe bleu (catalogue of life, 2021)

Espèces voisines: *C. bocourti*, *C. danae*, *C. exasperatus*, *C. marginatus* et *C. ornatus* (DORIS, 2021)

Taxonomie :

Règne	Animali
Phylum	Arthropoda
Sous-phylum	Crustacea
Classe	Malacostraca
Sous-classe	Eumalacostraca
Ordre	Decapoda
Sous-ordre	Pleocyemata
Section	Eubrachyura
Infra-ordre	Brachyura
Famille	Portunidae
Sous-famille	Portuninae
Genre	Callinectes
Espèce	Callinectes sapidus

Utilisation: consommable par l'être humain, une espèce patrimoniale (DORIS, 2021)

Description: La carapace du crabe bleu américain est environ deux fois plus large que longue, avec deux dents frontales triangulaires et neuf dents antérolatérales, la dernière étant très longue, pointue, et dirigée latéralement. C'est un crabe de grande taille : la largeur de sa carapace peut

dépasser 23 cm chez les mâles et 20 cm chez les femelles. Les pinces ont trois fortes épines sur le "bras". Les pattes ambulatoires sont aplaties, celles de la dernière paire se terminent en palette aplatie qui sert pour la nage et pour l'enfouissement. L'abdomen des femelles est très large et arrondi tandis que celui des mâles est assez étroit et en forme de "T" ; ce dernier caractère est commun aux crabes du genre *Callinectes*. (DORIS, 2021)

Mode de reproduction :

Habitat : une espèce côtière infralittorale qui se rencontre jusqu'à 35 m de profondeur. Il vit en milieu paralique dans les eaux littorales, les lagunes et les estuaires, sur des fonds sableux ou vaseux. (DORIS, 2021)

Distribution géographique

En Méditerranée: Espagne, Péninsule Ibérique, Lagune de Mar Menor (Castejón *et al.*, 2013), Türkiye (C elik *et al.*, 2004), Italie (Piras *et al.*, 2019), Maroc (Taybi *et al.*, 2020), Tunisie (Shaiek *et al.*, 2020)

En Algérie: Oued Z'hor (Benabdi *et al.*, 2018)

Impact

Ecologique: Prédateur omnivore et détritivore, le Crabe bleu pourrait avoir un impact sur les populations des espèces dont il se nourrit (gastéropodes, bivalves, petits poissons, etc.) (<http://especes-exotiques-envahissantes.fr/espece/callinectes-sapidus/>)



Figure 20: *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896, femelle en vue dorsale

2.2 Arthropoda: *Cymadusa filosa*

Synonymes : *Amphitoe filosa*, *Ampithoe filosa* (Savigny, 1816), *Cymadusa australis* (KH Barnard, 1916), *Cymadusa coei* (Kunkel, 1910), *Cymadusa hirsuta* Chevreux, 1900, *Cymadusa sardenta* (Oliveira, 1953), *Grubia australis* K.H. Barnard, 1916, *Grubia coei* Kunkel, 1910, *Grubia filosa* (Savigny, 1816), *Grubia sardenta* Oliveira, 1953 (**WoRMS, 2021**)

Nom vernaculaire :

Espèces voisines : *Grubia microphthalmalma*, *Grubia longicorni*, *Grubia compta*, *Grubia brevidactyla*, *Grubia coei*, *Grubia indentata*, *Grubia australis* (J.- M. PIRLOT (Liege))

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Sous-phylum	Crustacea
Classe	Malacostraca
Sous-classe	Eumalacostraca
Ordre	Amphipoda
Sous-ordre	Senticaudata
Famille	Ampithoidae
Genre	Cymadusa
Espèce	Cymadusa filosa

Utilisation : /

Description : le troisième article du palpe mandibulaire n'est pas dilaté, dont le mâle adulte a des gnathopodes postérieurs à palme un peu excavée et portant très généralement une dent lamellaire obtuse centrale, dont les appendices, particulièrement le variant sexuel chez le mal adulte. La femelle a des plaques incubatrices larges, ne représentent qu'une seule et même espèce répandue dans les eaux tempérée et chaude.

Mode de reproduction : /

Habitat : tropical-amphi boréal, littorale (MASNER, 1968)

Distribution géographique

En méditerranée : Tunisie, France (PEART, 2020)

En Algérie : /

Impact

Ecologique : /

2.3 Arthropoda : *Necora puber*

Synonymes: *Cancer puber* Linnaeus, 1767, *Cancer velutinus* Pennant, 1777, *Liocarcinus puber* (Linnaeus, 1767), *Macropipus puber* (Linnaeus, 1767), *Polybius (Necora) puber* (Linnaeus, 1767), *Portunus puber* (Linnaeus, 1767)

(WoRMS, 2021)

Nom vernaculaire: étrille commune, étrille de sable (catalogue of life, 2021)

Espèces voisines: *Macropipus depurator*, *Polybius henslowii* (DORIS, 2021)

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Sous-phylum	Crustacea
Classe	Malacostraca
Sous-classe	Eumalacostraca
Ordre	Decapoda
Sous-ordre	Pleocyemata
Section	Eubrachyura
Sous-section	Heterotremata
Famille	Polybiidae
Genre	<i>Necora</i>
Espèces	<i>Necora puber</i>

Utilisation :

Espèces commerciale, et consommable par l'homme (Coz, 2015)

Description : Ce crabe a une taille de carapace de 5 à 6 cm de longueur et 8 cm de largeur. Sa couleur est grise avec des lignes bleues sur les appendices. Les yeux sont rouge vif. Ce crabe est un bon nageur grâce à ses pattes postérieures dites "natatoires" de forme aplatie caractéristique. La carapace est veloutée. On constate la présence de 8 à 10 dents entre les 2 yeux. Les mâles ont un abdomen étroit et triangulaire (DORIS, 2021)

Mode de reproduction: sexué (DORIS, 2021)

Habitat : Ce crabe vit près du littoral sur les fonds sablonneux et rocheux jusqu'à 70 m de profondeur (DORIS, 2021)

Distribution géographique

En Méditerranée : mer tyrrhénienne, mer ligurienne, Italie, France, Monaco, Espagne, Baléares, Gibraltar, Algérie, Tunisie, mer ionienne, Mer des Pouilles, Libye, mer Égée, Türkiye, Chypre, Syrie, Liban, Palestine, Egypte (Zenetos *et al.*, 2010)

En Algérie : Réghaia (Ouarab *et al.*, 2014)

Impact

Ecologique : /

Figure 21: *Necora puber*, vue en méditerranée, le Rouet, bote bleue, 3m.22/08/2011.Sylvain Le Bris (DORIS, 2021)



2.4 Arthropoda : *Linguimaera caesaris*

Synonymes : *Maera hamigera* (A. Zenetos *et al.*, 2005)

Nom vernaculaire : /

Espèces voisines : *L. pirloti* (type species), *L. bogombogo*, *L. garitima*, *L. kellissa*, *L. leo*, *L. mannarenis* and *L. tias* (Krapp-Schickel, 2003)

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Sous-phylum	Crustacea
Classe	Malacostraca
Sous-classe	Eumalacostraca
Ordre	Amphipoda
Sous-ordre	Senticaudata
Famille	Maeridae
Genre	<i>Linguimaera</i>
Espèce	<i>Linguimaera caesaris</i>

Utilisation : /

Description : Femelle adulte 8,5 mm, mâle immature 6 mm. Tête : lobes céphaliques latéraux arrondis, coin antéro-ventral arrondi. Yeux plus de deux fois plus longs que larges, partie supérieure rétrécie (Krapp-Schickel, 2003)

Mode de reproduction : /

Habitat : On les trouve dans tous les habitats, de la zone intertidale à des profondeurs de plusieurs centaines de mètres (E. hughe, 2016)

Distribution géographique

En Méditerranée : méditerranée Est, Ouest (Santini, 2003)

En Algérie : /

Impact

Ecologique : /

2.5 Arthropoda : *Neomysis integer*

Synonymes : *Mysis integer* (Leach, 1814), *Mysis scoticus* J.V. Thompson, 1828, *Mysis vulgaris* J.V. Thompson, 1828, *Neomysis vulgaris* (J.V. Thompson, 1828), *Praunus integer* Leach, 1814 (WoRMS, 2021)

Nom vernaculaire : /

Espèces voisines : /

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Sous-phylum	Crustacea
Classe	Malacostraca
Sous-classe	Eumalacostraca
Ordre	Mysida
Famille	Mysidae
Sous-famille	Mysinae
Tribu	Neomysini
Genre	Neomysis
Espèces	<i>Neomysis integer</i>

Utilisation :

Description : Peut atteindre 17 mm de long, corps transparent, une carapace bien développée, qui protège les grands yeux à pédoncule, la tête et le thorax. Ses antennes sont bien visibles et biramées (avec une extension interne et externe), Les membres abdominaux sont moins développés et ressemblent à des doigts

Mode de reproduction : Gonochoristique (dioïque) (marlin, 1691)

Habitat : Hyper-benthique, principalement dans les eaux littorales et côtières³ Plage de profondeur 5 - 10 m (marlin, 1691)

Distribution géographique

En Méditerranée : mer d'Alboran, Méditerranée du Nord-Ouest (Bakalem *et al*, 2021)

En Algérie : secteur1 (ouest d'Algérie) (Bakalem *et al*, 2021)

Impact

Ecologique : s'est adapté avec succès à la transition d'une lagune saumâtre à une lagune d'eau douce dans le cas de Loch Mor Barvas, Isle of Lewis, Ecosse (Barnes, 1994) (marlin,1691)

2.6 Arthropoda : *Monocorophium sextonae*

Synonymes: *Corophium sextonae* Crawford, 1937, *Corophium sextoni* Crawford, 1937 (WoROMS, 2021)

Nom vernaculaire: Slijkgarnaal de Sexton

Espèces voisines: *Monocorophium acherusicum*, *Monocorophium acherusicum*, *Monocorophium insidiosum*, *Medicorophium longistetosum* (MYERS *et al.*, 2010)

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Sous-phylum	Crustacea
Classe	Malacostraca
Sous-classe	Eumalacostraca
Ordre	Amphipoda
Sous-ordre	Senticaudata
Famille	Corophiidae
Sous-famille	Corophiinae
Tribu	Corophiini
Genre	Monocorophium
Espèce	<i>Monocorophium sextonae</i>

Utilisation : /

Description : Cette espèce ne mesure que 5 mm de long, les segments de l'urosome sont fusionnés et l'uropode 1 présente des épines latérales mais pas de soies. Antenne 2 avec une longue épine distalement sur le pédoncule (**nobanis, 2021**)

Mode de reproduction : ovipare (Hurley, 1954) (**nobanis, 2021**)

Habitat : Cette espèce est souvent associée à des structures artificielles, telles que des plateformes pétrolières ou des ports (Ponti *et al.* 2002 ; Guerra-Garcia & Garcia-Gomez, 2009). Elle construit des tubes de boue, qui sont attachés aux algues, aux organismes salissants tels que les éponges et les ascidies, ou aux substrats artificiels (**nobanis, 2021**)

Distribution géographique

En Méditerranée : Espagne (MYERS *et al.*, 2010)

En Algérie : /

Impact

Ecologique : la compétition interspécifique semble probable (**nobanis, 2021**)

2.7 Arthropoda : *Paracartia grani*

Synonymes : *Acartia grani* Sars G.O., 1904 (WoRMS, 2021)

Nom vernaculaire : /

Espèces voisines: /

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Sous-phylum	Crustacea
Classe	Hexanauplia
Sous-classe	Copepoda
Ordre	Calanoida
Famille	Acarttiidae
Genre	Paracartia
Espèce	<i>Paracartia grani</i>

Utilisation : /

Description : Leur taille varie de 0,1 mm, Le corps possède une tête et un thorax souvent regroupés dans un céphalothorax, et un abdomen. Le thorax est composé de 8 segments, l'abdomen de 6 ou 7 segments et se termine par un telson. Ils ont souvent deux yeux et des branchies, il existe toutefois des exceptions comme les copépodes qui n'ont ni carapace, ni branchies et un seul œil central (inpn.mnhn, 2021)

Mode de reproduction : gonochorique et sexuellement dimorphique (sealifebase, 2021)

Habitat : Dans les eaux côtières mais peut également être repéré dans les eaux saumâtres et les sites pollués (Boyer *et al.*, 2012)

Distribution géographique

En Méditerranée : lagune de Thau (BOYER *et al.*, 2012), Golfe de Gabès (Drira *et al.*, 2014), Port de Malaga (Rodríguez & Vives, 1984), Espagne, France (Pane *et al.*, 2005), mer Adriatique (De Olazalbal *et al.*, 2006), mer Égée (PancucciPapadopoulou *et al.*, 2005 ; Séverine BOYER *et al.*, 2012)

En Algérie : /

Impact

Ecologique : espèce opportuniste (Boyer *et al.*, 2012)

2.8 Arthropoda: *Zeuxo coralensis*

Synonyme: *Zeuxo (Parazeuxo) coralensis* Sieg, 1980 (WoRMS, 2021)

Nom vernaculaire: Coralell Tanais (catalogueoflife, 2021)

Espèces voisines: /

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Sous-phylum	Crustacea
Classe	Malacostraca
Sous-classe	Eumalacostraca
Ordre	Tanaidacea
Sous-ordre	Tanaidomorpha
Famille	Tanaididae
Sous-famille	Pancolinae
Tribu	Anatanaini
Genre	<i>Zeuxo</i>
Espèces	<i>Zeuxo coralensis</i>

Description : les deux somites thoraciques les plus antérieurs forment un céphalothorax, ce qui donne lieu à un péron composé de six péronites. Céphalothorax est recouvert d'une carapace, présente de chaque côté une chambre branchiale postéro-latérale, contenant chacune épignathe (organe lié à la respiration) (Kakui *et al.*, 2017).

Mode de reproduction : gonochoristique (Kakui *et al.*, 2017)

Habitats : benthique ; plage de profondeur 1 - 30 m, Tropical, epibenthique, trouvé sur la baie et le littoral, et le plateau continental intérieur (sealifebase, 2021)

Distribution géographique

En Méditerranée: Mer d'Alboran, Méditerranée nord-occidentale, Méditerranée sud-occidentale (côtes algériennes), Levantine Sea (Bakalem *et al.*, 2021)

En Algérie: l'ouest d'Algérie section1 (Bakalem *et al.*, 2021), Arzew (Bensari, 2020)

Impact

Ecologique : consomme l'herbe de mer en creusant (<https://books.google.dz> > books)



Figure 22 : *Zeuxo coralensis*, trouvé au port d'Arzew

2.9 Arthropoda: *Paracerceis sculpta*

Synonymes: *Dynamene sculpta* Holmes, 1904, *Paracerceis angra* (Pires, 1980), *Paracerceis japonica* Nunomura, 1988, *Sergiella angra* Pires, 1980 (WoRMS, 2021)

Nom vernaculaire: hibou à cornes cigale (catalogue of life, 2021)

Espèces voisines: /

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Sous-phylum	Crustacea
Classe	Malacostraca
Sous-classe	Eumalacostraca
Ordre	Isopoda
Sous-ordre	Sphaerimatidea
Famille	Sphaeromatidae
Genre	Paracerceis
Espèce	<i>Paracerceis sculpta</i>

Description: Surface dorsale du céphalosome et des péronites, et les marges postérieures des péronites 1-6 avec un bouquet de soies. Plaques coxales. Encoche pléotelsonique, Épistome, deux antennes, deux maxilla et maxilliped (Yasmeen and Javed 2001)

Mode de reproduction: mue sexuelle (gbif, 2021)

Habitat: capables de vivre dans un large éventail d'habitats, englobant les côtes et les lagons des régions subtropicales à tempérées, et a été signalée dans une variété de substrats, y compris les fonds mous et durs (Marchini *et al.*, 2017)

Distribution géographique

En Méditerranée: Vénice (Italie), mer d'Alboran., Méditerranée du Nord-Ouest, mer Ionienne, Plateau tunisien et Libye, Mer Adriatique, mer Levantine (Bakalem *et al.*, 2021)

En Algérie: Arzew (Bensari, 2020), secteur1 (Bakalem *et al.*, 2021)

Impact

Ecologie: *P. sculpta* est plus compétitive que l'espèce indigène et elle a un véritable impact en termes de perte de fonctions écologiques.



Figure 23 : Mâle alpha (à gauche) et femelle mature (à droite) *Paracerceis sculpta*, notez le grand éventail de la queue orné du mâle. Photo : A.Hosie, WAM

2.10 Arthropoda: *Paractaea rufopunctata*

Synonyme: *Actaea rufopunctata* (H. Milne Edwards, 1834), *Actaea rufopunctata rufopunctata* (H. Milne Edwards, 1834), *Micropanope rufopunctata* (A. Milne Edwards, 1834), *Paractaea rufopunctata rufopunctata* (H. Milne Edwards, 1834), *Paractaea rufopunctata sanctaeluciae* (H. Milne Edwards, 1834), *Xantho rufopunctatus* H. Edwards, 1834 (WoRMS, 2021)

Nom vernaculaire: crabe des moellons nodosé (catalogueoflife, 2021)

Espèces voisines: *P. rufopunctata forme illusoria* (Red Sea), *P. rufopunctata forme plumosa* (Paciic), *P. rufopunctata forme primarathbunae* (Hawaii), *P. rufopunctata forme tertiarathbunae* (Hawaii), *P. rufopunctata forme intermedia* (Bikini Atoll, Hawaii), *P. rufopunctata forme africana* (eastern Atlantic) and *P. rufopunctata forme nodosa* (western Atlantic), *P. rufopunctata forme frontalis*, *P. rufopunctata forme waltersi* and *P. rufopunctata forme sanctaeluciae* (western Indian Ocean)

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Sous-phylum	Crustacea
Classe	Malacostraca
Sous-classe	Eumalacostraca
Ordre	Decapoda
Section	Eubrachyura
Sous-section	Heterotremata
Famille	Xanthidae
Sous-famille	Actaeinae

Genre	Paractaea
Espèces	Paractaea rufopunctata

Utilisation :

Description : Ils se caractérisent par une grosse paire de pinces à l'avant et de 4 paires de pattes locomotrices. Ils possèdent un squelette externe fortement calcifié. Le thorax est composé de 8 segments avec les organes sexuels des femelles au niveau du sixième segment et ceux des mâles au huitième segment (inpn.mnhn, 2021)

Mode de reproduction : Gonochorique (sealifebase, 2021)

Habitat : Plage de profondeur : 30-91 m, une espèce pantropicale ou circontropicale. Sublittoral, sur corail ramifié

Distribution géographique

En Méditerranée : Mer d'Alboran, France, Italie occidentale, Italie centrale, Mer Egée, Bassin levantin (GRIMES *et al.*, 2016)

En Algérie : /

Impact

Ecologique : /

2.11 Arthropoda : *Pseudomma affine*

Synonymes : /

Nom vernaculaire :

Espèces voisines : *P. affine* G. O. SARS, 1870, *P. frigidum* HANSEN, 1908, *P. kruppi* W.M. TATIERSALL, 1909, *P. nanum* HOLT & TATIERSALL, 1906, *P. roseum* G.O. SARS, 1870, *P. truncatum* SMITH, 1879 (Meland *et al.*, 2012)

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Sous-phylum	Crustacea
Classe	Malacostraca
Sous-classe	Eumalacostraca
Ordre	Mysida
Famille	Mysidae
Sous-famille	Erythropinae
Tribu	Pseudommini
Genre	Pseudomma
Espèce	<i>Pseudomma affine</i>

Utilisation : /

Description : Statocyste généralement présent. Pléopodes de la femelle rudimentaires ; ceux du mâle variables. Endopode (et exopode) de l'uropode sans épines. Bord externe de l'écaille

antennaire sans soies. Plaque oculaire quadrangulaire avec une fente médiane et des bords dentelés chez toutes les espèces de la mer du Nord. Le corps et les appendices sont rose rougeâtre, virant au violet, Longueur des femelles adultes jusqu'à 12 mm, mâles plus petits à environ 10 mm (**species-identification, 2021**)

Mode de reproduction : Gonochorique (**sealifebase, 2021**)

Habitat : Benthique ; gamme de profondeur 70 – 1300m Subtropical (**sealifebase, 2021**)

Distribution géographique

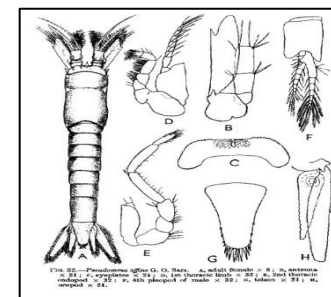
En Méditerranée : Méditerranée du Nord-Ouest (Bakalem *et al.*, 2021), Mer Catalane (CARTES et CARTES *et al.*, 1995)

En Algérie : secteur1 (Ouest) (Bakalem *et al.*, 2021)

Impact

Ecologique : /

Figure 24: *Pseudomma affine*, Tattersall & Tattersall (1951), 2003-02-20



5.3 Phylum des Bryozoa

La localisation des Bryozoaires le long de la côte algérienne a permis de mettre en évidence la présence de la bugule *Bugula neritina* au niveau de la région d'Arzew (**figure 24**).

L'espèce non-localisée est soit signalée, soit mentionnée sur les articles consultées qu'elle est présente au niveau de la côte algérienne.

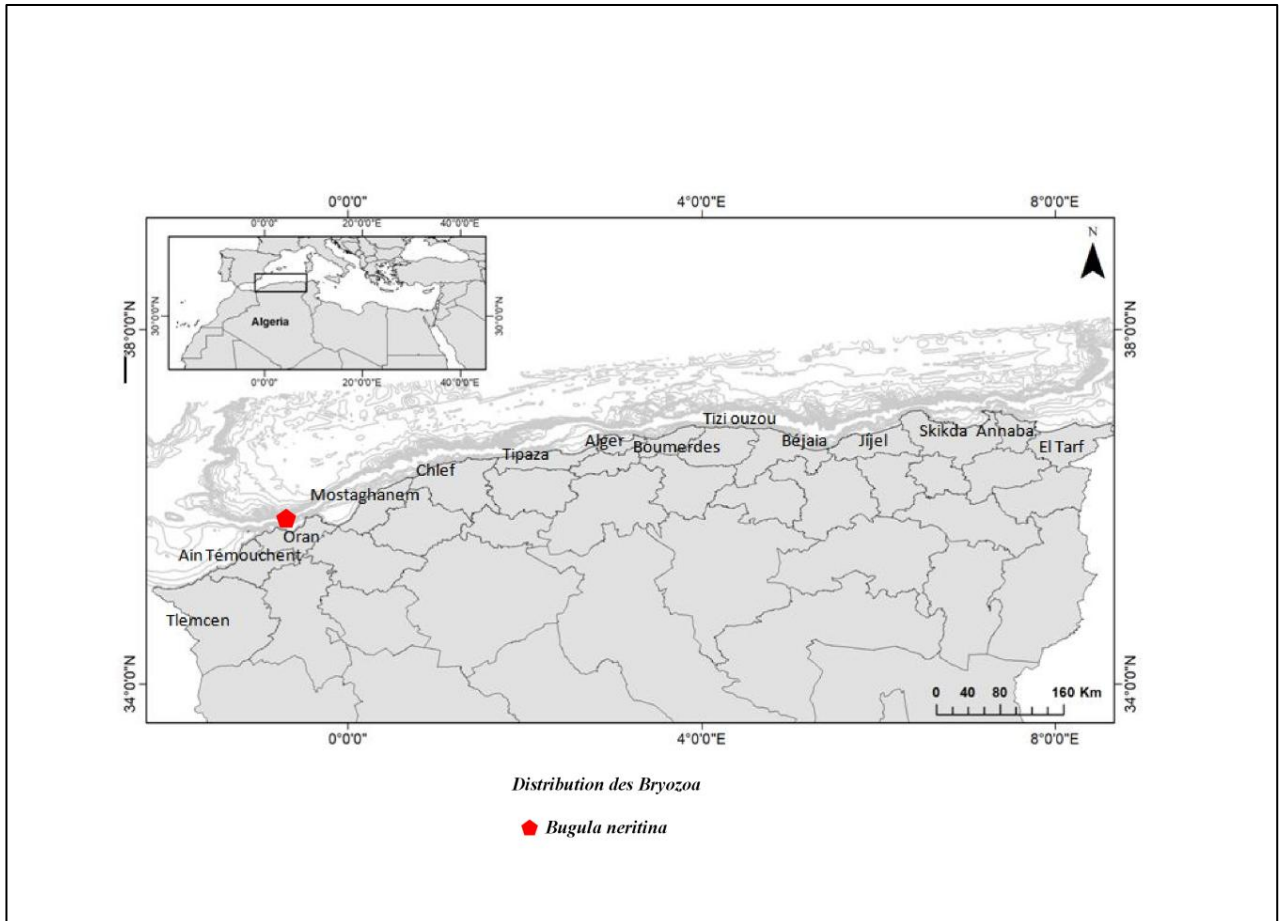


Figure 25 : Distribution géographique des Bryozoaires non-indigènes le long de la côte algérienne

3.1 Bryozoa : *Bugula neritina*

Synonymes: *Sertularia neritina* Linnaeus, 1758

Nom vernaculaire: bugule brune

Espèces voisines: *Bugula robusta* MacGillivray, 1869, *Bugulopsis peachii* (Busk, 1851), *Bugula dentata* (Lamouroux, 1816) (DORIS, 2021)

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Bryozoa
Classe	Gymnolaemata
Ordre	Cheilostomatida
Sous-ordre	Flustrina
Famille	Bugulidae
Genre	Bugula
Espèce	<i>bugula neritina</i>

Utilisation :

Une substance chimique (la bryostatine), est efficace dans certaines formes de cancers (DORIS, 2021)

Description : Cette bugule, à l'apparence d'une algue, forme des colonies disposées en touffes buissonnantes, flexibles mais robustes de 5 à 10 cm de hauteur. Les ramifications, qui peuvent

prendre parfois l'allure d'un éventail, sont **dichotomes**. La colonie se fixe au substrat par un réseau de filaments, les rhizoïdes, qui s'unissent en faisceaux serrés. Sa couleur caractéristique est **brun violacé**, parfois pourpre ou violette (DORIS, 2021)

Mode de reproduction : sexuée et asexuée par bourgeonnement (DORIS, 2021)

Habitat : On la trouve dans les milieux rocheux de la surface jusqu'à cinq mètres de profondeur environ (DORIS, 2021)

Distribution géographique

En Méditerranée : péninsule ibérique (D. Martin *et al.*, 1993), Golfe de Pagasitikos (Lolas *et al.*, 2021), Tunisie (TAIEB *et al.*, 2013), Sicile (Giacobbe1 *et al.*, 2013), Türkiye (Koçak *et al.*, 2019)

En Algérie : Arzew (Bensari, 2020)

Impact

Ecologique : salissures marines (DORIS, 2021)

Figure 26 : Balaruc les bains, Thau (34), 1.5m. Frédéric ANDRE, 07/10/2006 (DORIS, 2021)



3.2 Bryozoa : *Bugulina fulva*

Synonymes: *Bugula fulva* Ryland, 1960

Nom vernaculaire: /

Espèces voisine: /

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Bryozoa
Classe	Gymnolaemata
Ordre	Cheilostomatida
Sous-ordre	Flustrina
Famille	Bugulidae
Genre	Bugulina
Espèce	<i>Bugulina fulva</i>

Utilisation : /

Description : Colonie érigée avec des branches en forme d'éventail. Des rhizoïdes tubulaires ancrent la colonie au substrat. Les branches sont biserials et deviennent quadrisériennes avant la bifurcation dichotomique. Les auto-zoïdes sont rectangulaires, et légèrement plus étroits dans la partie proximale. La surface frontale est complètement membraneuse. Les zooïdes ont trois épines sur le coin distal externe et deux ou trois sur le coin distal interne (Koçak *et al.*, 2019)

Mode de reproduction : hermaphrodite (sealifebase, 2021)

Habitat : eaux peu profondes jusqu'à une profondeur de 70 m (Koçak *et al.*, 2019)

Distribution géographique

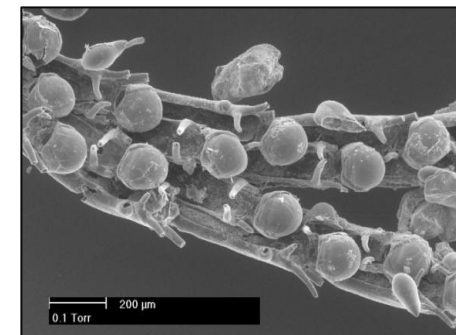
En Méditerranée : Türkiye (F. Koçak *et al.*, 2019), Espagne (KARIN H *et al.*, 2015)

En Algérie : /

Impact

Ecologique : espèce salissante, mais sa distribution ne se limite pas aux ports (Koçak *et al.*, 2019)

Figure 27: *Bugula fulva* Ryland, 1960, 2009-10-03 (WoRMS, 2021)



5.4 Phylum des Chlorophyta

La localisation des Chlorophytes le long de la côte algérienne a permis de signaler la Caulerpe *Caulerpa taxifolia* à Annaba et Surcouf (**figure 28**).

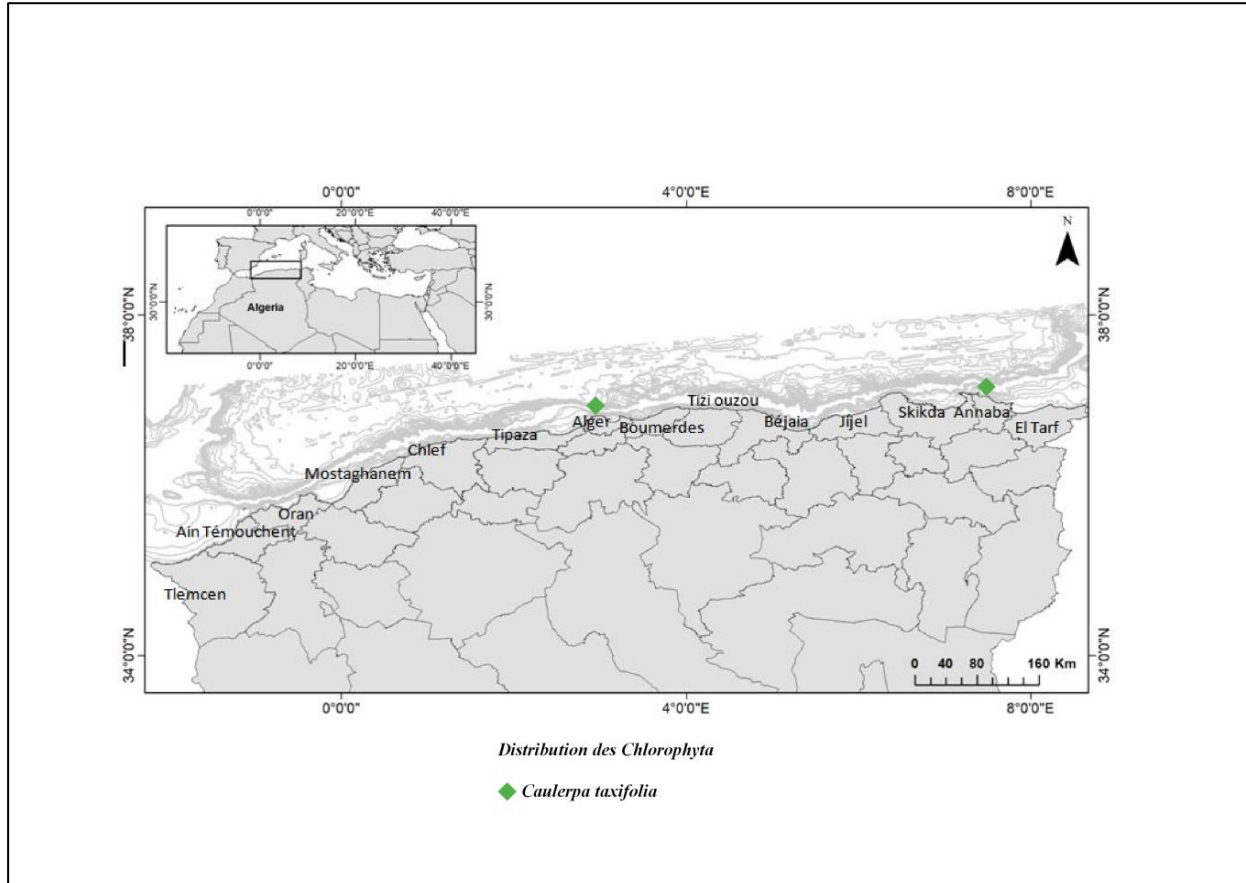


Figure 28 : Distribution géographique des Chlorophytes non-indigènes le long de la côte algérienne

5.1 Chlorophyta: *Caulerpa taxifolia*

Synonyme : *Caulerpa tenella* Harvey, 1855, *Corradoria distichophylla* (Sonder) Trevisan, 1849 (**algaebase, 2021**)

Nom vernaculaire: /

Espèces voisines: *C. prolifera*, *C. scalpelliformis*, *C. ollivieri*, *C. mexicana*, *C. racemosa*. (**futura-sciences, 2021**)

Taxonomie:

Règne	Plantae
Sous-règne	Viridiplantae
phylum	Chlorophyta
Sous-phylum	Chlorophytina
Classe	Ulvophyceae
Ordre	Bryopsidales
Famille	Caulerpaceae
Genre	<i>Caulerpa</i>
Espèce	<i>Caulerpa taxifolia</i>

Description : thalle vert clair, plumeux, délicats, avec des stolons postrés étroits et des frondes érigées portant des pinnules, stolons minces, 0,4-1,0 mm d'épaisseur, avec de courts piliers rhizoïdes de 1-4 mm de long, frondes érigées simples à 3 fois ramifiées, 2,5-10 cm, frondes érigées térébrées en dessous, comprimées vers l'apex, portant des feuilles distinctes et étroitement, disposées de façon distinguée et rapprochée. (Aplikioti *et al.*, 2015)

Mode de reproduction: sexuée, La multiplication végétative par bouturage (**DORIS, 2021**)

Habitat: elle pousse principalement dans les eaux peu profondes (0-10m), mais elle peut aussi pousser sur des substrats biogènes les algues calcaires, les galets, les cailloux, le sable, la roche, la boue et les substrats artificiels. (Mannino *et al.*, 2019).

Distribution géographique

En méditerranée: Türkiye, Italie, Chypre, Malte, Grèce, Lebanon, Libye, Tunisie. (Mannino *et al.*, 2019)
Libye, Tunisie

En Algérie : Annaba, El Surcouf (Kousteni *et al.*, 2019)

Impact

Ecologique : /

5.5 Phylum des Chordata

L'ascidie *Botryllus schlosseri* représente le phylum des Chordata à Arzew tandis que l'espèce non indigène *Sphyraena flavicauda* a été rencontrée au niveau du secteur Est de la côte algérienne plus précisément à Annaba (**figure 29**).

Les espèces non-localisées est soit signalées, soit mentionnées sur les articles consultées qu'elles sont présente au niveau de la côte algérienne.

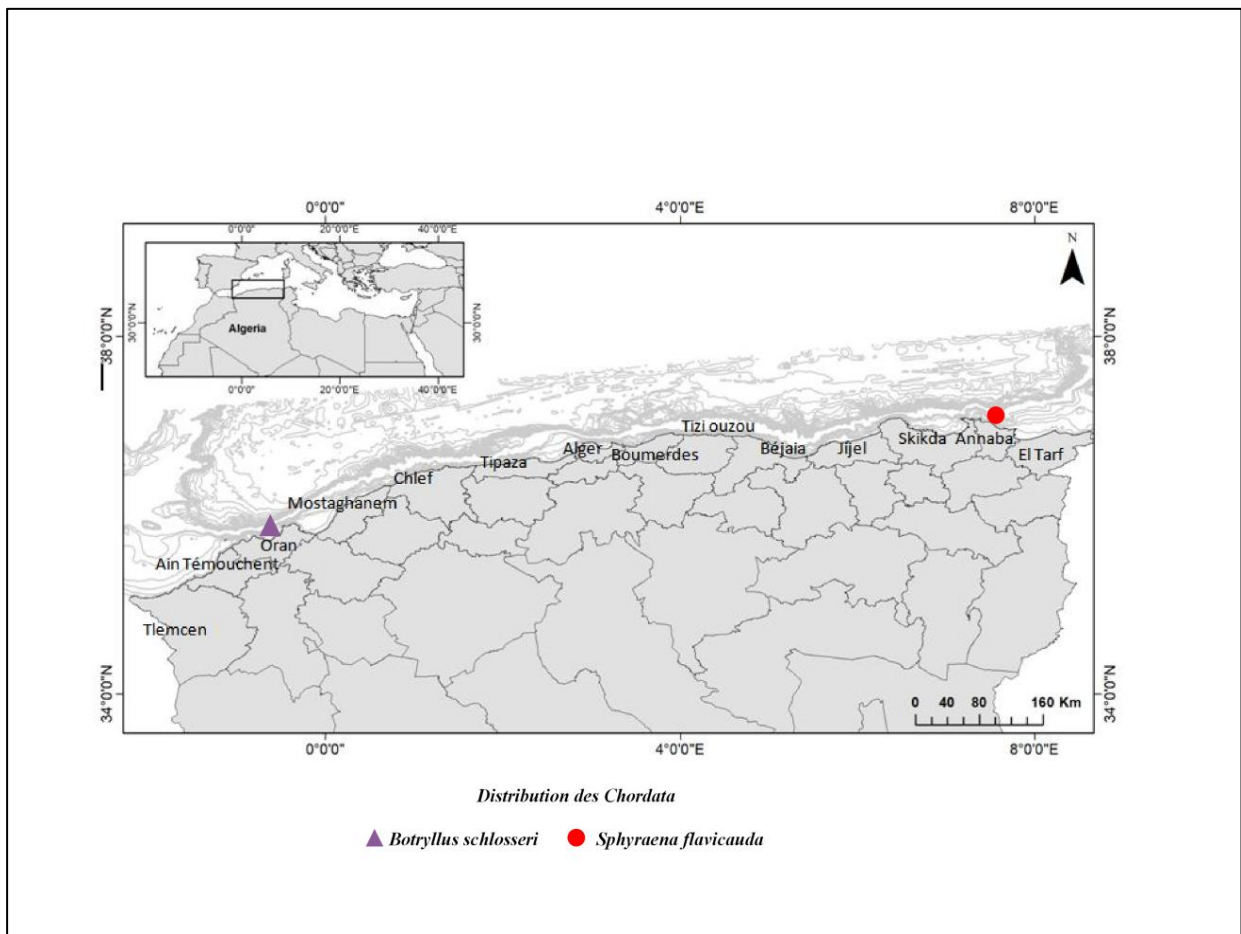


Figure 29: Distribution géographique des Chordés non-indigènes le long de la côte algérienne

1. **Chordata** : *Botryllus schlosseri*

Synonymes: *Alcyonium borlasii* Turton, 1807, *Alcyonium schlosseri* Pallas, 1766, *Aplidium verrucosum* Dalyell, 1839 (WoRMS, 2021)

Nom vernaculaire: botrylle étoile (catalogueoflife, 2021)

Espèces voisines: *Botrylloides sp.* (DORIS, 2021)

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Chordata
Sous-phylum	Tunicata
Classe	Ascidiacea
Ordre	Stolidobranchia
Famille	Styelidae
Genre	Botryllus
Espèce	<i>Botryllus schlosseri</i>

Description : Les colonies sont polychromes, plates, s'investissant sur un substrat dur ou épibiontique, généralement d'une épaisseur de 1-2 mm d'épaisseur, parfois jusqu'à 3-4 mm selon la morphologie du

substrat (Cima *et al.* 2015 pour revue). Leur surface est lisse. Les très grandes colonies peuvent produire des lobes plats dans lesquels les zooïdes sont disposés sur les deux côtés (BRUNETTI *et al.*, 2017)

Mode de reproduction: hermaphrodite est vivipare (DORIS, 2021)

Habitat : Présence dans les eaux peu profondes, sur les pierres, les algues, d'autres ascidies. Elle est particulièrement abondante dans les ports (Brunetti *et al.*, 2017)

Distribution géographique

En Méditerranée : Espagne, France (SLÓPEZ-LEGENTIL *et al.*, 2006)

En Algérie : Arzew (Bensari *et al.*, 2020)

Impact

Ecologique : /

Figure 30 : Trébeurden (22) ,15m. Frédéric ANDRE, 08/2006 (DORIS, 2021)



2. **Chordata** : *Chaunax suttkusi*

Synonymes : /

Nom vernaculaire : Bouche de grenouille rose

Espèces voisines : *Chaunax atimovatae*, *Chaunax heemstraorum*, *Chaunax hollemani*, *Chaunax africanus* Ho & Last, 2013, *Chaunax apus* Lloyd, 1909, *Chaunax flammeus* Le Danois, 1979, *Chaunax penicillatus* McCulloch, 1915, *Chaunax russatus* Ho, Roberts & Stewart, 2013 (HSUAN-CHING HO *et al.*, 2016)

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Chordata
Sous-phylum	Vertebrata
Classe	Actinopteri
Sous-classe	Teleostei
Ordre	Lophiiformes
Famille	Chaunacidae
Genre	Chaunax
Espèce	<i>Chaunax suttkusi</i>

Utilisation :

Les Chaunax ont été des prises accessoires pour les chalutiers de haute mer

Description : Corps arrondi, grande tête globulaire, yeux hauts sur le côté de la tête, grande bouche, petites dents minces et pointues ; petite ouverture branchiale, nageoire dorsale en 2 parties : La 1ère est une épine unique, les 2ème et 3ème épines ne sont pas visibles extérieurement. Tête et corps rose pâle à rose (**biogodb, 2021**)

Mode de reproduction : pond ses œufs dans des "radeaux" flottants en forme de rubans muqueux (**gbif., 2021**)

Habitat : Espèce marine ; bathydemersal ; profondeur 220 - 1060 m (**fishbase, 2021**)

Distribution géographique

En Méditerranée : Tunisie (Bradai *et al.*, 2004), Mer Tyrrhénienne (ORA, 2010), Sicile (Orsi Relini, 2009)

En Algérie : /

Impact

Ecologique : /

Figure 31: Sentinelle Bank, Mediterranean Sea, 1997-02-01, *Ragonese, Sergio*



3. Chordata : *Kyphosus vaigiensis*

Synonymes : *Cantharus lineolatus Valenciennes, 1830*, *Pimelepterus flavolineatus Poey, 1866*, *K. incisor* (Mauricio Lang dos Santos *et al.*, 2017) (**WoRMS, 2021**)

Nom vernaculaire : Saupe cuivrée, Calicagère bleue (catalogueoflife, 2021)

Espèces voisines : *K. bigibbus* (Lacepède, 1801), *K. sectatrix* (Linnaeus, 1766) and *K. cinerascens* (Forsskål, 1775 ;Mauricio Lang dos Santos *et al.*, 2017)

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Chordata
Sous-phylum	Vertebrata
Classe	Actinopteri
Sous-classe	Teleostei
Ordre	Centrarchiformes
Famille	Kyphosidae
Sous-famille	Kyphosinae
Genre	<i>Kyphosus</i>
Espèce	<i>Kyphosus vaigiensis</i>

Utilisation :

Bonne nourriture pour les poissons (**fishbase, 2021**)

Description : corps plutôt allongé, de forme ovale, de couleur bronze à marron, avec un certain nombre de taches claires et de bandes longitudinales jaune d'or qui sur toute la longueur du corps. Le bord de la nageoire caudale légèrement marginée, les nageoires pelviennes et la nageoire anale étaient de couleur foncée (Vella *et al.*, 2016)

Mode de reproduction : Ovipare (**fishbase, 2021**)

Habitat : associé au récif, profondeur de 0 à 40 m (**fishbase, 2021**)

Distribution géographique

En méditerranée : Malta (Noel Vella *et al.*, 2016), Espagne, Sicile, mer Ligurienne (Menachem Goren *et al.*, 2016), Bassin levantin, Italie, la mer Tyrrhénienne (LO BRUTTO., 2017)

En Algérie : /

Impact

Ecologique : espèces herbivores de poissons de récif (Carine D. Lefèvre *et al.*, 2011)

Figure 32: Richelieu Rock, îles Surin, Thaïlande, mer d'Andaman, océan Indien, 29m. Denis ADER, 23/04/2010



4. Chordata : *Seriola carpenteri*

Synonymes : /

Nom vernaculaire : Sériole chicard, Sériole babiane (catalogueoflife, 2021)

Espèces voisines : /

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Chordata
Sous-phylum	Vertebrata
Classe	Actinopteri
Sous-classe	Teleostei
Ordre	Carangiformes
Famille	Carangidae
Genre	Seriola
Espèce	<i>Seriola carpenteri</i>

Utilisation :

Pêche semi-industrielle, artisanale et sportive (mediterranean-sauvage, 2021)

Description : corps allongé et légèrement comprimé sur sa face ventrale ; tête de 2,8 à 3,1 fois la longueur du corps ; profil supérieur de la tête modérément convexe ; petit œil, la mâchoire supérieure atteint la verticale du milieu de l'œil, son extrémité postérieure est modérée ; bandes de petites dents dans les deux mâchoires ; deux nageoires dorsales (CAPAPÉ *et al.*, 2017)

Mode de reproduction : gonochorique (mediterranean-sauvage, 2021)

Habitat : marin benthopélagique; profondeur 0 - 200 m (fishbase, 2021)

Distribution géographique

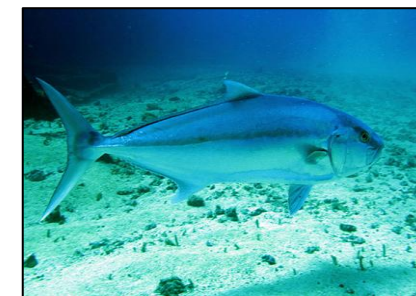
En Méditerranée : Tunisie (CAPAPÉ *et al.*, 2017), Détroit de Sicile (Relini *et al.*, 2009), mer Tyrrhénienne (ORAL *et al.*, 2010)

En Algérie : /

Impact

Ecologique : /

Figure 33: *Seriola carpenteri*, Cape Verde, Barco São Macário, Porto Grande, São Vicente, 2013-03-01 (fishbase, 2021)



5. Chordata : *Sphyraena flavicauda*

Synonymes : *Sphyraena langsar* Bleeker, 1855, *Sphyraenella flavicauda* (Rüppell, 1838) (WoRMS, 2021)

Nom vernaculaire : Tazar rouge, Goemon, Bécune obtuse, Bécune de Forster (catalogueoflife, 2021)

Espèces voisines : *Sphyraena Sphyraena*, *Sphyraena viridensis* (Murat Bilecenoglu *et al.*, 2002)

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Chordata
Sous-phylum	Vertebrata
Classe	Actinopteri
Sous-classe	Teleostei
Ordre	Carangaria incertae sedis
Famille	Sphyraenidae
Genre	Sphyraena
Espèce	<i>Sphyraena flavicauda</i>

Utilisation :

Économiquement important (M.Allam *et al.*, 2004)

Description : Dépasse rarement les 45 cm. Corps argenté avec des reflets jaunâtres sur le dos. La nageoire caudale est jaune-vert. Ligne sombre sur le flanc, avec parfois des barres verticales au-dessus de cette ligne (bioobs, 2021)

Mode de reproduction : /

Habitat : Marine ; associée aux récifs ; profondeur 2 - 25 m (fishbase, 2021)

Distribution géographique

En Méditerranée : Türkiye (Bilecenoglu *et al.*, 2002), Egypte (M.Allam *et al.*, 2004), Lybie (Ben Abdallah *et al.*, 2005)

En Algérie : Annaba (first record of the indo-pacific yellowtail barracuda, *sphyraena flavicauda* (actinopterygii: perciformes: sphyraenidae), in the western mediterranean.)

Impact

Ecologique : /

Figure 34: *Sphyraena flavicauda*, baie des citrons, Nouvelle-calédonie, 2 (m), Jean-Michel SUTOUR, 22/04/2018



6. Phylum des Cnidaria

En ce qui concerne le phylum des Cnidaires, l'espèce non-indigène *Physalia physalis* est signalée tout le long de la côte, à Ain temouchent Oran, Tipasa, Alger. Sidi abdelaziz, Beni belaid, Dellys, Tizi ousou, Bejaïa et a Skikda (**figure 35**).

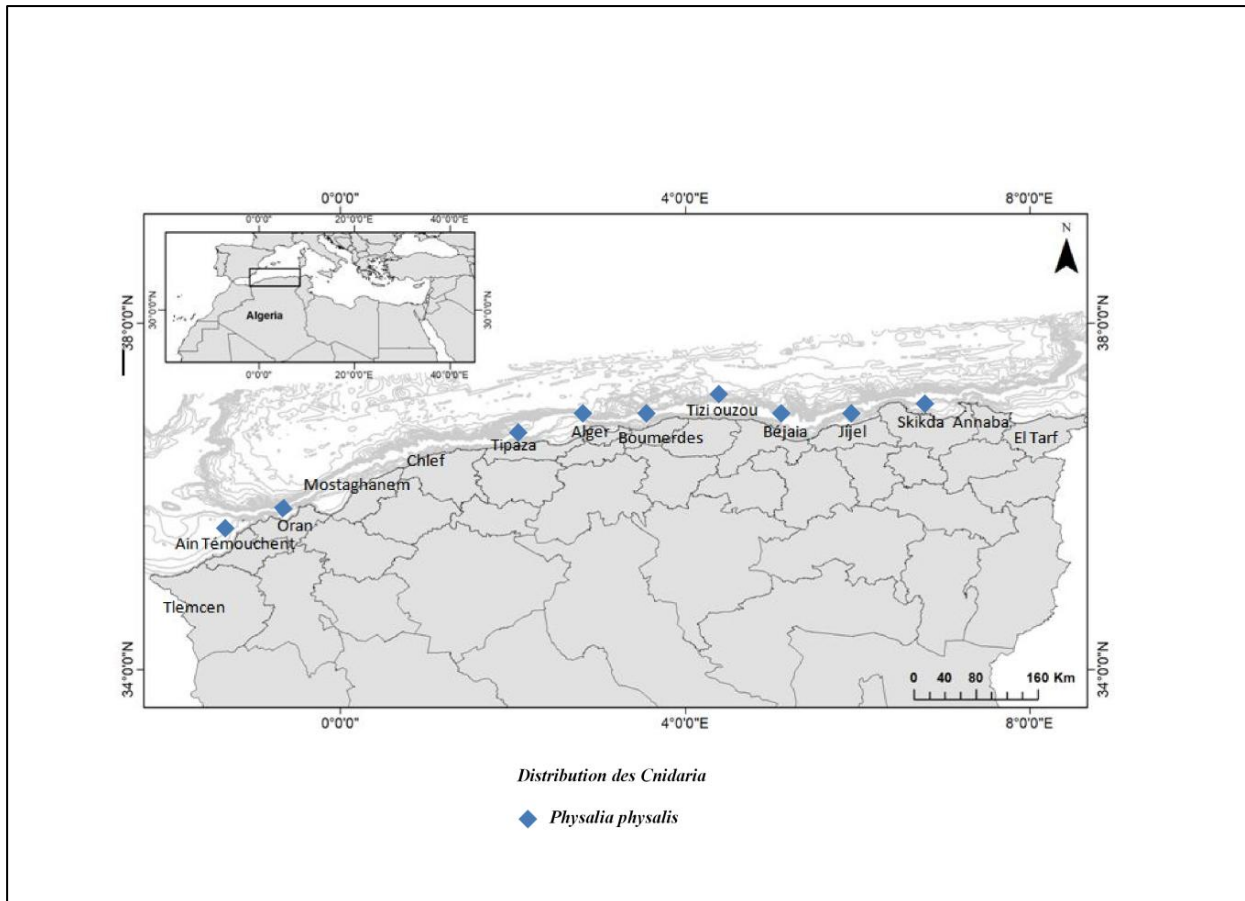


Figure 35: Distribution géographique des Cnidaires non-indigènes le long de la côte algérienne

6.1 Cnidaria : *Physalia physalis*

Synonyme : *Arethusa caravella* Oken, 1815, *Holothuria velificans* Osbeck, 1765, *Medusa utriculus* Gmelin, 1788, *Physalia australis* Péron, 1807, *Physalia gigantea* Bory de St Vincent, 1894, *Physalia glauca* Tilesius, 1810, *Physalia megalista* Lesueur & Petit, 1807, *Physalia pelagica* Lamarck, 1801, *Physalia pelasgica* Bosc, 1802, *Physalia utriculus* (Gmelin, 1788), *Physalis afer* Tilesius, 1810, *Physalis arethusa* Tilesius, 1810, *Physalis cornuta* Tilesius, 1810, *Physalis elongata* Lamarck, 1816, *Physalis glauca* Tilesius, 1810, *Physalis lamartinieri* Tilesius, 1810, *Physalis megalista* Lamarck, 1816, *Physalis osbeckii* Tilesius, 1810, *Physalis pelagica* (Lamarck, 1801), *Physalis tuberculosa* Lamarck, 1816, *Physosphora physalis* (Linnaeus, 1758) (**WoRMS, 2021**)

Nom vernaculaire : galère portugaise, vessie de mer (**catalogueoflife, 2021**)

Espèces voisines: /

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Cnidaria
Classe	Hydrozoa
Sous-classe	Hydrozoa
Ordre	Siphonophorae
Sous-ordre	Cytonectae
Famille	Physaliidae
Genre	Physalia
Espèce	<i>Physalia physalis</i>

Description : un flotteur ou pneumatophore, des tentacules ou dactylozoïdes, des polypes nourriciers ou gastrozoïdes et des organes émetteurs de gamètes pour la reproduction, les gonozoïdes. Ces polypes sont si spécialisés qu'ils ne peuvent vivre les uns sans les autres (**DORIS, 2021**)

Mode de reproduction : sexuée (**DORIS, 2021**)

Habitat : parfaitement adapté à la pleine mer (**DORIS, 2021**)

Distribution géographique

En méditerranée : mer d'Alboran, Italie, Tyrrhénienne Mer, Maltais archipel, France, Espagne, Maroc, Tunisie (Badalamenti *et al.*, 2021)

En algerie: Oran (<https://www.djazairess.com/fr/lqo/5300432>), Sidi abdelaziz, Beni belaid (<https://www.aps.dz/societe/121567-jijel-apparition-de-physalies-sur-la-plage-de-sidi-abdelaziz-et-beni-belaid>), Dellys (<https://www.liberte-algerie.com/actualite/decouverte-de-la-galere-portugaise-358885>), Tipasa, Skikda, Ain temouchent, Tizi ousou, Bejaïa *et* Alger (<https://www.horizons.dz/archives/7620>)

Impact

Ecologique : Le venin des physalies étant hautement toxique pour l'être humain d'après (Badalamenti *et al.*, 2021)

Figure 36: bassin d'Arcachon, Michel BARRABES, 07/08/2011



6. Phylum des Echinodermata

La localisation des Echinodermes le long de la côte algérienne a permis de signaler l'holothurie *Holothuria (Roweothuria) arguinensis*, au port d'Oran, Kristel, Cap falcon, Mostaganem, en baie d'Alger, Boumerades, Tamenfoust) (**figure 37**).

Les espèces non-localisées est soit signalées, soit mentionnées sur les articles qu'elles sont présentes au niveau de la côte algérienne.

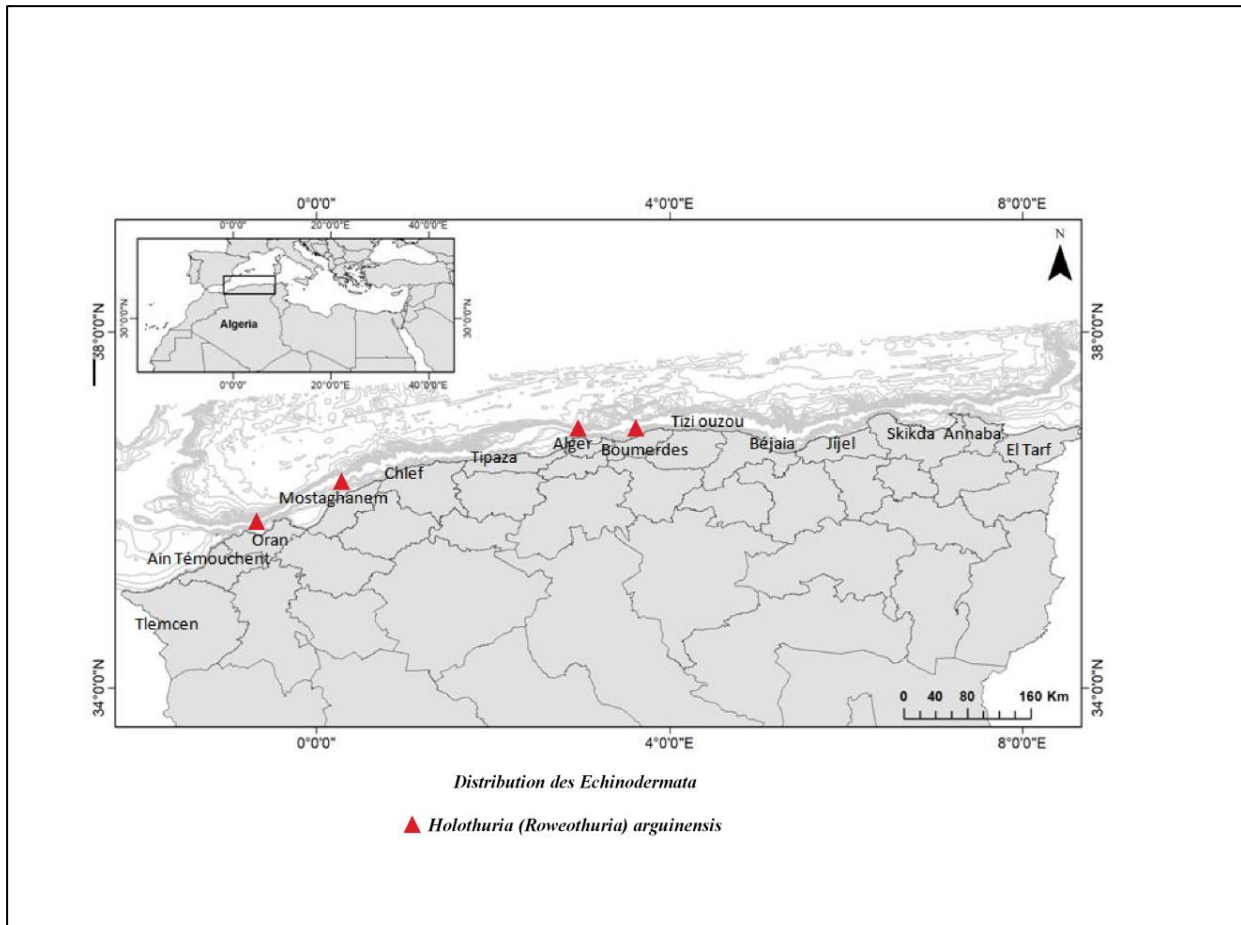


Figure 37: Distribution géographique des Echinodermes non-indigènes le long de la côte algérienne

7.1 Echinodermata: *Holothuria (Roweothuria) arguinensis*

Synonymes: *Holothuria arguinensis* Koehler & Vaney, 1906

(WoRMS, 2021)

Nom vernaculaire: /

Espèces voisines: *Holothuria (Roweothuria)* Thandar, 1988, *Roweothuria* Thandar, 1988

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Echinodermata
Sous-phylum	Echinozoa
Classe	Holothuroidea
Sous-classe	Actinopoda
Ordre	Holothuriida
Famille	Holothuriidae
Genre	Holothuria
Sous-genre	Holothuria (Roweothuria)
Espèces	Holothuria (Roweothuria) arguinensis

Utilisation :

Etant donné ses valeurs nutritionnelles, elles sont consommables comme complément alimentaire ou nutraceutique, et utilisées dans les produits pharmaceutiques (Mecheta *et al.*, 2020)

Description:

Spécimens sub-cylindriques, avec une paroi corporelle coriace et rugueuse au toucher, longueur de l'animal vivant environ 350 mm, surface dorsale et ventrale bien délimitées, la première étant arquée, de couleur brun foncé, bouche ventrale, tentacules 20, jaune citron.

Anus également ventral, papille anale est présente, anneau calcaire bien développé (mezali *et al.*, 2014)

Le mode de reproduction: gonochorique, sans dimorphisme sexuel (Marquet *et al.*, 2017)

Habitat : se trouve généralement sur un substrat rocheux ou sableux, entre 0-52m de profondeur (Mezali *et al.*, 2014)

Distribution géographique

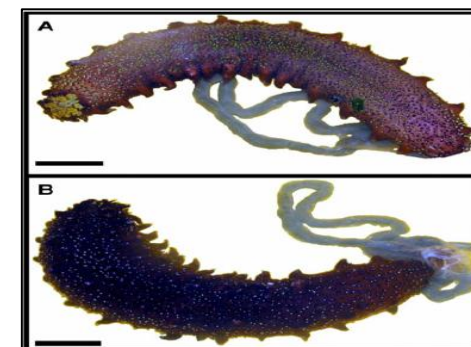
En méditerranée : Grenade, sud de l'Espagne (Ocaña & Pérez-Ruzafa, 2004), El Mojon dans la mer d'Alboran (sud-est de l'Espagne) (González-Wanguemert & Borrero-Pérez, 2012) (mezali *et al.*, 2014)

En Algérie : la baie d'Alger (mezali *et al.*, 2014), port d'Oran, Kristel, cap falcon (Mecheta *et al.*, 2020), Mostaganem, Boumerades, Tamenfouset (mezali *et al.*, 2014)

Impact

Ecologique : /

Figure 38: *Holothuria (Roweothuria) arguinensis* from Algiers Bay (Mezali *et al.*, 2014)



8. Phylum des Mollusca

Le Gastéropode *Aplysia dactylomela* a été localisé sur la côte algérienne à El Surcouf et Annaba tandis que *Godiva quadricolor* a été signalé au niveau du secteur Ouest à Arzew. La localisation du phylum des Mollusques a aussi mis en évidence la présence de *Echinolittorina punctuata* à Oran et du Bivalve *Procardium indicum* à Mostaghanem, Oran, Cherchell, sidi Fredj et Annaba. (figure 39)

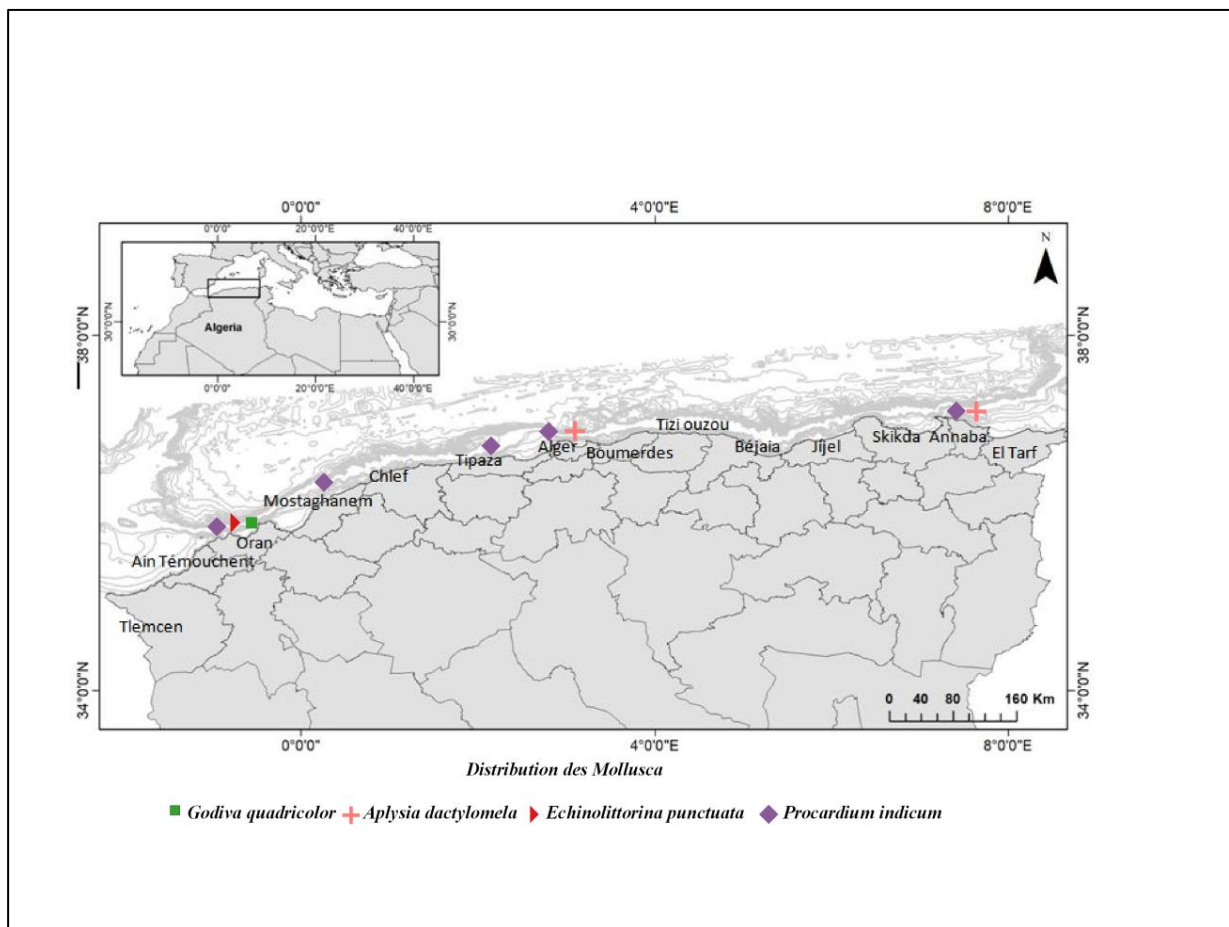


Figure 39: Distribution géographique des Mollusques non-indigènes le long de la côte algérienne

8.1 Mollusca: *Aplysia dactylomela*

Synonymes: *Aplysia (Varria) dactylomela* Rang, 1828, *Aplysia aequorea* Heilprin, 1888, *Aplysia bourailli* Risbec, 1951, *Aplysia megaptera* Verrill, 1900, *Aplysia ocellata* d'Orbigny, 1839, *Aplysia protea* Rang, 1828, *Aplysia schrammi* Deshayes, 1857, *Tethys panamensis* Pilsbry, 1895 (WoRMS, 2021)

Nom vernaculaire: lièvre de mer à gros grains (www.catalogueoflife, 2021)

Espèces voisines: *Aplysia oculifera* (Adams & Reeve, 1850), *Aplysia argus* Rüppel & Leuckart, 1830 (DORIS, 2021)

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Mollusca
Classe	Gastropoda
Sous-classe	Heterobranchia
Ordre	Aplysiida
Famille	Aplysiidae
Genre	<i>Aplysia</i>
Espèces	<i>Aplysia dactylomela</i>

Utilisation :

Elle n'est pas comestible, car sa peau contient des toxines (DORIS, 2021). Utilisée pour des études de l'électrophysiologie (picture-world, 2021)

Description : de couleur beige à jaunâtre, avec des anneaux noirs et un réseau de lignes noires sur tout le corps, Les lobes parapodiaux étaient hauts, et se rejoignaient en bas près du pied postérieur. Les tentacules et rhinophores céphaliques et les rhinophores sont larges

et émoussés. Le site animaux sécrétaient une encre défensive violette lorsqu'ils étaient molestés (MOLES *et al.*, 2016)

Mode de reproduction: hermaphrodite (DORIS, 2021)

Habitat : tropicales et les eaux tempérées chaudes. Cette espèce préfère les fonds sableux abritant des herbiers ou des algues, elle se trouve jusqu'à 40 m, sa profondeur de prédilection se situe plutôt entre 0 et 15 m (DORIS, 2021)

Distribution géographique

En méditerranée : Espagne (MOLES *et al.*, 2016), mer ionienne, Türkiye, chypre, la mer adriatique, Italie, Îles Égades (BERNAT *et al.*, 2016), Croatie (M. THESSALOU-LEGAKI *et al.*, 2012), Libye (KOUSTENI *et al.*, 2019)

En Algérie: El Surcouf and Annaba (KOUSTENI *et al.*, 2019)

Impact

Ecologique: hétérobranches herbivores

Figure 40: *Aplysia dactylomela* in Gran Canaria Island, Canary Islands, Spain. -5m (Las Canteras Beach) (WoRMS, 2021)



8.2 Mollusca: *Godiva quadricolor*

Synonymes: *Hervia quadricolor* Barnard, 1927 (WoRMS, 2021)

Nom vernaculaire: nudibranche quadricolore (catalogueoflife, 2021)

Espèces voisines: *Dondice banyulensis*, *Godiva rachela*, *Hermisendra crassicornis* (Eschscholtz, 1831), *Facelina quatrefagesi*, *Flabellina lineata* (DORIS, 2021)

Taxonomie :

Règne :	Animalia
Phylum	Mollusca
Classe	Gastropoda
Ordre	Nudibranchia
Famille	Myrrhinidae
Genre	Godiva
Espèces	Godiva quadricolor

Utilisation : /

Description : est caractérisé par un corps pâle, mince et élancé, avec une longue queue effilée et de nombreuses cératines bleues, jaunes et orange. La tête est de couleur orange, les rhinophores sont ridés et les tentacules oraux sont longs, avec une bande blanche sur eux. Il se nourrit d'anémones de mer et d'autres nudibranches (betti *et al.*, 2015)

Mode de reproduction : espèce est hermaphrodite et pratique la reproduction sexuée (DORIS, 2021)

Habitat : sur les fonds des lagunes saumâtres, sur des herbiers de zostères ou sur la roche, généralement entre 1 et 20 m de profondeur (DORIS, 2021)

Distribution géographique

En méditerranée : France, Italie, mer adriatique, mer ligure (Lombardo *et al.*, 2019), Baie d'Algeciras, détroit de Gibraltar, Espagne (betti *et al.*, 2015)

En Algérie : Arzew (Bensari, 2020)

Impact

Ecologique : /

Figure 41: Saména, Marseille 13, 4m, de nuit (DORIS, 2021)



8.3 Mollusca : *Echinolittorina punctata*

Synonymes: *Echinolittorina (Amerolittorina) punctata* (Gmelin, 1791), *Littorina syriaca* Philippi, 1847, *Littorina (Austrolittorina) punctata* (Gmelin, 1791), *Littorina marnat* Potiez & Michaud, 1838, *Littorina punctata* (Gmelin, 1791), *Littorina tristis* Mousson, 1873, *Nodilittorina punctata* (Gmelin, 1791), *Phasianella tessellata* Anton, 1838, *Turbo punctatus* Gmelin, 1791, *Turbo siculus* Brugnone, 1850 (WoRMS, 2021)

Nom vernaculaire: Le Marnat (G. REID 2011)

Espèces voisines : /

Taxonomie :

Règne	Animalia
Phylum	Mollusca
Classe	Gastropoda
Sous-classe	Caenogastropoda
Ordre	Littorinimorpha
Famille	Littorinidae
Sous-famille	Littorininae
Genre	<i>Echinolittorina</i>
Espèce	<i>Echinolittorina punctata</i>

Utilisation : /

Description : Coquille avec 9-16 lignes spiralées incisées ou Orainures étroites au-dessus de la périphérie ; gris à brun olive avec une rangée alignée de taches blanches. Pénis bifurqué, avec filament lisse et effilé, glande pénienne mamilliforme et disque glandulaire de taille similaire sur la branche latérale de la base (G. REID 2011)

Mode de reproduction : les géniteurs gonochoriques et diffuseurs (sealifebase, 2021)

Habitat : Enregistré dans le grès, le basalte, la roche de plage et le béton, de la frange littorale à la partie supérieure de l'eulittoral, dans des situations exposées et abritées (G. REID, 2011)

Distribution géographique

En Méditerranée: Tunisie (antit *et al.*, 2007), Italie (G. Albano *et al.*, 2008), Espagne, France, Türkiye, chypre, Syrie, Egypte, Maroc (G. REID, 2011)

En Algérie: Oran (G.Albano *et al.*, 2014)

Impact

Ecologique: indicateur de la tropicalisation de la mer Méditerranée (ALBANO *et al.*, 2010)

Figure 42: *Echinolittorina punctata* (Gmelin, 1791)
Specimen from Cabo Pino, Málaga, Spain (actual size 7.3 mm).



8.4 Mollusca : *Procardium indicum*

Synonymes: *Cardium darwini* Mayer, 1866, *Cardium delpeutum* McGill, 1964, *Cardium indicum* Lamarck, 1819 (WoRMS, 2021)

Nom vernaculaire: /

Espèces voisines: *Cardium diluvianum* Lamarck, 1819; *Cardium avisanense* Fontannes, 1879; *Cardium kunstleri* Cossmann and Peyrot, 1912; *Cardium danubianum* Mayer, 1866; *Procardium magnei* sp. nov.; *Procardium jansseni* sp. nov.

Taxonomie

Règne	Animalia
Phylum	Mollusca
Classe	Bivalvia
Sous-classe	Autobranchia
Ordre	Cardiida
Famille	Cardiidae
Sous-famille	Cardiinae
Genre	<i>Procardium</i>
Espèces	<i>Procardium indicum</i>

Utilisation :

Description : Coquille grande, légèrement plus longue que haute, relativement mince et béante à l'arrière. 14-24 côtes radiales, sculptées avec des écailles en forme de fer à cheval à l'avant et des épines saillantes à l'arrière. Espaces intermédiaires plus larges que les côtes, souvent avec une riblet secondaire. Cardinal antérieur en forme de lame et cardinal postérieur très petit dans la valve gauche. Dents cardinales dressées, entièrement séparées et de hauteur similaire dans la valve droite (TER POORTEN *et al.*, 2017)

Mode de reproduction : /

Habitat: fonds fangeux, 30-200 m (DELONGUEVILLE *et al.*, 2011)

Distribution géographique

En Méditerranée : Tunisie (TER POORTEN *et al.*, 2017), Italie (Dominici *et al.*, 2021), Maroc (DELONGUEVILLE *et al.*, 2011)

En Algérie : Cherchell (TER POORTEN *et al.*, 2017), Annaba, sidi Fredj, Mostaganem, Oran (DELONGUEVILLE *et al.*, 2011)

Impact

Ecologique : /

Figure 43: *Cardium indicum*. Senegal, ex coll. J. Trausel. Image by Joop Trausel and Frans Slieke



9. Phylum des Ochrophyta

La localisation des Ochrophytes le long de la côte algérienne a permis de signaler *Actinoptychus splendens*, *Coscinodiscus lineatus*, *Thalassiosira decipiens* dans la région d'Annaba, et *Sargassum muticum* dans les régions de Cherchell et Sidi fredj. Les espèces mentionnées sur les articles au niveau de la côte algérienne mais dont la distribution géographique n'était pas précise ne figurent pas sur les cartes. (figure 44).

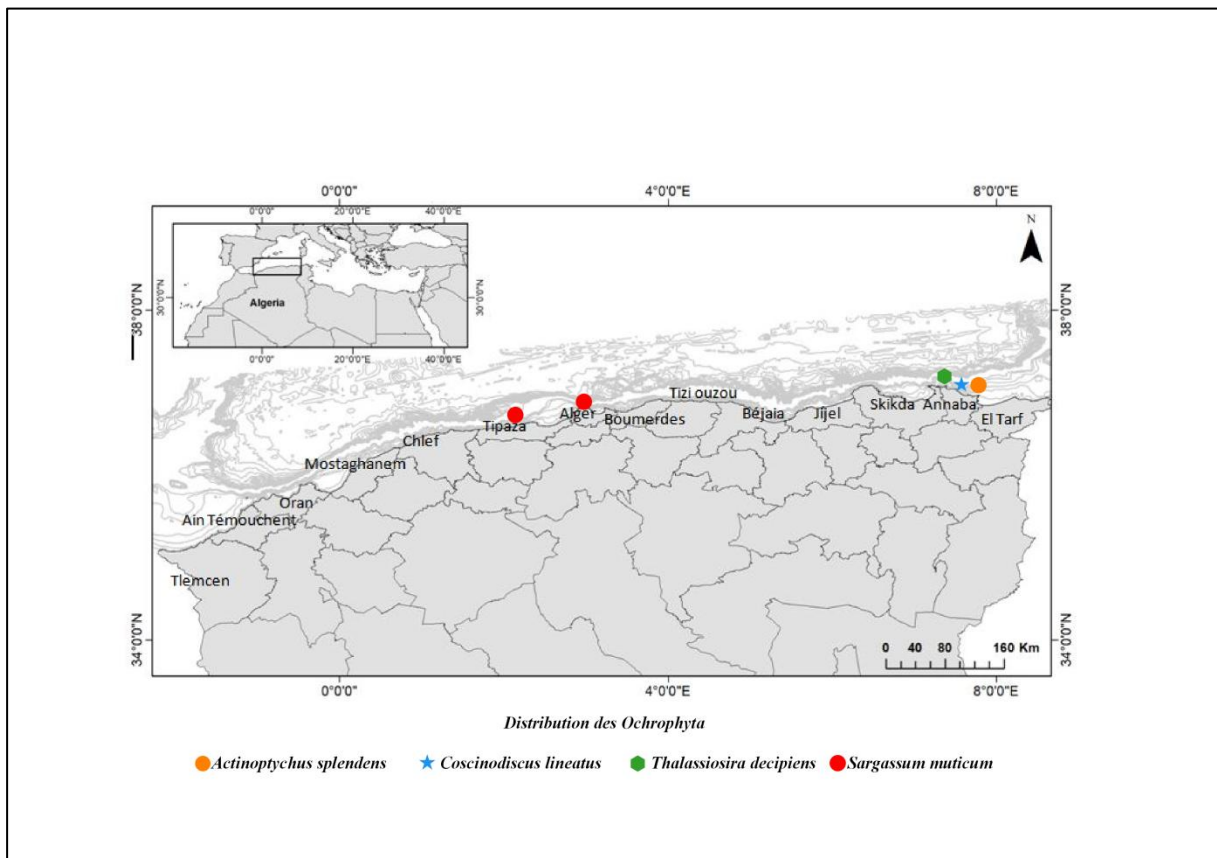


Figure 44: Distribution géographique des Ochrophytes non-indigènes le long de la côte algérienne

9.1 Ochrophyta : *Actinoptychus splendens*

Synonymes: *Actinoptychus halionyx* Grunow, *Actinoptychus quatuordenarius* Ehrenberg, *Actinosphaenia splendens* Shadbolt (Mather *et al.*, 2010)

Nom vernaculaire: /

Espèces voisines: /

Taxonomie :

Règne	Chromista
Sous-règne	Harosa
Phylum	Ochrophyta
Sous-phylum	Khakista
Classe	Bacillariophyceae
Sous-classe	Coscinodiscophycidae
Ordre	Coscinodiscales
Famille	Heliopeltaceae
Genre	Actinoptychus
Espèce	<i>Actinoptychus splendens</i>

Utilisation :

L'utilisation du taxon marqueur pour les strates d'âge subboréen moyen et plus jeune (Rein de Wol *et al.*, 1993)

Description : Le contour de la valve est circulaire. Présence d'un grand espace central. Il peut être circulaire ou étoilé, la structure de

la valve est complexe et se compose de deux couches : une première constituée de grandes aréoles hexagonales et une seconde constituée d'aréoles plus petites et fines, la morphologie des zones surélevées et déprimées est différente, les secteurs surélevés présentant une ligne centrale hyaline du centre de la valve vers le bord. Elle se termine par un processus labial avec un diamètre : 80-180 μm (Jahan, 2010)

Mode de reproduction : /

Habitat : Retrouvée sur le littoral, dans les dépôts sub-tidaux et intertidaux (Rein de Wol *et al.*, 1993)

Distribution géographique

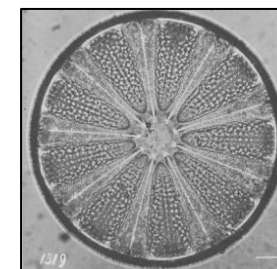
En Méditerranée : mer adriatique (centre) (HAFNER *et al.*, 2018), Maroc (EL MADANI *et al.*, 2011), Espagne (Bode *et al.*, 1998)

En Algérie: Annaba (Chenit *et al.*, 2017)

Impact

Ecologique: planctoniques ou tycho-pélagiques (alternativement suspendus et reposant sur le substrat (McGee *et al.*, 2008)

Figure 45: *Actinoptychus splendens* (LM) from, North Sea. Sampled by Th. Reinhold, August 16th, 1932. Scale bar is 10 μm (Rein de Wol *et al.*, 1993)



9.2 Ochrophyta : *Coscinodiscus lineatus*

Synonymes: *Coscinodiscus ehrenbergii* O'Meara 1875 ([algaebase](#), 2021)

Nom vernaculaire: /

Espèces voisine: *Asteromphalus robustus* (stenohaline), *Coscinodiscus curvatulus*, *Coscinodiscus divisus*, *Coscinodiscus marginatus* (stenohaline), *Coscinodiscus nitidus*, *Coscinodiscus oculus-iridis* (stenohaline), *Rhisosolenia bergonii*, *Thalassiosira decipiens* (Marta Hajos)

Taxonomie :

Règne	Chromista
Sous-règne :	Harosa
Phylum	Ochrophyta
Sous-phylum	Khakista
Classe	Bacillariophyceae
Sous-classe	Coscinodiscophycidae
Ordre	Coscinodiscales
Famille	Coscinodiscaceae
Genre	<i>Coscinodiscus</i>
Espèce	<i>Coscinodiscus lineatus</i>

Utilisation : /

Description : Cellules rectangulaires, face de la valve plate ou légèrement incurvée, manteau arrondi. Nombreux fils de connexion en groupes à une certaine distance du centre de la valve (https://books.google.dz/books?hl=fr&lr=&id=KQxPtwonlqoC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Coscinodiscus+lineatus+description&ots=3bytWzfm7V&sig=OlJPjdRPN5ID3qcivDIOI_--G84&redir_esc=y#v=onepage&q=Coscinodiscus%20lineatus%20description&f=false)

Mode de reproduction: asexuée et sexuée (Dewarumez *et al.*, 2011)

Habitat : /

Distribution géographique

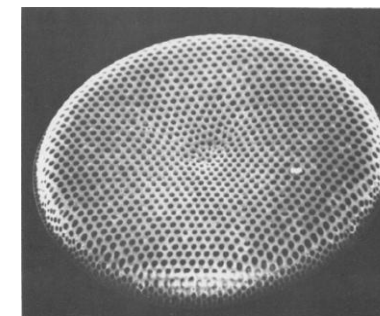
En Méditerranée : Mer de Marmara (ÖZSOY *et al.*, 2016)

En Algérie : Annaba (CHENITI *et al.*, 2017)

Impact

Ecologique : /

Figure 46: *Coscinodiscus lineatus* Ehrenberg de McMurdo Sound, Antarctique (RICHARD B. HOOVER *et al.*, 1985)



9.3 Ochrophyta: *Fibrocapsa japonica*

Synonymes: *Chattonella japonica* (S.Toriumi & H.Takano) Loeblich III & K.E.Fine, 1977

Nom vernaculaire: /

Espèces voisines: /

Taxonomie :

Règne	Chromista
Sous-règne	Harosa
Phylum	Ochrophyta
Sous-phylum	Phaeista
Classe	Raphidophyceae
Ordre	Chattonellales
Famille	Chattonellaceae
Genre	<i>Fibrocapsa</i>
Espèce	<i>Fibrocapsa japonica</i>

Utilisation :

Espèces nuisibles (Lassus *et al.*, 2017) (**algaebase, 2021**)

Description : unicellulaire, nu, possède une vacuole antérieure, deux flagelles subégaux et hétéro-dynamiques, pas de dépressions ou de sillons sur la surface cellulaire et chaque chloroplaste comprend un pyrénoloïde sur la partie ventrale (HARA *et al.*, 1985)

Mode de reproduction : asexuelle (Seob Cho *et la.*, 1999)

Habitat : /

Distribution géographique

En Méditerranée : mer Adriatique (Cucchiari *et al.*, 2010), Mer d'Alboran (F. FANI *et al.*, 2014), Lagune de Diana (Amzil *et al.*, 2021), Maroc (Idmoussi *et al.*, 2020)

En Algérie : /

Impact

Ecologique : micro-algue marine potentiellement ichtyo-toxique (Fani *et al.*, 2014)

9.4 Ochrophyta: *Thalassiosira decipiens*

Synonymes : /

Nom vernaculaire : /

Espèces voisines: *Th. Nana*-LOHMANN (1908), *Th. Marginata* VENKATARAMAN (1939), *Th. Vzinuscula* KRASSKE (1941) (hideakitakano *et al.*, 1956)

Taxonomie:

Règne	Chromista
Sous-règne	Harosa
Phylum	Ochrophyta
Sous-phylum	Khakista
Classe	Basillariophyceae
Sous-classe	Coscinodiscophycidae
Ordre	Thalassiosirales
Famille	Thalassiosiraceae
Genre	Thalassiosira
Espèce	<i>Thalassiosira decipiens</i>

Description : Cellules plus petites que le type, en forme de disque ou de boîte, noyées dans des masses gélatineuses informes ou reliées en chaîne par un fil de mucilage. Valves plates, généralement avec un apiculus sur les bords arrondis. Ponctuations marginales très minuscules. Aréoles disposées en système excentrique comme pour le type, non visible dans l'eau (TAKANO *et al.*, 1956)

Mode de reproduction : microspore-formation (Hideaki TAKANO *et al.*, 1956)

Habitat : Forme néritique, tempérée (Hideaki TAKANO *et al.*, 1956)

Distribution géographique

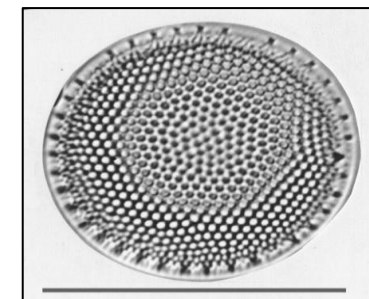
En Méditerranée : Baléares Ris, Bassin Ionien, Levantine Bassin (Marta Hajos *et al.*,), Mers Noire et Caspienne (Sorokin, V *et al.*, 2016)

En Algérie : Annaba (Chenit *et al.*, 2017)

Impact

Ecologique : responsable de l'eau décolorée et nocive pour l'environnement marin (TAKANO *et al.*, 1956)

Figure 47: *Thalassiosira decipiens*, Stuart R. Stidolph (planktonnet, 2021)



9.5 Ochrophyta : *Sargassum muticum* (Yendo)

Synonyme: *Sargassum (Bactrophyucus) muticum* (Yendo) Fensholt, 1955, *Sargassum kjellmanianum f. muticum* Yendo, 1907 (algaebase, 2021)

Nom vernaculaire: /

Espèces voisines: /

Taxonomie:

Règne	Chromista
Sous-règne	Harosa
Phylum	Ochrophyta
Sous-phylum	Phaeista
Classe	Phaeophyceae
Sous-classe	Fucophycidae
Ordre	Fucales
Famille	Sargassaceae
Genre	Sargassum
Espèce	<i>Sargassum muticum</i>

Utilisation:

Utilise comme engrais, et compostage (Lorraine, 1989)

Description:

Les éléments sont disposées successivement le long de l'axe, La longueur des "entre-nœuds" qui les séparent est généralement

approximativement constante, Toutes les branches de l'algue sont terminées par un apex, les lames latérales les plus récemment formées recouvrent et protègent le méristème dans une structure très similaire à celle du bourgeon terminal d'une plante (Peaucelle *et al.*, 2016)

Mode de reproduction: hermaphrodite (R. L. Fletcher *et al.*, 1975), asexuée par propagation végétative et sexuellement (Benali *et al.*, 2019).

Habitat: Occupe une gamme d'habitats s'étendant approximativement du niveau moyen de la marée jusqu'au niveau de la marée basse, Les plantes sont attachées à des substrats solides tels que des rochers, des galets et des coquillages. de mollusques et, à l'occasion, on les trouve même épiphytes sur de grandes algues brunes (R. L. Fletcher *et al.*, 1975)

Distribution géographique

En méditerranée: France, Italie (Benali *et al.*, 2019).

En Algérie : Cherchel, Sidi fredj (Benali *et al.*, 2019).

Impact

Ecologique: /

Figure 48: *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt, 1955



10. Phylum des Porifera

L'espèce non- indigène *Paraleucilla magna* appartient au phylum des Porifères et a été signalée le long de la côte algérienne au port d'Alger et à Béjaïa (**figure 49**).

Les espèces mentionnées sur les articles au niveau de la côte algérienne mais dont la distribution géographique n'était pas précise ne figurent pas sur les cartes.

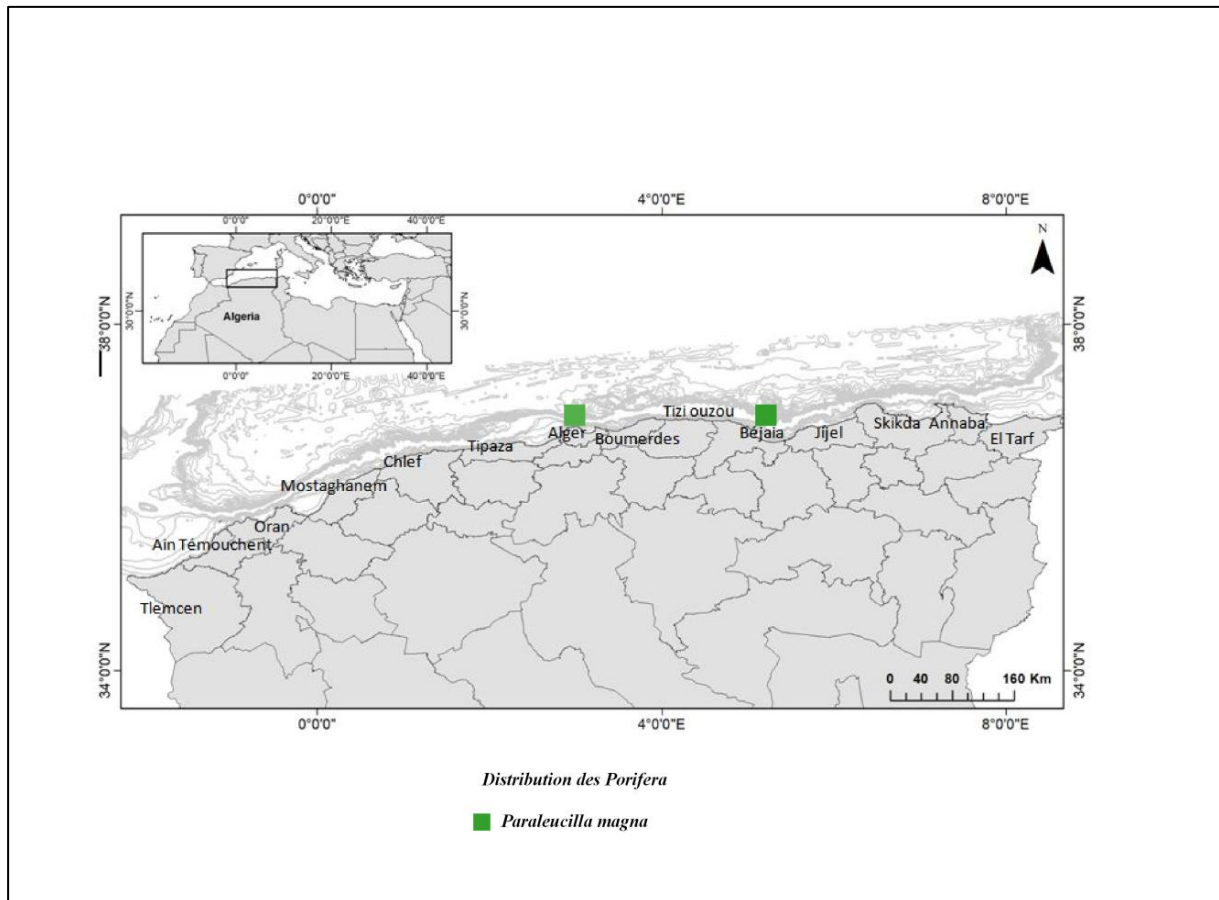


Figure 49: Distribution géographique des Porifères non-indigènes le long de la côte algérienne

10.1 Porifera : *Paraleucilla magna*

Synonymes : /

Nom vernaculaire : /

Espèces voisines : /

Taxonomie :

Règne	Amalia
Phylum	Porifera
Classe	Calcarea
Sous-classe	Calcaronea
Ordre	Leucosolenida
Famille	Amphoriscidae
Genre	Paraleucilla
Espèce	Paraleucilla magna

Description : la majorité des spécimens consistait en un corps massif avec une surface lisse et de nombreux oscule. La couleur de l'éponge était toujours blanche, à l'exception de quelques spécimens rose clair (Lanna *et al.*, 2007), Il n'y a pas de frange oscillante qui les entoure. Sous chaque osculum se trouve un atrium auquel arrivent quelques canaux (Bensari, 2020)

Mode de reproduction : Ils ont une reproduction asexuée et une reproduction sexuée ; ce sont des hermaphrodites protogynes (Oeol,2021)

Habitat : substrats durs (Bachetarzi *et al.*, 2019)

Distribution géographique

En méditerranée : au Monténégro (Vesna MAČIĆ *et al.*, 2016), Italie (Longo *et al.*, 2012), Espagne, à Malte, en Croatie, en Turquie, à Chypre et en Grèce, Tunisie

En Algérie : port d'Alger, Béjaïa (Bachetarzi *et al.*, 2019)

Impact

Ecologique : considérée comme envahissante car elle cause impacts négatifs pour les éleveurs de mollusques (MAČIĆ *et al.*, 2016)

Figure 50: *Paraleucilla magna*
Specimen from Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil Padua, André Queiroz



IV. Structure taxonomique des espèces non-indigènes

Les espèces non-indigènes inventoriées nouvellement le long de la côte algérienne sont au nombre 38 espèces partagées en dix phylums. Les phylums les plus remarquables en termes d'espèces non-indigènes sont ceux des Arthropodes avec 26% espèces, ensuite le annélides avec 18%, les chordés, les Mollusques et les Polychètes avec 13% espèces, les Ochrophytes avec 13% espèces, après les moins fournis en espèces non-indigènes sont les Bryozoaires soit 5% espèces, et enfin les Chlorophytes, les Cnidaires, les Echinodermes et les Porifères sont représentés avec seulement 3%.

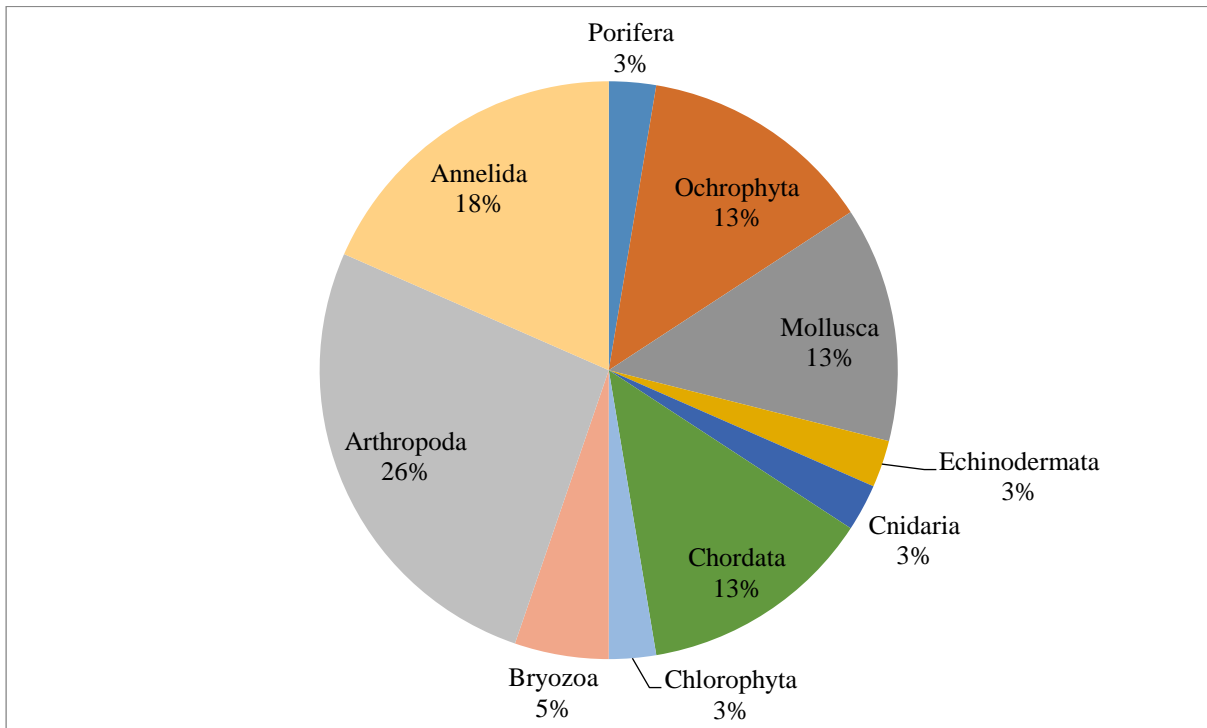


Figure 51: Pourcentage des ENI de chaque phylum le long de la côte algérienne

1. Analyse comparative

Pour bien comprendre l'importance des espèces non-indigènes en Algérie, L'analyse compare ce présent travail à celui de Bouchenafa et Benziani (2018) et le présent travail. Cette analyse est effectuée selon les phylums et le nombre des ENI dans chacun d'entre eux, pour comprendre la tendance des espèces entre les deux années 2018 et 2021 (**Figure 50**).

Le présent travail a permis de mettre en évidence 2 espèces de plus d'Annélides et de Byozoaires. Les Arthropodes nouvellement signalés sont au nombre de 10 espèces non-indigènes. Bouchenafa et Benziani (2018) n'avaient signalé aucune espèce de ce phylum. Aussi, une espèce non-indigène appartenant au phylum des Chlorophytes, 5 espèces de Chordés et 5 espèces de Mollusques. Espèces appartenant au phylum des Ochrophytes et 1 Porifère a permis de rallonger le nombre de phylum de la précédente étude.

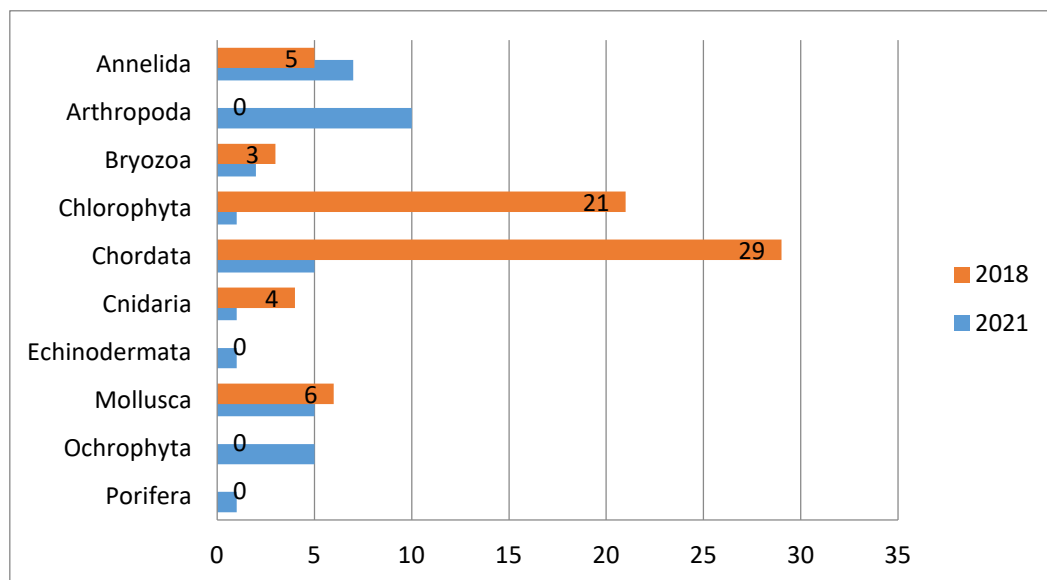


Figure 52: Nombre des ENI pour chaque phylum (2018-2021).

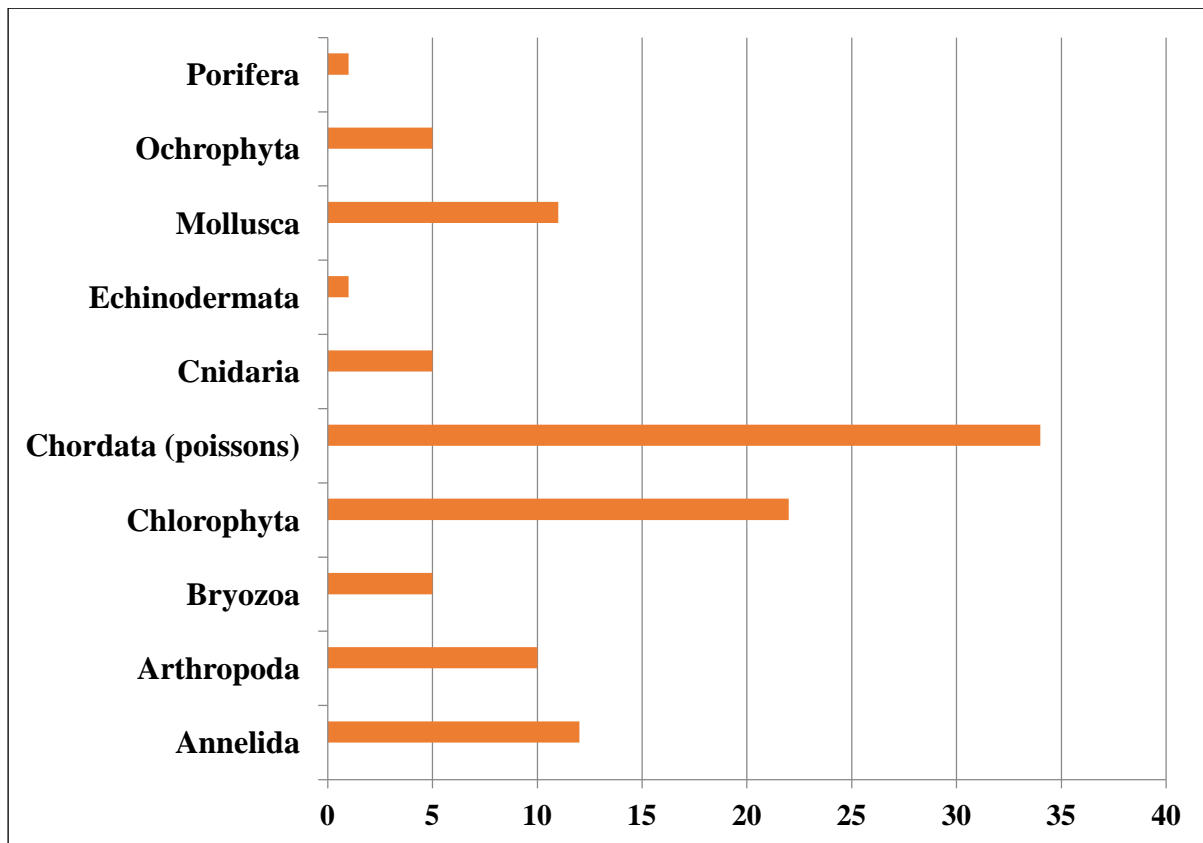


Figure 53: Total des ENI le long de la côte algérienne des deux années 2018 et 2021

Le phylum des Chordés est le phylum le plus dominant le long de la côte algérienne avec un total de 34 espèces, puis le phylum des Chlorophytes avec un total de 22 espèces, ces dernières sont facilement transportables par les vecteurs de transport spécialement les eaux de ballast et la pêche.

Les espèces non- indigènes appartenant au phylum des Annélides, des Arthropodes et des Mollusques sont représentées de façon relativement équitable.

5 espèces non- indigènes sont signalées dans chacun des phylums des Ochrophyta, des Bryozoaires et des Cnidaires (**Figure 51**).

Le phylum des Porifères et des Echinodermes présentent une seule espèce chacun. Leur installation est probablement plus difficile sachant que ce sont des espèces benthiques et donc sont à la recherche d'un type de substrat adéquat. Ces résultats peuvent être également en rapport avec le peu d'études benthiques réalisés sur les espèces non- indigènes.

V. Années des signalisations des espèces non indigènes

1. Analyse temporelle

Un intervalle de 10 ans a été choisi afin de comparer les ENI inventoriées dans le présent travail et ce de 2018.

Les résultats obtenus des ENI le long de la côte algérienne suivent une tendance ascendante jusqu'à l'année 2020, le nombre des ENI a marqué un abaissement à cause du COVID-19 qui a correspond à l'arrêt de toutes les activités maritimes.

Par comparaison entre les deux travaux, la distribution des ENI le long de la côte algérienne a une tendance oscillatoire au dernier siècle ; en effet, on remarque que c'est à partir des années 2000 que l'inventaire des ENI a été accentué remarquablement, ce qui correspondrait à l'intérêt de la communauté scientifique à la diversité biologique et aux espèces non-indigènes plus particulièrement.

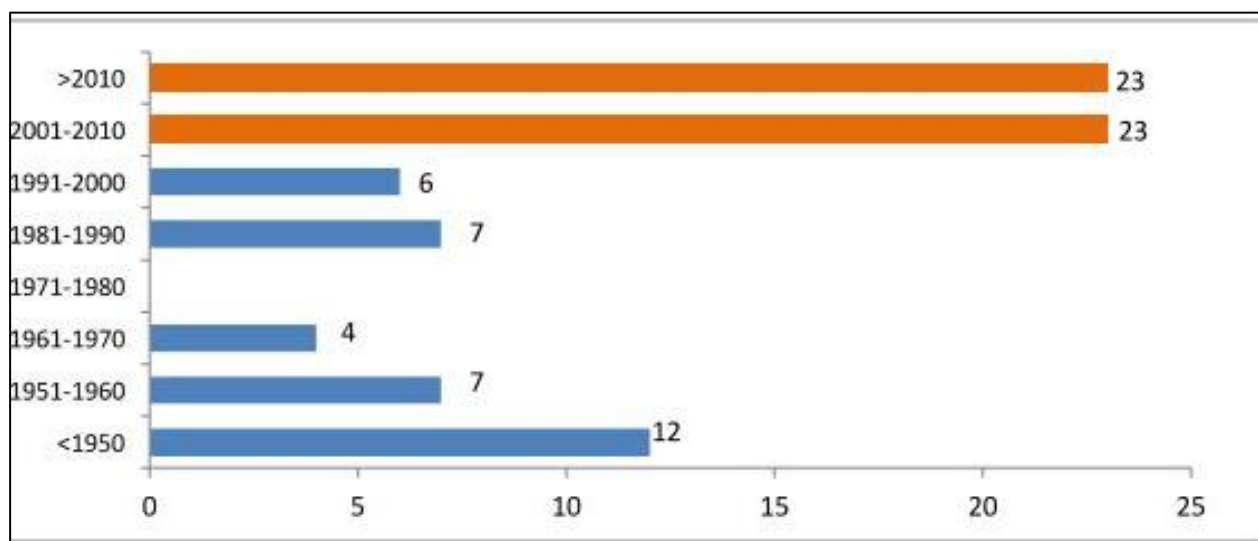


Figure 54: Tendances temporelle des signalisations des ENI introduites le long de la côte algérienne (2018).

L'importance des recherches scientifiques qui ont un intérêt à explorer et mettre en évidence l'état taxonomique de la côte algérienne, ont contribué à améliorer les connaissances sur les ENI. La même tendance est observée dans la présente étude démontrant ainsi l'apparition plus intensive des ENI et le besoin de s'intéresser à ces espèces d'intérêt.

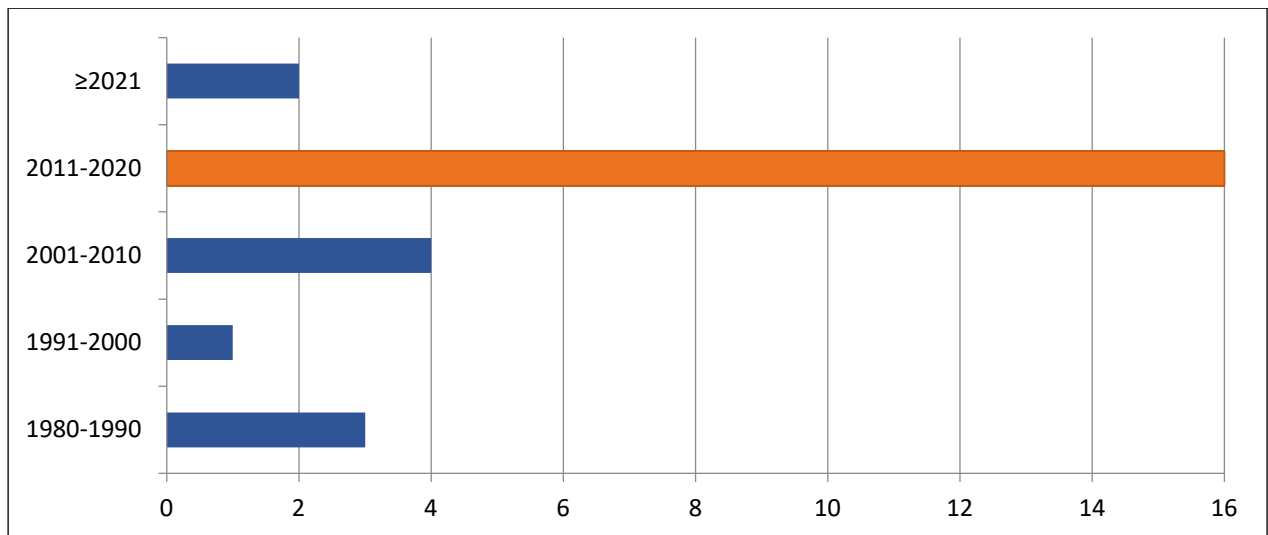


Figure 55: Tendence temporelle des signalisations des ENI introduites le long de la côte algérienne (2021).

Conclusion

Peu de travaux consacrés à la biologie des espèces non-indigènes, et la capacité de prédire de nouvelles introductions ou intrusions est l'un des défis les plus importants auxquels sont confrontés les spécialistes des invasions.

Notre étude souligne la distribution des espèces non indigènes le long de la côte algérienne, leurs années de signalements et une comparaison entre le travail réalisé en 2018 par Bouchenafa et Benziani (2018) et le présent travail, afin de connaître l'état actuel des ENI le long de la côte algérienne.

Cette distribution géographique faite par phylums, et par sites afin de mieux comprendre la répartition des ENI le long de la côte algérienne, a permis d'actualiser le nombre d'ENI à 106 espèces. La liste établie dans le cadre de ce travail comprend 38 ENI nouvellement introduites.

La présence de certaines espèces dont la distribution n'a pas été précisée doit être complétée, en particulier pour une espèce de Bryozoaire *Bugulina fulva*. Il est suspecté une existence plus importante des ENI, présentes le long de la côte algérienne.

Ces résultats ne reflètent probablement pas encore la réalité de la localisation des ENI, ainsi que leurs distributions le long du littoral algérien mais pour ce faire il serait recommandé de :

- a) Prospecter de nouvelles zones le long de la côte algérienne
- b) Augmenter le nombre d'études des ENI
- c) Augmenter le nombre de spécialistes en invasion

Il est important aussi d'évoquer la contribution des plongeurs, des pêcheurs, réseau sociaux chasseur dans la signalisation des espèces non indigènes.

La visibilité de ces informations doit se faire à travers une base de données aussi les résultats de ce présent travail contribueront à alimenter la base de données nationale BANBIOM sur la biodiversité marine en Algérie domicilié au niveau de l'ENSSMAL.

Bibliographie

Allam. S.M, Faltas S.M, Evelyn. R. (2004)..,Reproductive Biology Of Sphyræna Species In The Egyptian Editerranean Waters Off Alexandria. *Égyptienne de recherche aquatique*, VOL. 30(B), 2004:255-270.

Amzil. Z. (2021).[En ligne]. Monitoring the Emergence of Algal Toxins in Shellfish: First Report on Detection of Brevetoxins in French Mediterranean Mussels. *Marine Drugs* 19 (7): 393(disponible sur le site web: <https://doi.org/10.3390/md19070393>).

Bensari. B. (2020). Apport des données multisources pour estimer le risque de pollution marine par les eaux de ballast et déballastage. Thèse doctorat, faculté des sciences biologiques.environnement marin. ALGER, Houari boumediene, université des sciences et de la technologie.

Bensari1.,et al.(2020).[en ligne]. First records of non-indigenous species in port of Arzew (Algeria: southwestern Mediterranean). *Environnement marin*. USTHB, P.P. 8-81

(L'article est disponible sur le site web: <http://www.medit-mar-sc.net>).

Bruntti.R et al. (2017).[en ligne]. Fixation, description and DNA barcode of a neotype for *Botryllus schlosseri* (Pallas, 1766) (Tunicata, Ascidiacea), (l'article est disponible sur la site web: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4353.1.2>).

Bradai.M.N et al .(2004). Ichtyofaune autochtone et exotique des côtes tunisiennes :

recensement et biogéographie. Institut national des Sciences et Technologies de la Mer, B.P. 1035, Sfax 3018, TUNISIE. [mednejmedine.bradai@instm.rnr.tn], allée Ermitage, 34170 Castelnau-le-Lez, France, Faculté des Sciences de Sfax, 3038 Sfax, TUNISIE., INAT, Laboratoire d'Environnement marin littoral, Tunis, TUNISIE.

Aplikioti.M et al. (2016). [En ligne]. Further Expansion of the Alien Seaweed *Caulerpa Taxifolia* Var. *Distichophylla* (Sonder) Verlaque, Huisman & Procacini (Ulvophyceae, Bryopsidales) in the Eastern Mediterranean Sea . *Aquatic Invasions* Volume 11, Issue 1: 11–20(disponible sur le site web : <https://doi.org/10.3391/ai.2016.11.1.02>).

Bakalem.A et la. (2021). [En ligne]. Inventory and Geographical Affinities of Algerian Cumacea, Isopoda, Mysida, Lophogastrida and Tanaidacea (Crustacea Peracarida) . Academic Editors: MichaelWink,Carlo Nike Bianchi and Carla Morri. *Diversity* 13 (6): 221. (disponible sur le site web:<https://doi.org/10.3390/d13060221>).

.Benabdi.M . (2019). First Record of the Atlantic Blue Crab *Callinectes Sapidus* Rathbun, 1896 (Decapoda: Brachyura: Portunidae) in Algerian Coastal Waters (Southwestern Mediterranean) . *BioInvasions Records* 8 (1): 119-22(l'article est disponible sur le site web: <https://doi.org/10.3391/bir.2019.8.1.13>).

Bouchenafa.S et al. (2018). [En ligne], mise à jour l'inventaire national des espèces non indigènes de la côte algérienne. *Mémoire d'ingénieur*, spécialité environnement de littoral, DELLY BRAHIM, ENSSMAL.

Benali.M et al. (2019). [En ligne] First Record of Drifting Sargassum Muticum (Yendo) Fensholt Thalli on the Algerian Coasts of Cherchell and Sidi Fredj . *BioInvasions Records* 8 (3): 575-81(l'article disponible sur le site web : <https://doi.org/10.3391/bir.2019.8.3.13>).

Betti.F.(2015).[en ligne] Northernmost Record of Godiva Quadricolor (Gastropoda: Nudibranchia) in the SCI "Fondali Noli – Bergeggi" (Ligurian Sea) . *Marine Biodiversity Records* 8: e26. (l'article est disponible sur le site web:<https://doi.org/10.1017/S1755267215000032>).

Boyer.S., et al. (2012).[en ligne]. Some like It Hot: Paracartia Grani (Copepoda: Calanoida) Arrival in the Thau Lagoon (South of France—Mediterranean Sea) . *Marine Biodiversity Records* 5 (août): e74.(l'article est disponible sur le site web: <https://doi.org/10.1017/S1755267212000565>).

Badalamenti.R., et al. (2021).[en ligne]. The Portuguese Man-of-War, One of The Most Dangerous Marine Species, Has Always Entered The Mediterranean Sea: Strandings, Sightings And Museum Collections.(disponible sur le site web:<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-828581/v1>).

Bakalem.A., et al. (2021).[en ligne]. Inventory and Geographical Affinities of Algerian Cumacea, Isopoda, Mysida, Lophogastrida and Tanaidacea (Crustacea Peracarida) . Ecole Nationale Supérieure Agronomique (ENSA), Avenue Hassan Badi, El Harrach, Algiers 16200, Algeria. Laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtière, Normandie University (UNICAEN), CNRS,UMR 6143 M2C, 24 Rue des Tilleuls, 14000 Caen, France *Diversity* 13 (6): 221.(disponible sur le site web :<https://doi.org/10.3390/d13060221>).

Bilecenoglu.M. (2002).[en ligne].Range Extension of Three Lessepsian Migrant Fish (*Fistularia Commersoni* , *Sphyrnaena Flavicauda* , *Lagocephalus Suezensis*) in the Mediterranean Sea . *Journal de la Marine Biological Association du Royaume-Uni* 82 (3): 525-26.(disponible sur le site web: <https://doi.org/10.1017/S0025315402005829>).

Boyer.S.(2012)., Ecologie du Copépode Calanoïde Paracartia grani - Implication dans le cycle de vie du parasite Marteilia refringens dans la lagune de Thau. Thèse de doctorat ,discipline biologie des populations et ecologie, Ecole Doctorale : SIBAGHE, Systèmes Intégrés en Biologie, Agronomie, Géosciences,Hydrosciences et Environnement, Université Montpellier 2-Sciences et techniques du Languedoc.

Brutto.S.L.(2017). The Case of a Rudderfish Highlights the Role of Natural History Museums as Sentinels of Bio-Invasions. Département STeBiCeF, Section de biologie animale, Université de

Palerme, via Archirafi 18, Palerme, (Italie).(disponible sur le site web :<https://doi.org/10.11646/zootaxa.4254.3.8>).

Bradai.M.N.,et al .(2004).[en ligne]. Ichtyofaune autochtone et exotique des côtes tunisiennes : recensement et biogéographie. Institut national des Sciences et Technologies de la Mer, B.P. 1035, Sfax 3018, TUNISIE. [mednejmedine.bradai@instm.rnrt.tn], allée Ermitage, 34170 Castelnau-le-Lez, France, Faculté des Sciences de Sfax, 3038 Sfax, TUNISIE., INAT, Laboratoire d'Environnement marin littoral, Tunis, TUNISIE.

Cantone.G(2003).,Distribution of benthic polychaetous annelids in the Adriatic Sea with zoogeographic consideration . Le Journal de la Biogéographie Intégrative 24(disponible sur le site web: <https://doi.org/10.21426/B6110122>).

Capapé.C., et al (2018).[en ligne]. On the Mediterranean Occurrence of Guinean Amberjack *Seriola Carpenteri* (Osteichthyes: Carangidae), with First Confirmed Record from the Tunisian Coast . Article dans les Cahiers de Biologie Marine(disponible sur le site web : <https://doi.org/10.21411/CBM.A.FAC33F0D>).

Cartes.J.E, Sorbe.J.C. (1995).[en ligne]. Deep-Water Mysids of the Catalan Sea: Species Composition, Bathymetric and Near-Bottom Distribution . Journal de la Marine Biological Association du Royaume-Uni 75 (1) : 187-97.(disponible sur le site web: <https://doi.org/10.1017/S0025315400015290>).

Castejón.D, Guerao.G(2013).[en ligne]. A New Record of the American Blue Crab, *Callinectes Sapidus* Rathbun, 1896 (Decapoda: Brachyura: Portunidae), from the Mediterranean Coast of the Iberian Peninsula. *BioInvasions Records* 2 (2): 141-43.(l'article est disponible sur le site web: <https://doi.org/10.3391/bir.2013.2.2.08>).

Cheniti.R ,Rochon.A, Frihi.H .(2017).[en ligne].Ship Traffic and the Introduction of Diatoms and Dinoflagellates via Ballast Water in the Port of Annaba, Algeria. Journal de la recherche en mer 133 (mars): 154-65. (disponible sur le site web:<https://doi.org/10.1016/j.seares.2017.07.008>).

Cucchiari.E., et al. (2010).[en ligne]. Resting Cysts of *Fibrocapsa Japonica* (Raphidophyceae) from Coastal Sediments of the Northern Adriatic Sea (Mediterranean Sea) journal homepage 10 (1): 81-87.(disponible sur le site web: <https://doi.org/10.1016/j.hal.2010.07.003>).

Dewarumez.J.M. (2011).[en ligne].les espèces marines animales et végétales introduites dans le bassin Artois-Picardie,introduites dans le bassin artois-picardie. Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences. CNRS, UMR 8187 LOG, 28 avenue Foch, BP 80, 62930 Wimereux, France. Laboratoire Environnement Littoral & Ressources Aquacoles Finistère – Bretagne Nord, Station de Dinard, 38 rue du Port Blanc, 35801 Dinard, France.

Emmanuelle.S., et al. (2010).[en ligne]. les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques : connaissances pratiques et expériences de gestion.

Fani.F., et al. (2014).[en ligne]. *Fibrocapsa Japonica* (Raphidophyceae) Occurrence and Ecological Features within the Phytoplankton Assemblage of a Cyclonic Eddy, Offshore the Eastern Alboran Sea. *Mediterranean Marine Science* 15 (2): 250. (disponible sur le site web:<https://doi.org/10.12681/mms.398>).

Fehlauer-ale .K., et al . (2015).[en ligne]. Identifying monophyletic groups within *Bugula sensu lato* (Bryozoa, Buguloidea),

Identification des groupes monophylétiques au sein de *Bugula sensu lato* (Bryozoa, Buguloidea). *Zoologica, Scripta*, 44, 334-347.

Giuseppe.B, Martina.O. (2019). Environmental Science and Policy 96 : Non-indigenous marine species in the Mediterranean Sea-Myth and reality

Gilbert.A . (2016).[en ligne]. Proceedings of the Fourth Plenary Conference. IGCP 610 “From the Caspian to Mediterranean:Environmental Change and Human Response during the Quaternary” (l’article est disponible sur le site web : <http://www.avalon-institute.org/IGCP610>).

Giacobbe.S, Matteo.S .(2013).[en ligne]. The potentially invasive opisthobranch *Polycera hedgpethi* Er. Marcus, 1964 (Gastropoda Nudibranchia), introduced in a Me- diterranean coastal lagoon.

Department of Biological and Environmental Sciences, Viale Ferdinando Stagno d’Alcontres 31, 98166 S. Agata-Messina, ITALY (l’article est disponible sur le site web: <https://www.researchgate.net/publication/303664734>).

González.J-A., et al. (2017).[en ligne] Checklist of Brachyuran Crabs (Crustacea: Decapoda) from the Cape Verde Islands, with a Biogeographic Comparison with the Canary Islands (Eastern Atlantic) . (disponible sur le site web:<https://doi.org/10.21411/CBM.A.6C592127>).

Grimes.S et al ., (2016).[en ligne] Annotated Checklist of Marine Algerian Crustacean Decapods . *Mediterranean Marine Science* 17 (2): 384.(l’article est disponible sur le site web: <https://doi.org/10.12681/mms.1420>).

Hadef. H.(2009).., Le Zooplancton De L’estuaire Maritime Du Mafrag En 2005 : Composition Et Biomasse. Mémoire Présenté en vue de l’obtention du diplôme de Magister, spécialité environnement littoral, DALLY BRAHIM, ENSSMAL

Hadj Taieb.A et al .(2013)., Feeding habits of *Sparus aurata* (Sparidae) from the Gulf of Gabes (central Mediterranean), *Cahiers de Biologie Marine*, Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM), B.P. 1035, 3018 Sfax, Tunisie.

Hamdy.R.(2014).[en ligne]. Biometry and Reproductive Biology of *Pseudonereis Anomala* Gravier 1901 (Polychaeta: Nereididae) on the Alexandria Coast, Egypt . Département d'océanographie, faculté des sciences, université d'Alexandrie, Alexandrie, 21511, Egypte ; *Oceanologia* 56 (1): 41-58.(disponible sur le site web : <https://doi.org/10.5697/oc.56-1.041>).

Hoover.R.B.,et al .(1986).[en ligne]. Diatoms on Earth, Comets, Europa and in Interstellar Space ». *Earth, Moon and Planets* 35 (1): 19-45. (disponible sur le site web:<https://doi.org/10.1007/BF00054132>).

Hsuan-Ching.HO et al. (2016).[en ligne]. Revision of southern African species of the anglerfish genus *Chaunax* (Lophiiformes: Chaunacidae), with descriptions of three new species. Sous licence Creative Commons Attribution License(disponible sur le site web:

<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>).

Hogarth.P-J .(1994).[en ligne].Brachyuran Crabs (Xanthoidea: Xanthidae, Pilumnidae, Menippidae and Trapeziidae) of Southern Oman . *Tropical Zoology* 7 (1): 93-108.(disponible sur le site web: <https://doi.org/10.1080/03946975.1994.10539244>).

Hughes.L.E .(2016).[en ligne]New Genera, Species and Records of Maeridae from Australian Waters: *Austromaera*, *Ceradocus*, *Glossomaera*, *Hamimaera*, *Huonella* Gen. Nov., *Linguimaera* and *Maeraceterus* Gen. Nov. (Crustacea: Amphipoda). *Zootaxa* 4115 (1): 1.(disponible sur le site web: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4115.1.1>).

Idmoussi.H.,et al. (2020).[en ligne]. Phytoplankton Assemblage Characterization along the Mediterranean Coast of Morocco during Autumn. In *Proceedings e Report*, édité par Laura Bonora, Donatella Carboni, et Matteo De Vincenzi, 1^{re} éd., 126:547-56. Florence: Firenze University Press. (disponible sur le site web:<https://doi.org/10.36253/978-88-5518-147-1.55>).

Jonthan.T. (2020).[en ligne]. Marine Environmental Research .journal Pre-proof : Non-indigenous species in Mediterranean ports: A knowledge baseline.

Kakui.K .(2017). [en ligne]. Review of the Taxonomy, Diversity, Ecology, and Other Biological Aspects of Order Tanaidacea from Japan and Surrounding Waters . In *Species Diversity of Animals in Japan*, édité par Masaharu Motokawa et Hiroshi Kajihara, 603 27. Diversity and Commonality in

Animals. Tokyo : Springer Japon.(disponible sur le site web: https://doi.org/10.1007/978-4-431-56432-4_23).

Kousteni.V .(2019).[en ligne].New Mediterranean Biodiversity Records 2019 . Sciences marines méditerranéennes,Centre hellénique de recherche marine(disponible sur le site web :<https://doi.org/10.12681/mms.19609>).

Krapp–Schickel.T.(2003)., Linguimaera Pirlot, 1936 (Crustacea, Amphipoda, Melitidae), a Valid Genus. *Memoirs of Museum Victoria* 60 (2): 257-83.(disponible sur le site web : <https://doi.org/10.24199/j.mmv.2003.60.26>).

Kurt.G., et al .(2021).[en ligne]. First Record of the Lessepsian Nereidid Pseudonereis Anomala Gravier, 1899 (Annelida: Nereididae) in the Western Mediterranean Sea . Université Sinop, Faculté des arts et des sciences, Département de biologie, 57000, Sinop, Turquie. Université Badji Mokhtar, Faculté des sciences, Département de biologie, 23000, Annaba, Algérie.université Sinop, Institut des sciences naturelles et appliquées, 57000, Sinop, Turquie.université de Kagoshima, Faculté des sciences, 890-0065, Kagoshima, Japon.El Colegio de la Frontera Sur, Sistemática y Ecología Acuática, Chetumal, Quintana Roo 77014, Mexique.(disponible sur le site web :<https://doi.org/10.21411/CBM.A.4D8612>).

Koçak.F, Bakal.I .(2019).[en ligne]. Bugulidae Species along the Aegean Coast of Turkey. Une revue internationale des sciences marines (2019) 35:663–673 (disponible sur le site web : <https://doi.org/10.1007/s41208-019-00149-z>).

Lang dos Santos.M., et al. (2017). [en ligne]. First Record of the Sea Chub, Kyphosus Atlanticus (Sakai & Nakabo 2014) (Perciformes, Kyphosidae), in the Extreme South of The Brazilian Coast . *Check List* 13 (4): 1-5.(disponible sur le site web: <https://doi.org/10.15560/13.4.1>).

Lefèvre.C.D, Bellwood .(2011).[en ligne]. Temporal Variation in Coral Reef Ecosystem Processes: Herbivory of Macroalgae by Fishes. Centre d'excellence du Conseil australien de la recherche pour les études sur les récifs coralliens et École de biologie marine et tropicale, Université James Cook, Townsville, Queensland 4811, Australie. *Marine Ecology Progress Series* 422 (janvier): 239-51.(disponible sur le site web: <https://doi.org/10.3354/meps08916>).

LEGENTIL.S., et al .(2006). Genetic structure of the star sea squirt, *Botryllus schlosseri* introduced in southern European harbours, Centre de Biologie et d'Ecologie Tropicale et Méditerranéenne, EPHE–FRE CNRS 2935, University of Perpignan, 66860 Perpignan, France,Department of Animal

Biology (Invertebrates), Faculty of Biology, University of Barcelona, 645 Diagonal Ave, 08028 Barcelona, Spain.

Lolas.A et al.(2021). [en ligne]. Spreading and Establishment of the Non Indigenous Species *Caprella scaura* (Amphipoda: Caprellidae) in the Central Region of the Aegean Sea (Eastern Mediterranean Sea), journal de Marine Science and Engineering(l'article est disponible sur le site web : <https://www.mdpi.com/journal/jmse>).

Lavoux.T et al.(2021). [en ligne].La Méditerranée face au changement climatique. *Futuribles* N° 443 (4): 51-63. (disponible sur le site web : <https://doi.org/10.3917/futur.443.0051>).

Lipej.L et al.(2017).[en ligne]. “New Mediterranean Biodiversity Records” (March 2017) . *Mediterranean Marine Science* 18 (1): 179.(l'article est disponible sur le site web: <https://doi.org/10.12681/mms.2068>).

Loraine.I.(1989)., L'algue japonaise *Sargassum muticum* (Yendo) fensholt. Caractéristiques et repartition .report de stage , Département Environnement Littoral,Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes.

Moutou.F, Pastoret.P.P. (2010)., définir une espèce envahissante.

MENIGAUX.H, DUTARTRE.A .(2012)., Les espèces exotiques envahissantes : éléments des stratégies nationale et communautaire, Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE).

Martin.D, Uriz.M.J .(1993)., Chemical bioactivity of Mediterranean benthic organisms against embryos and larvae of marine invertebrates. *Centre d'Estudis Araqats de Blanes, C.S.I. C., Cami de Santa Barbara, Blanes, Girona, Spain.*

Michela.A et al. (2016).[en ligne].*Pseudonereis Anomala* (Polychaeta, Nereididae) Expands Its Range Westward: First Italian Record in Augusta and Siracusa Harbours. *Journal de Marine Biodiversity* 46 (1): 129-33.(disponible sur le site web:<https://doi.org/10.1007/s12526-015-0334-8>).

Meland.K, Brattegard.T .(1995).[en ligne].Redescription of the North Atlantic *Pseudomma* Species (Crustacea, Mysidacea), with the Addition of *Pseudomma Jasi* n. Sp. *Sarsia* 80 (2): 107-44.(disponible sur le site web :<https://doi.org/10.1080/00364827.1995.10413585>).

Myers.A.A et al.(2010)., A New Species of *Medicorophium* Bousfield, M. *Longisetosum* n. Sp. from the Western Mediterranean, Coast of Spain.

Mannino.A-M et al. (2014).[en ligne]. First Record of *Aplysia Dactylomela* (Opisthobranchia: Aplysiidae) from the Egadi Islands (Western Sicily) ». *Marine Biodiversity Records* 7: e22.(disponible sur le site web: <https://doi.org/10.1017/S1755267214000190>).

Mannino.A-M et al. (2019).[en ligne]. Distribution of *Caulerpa Taxifolia* Var. *Distichophylla* (Sonder) Verlaque, Huisman & Procaccini in the Mediterranean Sea . *Nature Conservation* 37 (septembre): 17-29. (disponible sur le site web :<https://doi.org/10.3897/natureconservation.37.33079>).

Marchini.A et al.(2018).[en ligne].The Global Invader *Paracerceis Sculpta* (Isopoda: Sphaeromatidae) Has Extended Its Range to the Azores Archipelago . *Marine Biodiversity* 48 (2): 1001-7. (disponible sur le site web:<https://doi.org/10.1007/s12526-017-0674-7>).

Marquet.N et al.(2017).[en ligne]. Sea Cucumbers, *Holothuria Arguinensis* and *H. Mammata* , from the Southern Iberian Peninsula: Variation in Reproductive Activity between Populations from Different Habitats . *Fisheries Research* 191 (juillet): 120-30.(dsponible sur le site web: <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2017.03.007>).

Mendoza.J-CE et al.(2014).., New Rock Crab Records (Crustacea: Brachyura: Xanthidae) from Christmas and Cocos (Keeling) Islands, Eastern Indian Ocean . *RAFFLES BULLETIN OF ZOOLOGY*, 28.

Menigaux.H, Dutartre.A (2012).[en ligne].Les espèces exotiques envahissantes : éléments des stratégies nationale et communautaire. *Sciences Eaux & Territoires* Numéro 6 (1): 70.(disponible sur le site web : <https://doi.org/10.3917/set.006.0070>).

Mezali.K, Thandar.AS (2014). [en ligne]. First Record of *Holothuria* (*Roweothuria*) *Arguinensis* (Echinodermata: Holothuroidea: Aspidochirotida: Holothuriidae) from the Algerian Coastal Waters . *Marine Biodiversity Records* 7: e40.(disponible sur le site web: <https://doi.org/10.1017/S1755267214000438>).

Moles.J, Mas.G et al.(2017).[en ligne].As Fast as a Hare: Colonization of the Heterobranch *Aplysia Dactylomela* (Mollusca: Gastropoda: Anaspidea) into the Western Mediterranean Sea .(disponible sur le site web: <https://doi.org/10.21411/CBM.A.97547B71>).

Osri Releni.L (2010).[en ligne].Non native marine fish in Italian waters. Fish Invasions of the Mediterranean Sea: Change and Renewal, pp. 35-56.(disponible sur le site web: <https://www.researchgate.net/publication/305778711>).

Oral.M (2010).., Alien fish species in the Mediterranean-Black Sea Basin. Université d'Istanbul, Faculté des pêches, Département de biologie marine. Laleli, Istanbul, Turquie.

Özsoy.E et al (2016).[en ligne].Marine Biodiversity,

Fisheries, Conservation And Governance. fondation turque pour la recherche marine (TUDAV),Istanboul, turky (publication n°42).

Oral.M .(2010)., Alien Fish Species in the Mediterranean – Black Sea Basin Akdeniz Havzası’nda Görülen Yabancı Balık Türleri. Université d'Istanbul, Faculté des pêches, Département de biologie marine. Laleli, Istanbul, Turquie.journalVol. 16(1): 87-132.

Peart, R.A.(2004).[en ligne].A Revision of the *Cymadusa Filosa* Complex (Crustacea: Amphipoda: Corophioidea: Ampithoidae) . *Journal of Natural History* 38 (3): 301-36.(disponible sur le site web: <https://doi.org/10.1080/0022293021000055441>).

Peaucelle.A, Couder.Y .(2016)., Fibonacci Spirals in a Brown Alga [Sargassum Muticum (Yendo) Fensholt] and in a Land Plant [Arabidopsis Thaliana (L.) Heynh.]: A Case of Morphogenetic Convergence. *Acta Soc Bot Pol*, 15.

Picciotto.M e al. (2016).[en ligne].Caulerpa Taxifolia Var. Distichophylla: A Further Stepping Stone in the Western Mediterranean . *Marine Biodiversity Records* 9 (1): 73.(disponible sur le site web: <https://doi.org/10.1186/s41200-016-0038-1>).

Piras.P .(2019).[en ligne].On the Occurrence of the Blue Crab Callinectes Sapidus (Rathbun, 1896) in Sardinian Coastal Habitats (Italy): A Present Threat or a Future Resource for the Regional Fishery Sector? (Frivaldszky, 1838) in Dominican Republic . *BioInvasions Records* 8 (1): 134-41. <https://doi.org/10.3391/bir.2019.8.1.15>.

Radashevsky.V.I.,Migotto.A.E. (2017).[en ligne]. First Report of the Polychaete Polydora Hoplura (Annelida: Spionidae) from North and South America and Asian Pacific. *Marine Biodiversity* 47 (3): 859-68. (disponible sur le site web:<https://doi.org/10.1007/s12526-016-0515-0>).

Ryan.W.B.F,Hsu.K.J .(1973).[en ligne]. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 13. Vol. 13. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. U.S. Government Printing Office. (disponible sur le site web: <https://doi.org/10.2973/dsdp.proc.13.1973>).

Shaiek.M et al .(2021).[en ligne].On the Occurrence of Three Exotic Decapods, Callinectes Sapidus (Portunidae), Portunus Segnis (Portunidae), and Trachysalambria Palaestinensis (Penaeidae), in Northern Tunisia, with Updates on the Distribution of the Two Invasive Portunidids in the Mediterranean Sea . *BioInvasions Records* 10 (1): 158-69.(disponible sur le site web: <https://doi.org/10.3391/bir.2021.10.1.17>).

Takano.H .(1956).[en ligne]. Harmful Blooming of Minute Cells of <I>Thalassiosira Decipiens</I> in Coastal Water in Tokyo Bay .Journal de la Société océanographique du Japon 12 (2) : 63 67. (disponible sur le site web : <https://doi.org/10.5928/kaiyou1942.12.63>).

Thessalou-Legaki.M et al .(2012)., New Mediterranean Biodiversity Records (December 2012) , 16

Vella.N, Vella.A, Darmanin.S.A. (2016). The First Record of the Lowfin Chub *Kyphosus Vaigiensis* (Quoy & Gaimard, 1825) from Malta. Groupe de recherche en biologie de la conservation, Département de biologie, Université de Malte, Msida MSD2080, MALTE.

Vincenzi.C., et al. (2013)., ALIEN SPECIES IN THE NORTHERN ADRIATIC LAGOONS: PARACERCEIS SCULPTA (ISOPODA: SPHAEROMATIDAE) . vol-15-00e280p-text3.pdf

Yasmeen.R, Javed.W.(2001)., A NEW RECORD OF PARACERCEIS SCULPTA (HOLMES, 1904) (SPHAEROMATIDAE: ISOPODA) FROM PAKISTAN, NORTHERN ARABIAN SEA . Pakistan Journal of Marine Sciences, Vol. 10(1), 43-48.

Zenetos.A et al.(2005).[en ligne].Annotated List of Marine Alien Species in the Mediterranean with Records of the Worst Invasive Species . *Mediterranean Marine Science* 6 (2): 63.(disponible sur le site web : <https://doi.org/10.12681/mms.186>).

Zenetos.A et al .(2010).[en ligne].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* 11 (2): 381.(disponible sur le site web: <https://doi.org/10.12681/mms.87>).

Résumé

L'enjeu des espèces non indigènes au long de la côte algérienne est un sujet d'actualité, vu qu'elles représentent l'une des composantes de la richesse spécifique de la coté, ce qui signifie que la mise en place d'une base de données des espèces non indigènes de la côte algérienne est désormais impérative. La présente étude montre au début la localisation des espèces non indigènes par site et par région le long de la côte algérienne, ainsi que la

distribution géographique de chaque phylum, ensuite l'estimation du pourcentage des espèces au sein de chaque phylum afin de pouvoir comparer avec des travaux faites auparavant.

Abstract

The issue of non-native species along the Algerian coast is a current topic, since they represent one of the components of the specific richness of the coast, which means that the establishment of a database of non-native species of the Algerian coast is now imperative. The present study shows at the beginning the location of the non-native species by site and by region along the Algerian coast, as well as the geographical distribution of each phylum, then the estimation of the percentage of species within each phylum in order to be able to compare with works done before.

ملخص

قضية الأنواع غير الأصلية على طول الساحل الجزائري هي قضية الساعة ، لأنها تمثل أحد مكونات الثراء المحدد للساحل ، مما يعني أن إنشاء قاعدة بيانات عن الأنواع غير الأصلية في الساحل الجزائري أصبح الآن ضروري . تُظهر الدراسة الحالية في البداية توطين الأنواع الغير الأصلية حسب الموقع والمنطقة على طول الساحل الجزائري، بالإضافة إلى التوزيع الجغرافي لكل شعبة، ثم تقدير النسبة المئوية للأنواع لكل شعبة من أجل التمكن من قارن مع الاعمال المنجزة من قبل.