

*République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Abderrahmane Mira de Bejaia
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Biologiques de l'Environnement*

**MÉMOIRE DE FIN DE CYCLE EN VUE D'OBTENIR UN DIPLÔME
DE MASTER EN SCIENCES NATURELLES DE
L'ENVIRONNEMENT**

THÈME

**CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE LA
VÉGÉTATION MARINE BENTHIQUE DE
LA RÉGION DE BEJAIA**

Réalisé par :

*AIT MOUHOUB Zahra
SADAOUI Lilia*

Sous les membres de jury :

*M^r BEKDOUCHE. F (Président)
M^r MOUSLI. M. L (Promoteur)
M^r BALA. E. H (Examineur)
M^r LAIMOUCHE. A. H (Examineur)*

Année universitaire 2012-2013





REMERCIEMENTS

✎ Au terme de notre travail nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage et la patience de réaliser ce travail.

✎ Nous tenons à adresser nos remerciements les plus vifs d'abord à notre promoteur Mr MOUSLI M.L., qui a accepté de nous encadrer.

✎ Nos sincères considérations et remerciements sont également exprimés aux membres de jury : Mr BEKDOUCHE F. qui nous a fait honneur par sa présence en qualité de président de jury, Mr LAIMOUCHE A. H et Mr BALA E. H qui ont accepté d'examiner ce travail et de consacrer de leurs temps pour son évaluation.

✎ Enfin, nos remerciements s'adressent à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.



DÉDICACES

J'ai le plaisir de dédier ce modeste travail :

À ceux qui sont mon exemple de la réussite, que j'ai tant aimée et respectée, qui m'ont donné de l'amour ; de la tendresse et de la force, ma très chère mère et mon très cher père ; que Dieu vous protège et vous prête une longue et heureuse vie.

Mes dédicaces sont adressées à mes trois chers frères SMAIL, CHAFAA et YAZID que j'aimerai à tous jamais pour leur amour ; que dieu les accueille dans son vaste paradis.

À mes trois chères sœurs LINDA, NASSIMA et FAIROUZ qui m'ont toujours encouragés et souhaités la réussite.

À KARIMA que j'ai toujours considéré comme ma grande sœur.

Sans oublier le mari de ma sœur MOUSSA qui m'a toujours considéré comme membre de sa petite famille.

À mes adorables nièces et neveux FARIEL, RASMA, REDA, HICHEM et FARES que j'aimerai pour toujours.

À mon cher KARIM, qui m'a toujours donné de soutien et du courage ; que Dieu te protège.

Sans oublier mes cousines surtout chère KAHINA que j'aimerai pour toujours.

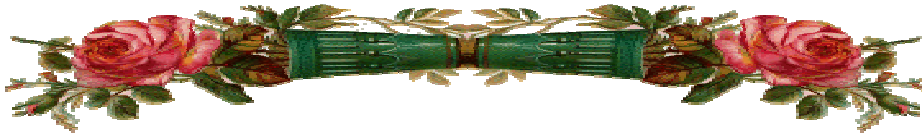
À tous mes amis (es) surtout NADIA pour son soutien, son amour et sa présence.

À ma collègue ZAHRA, que j'aimerai pour toujours et que je n'oublierai plus jamais ; ensemble nous avons pu faire et achevé ce travail, nous avons partagé d'agréables moments tout au long de notre période de travail.

À Toute la promotion de Sciences Naturelles de l'Environnement ; promotion 2012-2013.

À LILIA À





J'ai le plaisir de dédier ce modeste travail :

A la mémoire de ma mère que j'aurais aimée qu'elle soit présente parmi nous ce jour, que dieu l'accueillera dans son vaste paradis.

A mon très cher grand père qui ma toujours souhaité le succès dans ma vie, que dieu le garde pour nous.

A ma très chère grande mère qui est toujours fière de mes capacités, que dieu la bénisse.

A mon père que j'aime et je respecte.

A mon oncle RAMTANE qui ma toujours considéré comme membre de sa famille.

A mon petit cher frère SEGHIR et ma très chère sœur HASSIBA.

A mes chers frères LARBI, NACER, BOUALEM, FARID ET DJILLALI c'est grâce a votre soutiens que je suis arrivée.

A mes chères sœurs SAKINA, FATIMA, MALIKA ET NOURA qui m'ont toujours encouragés et souhaité la réussite.

A mes belles sœurs DAHBIA, ZAHIA, NABILA ET SIHEME.

A mes cousins ABDENOUR, KARIM ET RIAD.

A mes très chères cousines DALLILA ET NASSIMA que j'aimerai pour toujours.

Sans oublier mon cher HANAFI qui m'a toujours donné le soutien et le courage de continué, que dieu le protège.

A tous mes amis (es) Malek, Riad, SABRINA et KAHINA pour leurs soutien.

A ma collègue LILIA que j'aimerai pour toujours et que je n'oublierai jamais, ensemble nous avons pu faire et achevé ce travail, nous avons partagé d'agréables moments.

A toute la promotion de sciences naturelles de l'environnement, promotion 2012-2013.



ZAHRA

Introduction :

Les végétaux, apparus sur terre il y a plusieurs millions d'années, couvrent aujourd'hui l'ensemble de la planète sous des formes extrêmement diverses. Les végétaux sont représentés d'un côté par des êtres complexes portant des feuilles, tiges, racines et fleurs appelés cormophytes ou encore végétaux supérieurs, et d'autres simples à cellules non différenciées ne possédant ni tige, ni racine, ni feuilles, ce sont des thallophytes (Misery, 2005).

Les algues (phycophytes), reconnues dès le début du 20^{ème} siècle, regroupent les végétaux chlorophylliens essentiellement aquatiques (eaux douces, eaux thermales et milieux marins) (Genevès, 1990). Cette flore marine constitue le premier maillon de la chaîne alimentaire. Elle représente une source naturelle importante dans différents domaines tels que : l'alimentation, l'agriculture, l'industrie, la médecine et la pharmacie (Boisvert, 1988).

Les algues occupent une place importante dans le milieu marin avec plus de 1200 espèces appartenant à tous les niveaux évolutifs. Il est possible de répartir les algues marines en trois grands groupes : les algues brunes, les algues rouges et les algues vertes, appelées respectivement les Chromophytes, les Rhodophytes et les Chlorophytes.

La taille des algues est très variable. En effet, elles peuvent être de très petite taille ne dépassant pas 2 à 3µm de diamètre, d'autres atteignent quelques centimètres cas de nombreuses espèces d'algues rouges, brunes ou encore vertes. D'autres beaucoup plus grandes mesurant 3 à 4 mètres de longueur pouvant parfois atteindre et même dépasser 30m c'est le cas notamment de certaines espèces d'algues brunes du genre *Macrocystis* (Feldmann, 1978).

Du point de vue historique, les premières études en algologie ont été réalisées par Réaumur en 1711, ensuite au cours du XVIII^{ème} siècle J. Ellis (1767) et S.G. Gemelin (1768) apportèrent quelques données supplémentaires. Mais c'est dans la première partie de XIX^{ème} siècle que l'étude des algues prend son essor grâce aux travaux de nombreux botanistes parmi lesquels nous citerons pour les algues marines Stackhouse (1801) ; D. Turner (1802) ; H.C. Lyngbye (1819) ; C.A et J. Agardh respectivement en 1824 et 1842. Une contribution de première grandeur à l'étude des algues marines a été apportée par E. Bornet et G. Thuret, (1876-1878). Depuis lors, ces savants eurent de nombreux successeurs qui précisèrent nos connaissances (Feldmann, 1937 in Mousli, 1985).

En Algérie, d'après le travail bibliographique de Baudrimont (1971), le premier botaniste ayant présenté des travaux en algologie fût des fontaines (1799), puis de nombreuses

recherches ont été effectuées par Ehrenberg et Montagne (1894) qui ont publié de nombreux ouvrages sur la flore algale d'eau douce et marine, mais la plus importante étude a été faite par J et G. Feldmann (1942-1947) qui ont signalé de nombreuses espèces d'algues le long des côtes algériennes. Cette liste a ensuite été complétée par Boudouresque (1971). Mousli(1985) réalisa une étude sur les côtes Jijeliennes et dressa une liste de 86 espèces dont certaines sont nouvelles pour la flore d'Algérie.

D'autres études sur les algues marines des côtes est et ouest de Bejaia ont été réalisées dans le cadre des mémoires de fin de cycle au niveau de l'université de Bejaia. Parmi ces derniers nous pouvons citer Haffaf (1991) ; Alouache et Mebtouche (1998) ; Nacéri et Brahami (2002) ; Tedjza et Ouadah (2003) ; Chioukh et Moussaoui (2005) ; Idjenaden et Tizit (2006). Abidi et Mamèche (2009).

C'est dans cet ordre d'idée que nous avons entrepris cette modeste étude dont l'objectif principal est d'améliorer et d'enrichir l'inventaire de la flore algale se trouvant au niveau des côtes de Bejaia.

Dans ce qui suit, nous donnerons en premier lieu un aperçu sur les généralités des algues. Ensuite après avoir décrit les sites d'étude ainsi que les méthodes de récoltes et de conservation des algues, nous exposerons l'ensemble des résultats qui seront présentés sous forme de liste commentée d'espèces rencontrées. Celle-ci sera suivit enfin d'une discussion et d'une conclusion générale.

I-Généralités sur les algues :

I-1-Définition des algues:

Les algues sont des organismes végétaux inférieurs autotrophes (capables d'élaborer leurs propres substances organiques) qui vivent principalement dans l'eau (Donadieu et *al.*, 1985; Fechter et *al.*, 1986). Leur appareil végétatif ne possède ni tige, ni feuille ni racine (Reviere, 2002). Les algues sont pourvues de pigments assimilateurs. Leurs organes reproducteurs (spores et gamètes) sont contenus respectivement dans des sporocystes et des gamétocystes (Reviere, 2002).

Les algues sont des organismes chlorophylliens se développant dans l'eau ou dans des milieux très humides. Bien que surtout abondantes dans les eaux des mers, dans des lacs, des mares, des eaux courantes et dans des eaux thermales.

Les algues occupent une situation clef incontournable, dans l'arbre du vivant. Elles constituent d'une part, le phytoplancton (le premier maillon de la chaîne alimentaire dans les écosystèmes aquatiques) et d'autre part la quasi-totalité des végétaux marins benthiques (Reviere, 2002).

Dés lors, ce groupe englobe des thallophytes dont la structure cellulaire est incomplète, notamment par l'absence de véritable noyau (procaryotes) et des thallophytes dont les cellules comportent tous les constituants habituels, en particulier un noyau bien individualisé (eucaryotes) (Gayral, 1975).

I-2 Caractères morphologiques des algues Eucaryotes :

I-2-1 Différents types morphologiques :

Le thalle le plus réduit est unicellulaire. Il peut être pourvu de flagelles ; dans ce cas il est mobile, et dit monadoïde, il peut être non flagellé, donc immobile, il est dit coccoïde. Le plus souvent le thalle est pluricellulaire. Dans ce cas on peut distinguer trois types morphologiques.

- **Archéthalles ou Cénobes :**

Ce sont des groupes de cellules souvent unies entre elles par une gelée et qui sont mobiles ou immobiles. Ce type primitif de thalle s'accroît par des bipartitions de toutes les cellules ; il se multiplie grâce aux divisions répétées du contenu de certaines d'entre elles, qui se transforment alors en sporocystes ou en gamétocystes, c'est-à-dire en sacs d'où s'échappent des cellules reproductrices, spore ou gamètes (Gayral, 1975).

- **Nématothalles :**

Typiquement un nématothalle est composé de deux parties, l'une rampante, fixatrice, l'autre dressée. Chacune d'elles est formée de filaments, c'est-à-dire de cellules disposées en files susceptibles de se ramifier à différents niveaux (Donadieu et *al.*, 1985 ; Gayral, 1975).

- **Cladomes :**

Le thalle cladomien est formé d'une partie prostrée, plus ou moins développée, sur laquelle se dresse un ou plusieurs filaments à croissance continue porteurs de verticilles de filaments courts à croissance limitée appelés pleuridies (Gayral, 1975 ; Donadieu et *al.*, 1985).

Des thalles de formes très diverses et parfois apparemment complexes (thalles massifs, en lames, en tubes etc...) peuvent, dans bien des cas être rapportées à un thalle cladomien uni ou multiaxial. Comme chez certains nématothalles, les éléments constitutifs du cladome peuvent avoir une structure siphonnée (Gayral, 1975).

I-3 la reproduction chez les algues :

La reproduction chez les algues peut s'opérer de différentes manières. Le mode de reproduction des algues peut être asexué comme il peut être sexué. Dans bien de cas les deux modes sont rencontrés au même temps.

I-3-1 La reproduction asexuée :

La reproduction asexuée existe seule ou, du moins, est la seule connue chez certaines algues mais, bien souvent, elle se rencontre chez des espèces qui, à un moment donné, présentent des phénomènes de sexualité (Gayral, 1975). La reproduction asexuée peut se réaliser de différentes manières.

I-3-1-1 Multiplication cellulaire :

Cette reproduction est liée à une simple division des cellules (Donadieu et *al.*, 1985). Elle constitue le mode de reproduction normal de certaines algues unicellulaires ; il s'agit de division par mitose normale chez les eucaryotes unicellulaires ou cénobiales (Gayral, 1975).

I-3-1-2- Multiplication végétative :

Dans ce cas, la reproduction est liée à une simple fragmentation des cellules, réalisant une sorte de bouturage naturel (Donadieu et *al.*, 1985). Par de simples bipartitions de leurs cellules elles engendrent de nouveaux trichomes (Gayral, 1975).

I-3-1-3- Formation de cellules spécialisées :

Chez beaucoup d'algues, même lorsqu'elles ont une reproduction sexuée, il y a dissémination de cellules appelées spores (Gayral, 1975), dont la germination aboutit à un organisme identique à celui qui les a produites (Gayral, 1975 ; Donadieu et *al.*, 1985).

I-3-2- la reproduction sexuée :

La reproduction sexuée résulte de la rencontre de cellules spécialisées ou gamètes. Ceux -ci sont formés dans des cellules modifiées appelées gamétocystes (Gayral, 1975 ; Donadieu et *al.*, 1985), dont la paroi, comme dans le cas des sporocystes, et celle de la cellule-mère elle-même (Gayral, 1975).

Les gamétocystes males (spermatocytes) et femelle (oocystes) peuvent provenir du même organisme qui est alors bisexué, ou de deux organismes distincts unisexués (Gayral, 1975 ; Donadieu et *al.*, 1985).

I-4- Fixation des thalles au substrat :

Les algues marines benthiques sont fixées soit à un substrat inerte (roche par exemple), soit à d'autres organismes animaux ou végétaux développés sur ce substrat tel que un coquillage fixés au rocher par exemple (Donadieu et *al.*, 1985).

Quelles que soient leurs formes et leurs dimensions, les thalles pluricellulaires sont toujours fixés au substrat par de simples prolongements de certaines cellules. Ces cellules allongées, incolore, fixatrices, appelées rhizoïdes restent isolées, ou bien sont groupées en touffes, ou bien encore, par coalescence qui est une sorte de crampons ou de disques de fixation (Gayral, 1975).

I-5- les substances naturelles des algues :

Les cellules des algues eucaryotes renferment en plus de tous les organites cellulaires, qu'on trouve dans les végétaux supérieurs, d'autres inclusion et organites particuliers aux cellules des algues.

I-5-1- Constituants cellulaires non spécifiques des Algues :

I-5-1-1 La paroi :

La paroi des algues est de nature glucidique (cellulose et composés pectique). Elle entoure la matière vivante dans laquelle on distingue au centre de la cellule un noyau (eucaryotes).

Bien qu'il soit classique d'admettre que les caractéristiques des cellules végétales est d'être entourées d'une paroi glucidique généralement formé de cellulose, beaucoup d'algue unicellulaire généralement mobile par des flagelle ou des pseudopodes, sont dépourvues d'une telle paroi (Feldmann. J, 1978).

I-5-1-2 Le noyau :

Les cellules des algues sont généralement uni nucléées, mais beaucoup de Rhodophycées ont des cellules plurinucléées. Dans beaucoup d'embranchement, le noyau ne diffère pas, par sa structure, de celui des plantes supérieures, mais il est de plus petite taille (Feldmann, 1978).

Le noyau est pourvu d'un nucléole et au repos, sa chromatine peut être disposée en réseau ou en chroma-centre. Examiné au microscope électronique le noyau apparaît entouré d'une double membrane pourvue de pores (Feldmann, 1978).

I-5-1-3 L'appareil cinétique

Un appareil cinétique comme celui des chlamydomonas n'existe chez les algues, que dans les cellules végétatives flagellées ou les zoogamètes (Feldmann ,1978).

Dans les cellules immobiles, il est réduit au centrosome et ce dernier fait même défaut chez beaucoup d'algues (Feldmann, 1978).

I-5-1-4 Appareil de golgi :

L'appareil de golgi est généralement formé de dictyosomes dispersés dans le cytoplasme ou groupés au voisinage du noyau, l'appareil de golgi ne peut parfois être présenté que sous forme d'un volumineux dictyosome. (Feldmann. J, 1978 ; Gayral. P, 1975). Cet organite avait été désigné sous le nom d'appareil parabasal avant que le microscope électronique en révèle la véritable nature (Gayral. P, 1975).

I-5-1-5 L'appareil plastidial :

D'une grande diversité de forme et de structures dans l'ensemble des algues, l'appareil plastidial qui se présente chez ces végétaux à divers stade évolutifs est un des constituants cellulaires essentiels. On le fait intervenir dans la distinction des grand groupe systématique par la nature des pigments qu'il supporte ainsi que dans la reconnaissance des genres ou des espèces pour laquelle on tient soigneusement compte de sa morphologie.

Dans l'immense majorité des cas, les phycophytes ne présente que des plastes colorés par les différents complexes pigmentaire, ce sont les chromoplastes (plaste colorés).

Toutes les algues qui n'ont que la seule lignée des plastes pigmentées sont dites homoplastidiées. Chez certaines espèces d'algues, cependant peuvent s'ajouter aux chromoplastes des plastes élaborateurs d'amidon, ou amyloplastes, de telles algues sont dites hétéroplastidiées.

I-5-1-6 Pyrénoides :

Le pyrénouide est un élément important pour l'étude morphologique de l'appareil plastidial des algues. Parfois, les pyrénoides sont inclus dans le plaste comme chez les algues vertes dans ce cas ils sont dit intraplastidiaux, Chez certaines algues brunes les pyrénoides sont situés à l'extérieure du plaste et ils sont dits extraplastidiaux (Gayral, 1975).

I-5-1-7 Le stigma :

Le stigma résulte de la différenciation d'une partie ou de la totalité du plaste par accumulation de gouttelettes lipidiques. Le stigma est formé de caroténoïde qui se présente sous forme des globules juxtaposé qui lui donne la couleur rouge-orangé (Feldmann, 1978).

I-5-1-8 Pigmentation :

Chez les Chlorophycophytes les plastes sont colorés en vert (chloroplaste) car ils renferment sensiblement les mêmes pigments que ceux des plantes supérieures. Chez les chromophytes, les plastes sont colorés en vert jaunâtre, en jaune ou en brun (phéoplaste) par abondance de pigments caroténoïdes spéciaux. Chez les Rhodophycophytes, les pigments à phycobilines masquant les chlorophylles, confèrent ainsi aux plastes une couleur rose, rouge ou rouge plus moins violacée (rhodoplaste) (Feldmann, 1978).

I-5-2- Les organites particuliers aux cellules des Algues :

I-5-2-1 Les physodes :

Ce sont des globules réfringents, souvent groupés en amas, particulièrement près du noyau, et qui ont la propriété de se colorer vitalement par le rouge neutre ou le bleu crésyl. Elles sont formées de composés dérivés de phénols comme le montre des réactions caractéristique (par ex : coloration rouge en présence de vanilline chlorhydrique). Les corps physoïdes sont présents dans la plupart des Chrysophycophytes (Gayral, 1975).

I-5-2-2 Les corps mucifères :

Ce sont des petits corps (corpuscules), arrondis ou ovoïdes situés sous la membrane des algues unicellulaires ou cénobiales. Souvent les corps mucifères ne sont pas décelables sans coloration, ils deviennent bien visibles au microscope par l'emploi des colorants vitaux qui les gonflent et favorisent leur éjection à la surface de la cellule.

Ils semblent constituer de poches de stockage, de matériaux polysaccharidiques utilisables lors de l'élaboration de la paroi ou de la gelée, dont les cellules s'entourent quand elles évoluent vers un stade d'immobilité (Gayral, 1975).

I-5-2-3 Les trichocystes :

Ce sont des organites sous membranaires plus spécialisés. Ils constituent un moyen de défense pour les cellules qui en sont dotées (Gayral, 1975).

I-6 Classification des algues :

Les algues considérées depuis longtemps comme des végétaux aquatiques sont aujourd'hui définies plus précisément comme étant des « organismes inféodés aux zones humides », le plus souvent photosynthétiques et possédant de la chlorophylle. Leur appareil végétatif est un thalle et l'organe reproducteur est un cyste.

Il existe les macros et les micros algues marines ou d'eaux douces, planctoniques ou benthiques. Ce sont donc principalement des thallophytes.

Elles sont très variées. Ces plantes marines appartiennent au règne végétal, vertes (chlorophycées), rouges (rhodophycées), ou brunes (phéophycées), unicellulaires eucaryotes ou pluricellulaires dotées de plusieurs organes. En plus de la chlorophylle, les algues possèdent d'autres pigments accessoires, qui captent les rayons lumineux quand la chlorophylle absorbe mal (Reviere, 2002).

Le mélange de pigment détermine la couleur de chaque variété d'algue ce qui est un des moyens permettant de différencier les espèces les unes des autres (Reviere, 2002).

I-7 Utilisation des algues marines :

Les algues peuvent être utilisées dans plusieurs domaines tels que l'alimentation humaine, l'alimentation des bétails et l'industrie.

I-7-1 Dans l'alimentation humaine :

L'usage des algues marines dans l'alimentation remonte au IV^e siècle au Japon et au VI^e siècle en Chine. Ces deux pays sont aujourd'hui, avec la République de Corée, les plus gros utilisateurs d'algues marines dans l'alimentation. Cependant, l'émigration d'habitants de ces pays vers d'autres régions du monde a eu une incidence sur l'évolution de la demande, par exemple dans certaines parties des États-Unis et de l'Amérique du Sud (Anonyme, 1996).

Aujourd'hui, les besoins alimentaires étant devenus ce qu'ils sont, tant sur le plan quantitatif (pour les pays en voie de développement) que sur le plan qualitatif (pour les pays industrialisés), l'humanité va certainement devoir faire une sorte de retour aux sources, c'est-à-dire à la mer, afin de profiter des algues, les seules à pouvoir résoudre les graves problèmes dont dépend peut-être sa survie à long terme (Donadieu et al., 1985).

Les algues brunes et les algues rouges fournissent les farines et surtout des gelées, de faibles valeurs nutritives mais utilisées dans de nombreux produits. Parmi les algues rouges, les *Gelidium* et les *Chondrus* sont les principales sources d'agar (gélose) employé dans des entremets (plats sucrés) ; *Gelidium Corneum* fournit jusqu'à 60% de son poids. Des *Porphyra* contenant jusqu'à 30% de protéines sont cultivés au Japon ; *P. tenera* est utilisé comme condiment (épice) (Ozenda, 2009).

I-7-2 Dans l'industrie :

Les algues gagnent en popularité non seulement comme légumes de consommation, mais aussi comme ingrédients dans l'industrie, servant à donner une texture plus onctueuse à des produits comme les crèmes glacées, la bière, les confitures, le papier, les gommes, le dentifrice, les pommades et les rouges à lèvres. Quelques espèces d'algues, notamment certaines espèces du genre *Spirulina*, ont également des propriétés médicinales (Anonyme, 1996). C'est dans les pays occidentaux que les algues entrent en force dans l'industrie moderne. On peut les utiliser comme matière première : l'industrie des Phycocolloïdes. Deux types d'algues sont essentiellement récoltés à cet effet : les algues brunes *Laminaria digitata* , *Laminaria hyperborea*, *Ascophyllum nodosum*, dont on extrait des polysaccharides appelés

algénates, et les algues rouges *Chondrus crispus* et *Mastocarpus stellatus* dont on extrait d'autres polysaccharides appelés carraghénanes (Boudouresquet *al.* 1992)

I-7-2-1 Sur le plan médicinal :

Des études ont permis d'isoler et d'identifier un très grand nombre de molécules nouvelles de grande originalité structurale et dont beaucoup d'entre elles ont une activité biologique intéressante. Sur le plan pharmacologique, la présence de différentes activités a été mise en évidence depuis longtemps chez plusieurs espèces d'algues marines Bhakuni et Silva (1974) ; Hodgso, (1984) ; Ballesteros *et al.*(1992) ; Arisawa, *et al.*,(1997), Farid, *et al.*(2009). Une étude a montré l'activité antibactérienne des algues rouges du genre *Chondrus*, une activité antivirale des algues vertes du genre *Gelidium*, une activité anti tumorale des algues brunes du genre *Sargassum*, et une activité antifongique des algues brunes du genre *Sargassum* et de l'espèce *Laminaria chroleuca*. Et d'autres propriétés comme celle qui entre dans la régulation du taux du cholestérol sanguin ou dans la régulation du système immunitaire ont été également étudiées Faulkner,(2001); Newman *et al.* (2003); Park *et al.*,(2005) ; Mayer, (2007) ; Farid *et al.*,(2009) ; Donadieu *et al.*,(1985).

L'un des premiers produits isolés à partir des algues est l'acide kaïnique de l'algue rouge *Digenea simplex*, qui a montré une activité contre certains vers parasites Ueno *et al.*,(1955) ; Farid *et al.*, (2009).

I-7-2-2 Sur le plan cosmétique :

L'utilisation des algues relativement récente, donne lieu à des résultats extrêmement intéressants. La peau traitée avec certaine variété d'algues se conserve et résiste mieux aux agressions multiples.

Globalement, il semble bien que l'usage régulier des algues en cosmétique préserve ou restaure la douceur, la souplesse et tonicité de la peau, freinant ainsi notablement son vieillissement (Donadieu *et al.*, 1985).

Les principales espèces ou genre utilisés en cosmétologie sont : *Ulva lactuca*, *Fucus serratus*, *Corallina officinalis*, etc...(Donadieu *et al.*,1985).

Vue l'importance des algues, aujourd'hui plusieurs espèces sont cultivées. Des trois groupes, les algues brunes sont les plus courantes et les plus largement cultivées. Selon la FAO, la production mondiale a augmenté de presque 100% dans les années 90, passant à plus de 7 millions tonnes (poids à l'état frais) par an. La Chine, avec 4 millions tonnes par an, est de loin le plus gros producteur, suivie d'assez loin par d'autres pays asiatiques comme le

Japon, la Corée et les Philippines. Dans le Pacifique, la production d'algues est également assez répandue. Les algues marines constituent un énorme réservoir de molécules naturelles potentiellement actives (Rajeev et Xu, 2004) ; Blunt et *al.*(2006, 2008, 2009) ; Farid et *al.*, 2009).

I-8- Notion d'étagement :

Un étage est alors défini comme l'espace vertical du domaine benthique où règnent des conditions relativement homogènes auxquelles correspond un peuplement donné, ces conditions écologiques indépendantes du substrat, mais en fonction de la situation par rapport aux niveaux de la mer, sont sensiblement constantes ou varient régulièrement entre deux niveaux critiques marquant les limites de l'étage Génes, (1957) ; Feldmann, (1978) ; Boudouresque et *al.*,(1992). Ainsi, le système littoral peut être divisé en trois étages :

I-8-1 Etage supralittoral :

C'est la partie habituellement exondée, mais plus ou moins mouillée par les vagues et les embruns lors des tempêtes. Sa hauteur varie entre 10cm et 5m. Au niveau de cet étage, la faune et la flore sont très pauvres Cirik, (1991) ; Feldmann, (1957) in Mousli, (1985) ; Boudouresque et *al.*, (1992).

I-8-2 Etage médiolittoral :

C'est la partie de la côte qui se situe au- dessous de l'étage précédent (Feldmann, 1957) in Mousli, (1985).Cet étage est une zone marine soumise à des périodes d'exondations drastiques. Dans les mers à marées importantes il occupe la majeure partie de la zone de balancement des marées (Boudouresque et *al.*, 1992).

I-8-3 Etage infralittoral :

C'est la partie qui est constamment immergée. Feldmann, (1957) in Mousli, (1985).Cet étage ne supporte plus d'émersion prolongée en tant que phénomène habituel, encore habité par des algues photophile. Cet étage se termine lorsque disparaissent les derniers végétaux photophile telle que *Laminaria* ou des phanérogames en populations denses (Boudouresque et *al.*, 1992).

I-9 Les facteurs de répartition des algues :

Les algues, comme tout l'ensemble des organismes marins sont soumises à un ensemble de conditions propre au milieu marin et qui constituent leur environnement. Boudouresque et *al.*,(1992).

I-9-1 La lumière :

Les algues étant des végétaux photosynthétiques, la lumière est indispensable à leur vie. Ce facteur complexe intervient de différentes manières : par sa quantité (intensité lumineuse), par sa qualité (nature des radiations présentes) et par la photopériode (durée relative des périodes d'éclairement et d'obscurité) Boudouresque et *al.*,(1992).

I-9-2 La température :

La température moyenne de l'eau et peut-être encore, ses températures minimales et maximales, jouent un rôle certain dans la localisation géographique des algues (Gayral, 1975).Elle exerce une action complexe sur les algues ; s'ajoutant à celle de la lumière, celle-ci influe sur tous les processus métaboliques et reproducteurs. C'est ainsi que les écarts annuels de température et la photopériode sont les facteurs primordiaux du développement de certaines espèces et de leur présence en un lieu donné Boudouresque et *al.*,(1992).

I-9-3 Le substrat :

La majorité des algues pluricellulaires exigent en effet d'être fixées sur un support pour acquérir un développement normal et accomplir leur cycle de vie (Gayral, 1975; Boudouresque et *al.*, 1992).N'ayant pas de système racinaire, elles ne tirent pas leurs éléments nutritifs de leur substrat mais directement du milieu liquide qui les baigne (Boudouresque et *al.*,1992).

I-9-4 La salinité :

Les modifications de la salinité peuvent s'effectuer soit dans le sens d'une dilution, soit dans le sens d'une surconcentration en sels. Tout comme la température, la variabilité de la salinité intervient sur tous les processus métaboliques et cette action se manifeste généralement dans le sens d'une perturbation menant à terme à une élimination des espèces (Boudouresque et *al.*, 1992).

II Matériels et méthodes :

II-1 Description des sites d'étude :

Notre étude a été réalisée au niveau de deux sites très distinctes l'un situé à l'est (MELBOU) l'autre à l'ouest (TEZBOUDJT) de Bejaia.

❖ Site I (Melbou) :

Le premier site prospecté est situé dans la commune de Melbou. Celui-ci est situé à environ 35 km à l'est de Bejaia et à 60 km à l'ouest de Jijel. C'est une station exposée au nord, caractérisée par un substrat rocheux granuleux et un mode moyennement calme. Les échantillons ont été récoltés à quelques mètres seulement de l'embouchure de l'oued Melbou ce qui confère à cette station une caractéristique assez spéciale du point de vue de la pollution.

❖ Site II (Tazzeboudjt) :

Le deuxième site considéré est localisé au niveau du lieudit Tazzeboudjt. Celui-ci distant d'environ 18 Km à l'ouest de Bejaia a déjà fait l'objet de deux études durant ces dernières années. Cette station est exposée en nord-est elle est caractérisée par un substrat rocheux et un mode battu. Comme pour le premier site il y a lieu de signaler une pollution due d'une part aux eaux provenant de l'oued Tazzeboudjt, d'autres part aux eaux usées déversées directement en mer par les quelques habitants du lieu.

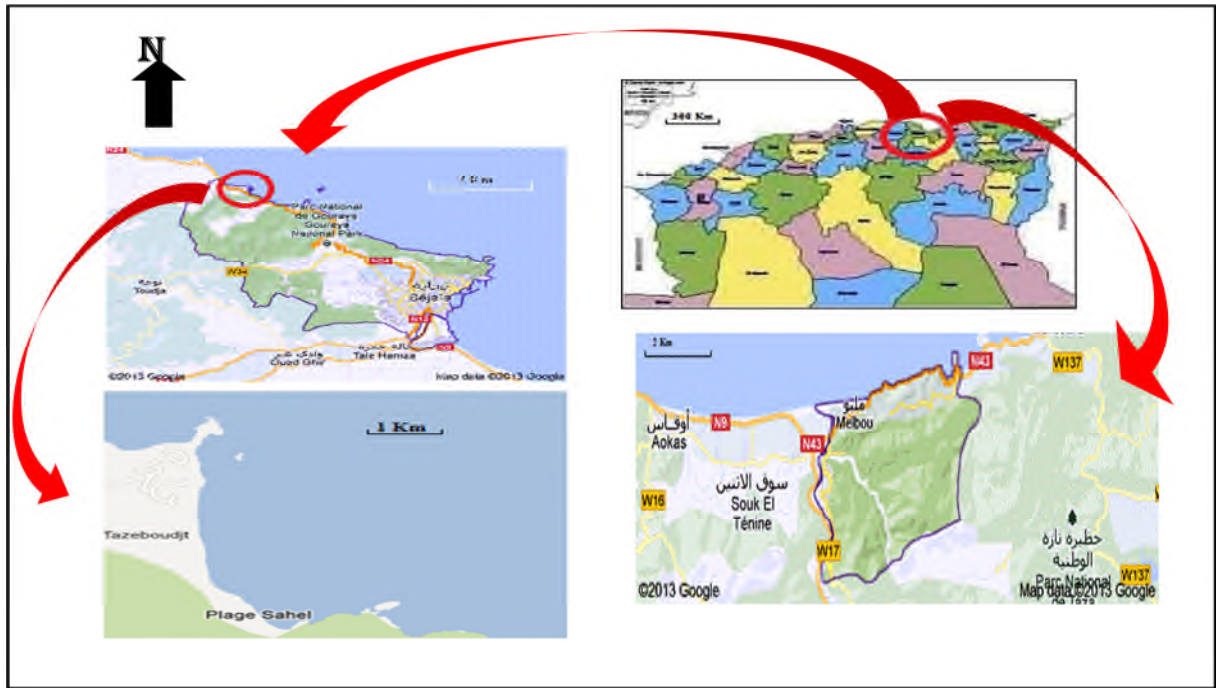
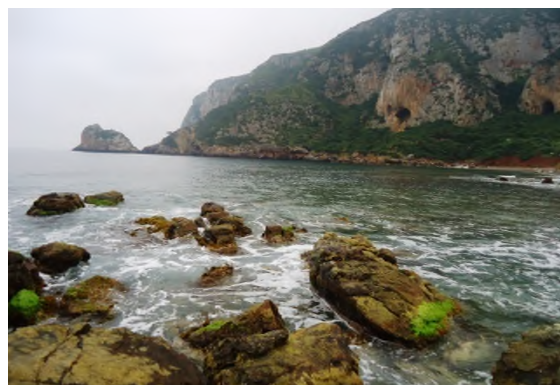


Fig. I : Carte de localisation des sites d'étude.



(a)



(b)

Fig. II : Photographies des lieux des récoltes : (a) Melbou ; (b) Tazzeboudjt.

II-2 Récolte des algues :

II-2-1 Période de récolte :

Selon DONADIEU 1985, la période durant laquelle les algues sont en pleine activité biologique est au printemps. Dans notre cas, deux sorties ont été effectuées sur les lieux respectivement les 11 et 16 avril 2013.

II-2-2 Méthode de récolte :

Les échantillons d'algues ont été récoltés le plus souvent à la main, et parfois à l'aide d'un couteau lorsque l'algue est fortement fixée au substrat ou encore ramassée directement dans le cas où l'échantillon a été rejeté en épave. Sur place, les échantillons soigneusement récoltés ont été placés dans des sacs en plastique pour les algues de grande taille, et pour les algues de petite taille on les place dans des flacons en présence de petite quantité d'eau de mer formolée dans le but de respecter les conditions écologiques qui doivent être obligatoirement comparables à celles dans la mer. Ensuite, nous notons dans un carnet toutes les informations nécessaires en ce qui concerne la date, l'état du climat et l'étage de la provenance des échantillons.

II-3 Etude au laboratoire :

II-3-1 Conservation en liquide :

Au laboratoire, les algues sont triées, nettoyées et séparées les unes des autres avant de les transférer dans des flacons contenant de l'eau de mer formolée.

II-3-2 Détermination des espèces :

La détermination des différentes espèces d'algues est effectuée généralement à partir des observations directes en se basant sur l'aspect général de l'algue. Les algues de petite taille nécessitent l'utilisation d'une loupe binoculaire, parfois d'un microscope optique muni d'objectifs (3.2/0.07, 10/0.22, 40/0.65), notamment lorsqu'il s'agit d'observation des coupes transversales réalisées au niveau des thalles. Toutes les déterminations ont été obtenues en utilisant des ouvrages tels que : CABIOC'H et *al.*(1992) ; FACHTER et *al.* (1986), et des mémoires de fin de cycle des années précédentes tel que ALLOUACHE et MEBTOUCHE (1998). De nombreux alguiers se trouvant au niveau du laboratoire de cryptogamie ont également été utilisés dans la détermination de nombreuses espèces.

Les photographies de nos échantillons ont été réalisées à l'aide d'un appareil photographique numérique de marque SONY ayant une capacité de 14,1 Méga Pixel et un zoom allant de 1X jusqu'à 4X.

II-3-3 réalisation des coupes :

Les coupes que nous avons effectuées sont faites par la méthode habituelle des coupes botaniques. Ces dernières sont réalisées lorsque deux algues présentent des ressemblances morphologiques ; ceci permet d'observer la différence du point de vue anatomique. Les coupes sont faites à l'aide des lames de rasoirs pour découper des tranches très fines.

III Résultats et discussion :

III-1 Composition floristique :

L'ordre systématique suivi dans notre mémoire est basé essentiellement sur la classification adoptée dans le mémoire de CIRIK (1978) et celui de MOUSLI (1985).

III-1-1 Embranchement: RHODOPHYCOPHYTES

Classe: RHODOPHYCEES

Ordre: BANGIALES

Famille: Bangiacees

Genre: PORPHYRA

Porphyra leucosticta (Thuret in Le Jolis) (Fig.01)

Thalle arrondi, très mince, membraneux et fragile, de 15 à 20 cm de diamètre, de couleur rose violacé. Croît sur les roches et sur les algues du médiolittoral inférieur.

Dist. Atlantique nord-est, atlantique nord-ouest, méditerranée, mer noire.

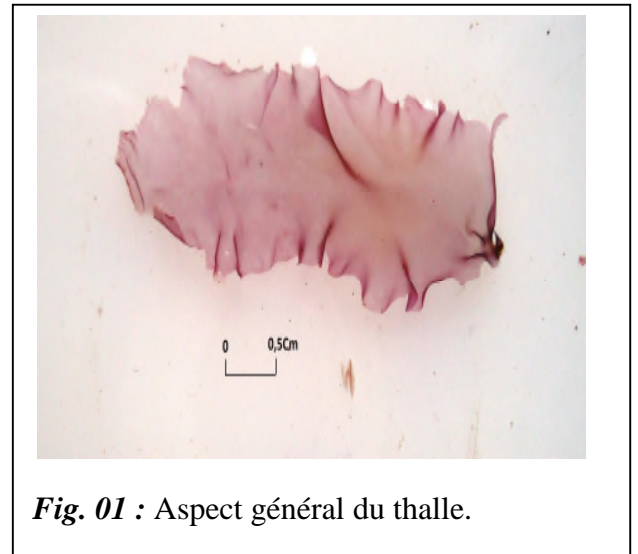


Fig. 01 : Aspect général du thalle.

Porphyra linearis (Greville) (Fig. 02)

Thalle en forme de languette étroite, de 10 à 15cm de long et 3à 4 cm de large, brunâtre.

Dist. Atlantique nord-est, atlantique nord-ouest, méditerranée.

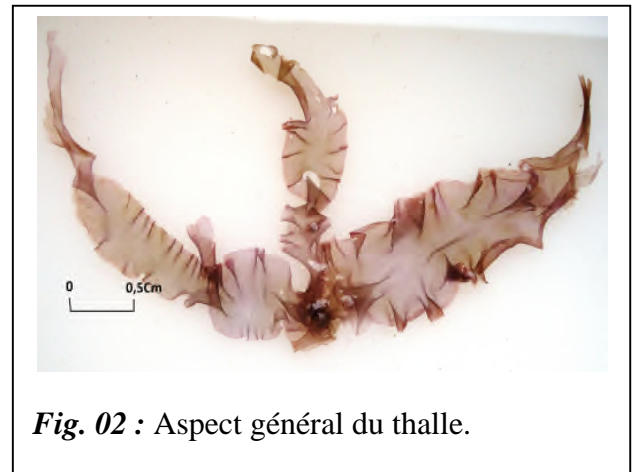
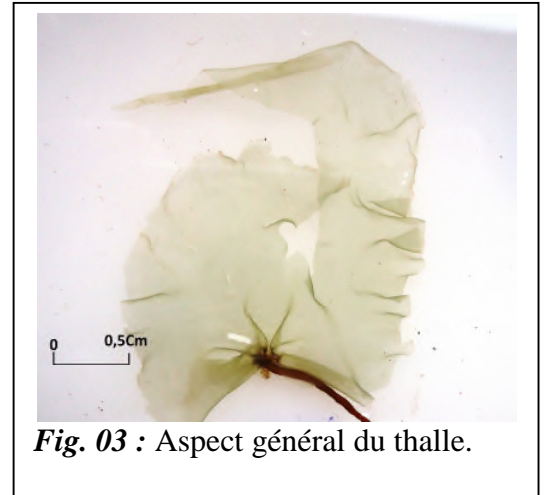


Fig. 02 : Aspect général du thalle.

Porphyra umbilicalis (Linnaeus) J. Agardh (Fig. 03)

Espèce probablement la plus commune et la plus abondante. Forme des lames souvent grandes (jusqu'à 60cm de long) et lobées. Couleur sombre violacée, verte parfois brunâtre. Récoltée sur les roches battues du médiolittoral supérieur.

Dist. Atlantique nord-est, atlantique nord-ouest, méditerranée.



Ordre : GELIDIALES

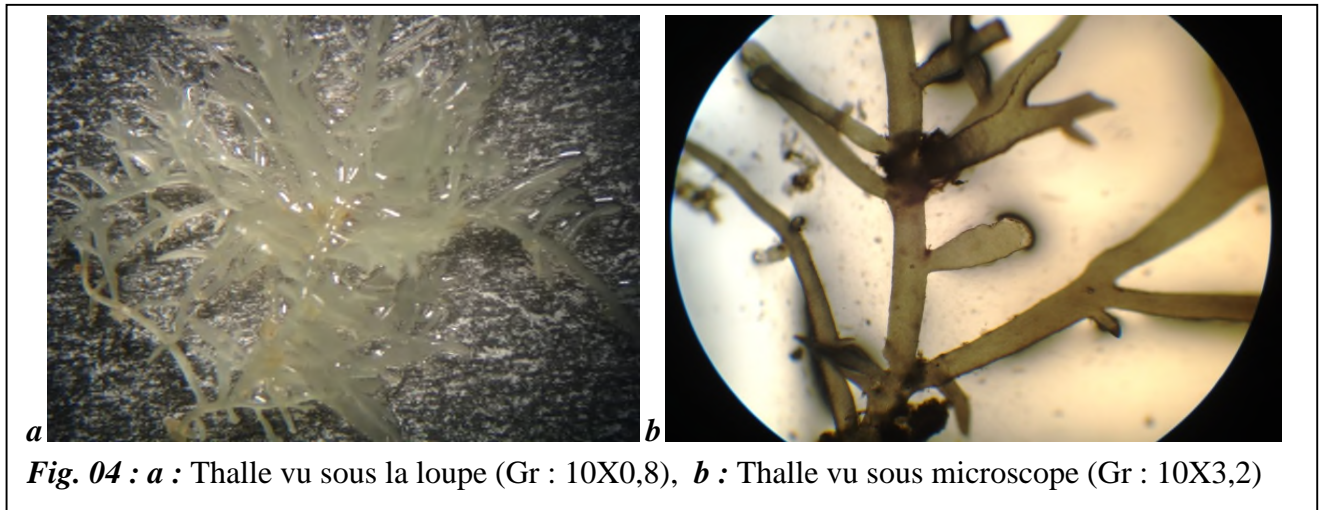
Famille : Géliadiacées

Genre : GELIDIELLA :

Gelidiella acerosa (Forsskal) Feldmann. G. Hamel (Fig. 04)

Thalle aplati de 1cm de haut environ, de couleur rose violacé, à expositions à la lumière, elle se décolore en vert clair. Récoltée dans le médiolittoral.

Dist. Méditerranée.



Genre : PTEROCLADIA

***Pterocladia capillacea* (Gmelin) Bornet ex**

Bornet et Thuret (Fig. 05)

Algue de 5 à 20cm de haut, de couleur variable, rouge noirâtre, formé d'un axe principale généralement bien reconnaissable, aplati, portant à partir de son tiers inférieur une abondante ramification disposée dans un plan. Les rameaux secondaires ont toujours des axes principaux bien visibles. Récoltée près de la surface fixée sur des rochers peu battus. Etage infralittoral supérieur et médiolittoral inférieur.

Dist. Atlantique Nord, Méditerranée.

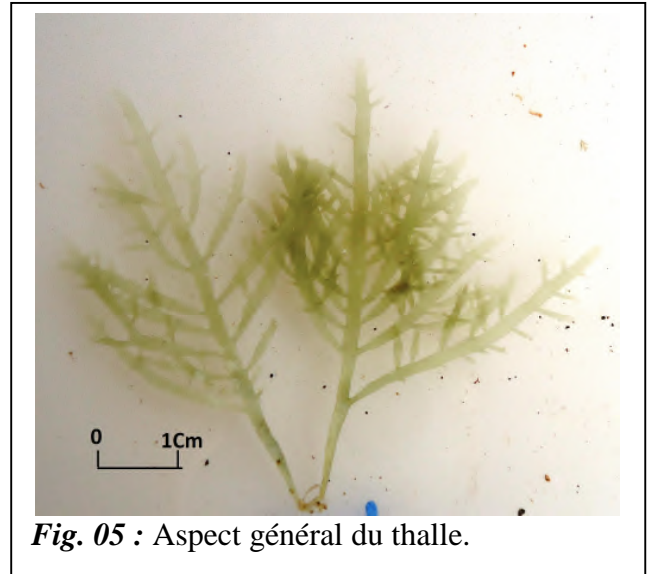


Fig. 05 : Aspect général du thalle.

Ordre: GIGARTINALES

Famille : Gigartinacées

Genre : GIGARTINA

***Gigartina pistilata* (Gmelin) Stackhouse (Fig. 06)**

Algue rigide, axe subcylindrique, ramification dichotome à angles larges sur les thalles stériles, le thalle fertiles pourvues de rameaux surnuméraires disposés comme les barreaux d'une échelle. Espèce photophile, pérennante, récoltée au niveau de l'infralittoral, de mode calme.

Dist. Atlantique Nord, Méditerranée.

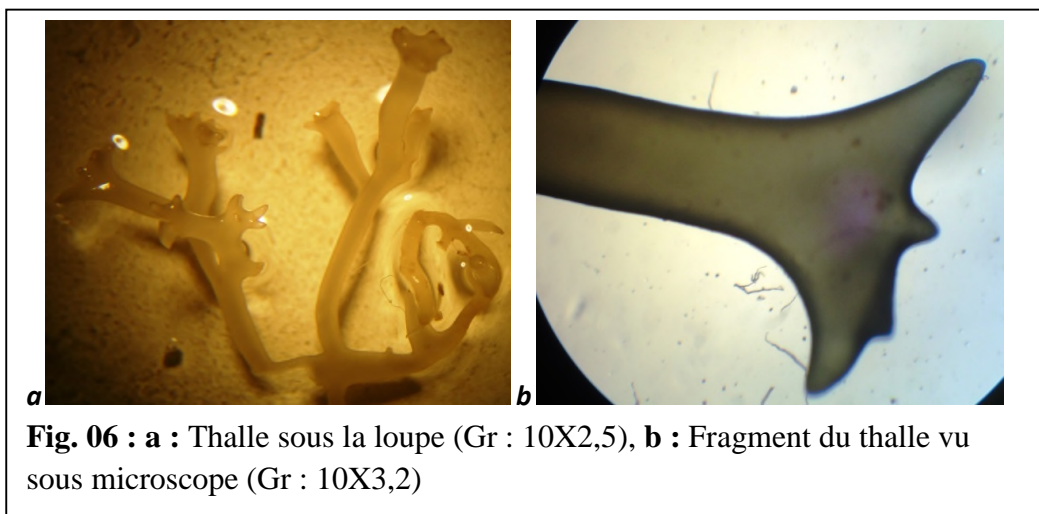


Fig. 06 : a : Thalle sous la loupe (Gr : 10X2,5), **b :** Fragment du thalle vu sous microscope (Gr : 10X3,2)

Gigartina teedii (Roth) Lamouroux (Fig. 07)

Fronde aplatie, dressée, plus ou moins arquée, cartilagineuse, pouvant atteindre 30cm de haut. Quelques peu translucides, rouge pourpre. Rameaux primaire lâches, plus ou moins dichotomes, rameaux secondaire serrés, pennés, eux même semblable subdivisé ou porteurs de ramules épineux. espèce annuelle, infralittorale, photophile, sur les rochers, ou épiphyte sur d'autres algues, dans les stations abritées.

Dist. Atlantique est, Méditerranée, Mer Noire, Pacifique.

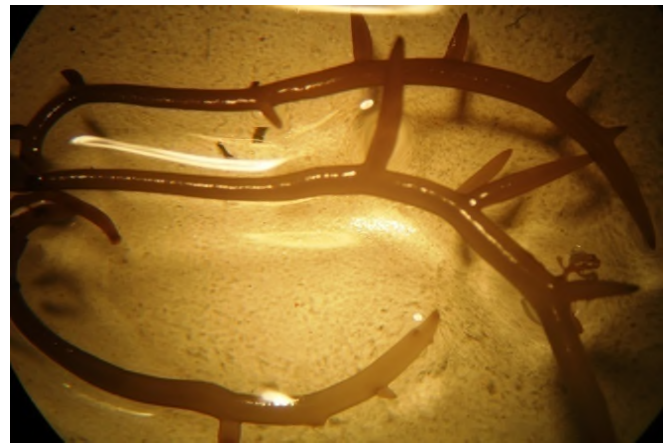


Fig. 07 : Thalle sous la loupe (Gr : 10X2,5)

Gigartina acicularis (Roth) Lamouroux (Fig. 08)

Fronde rouge foncé, composé d'axes cylindriques ramifiés en tout sens, avec des ramules amincies aux extrémités.

Récoltée au niveau de l'étage médiolittoral inférieur et supérieur sur les rochers des stations assez exposées, épiphyte sur *Digenia simplex*.

Dist. Méditerranée, Adriatique, Atlantique, Arésil, Antilles, Océan Pacifique (Japon).



Fig. 08 : Thalle sous la loupe (Gr : 10X2,5)

Famille : Phylloporacées

Genre : GYMNOGONGRUS

Gymnogongrus devoniensis (Greville) Schotter (Fig. 09)

Algue de couleur rouge brun, de 3 à 4cm de haut, forme constante de consistance plus rigide et cartilagineuse. Une base rétrécie en un stipe aplati porte vers son tiers supérieur une lame ramifiée de façon dichotomique dans un plan ; segments généralement de largeur constante de 3 à 4mm environ. Algue infralittorale.

Dist. Méditerranée, Atlantique Nord-est.

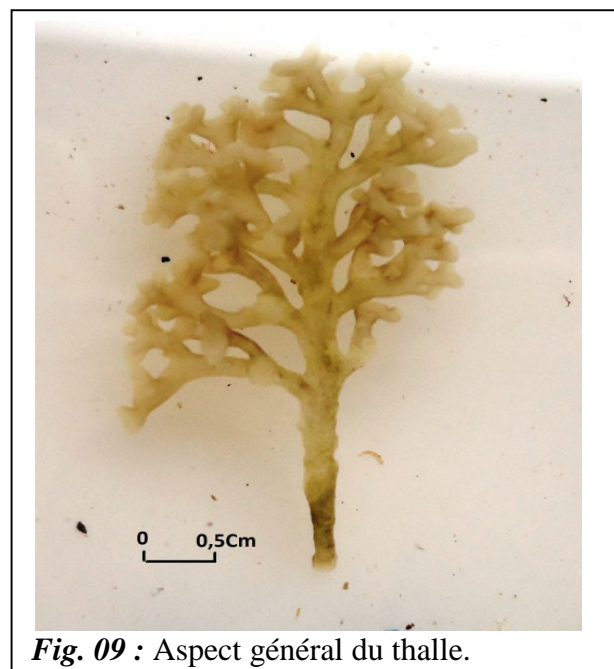


Fig. 09 : Aspect général du thalle.

Famille: Risoellacées

Genre : RISSOELLA

***Rissoella verruculosa* (Bertoloni) J. Agardh (Fig. 10)**

Algue rubanée de 0,5 à 2cm de large et de 5 à 15cm de haut, simple ou ramifiée à marges denticulées ou incisées plus ou moins ondulées, frisées, texture caoutchouteuse ; jaune à jaune orangé. Récoltée au niveau du médiolittoral.

Dist. Méditerranée occidentale, Mer Ionienne.

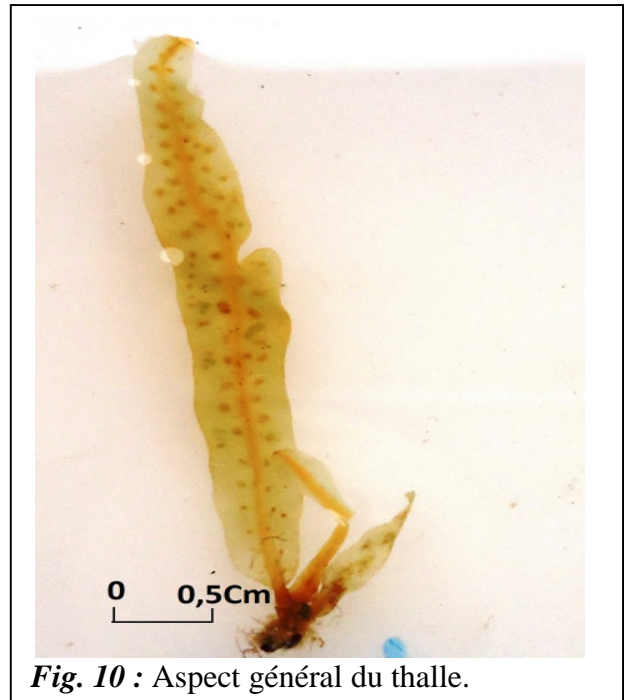


Fig. 10 : Aspect général du thalle.

Famille : Polyidacées

Genre : POLYIDES

***Polyides rotudus* (Hudson) Greville (Fig. 11)**

Thalle cylindrique, à section plane et charnue, rouge bordeaux, atteignant 20cm de haut, se ramifiant dichotomique. Rameaux tous identiques, de même calibre et se terminant sensiblement tous au même niveau. fixation par un petit disque basal. Récoltée au niveau de l'étage infralittorale.

Dist. Atlantique Nord-est et Nord-ouest, méditerranée.

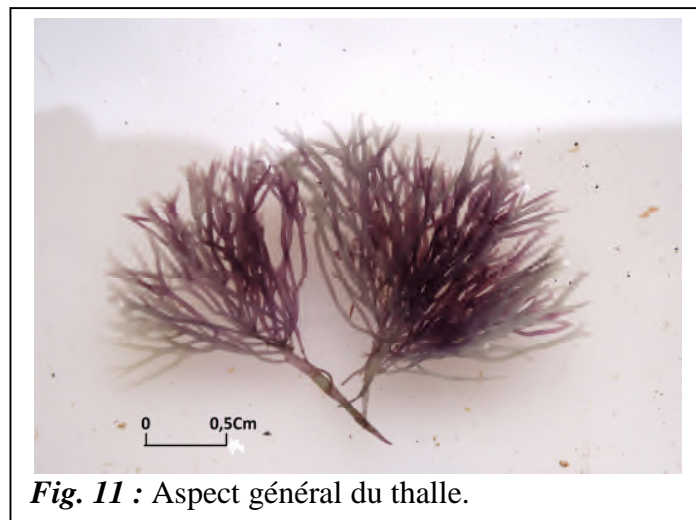


Fig. 11 : Aspect général du thalle.

Famille : Hypneacées

Genre : *HYPNEA*

***Hypnea cervicornis* (J. Agardh) (Fig. 12)**

Thalle cylindrique ramifié, translucide, cassant, de 1mm de diamètre environ à la base, et couvert de ramules courts à apex aigue ; pourpre, souvent décoloré en rose très clair par le soleil ; de 5 à 30cm de haut. En coupe transversale le thalle montre une couche périphérique très dense. Récoltée au niveau du médiolittoral inférieur et de l'infralittoral supérieur.

Dist. Mers tropicales et tempérées chaudes ; Méditerranée.

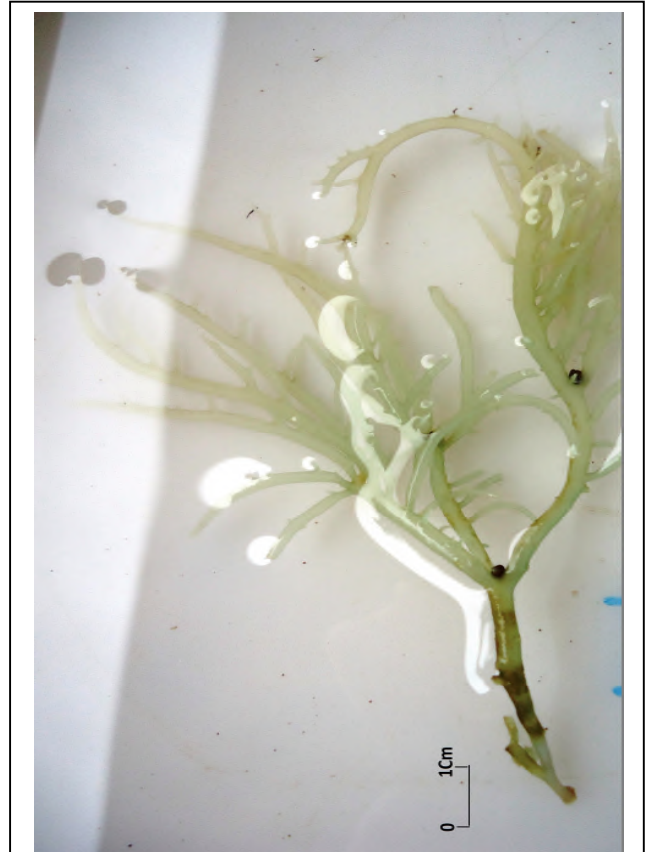


Fig. 12 : Aspect général du thalle.

***Hypnea musciformis* (Wulfen in Jacquin) Lamouroux (Fig. 13)**

Proche de *Hypnea cervicornis* mais extrémités renflées et recourbées en forme de crosse, pourpre souvent décoloré en verdâtre par le soleil, peut atteindre jusqu'à 40cm de long. Récoltée sur les rochers, sur d'autres algues de l'étage infralittoral supérieur et dans les cuvettes. En coupe transversale, on remarque la présence d'une couche périphérique moins sombre que celle chez *hypnea cervicornis*.

Dist. Méditerranée, mer noire, mer rouge, Atlantique tropical et subtropical.

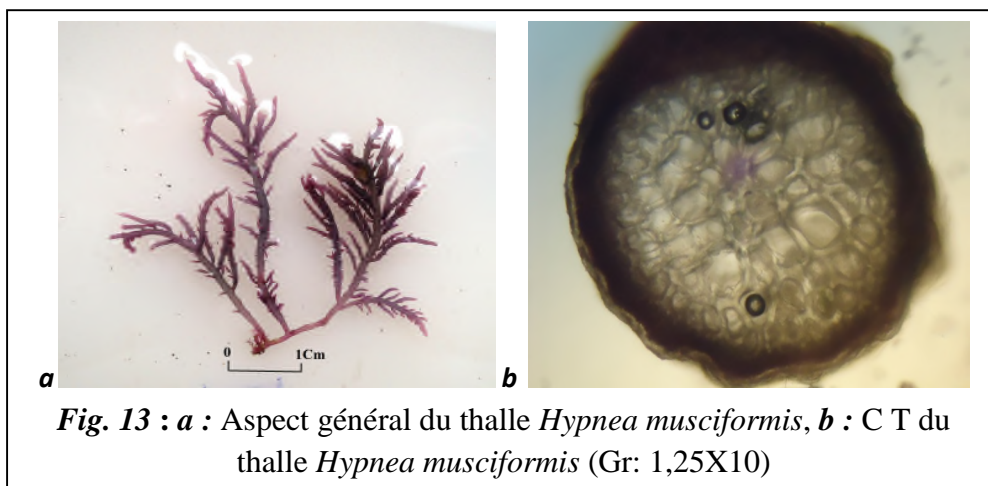


Fig. 13 : **a :** Aspect général du thalle *Hypnea musciformis*, **b :** C T du thalle *Hypnea musciformis* (Gr: 1,25X10)

Ordre : NEMALIONALES

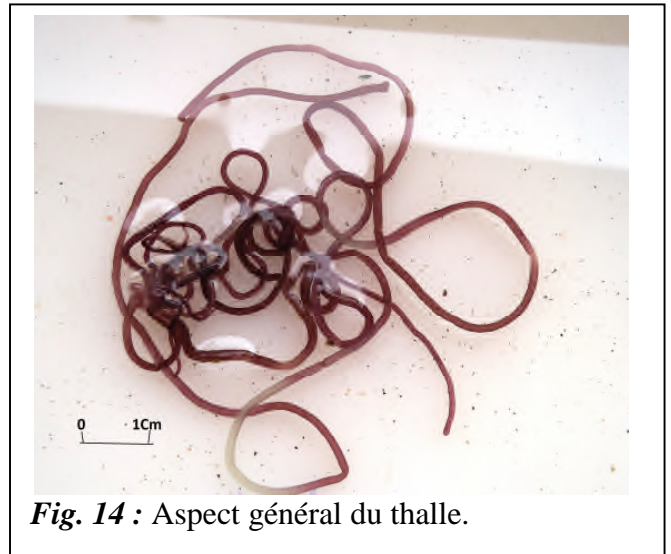
Famille : Nemaliacées

Genre : NEMALION

***Nemalion helminthoides* (Velley) Batters (Fig. 14)**

Algue de couleur rouge brun, formée de cordons cylindriques de consistance gélatineuse, élastique partant d'une base commune. Espèce très abondante dans les stations battues, sur les substrats de l'étage médiolittoral.

Dist. Méditerranée, mer noire, Atlantique.



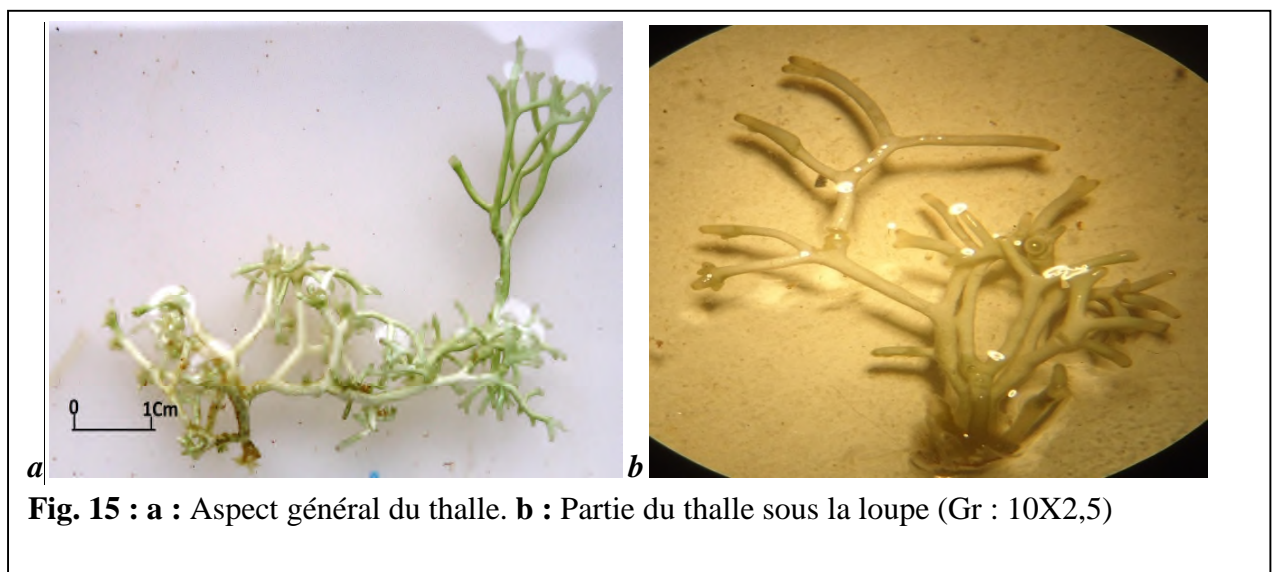
Famille : Helminthocladiacées

Genre : LIAGORA

***Liagora viscida* (FORSCAL) C. Agardh (Fig. 15)**

Thalle cylindrique dichotome, blanc parfois rose à violé aux apex, jamais rouge, de 5 à 10cm de haut. Récolté au niveau de l'infralittoral supérieur.

Dist. Atlantique nord-est, Méditerranée.



Famille : Corallinacées

Genre: HALIPTILON

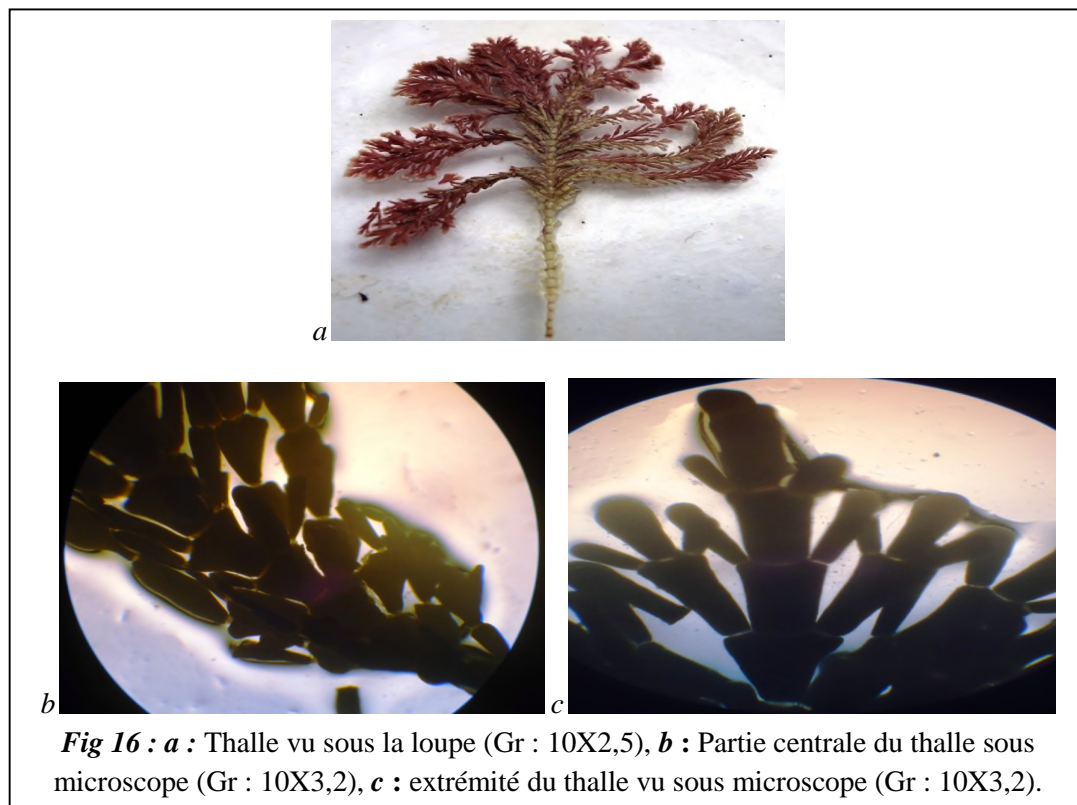
Haliptilon squamatum (Linnaeus) J. Agardh

= *Corallina squamata*

Algue dressée, formée de branches calcifiées articulés. La ramification principale est nettement dichotome et se fait dans un plan ; la ramification secondaire finement pennée.

Récoltée dans l'infralittoral.

Dist. Atlantique nord-est, méditerranée.



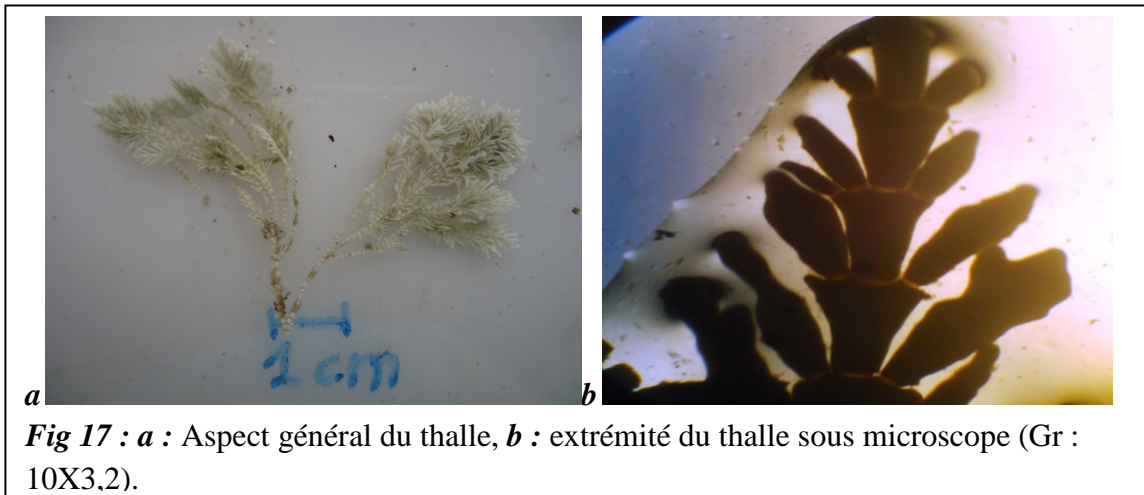
Genre : *Corallina*

Corallina mediterranea (Areschong) (Fig 17)

= *Corallina elongta* Ellis et Solander

Algue dressée ramifiée, formée de branches calcifiées articulées, nées d'une croute basale. Forme et couleur variable mais le plus souvent gris violacé, articles aplatis, souvent losangique et pourvus d'une carène. Ramification nettement pennée. Récoltée au niveau de l'infralittoral supérieur, abondante dans les milieux battus.

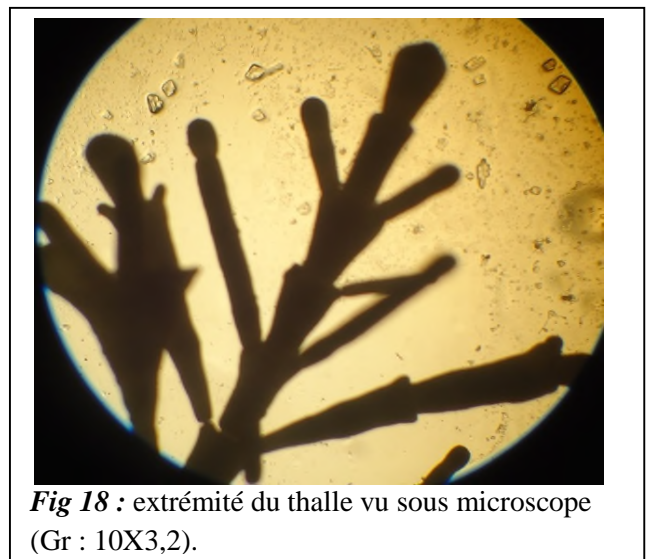
Dist. Atlantique nord-est, Méditerranée, mer noire.



***Corallina granifera* (Ellis) et Solander**

Aspect de *Corallina elongata* mais en miniature, diamètre des articles allant de 0,1 à 0,2mm, la hauteur est de 2 à 5cm, de couleur rose blanchâtre. Espèce photophile, épiphyte sur d'autres algues et souvent associée au *Jania*. Récoltée au niveau de l'étage infralittoral.

Dist. Atlantique nord-est, Méditerranée, mer noire.



***Corallina* sp (Fig. 19)**

Algue de couleur rose foncé, ressemblant à la première vue à *Corallina officinalis*, mais elle diffère par la présence des articles terminaux montrant l'aspect d'une main humaine de 6 à 12 doigts. Récoltée au niveau de l'infralittoral.

Dist. Méditerranée.

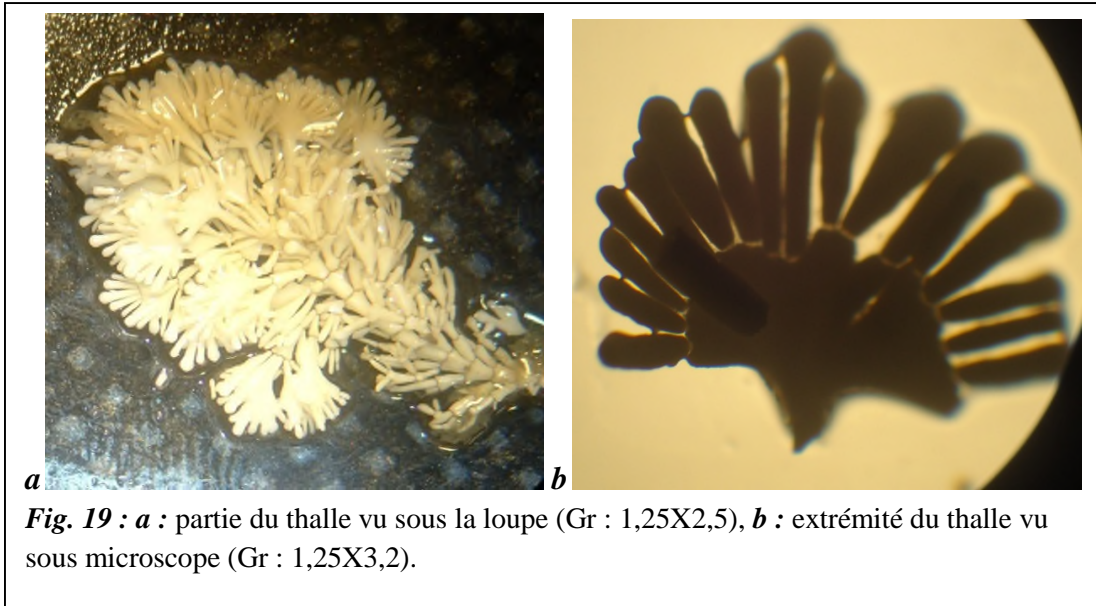


Fig. 19 : *a* : partie du thalle vu sous la loupe (Gr : 1,25X2,5), *b* : extrémité du thalle vu sous microscope (Gr : 1,25X3,2).

Genre: JANIA

***Jania rubens* (Linnaeus Lamouroux) (Fig 20)**

Algue calcifiée, rose clair. Les axes dressés dichotomes se terminent par une sorte de bouquet corymbiforme. Les articles sont plus longs que larges. Trouvée à l'état d'hépiphyte sur diverses algues (*Cystoseira*, *Halopteris*, *Alopatys*, *Digenea*, etc....)

Algue récoltée dans l'étage infralittoral supérieur.

Dist. Méditerranée, Atlantique Nord, Océan Indien.

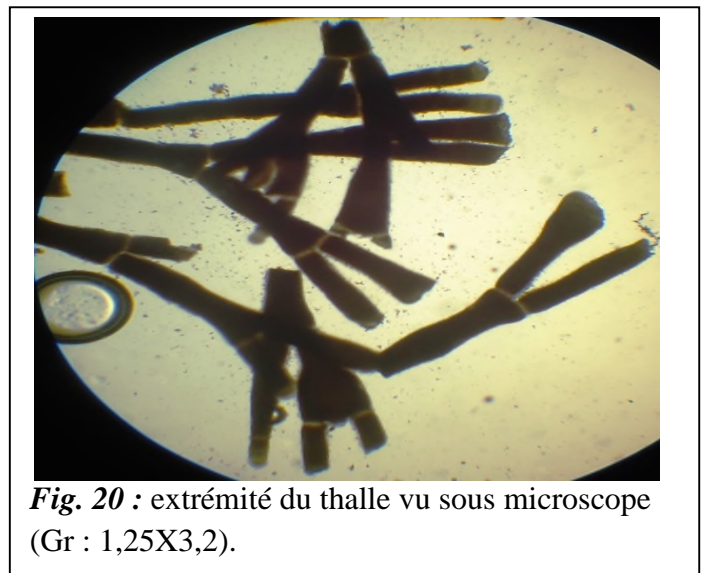


Fig. 20 : extrémité du thalle vu sous microscope (Gr : 1,25X3,2).

***Jania longifurca* (Zanardini) (Fig. 21)**

Espèce de plus grande taille que la précédente, pouvant atteindre 10cm de haut. Les rameaux à ramification dichotome sont plus robustes ; couleur gris violacé. Les articles sont deux à trois fois plus longs que larges. Elle vit dans le milieu battu, parfois en épiphyte. Récoltée au niveau de l'étage infralittoral supérieur.

Dist. Atlantique nord-est, Méditerranée.



Fig. 21 : extrémité du thalle vu sous microscope (Gr : 1,25X3,2).

Jania nitidula (Arschoug) Meslin (Fig. 22)

= *Corallina elegans*

Algue de même taille que *Jania rubens*, mais rameaux disposés dans un même plan et pourvues d'une courte ramification secondaire pennée.

Algue récoltée dans l'étage infralittoral supérieur.

Dist. Atlantique Nord-est (Manche), Méditerranée.

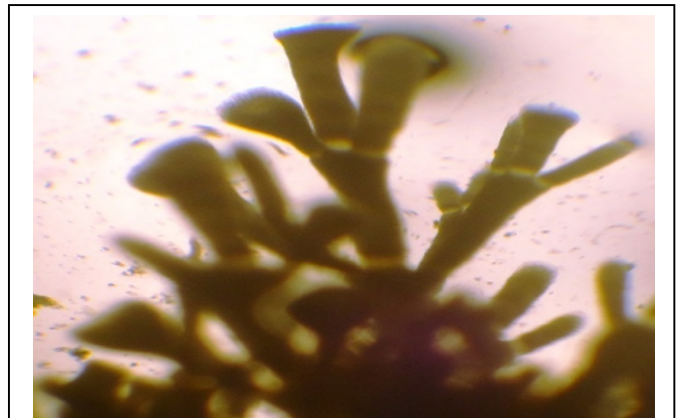
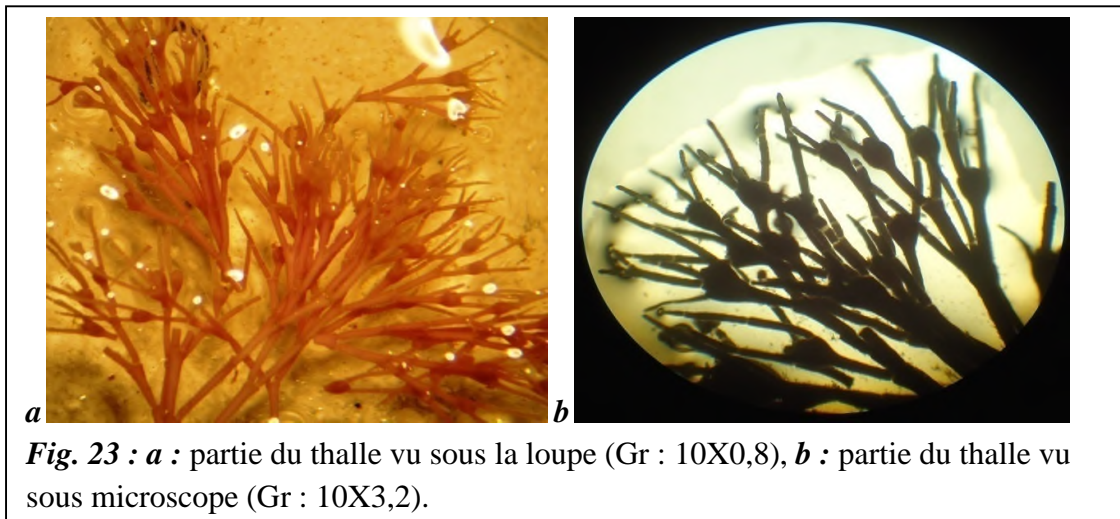


Fig. 22 : extrémité du thalle vu sous microscope (Gr : 10X3,2).

Jania sp (Fig. 23)

Algue montrant des caractères proches de ceux de *Jania rubens*, mais elle se distingue par la présence de boules sphériques se terminant par des épines au niveau des extrémités du thalle. De couleur rose violacé. Algue récoltée dans l'étage infralittoral supérieur.

Dist. Méditerranée.



Genre: AMPHIROA

Amphiroa rigida (Lamouroux) (Fig. 24)

Algue de couleur violette au moment de la récolte, assez rigide, de 2 à 5cm de haut, constituée d'articles gros de 2,5 à 4,5mm de long et de 0,4 à 0,6mm de diamètre. Ramification irrégulière souvent à angle droit. Espèce photophile. Récoltée au niveau de l'étage Médiolittoral supérieur.

Dist. Atlantique Nord-est, Méditerranée.

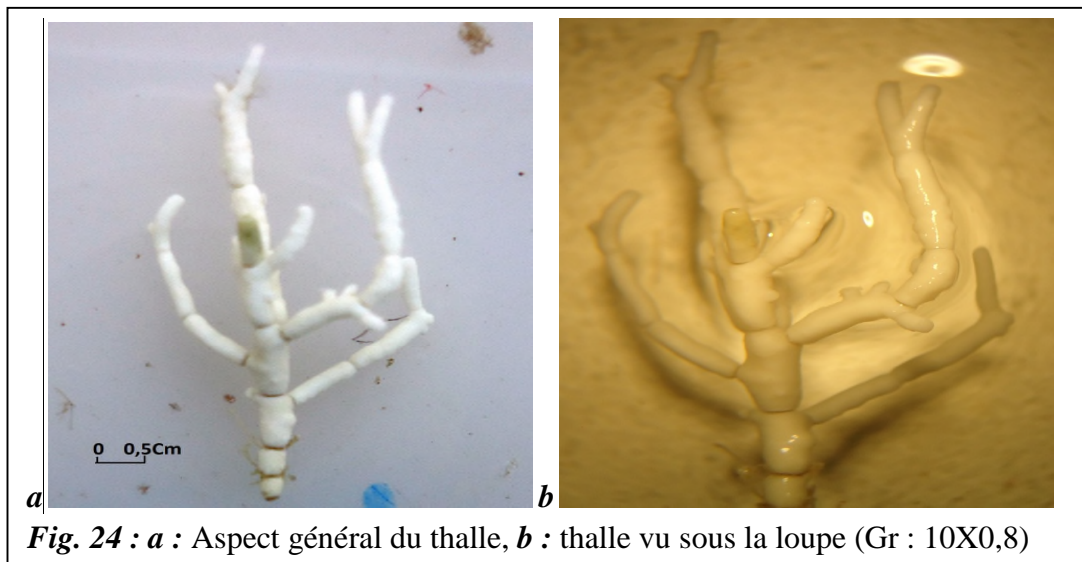


Fig. 24 : *a* : Aspect général du thalle, *b* : thalle vu sous la loupe (Gr : 10X0,8)

***Amphiroa cryptarthrodia* (Zanardini) (Fig. 25)**

Algue calcaire, rigide et cassante, proche de *Amphiroa rigida* mais présente des articles longs que larges, forme un buisson de 2 à 5 cm de hauteur. Cette algue est articulée et dichotome les articles mesurent de 1 à 4,5 mm de longueur et ont un diamètre mesurant entre 0,15 et 0,3 mm. Leur couleur varie du rose foncé au rosé clair. Les ramifications sont régulières en Y et ne coïncident pas toujours avec les articulations. Récoltée au niveau du Médiolittoral inférieur.

Dist. Atlantique Nord-est, Méditerranée.

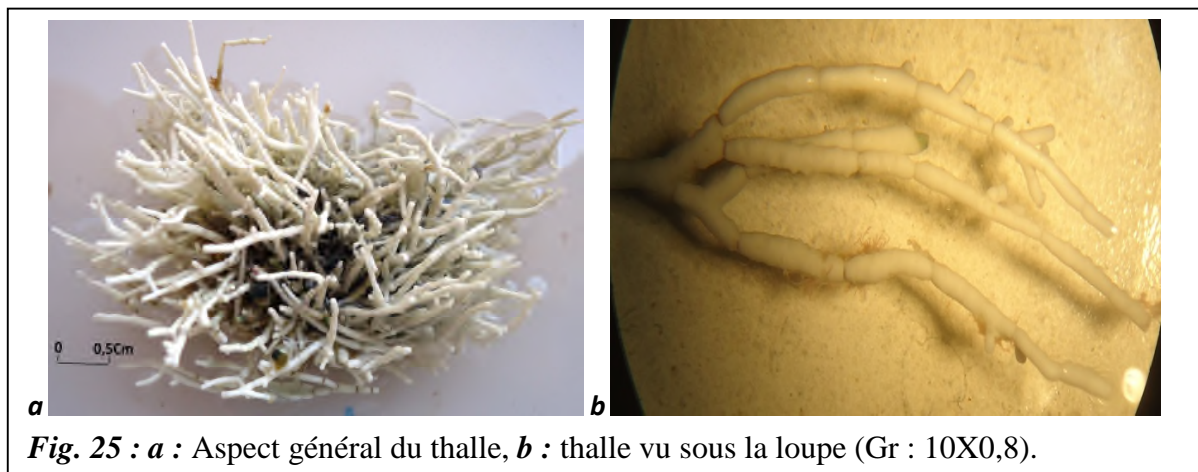


Fig. 25 : *a* : Aspect général du thalle, *b* : thalle vu sous la loupe (Gr : 10X0,8).

Ordre : RHODYMENIALES

Famille : Champiacées

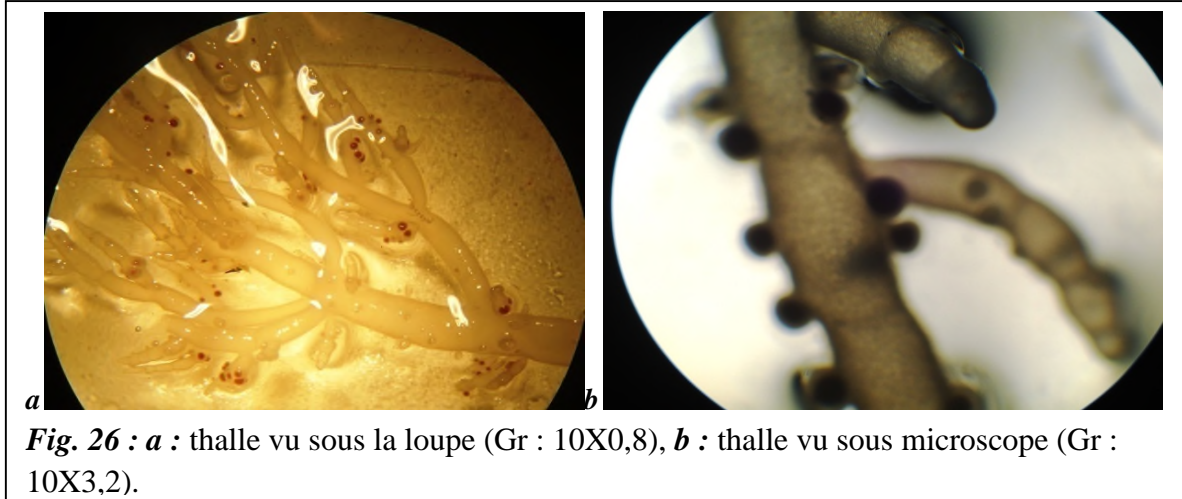
Genre : CHAMPIA

***Champia parvula* (C. Agardh) Harvey (Fig. 26)**

Thalle de 2 à 3cm de haut, rouge brunâtre, unis en touffes, formée d'axes cylindriques, segmentés en articles sensiblement aussi large que long. La ramification est alterne ou

opposée ou parfois même verticillée, et les rameaux sont émis en tous sens. Les cystocarpes sont subsphériques proéminents de 1mm de diamètre. Dans les cortex des jeunes rameaux, les Tetrasporocyste sont en taches sombres et seulement visibles à la loupe. Algue récoltée dans l'infralittoral.

Dist. Atlantique Nord-est, Atlantique Nord-ouest, Méditerranée, les eaux chaudes de l'Atlantique et de l'Indopacifique.



Ordre: CERAMIALES

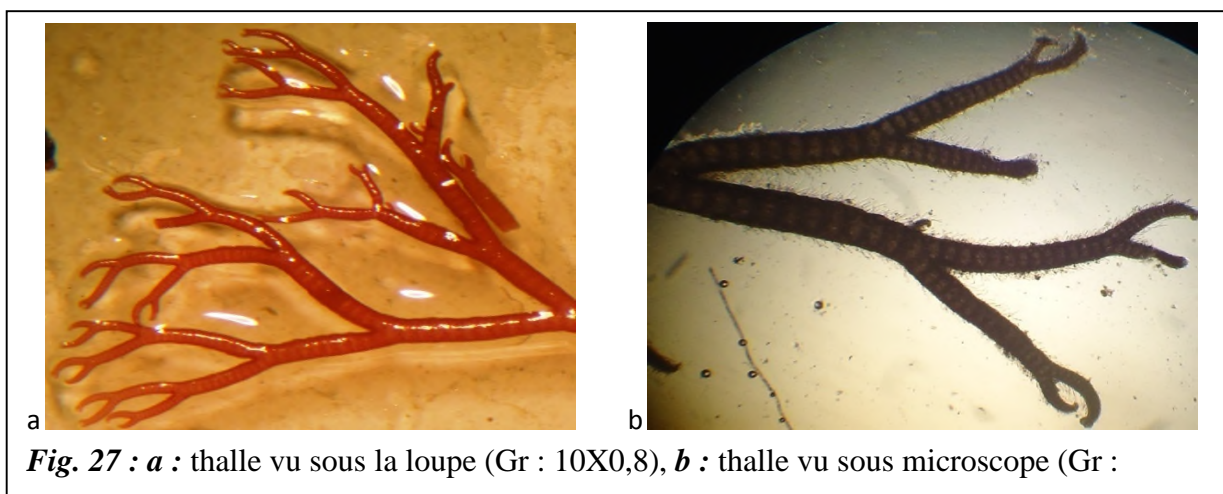
Famille : Ceramiacées

Genre: CERAMIUM

Ceramiun rubrum (Hudson) C. Agardh (Fig. 27)

Touffe de quelques centimètres de haut, de couleur rouge foncé, les entre-nœuds sont presque nuls, la ramification est dichotome, les extrémités sont droites. Récoltée dans l'infralittoral supérieur.

Dist. Méditerranée, Mer Noire, Atlantique Nord.



***Ceramium vergatum* (Kützling) J. Agardh (Fig. 28)**

Touffe de filaments dressés de 4cm de haut, de couleur rouge, à ramification dichotome. Caractérisée par des rameaux latéraux, qui naissent au niveau des nœuds. Récoltée dans l'étage infralittoral supérieur.

Dist. Méditerranée, Atlantique, Mer Noire, Adriatique.



Fig. 28 : thalle vu sous microscope (Gr : 1,25X3,2)

***Ceramium derbesii* (G. Feldmann-Mazoyer) (Fig. 29)**

Touffe de filaments rose pâle de quelques cm de haut. Fronde pourvue d'un cortex continu sur toute son étendue, inerme et pourvue de papilles bien nettes à la base. Algues récoltées au niveau du médiolittoral.

Dist. Méditerranée occidentale.



Fig. 29 : thalle vu sous microscope (Gr : 10X3,2)

***Ceramium tenuissimum* (Lyngb) J. Agardh (Fig. 30)**

Touffe de filaments rose pâle de quelques cm de haut. La ramification est dichotome. Les cellules corticales sont anguleuses. Algues caractérisées par l'alternance de zones claires et sombres. Epiphyte sur diverses algues telles que : *Halopteris scoparia*, *Cystoseira fimbriata*, etc. récoltées dans l'infralittoral supérieur.

Dist. Méditerranée, Atlantique.

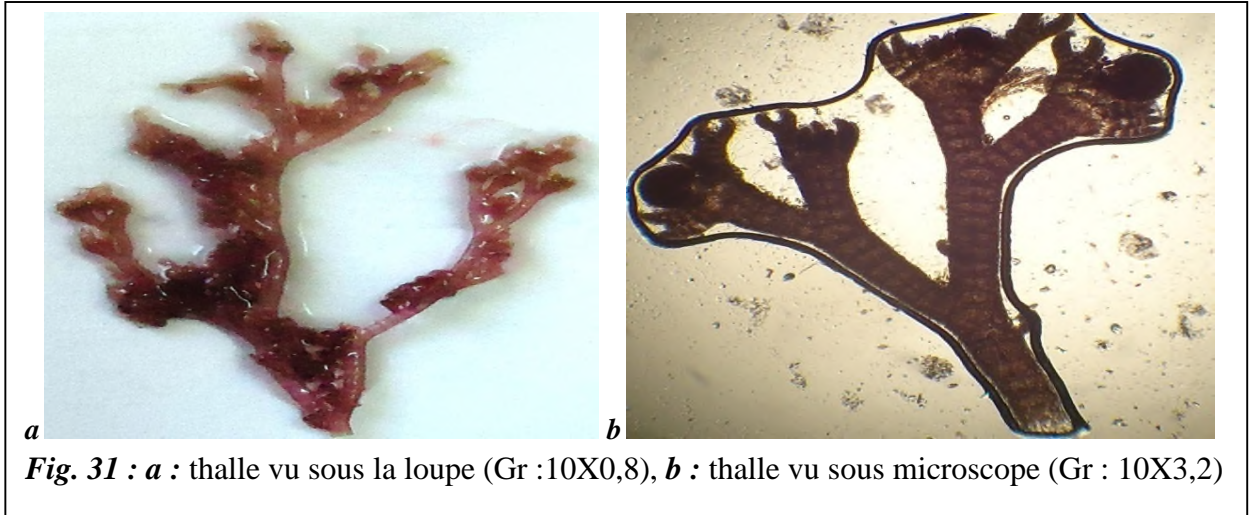


Fig. 30 : thalle vu sous microscope (Gr :

***Ceramium echiunotum* (J. Agardh) (Fig. 31)**

Algues formant des touffes de couleur rouge, quelques cm de haut. Elle est caractérisée par la présence d'aiguillons unicellulaires. Epiphyte sur *Corallina mediterranea*. Récoltée dans le médiolittoral inférieur.

Dist. Méditerranée, Atlantique Nord.

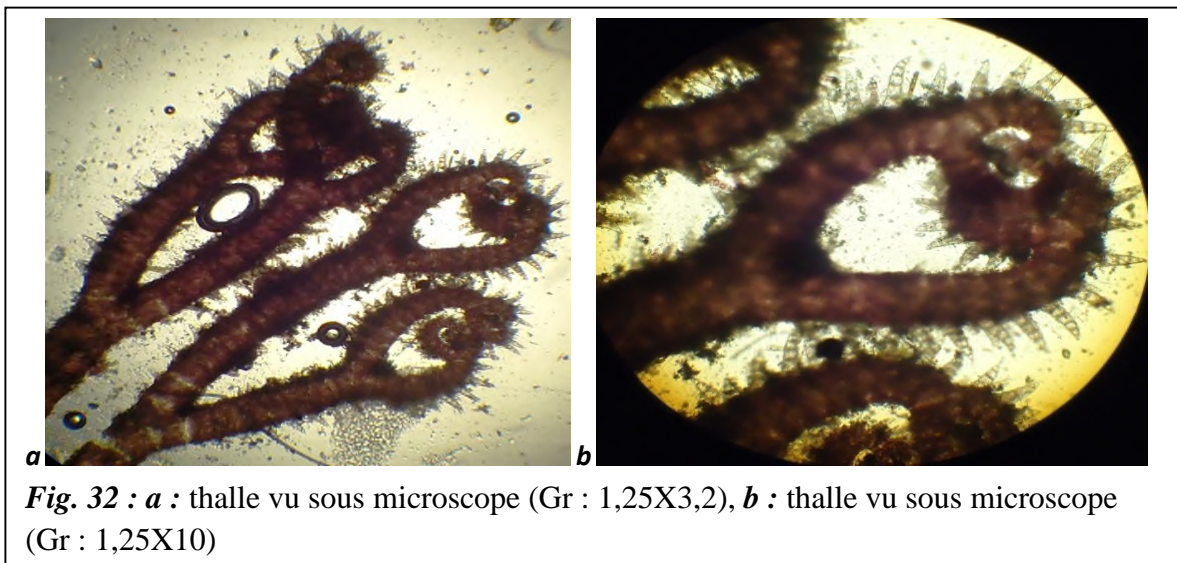


Ceramium ciliatum (Ellis) Ducluzeau (Fig. 32)

Cette espèce ne se reconnaît pas aisément à l'œil nu, mais caractérise bien le genre *Ceramium*.

Elle est constituée d'une touffe de filaments de couleur rouge foncé à ramification régulièrement dichotome, se terminant par des extrémités enroulées en crosse. Elle est caractérisée par la présence d'aiguillons pluricellulaires. Epiphytes sur *Laurencia*, récoltée dans l'infralittoral supérieur.

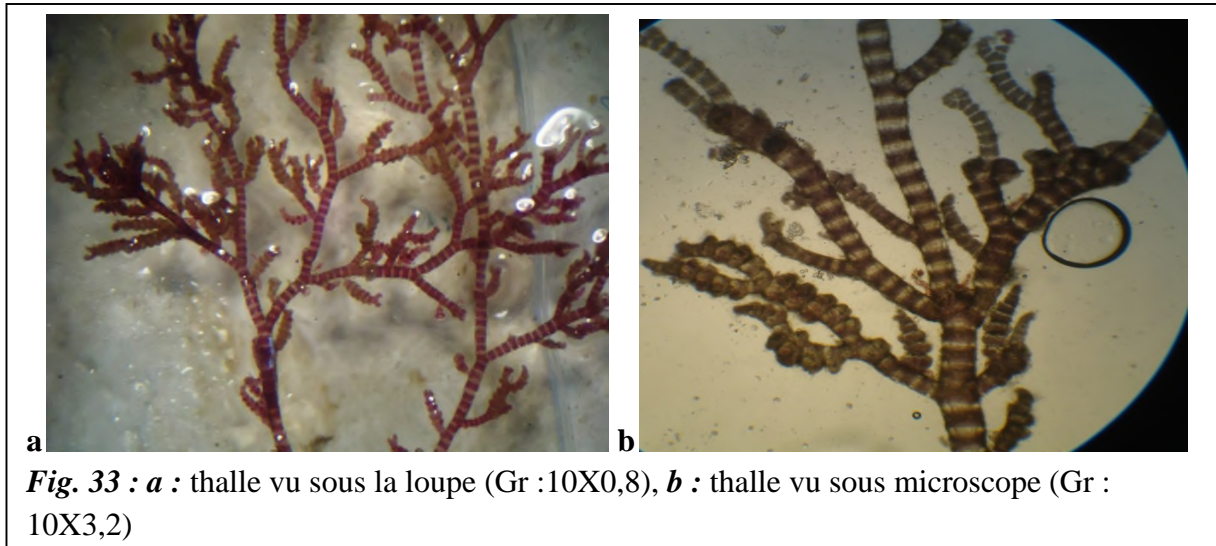
Dist. Méditerranée, Atlantique, Mer Noire, Adriatique.



Ceramium sp (Fig. 33)

Petite touffe de couleur rose, présentant des caractéristiques de *Ceramium tenuissimum* (alternance de bande claire et sombre), et celles de *Ceramium derbesii* (se terminant par des crochets), mais elle se distingue par la présence des cellules renflées au niveau des rameaux terminaux. Récolté au niveau de l'étage infralittoral supérieur.

Dist. Méditerranée.

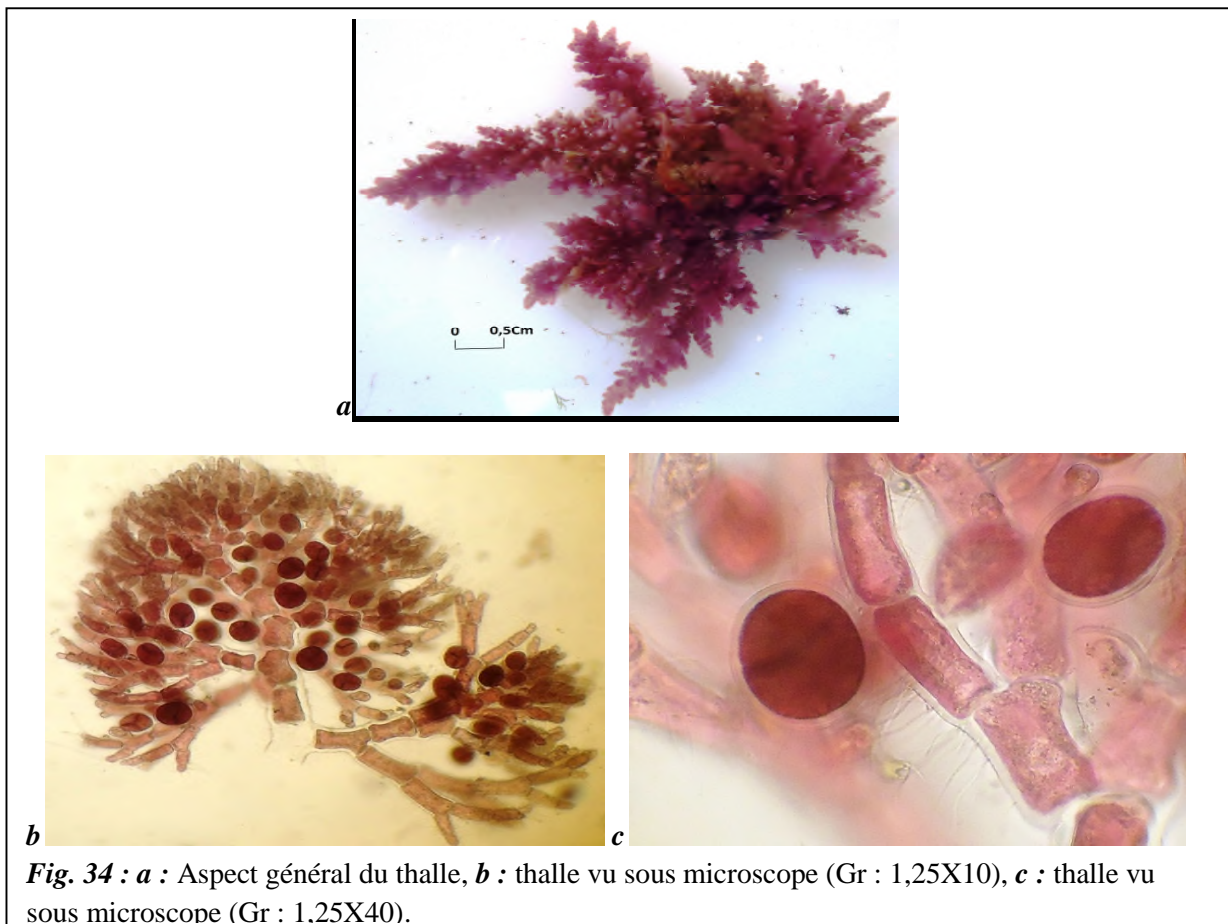


Genre : CALLITHAMNION

***Callithamnion granulatum* (Lyngbye) Emend, G. Feldmann (Fig. 34)**

Algue formant des touffes denses de 3 à 5cm de haut, de couleur rouge foncé, elle prend la couleur jaune sous l'influence de la lumière. Au microscope optique, les cystocarpes sont bien visibles et devisées en trois lobes. Récoltée dans le médiolittoral inférieur.

Dist. Méditerranée, Atlantique, Mer Noire, Adriatique.



Genre : ANTITHAMNION

***Antithamnion cruciatum* (C. Agardh) Nägeli (Fig. 35)**

Petite touffe de 1 à 2,5cm de haut. Cette algue est caractérisée par ces axes à rameaux opposés qui portent des ramules opposés et par la présence de cellules sécrétrices situées sur un court ramule constitué d'une cellule basale normale et accolées de 1, 2 ou 3 petites cellules. Algue épiphyte sur *Cystoseira* et *Corallina*, récoltée dans l'étage infralittoral supérieur.

Dist. Méditerranée, Mer Noire, Adriatique, Atlantique.

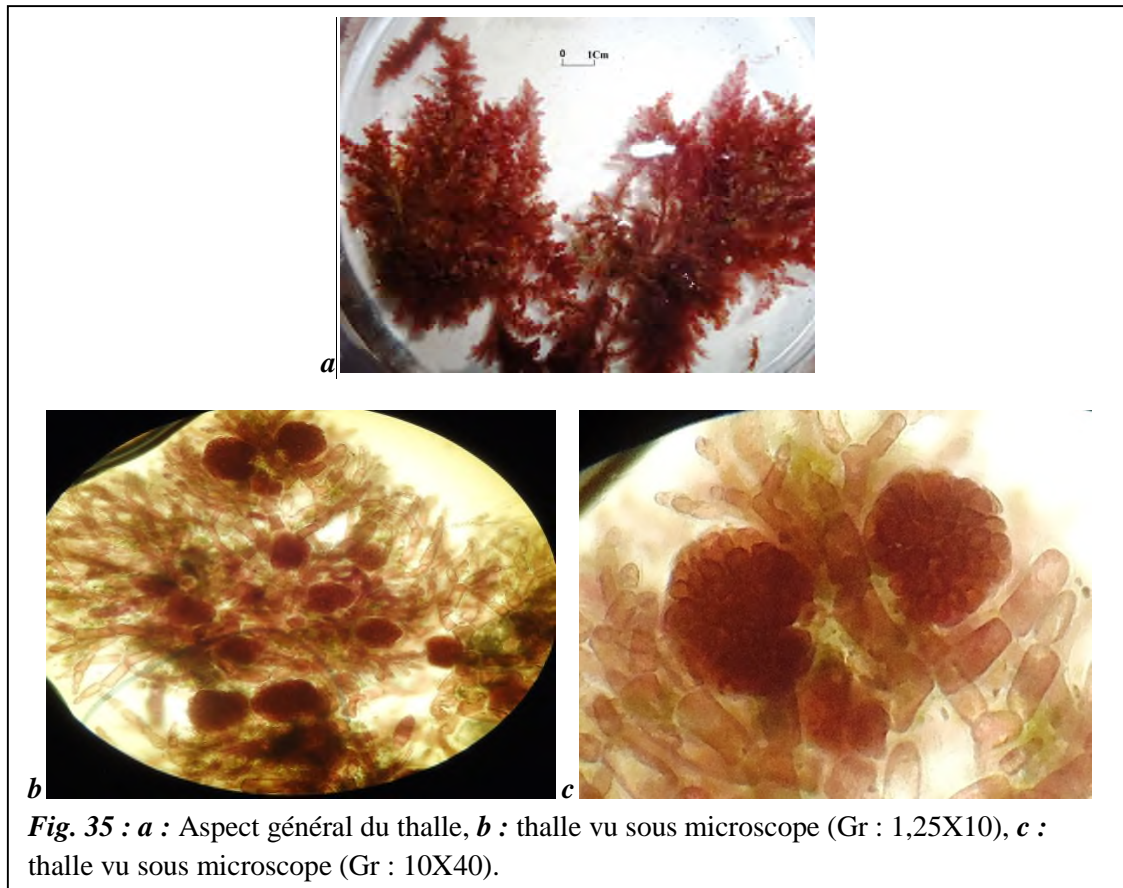


Fig. 35 : *a* : Aspect général du thalle, *b* : thalle vu sous microscope (Gr : 1,25X10), *c* : thalle vu sous microscope (Gr : 10X40).

Genre : PTILOTA

***Ptilota plumosa* (Linnaeus) C. agardh (Fig. 36)**

Thalle aplati, de couleur rouge vif, de 5 à 10cm de haut à ramification pennée, axes principaux aplatis bien nets disposés dans un plan. Epiphyte sur *Laminaria*. Récoltée dans l'infralittoral.

Dist. Atlantique Nord-est.

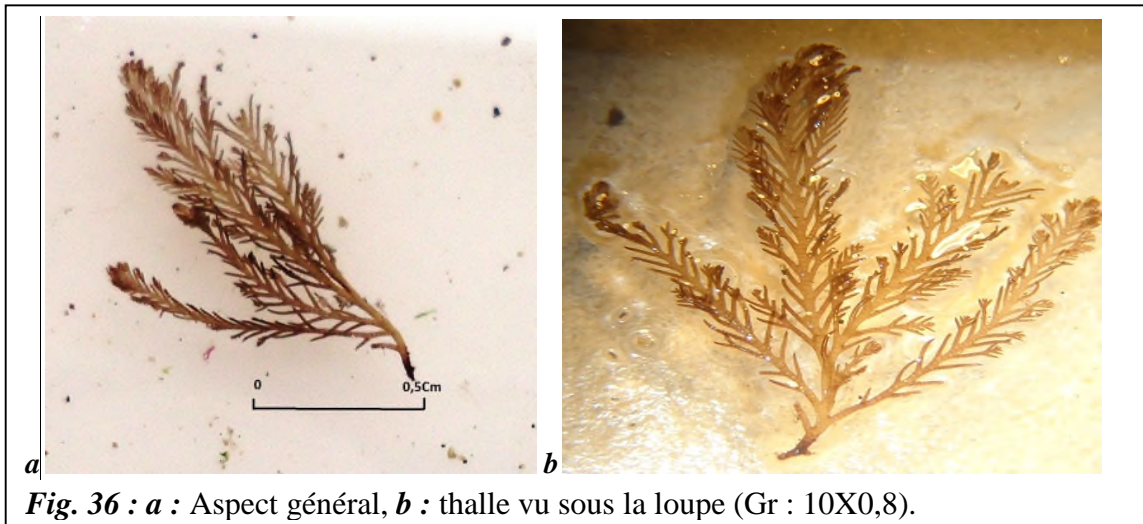


Fig. 36 : *a* : Aspect général, *b* : thalle vu sous la loupe (Gr : 10X0,8).

Famille : Delessériacées

Genre : HYPOGLOSSUM

Hypoglossum hypoglossoides (Stackhouse)
F. collins et Hervey (Fig. 37)

= *Hypoglossum woodwardii* (Kützing)

Lame de 2 à 5mm de large pointue à son extrémité, atteignant 20cm de long, rose rouge, parcourue sur toute sa longueur par une nervure médiane bien visible d'où partent des lames de même forme qui à leur tour, portent, le long de leur nervure médiane, les prolifération avals allongées. Trouvée dans l'infralittoral

Dist. Atlantique Nord-est et Nord-ouest, Méditerranée, Mer Noire.



Fig. 37 : Thalle vu sous le microscope (Gr : 10X3,2).

Genre: APOGLOSSUM

Apoglossum ruscifolium (Turner) J. Agardh (Fig. 38)

Thalle rouge vif, de même morphologie générale que *Hypoglossum hypoglossoides*, forme de petites lames parcourues par une nervure médiane évidente, portées elles-mêmes par les nervures des lames primaires. Mais les touffes sont plus petite taille et les lames sont arrondies à leur extrémité. Récolté dans l'infralittoral.

Dist. Méditerranée, Atlantique, Mer Noire.

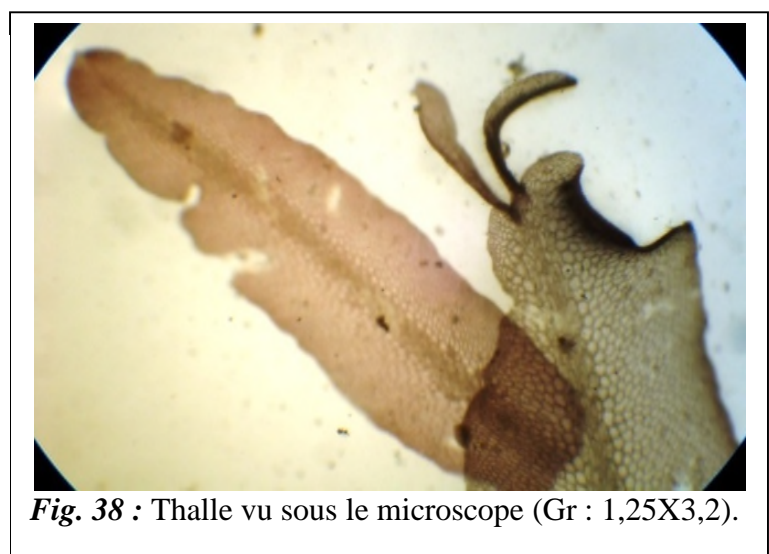


Fig. 38 : Thalle vu sous le microscope (Gr : 1,25X3,2).

Genre : MEMBRANOPTERA

***Membranoptera alata* (Hudson) Stackhouse (Fig. 39)**

Thalle rouge foncé de 10 à 20cm de haut et 2 à 3mm de large, très ramifié, aplati, constitué d'une nervure principale irrégulièrement divisée et bordée d'ailes latérales membraneuse, souvent plus large d'un côté que de l'autre. Les nervures, dépouillées de leur ailes, se transforment vers leur base en un stipe cylindrique, irrégulièrement ramifié, de couleur sombre, dont la longueur et le diamètre varient avec l'âge. Récoltée dans l'étage infralittoral.

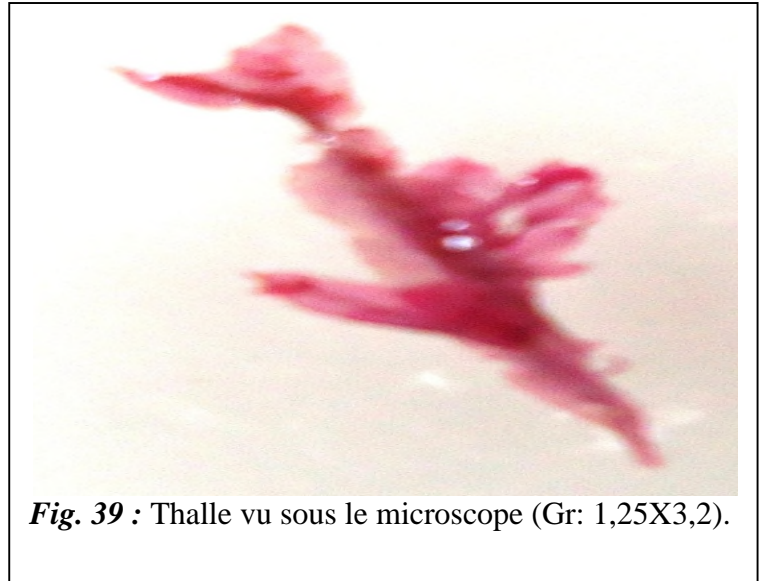


Fig. 39 : Thalle vu sous le microscope (Gr: 1,25X3,2).

Dist. Atlantique Nord-est, Atlantique Nord-ouest, Méditerranée.

Famille : Dasyacées

Genre: DASYA

***Dasya corymbifera* (J .Agardh) (Fig. 40)**

Algue filamenteuse fine, de couleur rose, très densément ramifiée, formant des touffes souvent développées. Axes principaux nets, ramification dense, dichotome, ramules atténués à leur apex où ils forment des sortes de pelotes denses. Cystocarpes pédonculés ; tetrasporosystes réunis dans de courts ramules spécialisés. Rencontrée dans l'infralittoral.

Dist. Atlantique Nord-est, Méditerranée.

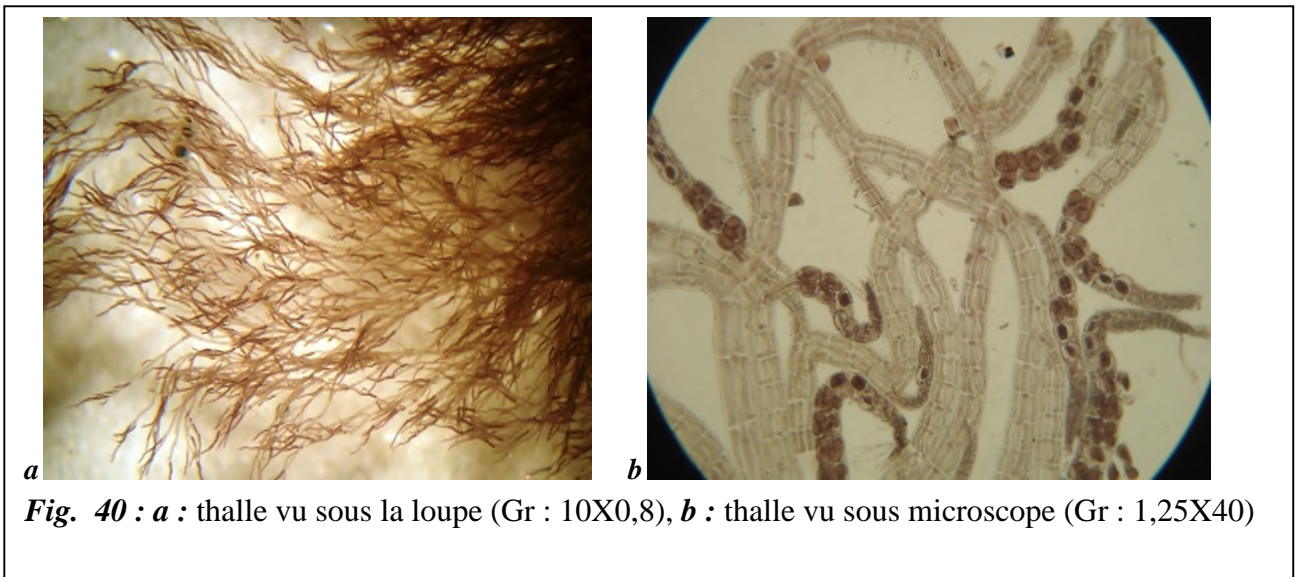
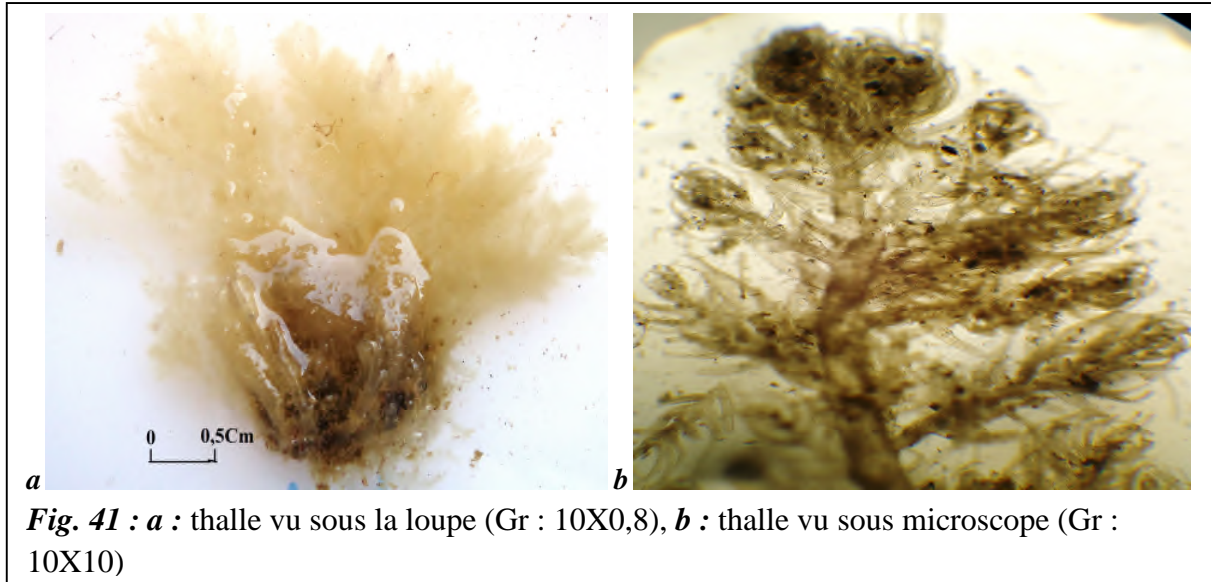


Fig. 40 : *a* : thalle vu sous la loupe (Gr : 10X0,8), *b* : thalle vu sous microscope (Gr : 1,25X40)

***Dasya arbuscula* (C. Agardh) (Fig. 41)**

Fronde rouge foncé, de 4cm de haut formé d'un axe irrégulièrement ramifié. Les rameaux portent des ramules plusieurs fois devisés. Récoltée dans l'étage infralittoral supérieur et dans le médiolittoral.

Dist. Méditerranée, Mer noire, Atlantique.



Famille : Rhodomelacées

Genre : HALOPITYS

***Halopitys incurvus* (Hudson) Batters (Fig. 42)**

Fronde rouge foncé presque noire, de 10 à 20cm de haut, formé d'axe plus ou moins arqués et la plus part d'entre eux sont recourbés en crochets, consistance cartilagineuse, cassante. Rencontrée dans l'infralittoral supérieur.

Dist. Atlantique Nord-est, Méditerranée.



Genre : DIGENIA

***Digenia simplex* (Wulfen) C. Agardh (Fig. 43)**

Morphologie proche de celle *Halopitys incurvus* mais ramules beaucoup plus fins et non recourbés, de couleur rouge claire à rouge foncé. De 15 à 30cm de haut. Récoltée dans l'infra littoral supérieur.

Dist. Méditerranée et toutes les mers tropicales.

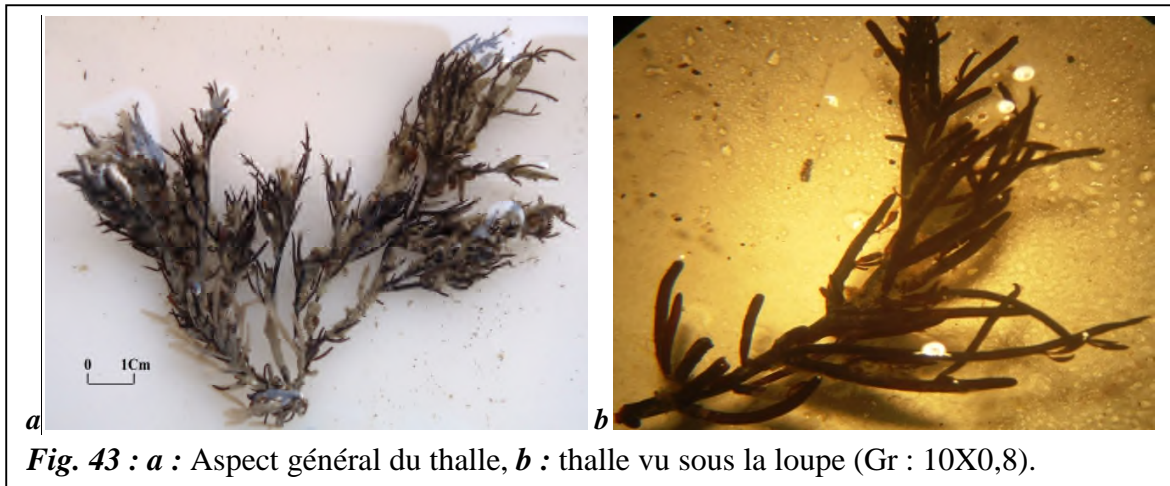


Fig. 43 : a : Aspect général du thalle, **b :** thalle vu sous la loupe (Gr : 10X0,8).

Genre : HERPOSIPHONIA

***Herposiphonia fiscidentoides* (Holmes)**

Hokamura (Fig. 44)

Thalle sous forme de plume de couleur rouge brunâtre de 1,5 à 2,5cm de haut, axe principal cylindrique à ramification alterne, les ramules se terminent en même niveau. Récoltée au niveau de l'étage Médiolittoral supérieur en épiphyte sur *Amphiroa*.

Dist. Méditerranée.

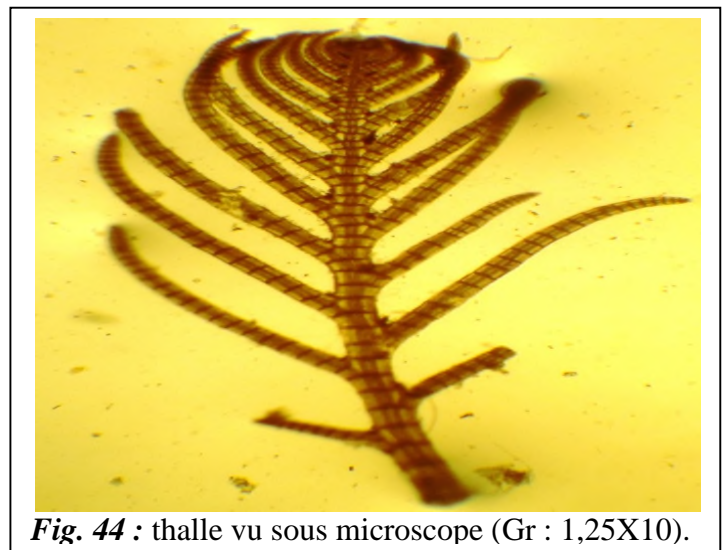
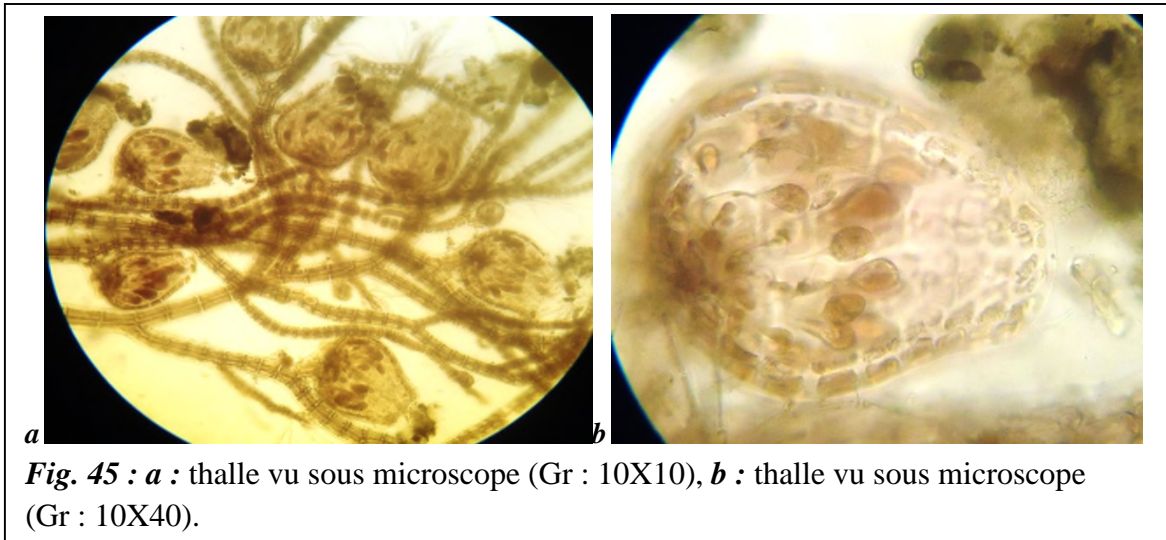


Fig. 44 : thalle vu sous microscope (Gr : 1,25X10).

***Herposiphonia sp1* (Fig. 45)**

Touffe enchevêtrée de couleur rouge brunâtre, de 3 à 5cm de haut et de dimension très fine en diamètre. Au microscope optique, les cystocarpes sont semblable sous forme de pochètes. Récoltée dans le médiolittoral supérieur.

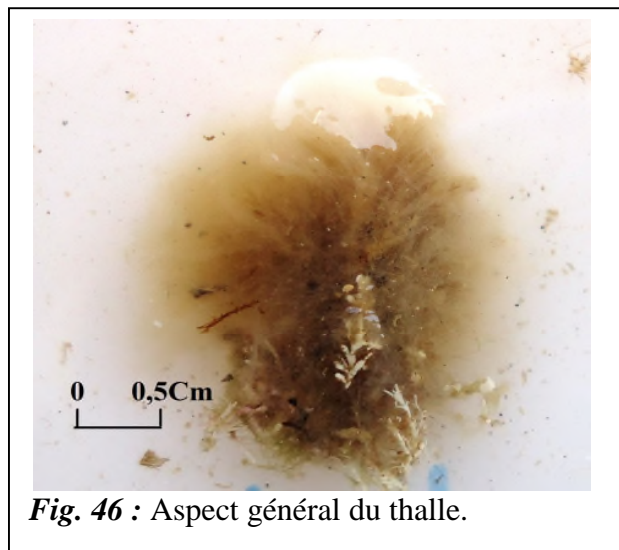
Dist. Méditerranée.



***Herposiphonia sp2* (Fig. 46)**

Algue filamenteuse de couleur d'orée, de très petite dimension environ 1cm de haut. Rencontrée dans le médiolittoral supérieur.

Dist. Méditerranée.



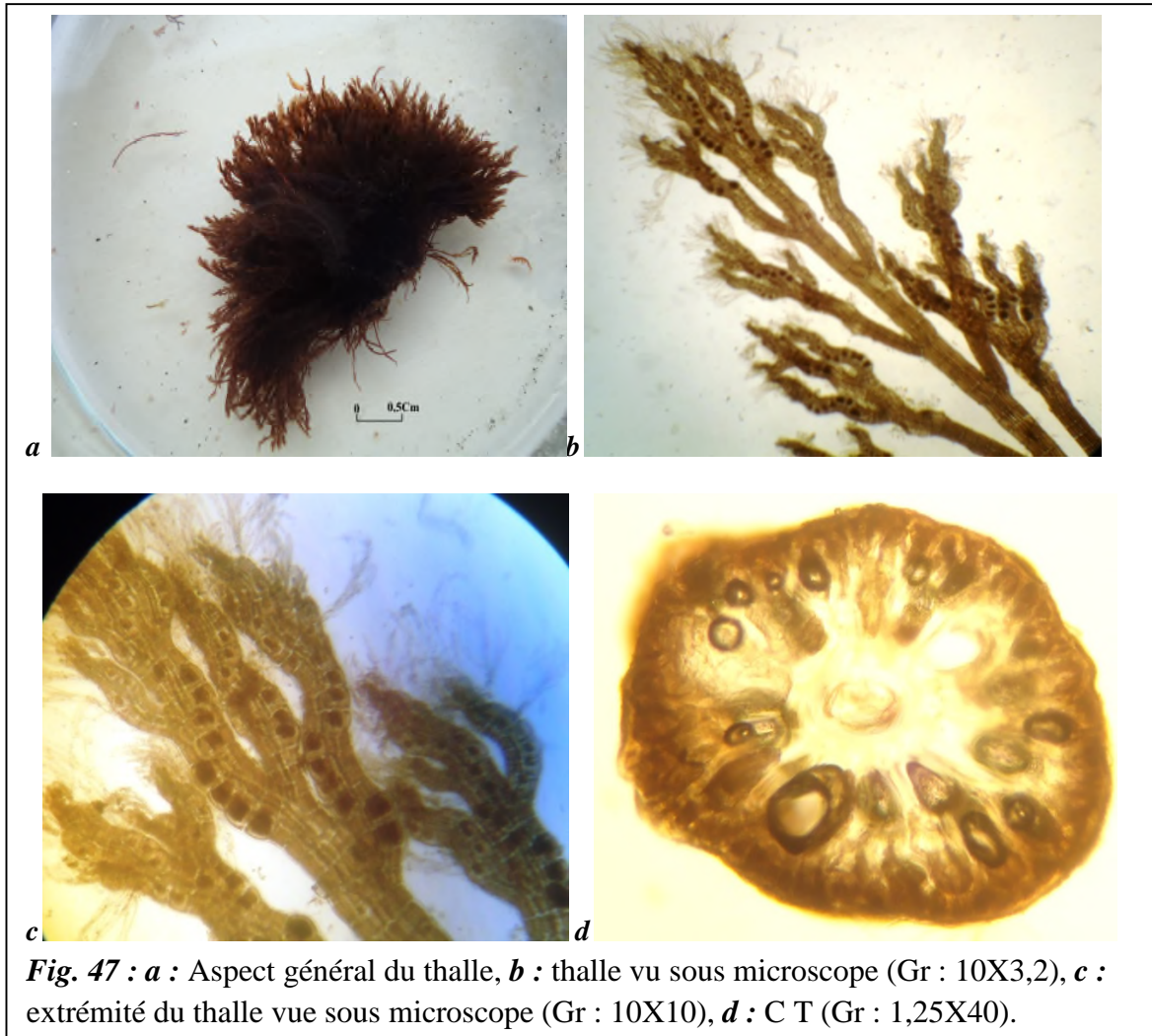
Genre : POLYSIPHONIA

***Polysiphonia elongata* (Hudson) Sprengel (Fig. 47)**

Algue de grande taille environ 30cm de haut, de couleur rouge bordeaux. Des axes principaux nets et des rameaux latéraux abondants et effilés disposés en pinceaux.

En coupe transversale, 17 cellules péricentrales ont été remarquées. Récoltée dans l'étage infralittoral supérieur.

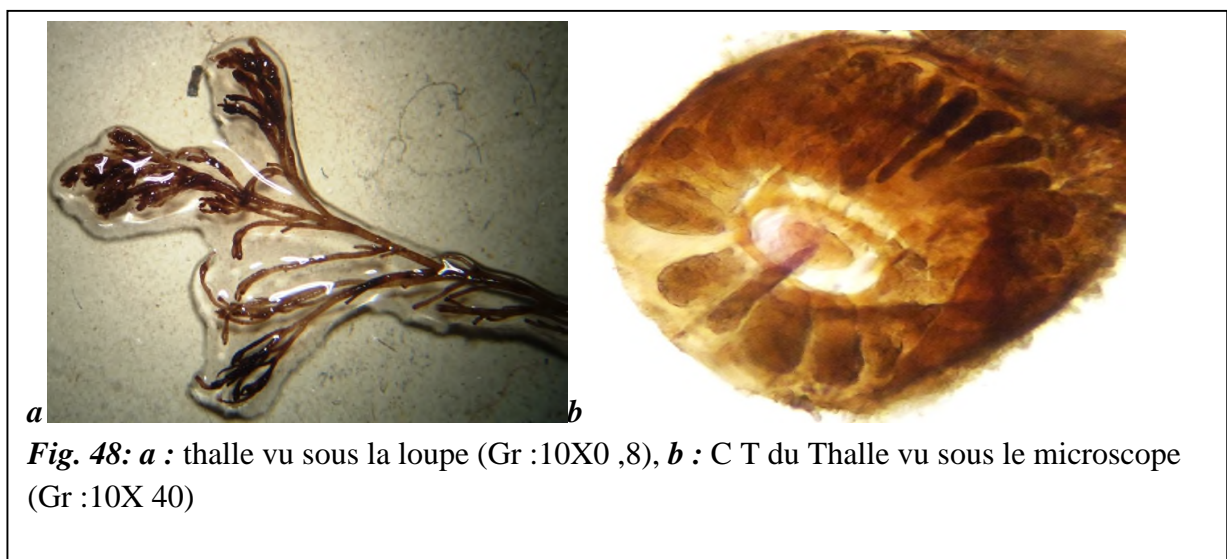
Dist. Atlantique Nord-est, Atlantique Nord-ouest, Méditerranée, Mer Noire.



***Polysiphonia opaca* (Agardh) Zanardini (Fig. 48)**

Algue formant un gazon de 1 à 3cm de haut de couleur noirâtre. En coupe transversale, on trouve 20 cellules péricentrales. Récoltée dans des roches du médiolittoral inférieur.

Dist. Méditerranée, Mer Noire, Atlantique.



Polysiphonia sp (Fig. 49)

Algue de 6 à 10cm de haut de couleur rouge brunâtre, à axe principale cylindrique, ramification dense et alterne. La coupe transversale montre la présence de 14 cellules péricentrales. Algue récoltée dans le médiolittoral inférieur.

Dist. Méditerranée.

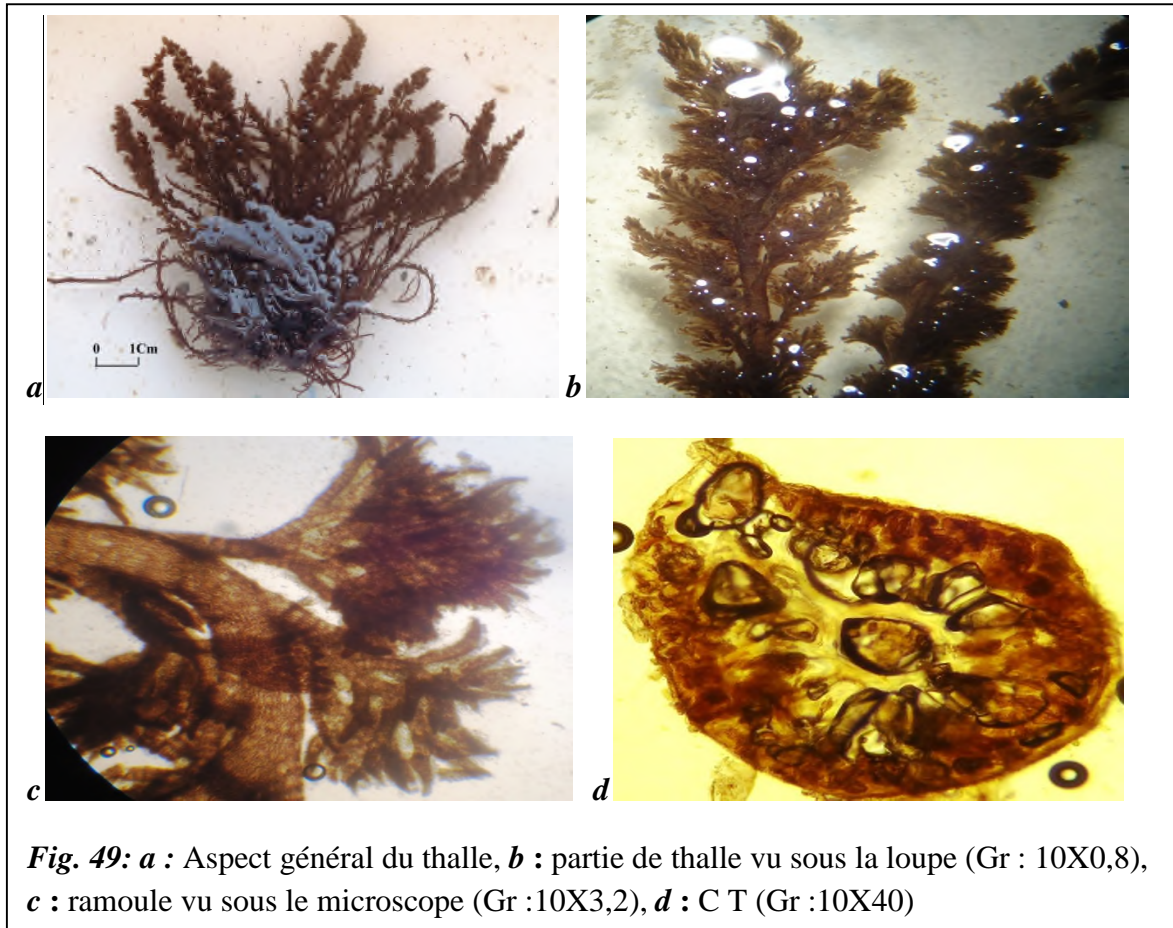


Fig. 49: *a* : Aspect général du thalle, *b* : partie de thalle vu sous la loupe (Gr : 10X0,8), *c* : ramoule vu sous le microscope (Gr : 10X3,2), *d* : C T (Gr : 10X40)

GEN : PTEROSIPHONIA

Pterosiphonia pennata (Roth) Falkenberg (Fig. 50)

Algue de couleur rouge foncé peut atteindre jusqu'à 6cm de long, pourvue d'axes principaux cylindriques, dressés, à ramification alterne, très dense. Les ramules se terminent par des crochets porteurs d'une série de cellules allongées pouvant apparaitre à la loupe. Récoltée dans l'infra littoral supérieur.

Dist. Méditerranée, Atlantique Nord, Manche.

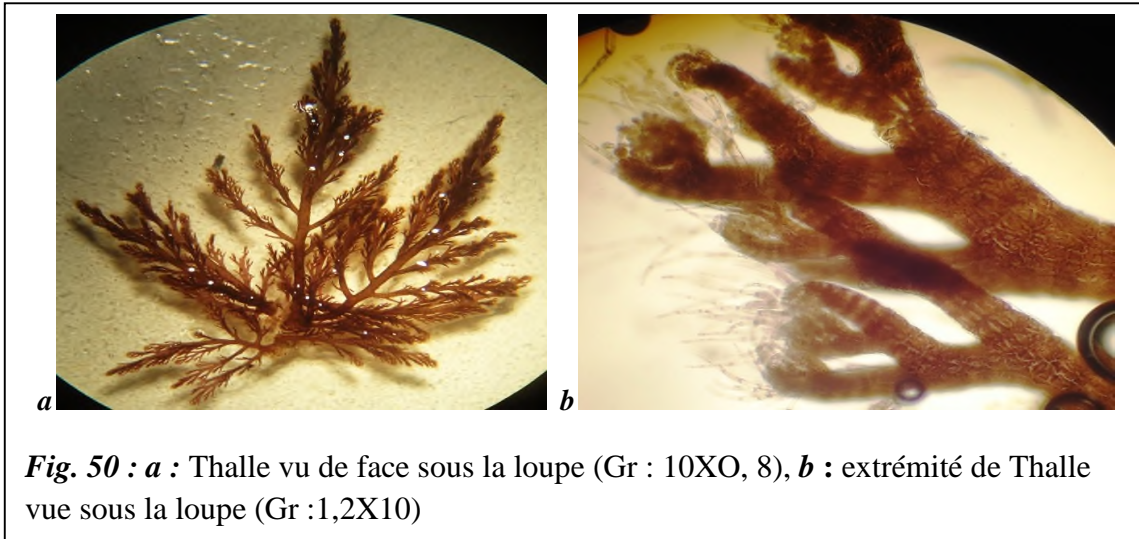


Fig. 50 : *a* : Thalle vu de face sous la loupe (Gr : 10XO, 8), *b* : extrémité de Thalle vue sous la loupe (Gr : 1,2X10)

Genre : LAURENCIA

***Laurencia pinnatifida* (Hudson) Lamouroux (Fig. 51)**

Thalle découpé en forme de plume de couleur rouge brunâtre, 3 à 10cm de haut, la fronde est charnue formé d'un axe subcylindrique plusieurs fois divisé en rameaux comprimés, eux-mêmes à ramification aplatis, toutes dans un même plan. Espèce infralittorale photophile.

Dist. Méditerranée, Atlantique Nord-est, Mer



Fig. 51 : Aspect général du thalle.

***Laurencia obtusa* (Hudson) Lamouroux (Fig. 52)**

Thalle rouge vineux, de 8 à 15cm de haut, formant des touffes globuleuses, denses, constituées d'un axe cylindrique, à peine rétréci à sa base, porteur de rameaux latéraux le plus souvent opposés, parfois alternes, graduellement plus courts vers le sommet du thalle. Les rameaux latéraux portent à leur tour des ramules très courts, opposés, obtus, simple ou munis de 2 ou 3 diverticules. Algue trouvée dans l'infralittoral.

Dist. Méditerranée, Atlantique Nord-est, Mer Noire.

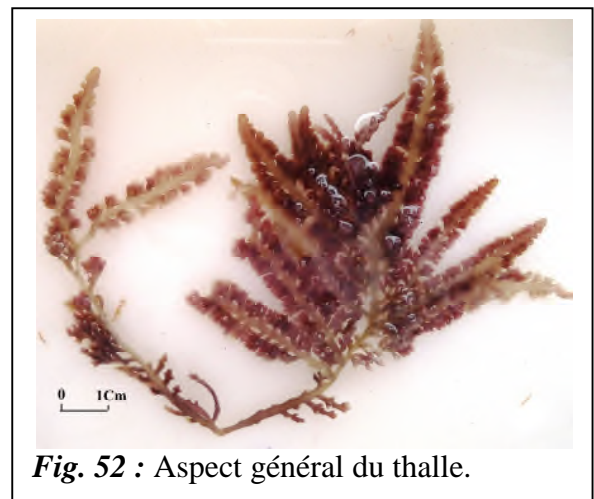


Fig. 52 : Aspect général du thalle.

***Laurencia hybrida* (De Candolle)
Lanormand (Fig. 53)**

Algue de couleur sombre verdâtre, ce qui la distingue de *Laurencia obtusa*. Touffe de 5 à 15cm de haut, constituée d'un axe cylindrique porteur de rameaux alternes, eux-mêmes à ramification pennée. Espèce infralittoral, jamais en épiphyte.

Dist. Méditerranée, Atlantique Nord-est.

***Laurencia papillosa* (C. Agardh)
Greville (Fig. 54)**

Thalle cylindrique, de couleur pourpre verdâtre souvent décoloré en jaune vif, de 5 à 10cm de haut. La ramification est dispersée à ramules courts et couverts de papilles. Cette algue est récoltée au niveau de l'étage médiolittoral.

Dist. Méditerranée, Atlantique tropicale, Mer Noire, Mer Rouge, Indo-Pacifique.

***Laurencia sp1* (Fig. 55)**

Thalle rose violacé, environ 3cm de haut, constitué d'un axe cylindrique, à ramification dans tout les sens, pennée, alterne et parfois opposée, présente une série de cellules allongées aux sommets des ramules. Rencontrée dans l'infralittoral.

Dist. Méditerranée.

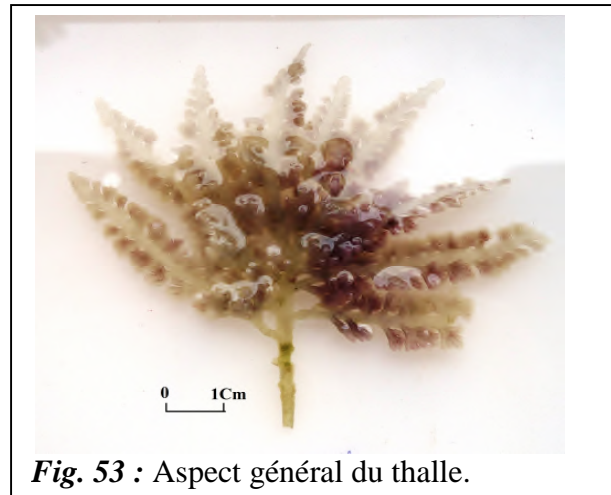


Fig. 53 : Aspect général du thalle.

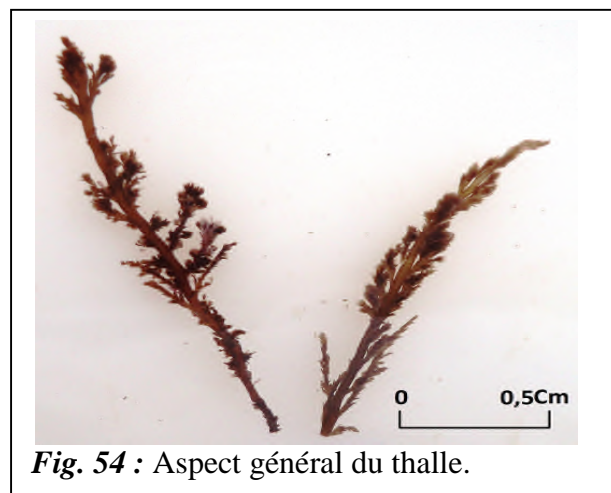


Fig. 54 : Aspect général du thalle.

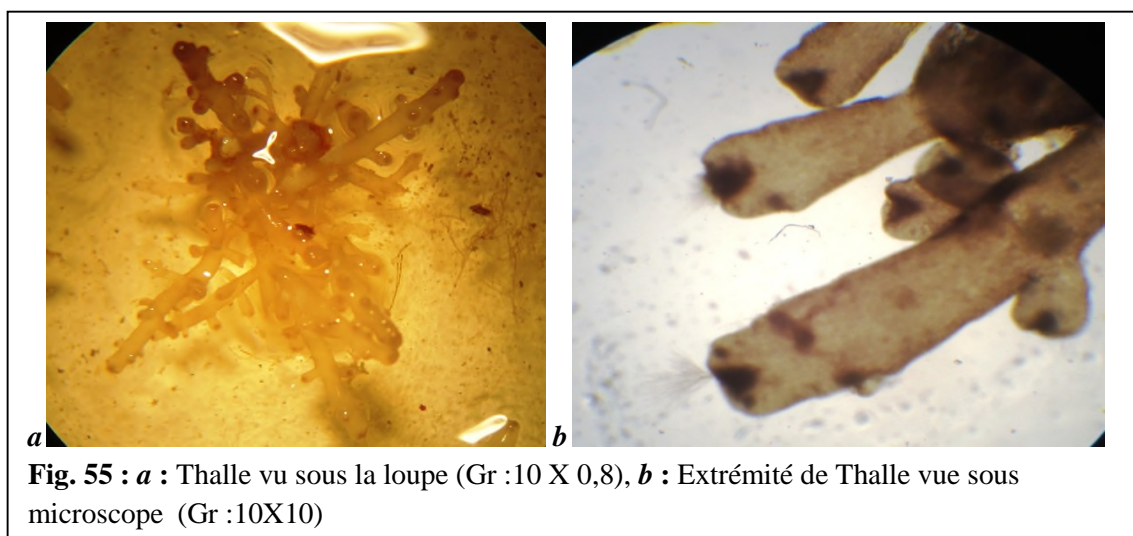


Fig. 55 : *a* : Thalle vu sous la loupe (Gr :10 X 0,8), *b* : Extrémité de Thalle vue sous microscope (Gr :10X10)

Laurencia sp2 (Fig .56)

Thalle identique à celui de *Laurencia sp* mais elle diffère par des cystocarpes dépourvus de cellules allongées aux sommets des ramules. Rencontrée dans l'infralittoral.

Dist. Méditerranée.

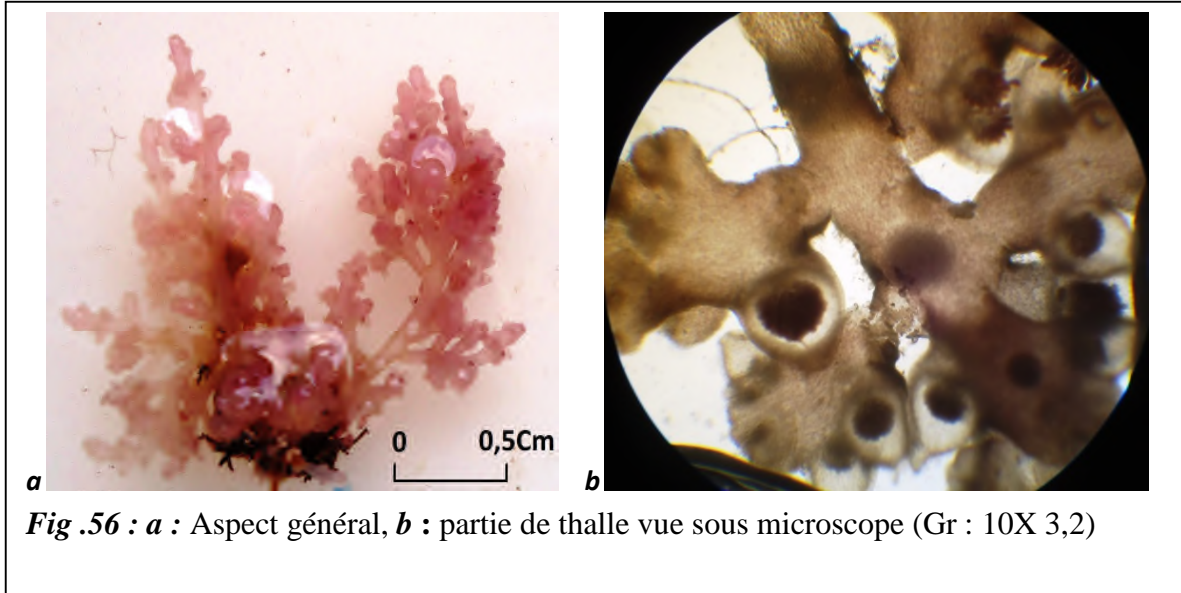


Fig .56 : a : Aspect général, **b :** partie de thalle vue sous microscope (Gr : 10X 3,2)

Résultats et discussions

Le groupe d'algues rouges compte 56 différentes espèces appartenant à 12 familles réparties dans 07 ordres différents (tableau n° 01).

Tableau n° 01: Répartition des espèces d'algues rouges dans les différents ordres, familles et genres.

Ordre	Famille	Genre	Nombre d'espèce	Taux
Bangiales	Bangiaceés	Porphyra	3	5,53%
Gelidiales	Gelidiaceés	Gelidiella	1	3,57%
		Pterocladia	1	
Gigartinales	Gegartinaceés	Gegartina	3	8,92%
	polyidaceés	Polyides	1	
	Phyllophoraceés	Gymnogongrus	1	
Nemalionales	Helmenthocladiaceés	Nemalion	1	3,57%
		Liagora	1	
Corallinales	Corallinaceés	Corallina	6	23,21%
		Haloptilon	1	
		Jania	4	
		amphiroa	2	
Rhodyméniales	Champiaceés	Champia	1	1,78%
Ceramiales	Ceramieaceés	Ceramium	7	53,57%
		Callithamnion	1	
		Antithamnion	1	
		Ptilota	1	
	Dasyaceés	Dasya	2	
	Delessériaceés	Membranoptera	1	
		Hypoglossum	1	
		Apoglossum	1	
	Rhodomelaceés	Halopitys	1	
		Digenea	1	
		Herposiphonia	3	
		Pterosiphonia	1	
		Polysiphonia	3	
Laurencia		6		
Total			56	100%

D'après le tableau ci-dessus, nous remarquons de prime abord que l'ordre des Ceramiales renferme à lui seul un peu plus de la moitié de l'ensemble des algues rouges récoltées.

En effet, 30 sur 56 espèces de Rhodophycées appartiennent à cet ordre, ce qui représente un taux de 53,57%.

L'ordre des Corallinales occupe la deuxième position avec un total de 13 espèces soit Un taux de 23,81%. L'ordre des Rhodoméniales n'est représenté que par 1 seule famille et une seule espèce.

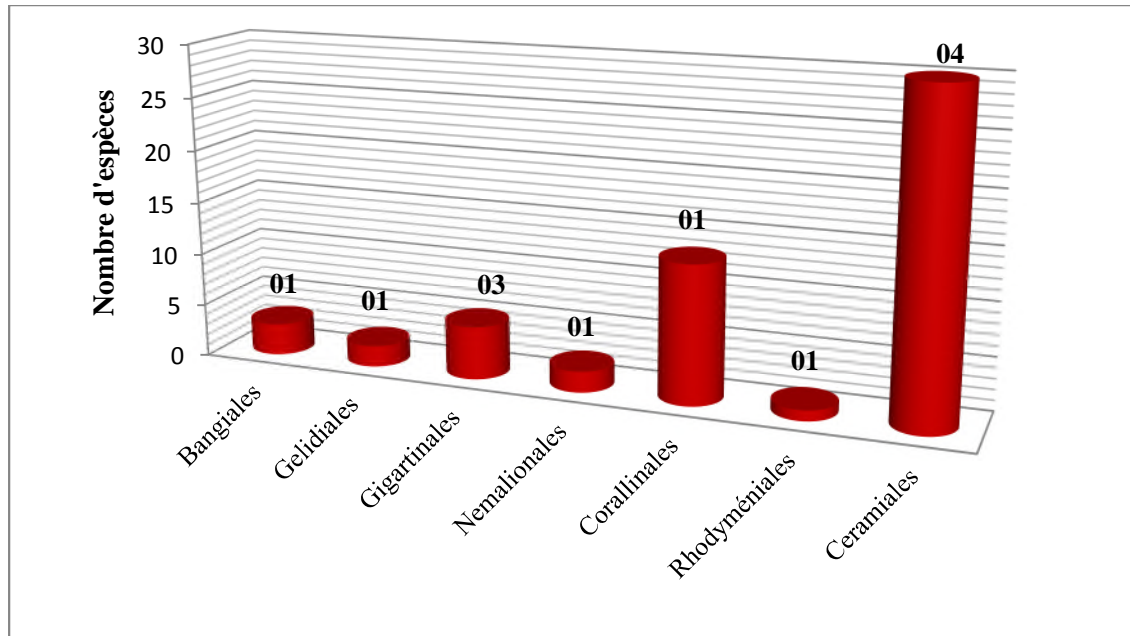


Fig. III : Histogramme de la répartition des différents ordres et familles des algues rouges.

La figure n° 03 montre que l'ordre des Ceramiales et l'ordre des Gigartinales renferment le plus grand nombre de familles, 4 et 3 respectivement, et pour les autres ordres, ils ne contiennent qu'une seule famille chacun. Notant par ailleurs que les ordres contenant moins d'espèces sont les Rhodoméniales, les Nemalionales aussi que les Gelidiales avec respectivement 01, 02 et 02 espèces différentes, soit des taux de 1,78% pour le groupe des Rhodoméniales et 3,57% pour chacun des deux autres.

III-1-2 Embranchement : PHEOPHYCOPHYTES

Classe : PHEOPHYCEES

Ordre : SCITOSIPHONALES

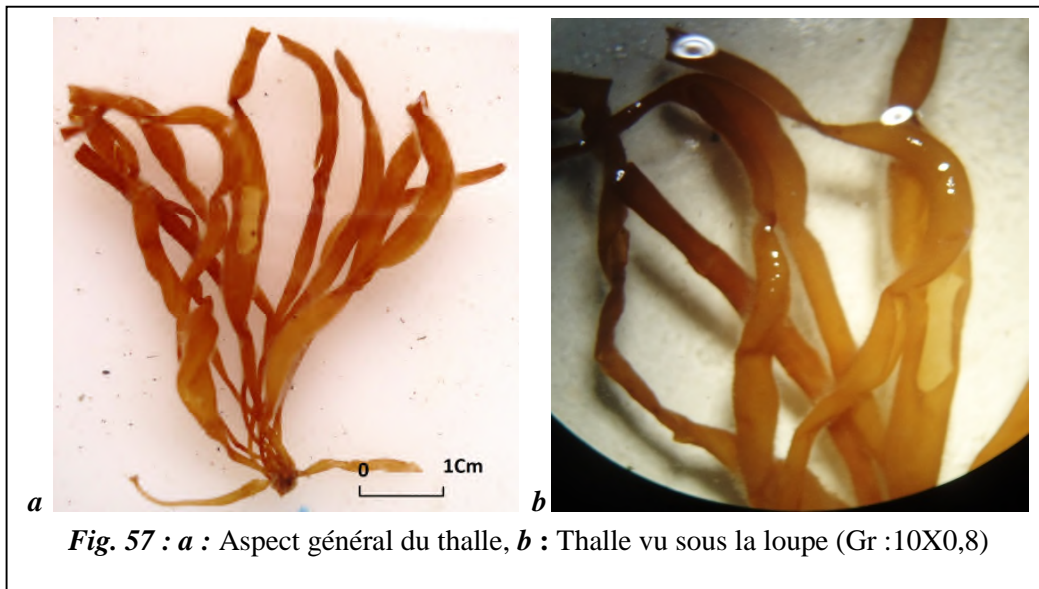
Famille : Scytosiphonacées

Genre : SCYTOSIPHON

***Scytosiphon lomentaria* (Lyngbye) Link (Fig. 57)**

Tubes toujours étroits et de calibre constant ne dépassant pas 1cm de diamètre. Surface toujours lisse mais paraissant marbré de brun foncé au moment de la fertilité. Espèce infralittorale.

Dist. Cosmopolite en mers tempérées et froides.



Ordre : FUCALES

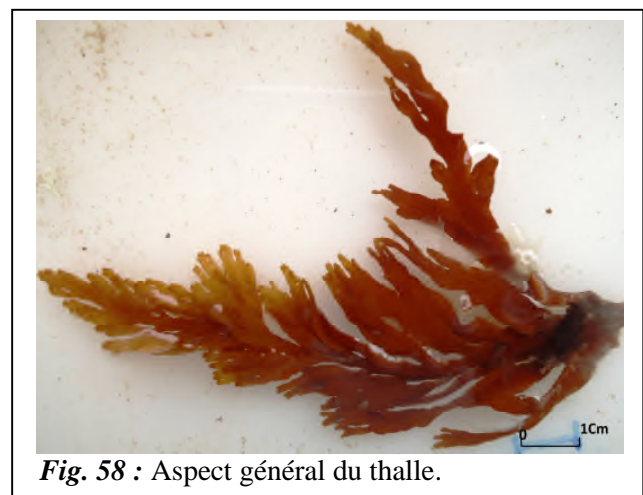
Famille : Fucacées

Genre : FUCUS

Fucus sp

Algue de couleur brun à vert olivâtre, de 7cm environ, axe principale aplati, à ramifications lanières, dentées vers les extrémités et effilée. Les rameaux sont de 3 à 5cm de long et de 3 à 5mm de large. Espèce infralittorale.

Dist. Méditerranée.



Genre : SARGASSUM

***Sargassum* sp (Fig .59)**

Algue de couleur brun à vert olivâtre, fixée par un disque typiquement sur les roches, de 4 à 6cm de haut, à « tige » cylindrique à ramification « feuillée » abondante, allongée, de 3 à 5mm de large. Les nervures des feuilles bien visibles à l'œil nu. Trouvée au niveau de l'étage infralittoral inférieur.

Dist. Méditerranée, Mers tropicale.

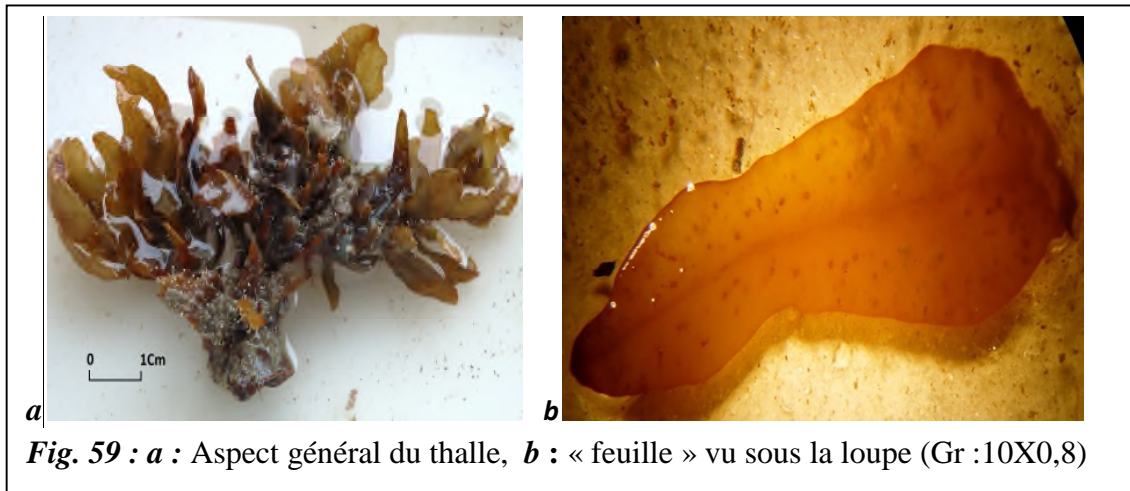


Fig. 59 : a : Aspect général du thalle, **b :** « feuille » vu sous la loupe (Gr :10X0,8)

Famille : Cystoseiracées

Genre : CYSTOSEIRA

***Cystoseira humilis* (Kützing) (Fig. 60)**

=*Cystoseira myriophylloides* (Sauvageau)

Algue en principe cespiteuse sauf pour les thalles jeunes, et de ce fait souvent difficile à identifier sur la base de ce caractère. Ramification dans tous les plans, pas de rameaux aplatis à la base, pas de tophules. Rameaux un peu épineux ou non. Trouvée au niveau du médiolittoral.

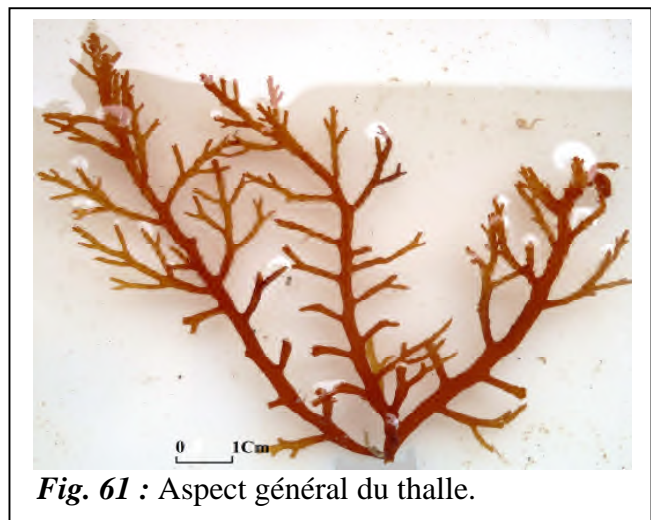
Dist. Atlantique Nord-est, Méditerranée.



***Cystoseira caespitosa* (Sauvageau)
(Fig. 61)**

Algue coriace de 10 à 20cm de haut, ferme, à ramules épineux et divariqués (aspect très épineux), conceptacles très gros. Récoltée dans le médiolittoral inférieur.

Dist. Méditerranée occidentale, Golfe de Lion.



Cystoseira fimbriata (Desfontaines) Bory (Fig. 62)

=*Cystoseira compressa* (Esper) Gerloff et Nizamuddin

Algue non épineuse de 5 à 100cm de haut, plusieurs axes courts et rayonnants sur une petite base discoïde, rameaux primaires longs, lisses et aplatis à la base, les rameaux secondaire alternes, aplatis disposés à plat sur le substrat de couleur brun jaunâtre à brun foncé ; ramules épineux absents. Rencontrée dans le médiolittoral.

Dist. Atlantique Nord-est, Méditerranée, Mer noire.



Fig. 62 : Aspect général du thalle.

Cystoseira mediterranea (Sauvageau) (Fig. 63)

Thalle souple. La ramification précoce de son axe peut parfois donner l'illusion d'un thalle cespiteux (touffe compacte). Récoltée dans le médiolittoral.

Dist. Méditerranée occidentale.

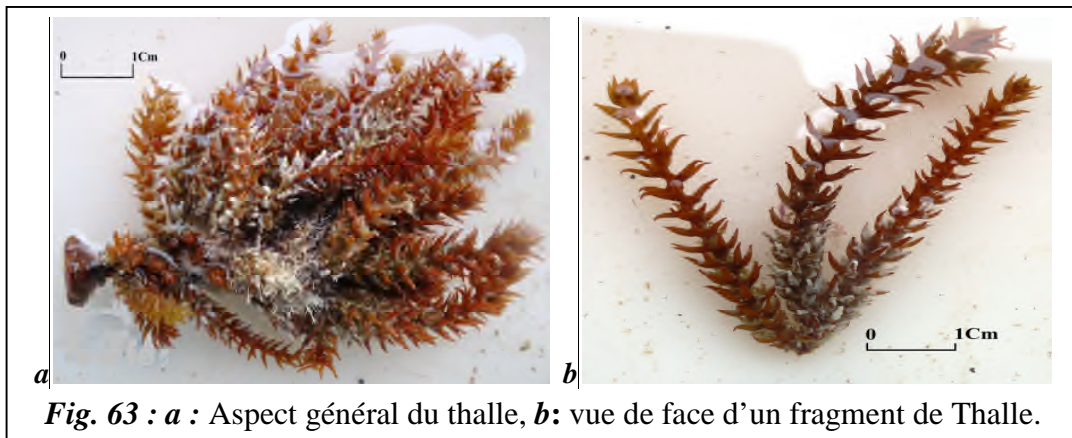


Fig. 63 : a : Aspect général du thalle, b : vue de face d'un fragment de Thalle.

Cystoseira granulata (C. Agardh) (Fig. 64)

=*Cystoseira nodicaulis* (Withering) Roberts

Algue non cespiteuse, caractérisée à l'état adulte sur les thalles de seconde année, par la présence de tophules nets. Rameaux disposés dans tous les plans et pourvus de courte « feuilles » peu épineuse. Algue trouvée dans l'infralittoral.

Dist. Atlantique Nord-est, Méditerranée.

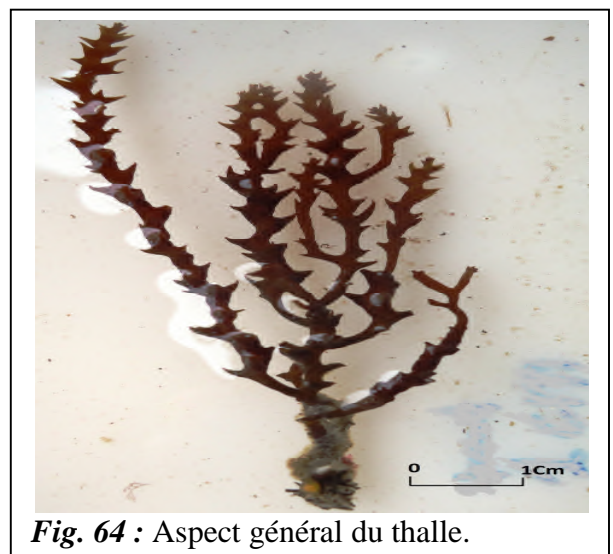


Fig. 64 : Aspect général du thalle.

Cystoseira sp (Fig. 65)

Touffe à axes principaux cylindriques, 4 à 6cm de haut, de couleur brune jaunâtre, la ramification est alterne, les rameaux sont aplatis, segmentés et densément couverts d'épines.

Récoltée dans l'infralittoral inférieur.

Dist. Méditerranée.

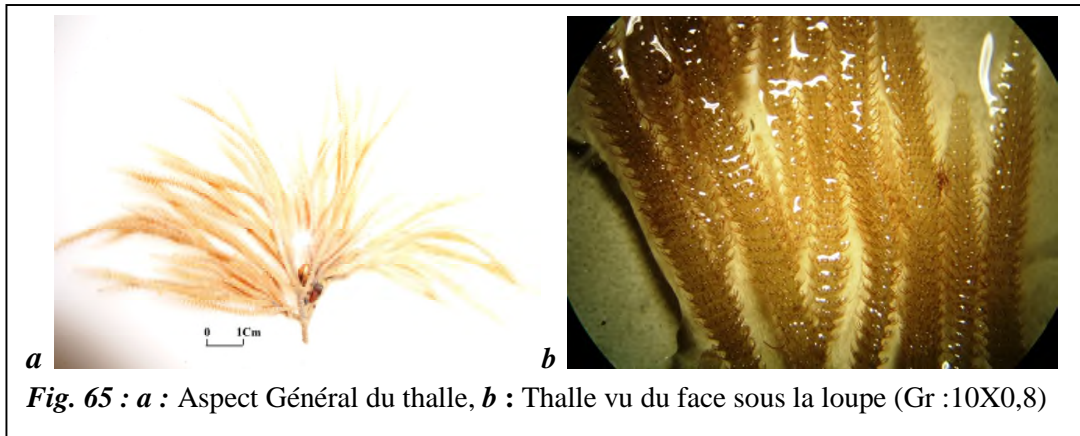


Fig. 65 : *a* : Aspect Général du thalle, *b* : Thalle vu du face sous la loupe (Gr :10X0,8)

Genre : HALIDRYS

Halidrys siliquosa (Linnaeus) Lyngbye (Fig. 66)

Thalle pouvant atteindre 2 à 3m de long, constitué de lanière (bande) d'un brun clair, devenant brun sombre sur les algues d'épave, fixé par un disque. Les lanières, épaisses et consistantes, atteignent 5mm de large et ont une ramification pennée caractéristique. Elles portent latéralement deux types de courts rameaux différenciés. Les uns permanents, sont des flotteurs en forme de silique cloisonnée transversalement ; les autres éphémères, sont des réceptacles allongés à conceptacles hermaphrodites. Ne forme pas de populations importantes malgré le grand développement de certains thalles. Algue rencontrée dans l'infralittoral.

Dist. Atlantique Nord-est.

Genre : BIFURCARIA

Bifurcaria bifurcata (Ross) (Fig. 67)

Algue en forme de cordons cylindriques, dichotomes, de couleur brun clair, de 3 à 4mm de diamètre et pouvant atteindre 40cm de long. La base n'est pas un disque, mais une sorte de faux rhizomes rampon ramifié. Les réceptacles se forment aux extrémités ; conceptacles hermaphrodites. Cette espèce n'a jamais été signalée en méditerranée. Récoltée dans l'infralittoral.

Dist. Atlantique Nord-est.

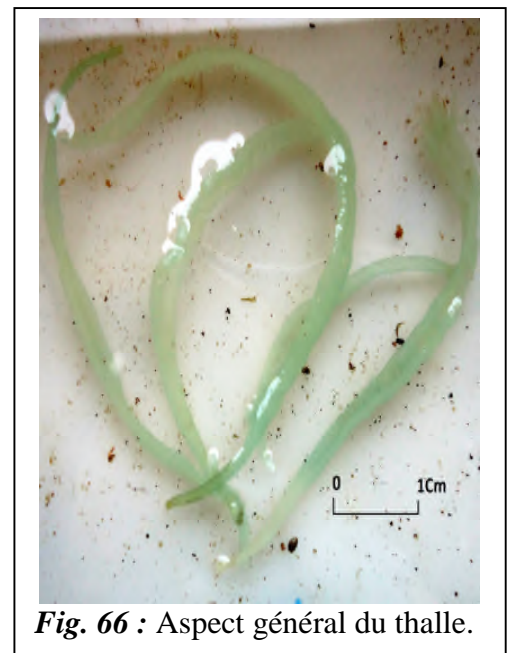


Fig. 66 : Aspect général du thalle.

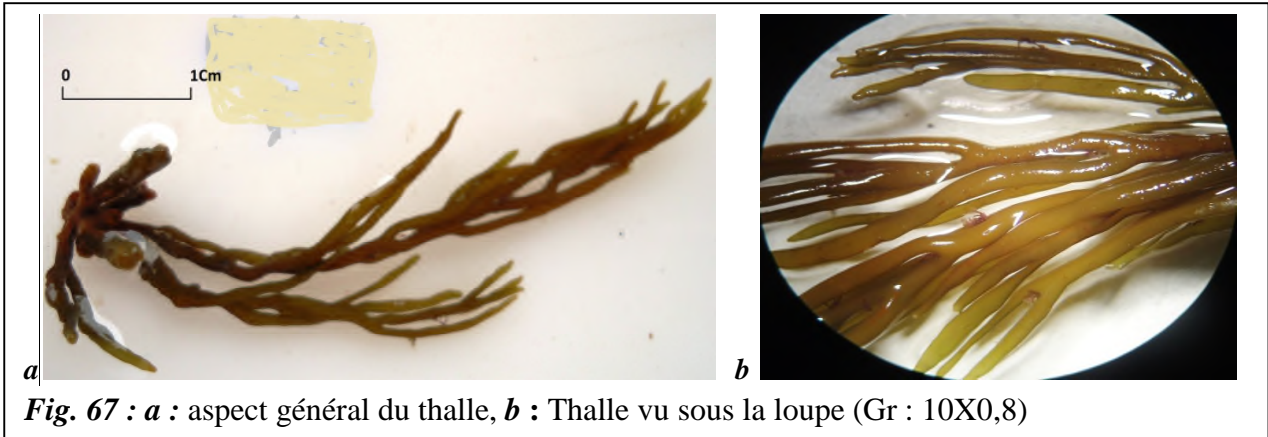


Fig. 67 : a : aspect général du thalle, b : Thalle vu sous la loupe (Gr : 10X0,8)

Ordre : SPHACELARIALES

Famille : Cladostephacées

Genre : CLADOSTEPHUS

***Cladostephus spongiosus* (Hudson) C. Agardh (Fig .68)**

Forme des thalles de couleur brun foncé, très caractéristique, pouvant atteindre de 20 à 30cm de haut. Les axes ramifiés couverts de courts rameaux latéraux plus ou moins densément disposés, leur donnant alors l'aspect de cordons spongieux. Espèce de l'infralittoral supérieur.

Dist. Atlantique Nord-est et Nord-ouest, Méditerranée, Mer Noire, Pacifique.



Fig .68 : a : Aspect général du thalle, b : vu de face sous la loupe (Gr : 10X0,8)

Famille : Stipocaulacées

Genre : *HALOPTERIS*

***Halopteris scoparia* (Linnaeus) Sauvageau (Fig. 69)**

Touffe de 10 à 15cm de haut, constituée de filaments ramifiés extrêmement sèche, donnant à l'ensemble l'aspect d'un balai de genêt (à fleurs jaunes). Les ramifications latérales se forment dès les sommets à partir du sphaécèle. Récoltée dans l'infralittoral.

Dist. Atlantique Nord-est et Nord-ouest, Méditerranée.

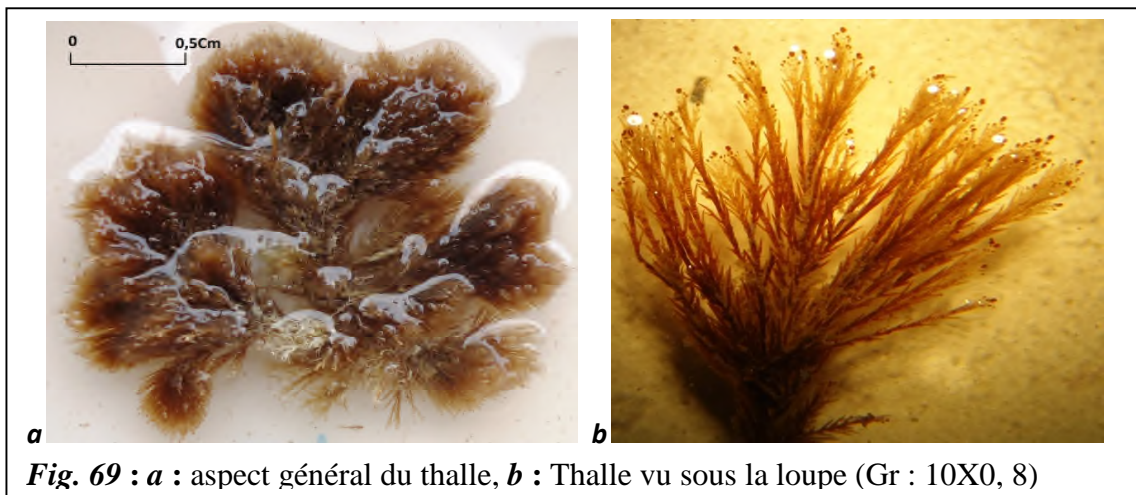


Fig. 69 : *a* : aspect général du thalle, *b* : Thalle vu sous la loupe (Gr : 10X0,8)

***Halopteris filicina* (Grateloup) Kützing (Fig. 70)**

Plumes fines, rigides, de 5 à 15cm de haut, ramification régulièrement dans un plan, extrémités également pourvues de sphaécèles à partir desquels apparaissent les premières ramifications. Espèce infralittorale de milieu rocheux.

Dist. Atlantique Nord-est, Méditerranée, Mer Noire, Pacifique.

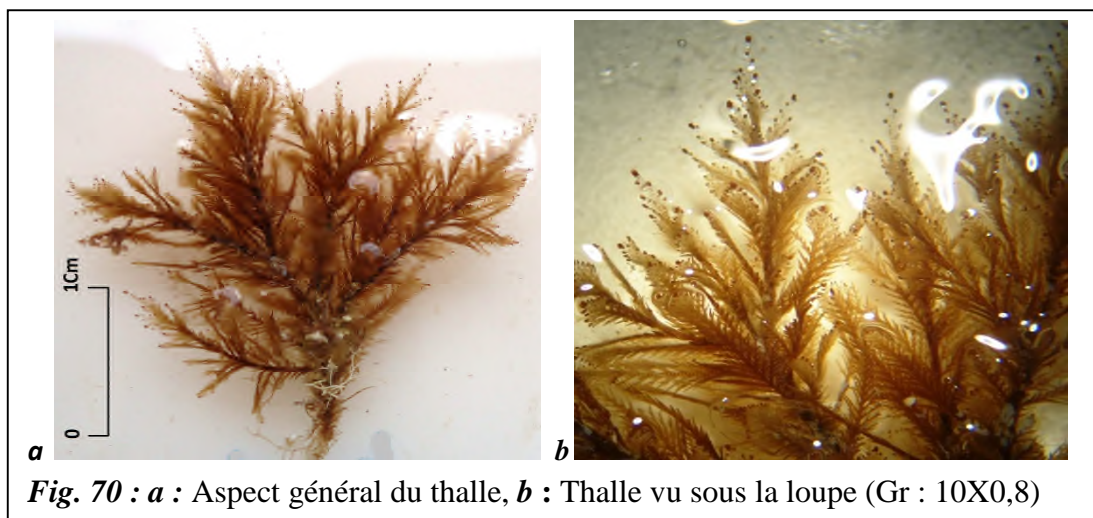


Fig. 70 : *a* : Aspect général du thalle, *b* : Thalle vu sous la loupe (Gr : 10X0,8)

Ordre : DICTYOTALES

Famille : Dictyotacées

Genre : TAONIA

Taonia atomaria (woodward) (Fig.71)

Bandelette irrégulièrement découpée, atteignant 20 à 30cm de haut, fixée par un disque basal et comme tronquée aux sommets ; pieds fertiles particulièrement caractéristique présentant des stries plus foncés liés à la disposition des cystes reproducteurs. Espèce infralittorale.

Dist. Atlantique Nord-est, Méditerranée, Océan Indien.

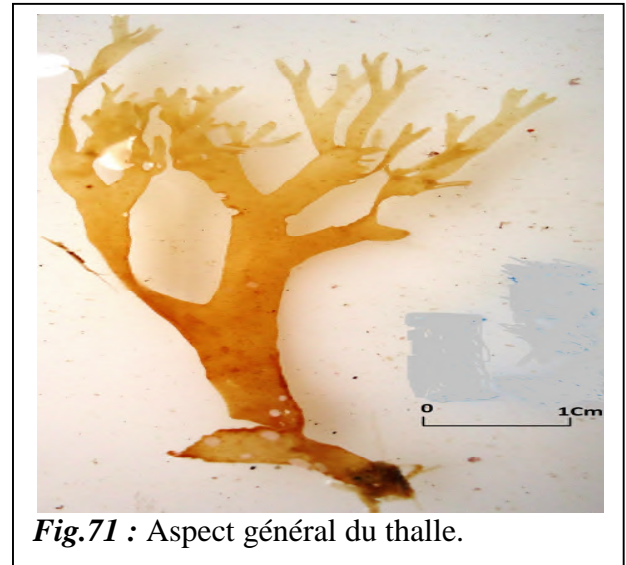


Fig.71 : Aspect général du thalle.

Genre : DICTYOTA

Dictyota dichotoma (Hudson) Lamouroux (Fig. 72)

Thalle rubané, peut atteindre jusqu'à 50cm de long, de largeur variable régulièrement dichotome, lanière toujours arrondie à leur extrémité. Au moment de la fertilité leur surface est finement ponctuée (sporophyte) ou pourvue de taches sombres (gamétophyte). En coupe transversale, le thalle présente une seule couche de cellules internes entourées par une couche épidermique colorée. Récoltée au niveau de l'infralittoral.

Dist. Atlantique Nord-est et Nord-ouest, Méditerranée, Mer Noire, Mer rouge, Océan Indien.

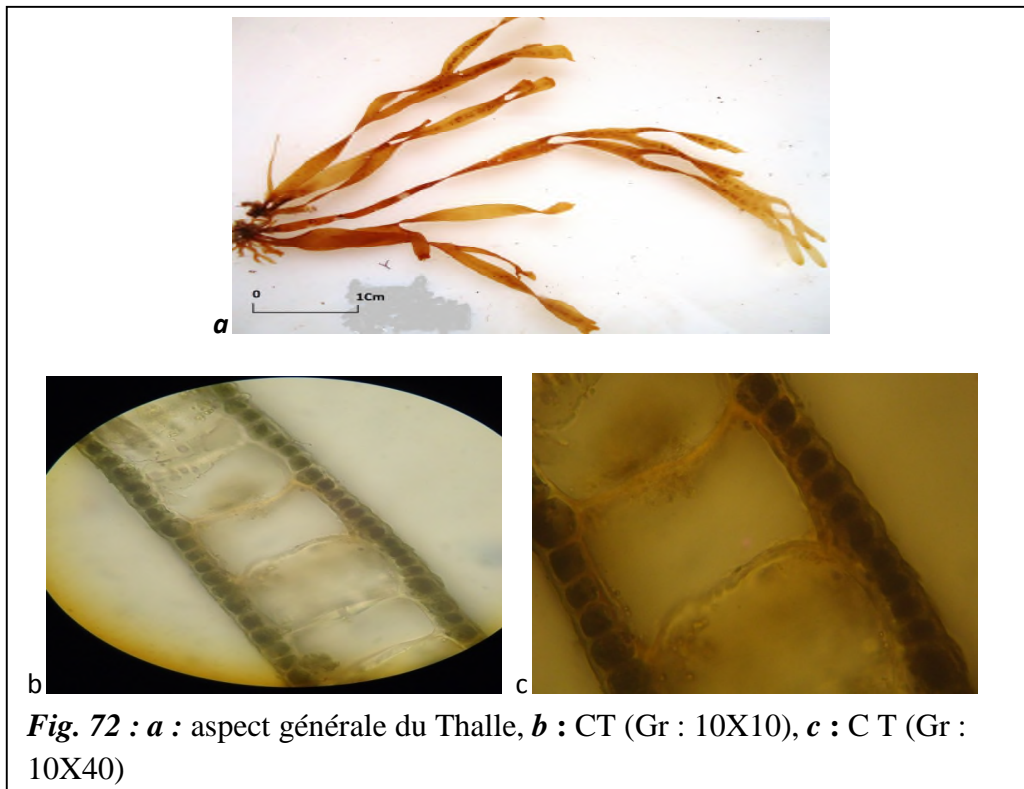


Fig. 72 : a : aspect générale du Thalle, b : CT (Gr : 10X10), c : C T (Gr : 10X40)

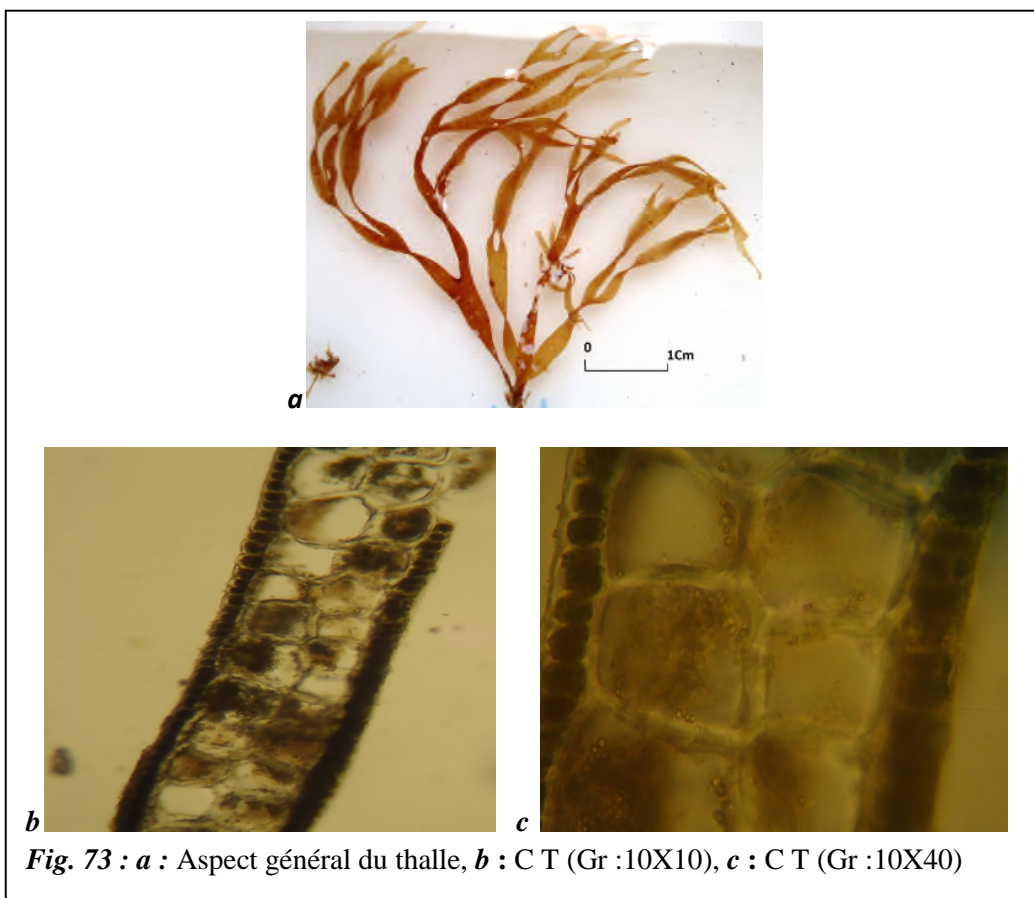
Genre : DILOPHUS

***Dilophus spiralis* (Montagne) Hamel (Fig. 73)**

=*Dilophus ligulatus* (Kützing) J. Feldmann

Thalle de couleur vert foncé, de 5cm de haut environ, large aux sommets qu'à la base, ramification dichotomique et les distances entre les dichotomes sont plus grandes que celles de *Dictyota*. Le thalle porte des segments terminaux droits, arrondis un peu en spatules, gamétophytes et sporophytes semblable. En coupe transversale, le thalle présente plus de deux couches de cellules internes entourées par une couche épidermique colorée. Trouvée au niveau du médiolittoral supérieur.

Dist. Atlantique Nord-est, Méditerranée, Mer Noire.

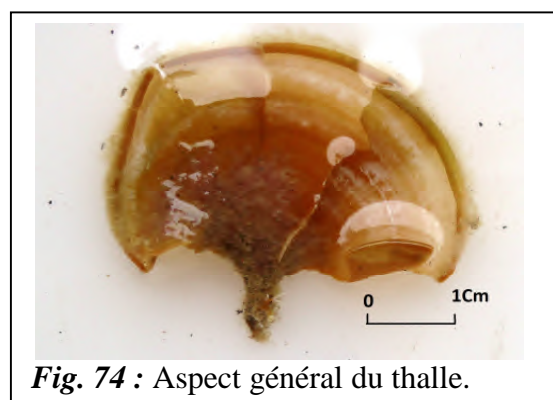


Genre : PADINA

***Padia pavonica* (Linnaeus) Thivy (Fig.74)**

Thalle en forme d'éventail, présentant des stries parallèles concentriques, calcifié sur une face (blanchâtre), le bord en croissance est enroulé sur lui-même. Récoltée dans le médiolittoral.

Dist. Atlantique Nord-est et Nord-ouest, Méditerranée, Mer Noire.



Ordre: CHORDIALES

Famille: Leathesiacées

Genre : *LEATHESIA*

Leathesia difformis (Linnaeus) Areschoug (Fig.75)

Thalle d'un jaune clair doré et brillant formant des boules creuses très irrégulières, d'allure **cérébelliforme** de consistance à la fois ferme et gélatineuse ; paroi épaisse consistante, localisation écologique assez stricte. Algue récoltée dans le médiolittoral.

Dist. Atlantique Nord-est et Nord-ouest, Pacifique, Mer Noire, Australie.



Fig.75: Aspect général du thalle.

Ordre : DICTYOSIPHONALE

Famille : Punctariacées

Genre: *ASPEROCOCCUS*

Asperococcus bullosus (Lamouroux) (Fig .76)

=*Asperococcus turnerus* (Smith) Hooker

Algue fragile en forme de sac allongé couvert de poiles fins et fixé par un stipe court, brun jaunâtre à vert olivâtre, légèrement translucide, de 5 à 50cm de long et de 2 à 10cm de large.

Dist. Atlantique Nord-est et Nord ouest, Méditerranée.



Fig .76 : Aspect général du thalle.

Le deuxième grand groupe considéré est celui des Phéophycophytes. Le nombre d'espèces total obtenu est de 20. Celles-ci sont représentées par 9 familles réparties dans 6 ordres différents. (Tableau n° 02)

Tableau n° 02 : Répartition des espèces dans les différents ordres, familles et genres des algues brunes.

Order	Famille	Genre	Nombre d'espèce	Taux
Scytosiphonales	Scytosiphonacées	Scytosiphon	1	5%
Fucales	Fucacées	Fucus	1	50%
	Sargassacées	Sargassum	1	
	Cystosieracées	Cystosiera	6	
		Halidrys	1	
Bifurcaria	1			
Sphacelariales	Cladostephacées	Cladostephus	1	15%
	Stipocaulacées	Halopteris	2	
Dictyotales	Dictyotacées	Taonia	1	20%
		Dictyota	1	
		Dilophus	1	
		Padina	1	
Chordiales	Leathesiacées	Leathesia	1	5%
Dictyosiphonales	Punctariacées	Asperococcus	1	5%
Total des espèces			20	100%

Au niveau de ce groupe, nous constatons que les Fucales sont les plus représentés, en effet avec ses trois familles différentes, cet ordre compte à lui seul 10 espèces différentes ce qui représente la moitié du total des algues brunes.

Fig. IV : Histogramme de la répartition des différents ordres et familles des algues brunes.

La figure IV montre que hormis l'ordre des Fucales et des *Sphacelariales* qui renferment respectivement 3 et 2 familles, tous les autres ordres n'en renferment qu'une seule. En outre mis à part le genre *Cystoseira* qui est représenté par 6 espèces différentes et le genre *Halopteris* par 2 espèces, tous les autres genres n'en contiennent qu'une seule espèce chacun.

III-1-2-3 Embranchement : CHLOROPHYCOPHYTES

Classe : CHLOROPHYCEES

Ordre : CLADOPHORALES

Famille : Chladophoracées

Genre : CHLADOPHORA

***Chladophora prolifera* (Roth) kützing (Fig. 77)**

Touffe de filaments, de 2 à 10cm de haut, de couleur vert foncé à reflets bronze, composée d'articles beaucoup plus long que large et étroitement serrée, et surtout par la présence, sur les articles basaux, de rhizoïdes descendants visible à la loupe. Rencontrée dans l'étage infralittoral.

Dist. Méditerranée, Atlantique Nord-est et Nord-ouest, Mer tropicale et tempérée, Pacifique.

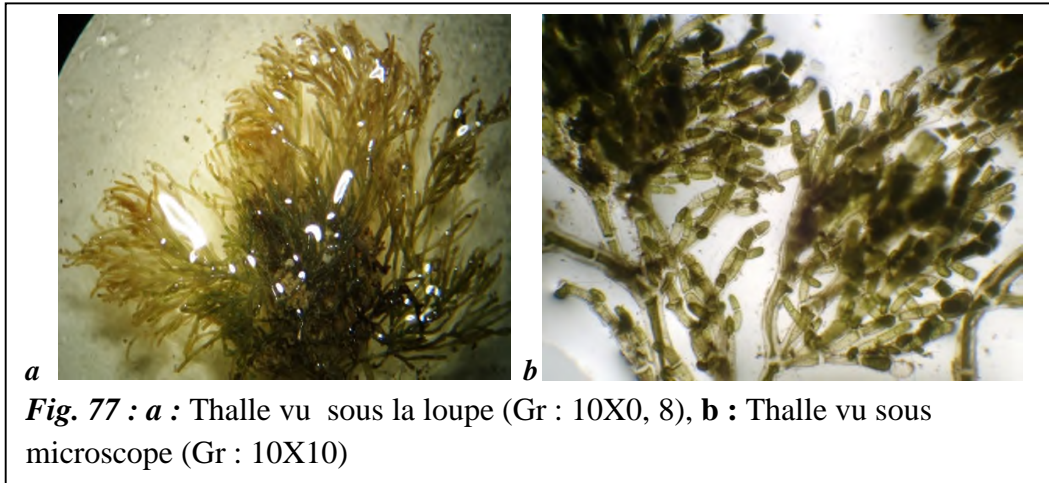
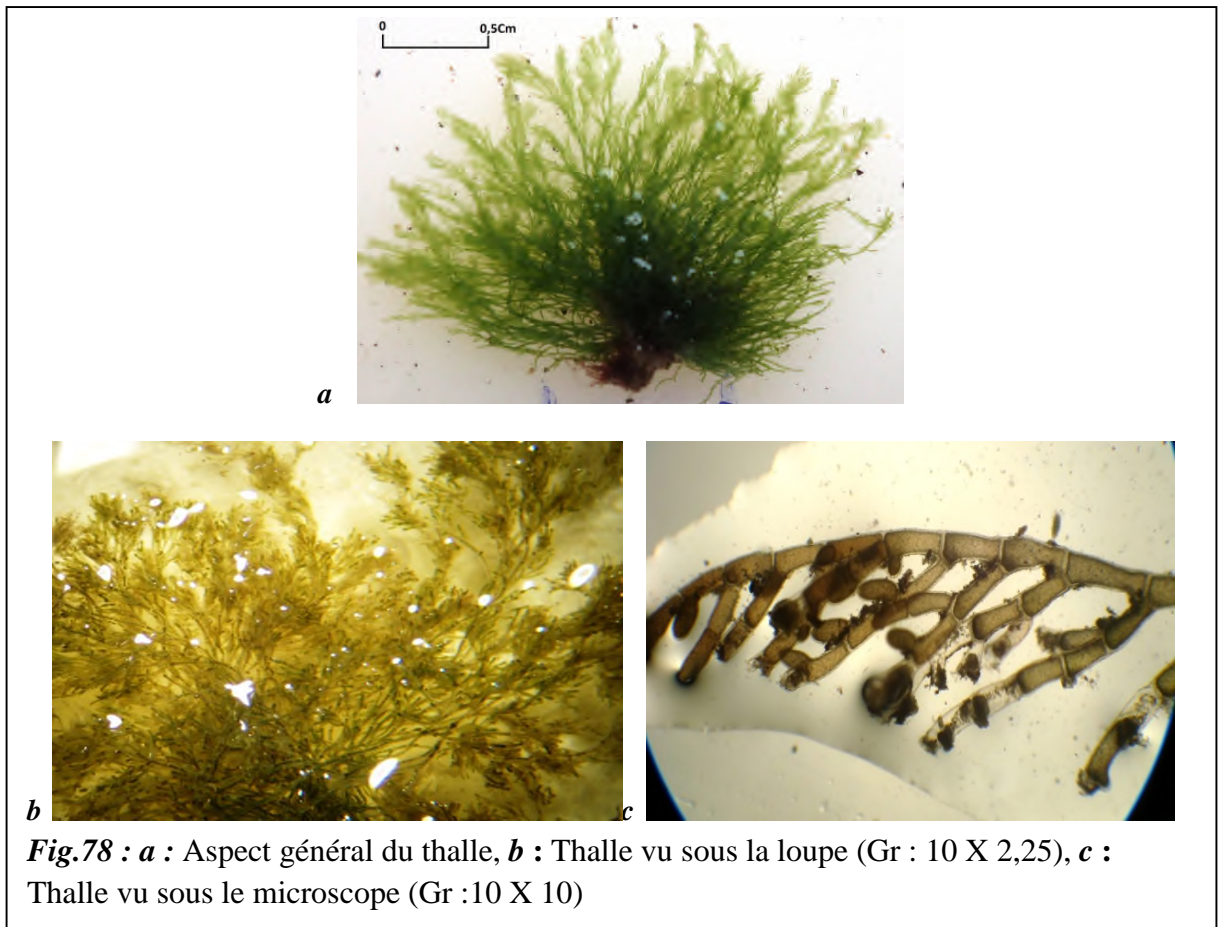


Fig. 77 : a : Thalle vu sous la loupe (Gr : 10X0, 8), **b :** Thalle vu sous microscope (Gr : 10X10)

***Chladophora rupestris* (Linnaeus) kützing (Fig.78)**

Touffe de couleur verte sombre, de 10 à 20cm de haut, régulièrement ramifiés, consistance rêche (rude au toucher), formée de filaments toujours plus longs que larges. Algue récoltée dans le médiolittoral et parfois dans l'infralittoral.

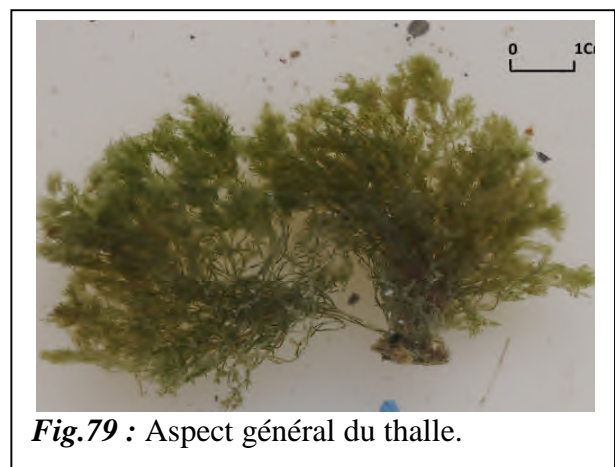
Dist. Méditerranée, Atlantique Nord-est et Nord-ouest.



***Chladophora dalmatica* (kützing) (Fig.79)**

Algue de petite taille 2 à 3cm de haut, de couleur verte claire, formant des touffes. Rencontrée au niveau du médiolittoral supérieur.

Dist. Méditerranée, Adriatique, Atlantique.



***Chladophora* sp (Fig. 80)**

Algue ressemblant à *Cladophora prolifera* mais les filaments s'enchevêtrent entre eux, formant une sorte de pelote. Algue trouvée dans le médiolittoral supérieur.

Dist. Méditerranée.

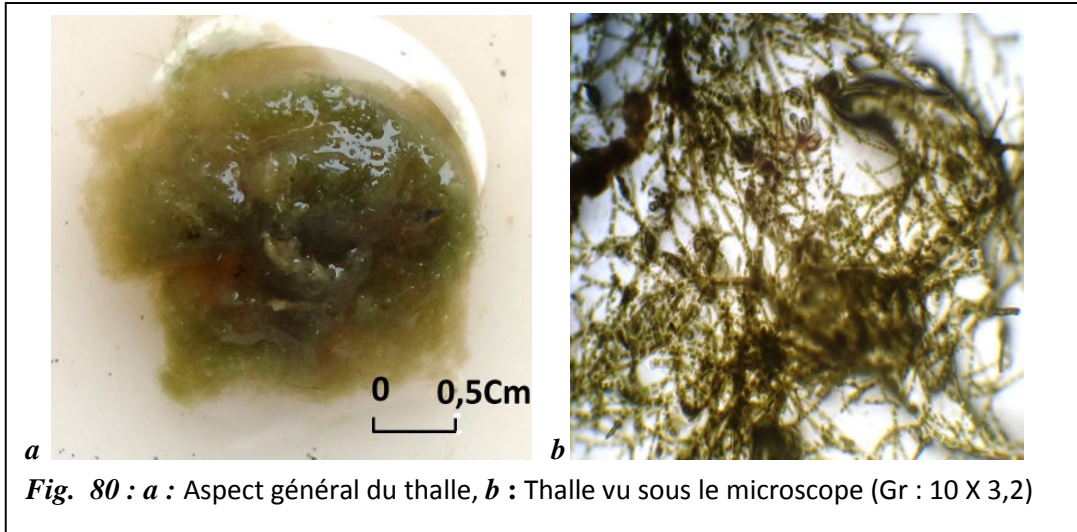


Fig. 80 : *a* : Aspect général du thalle, *b* : Thalle vu sous le microscope (Gr : 10 X 3,2)

Genre: CHAETOMORPHA

***Chaetomorpha melagonium* (Weber et Mohr) Kützinger (Fig. 81)**

Filament vert sombre, pouvant atteindre 20cm le long, isolés ou regroupés en très petit nombre. Espèce infralittorale.

Dist. Atlantique Nord-est et Nord-ouest.

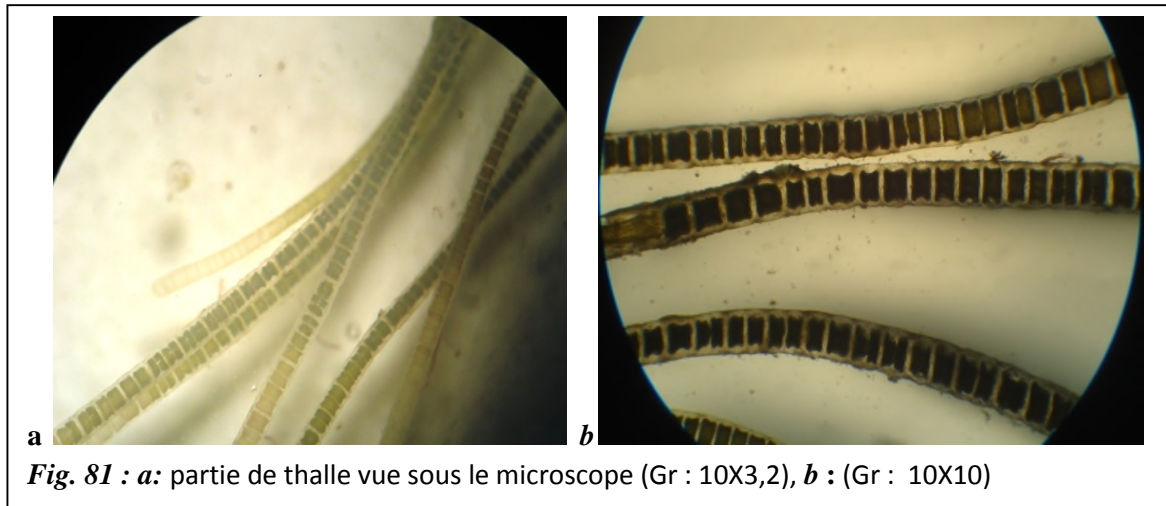


Fig. 81 : *a*: partie de thalle vue sous le microscope (Gr : 10X3,2), *b* : (Gr : 10X10)

Ordre : ULVALES

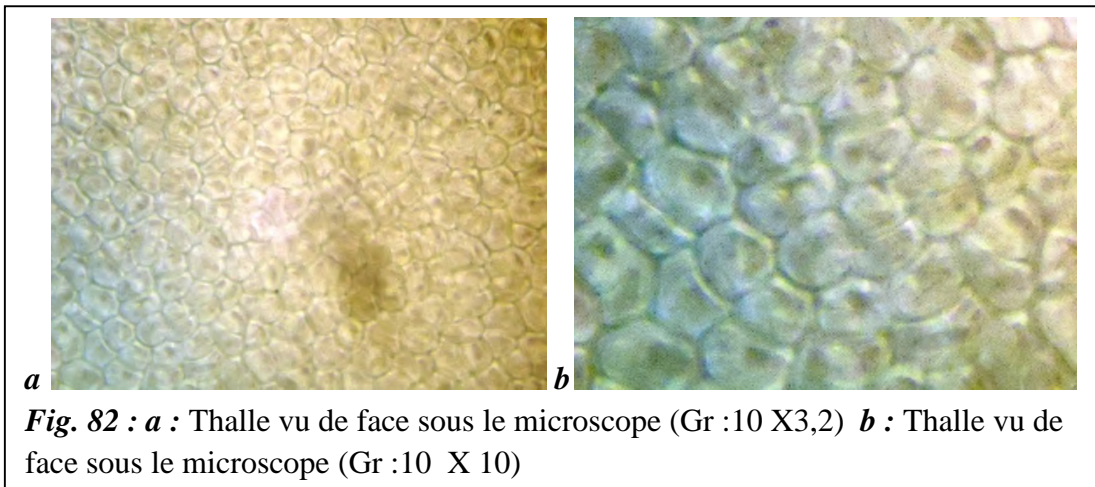
Famille : Ulvacées

Genre : *ULVA*

Ulva rigida (C. Agardh) (Fig. 82)

Algue foliacée, base épaissie, plus ou moins contournée et cartilagineuse assez rigide, de couleur vert foncé à vert claire, de 5 à 30 cm de haut. Au microscope, les cellules sont arrondies et colées l'une à l'autre. Récoltée dans le médiolittoral supérieur.

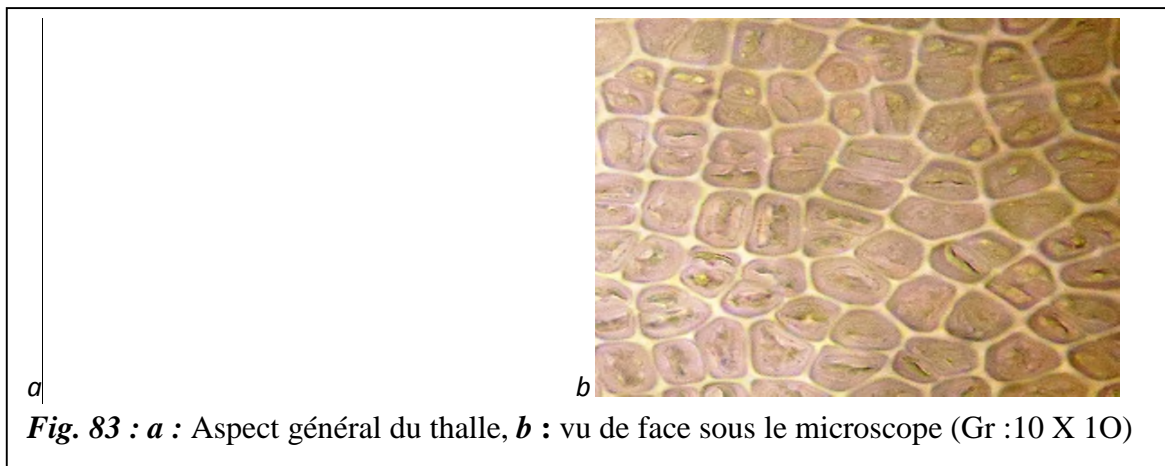
Dist. Méditerranée, Atlantique Nord-est et Nord-ouest, Mer noire, Pacifique.



Ulva lactuca (Liné) (Fig. 83)

Fronde foliacée, de couleur vert brillant, la lame est plus longue que large, fixée par un disque basal. Au microscope, les cellules sont anguleuses et séparées l'une de l'autre. Récoltée dans l'infra-littoral supérieur et le médiolittoral inférieur.

Dist. Cosmopolite.



***Ulvaria obscura* (kützing) Gayral (Fig.84)**

=*Monostroma obscura* (kützing) J. Agardh

Lame souple de couleur vert sombre, pouvant atteindre 25cm de long, ondulée, lobée. Espèce infralittorale.

Dist. Atlantique Nord-est et Nord-ouest, Mer Noire.

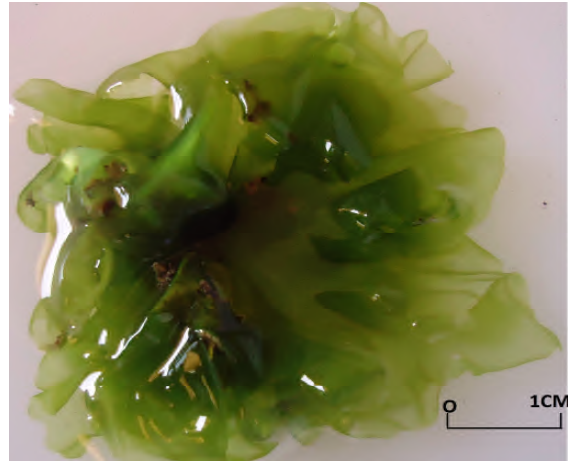


Fig.84 : Aspect général du thalle.

Genre : ENTEROMORPHA

***Enteromorpha compressa* (Linnaeus) Greville (Fig. 85)**

Tube le plus souvent aplati, de 10 à 20cm de long, quelque fois élargis ou au contraire atténués vers leurs extrémités. Espèce trouvée dans le médiolittoral et l'infralittoral.

Dist. Cosmopolite.

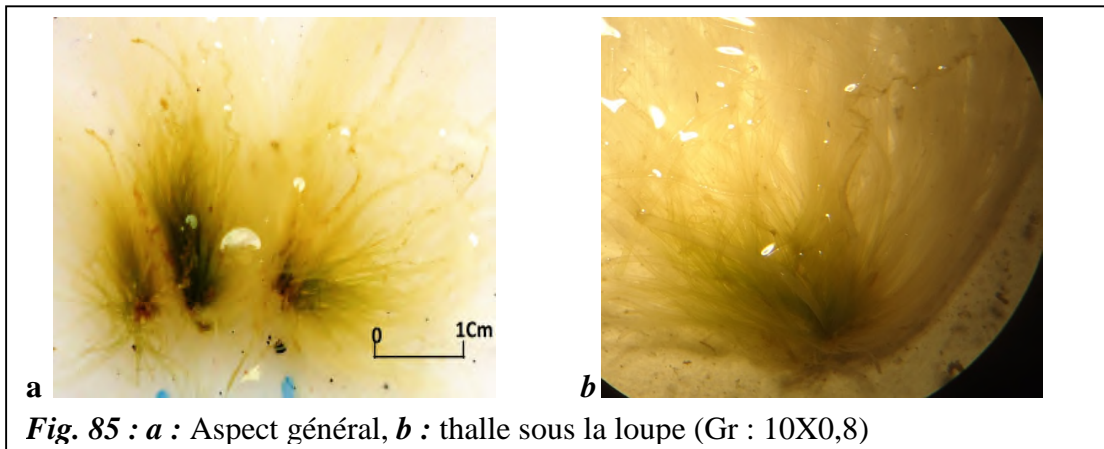


Fig. 85 : *a* : Aspect général, *b* : thalle sous la loupe (Gr : 10X0,8)

***Enteromorpha linza* (Linnaeus) J. Agardh (Fig. 86)**

Algue tubuleuse à la base, devenant progressivement foliacée au sommet pouvant atteindre 30cm de long, souvent à base enroulée en spirale, généralement non ramifiée. Récoltée au niveau du médiolittoral et infralittoral.

Dist. Cosmopolite.

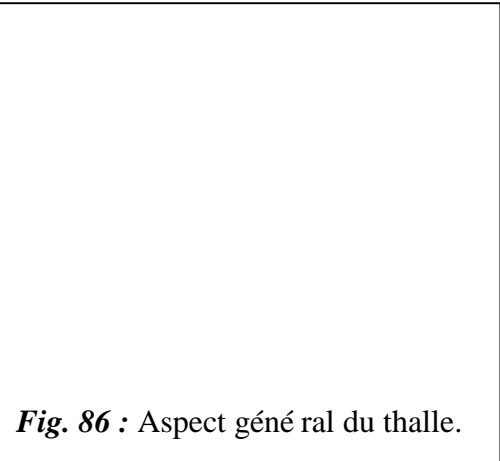


Fig. 86 : Aspect général du thalle.

Enteromorpha intestinalis (Linné) Link (Fig. 87)

Algue de couleur vert clair de longueur variant de quelques centimètres jusqu'à 1m, et de largeur allant de 1mm à 10cm. Elle est fixée par un stipe atténué s'élargissant vers le haut en un tube gonflé intestiniforme simple ou avec des proliférations basales semblables à la fronde principale. Elle est récoltée au niveau du médiolittoral.

Dist. Cosmopolite.

Famille : Monostromatacées

Genre : *BLIDINGIA*

Blidingia minima (Nägeli ex Kützing) Kylin (Fig. 88)

Thalle tubuleux à section creuse, plus ou moins aplati, de 1 à 3 cm de haut et de 4 à 5mm de large, d'aspect souvent irrégulier, comme frisé, généralement non ramifié. Algue rencontrée dans le médiolittoral supérieur.

Dist. Manche, Atlantique Nord, Méditerranée.

Fig. 87 : Aspect général du thalle.

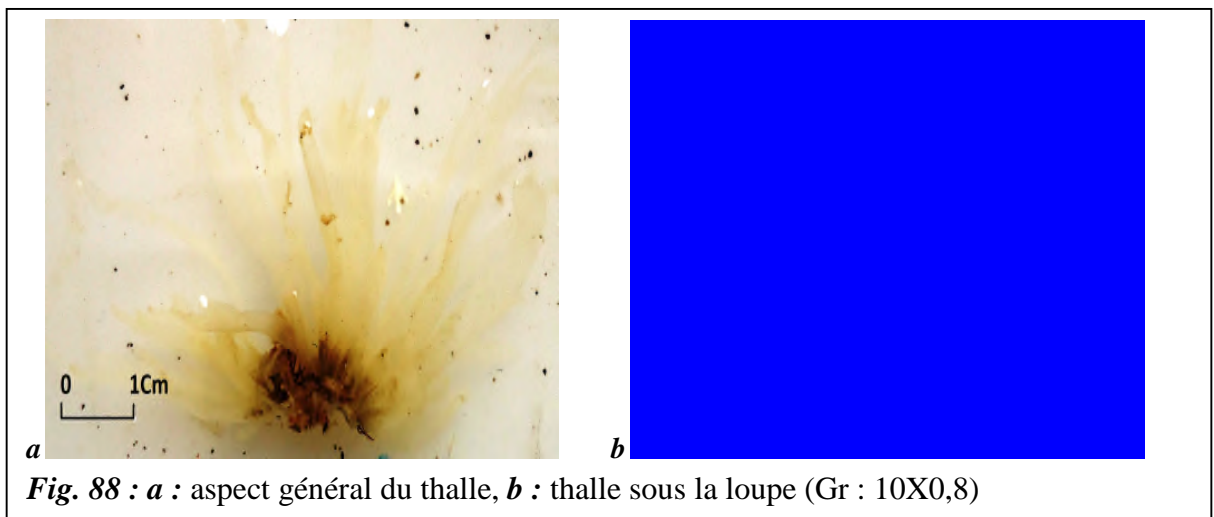


Fig. 88 : *a* : aspect général du thalle, *b* : thalle sous la loupe (Gr : 10X0,8)

Ordre : DASYACLADALES

Famille : Polyphysacées

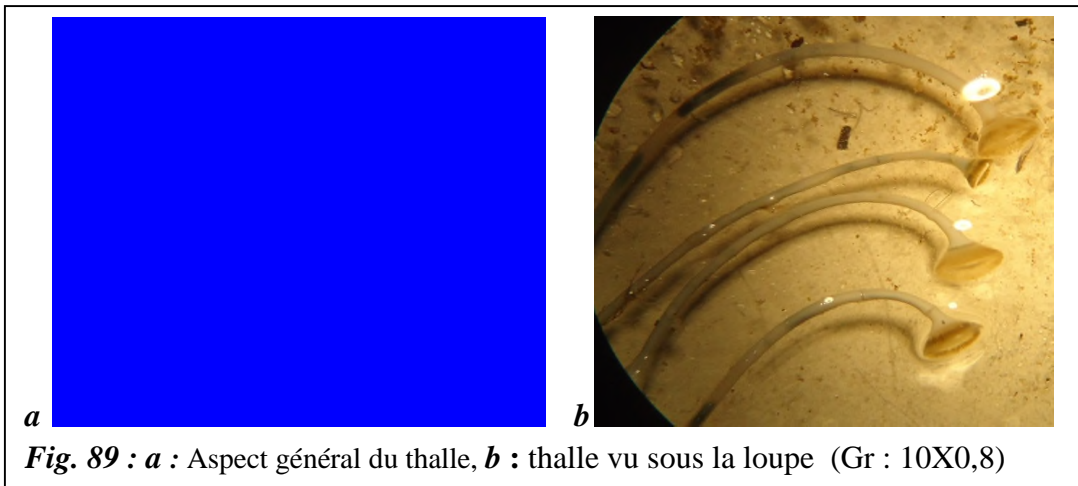
Genre : ASCITABULARIA

***Ascitabularia ascibulum* (Linnaeus) Silva (Fig. 89)**

=*Ascitabularia mediterranea* (Lamouroux)

Algue siphonnée calcifiée mais souple, en forme de petite embrelle, pédicelle fine de 2 à 5cm de haut, fixée par un petit crampon et terminé par un disque de 5 à 12mm de diamètre, de couleur blanc verdâtre. Trouvée dans l'infralittoral inférieur.

Dist. Méditerranée, Mers chaudes, Atlantique, Adriatique, Mer Rouge, Indo-Pacifique.



Ordre : DERBISIALES

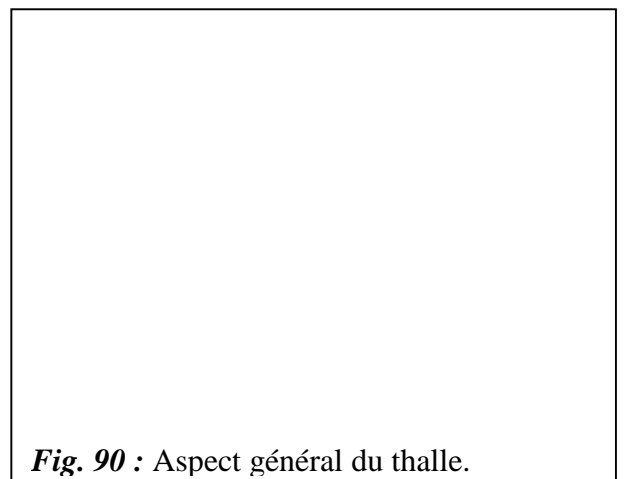
Famille : Bryopsidacées

Genre : BRYOPSIS

***Bryopsis muscosa* (Hudson) C. Agardh (Fig. 90)**

Touffe spongieuse de couleur vert foncé, de 4 à 10cm de haut, composée d'axes nombreux, dressée, nus à la base puis densément couverte jusqu'à l'apex de pinnules courtes de longueur constante (2 à 3mm); contour de la fronde cylindrique. Récoltée au niveau du médiolittoral supérieur.

Dist. Méditerranée.



Ordre : CODIALES

Famille : Codiacées

Genre : CODIUM

***Codium tomentosum* (Hudson) Stackhouse
(Fig. 91)**

Thalle vert sombre, atteignant 30 cm de haut, formé de nombreuses ramifications dichotomiques. Les rameaux sont de section arrondies. Ces soies vertes se régénèrent à mesure qu'elles tombent.

Dist. Méditerranée, Atlantique.

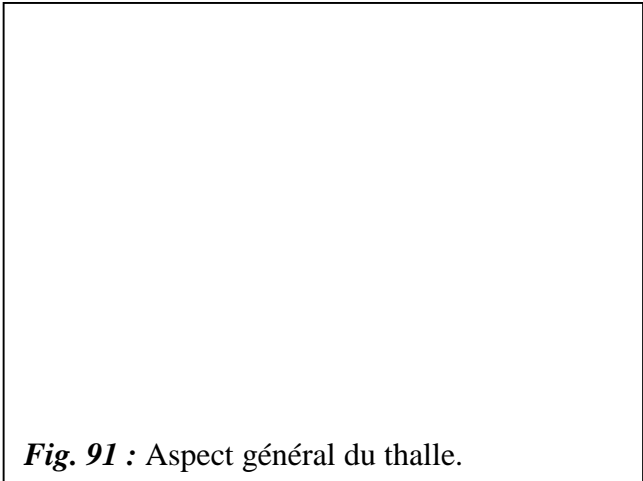


Fig. 91 : Aspect général du thalle.

En fin, le troisième grand groupe d'algues correspond à celui des Chlorophycophytes. Au niveau de ce groupe nous n'avons inventorié que 15 espèces différentes. Celles-ci sont réparties dans 6 familles appartiennent à 4ordres. (Tableau n° 03).

Tableau n° 03: Répartition des espèces dans les différents ordres, familles et genres des algues vertes.

Order	Famille	Genre	Nombre d'espèce	Taux
Cladophorales	Cladophoracées	Cladophora	4	33,33%
		Chaetomorpha	1	
Ulvales	Ulvacées	Ulva	3	46,66%
		Enteromorpha	3	
	Monostromatacées	Blidingia	1	
Dasycladales	Polyphysacées	Acetabularia	1	6,66%
Derbesiales	Bryopsidacées	Bryopsis	1	13,33%
	Codiacées	Codium	1	
Total des espèces			15	100%

Chez les Chlorophycophytes , nous constatons que c'est l'ordre des Ulvales qui domine en terme de nombre d'espèces différentes. Il compte 7 espèces ce qui représente un taux de 46,66% de l'ensemble des algues vertes rencontrées.

Vient ensuite l'ordre des Cladophorales avec un nombre relativement important, celui-ci compte en effet 5 espèces différentes représentant ainsi un taux de 33,33%.

L'ordre des Derbesiales avec ses deux familles ne compte que deux genres et deux espèces.

Fig. V : Histogramme de la répartition des différents ordres et familles des algues vertes.

III-2 Discussion générale :

A l'issue de cette étude, nous avons pu déterminer 91 espèces différentes appartenant aux trois principaux grands groupes d'algues, à savoir Rhodophycophytes (algues rouges), Phéophycophytes (algues brunes) et Chlorophycophytes (algues vertes) (Tableau n° 04).

Tableau N° 04 : valorisation quantitative de la flore algale dans la région de Béjaia.

Embranchement	Nombre d'espèce	taux
Rhodophycophytes	56	61,54%
Phéophycophytes	20	21,98%
Chlorophycophytes	15	16,48%
Total	91	100%

Du point de vu qualitatif nous remarquons que chacun des grands groupes renferme plusieurs ordres et que les Rhodophycophytes sont les plus importantes en nombre d'espèces (soit 56 espèces). En effet ce groupe représente à lui seul plus de la moitié du total des espèces déterminées avec un taux de 61,54%, viennent ensuite les Phéophycophytes avec un nombre d'espèce égal à 20 espèces et un taux de 21,98%, suivies des Chlorophycophytes dont le nombre total est de 14 espèces soit un taux de 16,48% de l'ensemble des algues inventoriées. (Fig. VI)

Fig. VI : Histogramme de la répartition des espèces dans les principaux grands groupes d'algues.

Nos observations nous ont permis de distinguer d'une manière générale que du point de vue composition floristique le site I (Melbou) diffère nettement du site II (Tazzeboudjt). En effet au niveau du site de Melbou, les genres *Ceramium*, *Laurencia*, *Polysiphonia*, *Corallina* et les *Jania* sont représentés par un nombre d'espèces relativement important par rapport à ce que nous avons rencontré au niveau du site Tazzeboudjt. Les genres *Padina* et les *Cystoseira* renferment au contraire plus d'espèces différentes à Tazzeboudjt qu'à Melbou. Notons par ailleurs que de nombreux genres ne sont rencontrés qu'au niveau de Tazzeboudjt. Il s'agit notamment des genres *Acetabularia*, *Dilophus*, *Dictyota*, *Amphiroa* ainsi que *Leathesia*. Signalons toute fois la présence des genres *Digenea* et *Halopytis* au niveau de site I qui sont apparemment absents dans le site II. Ce constat pourrait être expliqué selon nous surtout par la nature du substrat. D'autres facteurs en particulier la composition physico-chimique des eaux ne sont cependant pas à écarter.

En se référant aux résultats des études réalisées durant les quatorze dernières années dans les différentes régions des côtes est et ouest de Bejaia, nous pouvons déduire globalement que la composition floristique ne diffère que légèrement d'une année à l'autre et d'une station à une autre. En effet, pour les Rhodophycophytes par exemple les données rapportées par Allouache et Mebtouche (1998) à Tazeboujt font état de la présence de 39 espèces différentes, soit un taux de 54%, Debbouz et Mellouk (2005) ont rapporté un nombre de 37 espèces pour le même site, soit encore un taux de 56,92%. Tamsaout et Yahia Messaoud (2008) avancent un taux de 50,63%, Le même constat peut être rapporté en ce qui concerne les algues brunes. Les résultats avancés par les mêmes auteurs en 1998 et 2005 sont respectivement de 19 et 20 espèces. Il est par ailleurs important de signaler que quelque soit l'année ou la région considérée, les algues rouges sont toujours les plus représentées.

Les Chlorophycophytes constituent le groupe le moins représenté en termes de nombre d'espèces différentes. Au niveau de Tazeboujt les chiffres rapportés au cours des études réalisées les années (1998) ; (2003) ; (2005) ; (2008) ; (2009) et même durant notre étude ne dépassent guère 15 différentes espèces.

Du point de vue répartition verticale, nous constatons d'une manière générale que la distribution des algues suit globalement celle décrite par différents auteurs dans d'autres régions de la Méditerranée. L'étage supralittoral est caractérisé par les Cyanophycées et les Lichens, l'étage médiolittoral montre des *Porphyra*, *Polysiphonia*, *Nemalion*, *Ulva* et *Enteromorpha*. L'étage infralittoral est caractérisé par la présence de *Corallina*, *Laurencia*, *Gigartina*, *Cystoseira*, *Bifurcaria*, *Cladophora* et *Acetabularia*.

Nous tenons à signaler la présence de certaines espèces qui sont probablement nouvelles particulièrement pour la flore algale algérienne. Parmi celles ci nous pouvons citer : *Bifurcaria bifurcata*, *Ptilota plumosa* et *Polyides rotudus*. La présence de ces espèces Atlantiques nous laisse supposer que se serait lié comme l'a noté Feldmann (1931) à la position relativement voisine de l'océan Atlantique.

Conclusion :

Le travail que nous avons réalisé a porté essentiellement sur l'inventaire des algues marines dans l'est et l'ouest de la région de Bejaia.

L'étude que nous avons réalisé dans la région Tazzeboudjt et Melbou, nous a permis d'inventorier 91 espèces appartenant à trois grands groupes d'algues : les Rhodophycophytes, les Phéophycophytes et les Chlorophycophytes.

Du point de vue composition floristique nous pouvons dire d'une manière globale qu'elle ne diffère que légèrement d'un site à l'autre et d'une année à une autre.

Comme pour les études qui ont été réalisées durant les années précédentes, les résultats obtenus font état de la présence d'un nombre assez souvent important d'espèces d'algues rouges différentes. De l'autre coté se sont toujours les algues vertes qui sont les moins représentées par rapport au total des algues inventoriées.

En ce qui concerne la flore algale de la région, certaines espèces sont considérées comme nouvelles parmi eux on peut citer : *Ptilota plumosa*, *Bifurcaria bifurcata*, *Halidrys siliquosa*, *Chaetomorpha melagonium*, *Rissoella verruculosa*, *Gymnogongrus devoniensis*.

La distribution verticale de nos algues sur le système littoral suit globalement celle rapportée en Méditerranée, notamment celle décrites par FELDMANN (1931) dans les cotes Algériennes.

Vue la période très courte consacrée à cette étude les résultats obtenus ne peuvent être que préliminaires celle-ci reste donc incomplète. Il serait souhaitable de voir des algologues portés plus d'intérêt à l'étude de la flore marine de cette cote, car une étude approfondie pourrait être à l'origine de nombreux intérêts tant scientifiques (la connaissance des espèces), qu'économique (par la présence d'algues agarophytes : *Gelidium*, *Hypnea* ; alginophytes : *Laminaria* et *Fucus*)

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction :.....	1
I-Généralités sur les algues :.....	3
I-1-Définition des algues:.....	3
I-2 Caractères morphologiques des algues Eucaryotes :	3
I-2-1 Différents types morphologiques :	3
I-3 la reproduction chez les algues :.....	4
I-3-1 La reproduction asexuée :.....	4
I-4- Fixation des thalles au substrat :.....	5
I-5- les substances naturelles des algues :	5
I-5-1- Constituants cellulaires non spécifiques des Algues :.....	6
I-5-2- Les organites particuliers aux cellules des Algues :.....	8
I-7 Utilisation des algues marines :.....	9
I-7-1 Dans l'alimentation humaine :.....	9
I-7-2 Dans l'industrie :	9
I-8- Notion d'étagement :	11
I-8-1 Etage supralittoral :.....	11
I-8-2 Etage médiolittoral :	11
I-8-3 Etage infralittoral :.....	11
I-9 Les facteurs de répartition des algues :.....	11
I-9-1 La lumière :	12
I-9-2 La température :.....	12
I-9-3 Le substrat :	12
I-9-4 La salinité :	12
II Matériels et méthodes :.....	13
II-1 Description des sites d'étude :.....	13
II-2 Récolte des algues :	15
II-2-1 Période de récolte :.....	15
II-2-2 Méthode de récolte :.....	15

II-3 Etude au laboratoire :	15
II-3-1 Conservation en liquide :	15
II-3-2 Détermination des espèces :	15
II-3-3 réalisation des coupes :	16
III Résultats et discussion :	17
III-1 Composition floristique :	17
<i>Gelidiella acerosa</i> (Forsskal) Feldmann. G. Hamel (Fig. 04).....	18
III-2 Discussion générale :	67
Conclusion :	71

Annexes

Glossaire

Liste des tableaux :

Tableau N° 01 : Répartition des espèces dans les différents ordres, familles et genres des algues rouges.

Tableau N° 02 : Répartition des espèces dans les différents ordres, familles et genres des algues brunes.

Tableau N° 03: Répartition des espèces dans les différents ordres, familles et genres des algues vertes.

Tableau N° 04 : valorisation quantitative de la flore algale récoltée.

Tableau N° 05: Tableau récapitulatif des études des années précédentes.

Liste des figures :

Fig. I : Carte de localisation des stations de notre étude.

Fig. II : Histogramme de la répartition des différents ordres des algues rouges.

Fig. III : Histogramme de la répartition des différents ordres des algues brunes.

Fig. IV : Histogramme de la répartition des différents ordres des algues vertes.

Fig. V : Histogramme de la répartition des espèces des grands groupes d'algues.

Liste des abréviations :

C T : Coupe transversale.

Dist : Distribution.

Fig : Figure.

Annexe n°1 : Liste des noms des espèces et des familles auxquelles elles appartiennent.

I Rhodophycophytes

Amphiroa rigida Corallinacées

Amphiroa cryptarthrodia Corallinacées

Antithamnion cruciatum Ceramiacées

Apoglossum ruscolium Delessériacées

Asperococcus bullosus Punctariacées

Corallina mediterranea Corallinacées

Corallina granifera Corallinacées

Corallina sp Corallinacées

Ceramium rubrum Ceramiacées

Ceramium vergatum Ceramiacées

Ceramium derbesii Ceramiacées

Ceramium tenuissimum Ceramiacées

Ceramium echiunotum Ceramiacées

Ceramium ciliatum Ceramiacées

Ceramium sp Ceramiacées

Callithamnion granulatum Ceramiacées

Champia parvula Champiacées

Dasya corymbifera Dasyacées

Dasya arbuscula Dasyacées

Digenia simplex Rhodomelacées

Gelidiella acerosa Géliidiacées

Gigartina pistilata Gigartinacées

Gigartina teedii Gigartinacées

Gigartina acicularis Gigartinacées

Polysiphonia elongata Rhodomelacées

Polysiphonia opaca Rhodomelacées

Polysiphonia sp Rhodomelacées

Pterosiphonia pennata Rhodomelacées

Rissoella verruculosa Rissoellacées

Gymnogongrus devoniensis Phylloporacées

Hypnea cervicornis Hypneacées

Hypnea musciformis Hypneacées

Haliptilon squamatum Corallinacées

Hypoglossum hypoglossoides Delessériacées

Halopitys incurvus Rhodomelacées

Herposiphonia fiscidentoides Rhodomelacées

Herposiphonia sp1 Rhodomelacées

Herposiphonia sp2 Rhodomelacées

Jania rubens Corallinacées

Jania longifurca Corallinacées

Jania nitidula Corallinacées

Jania sp Corallinacées

Liagora viscida Helminthocladiacées

Laurencia pinnatifida Rhodomelacées

Laurencia obtusa Rhodomelacées

Laurencia hybrida Rhodomelacées

Laurencia papillosa Rhodomelacées

Laurencia sp1 Rhodomelacées

Laurencia sp2 Rhodomelacées

Membranoptera alata Delessériacées

Nemalion helminthoides Nemaliacées

Porphyra leucosticta Bangiacees

Porphyra linearis Bangiacees

Porphyra umbilicalis Bangiacees

Polyides rotudus Polyidacées

Ptilota plumosa Ceramiacées

II Phéophycophytes

Chladophora dalmatica Chladophoracées

Chladophora sp Chladophoracées

Chaetomorpha melagonium Chladophoracées

Codium tomentosum Codiacées

Enteromorpha compressa Ulvacées

Asperococcus bullosus Punctariacées
Bifurcaria bifurcata Cystoseiracées
Cystoseira humilis Cystoseiracées
Cystoseira caespitosa Cystoseiracées
Cystoseira fimbriata Cystoseiracées
Cystoseira mediterranea Cystoseiracées
Cystoseira granulata Cystoseiracées
Cystoseira sp Cystoseiracées
Cladostephus spongiosus Cladostephacées
Dictyota dichotoma Dictyotacées
Dilophus spiralis Dictyotacées
Fucus sp Fucacées
Halopteris scoparia Stipocaulacées
Halopteris filicina Stipocaulacées
Halidrys siliquosa Cystoseiracées
Leathesia difformis Leathesiacees
Padia pavonica Dictyotacées
Sargassum sp Sargassacées
Taonia atomaria Dictyotacées
Scytosiphon lomentaria Scytosiphonacées

III Chlorophycophytes

Ascitabularia ascibulum Polyphysacées
Blidingia minima Monostromatacées
Bryopsis muscosa Bryopsidacées
Chladophora prolifera Chladophoracées
Chladophora rupestris Chladophoracées

Annexe n°2 : Tableaux comparatifs du nombre d'espèces entre les deux station (Melbou et Tazzeboudjt).

a. Répartition des Rhodophycées rencontrée dans les deux stations :

Espèces	Melbou	Tazzeboudjt
<i>Amphiroa rigida</i>	-	+
<i>Amphiroa cryptarthrodia</i>	-	+
<i>Antithamnion cruciatum</i>	+	+
<i>Apoglossum ruscifolium</i>	+	-
<i>Asperococcus bullosus</i>	-	+
<i>Corallina mediterranea</i>	+	+
<i>Corallina granifera</i>	+	-
<i>Corallina sp</i>	-	+
<i>Ceramium rubrum</i>	+	-
<i>Ceramium vergatum</i>	+	-
<i>Ceramium derbesii</i>	+	+
<i>Ceramium tenuissimum</i>	+	+
<i>Ceramium echiunotum</i>	+	-
<i>Ceramium ciliatum</i>	+	+
<i>Ceramium sp</i>	+	-
<i>Callithamnion</i>	+	+
<i>Champia parvula</i>	+	+
<i>Dasya corymbifera</i>	+	-
<i>Dasya arbuscula</i>	-	+
<i>Digenia simplex</i>	+	-
<i>Gelidiella acerosa</i>	-	+
<i>Gigartina pistilata</i>	+	-
<i>Gigartina teedii</i>	+	-
<i>Gigartina acicularis</i>	-	+
<i>Gymnogongrus devoniensis</i>	+	-
<i>Hypnea cervicornis</i>	+	+
<i>Hypnea musciformis</i>	+	+
<i>Haliptilon squamatum</i>	+	-
<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>	-	+
<i>Halopitys incurvus</i>	+	-
<i>Herposiphonia fiscidentoides</i>	+	-
<i>Herposiphonia sp1</i>	+	-
<i>Herposiphonia sp2</i>	-	+
<i>Jania longifurca</i>	+	+
<i>Jania rubens</i>	+	+
<i>Jania nitidula</i>	-	+
<i>Jania sp</i>	-	+
<i>Liagora viscida</i>	-	+
<i>Laurencia pinnatifida</i>	+	-
<i>Laurencia obtusa</i>	+	-
<i>Laurencia papillosa</i>	+	-
<i>Laurencia hybrida</i>	+	-
<i>Laurencia sp1</i>	-	+

<i>Laurencia sp2</i>	-	+
<i>Membranoptera alata</i>	+	-
<i>Nemalion helminthoides</i>	+	-
<i>Porphyra leucosticta</i>	+	+
<i>Porphyra linearis</i>	+	+
<i>Porphyra umbilicalis</i>	-	+
<i>Polyides rotundus</i>	+	-
<i>Ptilota plumosa</i>	+	-
<i>Polysiphonia elongata</i>	+	-
<i>Polysiphonia opaca</i>	+	-
<i>Polysiphonia sp</i>	-	-
<i>Pterosiphonia pennata</i>	+	+
<i>Rissoella verruculosa</i>	-	-

b. Répartition des Phéophycées rencontrée dans les différentes stations :

Espèces	Melbou	Tezboudjt
<i>Asperococcus bullosus</i>	-	+
<i>Bifurcaria bifurcata</i>	+	-
<i>Cystoseira humilis</i>	+	-
<i>Cystoseira caespitosa</i>	-	+
<i>Cystoseira fimbriata</i>	+	+
<i>Cystoseira mediterranea</i>	-	+
<i>Cystoseira granulata</i>	-	+
<i>Cystoseira sp</i>	+	-
<i>Cladostephus spongiosus</i>	-	+
<i>Dictyota dichotoma</i>	-	+
<i>Dilophus spiralis</i>	-	+
<i>Fucus sp</i>	+	-
<i>Halopteris scoparia</i>	+	+
<i>Halopteris filicina</i>	-	+
<i>Halidrys siliquosa</i>	+	-
<i>Leathesia difformis</i>	-	+
<i>Padia pavonica</i>	+	+
<i>Sargassum sp</i>	+	-
<i>Scitosiphon lomentaria</i>	-	+
<i>Taonia atomaria</i>	-	+

c. Répartition des Chlorophycées rencontrée dans les différentes stations :

Espèces	Melbou	Tezboudjt
<i>Ascitabularia ascibulum</i>	-	+
<i>Blidingia minima</i>	-	+
<i>Bryopsis muscosa</i>	+	-
<i>Chladophora prolifera</i>	+	+
<i>Chladophora rupestris</i>	+	+
<i>Chladophora dalmatica</i>	-	+
<i>Chladophora sp</i>	-	+
<i>Codium tomentosum</i>	-	+
<i>Chaetomorpha melagonium</i>	+	-
<i>Enteromorpha compressa</i>	+	+
<i>Enteromorpha linza</i>	+	+
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	-	+
<i>Ulva rigida</i>	+	+
<i>Ulva lactuca</i>	-	+
<i>Ulvaria obscura</i>	+	+

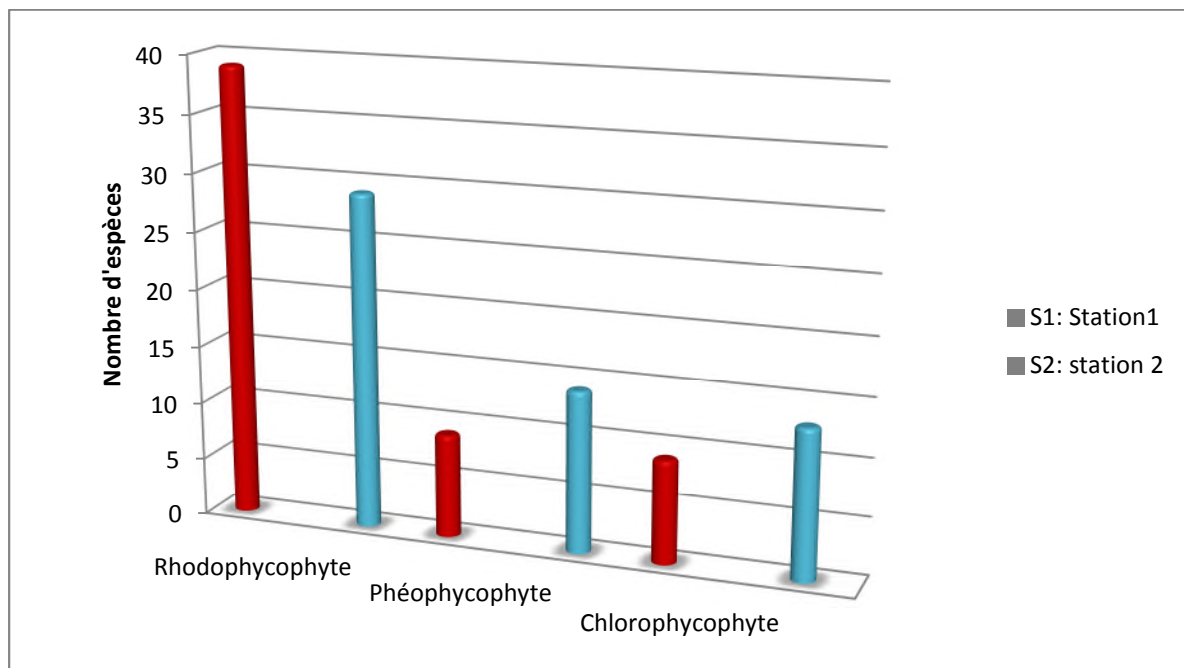


Fig. 1 : Répartition des espèces dans les mêmes embranchements dans les deux station étudiées (Melbou et Tazzeboudjt).

Annexe n°3 : Tableau représentatif des données sur les modes de production des algues :

mode de production	valeur relative en volume
cueillette	7 %
culture	93 %

Annexe n°4 : Base de la classification des grandes lignées d'algues :

Ring du taxon	Algues
Division (EMB)	-phyta
classe	-phyceae
Sous classe	-phycidae
Familles	-aceae
sous Familles	-oideae
Tribu	-eae
Sous Tribu	-inae

Références bibliographiques :

A

- ✚ Amirouche. N; Bouguedoura. N; Hadj-Arab. H. 2009. Botanique : Algues, Champignons et Lichens. Ed. Houma. Alger. P 21
- ✚ Arisawa. M; Hayashi. K; Nikaido. T; Koike. K; Fujita. D; Nunomura. N; Tanaka. M; Sazaki. T. (1997). Screening of some Marine organism extracts for CAMP phosphodiesterase inhibition. cytotoxicity and antiviral activity against HSV- 1. International Journal of pharmacognosy 35 (1). PP 6-11

B

- ✚ Ballesteros. E; Martin. D; Uriz. MJ; 1992. Biological activity of extracts from some Mediterranean macrophytes. Botanica Marina 35. PP 481-485.
- ✚ Bhakuni. DS ; Silva. M. 1974. Biodynamic substances from Marine Flora. Botanica Marina 17. PP 40-51.
- ✚ Boisvert. C. 1988. les jardins de la mer du bon usage des algues,. Ed. Terre Vivante. Paris. P 149.
- ✚ Blunt. J. W; Copp. B. R; Munro. M. H; Northcote. P. T; Prinsep. M. R. 2006. Marine natural products. Naturals Products Reports 22. PP 15-61.
- ✚ Blunt. J. W; Copp. B. R; Munro. M. H; Northcote. P. T; Prinsep. M. R. 2008. Marine natural products. Naturals Products Reports 25. PP 35-94.
- ✚ Blunt. J. W; Copp. B. R; Munro. M. H; Northcote. P. T; Prinsep. M. R. 2009. Marine natural products. Naturals Products Reports 26. PP 170-244.
- ✚ Boudouresque. C.F; Meinesz. A ; Verlaque. M. 1992. guide des algues des mers d'Europe. Ed. Delacaux et Nieslté. France. P 23.

C

- ✚ Cirik. S. 1991. A propos de la végétation marine de la baie d'Akkuyu (Mersin, Turquie). Turquie. PP 207-208.

D

- ✚ Donadieu. Y ; Basire. J ; Boulon. Ch. 1985. les algues thérapeutiques naturelles. Ed. Maloine. N° 1764. Paris. PP 37-50.

F

- ✚ Farid. Y ; Etahiri. S ; Assobhei. O. 2009. Activité antimicrobienne des algues marines de la lagune d'Oualidia (Maroc) : Criblage et optimisation de la période de la récolte. *Journal of Applied Biosciences*. N°24. PP 1543 – 1552.
- ✚ Faulkner. D. J. 2001. Marine natural products. *Naturals Products Report* 18. PP 1-49.
- ✚ Fechter ; Grau ; Reichholf. 1986. Flore et Faune des bords de mer. Ed. Solaire. Paris. P 264.
- ✚ Feldmann. J. 1978. Précis de botanique: les végétaux inférieurs. Ed. Masson. Tome 01. Paris. P 150.

G

- ✚ Gayral. P. 1975. Les algues : morphologie, cytologie, reproduction et écologie. Ed. DOIN. Paris. P 166.
- ✚ Genevès. L. 1990. Biologie végétale, Thallophytes, et microorganismes. Ed. Biosciences DUNOD.

H

- ✚ Hodgson. L. M. 1984. Antimicrobial and antineoplastic activity in some South florida seaweed's. *Botanica Marina*. 27. PP 387- 390.

I

- ✚ Iltis. A. 1973. Algues des eaux natronees du Kanem (Tchad) 2^{ème} partie. Cah. O.R.S.T.O.M. ser. Hydrobiol. VII. 1. PP 25-54.

M

- ✚ Mayer. A.M.S. 2007. Marine pharmacology in 2003-4: marine compound with anthelmintic, antibacterial, anticoagulant, antifungal, antiinflammatory, antimalarial, antiplatelet, antiprotozoal, antituberculosis and antiviral activities; affecting the cardiovascular, immune and nervous systems, and other miscellaneous mechanisms of action. *Comparative Biochemistry and Physiology*. 145. PP 553-581.
- ✚ Misery. B. 2005. Commission départementale de biologie sous-marine de l'Oise. P 4.
- ✚ Mollion. S. 1975. Recherche sur les carraghenanes et leur extraction : variation saisonnière du carragheen de hypnea. Thèse de 3eme cycle. Université Lille.

✚ Mousli. M. L. 1985. Etude de la végétation marine de la cote Jijel. Mémoire D.E.S Biologie Végétale. I.N.E.S de Setif. P 34.

✚ Murawaski. S. A; Pope. J. G. 1998. FAO. Document technique sur les pêches n° 339. Rome. 1998. La situation mondiale des pêches et l'aquaculture. Rome.

N

✚ Newman. D. J; Crag. G. M; Snader. K. M. 2003. Natural Products as sources of new drugs over the period 1982-2002. Journal of Natural Product. 66. PP 1022-1037.

O

✚ Ozenda. P. 2009. les végétaux: organisation et diversité biologique. Ed. DUNOD. 2ème édition. Belgique. P 61.

P

✚ Park. H. J; Kurokawa. M; Shiraki. K; Nakamura. N; Choi. J. S; Hattori. M. 2005. Antiviral active of the marine alga *Symphyclocladia latiuscula* against herpes simplex virus (HSV-1) in vitro and its therapeutic efficacy against HSV-1 infection in mice. Biological & Pharmaceutical Bulletin. 28. PP 2258-2262.

R

✚ Rajeev. K. J; Xu. Z. 2004. Biomedical compounds from marine organisms. Marine Drug. 2. PP 123-146.

✚ Reviers. B. 2002. Place des lignées végétales dans le monde du vivant : biologie et phylogénie des algues. Tome 1. Berlin. PP 45-50.

U

✚ Ueno. N. H; Ueganagi. J; Morimoto. H; Nakamori. R; Matsuoka. T. 1955. Studies on the active compounds of *Digenia simplex* ag and related compounds. J. Pharmacol. Soc.75. PP 807-844.

*Autres ouvrages consultés :

Anonyme 01: Fiches FAO (1996): Report of the Technical Consultation on Reduction of Wastage in Fisheries. Tokyo, Japon.

Glossaire :

Alginate : Sels de l'acide alginique constituant, avec les fucanes, les mucilages des algues brunes (phéophycées). Les alginates possèdent de nombreuses propriétés (épaississement, gélifiantes ou autres...), utilisables par l'industrie.

Bipartition : division très profonde en deux parties.

Bouturage : procédé consistant à obtenir un nouvel individu par enracinement d'un organe isolé d'une plante (le plus souvent jeune rameau, fragment de racine ou de feuille).

Centrosome : capsule placée à la périphérie du noyau cellulaire, au contact de la membrane nucléaire, chez certains végétaux, et qu'on observe à chacun des pôles du fuseau au moment de la mitose.

Cénobe : type d'archéthalle pluricellulaire se reproduisant par sporulation.

Chromoplastes : plaste non photosynthétique, de forme irrégulière et variée, caractérisée par l'accumulation de pigments caroténoïdes qu'il produit (xanthophylle, jaune, carotène, rouge clair).

Classe : en systématique classique, grande subdivision taxonomique d'un embranchement qui comprend en général plusieurs ordres liés, de nombreuses familles et de très nombreux genres et espèces.

Clone : ensemble d'organismes génétiquement identiques issus d'un organisme parental unique par multiplication végétative (le plus souvent chez les algues par fragmentation d'un organisme pluricellulaire ou par mitose successive d'un organisme unicellulaire).

Coalescence : soudure normale de deux organes végétaux de nature différente qui se sont développés au contact l'un de l'autre, par exemple un pétale et une étamine.

Cyste : cellules dont le contenu s'est transformé intégralement pour donner les cellules assurant la multiplication végétative ou la reproduction.

Dichotomie : subdivision à engendrer deux parties équivalentes.

Dioïque : se dit d'un organisme dont les organes mâles et femelles sont portés par des individus séparés (un organisme dioïque est encore dit unisexué).

Embranchement : unité de classification juste en dessous du règne et au dessus de la classe, regroupant des classes de végétaux possédant des caractères communs.

Famille : subdivision de la classe comprenant l'ensemble des genres présentant en commun des caractères généraux. Les noms de familles commencent par une majuscule et se terminent par la désinence francisée « acées » ou latinisée « aceae » ajoutée au nom du genre typique de la famille en question.

Gamétocyste : cyste produisant des gamètes.

Gamétophyte : individu produisant des gamètes (chez les algues peut produire en outre des spores de multiplication végétative mais jamais des spores issues de la moïse)

Genre : unité systématique comprenant l'ensemble des espèces d'une même famille présentant entre elles des caractères distinctifs communs.

Globule : Petit corps ou cellule de forme généralement arrondie ou ovalaire.

Goémon : Ensemble des algues marines ramassées sur les plages (goémon de laisse) ou récoltées par coupe à marée basse (goémon de coupe), utilisées comme engrais.

Hermaphrodite : se dit d'un être vivant produit les organes de reproduction des deux sexes (un organisme hermaphrodite est encore dit bisexué ou monoïque).

Hétéotriche : se dit d'un appareil végétatif comportant des filaments rampons et des filaments dressés.

Mitose : La mitose est un processus de division cellulaire qui permet d'obtenir deux cellules filles identiques à partir d'une cellule mère. Elle est caractérisée par un ensemble de quatre phases successives appelées prophase, métaphase, anaphase et télophase.

Oogamie : fusion d'une Oosphère avec un gamète male petit et mobile.

Oosphère : gamète femelle volumineux et non flagellé.

Ordre : unité systématique comprenant le plus souvent plusieurs familles possédant en commun certains caractères

Pluricellulaires : se dit d'un organisme composé de plusieurs cellules.

Rhizoïdes : poil fixateur et absorbant des végétaux non-vasculaire évoquant une racine.

Thalle : appareil végétatif de nombreux végétaux inférieurs dans lequel on ne peut décrire ni racine, ni tige, ni feuilles. Il est constitué de cellules organisées en filament ramifiés ou non.

Trichome : Ensemble des formations pilifères d'un organe, tels que les poils épidermique de différentes formes, structure et fonctions, et écailles, papilles et, dans les racines, les poils absorbants.

Unicellulaire : se dit d'un organisme composé d'une seule cellule.

Station Classes	Tazzeboudjt (Allouache et Mebtouche, 1998)		Boulimat (Nacéri et Brahmi,2003)		Tala Ghilef (Bouchebah et Ouabdelkader, 2003)		Tazzeboudjt (Koriche et Hocini,2004)		Tazzeboudjt Debbouz et Mellouk,2005)		Tighremt (Idjenden et Tizit, 2006)		Boulimat et Saket (Tamsaout et Yahia, 2008)		Tazzeboudjt Hocini Samia, 2010)		Oued-sghir (Abidi et Mameche, 2009)		Melbou (2013)	Tazzeboudjt (2013)	
	Nombre d'espèces	Taux (%)	Nombre d'espèces	Taux (%)	Nombre d'espèces	Taux (%)	Nombre d'espèces	Taux (%)	Nombre d'espèces	Taux (%)	Nombre d'espèces	Taux (%)	Nombre d'espèces	Taux (%)	Nombre d'espèces	Taux (%)	Nombre d'espèces	Taux (%)	Nombre d'espèces	Nombre d'espèces	Taux (%)
Rhodophycées	39	54%	43	43,88 %	49	55,05%	27	42,18%	37	56,92%	40	50,63%	27	55%	25	42,37%	37	48,05%	39	29	61,54%
Phéophycées	19	26,40%	32	32,65%	28	31,46%	23	35,94%	20	30,77%	21	26,58%	13	27%	21	35,6%	25	32,46%	9	14	21,98%
Chlorophycées	14	19,60%	22	22,45%	12	13,48	14	21,88%	8	12,31%	17	21,52%	08	16%	13	22,03%	15	19,48%	8	13	16,48%
Total	72	100%	98	100%	89	100%	64	100%	65	100%	79	100%	49	100%	59	100%	77	100%	56	56	100%

Tableau N° 05: Tableau récapitulatif des études des années précédentes.

Résumé:

L'étude que nous avons effectuée a pour but principal d'établir et d'enrichir l'inventaire sur la composition floristique algale au niveau de la côte est et ouest de Bejaia. A cet effet deux sites ont été choisis, l'un à l'est (Melbou) et l'autre à l'ouest (Tazzeboudjt). Une liste de 91 espèces appartenant aux embranchements des Rhodophycophytes, Phéophycophytes et Chlorophycophytes a été établie. Nous avons observé 56 espèces de Rhodophycophytes, 20 espèces de Phéophycophytes et 15 espèces de Chlorophycophytes

Au cours de cette étude, principalement des différences de point de vue qualitatif, la composition floristique ne diffère que légèrement dans le temps et dans l'espace.

Mots clé :

Algue marine benthique, Bejaia, Chlorophycophytes, Rhodophycophytes, Phéophycophytes.

Summary:

The purpose of the study that we carried out is principal to establish and enrich the inventory on the floristic composition algal on the level by the east coast and west by Bejaia. For this purpose two sites were chosen, one in the east (Melbou) and the other in the west (Tazzeboudjt). A list of 91 species belonging to the junctions of Rhodophycophytes, Phéophycophytes and Chlorophycophytes was established. We observed 56 species of Rhodophycophytes, 20 species of Phéophycophytes and 15 species of Chlorophycophytes

During this study, mainly from the differences in qualitative point of view, the floristic composition differs only slightly in time and space.

Keywords:

Benthic marine alga, Bejaia, Chlorophycophytes, Rhodophycophytes, Phéophycophytes.