

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME
D'INGENIEUR ET DE MASTER EN SCIENCES DE LA MER**
Option : Biodiversité et gestion des écosystèmes

Sujet :

Faune et flore associées à l'écosystème à coralligène
de la côte algérienne

Réalisé par : BENMEDAKHENE Lina

Soutenu le :

Devant le jury composé de :

Mme KENNOUCHE H.

Présidente

ENSSMAL

Mme BOUDJELLAL-KAIDI N.

Examinatrice

ENSSMAL

Mr GRIMES S.

Promoteur

ENSSMAL

2023/2024

Dédicace

A la mémoire de mes défunts parents *Djamel et Houria*, que dieu les accueille dans son vaste paradis

A mes sœurs chéries *Imene et Yasmine* ; ainsi qu'à mes beaux-frères *Farid et Sidali*

A mes précieuses nièces *Serine et Dania*

A mes très chers Tata *Rachida* et Tonton *Nacer* ; à mes chers cousins *Marouane et Tarek*

A mes tendres *Hadil et Nawel*

Et à toutes les personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours.

Je vous aime

Remerciements

Je remercie sincèrement Professeur Samir Grimes pour sa grande patience, sa gentillesse infinie et son soutien constant. Source de savoir et de motivation, il a positivement influencé mon parcours. Merci d'avoir cru en moi et de m'avoir encouragé.

Je tiens à remercier Mme H.KENNOUCHE présidente du jury, ainsi que Mme N.BOUDJELLAL-KAIDI, examinatrice de ce mémoire, pour avoir accepté de participer à l'évaluation de mon travail.

Je remercie vivement Kenza, Ibtissem et Nada ainsi que toutes les personnes qui m'ont soutenu et encouragé tout au long de mon parcours.

Tables des matières

Introduction	2
1. Généralités	5
1.1 Définition du coralligène	5
1.2 Caractéristiques principales du coralligène	5
1.2.1 Composition biologique	6
1.2.2 Structure physique.....	6
1.2.3 Environnement de croissance.....	6
1.3 Fondements et dynamique des écosystèmes coralligènes.....	7
1.3.1 Structure morphologique des coralligènes.....	7
1.3.2 Formation géologique des coralligènes.....	7
1.4 Distribution des Coralligènes en Méditerranée.....	9
1.5 Facteurs environnementaux.....	10
1.6 Interactions biotiques au sein du coralligènes.....	11
1.7 Rôle des Coralligènes dans la Régulation du Cycle des Nutriments.....	12
1.8 Faune et flore associée à l'écosystème coralligène.....	13
1.9 Services Écosystémiques Fournis par les Coralligènes	17
2. Méthodologie	20
2.1. Présentation de la zone d'étude.....	20
2.2. Processus méthodologique.....	21
2.3 Collecte et sélection des données.....	22
2.4 Conception de la base de données du coralligène de la côte algérienne	23
2.5 Vérification et actualisation taxonomique	24
2.5.1 WORMS (World Register of Marine Species).....	24
2.5.2 Etapes d'actualisation taxonomique	25
2.5.3 Cas de figure du statut taxonomique sur Worms.....	26
2.6 Cartographie de la distribution des habitats coralligènes et des espèces associées	30
2.6.1 Google Earth	30
2.6.2 QGIS.....	31
2.7 Statut de Protection	32

2.7.1 Statut de protection selon l’UICN.....	32
2.7.2 Statut de protection selon la CITES	33
2.7.3 SEALIFEBASE.....	33
3. Résultats et discussions	35
3.1. Inventaire de la faune et de la flore associées à l’habitat coralligène le long du littoral algérien.....	35
3.2 Comparaison des études portant sur le coralligène en Algérie et en Méditerranée.....	41
3.3 Distribution de l’habitat coralligène le long du littoral Algérien.....	43
3.3.1 Distribution de l’habitat coralligène par secteur géographique.....	45
3.3.2 Distribution de la biodiversité associée à l’habitat coralligène par secteur géographique	45
3.3.3 Signalisations des espèces associées à l’habitat coralligène par secteur géographique	45
3.4 Statut de protection des espèces associées à l’écosystème coralligène selon l’UICN.....	47
3.5 Statut de protection des espèces associées à l’écosystème coralligène selon la CITES....	48
3.6. Espèces non identifiées	48
Conclusion.....	50
Références bibliographiques.....	53
Annexe.....	57
Liste des espèces recensées avec l’actualisation taxonomique	57
Coordonnées géographiques de l’habitat coralligène sur le littoral algérien	67
Répartition du nombre d’habitats coralligène par secteur géographique	68
Création d’une startup en vue de l’obtention du diplôme dans le cadre de l’Arrêté Ministériel 1275	70

Liste des figures

Figure 1: Représentation idéalisée des communautés coralligènes (SPA/RAC, 2021).....	6
Figure 2: Distribution des habitats de coralligène dans la mer méditerranée (Giakoumi et al., 2013).....	10
Figure 3: Espèces d'algues bio-constructrices associées à l'écosystème de coralligène	13
Figure 4: Espèces d'invertébrés bio-constructrices (Bryozoa) associées à l'écosystème de coralligène.....	14
Figure 5: Espèces de Polychaeta et Cnidaria associées à l'écosystème de coralligène.....	15
Figure 6: Espèces d'algues associées à l'écosystème de coralligène.....	17
Figure 7: Habitat coralligène à Marseille-France (Thierry de Ville d'Avray, 2018).....	18
Figure 8 : Carte de la situation géographique de la côte algérienne	20
Figure 9 : Processus méthodologique de la présente étude.....	21
Figure 10 : Attribues de la base de données sous Excel.....	23
Figure 11: Accueil de la base de données Worms. (https://www.marinespecies.org/).....	24
Figure 12 : Recherche sur Worms.....	25
Figure 13 : Statut accepté sur Worms. Exemple : <i>Axinella damicornis</i> (Esper, 1794).....	25
Figure 14 : Détails du taxon Worms. Exemple : <i>Pilumnus hirtellus</i> (Linnaeus, 1761).....	26
Figure 15 : Statut « unaccepted > junior objective synonym »	26
Figure 16 : Statut « alternative representation ».....	27
Figure 17 : Statut « unaccepted (genus transfer) »	27
Figure 18 : Statut « unaccepted (changed combination) ».....	28
Figure 19 : Statut « unaccepted (Synonym) ».....	28
Figure 20 : Statut « unaccepted > misspelling - incorrect subsequent spelling »	29
Figure 21 : Statut « non accepté > synonyme subjectif junior »	29
Figure 22 : Utilisation de Google Earth pour les coordonnées géographiques	30
Figure 23 : Utilisation de QGIS pour la carte de distribution	31
Figure 24 : Catégorie de la liste rouge de l'UICN (UICN,2012)	32
Figure 25 : Statut de protection dans SEALIFEBASE	33
Figure 26 : Répartition du nombre des espèces associées à l'habitat coralligène en Algérie par règne.....	35
Figure 27 : Répartition des signalisations des espèces associées à l'habitat coralligène en Algérie par règne.....	36

Figure 28 : Répartition des espèces associées à l'écosystème à coralligène du littoral algérien par phylum.....	37
Figure 29 : Répartition des espèces du règne animal associées à l'écosystème coralligène du littoral algérien par classe.....	38
Figure 30 : Répartition des espèces du règne des plantes associées à l'écosystème coralligène du littoral algérien par classe	39
Figure 31 : Répartition des espèces du règne Chromista associées à l'écosystème à coralligène du littoral algérien par classe	40
Figure 32 : Carte de distribution de l'écosystème coralligène dans le littoral algérien	44
Figure 33 : Distribution par nombre de l'habitat coralligène en Algérie par secteur géographique	45
Figure 34 : Distribution géographique du nombre d'espèces associées coralligène en Algérie	46
Figure 35 : Distribution géographique du nombre de signalisations des espèces associées coralligène en Algérie.	46

Liste des tableaux

Tableau 1: Distribution des habitats du Coralligène autour des écorégions de la mer Méditerranée (Nc : Le nombre d'unités de planification avec présence de chaque habitat dans chaque écorégion ; N : the percentage of Nc across the Mediterranean Sea (N%) ; Nr : the percentage of Nc across each ecoregion (Nr%) (Giakoumi et al, 2013)	9
Tableau 2 : Principales sources utilisées pour la centralisation de la faune et de la flore associées à l'habitat coralligène en Algérie	22
Tableau 3 : Comparaison de la biodiversité associée à l'habitat coralligène entre l'Algérie et divers sites méditerranéens	42
Tableau 4 : Statut de protection des espèces associées à l'écosystème coralligène selon l'UICN.....	47
Tableau 5 : Statut de protection des espèces associées à l'écosystème coralligène selon la CITES	48
Tableau 6 : Espèces non identifiées	48
Tableau 7 : Liste des espèces recensées avec l'actualisation taxonomique	57
Tableau 8 : Coordonnées géographiques de l'habitat coralligène sur le littoral algérien.....	67
Tableau 9 : Répartition du nombre d'habitats coralligène par secteur géographique	68

INTRODUCTION

La mer Méditerranée espace semi-fermé qui concentre de multiples particularismes, représente un *hotspot* (point chaud) de biodiversité, elle constitue un des réservoirs majeurs de la biodiversité marine et côtière du monde grâce à ses zones biogéographiques rares, 17000 espèces méditerranéennes y sont actuellement recensées (Coll et al., 2010). La richesse exceptionnelle de la Méditerranée est grandement due à deux habitats côtiers, caractéristiques de cette mer, l'herbier de posidonies et celui du coralligène. (Boudouresque, 2004). L'écosystème à coralligène attire de plus en plus l'attention des scientifiques et des gestionnaires, en raison des directives nationales et internationales. (Harmelin, 2014). Cet habitat particulier présente une richesse, une biomasse et une productivité équivalentes à celles des assemblages des récifs coralliens tropicaux (Bianchi, 2001). Le coralligène se trouve parmi les écosystèmes ayant un degré de biodiversité des plus élevés et des plus originaux de la Méditerranéenne (Laborel, 1961 ; Ballesteros, 2006).

De plus, l'étendue de cet habitat et sa présence dans toutes les régions biogéographiques de la Méditerranée (Laborel, 1961), son rôle écologique est considérable, spécialement dans les réseaux trophiques (Pérès et al., 2000).

Cet écosystème complexe, vulnérable et renommé pour ses multiples services écosystémiques est vulnérable aux perturbations causées par des activités anthropiques et naturelles, en particulier les effets du changement climatique. (Ballesteros, 2003). Cette vulnérabilité est accentuée par une dynamique des populations très lente des communautés qui composent le coralligène (Pérès et al., 2000).

L'étendue spatiale limitée, le nombre de travaux réduit et la diversité des protocoles utilisés pour l'étude du coralligène expliquent l'insuffisance des connaissances sur cet habitat. Cette insuffisance est particulièrement accentuée sur les côtes Sud méditerranéennes (Giakoumi et al., 2013). Cela pose aussi une difficulté d'harmonisation des travaux scientifiques et de résultats produits sur cet écosystème.

En Algérie, seules quelques signalisations et descriptions de l'habitat coralligène sont rapportées, principalement lors des campagnes d'évaluation des ressources démersales ou à l'occasion des plongées ponctuelles effectuées dans le cadre des études de classement des aires marines protégées (AMP), notamment dans le cadre des projets de coopération. Ces travaux concernent des segments très limités de la côte algérienne. (Benabdi, 2020). L'écosystème à coralligène, reste malgré son importance et son caractère structurant de la biodiversité marine méditerranéenne très mal connu en Algérie.

Le présent mémoire a pour objectif principal de structurer les données disponibles sur cet écosystème particulier et de contribuer à l'enrichissement des connaissances relatives au coralligène en Algérie dans la perspective d'une meilleure préservation et de sa mise en valeur. Ce travail est réalisé aussi dans le cadre de la consolidation de la base de données nationale sur la biodiversité marine de l'Algérie, BANBIOM en organisant ces données dans cette base et ainsi compléter les données de BANBIOM sur les habitats clés de la côte algérienne.

Globalement ce travail vise à :

- Centraliser les principales données sur les espèces de faune et de flore associées à l'écosystème coralligène en Algérie sur la base d'une recherche bibliographique.
- Établir une image générale de la biodiversité associée à l'habitat coralligène en 2024.
- Réaliser une carte de distribution spatiale de l'habitat coralligène le long du littoral algérien, qui constituera une carte de référence pour les travaux futurs.
- Contribuer à l'enrichissement de la base de données BANMIOM relative à la biodiversité marine de la côte algérienne par des données sur l'habitat coralligène.

Le travail est structuré en trois parties :

1. Revue de littérature, dans laquelle l'habitat coralligène est présenté.
2. Méthodologie, où la démarche qui a permis d'aboutir à la centralisation des espèces de faune et de flore associées à l'habitat coralligène en Algérie est détaillée.
3. Résultats et discussions, les principaux résultats obtenus par ce travail sont présentés et discutés.

Généralités

1. Généralités

1.1. Définition du coralligène

Le coralligène est une formation géologique qui se forme dans des régions maritimes, où les sédiments calcaires et marins sont accumulés et compactés sous l'effet des forces hydrodynamiques et des activités biologiques (Ehrhold et al., 2010). Le coralligène joue un rôle crucial dans l'écosystème marin. Il fournit un habitat pour de nombreuses espèces marines, notamment des invertébrés, des poissons et des mollusques (Augier, 2007). Ces écosystèmes soutiennent une grande variété de processus écologiques, tels que la production de nourriture, la régulation des cycles biogéochimiques, et la protection des côtes contre les vagues et les courants (De Ville d'Avray et al., 2019).

Le coralligène est étudié pour plusieurs raisons :

- a. **Conservation de l'environnement** : Les formations coralligènes sont importantes pour la conservation des écosystèmes marins et de la biodiversité. Les études sur ces formations permettent de comprendre les impacts des activités anthropiques sur l'environnement et de mettre en place des stratégies de conservation efficaces (Costantini et al., 2018).
- b. **Gestion des ressources naturelles** : Les formations coralligènes contiennent des ressources naturelles telles que des minéraux, des hydrocarbures, et des énergies renouvelables. Les études sur ces formations aident à comprendre les processus géologiques et écologiques qui les affectent, ce qui est essentiel pour la gestion durable de ces ressources (Kipson et al., 2011).
- c. **Optimisation des systèmes énergétiques** : Les formations coralligènes peuvent servir de référence pour l'optimisation des systèmes énergétiques, en particulier pour les projets de production d'énergie renouvelable. Les études sur ces formations permettent de comprendre les interactions entre les écosystèmes marins et les systèmes énergétiques, ce qui est essentiel pour la conception de systèmes durables et écoénergétiques (Gómez-Gras et al., 2021).

1.2. Caractéristiques principales du coralligène

Les coralligènes, formations biologiques marines uniques, se distinguent par leur complexité et leur rôle dans les écosystèmes méditerranéens. Les principales caractéristiques qui définissent ces structures remarquables sont :

1.2.1. Composition biologique

Les coralligènes sont principalement composés d'algues rouges encroûtantes (Rhodophytes) telles que les genres *Lithophyllum* et *Lithothamnion*. Ces algues précipitent du carbonate de calcium, contribuant ainsi à la rigidité et à la structure des coralligènes (Piazzi et al, 2009). De nombreuses espèces d'invertébrés participent également à la formation des coralligènes, notamment les bryozoaires, les éponges, les cnidaires (coraux), et les mollusques. Ces invertébrés jouent un rôle clé en consolidant la structure et en créant des microhabitats (Harmelin, 2017).

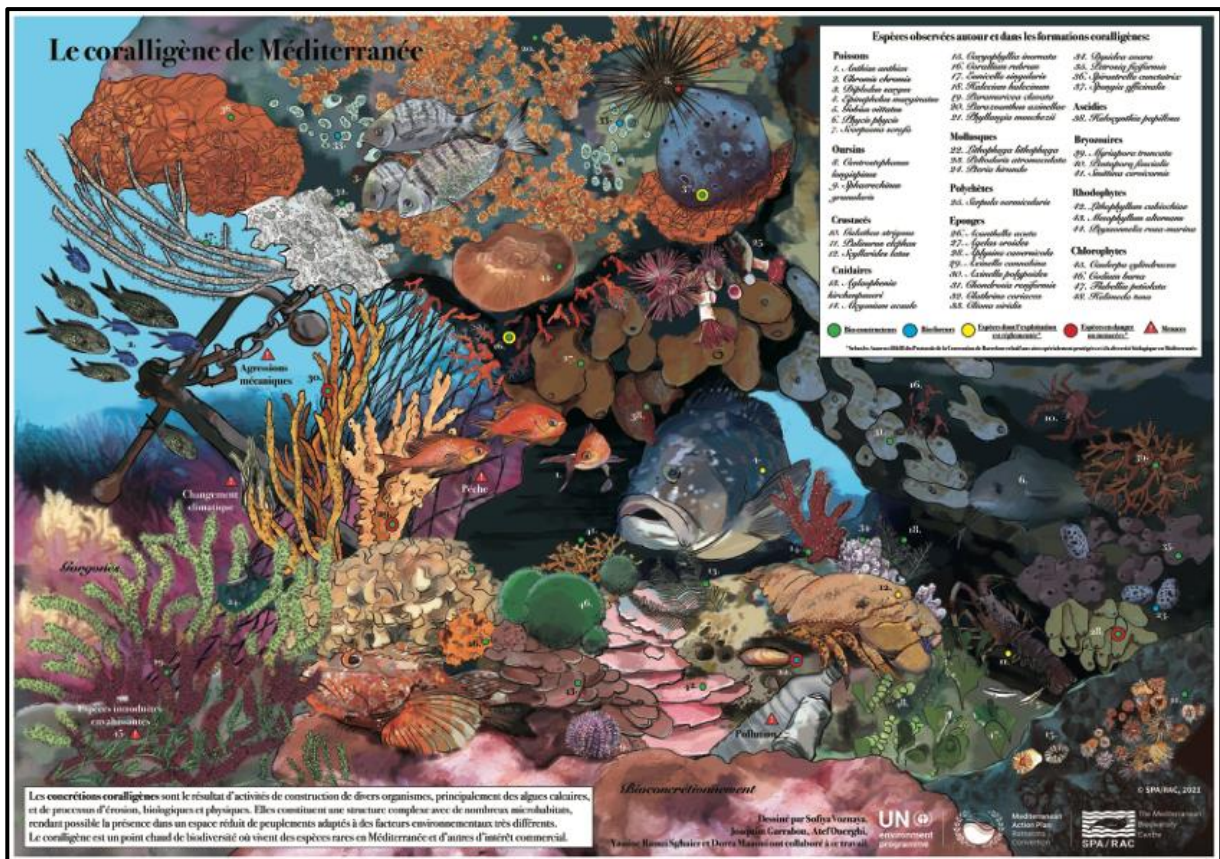


Figure 1: Représentation idéalisée des communautés coralligènes (SPA/RAC, 2021)

1.2.2. Structure physique

Les coralligènes forment des structures rigides qui peuvent résister aux courants marins et à l'action des vagues (Fakiris et al., 2023). La précipitation du carbonate de calcium par les algues et les organismes constructeurs rend ces structures particulièrement robustes (Gordini et al., 2012). Les formations coralligènes présentent une grande diversité de formes et de tailles, allant des petites encroûtements aux structures tridimensionnelles complexes (Longo et al., 2018).

1.2.3. Environnement de croissance

Les coralligènes se développent principalement dans les zones sublittorales, à des profondeurs généralement comprises entre 10 et 100 mètres, bien que certains puissent se trouver à des profondeurs plus importantes (Piazzini et al., 2004). Ils requièrent une certaine quantité de lumière pour la photosynthèse des algues rouges, mais peuvent également prospérer dans des conditions de faible luminosité (Gibson et al., 2006). Les coralligènes se développent dans des eaux tempérées avec des variations saisonnières de température et de salinité qui ne sont pas extrêmes. La Méditerranée offre un environnement stable et idéal pour leur croissance (Ceccherelli et al., 2020).

1.3. Fondements et dynamique des écosystèmes coralligènes

1.3.1. Structure morphologique des coralligènes

Les coralligènes présentent une diversité remarquable en termes de formes et de structures physiques. Cette diversité est influencée par les conditions environnementales et les espèces dominantes présentes dans la région.

- **Formes et dimensions** : Les coralligènes peuvent se présenter sous forme de petites croûtes encroûtantes ou de formations tridimensionnelles plus complexes. Ces structures peuvent varier en épaisseur, allant de quelques millimètres à plusieurs centimètres, et en largeur, couvrant des surfaces allant de quelques centimètres carrés à plusieurs mètres carrés (Longo et al., 2018).
- **Complexité structurale** : Les coralligènes forment des habitats complexes avec de nombreuses cavités, fissures et surplombs, offrant une multitude de microhabitats pour diverses espèces marines. Cette complexité structurale contribue à la haute biodiversité observée dans ces écosystèmes.
- **Types de coralligènes** : On distingue plusieurs types de coralligènes en fonction de leur morphologie, tels que les coralligènes encroûtants, les coralligènes branchus et les coralligènes massifs. Chacun de ces types offre des habitats uniques et joue un rôle différent dans l'écosystème marin (Gibson et al., 2006).

1.3.2. Formation géologique des coralligènes

Les coralligènes sont des formations géologiques caractérisées par la présence de coraux et d'autres organismes marins, qui se forment à travers un processus complexe impliquant la sédimentation et la construction biologique.

- **Processus de Sédimentation**

La formation des coralligènes commence par la sédimentation de matières minérales et organiques dans un environnement marin. Les particules de sédiments, telles que les silicates, les carbonates et les oxydes métalliques, sont transportées par les courants marins et les vagues jusqu'à un site de dépôt. Là, elles s'accumulent et forment une couche de sédiments (Balata et al., 2005).

- **Construction Biologique**

Les coraux, qui sont des animaux marins, jouent un rôle important dans la formation des coralligènes. Les coraux sont des polypes sessiles qui vivent en colonies et produisent un squelette externe appelé stonax. Ce squelette est composé de calcium carbonate (CaCO_3) et est responsable de la structure rigide des coraux. Les coraux se développent en colonie, avec chaque polype se fixant sur une surface de substrat. Ils utilisent des tentacules pour capturer des nutriments et des particules de sédiments, qu'ils utilisent pour construire leur squelette. Les coraux peuvent également se fixer sur des rochers, des récifs ou des autres structures sous-marines (Iijima et al., 2019).

Processus de Construction Biologique

Selon (Schmidt et al., 2020) la construction biologique des coralligènes se produit à travers plusieurs étapes :

- a. **Dépôt de Sédiments** : Les particules de sédiments sont déposées sur le substrat par les courants marins et les vagues.
- a. **Fixation des Coraux** : Les coraux se fixent sur la surface de substrat en utilisant des tentacules.
- b. **Construction du Squelette** : Les coraux produisent un squelette externe composé de calcium carbonate (CaCO_3) en utilisant des particules de sédiments et des nutriments capturés.
- c. **Accrétion** : Les coraux continuent à se développer en colonie, avec chaque polype ajoutant de nouvelles couches de squelette externe.
- d. **Formation de la Structure** : La structure des coralligènes se forme à travers l'accumulation des squelettes des coraux et des sédiments.

1.4. Distribution des Coralligènes en Méditerranée

La couverture relative des habitats coralligènes varie significativement selon les écorégions marines. Les écorégions de la mer Adriatique présentent la plus forte présence de coralligène, avec un pourcentage élevé de cellules indiquant leur présence. En comparaison, les mers Tyrrhénienne, Ionienne et Égéeenne montrent des niveaux de couverture intermédiaires. En revanche, les parties nord-est de la mer Levantine et le Plateau Tunisien/Golfe de Sidra affichent des pourcentages beaucoup plus faibles de cellules avec des habitats coralligènes (Giakoumi et al, 2013). Ces variations régionales sont importantes pour la gestion et la conservation des écosystèmes marins coralligènes, car elles indiquent les zones nécessitant une attention particulière pour préserver la biodiversité et les services écologiques associés

Tableau 1: Distribution des habitats du Coralligène autour des écorégions de la mer Méditerranée (Nc : Le nombre d'unités de planification avec présence de chaque habitat dans chaque écorégion ; N : the percentage of Nc across the Mediterranean Sea (N%) ; Nr : the percentage of Nc across each ecoregion (Nr%) (Giakoumi et al., 2013)

Écorégion	Unité de plan (N)	Coralligène		
		Nc	N%	Nr%
Mer Alboran	496	25	0.2	5
Bassin Algéro-provençal	1747	153	1.2	9
Mer Tyrrhénienne	1570	171	1.3	11
Plateau Tunisien / Golf de Sidra	2975	48	0.4	2
Mer Adriatique	1485	276	2.1	19
Mer Ionienne	791	88	0.7	11
Mer Égée	2423	250	1.9	10
Mer Levantine	1725	64	0.5	4

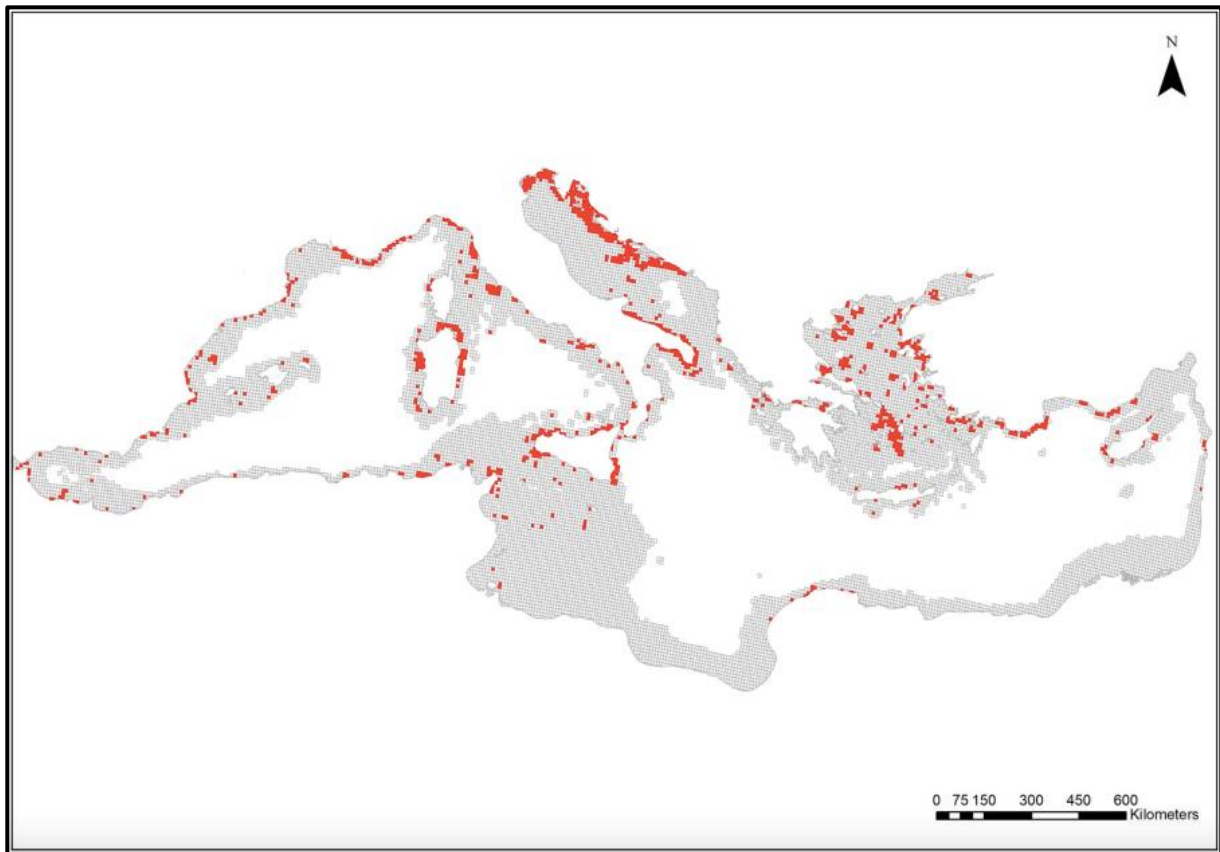


Figure 2: Distribution des habitats de coralligène dans la mer méditerranée (Giakoumi et al., 2013)

1.5. Facteurs environnementaux

1.5.1. La lumière

La lumière est essentielle au développement et à la croissance du coralligène, car ses principaux constructeurs sont les macroalgues qui nécessitent une illumination adéquate pour croître, mais qui ne tolèrent pas des niveaux élevés de radiation (Pérès et Picard, 1964 ; Laubier, 1966).

Selon Ballesteros (1992), le coralligène peut se développer à des niveaux de radiation variant entre $1,3 \text{ MJ m}^{-2}/\text{an}$ et 50 à $100 \text{ MJ m}^{-2}/\text{an}$, ce qui correspond à environ $0,05 \%$ à 3% de l'irradiation de surface.

1.5.2. La température

La majorité des organismes résidant dans les habitats coralligènes peuvent tolérer les variations saisonnières de température typiques des eaux méditerranéennes. Pérès et Picard (1951) ont noté une certaine sténothermie relative chez les espèces coralligènes, suggérant une sensibilité à des variations de température restreintes. Cependant, d'autres observations faites par Laubier

(1966) à Banyuls ont révélé que ces habitats peuvent en réalité supporter des fluctuations annuelles de température importantes, de 10 à 23 °C.

1.5.3. La salinité

Le coralligène relativement peu profond et côtier montre des taux de salinité entre 37 et 38 pour mille (Laubier, 1966), mais les variations de salinité du coralligène de régions insulaires sont inférieures.

1.5.4. L'Hydrodynamisme

Les courants dominent les profondeurs où se développe le coralligène (Riedl, 1966), mais l'hydrodynamisme généré par les vagues reste très significatif même à 50 mètres de profondeur lorsque les vagues atteignent des hauteurs de plus d'un mètre (Ballesteros et Zabala, 1993; Garrabou, 1997).

1.6. Interactions biotiques au sein du coralligènes

Les coralligènes sont des écosystèmes marins complexes caractérisés par de nombreuses interactions biotiques entre les différentes espèces qui les composent :

Concernant les relations Symbiotiques, les coraux vivent en symbiose avec des algues microscopiques appelées zooxanthelles, qui leur fournissent des nutriments par photosynthèse. Cette relation symbiotique est essentielle à la construction du squelette calcaire des coraux (Jode, 2018).

En terme de compétition pour les ressources, les algues rouges calcaires et les coraux entrent en compétition pour l'espace et les nutriments, influençant la structure et la composition des communautés coralligènes (Jode, 2018).

D'autres organismes comme les éponges, les bryozoaires et les ascidies peuvent également entrer en compétition pour l'espace et les ressources au sein des coralligènes (Cazelles, 2017). Pour ce qui est de la prédation et des herbivores, les coralligènes abritent de nombreux organismes prédateurs comme les poissons, les crustacés et les échinodermes, qui se nourrissent des coraux, des algues et d'autres invertébrés (Ramirez, 2017). Par ailleurs les herbivores comme certains poissons broutent les algues, influençant la composition et la structure des communautés coralligènes (Jode, 2018).

1.7. Rôle des Coralligènes dans la Régulation du Cycle des Nutriments

Le rôle d'absorption des nutriments chez les coralligènes est principalement le fait des algues rouges calcaires et les coraux, absorbent les nutriments du milieu marin, tels que les nutriments minéraux et les substances organiques, qui sont ensuite utilisés pour la croissance et le développement de leurs squelettes calcaires.

Pour la libération des nutriments, les coralligènes libèrent également des nutriments dans le milieu marin, notamment en forme de déchets organiques et minéraux, qui sont ensuite recyclés par d'autres organismes. Cela contribue à la circulation des nutriments dans l'écosystème marin. En terme de contribution au cycle du carbone, les coralligènes jouent un rôle essentiel dans la séquestration du carbone et dans la régulation du cycle global du carbone (Tinoco et al., 2023) :

a. Séquestration du Carbone

Les coralligènes, en particulier les coraux, stockent du carbone dans leurs squelettes calcaires, ce qui contribue à la réduction des émissions de carbone dans l'atmosphère. Cette séquestration du carbone est essentielle pour la régulation du cycle global du carbone.

b. Impact sur le Cycle du Carbone

Les coralligènes influencent également le cycle du carbone en modifiant la composition chimique des eaux de surface et en régulant les processus de précipitation et de dissolution des carbonates. Cela affecte la quantité de carbone disponible dans l'océan et influence ainsi le cycle global du carbone (Kipson et al., 2011).

1.8. Faune et flore associée à l'écosystème coralligène

Selon Hong (1982), les invertébrés du coralligène peuvent être classifiés en quatre catégories distinctes, en fonction de leur position et de leur rôle écologique :

- Faune contributrice aux concrétionnements : Cette catégorie regroupe les organismes qui participent à la formation et à la consolidation des structures créées par les algues calcaires. Elle inclut plusieurs bryozoaires, polychètes (serpulidés), coraux et éponges, représentant 24 % du nombre total d'espèces.
- Cryptofaune : Cette catégorie se compose d'invertébrés qui colonisent les petits trous et les crevasses du coralligène. Elle comprend des mollusques, des crustacés et des polychètes, représentant environ 7 % des espèces.
- Épifaune et endofaune : L'épifaune vit sur les concrétions, tandis que l'endofaune se trouve à l'intérieur des sédiments stabilisés par les concrétionnements. Ensemble, elles représentent une proportion significative des espèces, soit près de 67 %.
- Espèces érosives : Cette catégorie inclut les organismes responsables de l'érosion du coralligène, représentant seulement 1 % du total des espèces.

Quelques photographies présent par (Ruitton et al., 2017) sont exposées ci-dessous :




Algues bio-constructrices		
Rhodophyta – algues rouges		
		
1. <i>Lithophyllum cabiochiae</i> - Feuille de pierre encorbellée	3. <i>Mesophyllum expansum</i> - Grand mésophylle	7. <i>Peyssonnelia rosa-marina</i> - Peyssonnelia encroutant
2. <i>Lithophyllum stictaeforme</i>	4. <i>Mesophyllum alternans</i> 5. <i>Mesophyllum macedonis</i> 6. <i>Mesophyllum macroblastum</i>	8. <i>Peyssonnelia polymorpha</i> - Peyssonnelia rigide

Figure 3: Espèces d'algues bio-constructrices associées à l'écosystème de coralligène












Invertébrés bio-constructeurs		
Bryozoa - bryozoaires		
		
9. <i>Aeonella calveti</i> - Adéonelle	10. <i>Cellepora pumicosa</i> - Cellépore pierreuse orange	11. <i>Celleporina mangnevillana</i> - Cellépore globuleux
		
12. <i>Dentiporella sardonica</i> - Bryzoaire corne d'élan	13. <i>Myriapora truncata</i> - Faux corail	14. <i>Parasmittina rouvillei</i> - Parasmittine
		
15. <i>Pentapora fascialis</i> - Rose de mer	16. <i>Reteporella</i> spp. - Dentelle de Neptune	17. <i>Schizomavella</i> spp. - Schizomavelle
		
18. <i>Schizoretepora serratimargo</i> - Schizorétépore	19. <i>Smittina cervicornis</i> - Bryzoaire bois de cerf	

Figure 4: Espèces d'invertébrés bio-constructrices (Bryozoa) associées à l'écosystème de coralligène












Polychaeta - polychètes		
		
20. <i>Filograna implexa</i> et <i>Salmacina dysteri</i> - Salmacine	21. <i>Protula</i> spp. - Protule	22. <i>Serpula</i> spp. - Serpule
		Foraminifera - foraminifères
23. <i>Spirorbis</i> spp. - Spirorbe	24. <i>Spirobranchus triqueter</i> - Serpule triangulaire	
		25. <i>Miniacina miniacea</i> - Foraminifère rouge
Cnidaria - cnidaires		
		
26. <i>Caryophyllia inornata</i> - Madrépore oeillet	27. <i>Caryophyllia smithii</i> - Dent de chien	28. <i>Polycyathus muelleriae</i> - Madrépore-coupe
		
29. <i>Hoplelangia durotrix</i> - Corail nain	30. <i>Leptopsammia pruvoti</i> - Corail solitaire jaune	31. <i>Phyllangia mouchezii</i> - Madrépore colonial sombre
		
32. <i>Dendrophyllia</i> spp. - Corail arborescent jaune		

Figure 5: Espèces de Polychaeta et Cnidaria associées à l'écosystème de coralligène

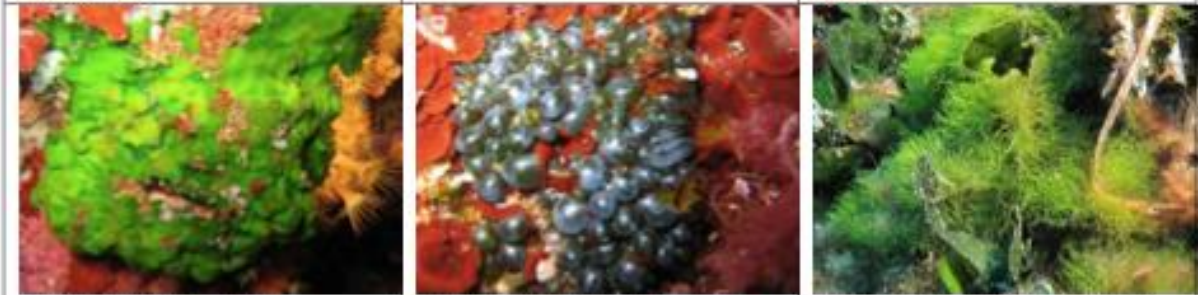
Chlorophyta – algues vertes



1. *Codium coralloides* - **Codium mamelonné**

2. *Flabellia petiolata* - **Udotée**

3. *Halimeda tuna* - **Monnaie de Poséidon**



4. *Palmophyllum crassum* - **Palmophylle**

5. *Valonia macrophysa* - **Valonie grosse bulle**

6. *Pseudochlorodesmis furcellata*

Phaeophyceae – algues brunes



7. *Arthrocladia villosa*

8. *Cystoseira funkii*

9. *Cystoseira montagnei* var. *compressa* - **Cystoseire épineuse**



10. *Cystoseira zosteroides* - **Cystoseire profonde**

11. *Dictyopteris polypodioides* - **Fougère de mer**

12. *Dictyota* spp. - **Dictyote**





Figure 6: Espèces d'algues associées à l'écosystème de coralligène

1.9. Services Écosystémiques Fournis par les Coralligènes

Plusieurs travaux se sont intéressés aux services émis par l'écosystème à coralligène, notamment ceux de Chimient et al. (2017), Thierry de Ville d'Avray, (2018), Zunino et al. (2019). Ces travaux mettent en évidence les services suivants qui sont rendus par le coralligène:

Production de corail rouge : Les coralligènes sont des habitats essentiels pour la croissance et le développement des coraux rouges, qui sont des espèces importantes pour la biodiversité marine.

- **Sites de plongée :** Les coralligènes sont des destinations populaires pour les plongeurs, offrant des expériences de plongée uniques et enrichissantes.
- **Cascade de services écosystémiques :** Les coralligènes contribuent à la cascade de services écosystémiques en fournissant des services tels que la production de ressources alimentaires, la protection des côtes et la régulation des courants marins.
- **Biodiversité :** Les coralligènes abritent une biodiversité élevée, avec de nombreuses espèces de poissons, de crustacés, de mollusques et d'autres organismes marins.
- **Rôle dans le cycle du carbone :** Les coralligènes jouent un rôle essentiel dans le cycle du carbone en stockant du carbone dans leurs squelettes calcaires, ce qui contribue à la réduction des émissions de carbone dans l'atmosphère.
- **Rôle dans le cycle de l'azote :** Les coralligènes régulent le cycle de l'azote en fixant l'azote atmosphérique et en le recyclant dans l'écosystème marin.
- **Maintien de la qualité des sols :** Les coralligènes contribuent à la qualité des sols en fournissant des services tels que la filtration des eaux et la stabilisation des côtes.
- **Régulation des courants marins :** Les coralligènes influencent les courants marins en modifiant la structure de la surface de l'eau et en régulant les mouvements de l'eau.
- **Protection des côtes :** Les coralligènes protègent les côtes en absorbant les chocs des vagues et en stabilisant les fonds marins.

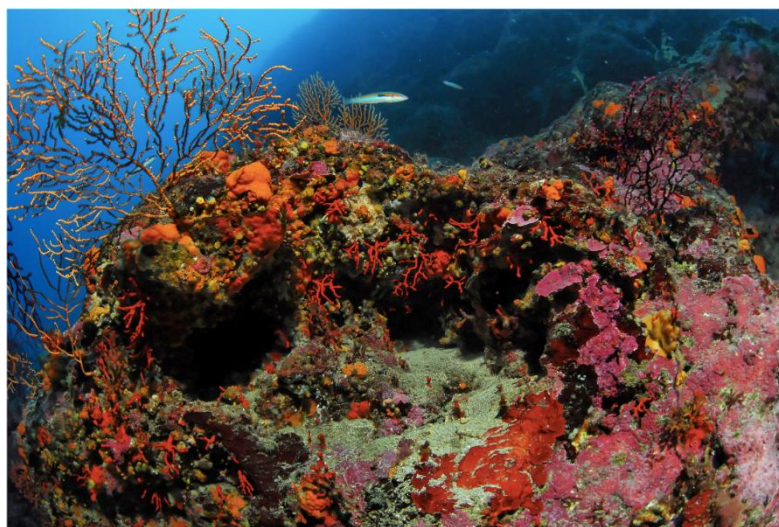


Figure 7: Habitat coralligène à Marseille-France (Thierry de Ville d'Avray, 2018)

METHODOLOGIE

2.1 Présentation de la zone d'étude

Le littoral algérien se situe au sud du bassin occidental de la mer Méditerranée. L'Algérie dispose d'un linéaire côtier de 2148 km, Il se déploie d'Oued Kiss (Marsa Ben M'Hidi, Tlemcen, 35.085321°N 2.211557°W) qui marque la frontière entre l'Algérie et le Maroc jusqu'au Oued Souani (Souarekh, El Tarf, 36.940983°N 8.641930°E) situé à la frontière entre l'Algérie et la Tunisie.

L'Algérie possède 14 wilayas côtières abritant 136 communes le long de son littoral. Ce dernier est segmenté en plusieurs zones distinctes qui présentent des caractéristiques géologiques variées, allant de falaises rocheuses à des baies sableuses.

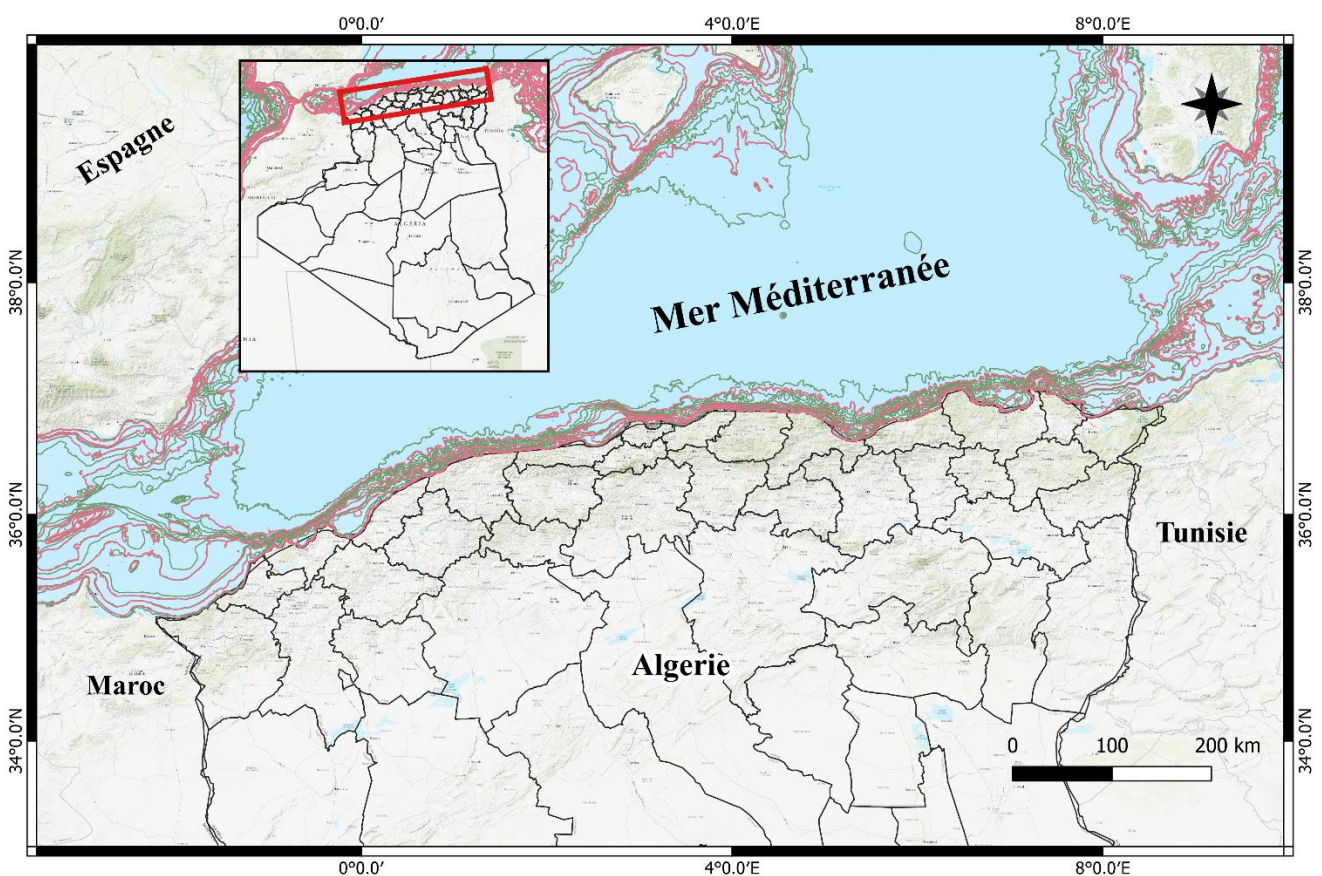


Figure 8 : Carte de la situation géographique de la côte algérienne.

2.2. Processus méthodologique

Afin de réaliser l'inventaire de la faune et de la flore associées à l'habitat coralligène en Algérie, une approche méthodologique a été suivie. Cette démarche commence en premier lieu par la collecte et la sélection des données, ensuite, la conception de la base de données, puis la mise à jour de la taxonomie et finalement la cartographie de la distribution géographique des espèces.

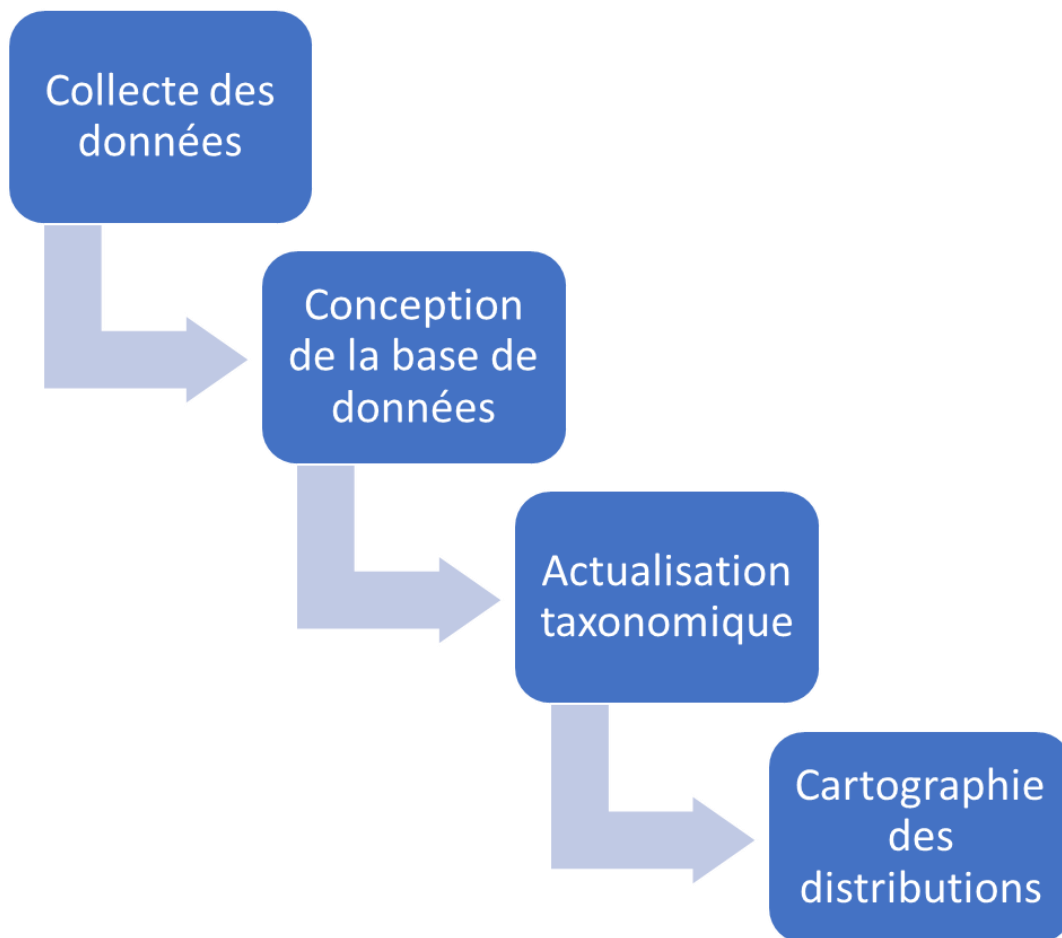


Figure 9 : Processus méthodologique de la présente étude.

2.3 Collecte et sélection des données

Une recherche exhaustive des sources de données disponibles a été effectuée. Parmi les sources consultées figurent les mémoires, thèses, et les articles scientifiques en lien avec la faune et la flore benthique associée à l'écosystème coralligène en Algérie. Chaque source a été évaluée en fonction de sa pertinence pour le sujet d'étude en considérant la situation géographique et la période de l'étude. Les mémoires et thèses ont été privilégiés pour leur focalisation sur des recherches locales, de même pour obtenir une vue d'ensemble des connaissances actuelles sur les coralligènes, ainsi que pour identifier les espèces spécifiques. Les publications scientifiques ont également permis de recueillir des données pertinentes sur les inventaires faunistiques et floristique ainsi que sur l'habitat coralligène dans le littoral Algérien.

Parmi les sources qui ont été les plus utiles lors de cette centralisation, on note (tableau 2) :

Tableau 2 : Principales sources utilisées pour la centralisation de la faune et de la flore associées à l'habitat coralligène en Algérie

Source	Auteur	Lien
Consultation pour l'étude des peuplements coralligène de la zone marine adjacente au parc National de Taza dans le cadre de son classement comme Aire Marine Protégée -2016	Said Belbacha Rachid Semroud Alfonso A. Ramos Esplà (2016)	(PDF) Consultation pour l'étude des peuplements coralligène de la zone marine adjacente au parc National de Taza dans le cadre de son classement comme Aire Marine Protégée -Projet pilote en Algérie (researchgate.net)
Île de Rachgoun (Ain Temouchent). Cartographie des habitats marins clés de Méditerranée et initiation de réseaux de surveillance - 2011	Alfonso A. Ramos Espla et al., (2011)	(PDF) Île de Rachgoun (Algérie). Cartographie des habitats marins clés de Méditerranée et initiation de réseaux de surveillance (researchgate.net)
Étude de classement des Iles Habibas (Wilaya d'Oran) en réserve naturelle marine.	Grimes et al. (2000) in ISMAL-DGE (2000)	Rapport interne non diffusé en ligne
Contribution à l'étude de la faune benthique du plateau continental de l'Algérie.	Raymond VAISSIERE Gaston FREDJ (1963)	

2.4 Conception de la base de données du coralligène de la côte algérienne

Pour organiser et analyser les informations collectées sur la faune et la flore associées à l’habitat coralligène le long de la côte algérienne, une base de données a été créée sous Excel. Cette base de données est une des principales composantes de la partie habitats clés de la base de données BANBIOM sur la biodiversité marine de la côte algérienne qui est domiciliée au niveau de l’ENSSMAL.

Comportant 40 colonnes pour faciliter le traitement des données, chaque colonne correspond à un attribut de l’espèce. La colonne « Espèce » répertorie le nom scientifique de l’espèce, la colonne « AphiaID » contient l’identifiant unique de l’espèce dans la base de données WORMS (World Register of Marine Species).

Les colonnes suivantes sont dédiées à la classification taxonomique détaillée des espèces. Elles comprennent : Règne, Sous-Règne, Phylum, Sous-Phylum, Infra-Phylum, Parv-Phylum, Super-Classe, Classe, Sous-Classe, Infra-Classe, Super-Ordre, Ordre, Sous-Ordre, Infra-Ordre, Section, Sous-Section, Super-Famille, Famille, Sous-Famille, Tribu, Genre, Sous-Genre, Espèce et Sous-Espèce.

On retrouve ensuite les colonnes suivantes : Localisation géographique, longitude, latitude, profondeur, habitat, statut de protection CITES, statut de protection UICN, auteur, référence, intitulé de la publication, type du document ; année de la publication et lien.

Espece	AphiaID	Descripteur	Regne	Sous-Regne	Phylum	Sous_Phylum	Infra_phylum	parv_phylum	Super_Classe	Classe	Sous_Classe			
Infra_Classe	Super_Ordre	Ordre	Sous_Ordre	Infra_Ordre	Section	Sous_Section	Super_Famille	Famille	Sous_Famille	Tribu	Genre	Sous_Genre		
Espèce	Sous_espèce	Localisation	longitude	latitude	Profondeur	Habitat	statut de pro	statut de pro	Auteur	Reference	intitulee_de	type du docu	Annee de pu	Lien

Figure 10 : Attribues de la base de données sous Excel

2.5 Vérification et actualisation taxonomique

L'étape de l'actualisation taxonomique (vérification de la validité du nom scientifique des espèces) est primordiale dans ce processus. Elle permet de valider, réviser et actualiser la nomenclature pour les différentes espèces identifiées et donc de garantir la source de données précise et constante. Dans le cadre de cette étude, chaque espèce identifiée a été vérifiée sur la plateforme WORMS pour confirmer son nom scientifique et sa classification taxonomique, avant d'être ajoutée à la liste de l'inventaire des espèces avec son nom scientifique validé. Ainsi la base de données WORMS a été utilisée comme base de référence.

2.5.1 WORMS (World Register of Marine Species)

WORMS est une base de données en ligne qui fournit une liste actualisée des noms de taxons pour les organismes marins. Elle est constamment mise à jour par les meilleurs experts dans le domaine car il s'agit de la principale autorité mondiale pour les taxons marins. Cette ressource est reconnue internationalement pour son exhaustivité et sa fiabilité dans le domaine de la taxonomie marine. Selon le site officiel de WORMS, en décembre 2021, il y avait 239 910 espèces marines acceptées sur le site dont environ 97 % vérifiées. En outre, il a répertorié un total de 476 571 noms d'espèces marines, y compris les synonymes. WORMS fournit des informations détaillées et actualisées sur les espèces marines, y compris leurs noms scientifiques, leurs classifications hiérarchiques et les auteurs des descriptions originales. L'actualité et l'exactitude de ces détails sont assurées par des mises à jour continues de taxonomistes spécialistes dans ce domaine sur WORMS.



Figure 11: Accueil de la base de données Worms. (<https://www.marinespecies.org/>)

2.5.2 Etapes d'actualisation taxonomique

Ces étapes ont été suivis pour chaque espèce recensé lors de la recherche bibliographique

Première étape : Rechercher le taxon en question dans la base de données Worms, pour voir s'il y est répertorié

Exemple : *Axinella damicornis* (Esper, 1794)



Figure 12 : Recherche sur Worms.

Seconde étape : Vérification du Statut taxonomique



Figure 13 : Statut accepté sur Worms. Exemple : *Axinella damicornis* (Esper, 1794)

Troisième étape : Assemblage des informations pertinentes, si le statut est accepté. A savoir :

- AphiaID
- Descripteur
- Classification systématique, du Règne jusqu'à la sous-espèce

Détails du taxon WoRMS

★ ***Pilumnus hirtellus* (Linnaeus, 1761)**

AphiaID 107418 (urn:lsid:marinespecies.org:taxname:107418)

Classification Biote > ★ Animalia (Royaume) > ☆ Arthropoda (Embranchement) > ★ Crustacea (Sous-embranchement) > ☆ Multicrustacés (Superclasse) > ★ Malacostraca (Classe) > ★ Eumalacostraca (Sous-classe) > ★ Eucaridés (Super-ordre) > ★ Decapoda (Ordonnance) > ★ Pléocyèmes (Sous-ordre) > ★ Brachyura (Infra-ordre) > Eubrachyura (Section) > ★ Hétérotremata (Sous-section) > ★ Pilumnoidea (Superfamille) > ★ Pilumnidae (Famille) > ★ Pilumninae (Sous-famille) > ★ *Pilumnus* (Genre) > ★ *Pilumnus hirtellus* (Espèce)

Statut accepté

Rang Espèce

Parent ★ *Pilumnus* Leach, 1816

Nom de l'orig. ★ *Cancer hirtellus* Linné, 1761

★ *Pilumnus hirtellus*

Figure 14 : Détails du taxon Worms. Exemple : *Pilumnus hirtellus* (Linnaeus, 1761)

2.5.3 Cas de figure du statut taxonomique sur Worms

Lors de l'actualisation taxonomique par le biais de Worms ; plusieurs cas de figure ont été rencontrés, hormis de le statut « Accepté » on site :

- **Statut « unaccepted > junior objective synonym »**

Appliqué au nom établi ultérieurement dans les cas où deux noms scientifiques ou plus ont le même type de matériel (c'est ce qu'on appelle un synonyme homotypique dans l'ICN). Exemple : *Cystoseira zosteroides* C.Agardh, 1821

★ ***Cystoseira zosteroides* C.Agardh, 1821**

AphiaID 145539 (urn:lsid:marinespecies.org:taxname:145539)

Classification Biota > ★ Chromista (Kingdom) > ★ Harosa (Subkingdom) > ★ Phaeophyceae (Class) > ★ Fucophycidae (Subclass) > ★ Cystoseira (Genus) > ★ *Cystoseira zosteroides* (Species)

Status ✖ unaccepted > junior objective synonym

Accepted Name ★ *Ericaria zosteroides* (C.Agardh) Molinari & Guiry, 2020

Figure 15 : Statut « unaccepted > junior objective synonym »

- **Statut « alternative representation »**

Dans ce cas, le nom du genre et de l'espèce sont conservés et, dans la plupart des cas, le nom du genre est ajouté entre parenthèse avant celui de l'espèce. Exemple : *Echinaster sepositus* (Retzius, 1783)

★ ***Echinaster sepositus* (Retzius, 1783)**

AphiaID 241001 (urn:lsid:marinespecies.org:taxname:241001)

Classification Biota > ★ *Animalia* (Kingdom) > ★ *Echinodermata* (Phylum) > ★ *Ambuloasteroidea* (Subclass) > ★ *Neoasteroidea* (Infraclass) > ★ *Echinasteridae* (Family) > ★ *Echinaster* (Genus) > ★ *Echinaster sepositus* (Retzius, 1783)

Status **alternative representation**

Accepted Name ★ *Echinaster (Echinaster) sepositus* (Retzius, 1783)

Figure 16 : Statut « alternative representation »

- **Statut « unaccepted (genus transfer) »**

Signifie que le nom n'est pas admis car l'espèce a été reclassée et transférée à un autre genre. Exemple : *Verongia aerophoba* (Nardo, 1833)

★ ***Verongia aerophoba* (Nardo, 1833)**

AphiaID 234263 (urn:lsid:marinespecies.org:taxname:234263)

Classification Biota > ★ *Animalia* (Kingdom) > ★ *Porifera* (Phylum) > ★ *Verongiida* (Order) > ★ *Aplysinidae* (Family) > ★ *Verongia aerophoba* (Nardo, 1833)

Status ✖ **unaccepted** (genus transfer)

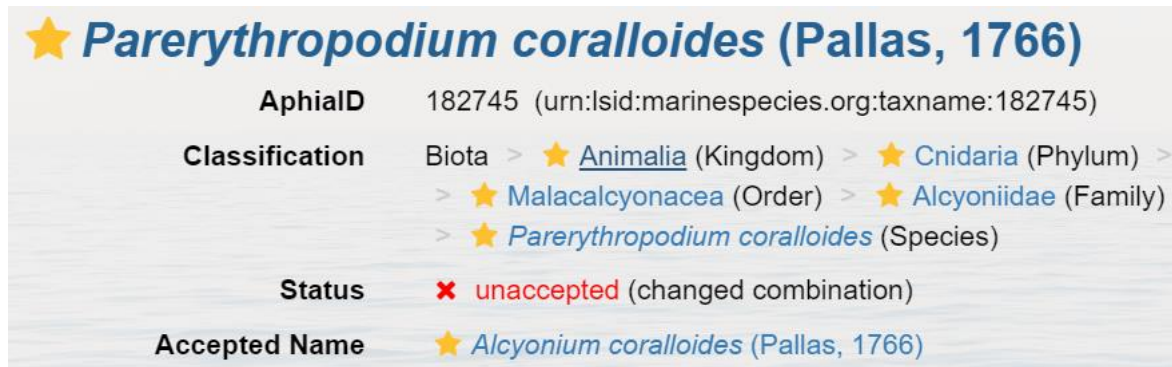
Accepted Name ★ *Aplysina aerophoba* (Nardo, 1833)

Rank Species

Figure 17 : Statut « unaccepted (genus transfer) »

- **Statut « unaccepted (changed combination) »**

Signifie que l'espèce a été recombiniée sous une nouvelle combinaison nomenclaturale, ce qui entraîne généralement un changement de genre. Exemple : *Parerythropodium coralloides* (Pallas, 1766)



★ ***Parerythropodium coralloides* (Pallas, 1766)**

AphiaID 182745 (urn:lsid:marinespecies.org:taxname:182745)

Classification Biota > ★ [Animalia](#) (Kingdom) > ★ [Cnidaria](#) (Phylum) > ★ [Malacalcyonacea](#) (Order) > ★ [Alcyoniidae](#) (Family) > ★ [Parerythropodium coralloides](#) (Species)

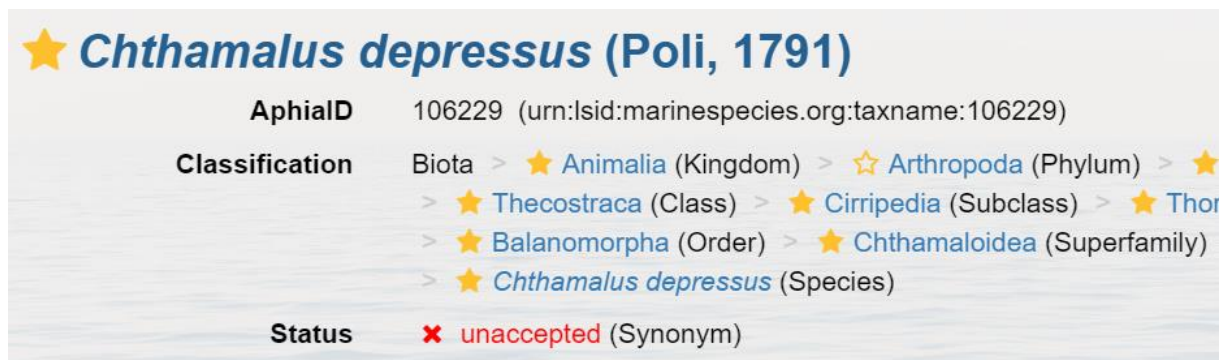
Status ✖ **unaccepted** (changed combination)

Accepted Name ★ [Alcyonium coralloides](#) (Pallas, 1766)

Figure 18 : Statut « unaccepted (changed combination) »

- **Statut « unaccepted (Synonym) »**

Signifie que le nom n'est pas accepté, car il est un synonyme d'un autre nom valide pour la même espèce. Exemple : *Chthamalus depressus* (Poli, 1791)



★ ***Chthamalus depressus* (Poli, 1791)**

AphiaID 106229 (urn:lsid:marinespecies.org:taxname:106229)

Classification Biota > ★ [Animalia](#) (Kingdom) > ☆ [Arthropoda](#) (Phylum) > ★ [Thecostraca](#) (Class) > ★ [Cirripedia](#) (Subclass) > ★ [Thoracica](#) (Order) > ★ [Balanomorpha](#) (Order) > ★ [Chthamaloidea](#) (Superfamily) > ★ [Chthamalus depressus](#) (Species)

Status ✖ **unaccepted** (Synonym)

Figure 19 : Statut « unaccepted (Synonym) »

- **Statut « unaccepted > superseded combination »**

Le nom est remplacé par une combinaison nomenclaturale plus récente et valide. Exemple : *Pagurus arrosor* (Herbst, 1796) accepté comme *Dardanus arrosor* (Herbst, 1796)

- **Statut « unaccepted > misspelling - incorrect subsequent spelling »**

Faute d'orthographe - orthographe ultérieure incorrecte, nom erroné dans la littérature qui doit être saisi, par exemple, lorsqu'il est répandu ou nécessaire dans la base de données.

Exemple : *Maia squinado* (Herbst, 1788)

★ **Maia squinado (Herbst, 1788)**

AphiaID	535934 (urn:lsid:marinespecies.org:taxname:535934)
Classification	Biota > ★ Animalia (Kingdom) > ☆ Arthropoda (Phylum) > ★ Malacostraca (Class) > ★ Eumalacostraca (Subclass) > ★ Pleocyemata (Suborder) > ★ Brachyura (Infraorder) > ★ Majoidea (Superfamily) > ★ Majidae (Family) > ★ M
Status	✘ unaccepted > misspelling - incorrect subsequent spelling
Accepted Name	★ <i>Maja squinado</i> (Herbst, 1788)

Figure 20 : Statut « unaccepted > misspelling - incorrect subsequent spelling »

- **Statut « non accepté > synonyme subjectif junior »**

Le nom n'est pas accepté car il est perçu comme un synonyme subjectif publié après un autre nom pour la même espèce, avec un spécimen type différent. Exemple : *Dromia vulgaris* H. Milne Edwards, 1837

★ **Dromia vulgaris H. Milne Edwards, 1837**

AphiaID	148511 (urn :lsid :marinespecies.org :taxname :148511)
Classification	Biote > ★ Animalia (Royaume) > ☆ Arthropoda (Embranchement) > ★ Crustacea (Sous-embranchement) > ★ Multicrustacés (Sous-embranchement) > ★ Malacostraca (Classe) > ★ Eumalacostraca (Sous-classe) > ★ Decapoda (Ordonnance) > ★ Pléocyèmes (Sous-ordre) > ★ Dromiacées (Section) > ★ Dromioidea (Superfamille) > ★ Dromiinae (Sous-famille) > ★ Dromia (Genre) > ★ Dromia (Genre)
Statut	✘ non accepté > synonyme subjectif junior
Nom accepté	★ <i>Dromia personata</i> (Linné, 1758)

Figure 21 : Statut « non accepté > synonyme subjectif junior »

2.6 Cartographie de la distribution des habitats coralligènes et des espèces associées

Afin de créer une carte de la distribution des habitats coralligène et des espèces de faune et de flore associées le long du littoral algérien, les points de signalisation de ces habitats qui ont été recensés lors de la phase de la recherche bibliographique ont été représenté spatialement en utilisant des outils de cartographie et géographie notamment Google Earth et QGIS. Cette étape est essentielle pour la visualisation des localités d’habitat coralligène, comprendre leur répartition géographique, et soutenir la mise en place de mesures de conservation appropriées. Les outils cartographiques utilisés ont permis de produire une carte de distribution constituant un élément central de cette étude.

2.6.1 Google Earth

Cet outil a été utilisé pour compléter la collecte des données, les coordonnées géographiques (longitude et latitude) des sites où les habitats coralligènes et les espèces associées sont présents ; ont été extraites des sources de données initiales (thèses, rapports ...) ces données ont été intégrées dans la base de données Excel, accompagnées d’autres informations telle que la profondeur, Google Earth a permis de compléter les informations manquantes.

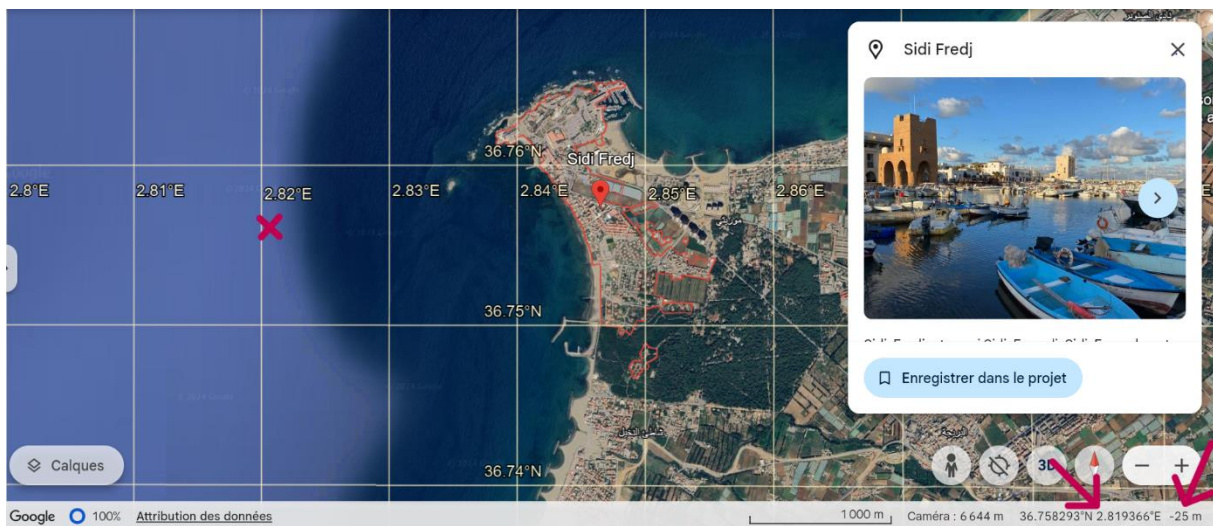


Figure 22 : Utilisation de Google Earth pour les coordonnées géographiques

2.6.2 QGIS

QGIS est un logiciel de SIG (système d'information géographique) qui permet de visualiser, éditer et analyser des données géographiques.

Les données géographiques recensées lors de cette étude ont été formaté selon les exigences de ce logiciel pour assurer leur compatibilité, après avoir effectué une vérification de ces derniers ; elles ont été importées dans QGIS, et une couche de points représentant les sites des habitats coralligènes et des associées a été créée.

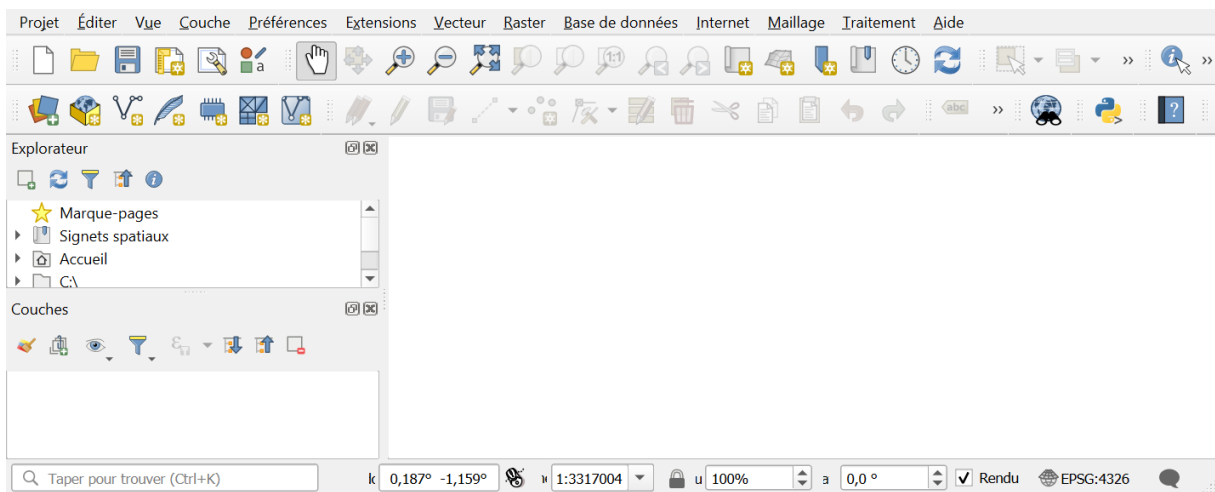


Figure 23 : Utilisation de QGIS pour la carte de distribution

2.7 Statut de Protection

Pour avoir une vue d'ensemble sur la faune et la flore recensées lors de cette centralisation, chacune des espèces a été vérifiée individuellement pour son statut de protection actuel selon les critères établis par l'UICN et la CITES.

2.7.1 Statut de protection selon l'UICN

La liste rouge de l'UICN (l'union internationale pour la conservation de la nature) est utilisée comme référence mondiale pour évaluer le niveau de menace pesant sur les espèces, elle les classe selon leurs risques d'extinction.

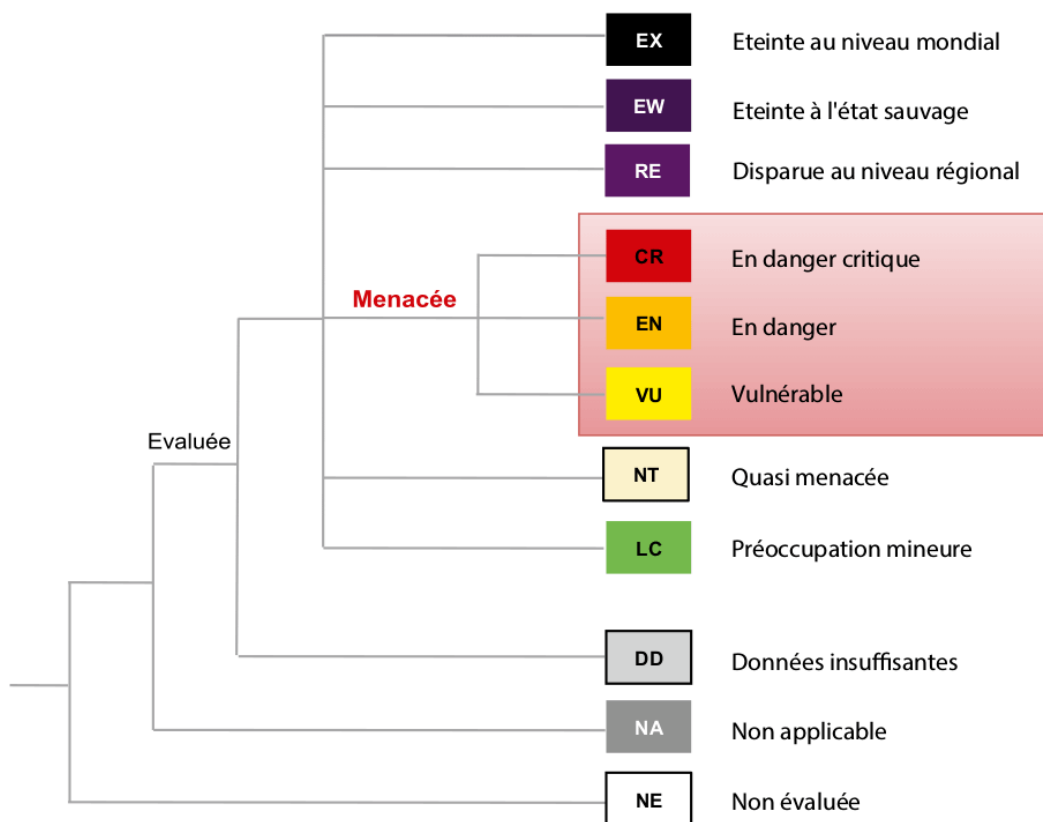


Figure 24 : Catégorie de la liste rouge de l'UICN (UICN,2012)

2.7.2 Statut de protection selon la CITES

La CITES (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction) est un accord international qui vise à garantir que le commerce international des espèces ne menace pas leur survie et éviter leur surexploitation. Intégrer ce statut dans cette étude nous permet de comprendre les restrictions commerciales et les espèces de coralligène qui sont vulnérables.

Les espèces sont classées en trois annexes selon leur degré de protection nécessaire.

Annexe I : Espèces menacées d'extinction, dont le commerce est interdit sauf circonstances exceptionnelles.

Annexe II : Suivi du commerce international, espèces qui ne sont pas nécessairement menacées d'extinction mais pourraient le devenir si leur commerce n'est pas réglementé.


Annexe III : Espèces protégées dans au moins un pays, et pour lesquelles il souhaite la collaboration des autres états pour contrôler leur commerce.

2.7.3 SEALIFEBASE

SEALIFEBASE est une base de données sur la vie marine, elle fournit des informations sur la taxonomie, la distribution et l'écologie. Elle a été utilisée dans cette étude pour compléter les informations sur le statut de conservation.

Exemple : *Cladocora caespitosa* (Linnaeus, 1757)

Statut de la Liste rouge de l'UICN (Réf. 130435)

 En voie de disparition (EN) (A4bc) ; Date d'évaluation : 30 mars 2022

Statut CITES (Réf. 108899)

Annexe II : [Suivi du commerce international](#)

Figure 25 : Statut de protection dans SEALIFEBASE

Résultats et discussion

3. Résultats et discussions

3.1. Inventaire de la faune et de la flore associées à l'habitat coralligène le long du littoral algérien

Le présent travail a permis de recenser **424 espèces** de faune et de flore marine associées à l'écosystème à coralligène de la côte algérienne. Ces 424 espèces ont été recensées à partir de **747 signalisations** distribuer le long du littoral algérien. Ces espèces appartient à 14 groupes zoologiques : Annélide, Arthropodes, Bryozoaires, Brachiopodes, Chlorophytes, Chordés, Cnidaires, Échinodermes, Foraminifères, Mollusques, Ochrophytes, Porifères, Prasinodermatophytes, Rhodophytes.

En réalisant la centralisation en se basant sur les études antérieures, une image générale de la structure taxonomique ainsi que sur l'aspect de la biodiversité associé à l'habitat coralligène sur la cote algérienne ont été établis.

A. Répartition par Règne

L'étude réalisée sur l'écosystème à coralligène de la côte algérienne qui a fait l'objet de prospection scientifique a révélé la présence de 424 espèces (figure 26), dominé par le règne animal (368 espèces), ensuite le règne des plantes avec 39 espèces, et 17 espèces du règne Chromista.

La structure de la biodiversité marine associée à l'écosystème à coralligène de la cote algérienne est conforme à la structure de la biodiversité marine dans la région méditerranéenne. (Ballestros, 2006).

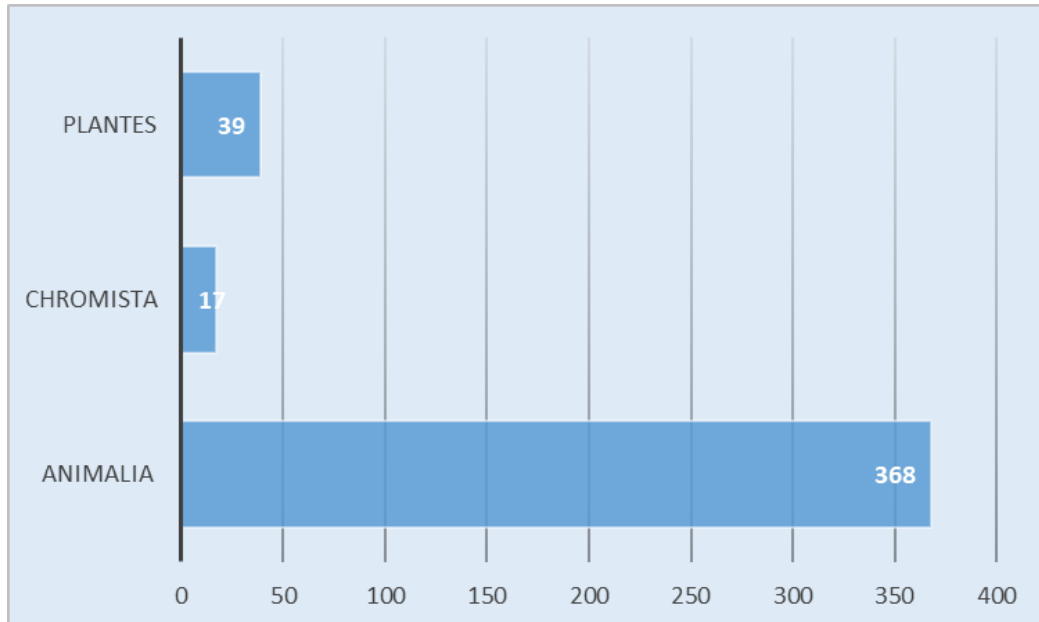


Figure 26 : Répartition du nombre des espèces associées à l'habitat coralligène en Algérie par règne.

Le règne animal représente 87% de la biodiversité associée à l'habitat coralligène avec 649 signalisations (figure 27), suivi du règne des plantes (9%) avec 71 signalisations et le règne chromista qui compte 27 signalisations représentant 4% de cette biodiversité, ces signalisations traduisent l'effort d'exploration et d'étude de ces écosystèmes clés.

La dominance du règne animale reflète la riche biodiversité de l'habitat coralligène, abritant une variété d'organismes marins remarquables (Annexe 7) constitués d'algues rouges, les Rhodophytes représenté principalement par les genres : *Gloiocladia*, *Halymenia*, *Jania*, *Kallymenia*, *Leptofaucha*, *Lithophyllum*, *Mesophyllum* et *Peyssonnelia* qui contribuent significativement à la production primaire et fournissent des habitats critiques pour de nombreuses espèces animales (Piazzi et al, 2009).

Le règne Chromista bien que représentant une proportion moindre de 4% avec 27 signalisations d'espèces associées coralligène ; inclut des algues brunes majoritairement des Dictyotales et Fucales qui sont importants pour la structure et la stabilité des communautés benthiques.

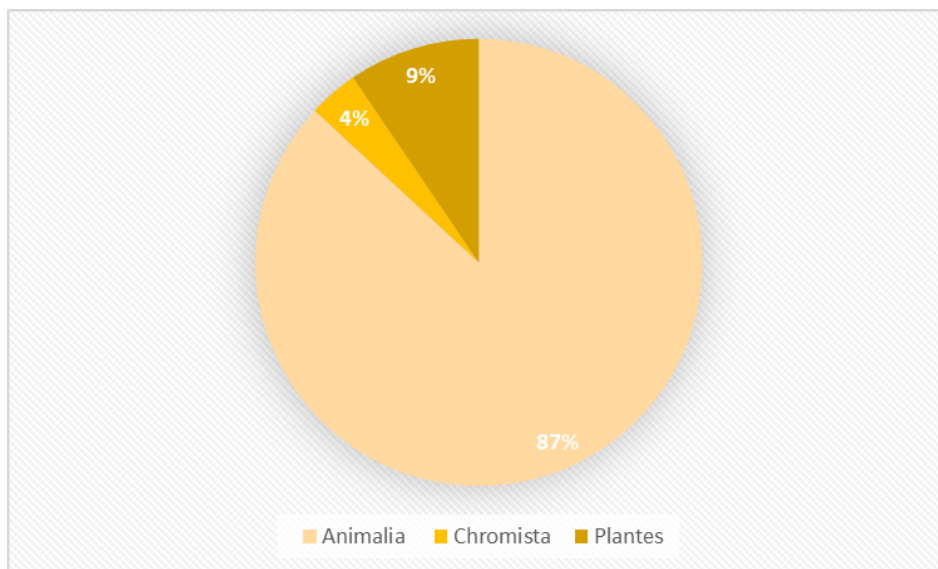


Figure 27 : Répartition des signalisations des espèces associées à l'habitat coralligène en Algérie par règne.

B. Répartition par Phylum (Embranchement)

Les Cnidaires, majoritairement des Anthozoaires, sont les plus représentés avec 149 signalisations (figure 28), les mollusques (132 signalisation) et les Porifères essentiellement des Démosponges avec 81 signalisations représentent une diversité notable. Les chordés incluant principalement des Perciformes comptent 89 signalisations. Les rhodophytes et Bryozoaire avec respectivement 56 et 79 espèces, contribuent à la complexité des habitats. Les échinodermes comptent 61 signalisations. Les annélides sont principalement de l'infra-classe Canalipalata ; les Arthropodes majoritairement des décapodes comptent 26 espèces. Les Chlorophytes et Ochrophytes représentés particulièrement par les Phéophycées complètent cette répartition avec 14 et 26 espèces. Cette diversité taxonomique illustre la richesse de l'habitat coralligène du littoral algérien.

Les cnidaires et les mollusques dominent dans l'habitat coralligène en raison de leur grande adaptabilité et de leurs rôles écologiques. Du fait de leur niche écologique diversifiée et de leur rôle de filtrage, les mollusques ont pu coloniser efficacement l'habitat coralligène. Les cnidaires, en particulier les anthozoaires, contribuent à la complexité structurelle des récifs fournissant un habitat à de nombreuses autres espèces. Ces observations sont étayées par des études sur la biodiversité des assemblages coralligènes méditerranéens montrant que ces groupes jouent un rôle majeur dans la structuration et le maintien de la biodiversité de l'écosystème coralligène (Ballesteros, 2006) également par l'étude et cartographie des communautés benthiques des îles Medes en Espagne (Gili et Ros, 1984) ou les recherches montrent que les mollusques et les cnidaires sont souvent les groupes dominants dans l'écosystème coralligène, ou ce dernier abrite une grande variété d'autres espèces.

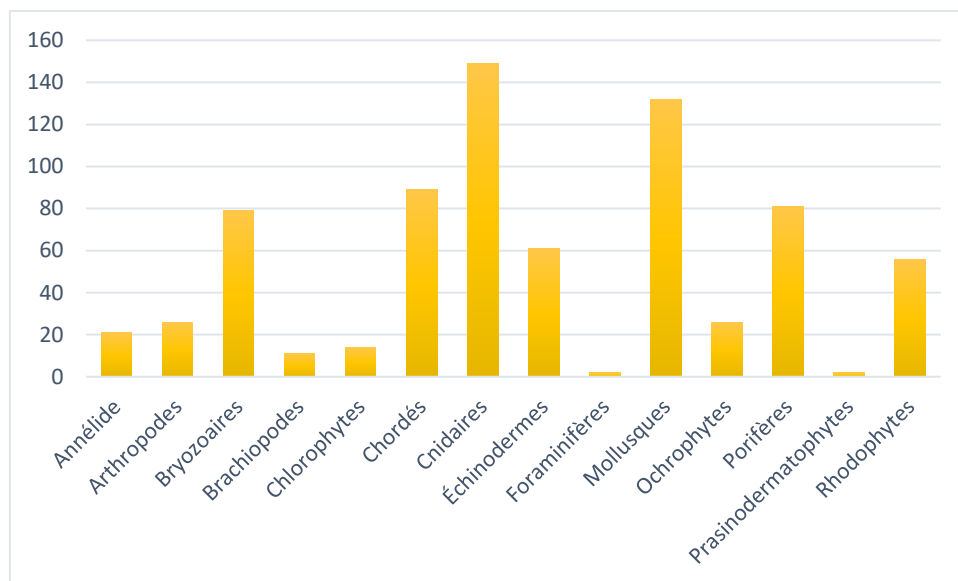


Figure 28 : Répartition des espèces associées à l'écosystème à coralligène du littoral algérien par phylum.

C. Répartition par classe

- Classes du règne animal

Les Démosponges, les Gastéropodes, et les Octocoralliaires sont les classes les plus représentées dans les habitats coralligènes du littoral algérien (figure 29). Les Démosponges, avec 81 signalisations, jouent un rôle crucial dans la filtration de l'eau et la structuration de ces habitats. Les Gastéropodes comptant 72 signalisations, exploitent une variété de niches écologiques, de la prédation à la herbivorie, aidant ainsi à réguler les populations de leurs proies et à maintenir la diversité écologique (Peharda et Morton, 2006). Les Octocoralliaires, avec 74 signalisations comprenant des coraux et des gorgones, qui créent des structures tridimensionnelles ce qui augmente la complexité de l'habitat.

Les classes Teleostei et Bivalves sont également bien représentés, les teleosteis avec 61 signalisations, jouent un rôle clé dans la dynamique trophique, les bivalves qui comptent 52 signalements, contribuent à la filtration de l'eau et à la stabilisation des substrats.

D'autres classes comme les Polychaeta et les Echinoidea montrent également une présence significative, illustrant la diversité fonctionnelle et écologique des communautés associées aux habitats coralligènes.

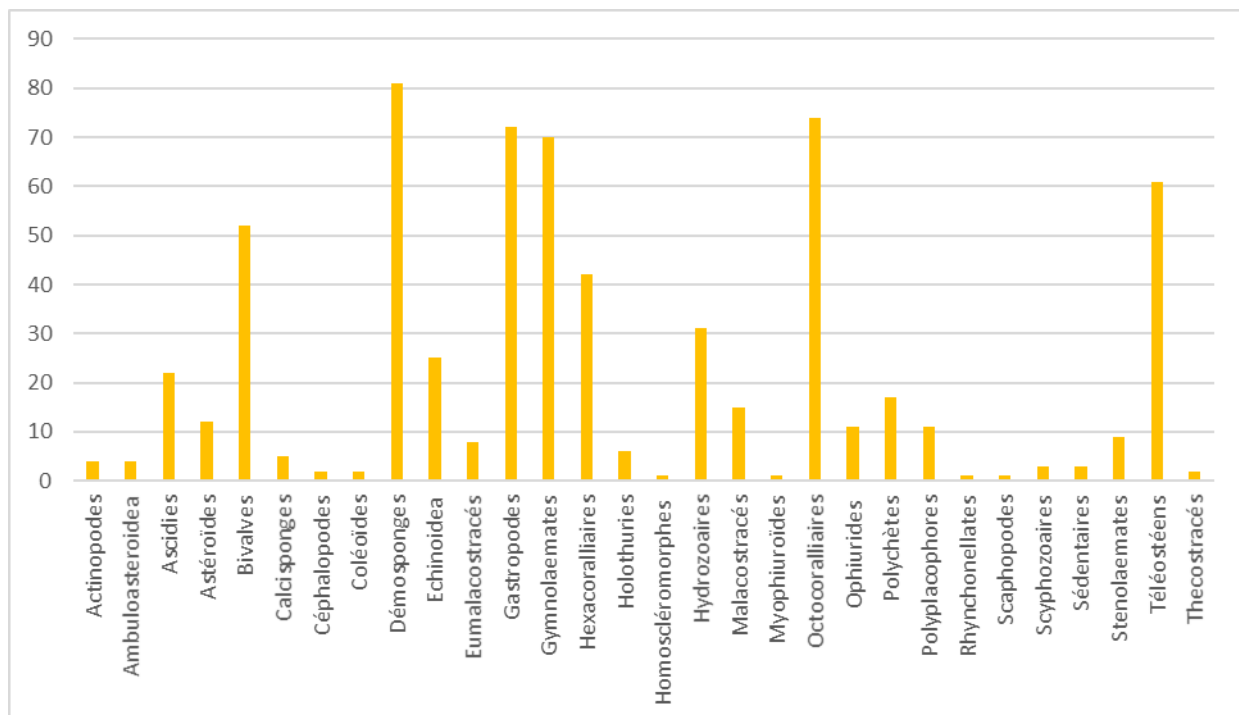


Figure 29 : Répartition des espèces du règne animal associées à l'écosystème coralligène du littoral algérien par classe.

- Classes du règne des plantes

La figure 30 illustre la répartition des espèces de plantes associées à l'écosystème à coralligène du littoral algérien par classe, avec une dominance marquée des Florideophyceae, représentant 79% des espèces qui sont majoritairement des Peyssonneliales et Corallinales. Cette prépondérance peut être attribuée à leur capacité à former des structures calcaires complexes, offrant des habitats et des niches pour d'autres organismes marins. Les Ulvophycées, représentant 20% des espèces, contribuent également à la diversité des habitats coralligènes, bien que dans une moindre mesure. Les Palmophyllophycées, avec seulement 1% des espèces, jouent un rôle mineur dans cet écosystème spécifique.

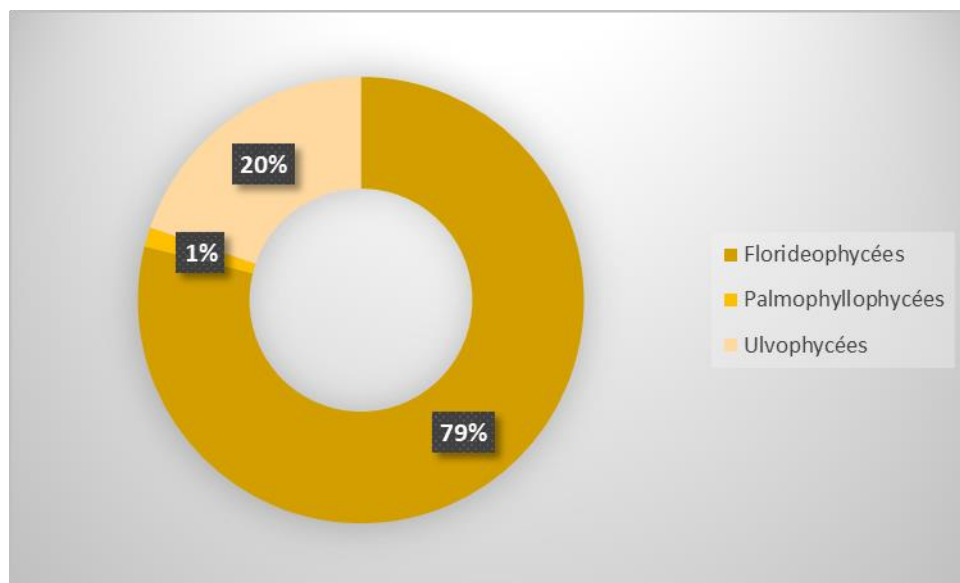


Figure 30 : Répartition des espèces du règne des plantes associées à l'écosystème coralligène du littoral algérien par classe.

- Classes du règne Chromista

La figure 30 montre la répartition des espèces du règne Chromista dans l'écosystème à coralligène du littoral algérien. Les Phaeophyceae dominent largement avec 96%, bien adaptées aux conditions de faible luminosité et jouant un rôle crucial dans la structure de l'écosystème (Laubier, 1966). Les Globothalamea, représentant 1%, sont présents en raison d'interactions écologiques spécifiques au sein de l'écosystème.

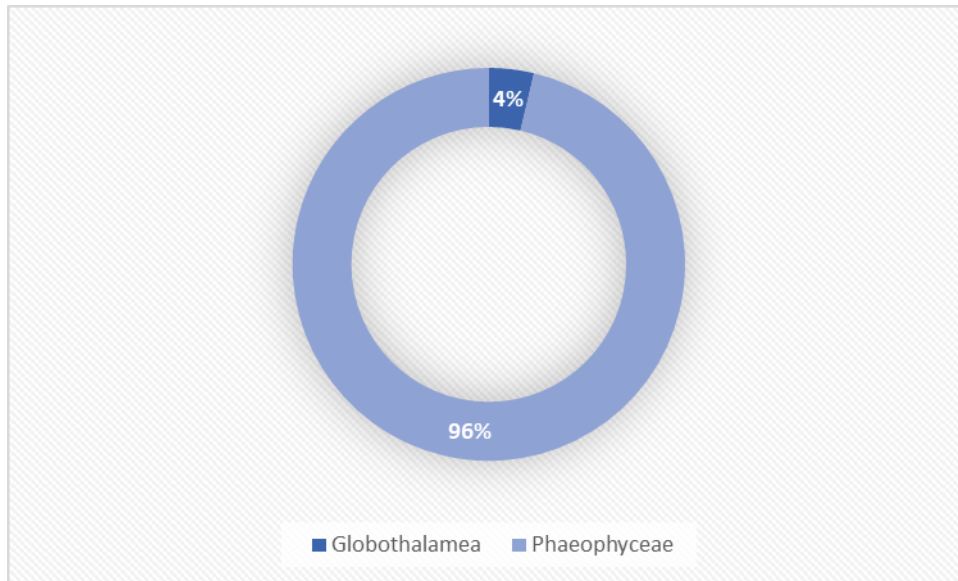


Figure 31 : Répartition des espèces du règne Chromista associées à l'écosystème à coralligène du littoral algérien par classe.

3.2 Comparaison des études portant sur le coralligène en Algérie et en Méditerranée

Les études sur l'habitat coralligène en Algérie et dans certains pays méditerranéens sont encore limitées et moins détaillées sur le recensement de la faune et de la flore associées à cet écosystème.

À Marseille, en France, on trouve 682 espèces associées à l'écosystème coralligène, dominées par les Foraminifères, les Eponges, les Mollusques, les Arthropodes et les Bryozoaires (Hong, 1980). En comparaison, les Iles Medes en Espagne comptent 497 espèces, avec une prédominance d'Algues, de Foraminifères, de Mollusques, de Cnidaires et de Bryozoaires (Gili et Ros, 1984). En Albanie, à Karaburun-Sazan, seulement 61 espèces ont été identifiées, principalement des Rhodophytes, des Eponges, des Hydrozoaires, des Mollusques et des Echinodermes (Gimenez et al., 2022). L'Ile de Hvar en Croatie recense 76 espèces, dominées par les Chordata (Glavičić et al., 2021), tandis qu'à Korbus en Tunisie, on trouve 114 espèces, avec une prédominance de Rhodophyceae et de Pheophyceae (Romdhane et al., 2007). L'ensemble de la Méditerranée recense 1666 espèces, avec des groupes dominants tels que les Eponges, les Algues, les Bryozoaires, les Polychètes et les Poissons (Ballestros, 2006).

En Algérie, le littoral présente 424 espèces associées à l'habitat coralligène, dominées par les Cnidaires, les Chordés, les Bryozoaires, les Porifères, les Rhodophytes, les Mollusques et les Echinodermes (Présent travail). Ce chiffre est notable compte tenu du nombre limité de recherches détaillées menées dans la région.

Comparé à d'autres régions de la Méditerranée, le littoral algérien a fait l'objet de moins de recherches détaillées concernant le coralligène, cela pourrait expliquer en partie la différence du nombre d'espèces recensées par rapport à Marseille et à la Méditerranée (tableau 3), malgré l'effort d'exploration scientifique limité sur le coralligène de la cote algérienne, la diversité des groupes dominants en Algérie est notable et indique une richesse écologique et une structure complexe des communautés coralligène ce qui souligne l'importance de leurs conservation.

Tableau 3 : Comparaison de la biodiversité associée à l'habitat coralligène entre l'Algérie et divers sites méditerranéens

Site	Pays	Nombre d'espèces associées au coralligène	Groupes dominants	Source
Marseille	France	682	Foraminifères, Eponges, Mollusques, Arthropodes, Bryozoaires	Hong (1980)
Iles Medes	Espagne	497	Algues, Foraminifères, Mollusques, Cnidaires, Bryozoaires	Gili et Ros (1984)
Karaburun-Sazan	Albanie	61	Rhodophytes, Eponges, Hydrozoaires, Mollusques, Echinodermes	Gimenez et al. (2022)
Ile de Hvar	Croatie	76	Chordata	Glavičić et al. (2021)
Korbus	Tunisie	114	Rhodophyceae, Pheophyceae,	Romdhane et al. (2007)
Littoral algérien		424	Cnidaires, Chordés, Bryozoaires, Porifères, Rhodophytes, Mollusque, Echinodermes	Présent travail
Méditerranée		1666	Eponges, Algues, Bryozoaires, Polychètes, Poissons	Ballestros, 2006

3.3 Distribution de l'habitat coralligène le long du littoral Algérien

Un des objectifs principaux de ce travail est d'établir une carte de référence de la distribution de l'habitat coralligène de la côte algérienne, ce travail s'est basé sur l'essentiel des travaux réalisés sur cette habitat le long de la côte algérienne. En effet, cette carte qui fait défaut présente une grande importance lors des travaux des inventaires écologiques marins ainsi que pour les projets de classement ou de conservation, notamment pour la mise en place, le suivi et la gestion des aires marines protégées en Algérie.

La carte montre la distribution spatiale des habitats coralligène le long du littoral algérien, elle indique que cet écosystème est présent (signalé) sur tout le littoral avec 48 sites ou zones où cet habitat particulier est signalé (figure 29, Annexe 8). On distingue une répartition relativement équilibrée du nombre d'habitats coralligènes, les zones en orange indiquent la présence de l'habitat ; de Tlemcen à l'ouest jusqu'à El Tarf à l'est. La répartition spatiale souligne les sites de haute densité comme ceux autour d'Oran ; Ain Temouchent ; et Jijel à l'Est indiquent des points chauds de biodiversité où les coralligène jouent un rôle vital dans la structuration de la biodiversité marine.

La quasi-totalité des habitats coralligènes qui ont été identifiés le long de la côte algérienne se trouvent aux pieds des falaises littorales à proximité des zones rocheuses, on les retrouve également autour de l'ensemble des îles et des îlots algériens, où les conditions sous-marines sont idéales pour la croissance des organismes coralliens.

Il y a lieu de préciser que cette carte est le produit des données disponibles et qu'elle représente une image en 2024 par rapport aux différentes campagnes d'exploration et d'études qui ont été faites sur l'écosystème à coralligène. Elle sera amenée à évoluer avec les nouvelles données qui seront intégrées dans la composante coralligène de la base de données BANBIOM.

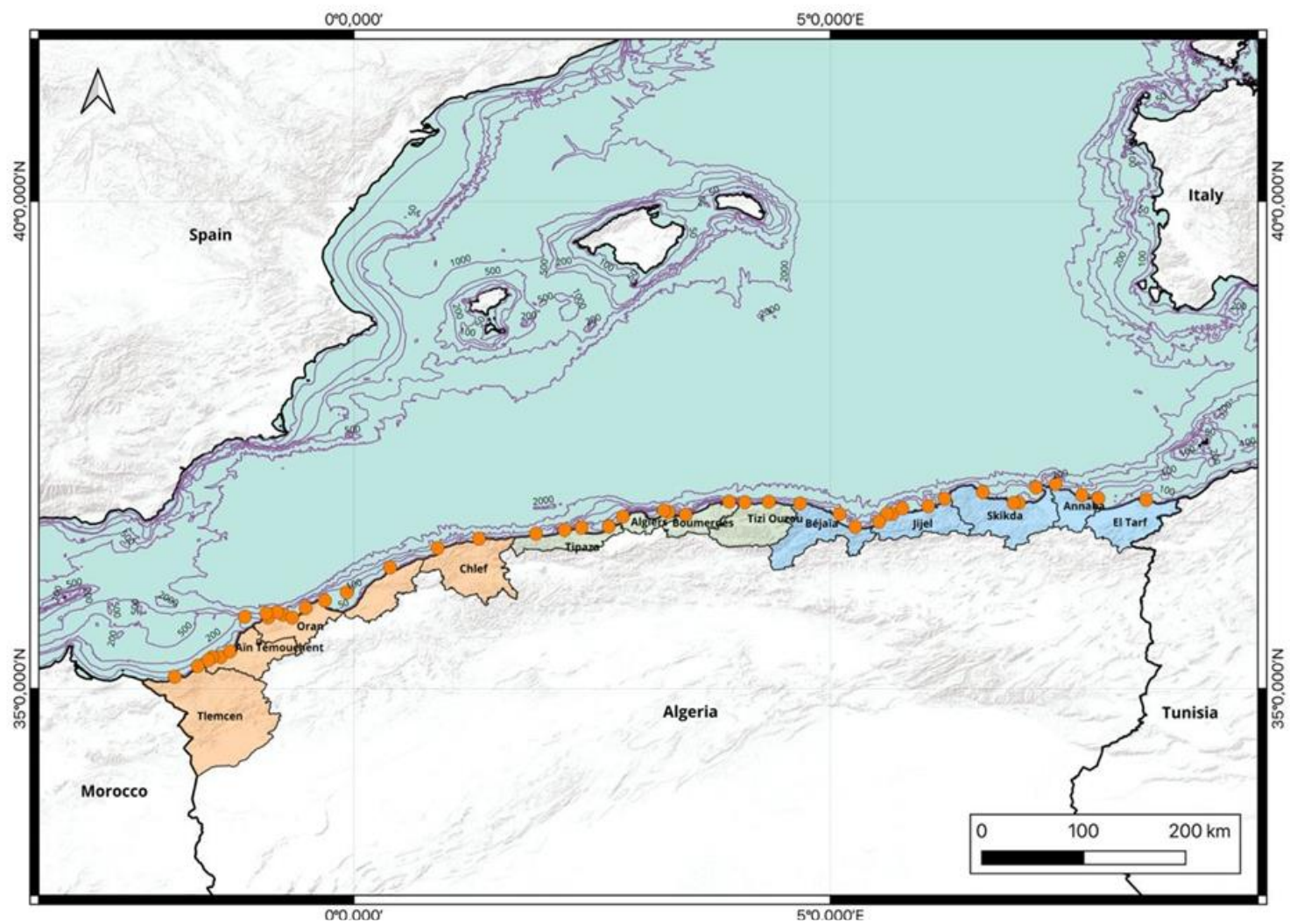


Figure 32 : Carte de distribution de l'écosystème coralligène dans le littoral algérien

3.3.1 Distribution de l'habitat coralligène par secteur géographique

La figure 33 illustre la répartition des habitats coralligènes le long de la côte algérienne par secteur géographique. Le secteur Ouest, s'étendant de la frontière Ouest à Chlef, présente 18 habitats coralligènes, tandis que le secteur Centre, de Tipaza à Tizi Ouzou, en compte 12. Le secteur Est, de Bejaia à la frontière Est, présente également 18 habitats coralligènes. Cette répartition met en lumière une variation dans la densité des habitats coralligènes le long de la côte, influencée par des facteurs géographiques, environnementaux et géologiques spécifiques à chaque région. Ces données traduisent également l'effort d'exploration scientifique de ce type d'habitat et sont cruciales pour la gestion et la conservation des écosystèmes marins côtiers en Algérie, permettant de cibler les efforts de préservation en fonction des caractéristiques locales de chaque secteur.

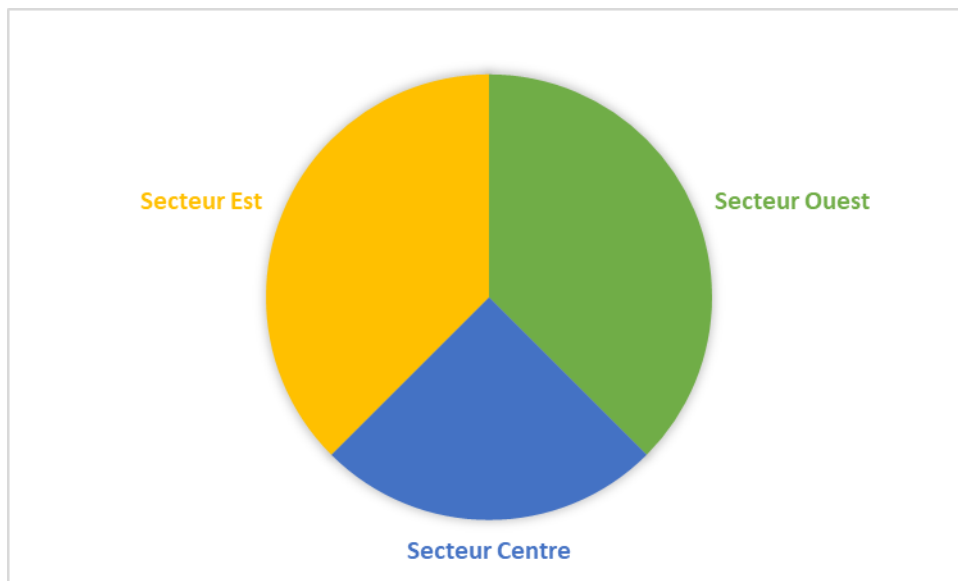


Figure 33 : Distribution par nombre de l'habitat coralligène en Algérie par secteur géographique.

3.3.2 Distribution de la biodiversité associée à l'habitat coralligène par secteur géographique

On constate que le Secteur Est affiche la plus grande diversité avec 192 espèces, suivi par le Secteur Ouest avec 125 espèces, et le Secteur Centre avec 107 espèces (Figure 34). Le secteur Est pourrait bénéficier de conditions écologiques plus favorables ou d'une plus grande variété d'habitats, soutenant ainsi une biodiversité plus riche. En revanche, le Secteur Centre semble présenter une diversité relativement plus faible, ce qui pourrait être attribuable à des conditions environnementales moins favorables ou une moins grande variété d'habitats disponibles. Ces données soulignent l'importance de poursuivre les études écologiques et les efforts de conservation différenciés le long de la côte algérienne, afin de mieux comprendre et protéger la biodiversité marine dans chaque secteur spécifique.

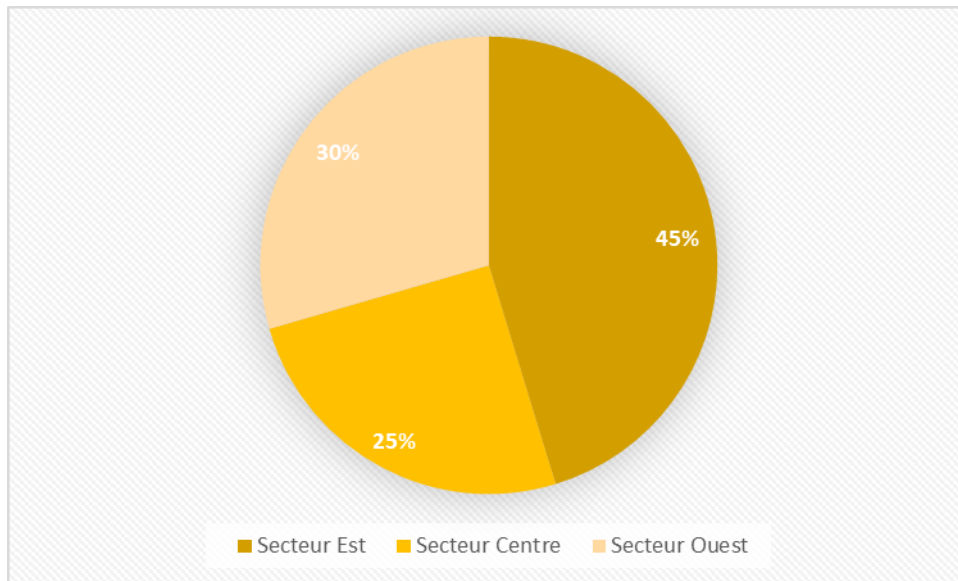


Figure 34 : Distribution géographique du nombre d'espèces associées coralligène en Algérie.

3.3.3 Signalisations des espèces associées à l'habitat coralligène par secteur géographique

Le Secteur Est a enregistré le plus grand nombre de signalements avec 359 observations, suivi par le Secteur Ouest avec 268 (Figure 35), et enfin le Secteur Centre avec 120 signalements. Ces données peuvent être cruciales pour comprendre les pressions anthropiques et écologiques spécifiques à chaque secteur, aidant ainsi à orienter les stratégies de conservation et de gestion des ressources marines dans le littoral algérien.

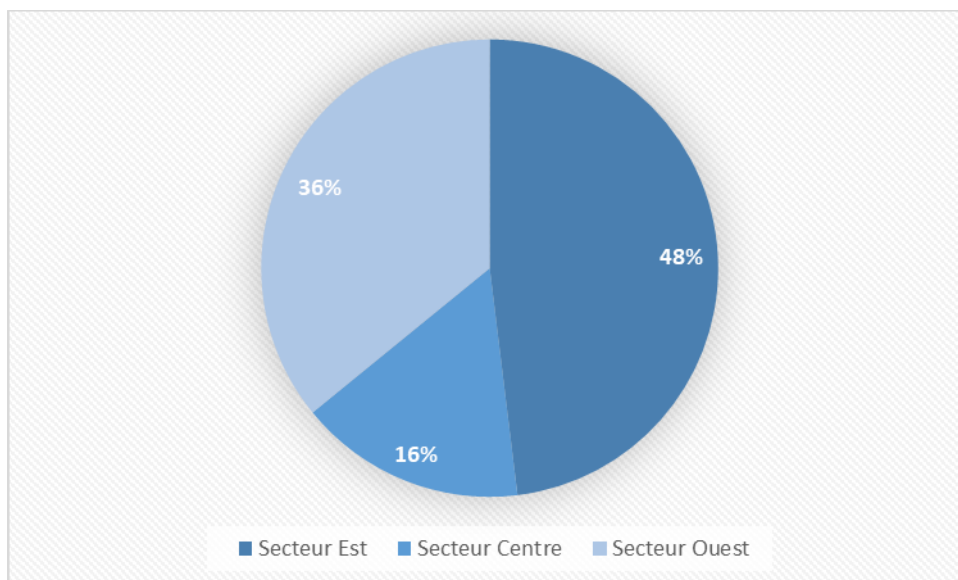


Figure 35 : Distribution géographique du nombre de signalisations des espèces associées coralligène en Algérie.

3.4. Statut de protection des espèces associées à l'écosystème coralligène selon l'UICN

Parmi les espèces du coralligène identifiées le long du littoral algérien 18 sont classées en Méditerranée dans une situation à risque, la plupart des espèces menacées et en danger ont une grande valeur commerciale et c'est la raison principale de leur raréfaction (tableau 4).

Le corail rouge, *Corallium rubrum* (Linnaeus, 1758) fait face à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage en raison de sa surexploitation, la dégradation de l'habitat et les impacts du changement climatique

Les espèces comme *Leptogorgia sarmentosa* (Esper, 1791), *Clavularia ochracea* (von Koch, 1878), *Homarus gammarus* (Linné, 1758) et *Holothuria forskali* (Delle Chiaje, 1824) sont classés dans la catégorie « préoccupation mineure », collectées pour la consommation ou parfois par inadvertance leurs populations restent stables en raison de leur large distribution et de leur résilience.

Les espèces classées dans la catégorie « données insuffisantes » comme *Scyllarides latus* (Latreille, 1803), ne sont pas nécessairement à l'abri du danger, ça souligne plutôt le besoin de recherches et de collecte de données supplémentaires pour déterminer avec précision leurs statut de protection.

Tableau 4 : Statut de protection des espèces associées à l'écosystème coralligène selon l'UICN.

Statut	Espèces
Données insuffisantes	<i>Eunicella gazella</i> Studer, 1901 <i>Eunicella gazella</i> Studer, 1901 <i>Scyllarides latus</i> (Latreille, 1803)
Préoccupation mineure	<i>Leptogorgia sarmentosa</i> (Esper, 1791) <i>Octopus vulgaris</i> Cuvier, 1797 <i>Holothuria (Platyperona) sanctori</i> Delle Chiaje, 1823 <i>Clavularia ochracea</i> von Koch, 1878 <i>Homarus gammarus</i> (Linné, 1758) <i>Holothuria forskali</i> Delle Chiaje, 1824 <i>Holothuria (Holothuria) tubulosa</i> Gmelin, 1791
Quasi menacée	<i>Eunicella cavolini</i> (Koch, 1887) <i>Eunicella singularis</i> (Esper, 1791)
Vulnérable	<i>Ellisella paraplexauroides</i> Stiasny, 1936 <i>Eunicella verrucosa</i> (Pallas, 1766) <i>Paramuricea clavata</i> (Risso, 1827) <i>Palinurus vulgaris</i> Latreille, 1804 <i>Palinurus elephas</i> (Fabricius, 1787)
En danger	<i>Corallium rubrum</i> (Linnaeus, 1758) <i>Cladocora cespitosa</i> (Linnaeus, 1767)

3.5. Statut de protection des espèces associées à l'écosystème coralligène selon la CITES

Les espèces listées dans l'annexe II de la CITES (tableau 5) nécessitent une autorisation spéciale pour leur commerce international. Cette régulation vise à assurer que le commerce ne menace pas leur survie dans la nature. Ces espèces sont souvent vulnérables en raison de la destruction de leur habitat naturel, de la pollution et du changement climatique, leurs inscriptions à l'annexe II de la CITES indique une reconnaissance internationale de leur statut menacé et vise à limiter leur exploitation commerciale pour prévenir leur déclin.

Tableau 5 : Statut de protection des espèces associées à l'écosystème coralligène selon la CITES

Statut	Espèces
Annexe II : Suivi du commerce international	<i>Astroides calycularis</i> (Pallas, 1766) <i>Dendrophyllia ramea</i> (Linnaeus, 1758) <i>Leptopsammia pruvoti</i> Lacaze-Duthiers, 1897 <i>Caryophyllia clavus</i> Scacchi, 1835 <i>Cladocora cespitosa</i> (Linnaeus, 1767) <i>Caryophyllia (Caryophyllia) inornata</i> (Duncan, 1878) <i>Caryophyllia (Caryophyllia) smithii</i> Stokes et Broderip, 1828 <i>Lithophaga lithophaga</i> (Linnaeus, 1758)

3.6. Espèces non identifiées

Dans les sources analysées plusieurs espèces ont été observées mais n'ont pas pu être identifiées de manière précise (tableau 6). « SP » désigne une seule espèce non identifiée au sein d'un genre, « SPP » indique la présence de plusieurs espèces non identifiées au sein d'un même genre. Ces notations permettent de signaler la diversité des organismes observés malgré les limites d'identification spécifique.

Tableau 6 : Espèces non identifiées

Aglaophenia spp.	Didemnidae sp. (Rose)	Kallymenia spp
Aglaozonia sp.	Didemnidae sp. (Rouge)	Neogoniolithon sp
Aplidium sp	Dysidea avara spp.	Peyssonnelia sp
Astropecten sp	Erythroglossum sp.	Peyssonnelia spp
Caberea sp	Eudendrium sp	Pycnoclavella sp. (Orange)
Caryophyllia spp.	Eudendrium spp.	Schizomavella spp
Clathrina spp.	Haliclona sp	Sebdenia sp.
Clavelina spp.	Haliotis sp	Sertularella spp.
Demospongia sp. (Tubulaire noir)	Holothuria sp	Thecocalus sp
Didemnidae sp. (Blanche)	Ircinia spp	Turbicellepora spp.

Conclusion

Le travail de recherche menée dans le cadre du présent mémoire de fin d'études portant sur la faune et la flore associées à l'écosystème coralligène de la côte algérienne nous a permis de confirmer tout l'intérêt de l'écosystème à coralligène et de sa faune et flore associées. Les objectifs scientifiques que nous nous sommes fixés en initiant cette analyse ont été entièrement atteints en particulier :

- La réalisation d'une carte de référence de la distribution du coralligène le long de la côte algérienne. Cette carte permet de distinguer les zones de distributions de cet important écosystème, elle est perfectible et doit être améliorée dans le futur car elle tient compte des données qui sont accessibles et d'un nombre qui est limité d'études qui sont dédiés à l'habitat coralligène, nous sommes convaincus qu'il y a encore de nombreux d'autres sites où le coralligène est présent qui seront reconnus dans les études ultérieures.
- La centralisation de la faune et de la flore associées à l'habitat coralligène en Algérie, d'un nombre de 424 espèces, ce stock représente 25.45% par rapport à la Méditerranée, nous pensons qu'avec plus d'exploration et des études futurs dédiés à l'habitat coralligène nous recenserons plus d'espèce.
- La mise en place d'une base de données dédiées à la faune et à la flore associées au coralligène de la côte algérienne qui constitue une composante importante de la base de données BANBIOM relative à la biodiversité marine de la côte algérienne domiciliée au niveau de l'ENSSMAL.

L'écosystème coralligène, bien que très peu étudié et mal connu, se révèle être crucial pour la biodiversité marine en Algérie et en Méditerranée. Malgré le manque d'explorations scientifiques sur le terrain, une analyse de la faune et de la flore associées à cet écosystème a permis de recenser un nombre important d'espèces : 424 espèces sur une cinquantaine de sites. Ceci met en lumière l'importance clé de l'écosystème coralligène pour la biodiversité marine le long de la côte algérienne et en Méditerranée. En effet, le nombre d'espèces associées à l'écosystème coralligène de la côte algérienne représente environ un quart (25.45 %) du total des espèces associées à l'écosystème coralligène en Méditerranée, malgré les études limitées réalisées sur la côte algérienne.

Cette analyse nous a permis également de mettre en relief les insuffisances et les lacunes qui empêchent de disposer des données scientifiques détaillées et couvrant les habitats à coralligène de l'Algérie, en particulier :

- Le manque de spécialistes du coralligène.
- Le déficit en moyens de prospections et d'explorations.
- La non utilisation des nouvelles technologies marines pour une meilleure étude et compréhension de cet écosystème, notamment les drones scientifiques sous-marins, les caméras traquées à bords, les photomosaïques.

Le coralligène abrite une biodiversité exceptionnelle et fragile, cruciale pour l'équilibre écologique des écosystèmes marins. Afin de préserver non seulement la richesse biologique sous-marine, mais aussi les services écosystémiques essentiels qu'ils fournissent. Cette étude nous a permis aussi d'identifier des pistes de recherche scientifique sur l'écosystème à coralligène qu'il serait pertinent d'explorer à court et à moyen termes en particulier les éléments suivants :

1. La cartographie fine des habitats à coralligène les plus remarquables de l'Algérie.
2. Compléter l'inventaire établi dans le cadre de ce travail par des identifications in situ, en utilisant les nouvelles techniques d'exploration et d'investigation scientifique et en faisant recours à la photo-interprétation.
3. La conservation des habitats à coralligènes clés de l'Algérie. Cette conservation pourrait prendre diverses formes et niveaux de protection, sans que cela n'élimine systématiquement les activités économiques au niveau de ces zones (pêche et tourisme).

Références bibliographiques

1. **Augier, H. (2007).** *Guide des fonds marins de Méditerranée: écologie, flore, faune, plongées.* Paris : Delachaux et Niestlé.
2. **Balata, D., Piazzzi, L., Cecchi, E., Cinelli, F. (2005).** Variabilité des assemblages coralligènes méditerranéens soumis à des variations locales des dépôts de sédiments. *Recherche sur l'environnement marin*, 60 (4), p.p.403-421.
3. **Ballesteros, E. (1992).** *Els vegetals i la zonació litoral: espècies, comunitats i factors que influeixen en la seva distribució* (Vol. 101). Institut d'Estudis Catalans.
4. **Ballesteros, E. & M. Zabala 1993.** El bentos: el marc físic. In: *Història Natural de l'arxipèlag de Cabrera* (eds. J. A. Alcover, E. Ballesteros & J. J. Fornós). Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 2: 663-685. CSIC-Ed. Moll. Palma de Mallorca.
5. **Belbacha, S., Semroud, R., Ramos Esplà, A.A. (2011).** **Inventaire** des peuplements du coralligène de l'aire marine de Taza (Wilaya de Jijel).
6. **Cazelles, K. (2017).** Influence des interactions biotiques sur la répartition géographique des espèces.
7. **Ceccherelli, G., Pinna, F., Pansini, A., Piazzzi, L., & La Manna, G. (2020).** The constraint of ignoring the subtidal water climatology in evaluating the changes of coralligenous reefs due to heating events. *Scientific Reports*, 10(1), p.17332.
8. **Chimienti, G., Stithou, M., Dalle Mura, I., Mastrototaro, F., D'Onghia, G., Tursi, A., ... & Frascetti, S. (2017).** An explorative assessment of the importance of Mediterranean Coralligenous habitat to local economy: The case of recreational diving. *Journal of Environmental Accounting and Management*, 5(4), p.p.315-325.
9. **Costantini, F., Ferrario, F., & Abbiati, M. (2018).** Chasing genetic structure in coralligenous reef invertebrates: patterns, criticalities and conservation issues. *Scientific Reports*, 8(1), p.5844.
10. **De Ville d'Avray, L. T., Ami, D., Chenuil, A., David, R., & Féral, J. P. (2019).** Application of the ecosystem service concept at a small-scale: The cases of coralligenous habitats in the North-western Mediterranean Sea. *Marine pollution bulletin*, 138, p.p.160-170.
11. **Derbal, F., Kara, H. (2009).** Les gorgonacea et les alcyonanea des cotes de l'est algérien: diversité et état d'exploitation de *Corallium rubrum*.
12. **Dieuzeide, R. (1950).** La faune du fond chabutable de la baie de Castiglione. Bulletin des travaux publiés par la Station d'Aquiculture et de la Pêche de Castiglione, Alger.
13. **Ehrhold, A., Hamon, D., Chevalier, C., Gaffet, J. D., Caisey, X., Blanchet, A., & Alix, A. S. (2010).** Réseau de surveillance benthique. Région Bretagne. Approche sectorielle subtidale: Identification et caractérisation des habitats benthiques du secteur Quiberon.
14. **Fakiris, E., Dimas, X., Giannakopoulos, V., Geraga, M., Koutsikopoulos, C., Ferentinos, G., & Papatheodorou, G. (2023).** Improved predictive modelling of coralligenous formations in the Greek Seas incorporating large-scale, presence-absence, hydroacoustic data and oceanographic variables. *Frontiers in Marine Science*.
15. **Garrabou, J. (1997).** Structure and dynamics of north-western Mediterranean rocky benthic communities along a depth gradient: a Geographical Information System (GIS) approach.

16. **Gautier, Y.V. (1955).** Bryozoaires de Castiglione. Bulletin de la Station aquiculture et des pêches de Castiglione, 7, p.p.227-271.
17. **Giakoumi, S., Sini, M., Gerovasileiou, V., Mazor, T., Beher, J., Possingham, H. P., ... & Katsanevakis, S. (2013).** Ecoregion-based conservation planning in the Mediterranean: dealing with large-scale heterogeneity. *PloS one*, 8(10), e76449.
18. **Gibson, R., Atkinson, R., Gordon, J., Ballesteros, E. (2006).** Assemblages coralligènes méditerranéens : une synthèse des connaissances actuelles. *Océanographie et biologie marine : une revue annuelle*, 44, p.p.123-195.
19. **Gómez-Gras, D., Linares, C., Dornelas, M., Madin, J. S., Brambilla, V., Ledoux, J. B., ... & Garrabou, J. (2021).** Climate change transforms the functional identity of Mediterranean coralligenous assemblages. *Ecology Letters*, 24(5), 1038-1051.
20. **Gordini, E., Falace, A., Kaleb, S., Donda, F., Marocco, R., & Tunis, G. (2012).** Methane-related carbonate cementation of marine sediments and related macroalgal coralligenous assemblages in the Northern Adriatic Sea. In *Seafloor Geomorphology as Benthic Habitat*. Paris : Elsevier, p.p.185-200.
21. **Grimes S., et al. (2008).** Etude d'impact de la mise en place d'une aluminerie dans la zone de Oued El Halouf, Ain Temouchent - Ouest algérien.
22. **Harmelin, J. G. (2017).** Bryozoan facies in the coralligenous community: two assemblages with contrasting features at Port-Cros Archipelago (Port-Cros National Park, France, Mediterranean). *Sci Rep Port-Cros Natl Park*, 31, p.p.105-123.
23. **Iijima, M., Yasumoto, K., Yasumoto, J., Yasumoto-Hirose, M., Kuniya, N., Takeuchi, R., ... & Watabe, S. (2019).** Phosphate enrichment hampers development of juvenile *Acropora digitifera* coral by inhibiting skeleton formation. *Marine biotechnology*, 21, p.p. 291-300.
24. **Jode, A.D. (2018).** Etude de la biodiversité des habitats coralligènes et de l'influence des facteurs environnementaux par des approches génétiques : des populations d'espèces ingénieuses aux communautés.
25. **Kipson, S., Fourt, M., Teixidó, N., Cebrian, E., Casas, E., Ballesteros, E., ... & Garrabou, J. (2011).** Rapid biodiversity assessment and monitoring method for highly diverse benthic communities: a case study of Mediterranean coralligenous outcrops. *PloS one*, 6(11), e27103.
26. **Laubier, L. 1966.** Le coralligène des Albères: monographie biocénotique. Annales Institut Océanographique de Monaco, 43: p.p.139-316.
27. **Longo, C., Cardone, F., Pierri, C., Mercurio, M., Mucciolo, S., Marzano, C. N., & Corriero, G. (2018).** Sponges associated with coralligenous formations along the Apulian coasts. *Marine Biodiversity*, 48, p.p.2151-2163.
28. **Pérès, J. M., & Picard, J. (1951).** Notes sur les fonds coralligènes de la région de Marseille. *Archives de zoologie expérimentale et générale*, 88(1), p.p.24-38.
29. **Pérès, J. M., & Picard, J. (1964).** *Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée*. Station Marine d'Endoume.
30. **Piazzì, L., Balata, D., Cecchi, E., Cinelli, F., & Sartoni, G. (2009).** Species composition and patterns of diversity of macroalgal coralligenous assemblages in the north-western Mediterranean Sea. *Journal of natural history*, 44(1-2), p.p.1-22.

31. **Piazzì, L., Balata, D., Pertusati, M., & Cinelli, F. (2004).** Spatial and temporal variability of Mediterranean macroalgal coralligenous assemblages in relation to habitat and substratum inclination.
32. **Picard, J. (1955).** Hydraires des environs de Castiglione (Algérie). Bulletin de la Station d'Aquaculture et de Pêche de Castiglione.
33. **Ramirez, N.R. (2017).** Aridification du climat méditerranéen et interactions biotiques : conséquences fonctionnelles sur les communautés végétales d'un écosystème de garrigue.
34. **Ramos Esplá A., Benabdi M., Forcada Almarcha A., Sghaier Y., Valle Pérez C. (2016).** Cartographie des habitats marins clés de Méditerranée et initiation de réseaux de surveillance autour de l'Île de Rachgoun (Algérie).
35. **Riedl, R. 1966.** Biologie der Meereshöhlen. Paul Parey. Hamburg.
36. **Ruitton, S., Boudouresque, C. F., Thibaut, T., Rastorgueff, P. A., Personnic, S., Boissery, P., & Daniel, B. (2017).** Guide méthodologique pour l'évaluation écosystémique des habitats marins. *MIO publ.*
37. **Schmidt, C. A., Stifler, C. A., Luffey, E. L., Fordyce, B. I., Ahmed, A., Barreiro Pujol, G., ... & Gilbert, P. U. (2022).** Faster crystallization during coral skeleton formation correlates with resilience to ocean acidification. *Journal of the American Chemical Society*, 144(3), p.p.1332-1341.
38. **Seurat, L. G. (1930).** Exploration zoologique des cotes de l'Algérie de 1724 a 1930.
39. **Thierry de Ville d'Avray, L. (2018).** *Identification et évaluation des services écosystémiques rendus par les habitats coralligènes* (Doctoral dissertation, Aix-Marseille).
40. **Tinoco, A. I., Mitchison-Field, L. M., Bradford, J., Renicke, C., Perrin, D., Bay, L. K., ... & Cleves, P. A. (2023).** Role of the bicarbonate transporter SLC4 γ in stony-coral skeleton formation and evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(24), e2216144120.
41. **Vaissière R., Fredj G. (1963).** Contribution à l'étude de la faune benthique du plateau continental de l'Algérie.
42. **Zunino, S., Canu, D. M., Zupo, V., & Solidoro, C. (2019).** Direct and indirect impacts of marine acidification on the ecosystem services provided by coralligenous reefs and seagrass systems. *Global Ecology and Conservation*, 18, e00625.

Annexe

• **Tableau 7 : Liste des espèces recensées avec l'actualisation taxonomique**

<i>Acanthella acuta</i> Schmidt, 1862
<i>Acanthochitona communis</i> (Risso, 1826) / <i>Acanthochitona fascicularis</i> (Linné, 1767)
<i>Actinia equina</i> (Linné, 1758)
<i>Adeonella calveti</i> Canu et Bassler, 1930
<i>Agelas oroides</i> (Schmidt, 1864)
<i>Aglaophenia elongata</i> Meneghini, 1845
<i>Aglaophenia kirchenpaueri</i> (Heller, 1868)
<i>Aglaophenia</i> spp.
<i>Aglaophenia tubulifera</i> (Hincks, 1861)
<i>Aglaozonia</i> sp.
<i>Alcyonium acaule</i> Marion, 1878
<i>Alcyonium coralloides</i> (Pallas, 1766)
<i>Alcyonium palmatum</i> Pallas, 1766
<i>Amalosecosa</i> sp
<i>Amia imberbis</i> (Linné, 1758) / <i>Apogon imberbis</i> (Linné, 1758)
<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)
<i>Amphiura chiajei</i> Forbes, 1843
<i>Amphiura filiformis</i> (O.F. Müller, 1776)
<i>Anchinoe fictitius</i> (Bowerbank, 1866) / <i>Phorbas fictitius</i> (Bowerbank, 1866)
<i>Anemonia sulcata</i> (Fañion, 1777)
<i>Anomia ephippium</i> Linné, 1758
<i>Anthias anthias</i> (Linné, 1758)
<i>Antipathes larix</i> Esper, 1788 / <i>Parantipathes larix</i> (Esper, 1788)
<i>Antipathes subpinnata</i> Ellis et Solander, 1786 / <i>Antipathella subpinnata</i> (Ellis et Solander, 1786)
<i>Aplidium elegans</i> (Giard, 1872)
<i>Aplidium</i> sp
<i>Aplysilla sulfurea</i> Schulze, 1878
<i>Aplysina cavernicola</i> (Vacelet, 1959)
<i>Apogon imberbis</i> (Linné, 1758)
<i>Arbacina pallaryi</i> Gauthier, 1897 / <i>Genocidaris maculata</i> A. Agassiz, 1869
<i>Arca noae</i> Linné, 1758
<i>Arca pectunculoides</i> Scacchi, 1835 / <i>Bathyarca pectunculoides</i> (Scacchi, 1835)
<i>Ascidia virginea</i> Müller, 1776
<i>Asparagopsis armata</i> Harvey, 1855
<i>Astraea rugosa</i> (Linné, 1767) / <i>Bolma rugosa</i> (Linné, 1767)
<i>Astroides calycularis</i> (Pallas, 1766)
<i>Astropecten aranciacus</i> (Linné, 1758)
<i>Astropecten</i> sp
<i>Astrospartus arborescens</i> (L. Agassiz, 1839) / <i>Astrospartus mediterraneus</i> (Risso, 1826)
<i>Astrospartus mediterraneus</i> (Risso, 1826)
<i>Aurelia aurita</i> (Linné, 1758)
<i>Axinella damicornis</i> (Esper, 1794)
<i>Axinella polypoides</i> Schmidt, 1862
<i>Balistes capriscus</i> Gmelin, 1789

<i>Barbatia barbata</i> (Linné, 1758)
<i>Barbatia clathrata</i> (Defrance, 1816) / <i>Acar clathrata</i> (Defrance, 1816)
<i>Bittium jadertinum</i> (Brusina, 1865) / <i>Bittium reticulatum</i> (da Costa, 1778)
<i>Bonellia viridis</i> Rolando, 1822
<i>Boops boops</i> (Linné, 1758)
<i>Caberea</i> sp
<i>Calappa granulata</i> (Linné, 1758)
<i>Calliostoma granulatum</i> (Born, 1778)
<i>Calliostoma militare</i> Ihering, 1907 / <i>Neocalliostoma militare</i> (Ihering, 1907)
<i>Calliostoma zizyphinum</i> (Linné, 1758)
<i>Calloporina decorata</i> (Reuss, 1848)
<i>Calpensia nobilis</i> (Esper, 1796)
<i>Calyptraea chinensis</i> (Linné, 1758)
<i>Calyptraea sinensis</i> var. <i>coralligena</i> Pallary, 1900 / <i>Calyptraea chinensis</i> (Linné, 1758)
<i>Campanularia alta</i> Stechow, 1919 / <i>Campanularia hincksii</i> Aulne, 1856
<i>Campanularia crenata</i> (Hartlaub, 1901) / <i>Orthopyxis crenata</i> (Hartlaub, 1901)
<i>Campanularia hincksii</i> Aulne, 1856
<i>Capulus hungaricus</i> Jeffreys, 1865 / <i>Capulus ungaricus</i> (Linné, 1758)
<i>Cardium echinatum</i> Linné, 1758 / <i>Acanthocardia echinata</i> (Linné, 1758)
<i>Cardium edule</i> Linné, 1758 / <i>Cerastoderma edule</i> (Linné, 1758)
<i>Cardium hians</i> Spengler, 1799 / <i>Fulvia aperta</i> (Bruguère, 1789)
<i>Cardium papillosum</i> Poli, 1791 / <i>Papillicardium papillosum</i> (Poli, 1791)
<i>Cardium tuberculatum</i> var. <i>mutica</i> Bucquoy, Dautzenberg et Dollfus, 1892 / <i>Acanthocardia tuberculata</i> (Linné, 1758)
<i>Caryophyllia (Caryophyllia) smithii</i> Stokes et Broderip, 1828
<i>Caryophyllia clavus</i> Scacchi, 1835 / <i>Caryophyllie (Caryophyllia) smithii</i> Stokes & Broderip, 1828
<i>Caryophyllia inornata</i> (Duncan, 1878) / <i>Caryophyllia (Caryophyllia) inornata</i> (Duncan, 1878)
<i>Caryophyllia</i> spp.
<i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>cylindracea</i> (Sonder) Verlaque, Huisman & Boudouresque, 2003 / <i>Caulerpa cylindracea</i> Sonder, 1845
<i>Cellaria fistulosa</i> (Linné, 1758)
<i>Cellepora pumicosa</i> (Pallas, 1766)
<i>Celleporina costazii</i> (Audouin, 1826)
<i>Centrostephanus longispinus</i> (Philippi, 1845)
<i>Cereus pedunculatus</i> (Pennant, 1777)
<i>Cerianthus membranaceus</i> (Gmelin, 1791)
<i>Cerithiopsis tubercularis</i> (Montagu, 1803)
<i>Cerithium alucastrum</i> (Brocchi, 1814)
<i>Cerithium crosseanum</i> Tiberi, 1863 / <i>Metaxia metaxa</i> (Delle Chiaje, 1828)
<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguère, 1792
<i>Chaetaster longipes</i> (Bruzelius, 1805)
<i>Chama gryphoides</i> Linné, 1758
<i>Charonia lampas</i> (Linné, 1758)
<i>Chlamys flexuosa</i> (Poli, 1795) / <i>Flexopecten flexuosus</i> (Poli, 1795)

<i>Chlamys multistriata</i> (Poli, 1795) / <i>Talochlamys multistriata</i> (Poli, 1795)
<i>Chlamys opercularis</i> (Linné, 1758) / <i>Aequipecten opercularis</i> (Linné, 1758)
<i>Chlamys varia</i> (Linné, 1758) / <i>Mimachlamys varia</i> (Linné, 1758)
<i>Chondrilla nucula</i> Schmidt, 1862
<i>Chondrosia reniformis</i> Nardo, 1847
<i>Chorizopora brongniartii</i> (Audouin, 1826)
<i>Chromis chromis</i> (Linné, 1758)
<i>Chthamalus dépressus</i> (Poli, 1791) / <i>Microeuraphia dépressive</i> (Poli, 1791)
<i>Cladocora cespitosa</i> (Linné, 1767)
<i>Cladocora patriarca</i> Pourtalès, 1874 / <i>Cladocora debilis</i> Milne Edwards & Haime, 1849
<i>Clathrina clathrus</i> (Schmidt, 1864)
<i>Clathrina</i> spp.
<i>Clavelina lepadiformis</i> (Müller, 1776)
<i>Clavelina</i> spp.
<i>Clavularia ochracea</i> von Koch, 1878 / <i>Clavularia crassa</i> (Milne Edwards, 1848)
<i>Cliona celata</i> Grant, 1826
<i>Cliona viridis</i> (Schmidt, 1862)
<i>Clytia gravieri</i> (Billard, 1904) / <i>Clytia linearis</i> (Thorneley, 1900)
<i>Clytia paulensis</i> (Vanhöffen, 1910)
<i>Codium bursa</i> (Olivi) C.Agardh, 1817
<i>Codium fragilis</i> (Suringar) Hariot, 1889
<i>Conger conger</i> (Linné, 1758)
<i>Corallium rubrum</i> (Linné, 1758)
<i>Coris julis</i> (Linné, 1758)
<i>Cornularia cornucopiae</i> (Pallas, 1766)
<i>Corynactis viridis</i> Allman, 1846
<i>Coryphella pedata</i> (Montagu, 1816) / <i>Edmundsella pedata</i> (Montagu, 1816)
<i>Cradoscrupocellaria reptans</i> (Linné, 1758)
<i>Crambe crambe</i> (Schmidt, 1862)
<i>Crenilabrus mediterraneus</i> (Linné, 1758) / <i>Symphodus mediterraneus</i> (Linné, 1758)
<i>Crisia cornuta</i> (Linné, 1758) / <i>Crisidia cornuta</i> (Linné, 1758)
<i>Crisia denticulata</i> (Lamarck, 1816)
<i>Crisia eburnea</i> (Linné, 1758)
<i>Cryptosula pallasiana</i> (Moll, 1803)
<i>Cutleria chilosa</i> (Falkenberg) P.C.Silva, 1958
<i>Cypraea candidula</i> Gaskoin, 1836 / <i>Trivia candidula</i> (Gaskoin, 1836)
<i>Cypraea europaea</i> Montagu, 1808 / <i>Trivia monacha</i> (da Costa, 1778)
<i>Cypraea spurca</i> Linné, 1758 / <i>Naria spurca</i> (Linné, 1758)
<i>Cystoseira spinosa</i> Sauvageau, 1912 / <i>Gongolaria montagnei</i> (J.Agardh) Kuntze, 1891
<i>Cystoseira zosteroides</i> C.Agardh, 1821 / <i>Ericaria zosteroides</i> (C.Agardh) Molinari & Guiry, 2022
<i>Demospongia</i> sp. (tubulaire noir)
<i>Dendrophyllia ramea</i> (Linné, 1758)
<i>Dentalium inaequicostatum</i> Dautzenberg, 1891 / <i>Antalis inaequicostata</i> (Dautzenberg, 1891)
<i>Dentex dentex</i> (Linné, 1758)

<i>Diaperoecia major</i> (Johnston, 1847) / <i>Annectocyma major</i> (Johnston, 1847)
<i>Diazona violacea</i> Savigny, 1816
<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V.Lamouroux, 1809
Didemnidae sp. (blanche)
Didemnidae sp. (rose)
Didemnidae sp. (rouge)
<i>Didemnum fulgens</i> (Milne Edwards, 1841)
<i>Diplodonta intermedia</i> Biondi-Giunti, 1859
<i>Diplodus cervinus</i> (Lowe, 1838)
<i>Diplodus sargus</i> (Linné, 1758)
<i>Diplodus vulgaris</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)
<i>Divaricella divaricata</i> (Linné, 1758) / <i>Lucinella divaricata</i> (Linné, 1758)
<i>Donacilla cornea</i> (Poli, 1791)
<i>Donax venustus</i> Poli, 1795
<i>Dromia vulgaris</i> H. Milne Edwards, 1837 / <i>Dromia personata</i> (Linné, 1758)
<i>Dysidea avara</i> (Schmidt, 1862)
Dysidea avara spp.
<i>Dysidea fragilis</i> (Montagu, 1814)
<i>Echinaster sepositus</i> (Retzius, 1783) / <i>Echinaster (Echinaster) sepositus</i> (Retzius, 1783)
<i>Echinocardium cordatum</i> (Pennant, 1777)
<i>Echinocyamus pusillus</i> (O.F. Müller, 1776)
<i>Ellisella paraplexauroides</i> Stiasny, 1936
<i>Emarginula papillosa</i> Risso, 1826 / <i>Emarginula huzardii</i> Payraudeau, 1826
<i>Emarginula tenera</i> Locard, 1891
<i>Enalcyonium alcyonii</i> (Joliet, 1882)
<i>Epinephelus alexandrinus</i> (Valenciennes, 1828) / <i>Epinephelus fasciatus</i> (Forsskål, 1775)
<i>Epinephelus caninus</i> (Valenciennes, 1843)
<i>Epinephelus costae</i> (Steindachner, 1878)
<i>Epinephelus marginatus</i> (Lowe, 1834)
<i>Erato laevis</i> (Donovan, 1804) / <i>Erato voluta</i> (Montagu, 1803)
Erythroglossum sp.
<i>Eschara foliacea</i> Linné, 1758 / <i>Flustra foliacea</i> (Linné, 1758)
<i>Escharina vulgaris</i> (Moll, 1803)
<i>Eudendrium calceolatum</i> Motz-Kossowska, 1905
<i>Eudendrium capillare</i> Aulne, 1856
<i>Eudendrium ramosum</i> (Linné, 1758)
Eudendrium sp
Eudendrium spp.
<i>Eulima (Vitreolina) antiflexa</i> Monterosato, 1884 / <i>Vitreolina antiflexa</i> (Monterosato, 1884)
<i>Eulima comatulicola</i> (Graff, 1875) / <i>Crinophtheiros comatulicola</i> (Graff, 1875)
<i>Eulimella acicula</i> (R. A. Philippi, 1836)
<i>Eulimella minuta</i> (H. Adams, 1869) / <i>Syrnola minuta</i> H. Adams, 1869
<i>Eunicella cavolini</i> (Koch, 1887)
<i>Eunicella gazella</i> Studer, 1901
<i>Eunicella singularis</i> (Esper, 1791)
<i>Eunicella verrucosa</i> (Pallas, 1766)

<i>Faucha microspora</i> Bornet ex Rodríguez y Femenías, 1889 / <i>Gloiocladia microspora</i> (Bornet ex J.J.Bornet ex Rodríguez y Femenías) N.Sánchez & C.Rodríguez-Prieto ex Bercibar, M.J.Wynne, Barbara & R.Santos, 2009
<i>Faucha repens</i> (C.Agardh) Montagne & Bory de Saint-Vincent, 1846 / <i>Gloiocladia repens</i> (C.Agardh) N.Sánchez & Rodríguez-Prieto, 2007
<i>Felimare picta</i> (RA Philippi, 1836)
<i>Figularia figularis</i> (Johnston, 1847)
<i>Filellum serratum</i> (Clarke, 1879)
<i>Filograna implexa</i> Berkeley, 1835
<i>Fissurella graeca</i> (Linné, 1758) / <i>Diodora graeca</i> (Linné, 1758)
<i>Flabellia petiolata</i> (Turra) Nizamuddin, 1987
<i>Flabellina affinis</i> (Gmelin, 1791)
<i>Flustra foliacea</i> (Linné, 1758)
<i>Fron dipora verrucosa</i> (Lamouroux, 1821)
<i>Genocidaris maculata</i> A. Agassiz, 1869
<i>Géryon longipes</i> A. Milne-Edwards, 1882
<i>Gibbula umbilicaris</i> (Linné, 1758) / <i>Steromphala umbilicaris</i> (Linné, 1758)
<i>Gloiocladia microspora</i> (Bornet) Bercibar et al, 2009
<i>Gloiocladia repens</i> (C.Agardh) N.Sánchez & Rodríguez-Prieto, 2007
<i>Glycymeris glycymeris</i> (Linné, 1758)
<i>Gouldia minima</i> (Montagu, 1803)
<i>Grantia compressa</i> (Fabricius, 1780)
<i>Hacelia attenuata</i> Gray, 1840
<i>Haimeia funebris</i> Milne Edwards et Haime, 1857
<i>Halarachnion ligulatum</i> (Woodward) Kützing, 1843
<i>Halecium lankesteri</i> (Bourne, 1890) / <i>Halecium lankesterii</i> (Bourne, 1890)
<i>Halecium mediterraneum</i> Weismann, 1883
<i>Halecium nanum</i> Aulne, 1859
<i>Halecium tenellum</i> Hincks, 1861
<i>Haliclona fulva</i> (Topsent, 1893) / <i>Haliclona (Halichoelona) fulva</i> (Topsent, 1893)
<i>Haliclona</i> sp
<i>Haliotis</i> sp
<i>Haliotis tuberculata</i> Linné, 1758
<i>Halocynthia papillosa</i> (Linné, 1767)
<i>Halymenia floresia</i> (Clemente) C. Agardh, 1807 / <i>Halymenia floresii</i> (Clemente) C.Agardh, 1817
<i>Halymenia latifolia</i> P.Crouan et H.Crouan ex Kützing, 1866 / <i>Nesoia latifolia</i> (P.Crouan & H.Crouan ex Kützing) H.W.Lee & M.S.Kim, 2019
<i>Hemimycale columella</i> (Bowerbank, 1874)
<i>Hexadella racovitzai</i> Topsent, 1896
<i>Hiatella arctica</i> (Linné, 1767)
<i>Holothuria forskali</i> Delle Chiaje, 1824
<i>Holothuria sanctori</i> Delle Chiaje, 1824 / <i>Holothuria (Platyperona) sanctori</i> Delle Chiaje, 1823
<i>Holothuria</i> sp
<i>Holothuria tubulosa</i> Gmelin, 1791 / <i>Holothuria (Holothuria) tubulosa</i> Gmelin, 1791

<i>Homarus gammarus</i> (Linné, 1758)
<i>Hornera frondiculata</i> (Lamarck, 1816)
<i>Hydroides uncinata</i> (Philippi, 1844)
<i>Hytissa hyotis</i> (Linné, 1758)
<i>Hypselodoris picta</i> (R. A. Philippi, 1836) / <i>Felimare picta</i> (R. A. Philippi, 1836)
<i>Ircinia oros</i> (Schmidt, 1864)
<i>Ircinia</i> spp
<i>Jania rubens</i> (Linné) J.V.Lamouroux, 1816
<i>Kallymenia reniformis</i> (Turner) J.Agardh, 1843
<i>Kallymenia</i> spp
<i>Labrus mixtus</i> Linné, 1758
<i>Labrus viridis</i> Linné, 1758
<i>Laura gerardiae</i> Lacaze-Duthiers, 1865
<i>Leda fragilis</i> (Chemnitz, 1784) / <i>Saccella commutata</i> (R. A. Philippi, 1844)
<i>Leptofauchea coralligena</i> Rodríguez-Prieto & De Clerck, 2009
<i>Leptogorgia sarmentosa</i> (Esper, 1791)
<i>Leptopsammia pruvoti</i> Lacaze-Duthiers, 1897
<i>Leucothoe spinicarpa</i> (Abildgaard, 1789)
<i>Lima lima</i> (Linné, 1758)
<i>Limaria tuberculata</i> (Olivi, 1792)
<i>Liocarcinus maculatus</i> (Risso, 1827) / <i>Polybius maculatus</i> (Risso, 1827)
<i>Lithophaga lithophaga</i> (Linné, 1758)
<i>Lithophyllum lichenoides</i> Philippon, 1837 / <i>Lithophyllum byssoides</i> (Lamarck) Foslie, 1900
<i>Lithophyllum stictiforme</i> (J.E. Areschoug) Hauck, 1877
<i>Lithophyllum tortuosum</i> (Esper) Foslie, 1900 / <i>Tenarea tortuosa</i> (Esper) Me.Lemoine, 1910
<i>Loligo vulgaris</i> Lamarck, 1798
<i>Loripes fragilis</i> (R. A. Philippi, 1836) / <i>Loripinus fragilis</i> (R. A. Philippi, 1836)
<i>Lumbriconereis impatiens</i> Claparède, 1868 / <i>Scoletoma laurentiana</i> (Grube, 1863)
<i>Lysidice ninetta</i> Audouin et H. Milne Edwards, 1833
<i>Maera grossimana</i> (Montagu, 1808)
<i>Maja squinado</i> (Herbst, 1788)
<i>Margaretta cereoides</i> (Ellis et Solander, 1786)
<i>Marthasterias glacialis</i> (Linné, 1758)
<i>Megathiris decollata</i> (Dillwyn, 1817) / <i>Megathiris detruncata</i> (Gmelin, 1791)
<i>Membraniporella nitida</i> (Johnston, 1838)
<i>Mesophyllum alternans</i> (Foslie) Cabioch et M.L.Mendoza, 2000
<i>Mesophyllum expansum</i> (Philippi) Cabioch et M.L.Mendoza, 2003
<i>Mesophyllum lichenoides</i> (J.Ellis) Me.Lemoine, 1929
<i>Microporella ciliata</i> (Pallas, 1766)
<i>Miniacina miniacea</i> (Pallas, 1766)
<i>Modiola phaseolina</i> (R. A. Philippi, 1844) / <i>Modiolula phaseolina</i> (R. A. Philippi, 1844)
<i>Monothecca obliqua</i> (Johnston, 1847)
<i>Muhlfeldtia truncata</i> (Linné, 1767) / <i>Megerlia truncata</i> (Linné, 1767)
<i>Mullus barbatus</i> Linné, 1758
<i>Muraena helena</i> Linné, 1758

<i>Murex (Bolinus) brandaris</i> Linné, 1758 / <i>Bolinus brandaris</i> (Linné, 1758)
<i>Muricea chamaeleon</i> von Koch, 1882 / <i>Paramuricea clavata</i> (Risso, 1827)
<i>Mycteroperca rubra</i> (Bloch, 1793)
<i>Myriapora truncata</i> (Pallas, 1766)
<i>Natica rizzae</i> R. A. Philippi, 1844 / <i>Tectonatica rizzae</i> (R. A. Philippi, 1844)
<i>Natica variabilis</i> Préfet, 1855 / <i>Natica adansonii</i> Blainville, 1825
<i>Nemertesia antennina</i> (Linné, 1758)
<i>Nemertesia ramosa</i> (Lamarck, 1816)
<i>Nemertesia tetrasticha</i> (Meneghini, 1845)
<i>Neogoniolithon mamillosum</i> (Hauck) Setchell et L.R.Mason, 1943
<i>Neogoniolithon</i> sp
<i>Nucula nitida</i> G. B. Sowerby I, 1833 / <i>Nucula nitidosa</i> Winckworth, 1930
<i>Nucula sulcata</i> Bronn, 1831
<i>Oblada melanura</i> (Linné, 1758) / <i>Oblada melanurus</i> (Linné, 1758)
<i>Octopus vulgaris</i> Cuvier, 1797
<i>Odostomia conoidea</i> (Brocchi, 1814) / <i>Megastomia conoidea</i> (Brocchi, 1814) (en anglais seulement)
<i>Odostomia scalaris</i> (R. A. Philippi, 1836) / <i>Pyrgiscus jeffreysii</i> (Jeffreys, 1848)
<i>Odostomie (Megastomia) conspicua</i> Aulne, 1850 / <i>Megastomia conspicua</i> (Alder, 1850)
<i>Odostomie aiguë</i> Jeffreys, 1848
<i>Onychocella angulosa</i> (Reuss, 1848)
<i>Ophidiaster ophidianus</i> (Lamarck, 1816)
<i>Ophiopsila aranea</i> Forbes, 1843
<i>Ophiothrix echinata</i> (Delle Chiaje, 1828) / <i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard dans O.F. Müller, 1789)
<i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard dans O.F. Müller, 1789)
<i>Oscarella lobularis</i> (Schmidt, 1862)
<i>Ostrea stentina</i> Payraudeau, 1826
<i>Ovula carnea</i> (Poiret, 1789) / <i>Pseudosimnia carnea</i> (Poiret, 1789)
<i>Ovula spelta</i> (Linné, 1758) / <i>Simnia spelta</i> (Linné, 1758)
<i>Padina pavonia</i> (Linné) J.V.Lamouroux, 1816 / <i>Padina pavonica</i> (Linné) Thivy, 1960
<i>Pagrus pagrus</i> (Linné, 1758)
<i>Pagurus arrosor</i> (Herbst, 1796) / <i>Dardanus arrosor</i> (Herbst, 1796)
<i>Palinurus elephas</i> (Fabricius, 1787)
<i>Palinurus vulgaris</i> Latreille, 1804
<i>Palmophyllum crassum</i> (Naccari) Rabenhorst, 1868
<i>Parablennius rouxi</i> (Cocco, 1833)
<i>Paracentropistis hepatus</i> (Linné, 1758) / <i>Serranus hepatus</i> (Linné, 1758)
<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)
<i>Paralcyonium elegans</i> Milne Edwards, 1857 / <i>Paralcyonium spinulosum</i> (Delle Chiaje, 1822)
<i>Paramuricea chamaeleon</i> (von Koch, 1882) / <i>Paramuricea clavata</i> (Risso, 1827)
<i>Paramuricea clavata</i> (Risso, 1827)
<i>Parazoanthus axinellae</i> (Schmidt, 1862)

<i>Parerythropodium coralloides</i> (Pallas, 1766)/ <i>Alcyonium coralloides</i> (Pallas, 1766)
<i>Pecten maximus</i> (Linné, 1758)
<i>Pennatula rubra</i> Ellis, 1764
<i>Pentapora fascialis</i> (Pallas, 1766)
<i>Petrosia ficiformis</i> (Poiret, 1789) / <i>Petrosia (Petrosia) ficiformis</i> (Poiret, 1789)
<i>Peyssonnelia polymorpha</i> (Zanardini) F.Schmitz, 1879 / <i>Peyssonnelia heteromorpha</i> (Zanardini) Athanasiadis, 2016
<i>Peyssonnelia rosa-marina</i> Boudouresque & Denizot, 1974
<i>Peyssonnelia rubra</i> (Greville) J.Agardh, 1851
<i>Peyssonnelia</i> sp
<i>Peyssonnelia</i> spp
<i>Peyssonnelia squamaria</i> (S.G.Gmelin) Decaisne ex J.Agardh, 1842
<i>Phorbas fictitius</i> (Bowerbank, 1866)
<i>Phorbas tenacior</i> (Topsent, 1925)
<i>Phyllariopsis brevipes</i> (C.Agardh) E.C.Henry & G.R.South, 1987
<i>Phyllophora crispa</i> (Hudson) P.S.Dixon, 1964
<i>Phyllophora nervosa</i> (A.P.de Candolle) Greville, 1830 / <i>Phyllophora crispa</i> (Hudson) P.S.Dixon, 1964
<i>Pilumnus hirtellus</i> (Linné, 1761)
<i>Pinna rudis</i> Linné, 1758
<i>Plagioecia patina</i> (Lamarck, 1816)
<i>Plagioecia sarniensis</i> (Norman, 1864)
<i>Platidia anomioides</i> (Scacchi & Philippi in Philippi, 1844)
<i>Platydoris argo</i> (Linné, 1767)
<i>Pleraplysilla spinifera</i> (Schulze, 1879)
<i>Polycitor crystallinus</i> [Renier], [1804]
<i>Porella cervicornis</i> (Pallas, 1766) / <i>Smittina cervicornis</i> (Pallas, 1766)
<i>Protula intestinum</i> (Lamarck, 1818)
<i>Protula tubularia anomala</i> Jour, 1955 / <i>Protula anomala</i> Jour, 1955
<i>Pseudofusus rostratus</i> (Olivi, 1792)
<i>Pycnoclavella</i> sp. (orange)
<i>Radula lima</i> (Linné, 1758) / <i>Lima lima</i> (Linné, 1758)
<i>Retepora cellulosa</i> Linné, 1758
<i>Retepora</i> sp
<i>Reteporella grimaldii</i> (Jullien, 1903)
<i>Rhizostoma pulmo</i> (Macri, 1778)
<i>Rhodosoma callense</i> (Lacaze-Duthiers, 1865)
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i> (J.V.Lamouroux) P.C.Silva, 1952
<i>Rissoa auriscalpium</i> (Linné, 1758)
<i>Rissoa clathrata</i> R. A. Philippi, 1844 / <i>Alvania hispidula</i> (Monterosato, 1884)
<i>Rissoa conspecta</i> E. A. Smith, 1904 / <i>Cingula conspecta</i> (E. A. Smith, 1904)
<i>Rissoa proxima</i> Forbes et Hanley, 1850 / <i>Ceratia proxima</i> (Forbes et Hanley, 1850)
<i>Rissoa punctura</i> (Montagu, 1803) / <i>Alvania punctura</i> (Montagu, 1803)
<i>Rissoa testae</i> Aradas & Maggiore, 1844 / <i>Alvania testae</i> (Aradas & Maggiore, 1844)
<i>Rissoa variabilis</i> (Megerle von Mühlfeld, 1824)
<i>Rubans pullastra</i> (Montagu, 1803) / <i>Venerupis corrugata</i> (Gmelin, 1791)
<i>Sabella pavonina</i> Savigny, 1822

<i>Sabella spallanzanii</i> (Gmelin, 1791)
<i>Sarcodictyon catenatum</i> Forbes à Johnston, 1847
<i>Sargassum flavifolium</i> Kützing, 1849
<i>Sargassum trichocarpum</i> J.Agardh, 1889
<i>Savalia savaglia</i> (Bertoloni, 1819)
<i>Scalaria commutata</i> Monterosato, 1877 / <i>Gyroscalea commutata</i> (Monterosato, 1877)
<i>Scalaria hispidula</i> Monterosato, 1874 / <i>Epitonium hispidulum</i> (Monterosato, 1874)
<i>Scalaria vittata</i> Jeffreys, 1884 / <i>Epitonium vittatum</i> (Jeffreys, 1884)
<i>Schizomavella auriculata</i> (Hassall, 1842) / <i>Schizomavella (Schizomavella) auriculata</i> (Hassall, 1842)
<i>Schizomavella linearis</i> (Hassall, 1841) / <i>Schizomavella (Schizomavella) linearis</i> (Hassall, 1841)
<i>Schizomavella mamillata</i> (Hincks, 1880) / <i>Schizomavella (Schizomavella) mamillata</i> (Hincks, 1880)
Schizomavella spp
<i>Schizoporella longirostris</i> Hincks, 1886 / <i>Schizoporella dunkeri</i> (Reuss, 1848)
<i>Schizoporella unicornis</i> (Johnston in Wood, 1844)
<i>Schizotheca fissa</i> (Busk, 1856)
<i>Sciaena umbra</i> Linné, 1758
<i>Scissurella costata</i> A. d'Orbigny, 1824
<i>Scorpaena notata</i> Rafinesque, 1810
<i>Scrobicularia piperata</i> (Poiret, 1789) / <i>Scrobicularia plana</i> (da Costa, 1778)
<i>Scrupocellaria scrupea</i> Busk, 1851
<i>Scrupocellaria scruposa</i> (Linné, 1758)
<i>Scyllarides latus</i> (Latreille, 1803)
<i>Scyllarus arctus</i> (Linné, 1758)
<i>Sebdenia rodrigueziana</i> (Feldmann) Codomier ex Parkinson, 1980
Sebdenia sp.
<i>Sepia officinalis</i> Linné, 1758
<i>Serpula vermicularis</i> Linné, 1767
<i>Serpulorbis arenarius</i> (Linné, 1758)
<i>Serranus atricauda</i> Günther, 1874
<i>Serranus cabrilla</i> (Linné, 1758)
<i>Serranus scriba</i> (Linné, 1758)
<i>Sertella septentrionalis</i> / <i>Reteporella grimaldii</i> (Jullien, 1903)
<i>Sertularella ellisii</i> (Deshayes et Milne Edwards, 1836)
<i>Sertularella ornata</i> Broch, 1933
Sertularella spp.
<i>Smittina cervicornis</i> (Pallas, 1766)
<i>Solarium fallaciosum</i> Tibériade, 1872 / <i>Heliacus fallaciosus</i> (Tiberi, 1872)
<i>Solarium hybridum</i> (Linné, 1758) / <i>Philippia hybrida</i> (Linné, 1758)
<i>Solarium mediterraneum</i> Monterosato, 1872 / <i>Basisulcata lepida</i> (C. Bayer, 1942)
<i>Spatoglossum solieri</i> (Chauvin ex Montagne) Kützing, 1843
<i>Sphaerechinus granularis</i> (Lamarck, 1816)
<i>Spirastrella cunctatrix</i> Schmidt, 1868
<i>Spondylus gaederopus</i> Linné, 1758

<i>Spongia agaricina</i> Pallas, 1766 / <i>Spongia (Spongia) agaricina</i> Pallas, 1766
<i>Spongia officinalis</i> Linné, 1759 / <i>Spongia (Spongia) officinalis</i> Linné, 1759
<i>Spongia virgultosa</i> (Schmidt, 1868) / <i>Clathria (Thalysias) virgultosa</i> (Esper, 1806)
<i>Striarca lactea</i> (Linné, 1758)
<i>Synoicum blochmanni</i> (Heiden, 1894)
<i>Tenagodus obtusus</i> (Schumacher, 1817)
<i>Terebratula affinis</i> Calcara, 1845 / <i>Gryphus vitreus</i> (Born, 1778)
<i>Terebratula vitrea</i> (Born, 1778) / <i>Gryphus vitreus</i> (Born, 1778)
<i>Terebratulina caputserpentis</i> (sensu Linné, 1767) / <i>Terebratulina retusa</i> (Linné, 1758)
<i>Thais haemastoma</i> (Linné, 1767) / <i>Stramonita haemastoma</i> (Linné, 1767)
<i>Thalassoma pavo</i> (Linné, 1758)
<i>Thecidea mediterranea</i> Risso, 1826 / <i>Lacazella mediterranea</i> (Risso, 1826)
<i>Thecocalus</i> sp
<i>Thon Halimeda</i> (J.Ellis & Solander) J.V.Lamouroux, 1816
<i>Tonna galea</i> (Linné, 1758)
<i>Tripterygion melanurus</i> Guichenot, 1850
<i>Turbicellepora avicularis</i> (Hincks, 1860)
<i>Turbicellepora</i> spp.
<i>Turbo sanguineus</i> Linné, 1758 / <i>Homalopoma sanguineum</i> Linné, 1758
<i>Turbonilla (Pyrgostelis) rufa</i> R. A. Philippi, 1836
<i>Ulva lactuca</i> Linné, 1753
<i>Umbonula verrucosa</i> (Esper, 1790) / <i>Umbonula ovicellata</i> Hastings, 1944
<i>Valonia macrophysa</i> Kützing, 1844
<i>Vénus (Ventricola) casina</i> Linné, 1758 / <i>Vénus casina</i> Linné, 1758
<i>Venus casina</i> Linné, 1758
<i>Venus effossa</i> R. A. Philippi, 1836 / <i>Globivenus effossa</i> (R. A. Philippi, 1836)
<i>Vénus verrucosa</i> Linné, 1758
<i>Vermetus gigas</i> var. <i>conglobata</i> Monterosato, 1892 / <i>Thylacodes arenarius</i> (Linné, 1758)
<i>Vermetus selectus</i> Monterosato, 1878 / <i>Thylacodes arenarius</i> (Linné, 1758)
<i>Verongia aerophoba</i> (Nardo, 1833)/ <i>Aplysina aerophoba</i> (Nardo, 1833)
<i>Xenophora mediterranea</i> Tiberi, 1863
<i>Zanardinia prototypus</i> Zanardini, 1841 / <i>Zanardinia typus</i> (Nardo) P.C.Silva, 2000
<i>Zanardinia typus</i> (Nardo) P.C.Silva, 2000
<i>Zonaria tournefortii</i> (J.V.Lamouroux) Montagne, 1846

Tableau 8 : Coordonnées géographiques de l'habitat coralligène sur le littoral algérien

Localisation	Longitude	Latitude
Ain taya	36.811366	3.302795
Ain turc	35.763098	-0.747716
Andalouses	35.731480	-0.899267
Annaba	36.953747	7.813018
Arzew	35.904808	-0.305039
Aokas	36.660555	5.260782
Azeffoun	36.917974	4.354003
Bejaia	36.792696	5.096703
Beni Kesila	36.900711	4.683245
Beni Saf	35.326641	-1.396191
Bordelaise, Ain taya	36.827262	3.253648
Boumerdes	36.783648	3.482675
Bousmail	36.666845	2.674645
Cap Falcon	35.784863	-0.804367
Castiglione, Tipaza	36.665478	2.674490
Chenoua	35.784863	0.804367
Cherchell	36.628293	2.211862
Chetaibi	37.100422	7.364050
Collo	37.016046	6.599886
Dellys	36.918791	3.937965
El Kala	36.937354	8.313596
El Marsa-Chlef	36.442142	0.877891
El Marsa-Skikda	37.063635	7.159541
Ghazaouet	35.122944	-1.880715
Gouraya	36.590441	1.911014
Ile habibas	35.738726	-1.144701
Ile plane (Paloma)	35.774802	-0.919794
Ile Rachgoun	35.323699	-1.486128
Ilot d'Andreu, Jijel	36,793705	5,650873
Ilot d'El Aouana, Jijel	36,794311	5,594929
Jeanne d'Arc, Skikda	36.906961	6.978772
Kristel	35.829090	-0.507180
Mostaganem	35.987424	-0.074732
Oran	35.730341	-0.646620
Oued Z'hor	36.949294	6.199193
Oued el halouf, Ain temouchent	35.383612	-1.298737
Salamandre, Jijel	36,849903	5.756499
Sebaa chioukhs	35.295687	-1.526146
Seraidi	36.984586	7.640194
Sidi Abdelaziz	36.873907	6.025658
Sidi Fredj	36.764147	2.823381
Sidi Lakhder	36.244039	0.381246
Skikda	36.904762	6.922853
Souk el khemis, Tlemcen	35.233164	-1.638580
Taza	36.713226	5.511242
Ténes	36.539811	1.313650
Tigzirt	36.912347	4.103314
Tipaza	36.652866	2.389101

Tableau 9 : Répartition du nombre d'habitats coralligène et des groupes dominants par secteur géographique

	Secteur Ouest (Frontière Ouest à Chlef)	Secteur Centre (Tipaza à Tizi Ouzou)	Secteur Est (Bejaia à la frontière Est)
Nombre d'habitat Coralligène	18	12	18
Groupes dominants	Bryozoaires, Mollusques, Cnidaires.	Rhodophytes, Echinodermes, Arthropodes.	Bryozoaires, Chordés, Cnidaires.

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral

Intitulé du projet :

Plateforme d'écotourisme virtuel

En vue de l'obtention du diplôme dans
le cadre de l'Arrêté Ministériel 1275



Carte d'information

1. Équipe d'encadrement :

Encadrant principal	Spécialité
Samir GRIMES	Professeur ENSSMAL

2. Équipe de projet :

Équipe de projet	Faculté	Spécialité
Lina Benmedakhene	ENSSMAL	Biodiversité et gestion des écosystèmes

Premier axe

Présentation du projet

1. L'idée de projet

La plateforme d'écotourisme virtuel fait partie du domaine de tourisme moderne en proposant des expériences immersives grâce à la réalité virtuelle. La naissance de cette idée est due aux progrès de la technologie VR et de l'intérêt croissant pour le tourisme écologique. Notre objectif est simple : amener les écosystèmes marins et terrestres algériens à portée de main de manière immersive, sans empreinte carbone. Les utilisateurs auront le choix entre différents forfaits d'immersion via des casques VR, leur permettant d'explorer nos sites tout en s'immergeant dans le réalisme. L'équipe composée d'ingénieurs en VR, de biologistes marins et d'experts du marché organisera du contenu à partir de vidéos 360° et de modèles 3D spécifiques aux lieux touristiques algériens.

2. Les valeurs suggérées

L'adoption de la plateforme est guidée par un ensemble de principes fondamentaux. Au cœur de notre approche se trouve l'**écologie** nous nous efforçons de favoriser un tourisme respectueux de l'environnement qui, à son tour, favorise la durabilité en réduisant l'empreinte carbone typique des voyages conventionnels. L'**accessibilité** est aussi impérative ; nous cherchons à rendre les merveilles naturelles et culturelles accessibles à tous sans aucune limitation physique ou financière. Notre engagement en faveur de l'**innovation** se manifeste en tirant parti de technologies qui garantissent aux utilisateurs une expérience immersive et réaliste. L'**éducation** est prioritaire, nous nous efforçons de sensibiliser le public à la biodiversité marine et à son caractère impératif pour les efforts de conservation. Enfin, notre objectif est de mettre en valeur le **patrimoine** algérien à la fois intrinsèque et culturel auprès d'un public mondial.

3.L'équipe

Benmedakhene Lina : a suivi une formation en biodiversité et en gestion des écosystèmes, chargé de superviser le contenu écotouristique pour garantir sa valeur pédagogique.

Grimes Samir : Professeur à l'École nationale des sciences de la mer et d'aménagement du littoral, spécialisé dans la recherche marine et la gestion côtière, dirige les efforts de recherche et développement pour explorer de nouveaux lieux et garantir la pertinence écologique des expériences virtuelles.

Nouveau membre (à intégrer) : Ingénieur informatique spécialisé dans les technologies de réalité virtuelle et le développement web, responsable du développement technique des plateformes VR, la création 3D et l'optimisation de l'expérience utilisateur.

4. Objectifs

Le projet vise à atteindre plusieurs objectifs clés :

- Se positionner sur le marché du tourisme en Algérie
- Se positionner parmi les leaders de l'écotourisme littoral et sous-marin algériens, en offrant des expériences uniques et de haute qualité pour attirer les amateurs de la nature et de la technologie.
- Développer la culture du tourisme virtuel et écolo, en sensibilisant le public aux avantages du tourisme virtuel et encourager des pratiques de voyage plus durables.
- Contribuer à l'essor du tourisme en Algérie : Faire découvrir les merveilles naturelles et culturelles de l'Algérie à un public international, renforçant ainsi l'image du pays comme destination touristique.

5. Le planning de réalisation du projet

	Travaux	Durée (mois)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Etape 1 : Écotourisme virtuel (2024-2026)	Exploration et sélection des sites sous-marins			✓									
	Acquisition des contenus et données						✓						
	Tests et ajustements							✓					
	Développement des expériences de RV												✓
Etape2: Écotourisme national (2026-2028)	Expansion à travers l'ensemble du territoire			✓									
	Intégration de nouveaux sites et lieux							✓					
	Amélioration continue des expériences virtuelles												✓
Etape 3 : Intégration de réel et virtuel (2028-2030)	Intégration de fonctionnalités de réalité mixte						✓						
	Développement de séjours écotouristiques réels							✓					
	Transformation en plateforme de réservation												✓

Deuxième axe

Aspects innovants

1. La nature des innovations

Notre plateforme repose sur une approche innovante en intégrant la **digitalisation** et la **réalité virtuelle** dans le but de transformer la façon dont on ne découvre pas et explore le monde sous-marin, en premier lieu, ainsi que la nature en général. En exploitant des technologies de pointe, nous offrons des expériences immersives et éducatives qui ne se limitent pas à être divertissantes, mais qui sont également respectueuses de l'environnement.

2. Les domaines d'innovations

- La plateforme propose des expériences de **réalité virtuelle** qui permettent aux utilisateurs de plonger dans des environnements marins et terrestres avec des interactions en temps réel, comme explorer des récifs coralliens ou naviguer dans des réserves naturelles.
- Rendre l'exploration **accessible** à ceux qui ne peuvent pas voyager physiquement, notre plateforme attire une clientèle diversifiée, incluant les personnes à mobilité réduite et les passionnés de nature du monde entier.
- Les utilisateurs peuvent choisir parmi plusieurs packages de durées différentes (5, 10, 20 minutes) et **personnaliser** leurs visites selon leurs intérêts, qu'il s'agisse de biodiversité marine, de paysages sahariens ou de sites culturels.
- **Combinaison d'immersion** virtuelle et de séjours écotouristiques réels. La plateforme permettra également la réservation de voyages réels, créant ainsi une synergie entre le virtuel et le réel.

Troisième axe

Analyse stratégique du marché

1. Le segment du marché

✚ Le marché potentiel comprend une large variété d'individus et d'institutions qui demandent ou sont susceptibles de demander nos services d'écotourisme virtuel pour satisfaire leurs besoins. Ces clients potentiels incluent :

- **Les passionnés de nature et de biodiversité** : Ceux qui souhaitent explorer les écosystèmes marins et terrestres de l'Algérie, mais qui ne peuvent pas voyager pour diverses raisons (contraintes physiques, financières, ou de temps).
- **Les plongeurs et les amateurs de sports nautiques** : Désireux de découvrir les richesses sous-marines de l'Algérie avant de s'y rendre physiquement.
- **Les éducateurs et les étudiants** : Utilisant la plateforme comme un outil pédagogique pour l'apprentissage de la biodiversité et des écosystèmes.
- **Les agences de voyage et les entreprises de tourisme** : Cherchant à offrir des avant-goûts virtuels de destinations pour attirer des clients.

✚ Le marché cible (le segment) :

Notre plateforme s'adresse avant tout aux passionnés de la nature et de la biodiversité, aux plongeurs, randonneurs ainsi qu'aux éducateurs et étudiants. Ce segment a été choisi car il représente une clientèle déjà intéressée par les expériences immersives et éducatives et plus susceptible d'apprécier et de valoriser les offres de notre plateforme.

✚ Nous explorerons la possibilité de conclure des partenariats avec les écoles et universités pour intégrer notre plateforme dans leurs programmes pédagogiques. Ainsi qu'avec des agences de voyage pour offrir des avant-goûts virtuels de leurs destinations et attirer plus de clients.

2. Mesure de l'intensité de la concurrence

Les concurrents potentiels sont les agences de voyage et les applications de découverte de la nature, iNaturalist par exemple, est une application qui offre des informations sur la biodiversité et les écosystèmes, mais sans la composante VR immersive.

- Agences de voyage traditionnelles :
 - Forces : expérience éprouvée dans l'organisation de voyages, large clientèle, réseau établi de partenaires.
 - Faiblesses : pas d'intégration de technologies immersives, dépendance aux voyages physiques.
- iNaturalist :
 - Forces : Accessibilité mobile, riche base de données éducative, communauté active d'utilisateurs, facilité d'utilisation.
 - Faiblesses : Absence d'immersion VR, focalisation sur l'aspect éducatif plutôt que l'expérience touristique.

En analysant ces éléments, notre plateforme se distingue par son intégration unique de la réalité virtuelle immersive, avec une forte composante éducative et une accessibilité globale. Cette approche innovante nous permet de nous positionner avantageusement par rapport à nos concurrents directs et indirects. Dans ce contexte, la concurrence est relativement faible avec peu d'acteurs proposant des expériences comparables en matière de tourisme virtuel immersif, notamment dans le cadre spécifique de la biodiversité sous-marine et côtière algérienne.

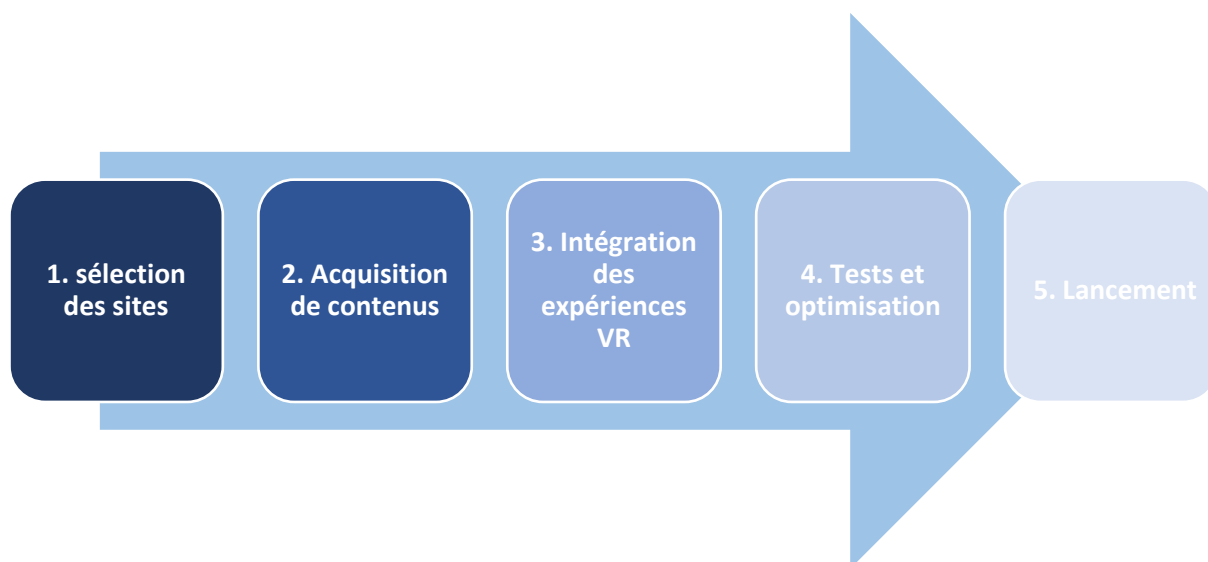
3. La stratégie marketing

Nous mettons en avant notre plateforme à travers des campagnes de marketing digitales sur les réseaux sociaux, les moteurs de recherche et autres plateformes en ligne, ciblant les utilisateurs par leurs intérêts. En collaborant avec des agences de voyage, des organisations environnementales et des créateurs de contenu, nous assurons la visibilité. Nos programmes d'affiliation encouragent nos partenaires à promouvoir notre plateforme, tandis que nos offres et nos packages personnalisés attirent de nouveaux utilisateurs. Nous proposons également des programmes de fidélité qui offre des avantages exclusifs, des contenus supplémentaires et des réductions pour encourager l'engagement des clients, enrichie par du contenu engageant tel que des visites guidées virtuelles et des interviews d'experts, garantissant une expérience immersive et durable.

Quatrième axe

Plan de production et d'organisation

1. Le processus de production



2. L'Approvisionnement

Notre politique d'achat est conçue pour assurer la qualité, la durabilité et l'efficacité de nos approvisionnements pour les expériences d'écotourisme virtuel, nous sélectionnerons rigoureusement nos fournisseurs pour les matières premières essentielles qui sont les vidéos 360° haute résolution, les images immersives et les équipements VR avancés nécessaires à nos expériences. Nous travaillerons en partenariat avec des leaders de l'industrie spécialisés dans la capture et la création de contenus visuels immersifs. Pour les équipements VR, nous établiront une collaboration stratégique avec des fournisseurs reconnus pour leur technologie de pointe adaptée à nos besoins spécifiques.

Nous mettrons en place des conditions de paiement flexibles et transparentes pour soutenir nos partenaires fournisseurs et assurer un approvisionnement continu, et privilégier des modalités de paiement favorables, telles que des paiements à temps, pour maintenir des relations solides et mutuellement bénéfiques avec nos fournisseurs.

3. La main d'œuvre

Nous envisageons de créer les emplois suivants pour démarrer notre startup d'écotourisme virtuel en Algérie :

- Administrateurs et gestionnaires de projet : 2 personnes
- Techniciens et ingénieurs VR : 2 personnes
- Vidéographes spécialisés : 3 personnes
- Guides touristiques virtuels : 2 personnes
- Experts en conservation marine et terrestre : 2 personnes
- Équipes de support client et marketing digital : 2 personnes

4. Les Principaux partenaires

- **Fournisseurs de technologies VR** : Des partenariats avec des fournisseurs de matériel et de logiciels de réalité virtuelle, comme Oculus VR pour l'acquisition de casques VR, et Matterport pour la création de scans 3D haute résolution des sites touristiques algériens.
- **Agences de voyage et tour-opérateurs** : Collaborations avec des agences de voyage locales et internationales pour intégrer nos expériences virtuelles dans leurs offres touristiques, offrant des avant-goûts virtuels attrayants des destinations algériennes.
- **Organisations environnementales** : Partenariats avec des organisations dédiées à la conservation marine et à la préservation des écosystèmes terrestres en Algérie.
- **Universités et centres de recherche** : nous envisageons des collaborations avec des institutions académiques pour la recherche, le développement de contenu éducatif, et l'intégration de nouvelles technologies dans l'expérience utilisateur.

Cinquième axe

Plan financier

Investissements Initiaux	Montant (EUR)	Montant (DZD, conversion approximative)
Infrastructure et Équipements	50,000 EUR	7,258,000 DZD
Coûts administratifs et autres	10,000 EUR	1,451,600 DZD
Total des investissements initiaux	60,000 EUR	8,709,600 DZD

Coûts Fixes Mensuels	Montant (EUR/mois)	Montant (DZD/mois)
Frais de Personnel	8,000 EUR	1,160,800 DZD/mois
Autres Coûts Fixes	3,000 EUR	435,480 DZD/mois
Total des coûts fixes mensuels	11,000 EUR/mois	1,596,280 DZD/mois

- Chiffre d'affaires

Mois	Nombre d'Utilisateurs Payants	Prix par Utilisateur (EUR)	Chiffre d'Affaires Mensuel (EUR)	Chiffre d'Affaires Mensuel (DZD)
Janvier	50	10	500	72,580
Février	75	10	750	108,870
Mars	100	10	1000	145,160
Avril	125	10	1250	181,450
Mai	150	10	1500	217,740
Juin	175	10	1750	254,030
Juillet	200	10	2000	290,320
Aout	225	10	2250	326,610
Septembre	250	10	2500	362,900
Octobre	275	10	2750	399,190
Novembre	300	10	3000	435,480
Décembre	325	10	3250	471,770
Total Annuel	-	-	19,750 EUR	2,869,200 DZD

Sixième axe

Prototype expérimental

Pour notre projet de startup d'écotourisme virtuel, nous avons développé une première version de notre plateforme ADONIS. Cette version initiale est très simple et contient principalement des images des sites écotouristiques ciblés et permet aux utilisateurs de visualiser divers images et présentations des écosystèmes marins et littoraux algériens.

Lien vers la version initiale de la plateforme : <https://mediumaquamarine-peafowl-170310.hostingersite.com/>

Les étapes suivies pour la réalisation de ce prototype sont les suivantes :

1. Recherche et planification :

- Identification des sites écotouristiques potentiels en Algérie.
- Établissement des partenariats avec des photographes professionnels et des experts en biodiversité.

2. Collecte de contenu :

- Réalisation de séances de photographie sous-marine et terrestre pour capturer les images nécessaires.
- Sélection et édition des images.

3. Développement de la plateforme :

- Création d'une interface utilisateur simple et intuitive.
- Intégration des images dans la plateforme en ligne.
- Mise en place des fonctionnalités de base, comme la navigation entre les différentes sections du site.

4. Tests et validation :

- Réalisation de tests internes pour vérifier le bon fonctionnement de la plateforme.
- Collecte des retours d'utilisateurs tests pour identifier les améliorations à apporter.

Développement Futur

La version actuelle de notre plateforme est un point de départ. Nous prévoyons de la développer davantage en y intégrant des vidéos 360°, des visites virtuelles interactives, et des informations éducatives sur les écosystèmes présentés. De plus, nous envisageons de collaborer avec des développeurs et des designers pour améliorer l'expérience utilisateur et ajouter des fonctionnalités avancées, comme la réservation de visites écotouristiques réelles et la possibilité de contribuer à la conservation des sites visités.

<p>Partenaires clés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fournisseurs d'équipements VR et de caméras 360° - Incubateurs et organisations d'accompagnement - Universités et laboratoires de recherche - Agences de voyage et de tourisme 	<p>Activités principales :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Création de contenu virtuel 360° - Maintenance technique de la plateforme - Vente d'expériences immersives et virtuelles - Gestion des partenariats 	<p>Valeur fourni :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expériences immersives et éducatives en écotourisme - Promotion de l'écotourisme en Algérie - Accessibilité à des sites naturels éloignés via VR 	<p>Relation client :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programmes de fidélité et abonnements - Support en ligne et assistance 24/7 - Interactions via réseaux sociaux 	<p>Segments de clientèle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Touristes nationaux et internationaux - Écoles et universités - Organismes de voyages écotouristiques - Amateurs de VR et de nouvelles technologies
<p>Source de revenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abonnements mensuels/annuels - Vente de contenus VR - Partenariats publicitaires - Ateliers et formations en ligne 		<p>Structure des coûts :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maintenance et mise à jour de la plateforme - Marketing et publicité - Salaires et coûts de personnel - Investissements initiaux en équipements 		