

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn  
Badis-Mostaganem  
Faculté des Sciences de la  
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس  
مستغانم  
كلية علوم الطبيعة و الحياة

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA MER ET DE L'AQUACULTURE

## MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présentée par

**DERDOUR Nour El houda**

Pour l'obtention du diplôme de

### **MASTER EN HYDROBIOLOGIE MARINE ET CONTINENTALE**

**Spécialité:**

**BIORESSOURCES MARINES**

**THÈME**

Inventaire des macroalgues de trois sites Stidia,  
Sablettes et Salamandre

Soutenue le 18/06/2023

DEVANT LE JURY

Présidente	Mme BENZIDANE Dehiba	MCB	U. Mostaganem
Encadreure	Mme BELHAKEM Fadela	Pr	U. Mostaganem
Examineur	Mme BELLAMI Malika	MAA	U. Mostaganem

*Année universitaire 2022/2023*

## **REMERCIEMENT**

Ce mémoire est le fruit des efforts fournis et des sacrifices consentis par plusieurs personnes que je ne pourrai oublier de remercier.

Mes remerciements s'adressent d'abord Allah pour tous ses innombrables bienfaits. Aussi, je remercie mon encadreur Pr BELHAKEM Fadela d'avoir accepté de m'encadrer dans la conception et l'élaboration de ce travail.

Je remercie Dr BENZIDANE Dehiba d'avoir accepté la présidence du jury, et Mme BELLAMI Malika d'avoir accepté d'examiner notre travail de fin d'étude.

Je me dois remercier plus particulièrement mes parents mon cher papa et ma chère maman pour tous les conseils, les encouragements, les incommensurables sacrifices et pour les efforts fournis lors de mes échantillonnages sans les quels je ne pourrai arriver au but de ce travail.

Je saisis l'occasion pour remercier mes sœurs Bochra, Anfal, Mouna ,Yousra et mon petit frère Mohamed pour leurs soutien moral .

## **Dédicace**

A mes chers parents, qu'ils trouvent ici le témoignage de ma profonde gratitude pour leurs amours, encouragements et leurs soutient tout au long de mes études. Qu'Allah les protège et les bénisse.

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours pour vous. Merci pour vous être sacrifiée pour nous.

A ma chère grande mère à qui je souhaite une bonne santé.

A mon cher grand – père à qui je souhaite une bonne santé.

A mes chères sœurs Bochra, Anfal , Mouna ,Yousra et mon petit frère Mohamed .

A tous ceux que j'aime, je vous dédie ma recherche de fin d'études.

## Résumé

Les macroalgues végétales marines, largement utilisées comme espèces de surveillance, présentent un grand intérêt et sont de plus en plus utilisées pour la biosurveillance et l'évaluation de la qualité des écosystèmes marins côtiers. Notre travail vise à établir, actualiser et enrichir l'inventaire la biomasse des macro algues des cotes Mostaganemoises. Notre choix s'est porté sur trois sites qui sont Stidia ,Sablettes et Salamndre . Une liste de 249 échantillons regroupant les algues vertes, rouges et brunes. Nous avons inventorié 81 espèces brunes, 37 espèces rouges et 118 espèces vertes. Les algues vertes sont plus abondantes sur Salamandre que Sablettes et Stidia. Dans cette étude, nous concluons que les algues vertes représentent la majorité des algues sur la cote Mostaganemoise. Leur présence est due à la pollution ou les rejets urbains d'où la présence de phosphore et d'azote d'origine humaine favorisant fortement la croissance des algues vertes.

**Mots clés :** macro algues, verte , brune et rouge inventaire, cote Mostaganemoise

## **Abstract**

Marine plant macroalgae, widely used as monitoring species, are of great interest and are increasingly used for biomonitoring and quality assessment of coastal marine ecosystems. My work aims to establish and enrich the biomass of macro algae on the Mostaganem coast. My choice fell on three sites: stidia, sablette and salamndre. A list of 249 species belonging to green, red and brown algae. I have inventoried 81 brown species, 37 red species and 118 green species. Green algae are more abundant on Salamander than Sablettes and Stidia. As a result, I conclude that green algae represent the majority of algae on the Mostaganem coast. It is due to pollution (the presence of phosphorus and nitrogen of human origin strongly favors the growth of green algae).

**Key words :** macro algae , inventory , Mostaganem coast.

## ملخص

تستخدم الطحالب البحرية في نطاق واسع كنوع من انواع المراقبة و ذات اهمية كبيرة في المراقبة الحيوية و تقييم جودة النظم الايكولوجية البحرية الساحلية . يهدف عملي الى انشاء و اثراء الكتلة الحيوية للطحالب البحرية الكبيرة على ساحل مستغانم . وقع اختياري على ثلاث مواقع و هي ستيديا ; صابلات و صلامندر . قائمة تحتوي الانواع الخضراء الحمراء و البنية . لقد جردت 249 نوع بحيث 81 من البنية ; 37 من الحمراء و 81 من الطحالب الخضراء . الطحالب الخضراء اكثر وفرة في صلامندر مقارنة بصابلات و ستيديا . في هذه الدراسة استنتجت ان الطحالب الخضراء تمثل الغالبية على الساحل و هذا بسبب التلوث ( وجود الفسفور و النيتروجين من اصل بشري يساهم بشدة على نمو الطحالب الخضراء ) .

**الكلمات المفتاحية** الطحالب البحرية ; جرد ; ساحل مستغانم

# Sommaire

Remerciements

Dédicace

Résumé

Liste des figures

Liste des tableaux

Table des matières

## Table des matières

Introduction .....	01
Chapitre I : Généralités sur les algues .....	02
1. Définition .....	02
2. Classification des algues .....	02
2.1. Pigmentation.....	02
2.2. Polysaccharides de réserve.....	02
2.3. Polysaccharides pariétaux .....	02
3. Les grands groupes des algues marines.....	03
3.1. Les algues vertes (Chlorophycées).....	03
3.2. Les algues brunes (Phéophycées) .....	04
3.3. Les algues rouges (Rhodophycées).....	05
3.4. Les cyanobactéries .....	05
4. La reproduction des algues .....	06
5. Habitats et écologie des algues.....	07
6. Les facteurs de répartition des algues .....	07
7. Utilisation des macro algues .....	07
7.1. Domaine de la nutrition.....	07
7.2. Alimentation animale .....	08
7.3. Application agroalimentaire.....	08
7.4. Application en agriculture.....	09
7.5. Domaine pharmaceutique et médical .....	09

7.5.1. Les métabolites primaires .....	09
7.5.1.1. Les protéines et les acides aminés .....	09
7.5.1.2. Les lipides .....	09
7.5.2. Les métabolites secondaires.....	10
7.5.2.1 Les vitamines .....	10
7.6. Cosmétique .....	10
7.7. Traitement des eaux usées .....	10
Chapitre II: Matériels et méthodes .....	11
1. Description du sites d'étude .....	11
1.1. Plage de Stidia.....	11
1.2. Plage de Sablottes.....	12
1.3. Plage de Salamandre .....	12
2. Récolte des algues .....	13
2.1. Période de récolte .....	13
2.2. Matériel utilisé .....	14
2.3. Méthode de récolte .....	14
3. Etude au laboratoire .....	14
3.1. Conservation des échantillons .....	14
3.2. Identification des espèces .....	15
Chapitre III : Résultats et discussion .....	16
1. Synthèses des résultats .....	16
2. Comparaison .....	17
3. Classification, description et écologie des macro algues récoltés .....	19
3.1. Les chlorophycées .....	19
3.2. Les phéophycées .....	26
3.3. Les Rhodophycées .....	35
Conclusion .....	41
Références Bibliographiques .....	42



## Liste des figures

Figure 1: Classification phylogénétique du vivant.....	03
Figure 2: Algues vertes (Chlorophycées).....	04
Figure 3: Les algues brunes (Phéophycées) .....	04
Figure 4: Les algues rouges (Rhodophycées) .....	05
Figure 5: Les zones des algues.....	07
Figure 6: Vue satellitaire du site de prélèvement ( Stidia ).....	11
Figure 7: Site de prélèvement des algues ( Stidia ).....	11
Figure 8 Vue satellitaire du site de prélèvement (Sablettes ).....	12
Figure 9: Site de prélèvement des algues (Sablettes ).....	12
Figure 10: Vue satellitaire du site de prélèvement (Salamandre ) .....	13
Figure 11: Site de prélèvement des algues (Salamandre ) .....	13
Figure 12: Conservation des échantillons .....	15
Figure 13: Matériels utilisés.....	15
Figure 14: Présentation graphique des algues de stidia.....	17
Figure 15: Présentation graphique des algues de sablettes .....	18
Figure 16: Présentation graphique des algues de salamandre .....	18
Figure 17: Comparaison entre les trois sites .....	19
Figure 18: <i>Caulerpa cylindracea</i> .....	19
Figure 19: <i>Cladophoropsis membranacea</i> .....	20
Figure 20: <i>Codium decorticatum</i> .....	21
Figure 21: <i>Ulva rigida</i> .....	22
Figure 22: <i>Enteromorpha compressa</i> .....	23
Figure 23: <i>Ulva lactuca</i> .....	24
Figure 24: <i>Ulvaria obscura</i> .....	25
Figure 25: <i>Ericaria amentacea</i> .....	26
Figure 26: <i>Colpomenia sinuosa</i> .....	27
Figure 27: schéma de la reproduction de <i>Colpomenia sinuosa</i> .....	28
Figure 28: <i>Padina pavonica</i> .....	29
Figure 29: <i>Sargassum muticum</i> .....	30
Figure 30: <i>Dictyota fasciola</i> .....	31
Figure 31: <i>Dilophus spiralis</i> .....	32
Figure 32: <i>Halopteris scoparia</i> .....	33
Figure 33: <i>Cystoseira mediterranea</i> .....	34

Figure 34: <i>Ellisolandia elongata</i> .....	35
Figure 35: <i>Ceramium diaphanum</i> .....	36
Figure 36: <i>Chondracanthus acicularis</i> .....	37
Figure 37: <i>Plocamuim cartilagineus</i> .....	38
Figure 38: <i>Asparagopsis armata</i> .....	39

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques importantes des groupes d'algues .....	06
Tableau 2 : Principaux additifs dérivés des algues utilisés par l'industrie alimentaire.....	08
Tableau 3 : Tableau d'échantillonnage ( Stidia ) .....	14
Tableau 4 : Tableau d'échantillonnage (Sablettes) .....	14
Tableau 5 : Tableau d'échantillonnage (Salamandre).....	14
Tableau 6 : Types d'algue côte de Mostaganem .....	16
Tableau 7 : Nombre total des espèces récoltées .....	17

# **INTRODUCTION**

### Introduction

Le milieu marin est un écosystème très diversifié, riche en biodiversité. Il abrite une grande variété d'organismes, notamment des animaux, des plantes, des algues, des coraux, des bactéries et des champignons qui se sont adaptés aux conditions uniques de l'environnement marin. La biodiversité des algues est exceptionnelle. Il existe plus de 127 000 espèces, dont la plupart sont des micro algues. Il existe environ 9 000 espèces macro algues, dont 1 500 vivent dans les eaux européennes. Le nombre total d'algues varie d'environ 30 000 à plusieurs millions (Mathieu. 2011).

Les algues unicellulaires telles que les diatomées et les cyanobactéries sont des eucaryotes unicellulaires, tandis que d'autres algues telles que les algues brunes, rouges et vertes sont des organismes multicellulaires (Qin. 2018).

Les algues multicellulaires peuvent former des colonies simples ou des structures multicellulaires plus complexes telles que le thalle. Les algues peuvent être à la fois des organismes unicellulaires et multicellulaires, selon les espèces considérées (Pereira et Neto . 2015).

L'Algérie avec plus de 1200 kilomètres de façade méditerranéenne, ce qui signifie la présence de milliers d'espèces marines, Surtout les algues, leur biomasse est très élevée (Tebbal . 2011).

Les premières études sur la flore algale de l'Algérie datent de la fin du 19ème siècle et elles s'y sont ajoutées (Perret-Boudouresque et Seridi . 1989). Collectant tous les taxons et stades algaux recensés sur le littoral Algérien, plus de 468 taxons ont été inventoriés à partir des travaux anciens et nouveaux sur la communauté algale d'Algérie (Zitouni . 2015).

Cependant, ces travaux algologiques sont pour la plupart du type inventaire floristique. D'autres études liées à la perspective écologique ont également été menées (Kadari-Méziane. 1994). Les régions côtières de Mostaganem connaissent une expansion démographique effrénée, accompagnée d'une urbanisation anarchique, d'activités portuaires et industrielles intensives, et du rejet continu d'eaux usées urbaines et industrielles, entraînant une dégradation importante de la qualité de l'eau et des écosystèmes marins (Remili et Kerfouf. 2013).

D'autres travaux ont été également réalisés sur la côte de Mostaganem dans le cadre des mémoires de fin de cycle au niveau de l'université de Mostaganem. Malgré l'importance de ces travaux, nos connaissances sur la répartition des algues sur la côte Mostaganemoise sont encore insuffisantes. Dans ce contexte, le présent travail s'est fixé comme objectif d'actualiser et d'enrichir l'inventaire de la flore algale de la côte en prenant comme sites d'étude la plage de Stidia, Sablettes et Salamandre.

Dans ce travail, on donne d'abord un aperçu général sur les algues, en discutant leur classification systématique et de leurs principales exigences écologiques. On présente ensuite la méthodologie adoptée pour ce travail, qui comprend deux étapes : échantillonnage sur le terrain et identification des espèces en laboratoire. Dans le dernier chapitre on présente les résultats concernant l'inventaire des espèces d'algues inventoriées avec leur description. Ceci est suivi d'une conclusion générale.

**CHAPITRE I**

**GENERALITES SUR LES**

**ALGUES**

## Chapitre I: Généralités sur les algues

### 1. Définition

Les algues sont des organismes photosynthétiques qui habitent les milieux aquatiques, les zones humides et de nombreux environnements terrestres. Ils n'ont ni tiges, ni racines, ni feuilles, ni fleurs, et leurs organes végétatifs relativement simples sont appelés "thalles" (Guillaume. 2010).

Ils peuvent être libres ou attachés à des supports, et leur taille peut varier de moins d'un micron (ex. *Prochlorococcus* (0,5 µm) à plusieurs dizaines de mètres (ex. *Macrocystis* (60 m) (Leclerc.2010).

### 2. la classification des algues

Les algues sont classées en fonction de caractéristiques spécifiques, telles que la composition des parois cellulaires, les pigments présents, le cycle de vie et les types de composés utilisés pour le stockage des aliments.

La classification des algues est basée sur plusieurs critères, il existe des critères biochimiques Tels que : les propriétés des pigments photosynthétiques, propriétés des polysaccharides. Autre critères cytologiques tels que la structure nucléaire, le mode de reproduction et la complexité structurelle et la structure des flagelles (Sylvaine, *R et al* . 2014).

#### 2.1. Pigmentation

Les pigments sont un critère important dans la classification des algues depuis le début du 19ème siècle. Le rôle physiologique de ces molécules est de capter l'énergie selon la nature de l'hyper pigment brillant associé à la chlorophylle, les plastes peuvent être verts (chlorophytes), jaunes ou bruns (chromophytes) ou rouges (rhodophytes) (Ruiz. 2005).

#### 2.2. Polysaccharides de réserve

Les polysaccharides ou glucanes sont des polymères de glucides qui résultent du mécanisme photosynthétique. Il en existe deux familles, les polysaccharides de réserve et les polysaccharides pariétaux. Il existe des glucanes de réserve solubles en solution dans les vacuoles et d'autres insolubles qui forment des grains observables en microscopie (Ruiz. 2005).

#### 2.3. Polysaccharides pariétaux :

La classification des algues en grandes familles repose également sur la chimie des colloïdes qu'elles produisent autour de leurs cellules (Mc Candless . 1978). Elle peut être interprétée au sens large comme une structure bi phasique constituée d'une phase fibreuse cristalline squelettique et d'une phase matricielle, dont la structure varie en composition selon les espèces et est l'une des plus complexes connues dans la nature (Mc Neil *et al* . 1984).

### 3. Les grands groupes des algues marines

Il existe quatre groupes d'algues qui diffèrent généralement par leur couleur (Reviere, 2002).

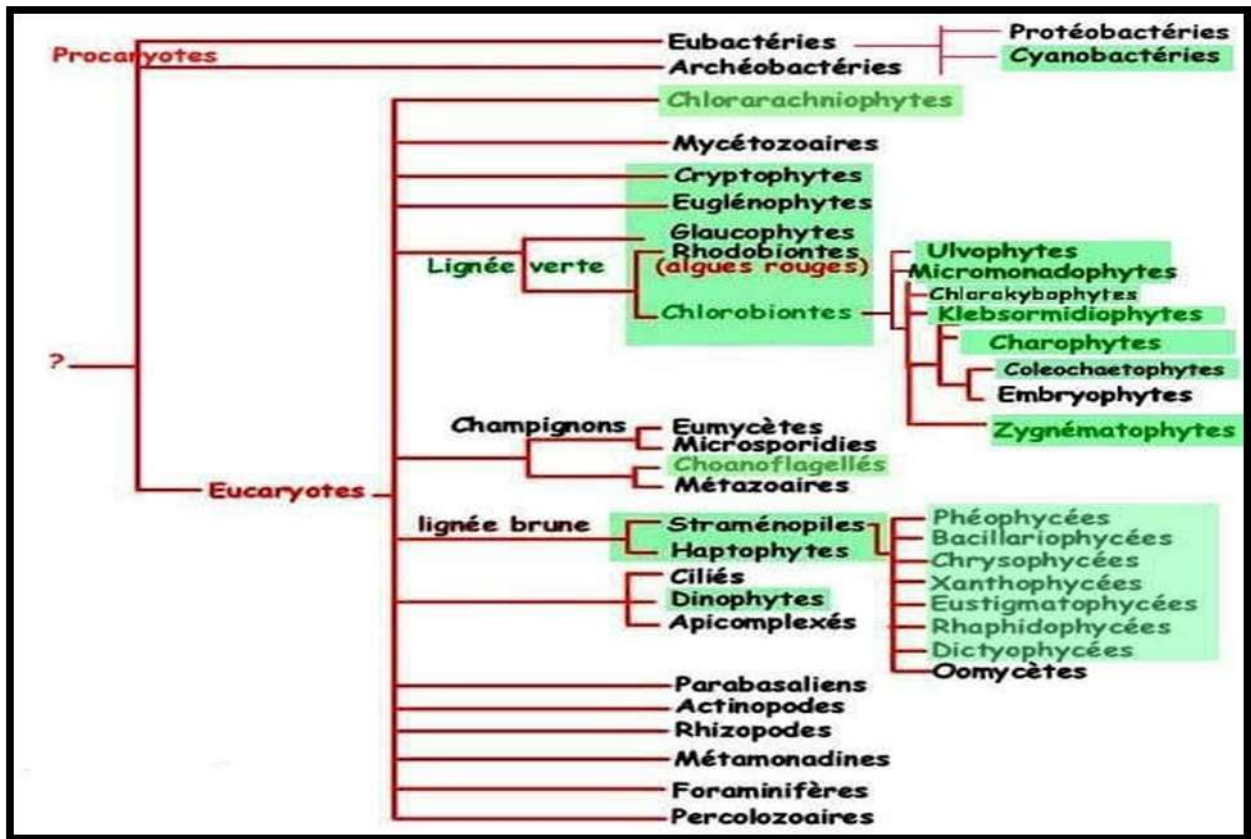


Figure 01 : Classification phylogénétique du vivant (Lecointre et al. 2001)

#### 3.1. Les algues vertes (Chlorophycées)

Les algues vertes, avec 6000 à 7000 espèces, forment le plus grand groupe d'algues. Ce sont généralement des espèces d'eau douce. Il existe des espèces marines et terrestres. Ils sont très répandus partout dans le monde. Ils possèdent deux chlorophylles A et B, mais aussi des carotènes et des xanthophylles. Leurs formes et leurs tailles sont très diverses.

Ils peuvent être microscopiques et unicellulaires, ou grands et multicellulaires. D'autres filaments se présentent sous forme de tubes. Ces algues vivent en eau peu profonde ; très sensibles à la contamination par les matières organiques et les nitrates. Les algues vertes sont donc considérées comme un bon indicateur de la contamination par les nitrates (BOUCHOUKH . 2016).





**Figure 02 :** Algues vertes (Chlorophycées)

### 3.2. Les algues brunes (Phéophycées)

Les algues brunes ont principalement des pigments tels que la chlorophylle A et C. En raison de leur taille et de leur abondance, elles jouent un rôle important dans la flore marine et les zones intertidales. Elles forment des structures complexes telles que des attaches, des tiges et des feuilles. Elles peuvent également former de grandes populations dans les zones de turbulence océanique et peuvent jouer un rôle important dans le déplacement de la matière organique vers le fond de l'océan.

Les algues brunes sont également utilisées dans diverses industries telles que l'alimentation, les cosmétiques, les produits pharmaceutiques et la production chimique. Certaines sont cultivées comme engrais pour les plantes.

Les algues brunes aident également à lutter contre le changement climatique en absorbant le dioxyde de carbone de l'atmosphère et en le convertissant en matière organique. Cela peut réduire la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. En résumé, les algues brunes jouent un rôle important dans les écosystèmes marins et les moyens de subsistance humains, et leur protection et leur conservation sont essentielles pour assurer la santé et la durabilité (BOUCHOUKH . 2016).



**Figure 03 :** Les algues brunes (Phéophycées)

### 3.3. Les algues rouges (Rhodophycées) :

La couleur de ces algues est due à la présence de plastes roses dans lesquels le pigment rouge phycoérythrine est associé à plusieurs autres pigments ; dont la chlorophylle. La plupart de ces algues rouges sont multicellulaires et marines, mais certaines sont unicellulaires et vivent en eau douce.

Les algues rouges sont importantes pour les écosystèmes marins car elles sont souvent des producteurs primaires clés, formant la base de la chaîne alimentaire pour de nombreuses espèces animales. Elles peuvent également aider à contrôler la qualité de l'eau en absorbant les nutriments excessifs et en régulant la croissance des algues indésirables.

De plus, les algues rouges sont utilisées dans diverses industries, notamment la production de produits alimentaires, de cosmétiques, de médicaments et de colorants. Certaines d'entre elles sont également cultivées pour leur utilisation en aquaculture pour nourrir les poissons et les crustacés.

Il est important de noter que certaines espèces d'algues rouges peuvent causer des problèmes écologiques en se développant en abondance, formant ce qu'on appelle des "blooms" d'algues. Cela peut perturber l'équilibre des écosystèmes, entraîner la mortalité des poissons et de la faune marine, et causer des problèmes de qualité de l'eau pour les activités humaines (BOUCHOUKH . 2016).

Les cyanobactéries sont considérées comme des organismes ancestraux, ayant évolué il y a environ 3,5 milliards d'années. Elles sont parmi les premiers organismes vivants à avoir produit de l'oxygène par la photosynthèse. Cette capacité à produire de l'oxygène a eu un impact majeur sur la Terre en modifiant l'atmosphère pour qu'elle devienne plus favorable à la vie.



**Figure 04 :** Les algues rouges (Rhodophycées)

### 3.4. Les cyanobactéries

Les cyanobactéries, sont constituées de colonies dont la taille, la forme et la couleur varient considérablement.

Elles ont un excès de pigments bleus (phycocyanine) et rouges (phycoérythrine) qui masquent la chlorophylle A. Malgré l'ancien nom d'algue bleu-vert, elles sont rarement bleues, mais ont des teintes bleutées, violettes, souvent rouges, vertes avec du brun, du jaune ou de l'orange reflets. La plupart

## CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES ALGUES

d'entre elles sont gélatineuses ou même collantes en raison du mucus qu'elles sécrètent (Garon-Lardiere. 2004).

Peuvent être trouvées dans de nombreux habitats, tels que les eaux douces, les eaux côtières et les milieux terrestres, et certaines d'entre elles peuvent même survivre dans des environnements extrêmes tels que les déserts et les régions polaires.

En plus de leur importance pour l'histoire de la vie sur Terre, les cyanobactéries sont également importantes pour les écosystèmes actuels, car elles jouent un rôle clé dans la fixation du carbone et la production d'oxygène. Elles peuvent également être utilisées dans le développement de technologies durables, telles que les systèmes photovoltaïques et les bioressources (BOUCHOUKH . 2016).

**Tableau 1:** Caractéristiques importantes des groupes d'algues (Géraldine et Céline. 2009)

<b>Embranchement Règne</b>	<b>Nom commun</b>	<b>Nombre d'espèces</b>	<b>Pigments</b>
Chlorophytes	Algues vertes	7500	Chlorophylle (a,b) Xanthophylles Carotene
Phéophytes	Algues brunes	1500	Chlorophyllr (a,c) Carotene
Rhodophytes	Algues rouges	3900	Chlorophylle (a,b) Xanthophylles Carotene Zéaxanthine Phycocyanine C Phycoérythrine
Phéophytes	Algues bleues	15000	Chlorophyllr (a) Allophycocyanines Phycocyanine Phycoérythrine Phycoérythrocyanine

### 4. Reproduction des algues

La multiplication végétative est en effet l'une des principales méthodes de reproduction des algues, ce qui permet à ces organismes de se propager rapidement dans leur environnement. Cependant, certaines algues peuvent également se reproduire sexuellement en faisant appel à des cellules reproductrices appelées gamètes. Cela peut se produire au moyen de différents processus, tels que l'union de gamètes ou la formation de zygotes, qui donnent naissance à des algues nouvelles et diversifiées. L'alternance

de phases de reproduction asexuée et sexuée permet à ces organismes de s'adapter aux différentes conditions de leur environnement et de maintenir leur diversité génétique (Garon-Lardiere .2004).

### 5. Habitat et écologie des algues

Les algues sont des organismes très adaptables et résistants qui peuvent survivre dans des environnements très différents. Certaines algues sont même capables de vivre dans des conditions extrêmes, telles que des eaux chaudes et salées ou des milieux très acides. Les algues sont également des acteurs clés dans les écosystèmes marins et terrestres, en fournissant une source de nourriture pour de nombreux animaux et en jouant un rôle important dans le cycle de carbone de la planète (Leclerc et Floch . 2010).

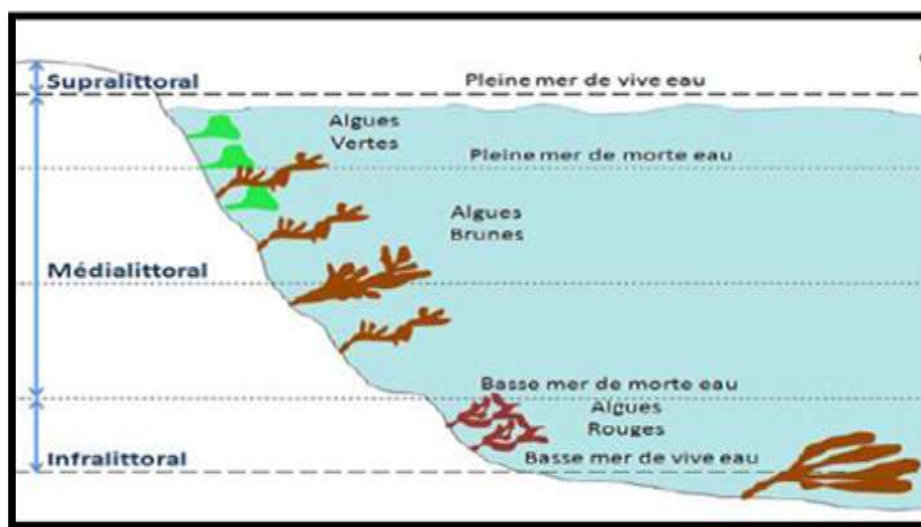


Figure 05 : Les zones des algues (FALLER. 2011).

### 6. Facteurs de répartition des algues

Parce que les algues sont liées à l'eau, elles peuvent coloniser n'importe quel type d'habitat à condition qu'il soit humide et bien éclairé. On les trouve dans l'eau douce, la mer, les sols humides. Les algues dépendent de la lumière pour effectuer la photosynthèse. Les algues doivent également être attachées au substrat. En conséquence, la texture, le degré d'agrégation et la chimie du substrat influencent la distribution spatiale des espèces (Gévaert. 2001).

### 7. Utilisations des macro algues

#### 7.1. Domaine de la nutrition

La valeur nutritionnelle des algues peut s'expliquer par la présence conjointe de trois grandes catégories de composantes (protéines, fibres et minéraux), mais également par la présence d'autres métabolites présentant des propriétés antioxydantes tels que les polyphénols, les vitamines ainsi que les acides gras polyinsaturés (Marfaing et Leart . 2007).

## CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES ALGUES

Des études épidémiologiques menées en Asie ont montré des taux plus faibles de cancer du sein, du côlon et de la prostate associés à une consommation régulière de trois grandes catégories de composantes (protéines, fibres et minéraux) (HADE.2002).

### 7.2. Alimentation animale

Les algues sont utilisées directement dans l'alimentation animale, sous forme de farines pour certaines espèces de poissons, élevées en captivité, ou sous forme de granulés rajoutés à l'alimentation pour le bétail (OUDIAI. 2020). On les trouve également comme compléments alimentaires pour lutter contre les carences. Pour les élevages de volailles, par exemple, une supplémentation en calcium avec des granulés dérivés d'algues peut améliorer la santé de manière "naturelle" (PILLARD. 2016).

### 7.3. Application agroalimentaire

Les algues sont largement utilisées dans l'industrie alimentaire, l'agar, le carraghénane et l'alginate sont des extraits d'algues et de nombreux Produits alimentaires de l'industrie alimentaire en tant qu'additifs selon le tableau 2 (ALEM. 2015).

**Tableaux 2 :** Principaux additifs dérivés des algues utilisés par l'industrie alimentaire  
(FALLER.2011 , MESNILDREY. 2012 ,CHOUIKHI. 2013).

Code	Nom d'additif	Fonction	Algues producteur	Utilisateur
E 401 E 405	Alginate	Stabilisant épaissant	Algues Brunnes	-Glaces et crèmes glaces. -Produit pour pâtisseries. -Boissons.
E 406	Agar –agar	Gélifiant épaississant	Algues Rouges	-Confitures -Produit laitier acides - Glaçages en pâtisseries - Sauces et sauces salades.
E 407	Carraghénanes	Stabilisateur épaississant	Algues Rouges	-Desserts laitier. -laits chocolatés. -Conservateur de viandes.

### 7.4. Application en agriculture

Pendant longtemps, les habitants du littoral ont fertilisé les terres à l'aide de macro algues, notamment de grosses algues brunes. Ces algues étaient couramment récoltées près de la côte, lavées et coupées. En général, cela est dû non seulement à la composition chimique des algues et à leur valeur nutritionnelle, mais aussi aux propriétés physiques des polysaccharides qui contribuent à améliorer la structure du sol (Kim . 1970). L'utilisation d'engrais naturels devrait réduire la quantité d'engrais chimiques et de traitements conventionnels de protection des cultures qui contaminent le sol et les cultures (Pèrez . 1997).

### 7.5. Domaine pharmaceutique et médical

Études pour isoler et déterminer les structures chimiques de nouveaux métabolites secondaires susceptibles de présenter une activité biologique potentielle. Des analyses pharmacologiques ont été réalisées sur deux algues méditerranéennes, *Cystoseira crinita* (Phéophycée) et *Lyngbya majuscula* (Cyanophycée) (Praud . 1994). Aujourd'hui, environ 4 000 nouveaux métabolites ont été isolés à partir d'une variété d'organismes marins, et jusqu'aux années 1990, les algues intéressaient au premier chef les chercheurs (Praud . 1994).

#### 7.5.1. Les métabolites primaires

##### 7.5.1.1. Les protéines et les acides aminés

La teneur en protéines des algues varie considérablement d'une espèce à l'autre et dépend de la saison et des conditions environnementales (OLIVEIRA et al. 2009).

En général, la teneur en protéines de la matière sèche des macro algues marines brunes est faible (3 à 15 %) par rapport à celle des macro algues vertes et rouges (10 à 47 %) (LAKHDAR. 2018). *Palmaria palmata* et *Porphyra tenera* sont deux des algues rouges les plus nutritives avec des teneurs en protéines de 35% et 47% de la matière sèche, respectivement. Ces niveaux sont comparables à ceux trouvés dans les légumes riches en protéines comme le soja, dont les protéines représentent 35 % de la matière sèche. La protéine de l'algue rouge *Porphyra tenera* a une composition en acides aminés proche de celle de l'ovalbumine (MABEAU et FLEURENCE.1993).

##### 7.5.1.2. Les lipides

La teneur en lipides des algues est très faible, 1 à 3 % de matière sèche, contrairement à celle des plantes terrestres. Les algues sont riches en acides gras essentiels tels que les oméga-3 (acide alpha-linoléique) et les oméga-6 (acide linoléique) (KHOTIMCHENKO.2003 ; MENDIS et KIM. 2011 ; TABARSA et al. 2012).

### **7.5.2. Les métabolites secondaires**

#### **7.5.2.1. Les vitamines**

La composition en vitamines des algues est intéressante car elle varie selon le type d'algue, la saison, le stade de croissance et les paramètres environnementaux. Toutes les vitamines du groupe : A, B1, B2, B6, B12, C, D et E. Contrairement aux plantes terrestres, qui ne contiennent aucune vitamine B12, les algues ont des niveaux très élevés de vitamine B12 (MARFAING et YANNICK. 2007 ; CHOUIKHI. 2013).

### **7.6. Cosmétique**

Aujourd'hui, les algues sont omniprésentes dans les cosmétiques, étant incorporées dans les produits de maquillage, les rouges à lèvres, les savons, les shampooings, les crèmes à raser, les crèmes hydratantes, etc.

L'utilisation des algues vertes dans ce domaine n'est pas très avancée. Cependant, compte tenu de leurs propriétés, il est facile d'imaginer leurs applications potentielles dans les produits de soins personnels (Kim *et al* . 2008).

### **7.7. Traitement des eaux usées**

La technologie dite de lagune est une alternative économique et efficace aux stations d'épuration (eaux usées domestiques et industrielles, piscicultures, exploitations agricoles). La Capacité des algues à absorber les nutriments. La pisciculture l'a démontrée à partir de la culture d'algues dans des bassins (Cohenet Neori . 1991). Il y a un grand intérêt à utiliser les macroalgues pour traiter les eaux usées de saumure. De plus, la biomasse algale formée a le potentiel d'être utilisée notamment pour l'alimentation des poissons.

Les piscicultures utilisant des macro algues comme biofiltres peuvent augmenter la teneur en protéines (Lahaye.1991).

**CHAPITRE II**  
**MATERIELS ET**  
**METHODES**



### Chapitre II : Matériels et méthodes

L'objectif de cette synthèse bibliographique, qui n'est que comparative, est d'examiner la répartition spatiale spécifique des macro algues à l'échelle de plusieurs sites côtiers différents à Mostaganem En dressant une liste d'espèces de macrophytes .

#### 1. Description du site d'étude

L'études a été réalisée au niveau du trois sites Stidia , Sablettes et Salamandre .

##### 1.1. Plage de Stidia

Située à environ 25 km au nord-ouest de la ville de Mostaganem, elle est connue pour ses sables fins, et ses structures montagneuses. Les coordonnées géographiques de la plage sont 35° 49° de latitude nord et 0° 01 de longitude (KALLECHE . 2019).



**Figure 06 :** Vue satellitaire du site de prélèvement ( Stidia )



**Figure 07 :** Site de prélèvement des algues ( Stidia ) (DERDOUR Nour El houda.2023).

### 1.2. Plage de Sablettes

Elle est située dans golf d'Arzew, à 5 km du centre-ville de Mostaganem. Cette plage est célèbre pour son sable fin doré et est très appréciée des touristes en raison de son environnement naturel. Les coordonnées géographiques de la plage sont 35.9515°N, 0.1093°E (INVRST IN ALGERIA. 2013).



**Figure 08 :** Vue satellitaire du site de prélèvement (Sablettes )



**Figure 09 :** Site de prélèvement des algues (Sablettes ) (DERDOUR Nour El houda.2023).

### 1.3. Plage de Salamandre

La Salamandre se situe à (35° 55' 13.78''N ; 0°03'21.63''E). Se caractérise par une action hydrodynamique continue due au mouvement des vagues et de la houle. A plus de 10 m de profondeur, les dépôts sont constitués de roches et des blocs qui forment des cavités qui sont des habitats pour toutes sortes d'espèces, c'est un habitat très riche et diversifiés et son existence est

## CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

---

dominé par des accumulations d'algues photophiles régulées par la transmission lumineuse pour cette raison il est très sensible à la turbidité de l'eau (HADDOUCHE et BAININE. 2017) .



**Figure 10** : Vue satellitaire du site de prélèvement (Salamandre)



**Figure 11** : Site de prélèvement des algues (Salamandre) (DERDOUR Nour El houda.2023).

## 2. Récolte des algues

### 2.1. Période de récolte

L'échantillonnage s'effectue une fois par mois ; trois campagnes d'échantillonnages ont été effectuées entre Mars et Mai.

## CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

---

**Tableau 3:** Tableau d'échantillonnage ( Stidia )

	La date	Heure	Etat de mer	Climat
Mars	10.03.2023	15 h 00 min	calme	ensoleillé
Avril	28.04.2023	15 h 00 min	calme	ensoleillé
Mai	06.05.2023	10 h 00 min	Semi-calme	Nuageux

**Tableau 4:** Tableau d'échantillonnage (Sablettes)

	La date	Heure	Etat de mer	Climat
Mars	10.03.2023	16 h 00 min	calme	ensoleillé
Avril	28.04.2023	16 h 00 min	calme	ensoleillé
Mai	06.05.2023	11 h 00 min	Semi-calme	Nuageux

**Tableau 5:** Tableau d'échantillonnage (Salamandre)

	La date	Heure	Etat de mer	Climat
Mars	10.03.2023	17h 00 min	calme	ensoleillé
Avril	28.04.2023	16 h 30 min	calme	ensoleillé
Mai	06.05.2023	11 h 45 min	Semi-calme	Nuageux

### 2.2. Matériel utilisé

Une glacière pour le transport et conservation des algues au laboratoire.

Un couteau pour l'arrachage.

### 2.3. Méthode de récolte

Après récolte, les algues sont ramassées à la main si elles sont fortement accrochées aux rochers, parfois au couteau, ou par arrachage direct si les prélèvements sont éliminés comme débris. Sur place, nous mettons toutes les algues dans une glacière. Les algues particulièrement petites sont séparées dans de petits flacons en présence d'une petite quantité d'eau de mer au formol pour respecter les conditions écologiques.

## 3. Etude au laboratoire

### 3.1. Conservation des échantillons

Après avoir retiré les débris, les algues sont triées, lavées, séparées et transférées dans une glacière avec l'eau de mer.



**Figure 12 :** Conservation des échantillons (DERDOUR Nour El houda.2023)



**Figure 13 :** Matériels utilisés (DERDOUR Nour El houda.2023).

### 3.2. Identification des espèces

Pour faire un inventaire, identification et classification des macro algues récolté nous avons utilisé un programme numérique [www.algaebase.org](http://www.algaebase.org) .

**CHAPITRE III**  
**RESULTATS ET**  
**DISCUSSION**

Chapitre III : Résultats et discussion

1. Synthèses des résultats

A l'aide de clés d'identification, 249 échantillons de macro algues classées en 37 algues rouges, 81 algues brunes et 118 algues vertes ont pu être identifiées, décrivant ainsi leurs caractéristiques spécifiques. Les résultats obtenus sont tous issus des sites d'études de région de Mostaganem ( Stidia , Sablettes et Salamandre ) .

L'inventaire des macroalgues poussant le long de la cote de Mostaganem a été réalisé à l'Université de Mostaganem, quelque exemples de la liste des espèces de Mr B. BOUIADJRA est présentée dans les tableaux 6.

**Tableau 6:** Types d'algue côte de Mostaganem (Bouiadjra .2010).

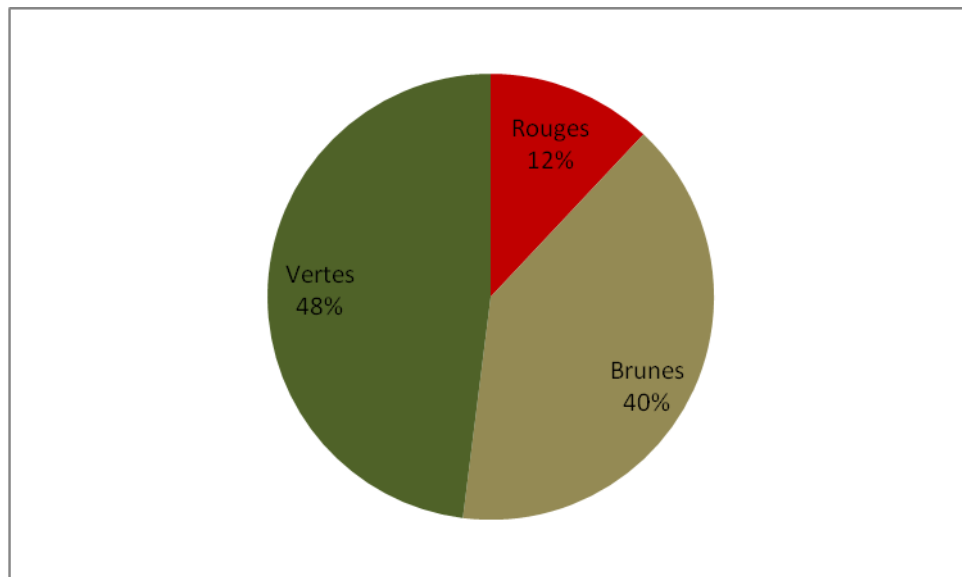
Type d'algues \ site	Stidia	Salamandre
<b>Brunes</b>	<i>Dictyopterismembranacea</i> <i>Asperococcusbullosus</i> <i>Feldmanniaglobifera</i> <i>Colpomeniaperegrina</i> <i>Colpomeniasinuosa</i>	<i>Dictyotadichotoma</i> <i>Dictyopterisdivaricata</i> <i>Dilophusspiralis</i> <i>Padinapavonica</i> <i>Asperococcusbullosus</i>
<b>Rouges</b>	<i>Erythrotrichiacarnea</i> <i>Acrochaetiumcaesarae</i> <i>Dasyarigidula</i> <i>Taeniomananum</i> <i>Halopithyincurvus</i> <i>Lophocladialallemandii</i>	<i>Acrochaetiumcheminii</i> <i>Falkenbergiarufolanosa</i> <i>Dasyarigidula</i> <i>Digenea simplex</i> <i>Polysiphoniafurcellata</i> <i>Corallinaofficinalis</i> <i>Janiarubens</i>
<b>Vertes</b>	<i>Bryopsisishypnoides</i> <i>Bryopsissecunda</i> <i>Caulerpaprolifera</i> <i>Codiumtomentosum</i> <i>Cladophoraprolifera</i> <i>Ulvarigida</i>	<i>Bryopsisismuscosa</i> <i>Caulerparacemosa</i> <i>Codiumeffusum</i> <i>Enteromorpha compressa</i> <i>Enteromorphalinza</i> <i>Ulvafasciata</i>

### 2. Comparaison

**Tableau 07:** Nombre total des espèces récoltées

Types d'algues	Stidia	Sablettes	Salamandre
Rouges	09	15	13
Brunes	32	23	26
Vertes	38	42	51
Nombre totales	78	80	90

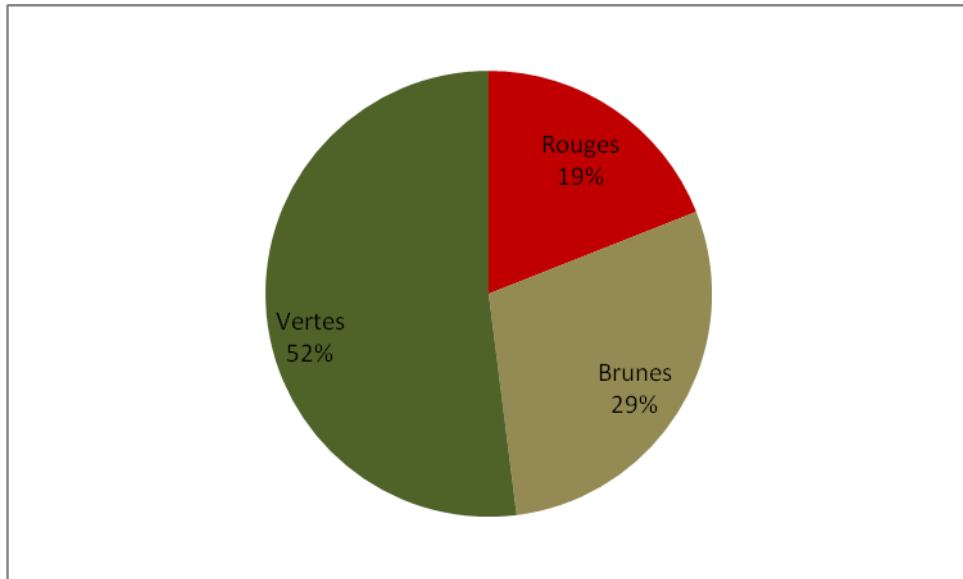
D'après nos résultats le totale des algues recensées sur Salamandre est plus élevée que Sablette et Stidia .



**Figure 14 :** Présentation graphique des algues de Stidia

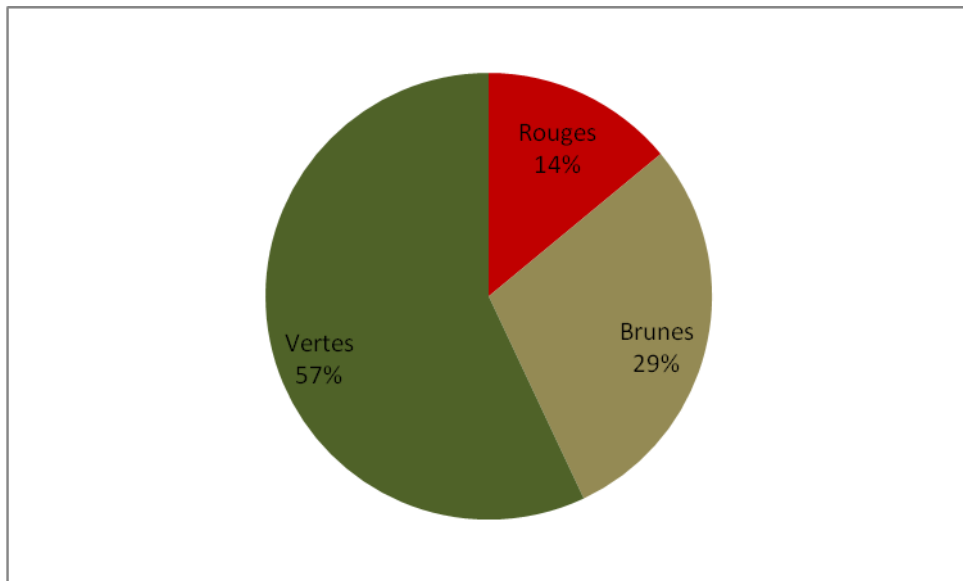
Les algues vertes de Stidia représentent 48 % de la totalité des algues existées, par contre les algues brunes représentent 40 % et les algues rouges 12 % .





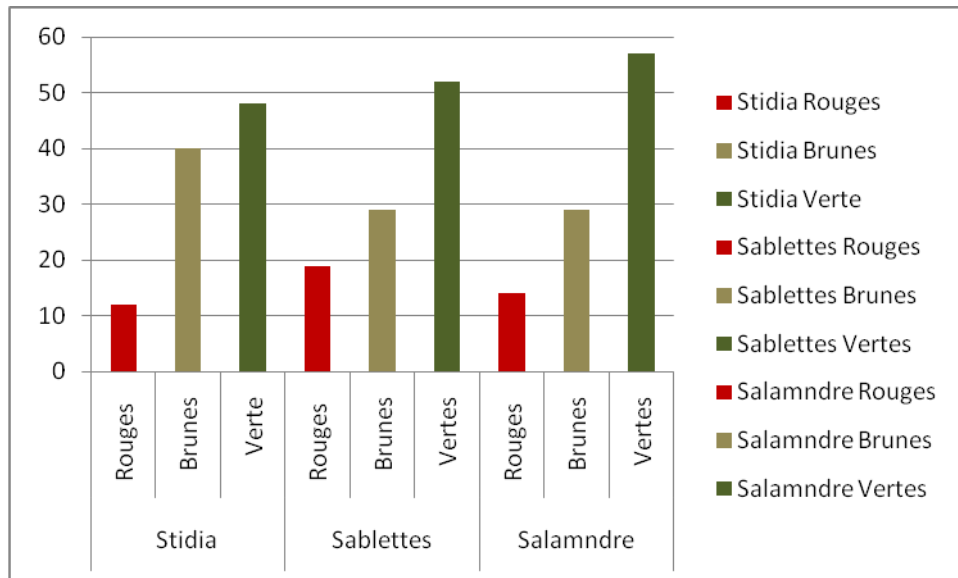
**Figure 15 :** Présentation graphique des algues de Sablettes

Les algues vertes de Sablettes représentent 52% de la totalité des algues existées, par contre les algues brunes représentent 29% et les algues rouges 19% .



**Figure 16 :** Présentation graphique des algues de salamandre

Les algues vertes de Salamandre représentent 57% de la totalité des algues existantes, par contre les algues brunes représentent 29% et le algues rouges 14% .



**Figure 17:** Comparaison entre les trois sites

L'histogramme représente les différentes quantités des algues récoltées. Nous constatons que les algues vertes sont plus abondantes sur Salamandre que Sablettes et Stidia. De ce fait Stidia possède une richesse particulière pour les algues brunes par rapport à Salamandre et Sablettes. Dans cette étude, nous concluons que les algues vertes représentent la majorité des algues sur la cote Mostaganemoise. Leur prolifération est due à la pollution plus précisément les rejets urbains de la ville d'où la présence de phosphore et d'azote d'origine humaine favorisant fortement la croissance des algues vertes.

### 3. Classification, description et écologie de macroalgues récoltées

Dans notre travail nous avons utilisé un programme numérique [www.algaebase.org](http://www.algaebase.org) pour classer et décrire les espèces récoltées. Nous avons établi un inventaire de 249 récoltes réparties comme suit :

#### 3.1. Les chlorophycées

##### 3.1.1. *Caulerpara cylindracea*



**Figure 18 :** *Caulerpara cylindracea* (DERDOUR Nour El houa.2023)

### **Classification scientifique :**

**Embranchement :** *Chlorophytes*

**Classe:** *Ulvophycées*

**Ordre :** *bryopsidales*

**Famille :** *caulerpaceae*

**Genre :** *Caulerpa*

**Espèce :** *Caulerpa cylindracea*

### **Description :**

Il s'agit d'une algues marines de couleur verte appartenant à la famille des chlorobiontes . Elle est caractérisée par ses stolons rampants munis de rhizoïdes ainsi que ses frondes dressées qui portent des ramules en forme de vésicules. Sa taille peut varier entre 1 et 11 cm. Cette algue se produit à la fois sexuellement et végétativement (Lakhal . 2022).

### **Ecologie et Habitat :**

L'espèce invasive *caulerpa racemosa* peut être trouvée colonisant les habitats benthiques a des profondeurs comprises entre 0 et 40 mètres, avec une profondeur maximale de 70 mètres à l'exception des herbiers denses de *posidonia oceanica* et des substrats instables (Lakhal . 2022) . La période de biomasse maximale pour cette espèce est généralement entre les mois de Septembre et Octobre (Lakhal . 2022) .

### **Reproduction :**

Asexuée par la fragmentation du thalle, les fragments d'algue se détachent de l'algue mère ; ils flottent dans l'eau, ils se régénèrent et s'attachent à un substrats et commencent à former de nouvel colonies .Cette espèce se développe rapidement (Lakhal .2022).

#### **3.1.2. *Cladophoropsis membranacea***



**Figure 19 :** *Cladophoropsis membranacea* (DERDOUR Nour El houda.2023)

## Chapitre III : Résultats et discussion

---

### Classification scientifique :

**Embranchement :** *Chlorophyta*

**Classe :** *Ulvophyceae*

**Ordre :** *Siphonocladales*

**Famille :** *Boodleaceae*

**Genre :** *Cladophoropsis*

**Espèce :** *Cladophoropsis membranacea*

### Description :

Le substrat est couvert d'un tapis vert constitué de nombreuses branches qui s'entrelacent et se fixent aux surfaces de contact. Les feuilles des algues ont une forme ramifiée d'environ 5 cm de long ou de large. Les ramifications sont généralement secondaires et irrégulières, avec des filaments d'un diamètre compris entre 160 et 300  $\mu\text{m}$ . Les cellules d'attachement secondaires appelées tentacules, se développent latéralement à partir des cellules des filaments et des apex des ramifications. Les filaments se fixent également grâce à des adhérences entre cellules adjacents. Ce tapis vert est attaché à des roches (Lakhal .2022) .

### Reproduction :

Asexuée par la fragmentation du thalle, lorsque l'algue atteint une certaine taille et densité les segments d'algue se détachent. Les fragment se fixent sur les substrats (Brain .2009) .

#### 3.1.3. *Codium decorticatum*



**Figure 20 :** *Codium decorticatum* (DERDOUR Nour El houda.2023)

### Classification scientifique :

**Embranchement :** *Chlorophyta*

**Classe :** *Ulvophyceae*

**Ordre :** *Bryopsidales*

**Famille :** *Codiaceae*

**Genre :** *Codium*

**Espèce :** *Codium decorticatum*

**Description :**

L'espèce est présente dans les habitats ombragés de l'étage infralittoral. Bien qu'elle ait été introduite en méditerranée en 1940 et qu'elle se soit propagée dans un premier temps, elle est devenue envahissante de manière sporadique sur certaines zones rocheuses (Lakhal . 2022) .

**Reproduction :**

La reproduction mono génétique diploïde est peu courante. Elle implique des algues diploïdes mâles et femelles qui produisent des gamètes par méiose. Lorsque ces gamètes se rejoignent dans l'eau de mer ils forment un zygote qui se développe en un autre thalle soit male soit femelle (Lakhal . 2022) .

**3.1.4. *Ulva rigida***



**Figure 21 :** *Ulva rigida* (DERDOUR Nour El houda.2023)

**Classification scientifique :**

**Embranchement :** *Chlorophyta*

**Classe :** *Ulvophycées*

**Ordre :** *ulvale*

**Famille :** *Ulvacées*

**Genre :** *Ulva*

**Espèce :** *Ulva rigida*

## Chapitre III : Résultats et discussion

---

### Description :

La structure est composée d'une fine lame mesurant moins d'un dixième de millimètre d'épaisseur avec une base épaissie et cartilagineuse assez rigide qui peut être plus ou moins contournée (Lakhal.2022) .

### Habitat :

S'attache aux substrats rocheux, elle est très fragile, se détachant facilement de son support (Lakhal.2022).

### Reproduction :

Par 2 façons sexuée et asexuée ( Cabioch *et al* .2006).

Sexuée : présente une alternance entre une phase haploïde (n) et une phase diploïde ( 2 n) ( Cabioch *et al* .2006) .

Haploïde : libération des gamètes mâles et femelles dans l'eau et se rencontrent pour former des zygotes diploïde ( Cabioch *et al* ,2006).

Diploïde : les zygotes se développent en sporophyte qui sont des individus diploïdes qui se fixent sur les substrats ( Cabioch *et al* ,2006).

Asexuée : par la fragmentation du thalle ( Cabioch *et al* ,2006)

### 3.1.5. *Enteromorpha compressa*



**Figure 22 :** *Enteromorpha compressa* (DERDOUR Nour El houda.2023)

### Classification scientifique :

**Embranchement :** *Chlorophyta*

**Classe :** *Ulvophyceae*

**Ordre :** *Ulvales*

**Famille :** *Uvalvaceae*

**Genre :** *Ulva = Enteromorpha*

## Chapitre III : Résultats et discussion

---

**Espèce :** *Enteromorpha compressa*

**Description :**

C'est une algue verte appelée *Ulva compressa*, également connue sous le nom d'*Enteromorpha compressa* en raison de sa forme comprimée, se présente sous la forme d'un groupe de longs tubes minces et aplatis d'un magnifique vert émeraude. Son thalle est souvent ramifié et présente des formes très variées (Lakhal.2022) .

**Reproduction :**

Par 2 manières sexuée et asexuée.

Asexuée : la fragmentation du thalle.

Sexuée : les spermatozoïdes sont libérés dans l'eau s'ils entrent en contact avec un ovule, la fécondation se produit, l'ovule se développe en un zygote. La période de reproduction de cette algue s'étend de Janvier à Octobre. Elle libère ses éléments reproducteurs lors du reflux de la mer jusqu'à la marée basse (Lakhal.2022) .

### 3.1.6. *Ulva lactuca*



**Figure 23 :** *Ulva lactuca* (DERDOUR Nour El houda.2023)

**Classification scientifique :**

**Embranchement :** *Chlorophyta*

**Classe :** *Ulvophycées*

**Ordre :** *ulvale*

**Famille :** *Ulvacées*

**Genre :** *Ulva*

**Espèce :** *Ulva lactuca*

## Chapitre III : Résultats et discussion

---

### **Description :**

C'est une algue verte qui possède un thalle aplati en forme de lames minces et varient en couleur du vert foncé au vert clair. Ses lobes polymorphes mesurent entre 10 et 40 cm et peuvent atteindre un mètre dans les eaux riches en matières organiques. Les lames sont souples et attachées à un petit disque basal qui porte de nombreuses rhizoïdes (Lakhal. 2022) .

### **Habitat :**

On peut la trouver facilement le long des côtes et dans les flaques d'eau à marée basse. Elle a été observée dans une plage allant de la zone intertidale moyenne jusqu'à la zone infra-tidale (Lakhal.2022) .

### **Biologie :**

Ce végétal est autotrophe, c'est-à-dire qu'il produit sa propre nourriture par la photosynthèse. Bien que les thalles aient une durée de vie de quelques mois seulement, ils peuvent être observés toute l'année car de nouveaux individus se forment continuellement, en particulier au printemps et en été . On parle alors d'une espèce éphémère (Lakhal.2022) .

### **La reproduction :**

Est di génétique isomorphe, c'est-à-dire qu'elle se caractérise par l'alternance de deux types de thalles présentant une morphologie identique, mais des fonctions différentes. Les sporophytes portent des spores munies de 4 flagelles et d'une bande marginale de couleur brun jaune, tandis que les gamétophytes libèrent des cellules reproductrices ou gamètes dotées de 2 flagelles (Lakhal. 2022).

#### **3.1.7. *Ulvaria obscura***



**Figure 24 :** *Ulvaria obscura* (DERDOUR Nour El houa.2023)



### Classification scientifique :

Embranchement : *Chlorophyta*

Ordre : *Caulerpales*

Famille : *Udoteaceae*

Genre : *Udotea*

### Description :

Il s'agit d'une algue foliacée de forme flabelliforme, qui peut être plus ou moins déchirée et frangée. Elle est de couleur vert olive et mesure entre 1 et 10 cm de hauteur. Sa reproduction est holocarpique (Au moment de la reproduction, les algues se transforment complètement en gamètes puis disparaissent), et ses thalles fertiles sont délimités par un liseré apical blanc (Benyahia , Dadouche .2019) .

### Reproduction :

Par 2 façons sexuée et asexuée ( Cabioch *et al* ,2006)

Sexuée : présente une alternance entre une phase haploïde (n) et une phase diploïde ( 2 n) .

Haploïde : libération des gamètes mâles et femelles dans l'eau et se rencontrent pour forment des zygotes diploïde.

Diploïde : les zygotes se développent en sporophyte qui sont des individus diploïdes qui se fixent sur les substrats.

Asexuée : par la fragmentation du thalle.

### Distribution :

Atlantique nord-est, Méditerranée (Benyahia et Dadouche .2019) .

## 3.2. Les phéophycées

### 3.2.1. *Ericaria amentacea*



**Figure 25 :** *Ericaria amentacea* (DERDOUR Nour El houda.2023)

### **Classification scientifique :**

**Embranchement :** *Ochrophytes (Hétérochontés)*

**Classe :** *Phéophycées ou Fucophycées*

**Ordre :** *Fucales*

**Famille :** *Cystoseiracées*

**Genre :** *Cystoseira*

**Espèce :** *Cystoseira stricta*

### **Description :**

Il s'agit d'une algue brune qui possède un thalle très ramifié de couleur brun à brin-vert avec une apparence de bruyère. Plusieurs rameaux rigides et épineux sont attachés à un disque basal. Les jeunes rameaux deviennent d'un bleu-vert intense lorsqu'ils sont immergés et présentent un aspect irisé (Lakhal .2022) .

### **Reproduction :**

La transition de l'œuf à l'œuf chez cette espèce implique une seule génération, ce qui rend son cycle mono génétique. La reproduction est exclusivement sexuée (Lakhal . 2022).

### **Écologie et habitat :**

C'est une espèce photophile qui colonise les roches éclairés de l'étage infralittoral en Méditerranée. C'est une algue qui est considérée comme un indicateur biologique très fiable de la qualité de l'eau (Bellan et Santini . 1969) .

### **3.2.2. *Colpomenia sinuosa***



**Figure 26 :** *Colpomenia sinuosa* (DERDOUR Nour El houda.2023)

## Chapitre III : Résultats et discussion

### Classification scientifique

**Embranchement :** *ochrophyta*

**Classe :** *scytosiphonales*

**Ordre :** *scystosinaceae*

**Famille :** *dasycladiceae*

**Genre :** *colpomenia*

**Espèce :** *colpomenia sinuosa*

### Description :

C'est une algue brune composée de coussinets irréguliers 'dégonflés'. Cette espèce photophile a besoin d'une bonne exposition à la lumière, elle est de couleur brun-vert et sa taille inférieure à 10 cm (Lakhal. 2022) .

### Ecologie et Habitat :

Elle vit dans les 10 mètres de profondeur, elle est fermement attachée à des roches par des filaments. Elle est capable de tolérer des eaux qui contiennent des niveaux élevés de matière organique, faible en oxygène, riche en composés sulfurés et azotés (Lakhal. 2022).

### Reproduction :

Un cycle digénétique . Ce cycle est complexe car il comporte à la fois une reproduction sexuée sous forme de filaments microscopiques et une reproduction asexuée avec des sporanges (Lakhal. 2022).

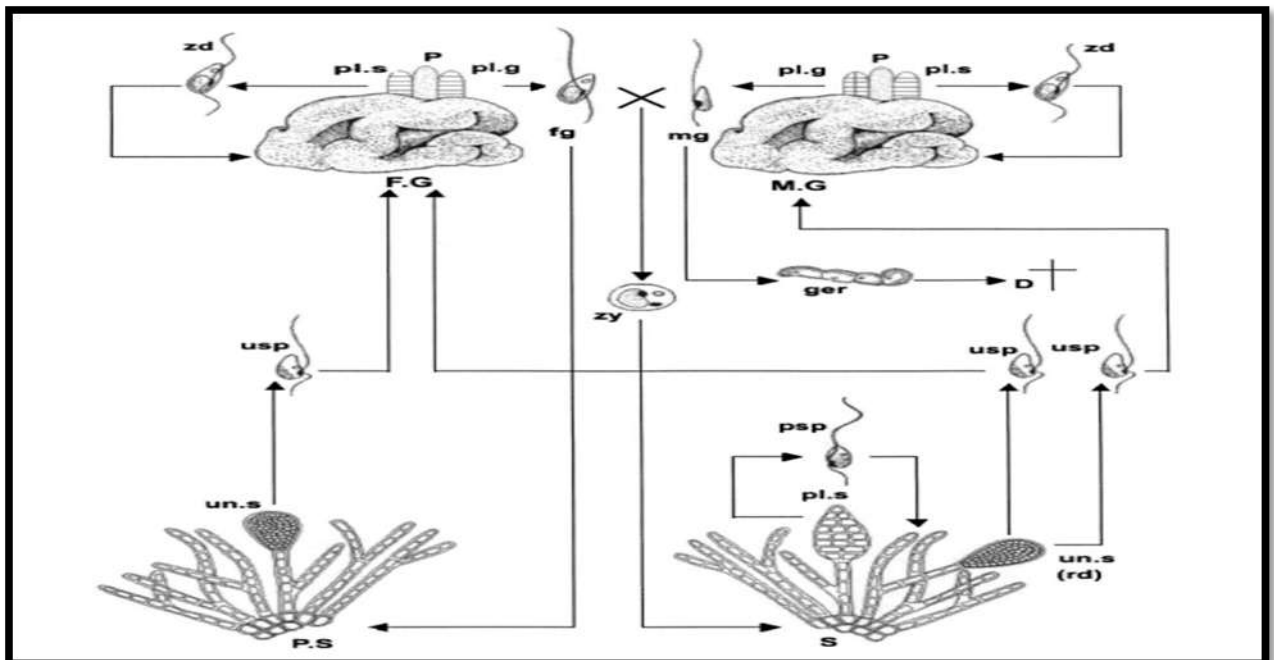


Figure 27 : schéma de la reproduction de *Colpomenia sinuosa* (Robert .2003)

### 3.2.3. *Padina pavonica*



**Figure 28 :** *Padina pavonica* (DERDOUR Nour El houda.2023)

#### **Classification scientifique :**

**Embranchement :** *Chromophytes*

**Classe :** *Phéophycées*

**Ordre :** *Dictyotales*

**La Famille :** *Dictyotaceae*

**Genre :** *Padina*

**Espèce :** *Padina pavonica*

#### **Description :**

Se distingue par sa forme qui rappelle celle d'un cornet de couleur brunâtre ou blanchâtre (Gayral et cosson.1986) .

#### **Reproduction :**

Se reproduit en libérant des spores dans l'eau de mer .Ces spores sont produites par des cellules appelées sporocystes , qui résident dans des cercles concentrique entre les rangées de poils (Cabioch *et al.* .2006)

#### **Habitat et écologie**

Cette algue se développe sur des substrats durs bien exposés à la lumière de l'étage infralittoral (Lakhal.2022).

### 3.2.4. *Sargassum muticum*



**Figure 29:** *Sargassum muticum* (DERDOUR Nour El houda.2023)

**Classification scientifique :**

**Embranchement :** *Ochrophyta*

**Classe :** *Phéophycées*

**Ordre :** *Fucale*

**Famille :** *Sargassacées*

**Genre :** *Sargassum*

**Espèce :** *sargassum muticum*

**Description :**

C'est plus communément connue sous le nom d'algue brune .En été et automne les branches latérales se détachent mais la base de la tige reste vivace pour l'hiver (Lakhal. 2022).

**Ecologie et Habitat :**

Se trouve principalement sur les roches (Lakhal.2022).

**Reproduction :**

Un cycle complexe, il y a la reproduction sexuée et asexuée ( Cabioch *et al* .2006) .Asexuée par la fragmentation du thalle ( Cabioch *et al*.2006) .

Sexuée par la production des gamètes mâles et femelles, ils sont libérés dans l'eau et forment un zygote. Les zygotes se développent et se fixent sur les substrats ( Cabioch *et al* .2006) .

### 3.2.5. *Dictyota fasciola*



**Figure 30:** *Dictyota fasciola* (DERDOUR Nour El houda.2023)

#### **Classification scientifique**

**Embranchement :** *ochrophyta*

**Classe :** *fucophyceae*

**Ordre :** *cultleriales*

**Famille :** *cultleriaceae*

**Genre :** *dictyota*

**Espèce :** *dictyota fasciola*

#### **Description :**

Le thalle a une forme de rubans étroits qui peuvent atteindre jusqu'à 20 cm de hauteur et 1 à 2 mm de largeur. De couleur brun clair (Lakhal.2022).

#### **Reproduction :**

Par 2 façons sexuée (Biais des gamètes) et asexuée (la fragmentation du thalles) ( Cabioch *et al* .2006)

### 3.2.6. *Dilophus spiralis*



**Figure 31 :** *Dilophus spiralis* (DERDOUR Nour El houda.2023)

#### **Classification scientifique**

**Embranchement :** *Ochrophyta*

**Classe :** *Fucophyceae*

**Ordre :** *Dictyotes*

**Famille :** *Dictyotacées*

**Genre :** *Dilophus*

**Espèce :** *Dilophus spiralis*

#### **Description :**

Le thalle est en forme de rubans qui atteignent jusqu'à 15 cm de hauteur et 3 à 4 mm de largeur de couleur brun jaunâtre. Les lanières sont généralement droites mais peuvent parfois être légèrement spiralées (Benyahia et Dadouche .2019) .

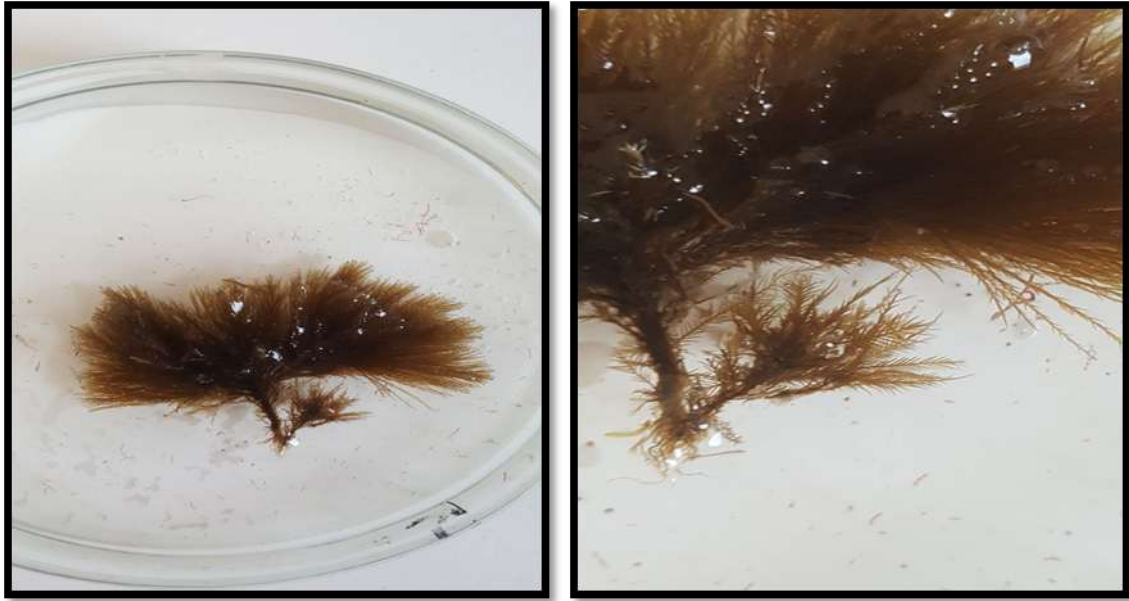
#### **Reproduction :**

Le cycle de reproduction est isomorphe en deux étapes. Le gamétophyte et le sporophyte sont similaires. L'espèce est dioïque, avec des gamètes mâles et femelles regroupés en traîneaux. Les sporocystes sont disposés en petits groupes sur le thalle (visibles à la loupe). Les gamétophytes sont extrêmement rares. La surface du thalle porte parfois des fleurs, qui sont des spores qui ont germé sur le thalle ( Cabioch *et al* ,2006).

#### **Distribution :**

Méditerranée, Atlantique, Manche et mer du nord, Caraïbes (Benyahia et Dadouche .2019).

### 3.2.7. *Halopteris scoparia*



**Figure 32:** *Halopteris scoparia* (DERDOUR Nour El houda.2023)

#### **Classification scientifique**

**Ordre :** *Sphacelariales*

**Famille :** *Stypocaulaceae*

**Genre :** *Halopteris*

#### **Description :**

C'est une algue brune qui mesure entre 10 et 15 cm de hauteur. Se compose des filaments ramifiés très denses (Benyahia et Dadouche .2019) .

#### **Distribution :**

Se trouve dans les zones allant de la mi- marée jusqu'à l'infra littorale, dans les milieux sablonneux (Benyahia et Dadouche .2019) .

#### **Reproduction :**

La reproduction sexuée (isomorphisme : deux générations différentes mais avec la même apparence).

Le sporophyte produit des sporocystes pédonculés qui s'insèrent à l'aisselle 2 feuilles des branches et produit également des gamétophytes hermaphrodites (espèce dioïque). Une tige qui porte des spermatozoaires groupés (cellule germinale male) et des ovogonies (cellule germinale femelle) ( Cabioch *et al.*2006) .



### 3.2.8. *Cystoseira mediterranea*



**Figure 33:** *Cystoseira mediterranea* (DERDOUR Nour El houda.2023)

#### **Classification scientifique**

**Ordre :** *Fucales*

**Famille :** *Cystoseiraceae*

**Genre :** *Cystoseira*

#### **Description :**

Son thalle est souple et s'affaisse complètement hors de l'eau. La ramification précoce de son axe peut parfois donner l'impression d'un thalle cespiteux (Benyahia et Dadouche .2019).

#### **Reproduction :**

Deux manières de reproduction sexuée et asexuée ( Cabioch *et al.* .2006).

Sexuée : elle possède des organes reproducteurs mâles et femelles, les spermatozoïdes sont libérés dans l'eau et se déplacent jusqu'aux gamètes femelles pour la fécondation. Elle donne naissance à des zygotes qui se développent ( Cabioch *et al.* .2006).

Asexuée : par la fragmentation du thalle et la reproduction végétative à partir de structures spécialisées appelées propagules (une unité de reproduction, donne naissance à une nouvelle algue ou un nouvel organisme).( Cabioch *et al.* .2006).

**Distribution:** Méditerranée (Benyahia et Dadouche .2019).

### 3.3. Rhodophycées

#### 3.3.1. *Ellisolandia elongata*



**Figure 34 :** *Ellisolandia elongata* (DERDOUR Nour El houda.2023)

**Classification scientifique :**

**Embranchement :** *Rhodophyta*

**Classe :** *Florideophyceae*

**Ordre :** *Corallinales*

**Famille :** *Corallinaceae*

**Genre :** *Corallina*

**Espèce :** *Coralinaelongata*

**Description :**

Une très petite algue brune rougeâtre qui est commune sur les plages et forme des populations denses toute l'année (Lakhal . 2022) .

**Habitat :**

Dans une zone à forte dynamique des fluides de la surface à la circonférence, le fond marin supérieur, fond rocheux , correspond à la cote sous-marine rocheuse (Lakhal.2022).

**Reproduction :**

Gamétocystes, sexuée ( Cabioch *et al* .2006).

Les thalles produisent des gamètes male (anthérozoïdes) et femelles (Oosphères) ( Cabioch *et al* .2006).

La fécondation les gamètes males sont libérés dans l'eau et se déplacent vers les gamètes femelles ou ils fécondent les oosphères, pour le développement du zygote et se fixer sur les substrats ( Cabioch *et al* .2006).

### 3.3.2. *Ceramium diaphanum*



**Figure 35 :** *Ceramium diaphanum* (DERDOUR Nour El houda.2023)

**Classification scientifique :**

**Embranchement :** *Rhodophyta*

**Classe :** *Florideophyceae*

**Ordre :** *Ceramiales*

**Famille :** *Ceramiaceae*

**Genre :** *Ceramium*

**Espèce :** *Ceramium diaphanum*

**Description :**

Algue aux frondes filamenteuses aux bifurcations irrégulières et de couleur rouge vif à bordeaux. Leur développement ne dépasse pas 30 cm de longueur. Les pointes ramifiées de leurs filaments présentent deux pics caractéristiques en forme de cornes ou de griffes (Lakhal. 2022).

**Reproduction :**

Il y a deux façons de reproduction (sexuée et asexuée) :

Gamétocystes, sexuée ( Cabioch *et al* .2006) .

Les thalles produisent des gamètes male (anthérozoïdes) et femelles (Oosphères) ( Cabioch *et al* .2006).

## Chapitre III : Résultats et discussion

---

La fécondation les gamètes males sont libérés dans l'eau et se déplacent vers les gamètes femelles ou ils fécondent les oosphères, pour le développement du zygote se fixer sur les substrats ( Cabioch *et al* . 2006).

Asexuée : par la fragmentation du thalle et propagule ( Cabioch *et al* .2006).

### **Habitat :**

Elle pousse en colonies sur les roches à partir de la zone de marée moyenne (30 m de profondeur) (Lakhal . 2022) .

### **3.3.3. *Chondracanthus acicularis***



**Figure 36 :** *Chondracanthus acicularis* (DERDOUR Nour El houda.2023)

### **Classification scientifique :**

**Embranchement :** *Rhodophyta*

**Classe :** *Florideophyceae*

**Ordre :** *Gigartinales*

**Famille :** *Gigartinaceae*

**Genre :** *Chondracanthus*

**Espèce :** *Chondracanthus acicularis*

### **Description :**

C'est une algue cartilagineuse filamenteuse, constituées d'un fut cylindrique de 1 à 2 mm de diamètre, plus ou moins compacté, à branches souvent arquées terminées par des rameaux pointus recourbés (Lakhal.2022).

### **Reproduction :**

Il y a deux façons du reproduction sont sexuée et asexuée ( Cabioch *et al* .2006) :

Gamétocystes, sexuée ( Cabioch *et al* .2006) .

## Chapitre III : Résultats et discussion

---

Les thalles produisent des gamètes male (anthérozoïdes) et femelles (Oosphères) ( Cabioch *et al* .2006).

La fécondation les gamètes males sont libérés dans l'eau et se déplacent vers les gamètes femelles ou ils fécondent les oosphères, pour le développement du zygote se fixer sur les substrats ( Cabioch *et al* .2006).

Asexuée : par la fragmentation du thalle et propagule ( Cabioch *et al* .2006).

### **Habitat :**

Les pointes des branches sont en contact avec n'importe quel substrat. Elle donne aux algues un aspect rampant de 10 à 20 cm de longueur (Lakhal.2022).

### **3.3.4. *Plocamuim cartilagineus***



**Figure 37 :** *Plocamuim cartilagineus* (DERDOUR Nour El houda.2023)

### **Classification scientifique :**

**Embranchement :** *Rhodophyta*

**Classe :** *Florideophyceae Cronquist*

**Ordre :** *Plocamiales*

**Famille :** *Plocamiaceae*

**Genre :** *Plocamium*

**Espèce :** *Plocamuim cartilagineus*

### **Description :**

C'est une algue rouge, les frondes sont étroites comprimées, cartilagineuses, atteignant 300 mm de long, touffues et largement divisées, elle est irrégulièrement ramifiée avec 2 à 5 folioles alternées aux extrémités pointues. Un simple éperon au bas de chaque rangée de plus en plus huppée dans les autres (Michael . 2002).

### Reproduction :

Il y a deux façons de reproduction : sexuée et asexuée (Cabioch *et al.* 2006):

Gamétocystes, sexuée (Cabioch *et al.* 2006).

Les thalles produisent des gamètes mâles (anthérozoïdes) et femelles (Oosphères) la fécondation des gamètes mâles se libère dans l'eau et se déplacent vers les gamètes femelles ou ils fécondent les oosphères, pour le développement du zygote se fixe sur les substrats (Cabioch *et al.* 2006).

Asexuée : par la fragmentation du thalle et propagation (Cabioch *et al.* 2006).

### Habitat :

Dans les mers tempérées du monde entier, habite les côtes avec des vagues fortes à modérées et elle est connue à des profondeurs de 2 à 26 m (Michael . 2002).

### 3.3.5. *Asparagopsis armata*



**Figure 38:** *Asparagopsis armata* (DERDOUR Nour El houda.2023)

### Classification scientifique :

**Embranchement :** *Rhodophyta*

**Classe :** *Florideophyceae*

**Ordre :** *Bonnemaisoniaceae*

**Famille :** *Bonnemaisoniaceae*

**Genre :** *Asparagopsis*

**Espèce :** *Asparagopsis armata*

### Description :

C'est une algue rouge, elle a une couleur cramoisie pâle qui dégénère rapidement lorsqu'il est retiré de l'eau, virant nettement à l'orange, les feuilles sont touffues avec un axe cylindrique de 1 mm de large et 200 mm de long issues de stolons exposés irrégulièrement ramifié à 4 rangs (Harvey, 1855).

## Chapitre III : Résultats et discussion

---

### **Reproduction :**

Il y a deux façons de la reproduction sont sexuée et asexuée :

Gamétocystes, sexuée.

Les thalles produisent des gamètes male (anthérozoïdes) et femelles (Oosphères) , la fécondation les gamètes males sont libérés dans l'eau et se déplacent vers les gamètes femelles ou ils fécondent les oosphères , pour le développement du zygote se fixer sur les substrats . Asexuée :par la fragmentation du thalle et propagule ( Cabioch *et al.*2006).

### **Habitat :**

Dans les petits fonds rocheux (Harvey .1855).

### **Distribution :**

Méditerranée, Mer rouge, Océan Atlantique et Indien (Harvey .1855) .

# CONCLUSION



### Conclusion

La flore marine est une biomasse intéressante pour la biosurveillance et l'évaluation de la qualité des écosystèmes marins côtiers. C'est aussi un bio indicateur qui répond à la variabilité océanique abiotique et biotique.

L'inventaire que nous avons établi a été fait au niveau de trois plages de la côte de Mostaganem : (Stidia, Sablette et Salamandre). Pendant trois mois, nous avons recensé 249 espèces appartenant à trois grands groupes d'algues : les algues rouges, les algues brunes et les algues vertes. Les résultats obtenus indiquent la présence d'un nombre relativement important d'espèces d'algues vertes contrairement aux algues brunes et rouges de la côte de Mostaganem.

-Le but principal de notre travail est d'observer la flore algale sur les trois plages de la côte de Mostaganem. Le résultat de ce travail n'est en réalité qu'une étape préliminaire.

- Actualisation des inventaires de la flore marine et études structurantes correspondantes des populations de macroalgues.

- Identifier les principales caractéristiques des macroalgues et la structure du couvert végétal sur la côte de Mostaganem. Ce qui a permis de classer les algues vertes comme étant les algues les plus répandues et les plus dominantes, cet état est dû certainement aux déversements urbains qui favorisent leur développement

-Il serait donc souhaitable que les scientifiques accordent plus d'attention à l'étude des flores algales et créent des conditions plus favorables d'accès à de plus grandes profondeurs pour compléter et enrichir les études antérieures.

# **Références bibliographiques**

### Références bibliographiques

**ALEM. (2015).** Les compléments alimentaires à base d'algues. Thèse de Doctorat. Université Mohamed V-Rabat .

**Bouiadjra.Belbachir.Benkada. MaroufM.Riadi . (2010) .** Sur la présence de l'algue marine *Caulerpa racemosa* (Forsskall) J. Agardh (Caulerpales, chlorophyta devant la côte Mostaganemoise (Ouest d'Algérie) ). Acta botanica Malacitana.

**Bouiadjra.Belbachir.Benkada. Marouf et Riadi . (2010) .** First record of the invasive alga *Caulerpa racemosa* ( caulerpales, chlorophyta ) in the Gulf of Arzew ( western Algeria ), Aquatic Invasion volume 5, supplément .

**Bellan–Santini. (1969).** Contribution à l'étude des peuplements infralittoraux sur substrat rocheux (Etude qualitative et quantitative de la frange supérieure). Extrait du recueil des Travaux de la station Marine d'Endoume .

**Benyahia et Dadouche (2019).** Inventaire préliminaire de la flore algale de la côte Ouest de Bejaia : cas de Sahel . Mémoire de Master . Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.

**BRAIAN . ( 2009) .** Introduction to the diversity of marine green algae in Panama .

**CABIOCH . FOLCH .BOUDWRESQUE .(2006) .** Guide des algues des mers d'Europe , Manche , Atlantique ,Méditerrané .Les guides du naturaliste ed . delachaux et Niestle .

**Chouikhi . (2013).** Les applications potentielles des macroalgues marines et les activités pharmacologiques de leurs métabolites : Revue. USTHB-FBS-4thm International Congress of the Populations & Animal Communities .Dynamics & Biodiversity of the terrestrial & aquatic Ecosystems""CIPCA4""TAGHIT (Bechar) – Algeria .

**Cohen et Neori (1991).** *Ulva lactuca* biofilters for marine fishpond effluents I. Ammonia uptake Kinetics and nitrogen content. Bot. Mar, 34, 475-482 .

**Gévaert . (2001).** Importance des facteurs de l'environnement et du phénomène de photoinhibition sur la production des grandes algues marines, Thèse de Doctorat, Université des sciences et technologies de Lille, France .

**Faller . (2011).** Les applications et la toxicité des algues marines ,132.

**Floc'h. (2010).** Les secrets des algues,168.

**Garon-Lardiere. (2004).** Etude structurale des polysaccharides pariétaux de l'algue rouge(*Asparagopsis armata*) (Bonnemaisoniales). Thèse de Doctorat. Université de Bretagne Occidentale.

## Références bibliographiques

---

- Garon-Lardiere. (2004).** Etude structurale des polysaccharides pariétaux de l'algue rouge . Thèse de Doctorat. Université de Bretagne Occidentale.
- Gayral. (1975).** Les algues : morphologie, cytologie, reproduction et écologie. Ed. Doin, Paris. 166p.
- Géraldine et Céline .(2009).** Les algues le trésor de la mer. Heds, Haute école de santé Genève, 1-6.
- Guillaume. (2010).** Caractérisation biochimique d'exopolymères d'origine algale du bassin de Marennes-Oléron et étude des propriétés physico-chimiques de surface de microorganismes impliquées dans leur adhésion. Thèse de doctorat en biochimie, Université de La Rochelle, France.
- Guist et Humm. (1976).** Effect of sewage effluent on growth of *Ulva lactuca* Florida. *Sci.* 39, 267-271.
- HADDOUCHE et BAININE . ( 2017).** Contribution à l'étude du régime alimentaire de l'oursin *Arbacia lixula* (Linnaeus, 1758) de la région de Mostaganem .Mémoire de Master . Université de Mostaganem .
- HADE. (2002).** Nos lacs – les connaître pour mieux les protéger. Éditions Fides, 360 p .
- Harvey.(1855) .** Fiche de *Asparagopsis armata* . Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) .
- INVRST IN ALGERIA. (2013) .** Centre culturelle, approche urbaines présentation de la wilaya de Mostaganem.
- Kadari-Méziane. (1994).** Contribution à l'étude de l'impact de la pollution sur la distribution-spatio-temporelle des peuplements phytobenthiques dans la Baie de Bou Ismail. Thèse de magister, ENS Alger, 226p.
- KALLECHE.(2019).** Evaluation de la qualité des eaux côtières de Mostaganem à travers les bioindicateurs de la macrofaune benthique . Mémoire de Master . Université de Mostaganem .
- KHOTIMCHENKO . (2003).** The fatty acid composition of glycolipids of marine macrophytes. *Russian Journal of Marine Biology*, 29 (2), 126–128.
- Kim , Ravichandran, Khan et Kim . (2008) .** Prospective of the cosmeceuticals derived from marine organisms. *Biotechnol Bioprocess Eng*, 13(5):511-23.
- Kim. (1970).** Economically important seaweeds in Chile-I/Gracilaia. *Bot. Mar*, 13, 140- 162 .
- KIM. (2011).** In vitro and in vivo immunomodulatory activity of sulfated polysaccharides from *Enteromorpha prolifera*. *International Journal of Biological Macromolecules*, 49 (5), 1051–1058.

## Références bibliographiques

---

- Lahaye. (1991).** Marine algae as source of fibers: determination of soluble and insoluble dietary fibre content in some “sea-vegetables”. *Journal Sciences Food Agric*, 54, 587-94 .
- Lakehal . (2022).** Etude de la flore algale benthique : synthèse de la distribution spécifique et spatiale, et leurs intérêts dans la bio surveillance des zones humides côtières Mostaganem. Mémoire de Master . Université de Mostaganem .
- LAKHDAR . (2018).** Contribution à l'étude des potentialités antiproliférative et antibactérienne des algues brunes et rouges de la côte d'El Jadida pour une valorisation médicale et environnementale. Thèse de Doctorat. Université de Nantes.
- Leclerc. (2010).** Les secrets des algues, 1ère Edition. Quae, 13p.
- LECOINTRE, G.H., LE GUYADER, BELIN, 2001.** Classification phylogénétique du vivant, 4p.
- MABEAU et FLEURENCE . (1993).** Seaweed in food products: biochemical and nutritional aspects. *Trends in Food Science & Technology*, 4 (4), 103–107.
- MARFAING et LEART. (2007).** Les algues ont-elles une place en nutrition ? *Phytothérapie*, 5 (S1), 2-5.
- Mathieu . (2011).** Les algues, une source de richesse insoupçonnée. In: Person, J. Livre turquoise- Algues, filière du futur. Ed. AdebioTech- Romainville.
- Mc Candless . (1978).** The importance of cell wall constituents in algal taxonomy. In: Irvine, D.E.G., Price, J.H. Ed. *Modern approaches to the taxonomy of red and brown algae*, Academic Press. London, 63-85.
- Mc Neil, Darvill, Fry, et Albersheim . (1984).** Structure and function of the primary cell walls of plants. *Ann. Rev. Biochem*, 53, 625-663.
- MESNIDREY, JACOB, FRANGOUEDES , RAUNAVOT et LESUEUR .(2012).** La filière des macro algues en France . Rapport d'étude. NETALGEA – Interreg IVb . 38 p .
- Michael .(2002) .** A description of *Plocamium fimbriatum* sp ( *Plocamiales* , *Rhodophytes* ) from the Sultanate of Oman , with a census of currently recognized species in the genus . University of Michigan USA .
- BOUCHOUKH.(2017).** Cours de Botanique 2ème année LMD, Université Constantine1, (2016/2017), PP : 5-28-42-49-50.
- OLIVEIRA . (2009).** Nutritive and non-Nutritive Attributes of Washed-up Seaweeds from the Coast of Ceará, Brazil. *Food Chemistry*, 115 (1), 254-259.

## Références bibliographiques

---

- OU DIAI et RADI . (2020)** . les activités biologiques des polysaccharides des algues marines , thème de mémoire 2eme cycles universitaire , Université Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou, page 31 .
- Pereira et Neto.(2015)**. Marine algae: biodiversity, taxonomy, environmental assessment, and biotechnology. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA .
- Pèrez . (1997)**. Ces algues qui nous entourent, Conception actuelle, Rôle dans la biosphère, utilisations, culture, aquaculture. Ifremer, 266p .
- Perret-Boudouresque et Seridi. (1989)**. Inventaire des algues marines benthiques d'Algerie. GIS Posidonie publ. Marseille, 1-117.
- PILLARD . (2016)**. Mise au point sur les algues vertes risque environnementaux et valorisation. Thèse de Doctorat. Université de Picardie Jules Verne.
- Praud . (1994)**. Isolement, caractérisation structurale et analyse de nouveaux métabolites d'algues méditerranéennes appartenant aux genres *Cystoseira* et *Lyngbya*. Thèse. Doc. Sien.Spectro. physico-Chimie Structurale, Univ.Aix-Marseille 1. France, 186p .
- Qin. (2018)**. Bio-active seaweeds for food applications: natural ingredients for healthy diets. Academic Press, Cambridge, Massachusetts, USA.
- Remili et Kerfouf . (2013)**. Evaluation de la qualité physico-chimique et du niveau de contamination métallique (Cd, Pb, Zn) des rejets d'eaux usées d'Oran et de Mostaganem (littoral ouest algérien), Physio-Géo - Géographie Physique et Environnement, volume VII.
- Reviere . (2002)**.Biologie et phylogénie des algues. Belin, 1, 351p.
- Robert. (2003)** . LIFE HISTORY OF COLPOMENIA SINUOSA (SCYTOSIPHONACEAE, PHAEOPHYCEAE) IN THE AZORES .
- Ruiz . (2005)**. Extraction, Détermination structurale et valorisation chimique de phycocolloïde d'Algue rouge. Thèse de doctorat en chimie appliquée-chimie des Substances Naturelles, université de limoges, Ecole Doctorale. Sciences-technologie-santé .
- Sylvaine, Jean-Paul et all. (2014)** . Guide pratique de détermination des algues macroscopiques d'eau douce et de quelques organismes hétérotrophes, PP : 11.
- TABARSA , REZAEI et WAALAND. (2012)**. Chemical compositions of the marine algae *Gracilaria salicornia* (Rhodophyta) and *Ulva lactuca* (Chlorophyta) as a potential food source. Journal of the Science of Food and Agriculture, 92 (12), 2500-2506.
- Tebbal. (2011)**. Composition chimique et minérale de quatre algues benthiques de la région de Kouali (Tipaza), Mémoire de magister, Ecole nationale supérieure des sciences de la mer et de l'aménagement du littoral.

## Références bibliographiques

---

**Zitouni . (2015).** Valorisation nutritionnelle d'algues marines du littoral Algérien chez le ruminant via des méthodes chimiques, biologiques et moléculaires. Thèse de Doctorat 3ème cycle. Université de Constantine. 196 p.

### Site web

[www.algaebase.org](http://www.algaebase.org)