

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر و تهيئة الساحل

Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



**MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME  
DE MASTER EN SCIENCE DE LA MER**

**Sujet :**

**Etat des connaissances et possibilité d'exploitation des  
macro-algues en Algérie**

Présenté par :

Mlle. BENAROUS Ahlam

Soutenu le /10/2012 devant le jury composé de :

<b>M<sup>me</sup> MAOUAL</b>	<b>Maître assistante A</b>	<b>ENSSMAL</b>	<b>Présidente</b>
<b>Mr HEMIDA</b>	<b>Maître de conférences A</b>	<b>ENSSMAL</b>	<b>Examineur</b>
<b>M<sup>me</sup> ILLOUL</b>	<b>Maître assistante A</b>	<b>ENSSMAL</b>	<b>Examinatrice</b>
<b>Mr BELHASNET</b>	<b>Maître de conférences B</b>	<b>ENSSMAL</b>	<b>Promoteur</b>
<b>M<sup>me</sup> OULD AHMED</b>	<b>Maître assistante A</b>	<b>ENSSMAL</b>	<b>Co-promotrice</b>

**Promotion : 2012.**

# Remerciement

*Je remercie Allah Le-Tout-Puissant qui m'a donné la santé, le courage et la patience nécessaires pour achever ce travail dans les meilleures conditions.*

*Tout d'abord, je voudrais exprimer mes sincères gratitudees à Monsieur le promoteur **BELHASNET K.** et à Madame la Co-promotrice **OULD AHMED**, pour ses compétences scientifiques, sa disponibilité et ses qualités humaines, ses conseils et les fructueuses discussions.*

*Mes remerciements s'adressent aussi à **Mme MAOUAL** d'avoir acceptée de présider mon jury.*

*J'exprime ma profonde reconnaissance aux examinateurs **Mr HEMIDA** et **Mme ILOUL** qui ont bien acceptés de juger mon travail.*

*Je tien à remercier très vivement et par avance **Mr KACHER** pour l'aide qu'il m'a apporté.*

*J'adresse mes plus sincères remerciements aux personnels de **ENSSMAL** surtout aux personnels da la bibliothèque, du bloc pédagogique et sans oublier les agents de sécurité.*

*Un grand Merci à l'ensemble de ma famille et mes amis(es), pour tout ce qu'ils m'ont apporté dans ma vie, surtout mes parents qui m'ont soutenu depuis des années. Aucun remerciement ne suffira à exprimer tout ce que vous m'avez apporté.*

## La liste des figures :

<b>Figure 1 :</b> <i>Porphyra leucosticta</i> (Algue rouge).....	2
<b>Figure 2 :</b> <i>Cystoseira compressa</i> (Algue brune).....	3
<b>Figure 3 :</b> <i>Ulva lactuca</i> (Algue verte).....	3
<b>Figure 4 :</b> Production des algues liées à la culture et la cueillette.....	4
<b>Figure 5 :</b> Production mondiale des algues selon les groupes systématiques.....	5
<b>Figure 6 :</b> Production mondiale des algues rouges.....	5
<b>Figure 7 :</b> Répartition par pays des productions d'algues rouges.....	6
<b>Figure 8 :</b> Production des Algues Brunes ( <i>Laminaria japonica</i> et <i>Undaria pinnatifida</i> ).....	6
<b>Figure 9 :</b> Répartition par pays des productions de <i>Laminaria japonica</i> .....	7
<b>Figure 10 :</b> Répartition par pays des productions de <i>Undaria pinnatifida</i> .....	7
<b>Figure 11 :</b> Production des Algues vertes.....	8
<b>Figure 12 :</b> Répartition par pays des productions d'algues vertes.....	9
<b>Figure 13 :</b> Algues alimentaires autorisées en France.....	15
<b>Figure 14 :</b> <i>Gélidium sequepedale</i> (Algue rouge).....	25
<b>Figure 15 :</b> <i>Gigartina acicularis</i> (Algue rouge).....	26
<b>Figure 16 :</b> <i>Hynia musciformis</i> (Algue rouge).....	27
<b>Figure 17 :</b> <i>Cystoseira stricta</i> (Algue brune).....	27
<b>Figure 18 :</b> <i>Codium fragile</i> (Algue verte).....	28

## **La liste des tableaux :**

<b>Tab. 1 :</b> Nombre d'espèces recensées par Perret Boudouresque et Seridi (1989).....	10
<b>Tab. 2 :</b> Liste des algues recensées par les différents auteurs.....	12
<b>Tab. 3 :</b> Valeur alimentaire moyenne des algues.....	15
<b>Tab. 4 :</b> Utilisation de différentes espèces algales.....	19

# *Sommaire*

## Sommaire

### Introduction

### Chapitre I : Généralités

1-Présentation des algues : .....	2
1-Cyanobiontes : Algues bleues.....	2
2-Rhodobiontes : Algues rouges .....	2
3-Chromobiontes : Algues brunes : .....	3
4-Chlorobiontes : Algues vertes :.....	3
2-Production des algues : .....	4
2-1-Production mondiale des algues :.....	4
2-1-1-Algoculture des algues rouges .....	5
2-1-2-Algoculture des Algues Brunes : .....	6
2-1-3-Algoculture des Algues Vertes : .....	8

### Chapitre II : Recensement des algues en Algérie

1-Techniques des récoltes utilisées : .....	10
2-Inventaire réalisé en 1989 : .....	10
3-Nouvelles espèces recensées en l'Algérie : .....	12

### Chapitre III : Domaines d'utilisation des algues.

1-Alimentation.....	14
2-Industrie des phycocolloides :.....	16
3-Domaine de la santé : .....	16
4- Cosmétologie Industries dérivées :.....	17
5-Agriculture et élevage :.....	17

## **Chapitre IV : Exploitation des algues en Algérie**

1-Algues recensées et domaines possibles de leurs utilisations : .....	18
2-Utilisation actuelle et future des algues en Algérie : .....	23
2-1-Utilisation actuelle : .....	24
2-1-1-Agriculture : .....	24
2-1-2-Alimentation des animaux : .....	24
2-1-3-Industrie : .....	24
2-2-Utilisation future : .....	25
2-2-1-Algues rouges : .....	25
2-2-2-Algues brunes : .....	27
2-2-3-Algues vertes : .....	28
3-Comparaison entre les espèces du Centre et l'Ouest d'Algérie : .....	28
<b>Conclusion</b> : .....	31
<b>Bibliographie</b>	
<b>Annexes</b>	

# *Introduction*

## **Introduction :**

En Algérie il existe une diversité algale considérable, un réservoir pour la recherche et la production de nouvelles sources alimentaires et énergétiques.

Les premières études des algues marines benthiques de l'Algérie sont essentiellement dus aux travaux de Montagne (1838) et de Debray (1893, 1897) (*in* Ould Ahmed) (1994). Par la suite, les recherches de J. Feldmann (1931-1961) et de G. Feldmann ((1936-1949)) sont venues confirmer leurs signalisations et constituent l'essentiel des connaissances récentes sur la flore algale.

D'autres travaux plus récents ont été réalisés et ont concerné l'étude taxonomique et phytosociologique, ceux de Perret-Boudouresque et Seridi (1989), Seridi (1990), Ould Ahmed (1994) et Kadari-Meziane (1994).

Les algues ont été utilisées depuis des temps immémoriaux dans la plus part des pays maritimes. Mais c'est surtout dans les pays d'Extrême-Orient : Japon, Chine et Corée, qu'elles ont trouvé depuis longtemps une place de choix dans l'alimentation humaine. En réalité les algues constituent la base de la nourriture populaire, en particulier au Japon, au moins depuis XVIIème siècle, les algues entrent en force dans l'industrie moderne.

Au niveau mondial, la production des phycocolloïdes (alginate, carraghénane, agar) représente la principale voie de valorisation des extraits d'algues. L'usage d'algues séchées ou d'extraits d'algues pour l'alimentation animale et les amendements agricoles reste une activité importante pour l'agriculture côtière de nombreux pays.

L'objectif de notre étude est de faire une synthèse bibliographique des études réalisées sur les algues en Algérie, et d'étudier la possibilité de leur utilisation.

Ce travail comporte trois parties :

- ❖ Présentation des algues marines et la production mondiale
- ❖ L'inventaire floristique des espèces existantes en Algérie
- ❖ Les différents domaines d'utilisation
- ❖ Exploitation des algues en Algérie

# *Chapitre I*

## *Généralités*

**Chapitre I : Généralités**

**1-Présentation des algues :**

Les algues ne possèdent ni racines, ni tiges, ni feuilles et elles ne produisent ni fleurs ni fruits. Bien que leur organisation soit assez rudimentaire, elles présentent des formes et des dimensions variées. Elles mesurent de quelques microns jusqu'à plusieurs dizaines de mètres et peuvent être constituées d'une seule ou d'un grand nombre de cellules réunies en une forme complexe que l'on nomme thalle.

On classe les algues par leur pigmentation en 04 grands groupes :

**1-Cyanobiontes : Algues bleues :** Sont des algues procaryotes, caractérisées par une couleur bleu verdâtre due à la présence de Phycocyanine. Ce groupe contient 1500-2500 espèces (Kornprobst,2005).

**2-Rhodobiontes : Algues rouges :** La couleur rouge des Rhodobiontes résulte de la dominance de la 'Phycoérythrine' qui masque la chlorophylle 'a '. Les Rhodobiontes sont très diversifiés sur le plan morphologique. (6 000 espèces) (Kornprobst, 2005). La figure 1 représente *Porphyra leucosticta* da la famille des Bangiophyceae



**Figure 1:** *Porphyra leucosticta*

Thuret

**3-Chromobiontes : Algues brunes :** Les algues brunes sont presque toutes marines, caractérisées par la dominance de la ‘Fucoxanthine’ qui leur donne la couleur jaune olive à jaune pâle. Elles montrent une grande diversité morphologique. (2 000 espèces) (Kornprobst, 2005). *Cystoseira compressa* représentée dans la figure de la famille des



**Figure 2 :** *Cystoseira compressa*  
(Esper) Gerloff

**4-Chlorobiontes : Algues vertes :** Elles sont caractérisées par la dominance de la ‘Chlorophylle ‘a’ et ‘b’, et la présence d’un vrai amidon chloroplastidial comme les végétaux supérieurs. La figure 3 représente *Ulva lactuca* de la famille des Ulvophyceae (1 200 espèces) (Kornprobst, 2005).

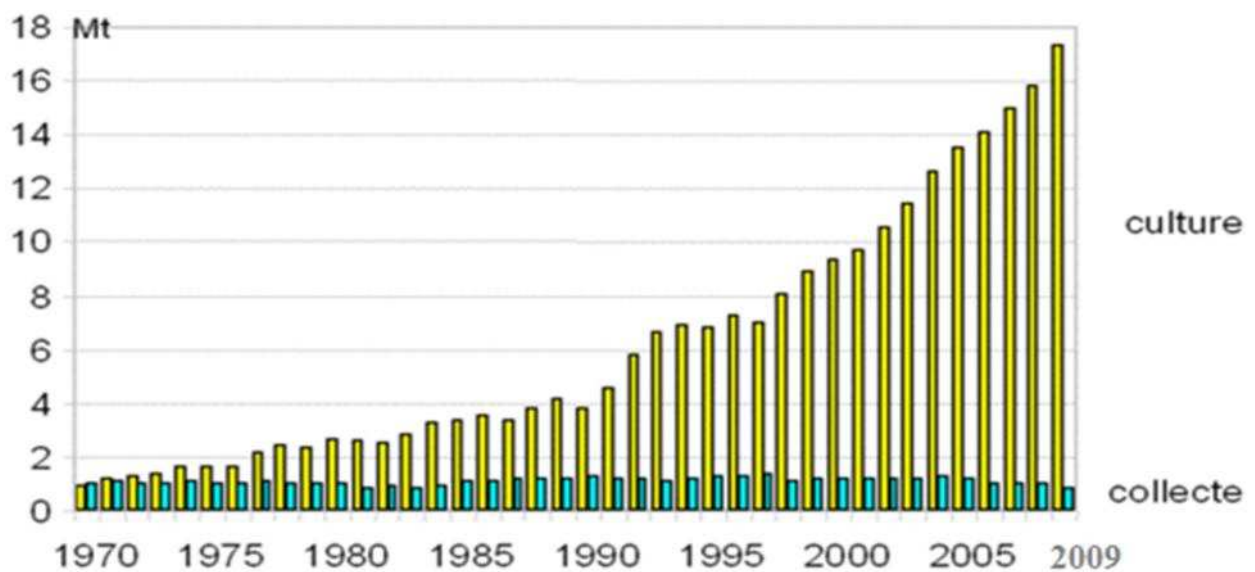


**Figure 3 :** *Ulva lactuca*  
Linnaeus

## 2-Production des algues :

### 2-1-Production mondiale des algues :

La production liée à la culture augmente régulièrement, alors que la cueillette stagne. Les productions pour l'année 2009 étant de 17,3 millions de tonnes pour l'algoculture et de 900 000 tonnes pour la collecte.



**Figure 4 :** Production des algues liées à la culture et la cueillette (données FAO, 2011).

La production des algues change avec le groupe systématique. En 2009, la production des algues brunes est de 6.7 millions de tonnes, celle des algues rouges atteint 8 millions de tonnes. La culture des algues vertes reste limitée à 22 000 tonnes. Les algues bleues apparaissent en 2003 pour une production proche de 70 000 tonnes. Les autres végétaux aquatiques représentent 2.5 millions de tonnes (humides).

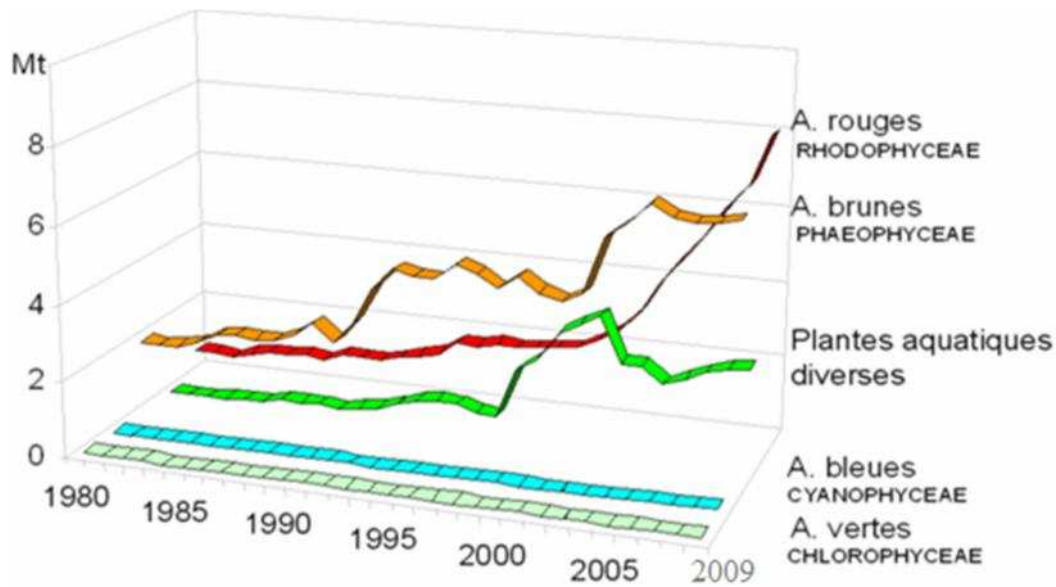


Figure 5 : Production mondiale des algues selon les groupes systématiques (données FAO, 2011).

### 2-1-1-Algoculture des algues rouges

La production d'algues rouges repose sur la culture principalement de trois espèces. C'est une production essentiellement asiatique, mais avec une répartition plus équilibrée. Des productions mineures sont présentes sur les autres continents.

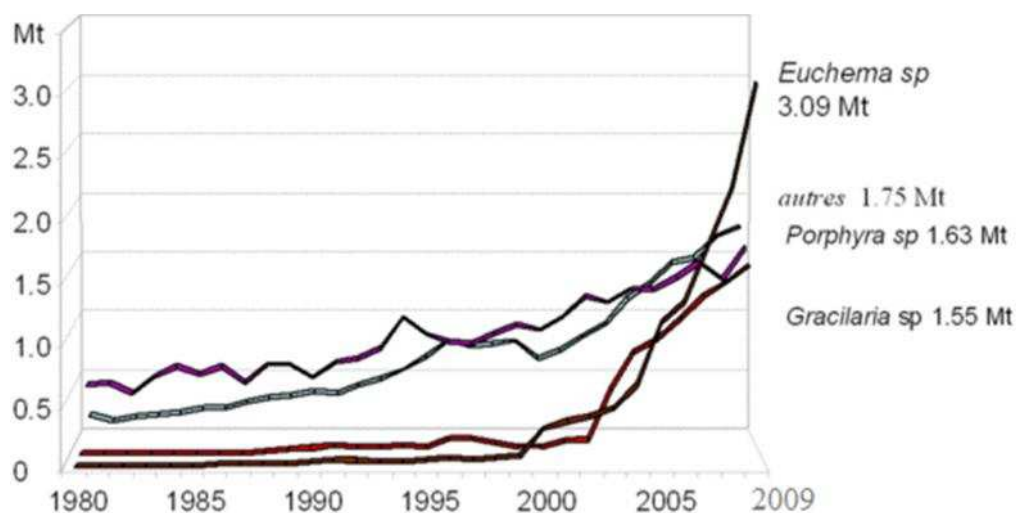


Figure 6: production mondiale des algues rouges (données FAO, 2011).

Répartition par pays des productions d'algues rouges

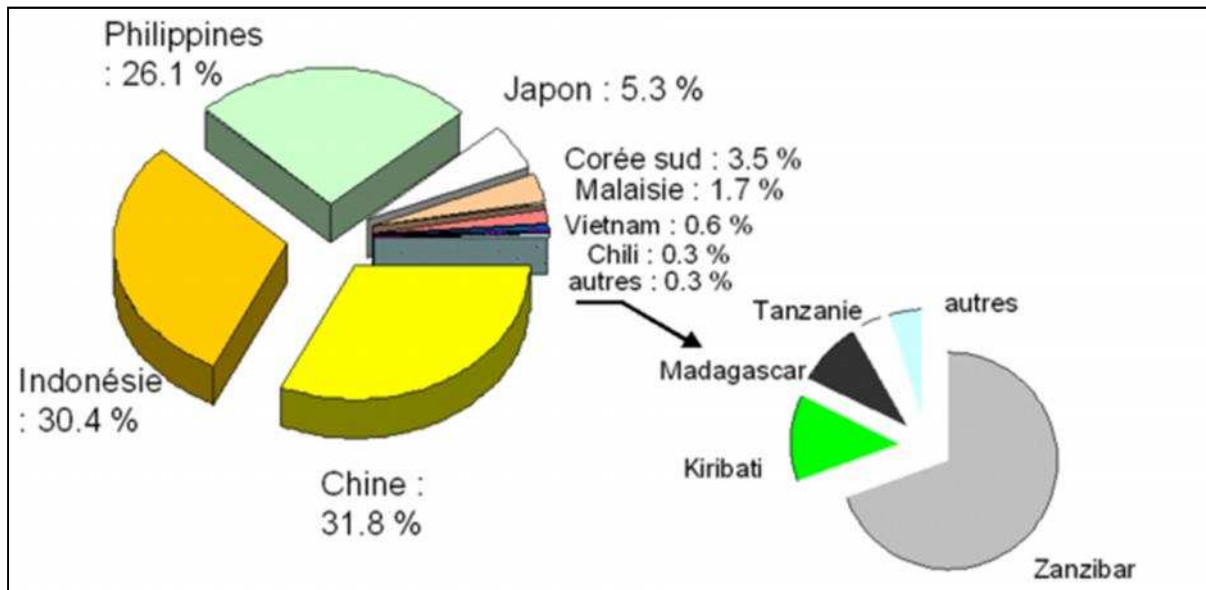


Figure 7 : Répartition par pays des productions d'algues rouges (données FAO, 2011).

2-1-2-Algoculture des Algues Brunes :

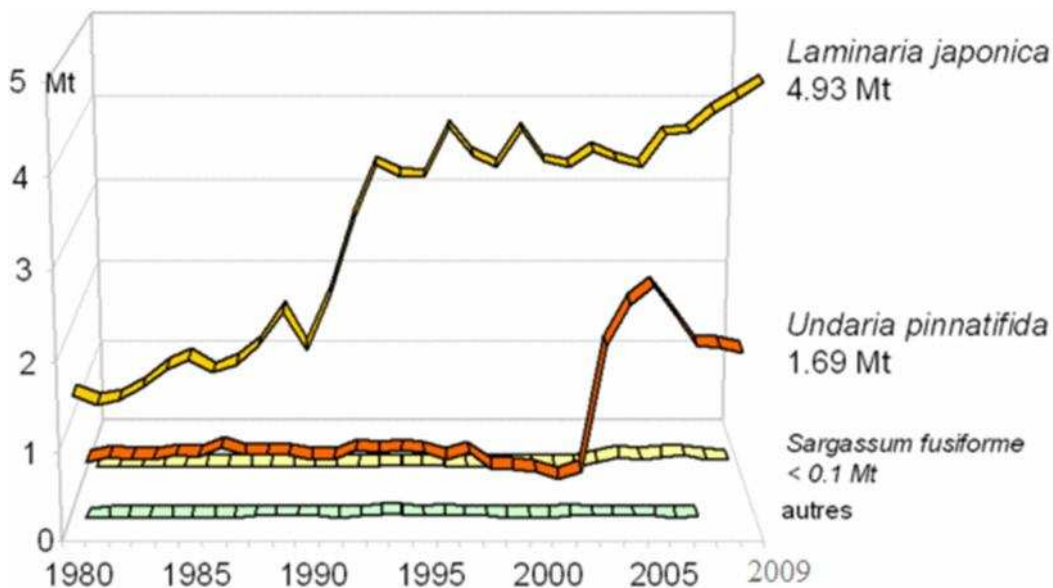


Figure 8 : production des Algues Brunes (*Laminaria japonica* et *Undaria pinnatifida*) (données FAO, 2011).

Cette algoculture repose sur la culture de deux espèces principales : *Laminaria japonica* (Kombu) et *Undaria pinnatifida* (Wakame)

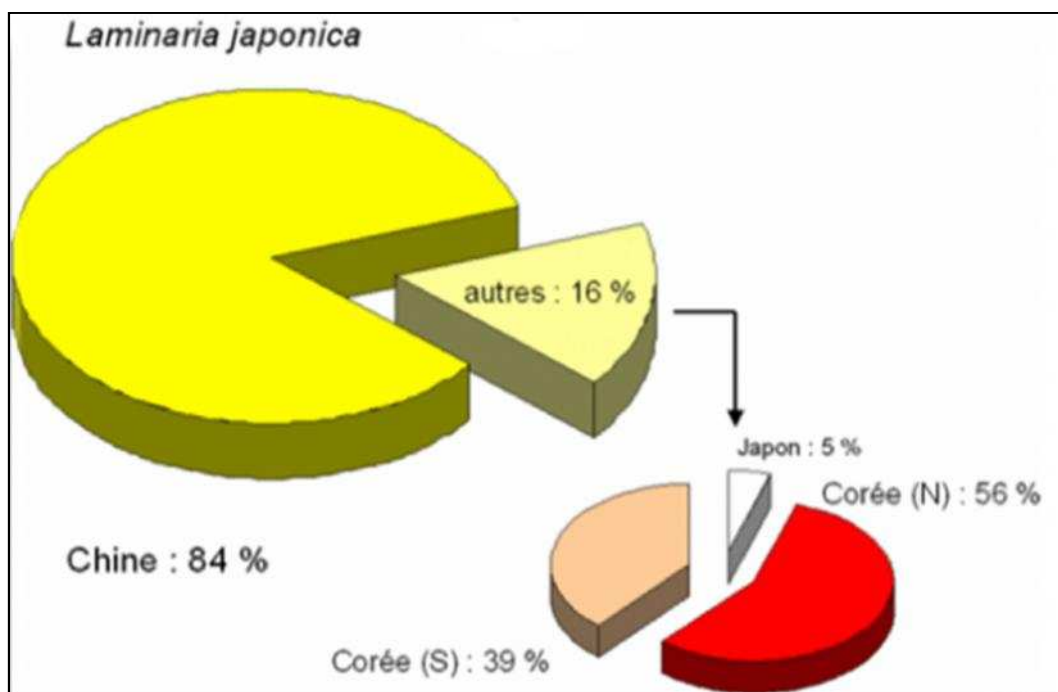


Figure 9 : Répartition par pays des productions de *Laminaria japonica* (données FAO, 2011).

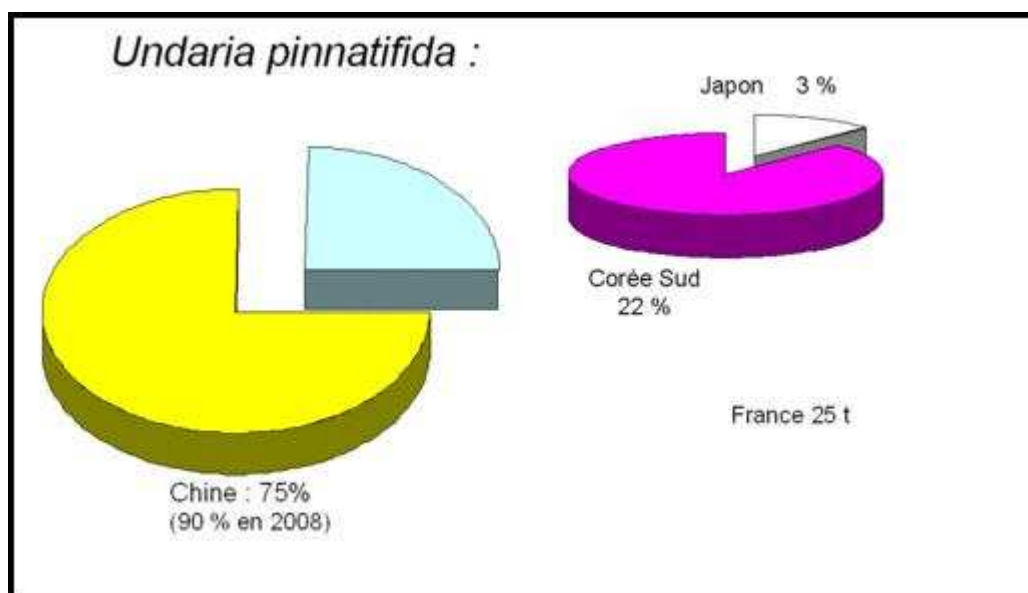
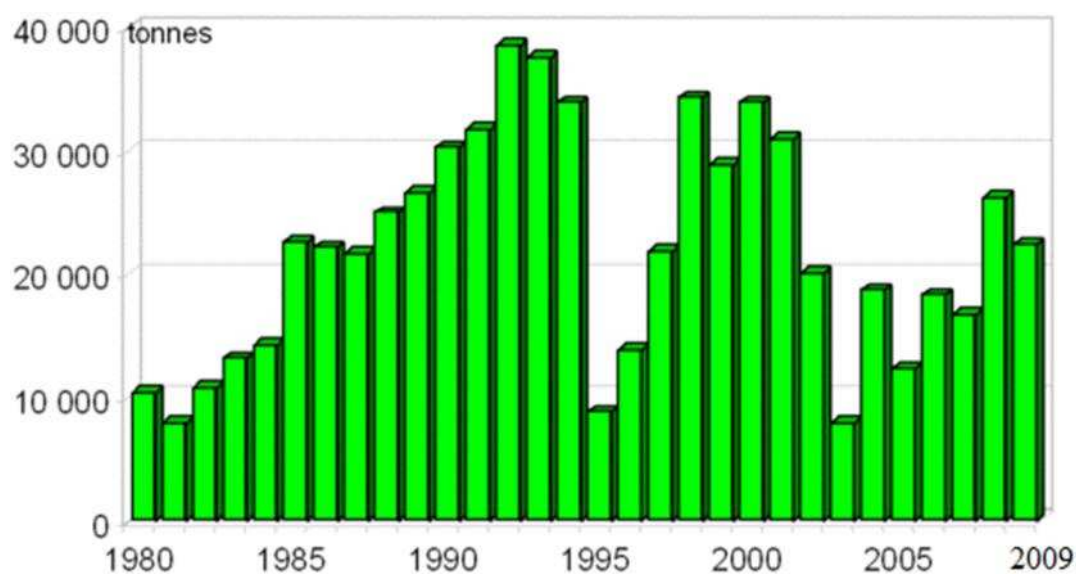


Figure 10 : Répartition par pays des productions de *Undaria pinnatifida* (données FAO, 2011).

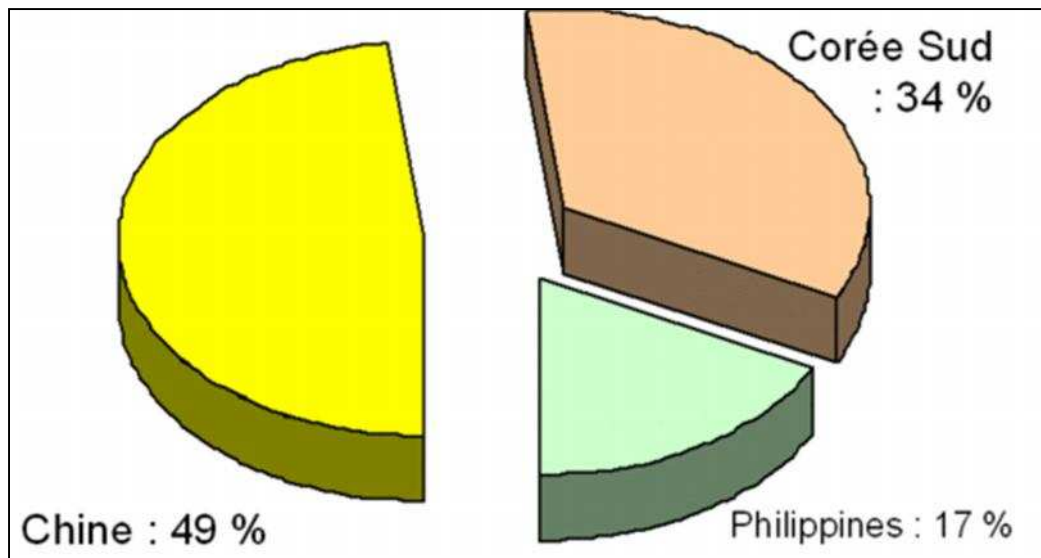
La Chine est le principal producteur avec 84 % de la production. Les autres pays ayant une production significative sont également asiatiques. Il est à noter cependant une petite production française de 25 tonnes pour 2009.

### 2-1-3-Algoculture des Algues Vertes :



**Figure 11** : production des Algues vertes (données *FAO, 2011*).

La production d'algues vertes reste limitée (en comparaison des productions d'algues brunes et rouges). C'est encore une production asiatique.



**Figure 12** : Répartition par pays des productions d'algues vertes (données *FAO*, 2011).

*Chapitre II*  
*Recensement des*  
*algues en Algérie*

**CHAPITRE II : RECENSEMENT DES ALGUES EN ALGERIE****1-Techniques des récoltes utilisées :**

Les algues ont été récoltées par deux méthodes :

- **Méthode sauvage :** à la main dont le but est d'avoir l'aspect qualitatif de la composition floristique présente. Cette méthode se fait d'une façon aléatoire sur une surface non déterminée.
- **Méthode phytosociologique :** se fait par le matériel de terrain est celui utilisé de façon classique (marteau, burin, sacs en plastique) ; pour le but est d'avoir l'aspect quantitatif de la composition floristique présente.

**2-Inventaire réalisé en 1989 :**

Perret Boudouresque et Seridi en 1989 ont recensé 447 espèces algales. Le tableau 1 représente le nombre d'espèces des cotes algériennes par Ordre et par Classe

**Tableau 1 :** Nombre d'espèces recensées par Perret Boudouresque et Seridi (1989) :

<b>Classe</b>	<b>Ordre</b>	<b>Nombre d'espèce par ordre</b>
BANGIOPHYCEAE	BANGIALES	3
	ERYTHROPELTIDALES	4
	PORPHYRDIALES	3
FLORIDEOPHYCEAE	ACROCHAETIALES	16
	BONNEMAISONIALES	7
	CERAMIALES: CERAMIACEAE	57
	CERAMIALES : DASYACEAE	7

	CERAMIALES DELESSERIACEAE	15
	CERAMIALES : RHODOMELACEAE	41
	CORALLINALES	39
	GELIDIALES	13
	GIGARTINALES	61
	HILDENBRANDIALES	1
	NEMALIALES	5
	RHODYMENIALES	18
		290
XANTHOPHYCEAE	VAUCHERIALES	2
FUCOPHYCEAE	CUTLERIALES	6
	DESMARESTIALES	5
	DICTYOTALES	12
	ECTOCARPALES	30
	FUCALES	17
	LAMINARIALES	4
	SCYTOSIPHONALES	6
	SPHACELARIALES	6
		88
CHLOROPHYCEAE	CHAETOPHORALES	3
ULVOPHYCEAE	CAULERPALES	5
	CLADOPHORALES	22
	CODIALES	18
	DASYCLADALES	3
	SIPHONOCLADALES	2
	ULOTRICHIALES	2
	ULVALES	14
		69

Dans le tableau 1 on a dénombré toutes les espèces existantes dans chaque ordre

### 3-Nouvelles espèces recensées en l'Algérie :

L'exploitation de la flore des algues benthiques a permis d'établir un inventaire complétant celui déjà élaboré par Perret-Boudouresque et Seridi (1989).

**Tableau 2 :** Les nouvelles espèces recensées en l'Algérie :

Région d'Alger (Seridi, 1990)	Région de Bou Ismail (Kadari-Méziane, 1994)	Région d'Arzew (Ould Ahmed 1994)
<b>Rhodophyceae</b>	<b>Rhodophyceae</b>	<b>Rhodophyceae</b>
<i>Rhodothamn iellacodicola</i> (Borgesien) Bidou et Magne	<i>Erythrotrichia rosea</i> (Dangeard)	<i>Gigartina teedii</i> (Roth) Lamouroux
<i>Acanthophora nayadiformis</i> (Delile)	<i>Erythrocladia gibber</i> (Dangeard)	<i>Gelidium lubrica</i> (Kützing) Feldman & Hamel
Papenfus	<i>Erythrocladia polystromatica</i> (Dangeard)	<i>Alsidium helminthochorton</i> (la Tourette) Kützing
<i>Aphanociadia stikidiosa</i> (Funck)	<i>Porphyra stroniumciliare</i> (carmichael ex Harvey in hooker)	<i>Polysiphonia deusta</i> (Roth) Agardh
Ardré	<i>Acrochaetium borgesienii</i> (Schittner)	
<i>Ahnfeltiopsis devoniensis</i> (Greville)	<i>Acrochaetium crassipes</i> (Boergesen)	
Silva et Decew	Boergesen	
<i>Laurencia microcladia</i> Kützing	<i>Acrochaetium leptonema</i> (Rosenvirge) Boergesen	
<i>Polysiphonia martensiana</i> Kützing	<i>Pterosiphonia spinifera</i> (Kützing)	
<i>Polysiphonia mottei</i> Lauret	Norris et Aben	
<i>Hypnea cervicornis</i> J. Agardh	<i>Titanoderma hapalidioides</i> (Crouan et Crouan) Price, John et Lawson	
	<b>Phaeophyceae</b>	
	<i>Sphacelaria plumula</i> (Zanardini)	
	<i>Stragularia clavata</i> (Harvey in Hook) Hamel	
<b>Chlorophyceae</b>	<b>Chlorophyceae</b>	<b>Chlorophyceae</b>
<i>Codium fragile</i> (Suringar) Hariot	<i>Enteromorpha</i>	<i>Bryopsis secunda</i> J. Agardh
	<i>prolifera</i> (Muller) J. Agardh	<i>Caulerpa rasemosa</i>

Le tableau 2 représente les nouvelles espèces recensées en Algérie par une étude taxonomique et phytosociologique.

Seridi en 1990 qui fit une étude systématique a recensé dans la région d'Alger 09 nouvelles espèces algales et une espèce en 2007.

Ould Ahmed dans l'Ouest algérien (golfe d'Arzew) par une étude phytosociologique a inventorié 6 nouvelles espèces en 1994, et une espèce en 2006 (*Caulerpa rasemosa*)

Et Kadari-Méziane en 1994 contribua à l'étude phytosociologique a recensé 12 espèces dans la région de Bou Ismail.

*Chapitre III*  
*Domaines*  
*d'utilisation*

**Chapitre III : Domaines d'utilisation des algues.**

Cinq grands secteurs de l'activité industrielle sont concernés par les algues marines, et les substances que l'on peut en extraire, mais il faut garder à l'esprit que la quasi-totalité de ces applications industrielles concerne les algues rouges et brunes, c'est-à-dire les végétaux dont il n'existe aucun représentant terrestre. Ceci pose donc d'emblée le problème de la gestion et de la conservation de ces ressources marines irremplaçables. L'utilisation des algues vertes macroscopiques est encore très modeste, bien que de nombreuses recherches soient consacrées à la valorisation des grands dépôts d'*Ulva lactuca* consécutifs à l'eutrophisation de certaines régions côtières. Ces cinq domaines industriels sont les suivants, globalement présentés par ordre d'importance économique.

**1-Alimentation**

C'est la principale utilisation des algues dans le monde. Les espèces utilisées comme algues alimentaires se répartissent entre les trois classes : algues vertes, rouges et brunes, mais il ne s'agit pas toujours d'espèces uniques. Lorsqu'il s'agit d'un mélange d'espèces le terme de « complexe » est habituellement utilisé. La prépondérance asiatique dans ce domaine apparaît dans la terminologie des spécialités alimentaires essentiellement japonaise, qui est maintenant très largement adoptée.

**Propriétés diététique des algues marines**

Toutes les Algues alimentaires sont pauvres en calories par manque de sucres assimilables et de matières grasses, Mais elles sont riches en fibres non digestibles, en protéine, sels minéraux et vitamines (provasoli & carlucci, 1974). D'une façon générale, les Algues alimentaires contiennent de 40 à 50 % de fibres, de 10 à 15 % de protéines, et de 15 à 20 % de sels minéraux avec seulement de 0.1 à 1 % de lipides. La meilleure source de protéine reste cependant la cyanobactérie *Spirulina platensis* (= *S. maxima* = *arthrospira platensis*) avec des teneurs moyenne variant de 62 à 74 % du poids sec. (Kornprobst, 2005).

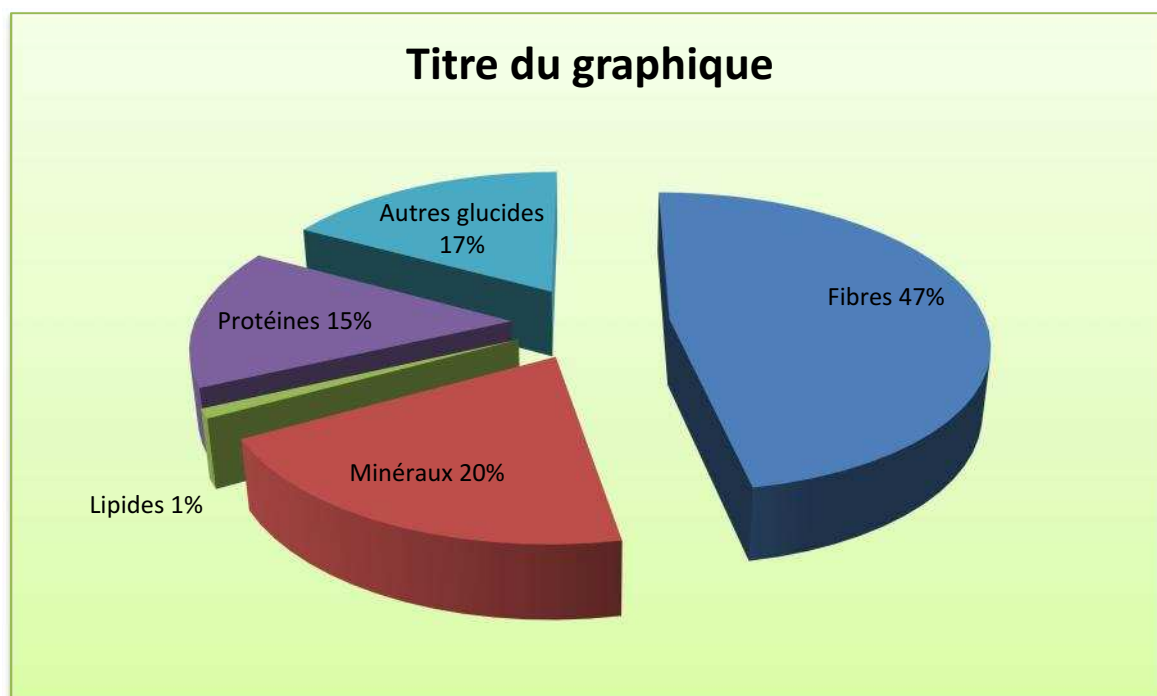


Figure 13 : Valeur alimentaire moyenne des algues.

Tableau 3 : Algues alimentaires autorisées en France :

Espèces	Nom commerciaux	Espèces	Nom commerciaux
<b>Algues Vertes</b>		<b>Algues Brunes</b>	
<i>Enteromorpha</i> sp.	ao-nori	<i>Ascophyllum nodosum</i>	goémon nori
<i>Ulva</i> sp.	laitue de mer	<i>Fucus vesiculosus</i>	goémon nori
<b>Algues Rouges</b>		<i>Fucus serratus</i>	goémon nori
<i>Chondrus crispus</i>	pioca, lichen	<i>Himanthalia elongata</i>	spaghetti de mer, haricot de mer
<i>Gracilaria verrucosa</i>	ogo-nori	<i>Hizikia fusiforme</i>	hiziki, iziki
<i>Palmaria palmata</i>	dulse	<i>Laminaria digitata</i>	kombu
<i>Porphyra tenera</i>	nori	<i>Laminaria saccharina</i>	kombu, tangle
<i>Porphyra umbilicalis</i>	faux nori	<i>Undaria pinnatifida</i>	wakame

\*D'après MISMER, 1995 et Kaas, 1998.

## **2-Industrie des phycocolloïdes :**

Aspects physicochimiques des phycocolloïdes

Rappelons que les phycocolloïdes sont des hydrocolloïdes c'est-à-dire des substances qui sont capables de modifier les propriétés rhéologiques des solutions aqueuses qui les contiennent. Soit ils augmentent leur viscosité, et ces phycocolloïdes seront des épaississant, soit ils réalisent des structures réticulées tridimensionnelles, et il s'agit alors de gélifiants.

## **3-Domaine de la santé :**

Les grandes lignes de la recherche-développement dans le domaine de la santé :

Parmi les grands classiques de la médicament par les Algues, rappelons l'emploi de l'acide kainique comme anthelmintique, l'emploi des porphyra (Nori) comme antiscorbutique par sa teneur en vitamine C, et les effets bénéfiques des laminaria (Kombu) sur les d'estomac et sur le goitre, dus certainement à la présence d'alginate et d'iode. Par exemple :

**β-carotène (provitamine A)** joue plusieurs rôles:

- Colorants artificiels
- Propriétés anti-oxydantes :
- Réduit les risques de cancer de la prostate, des poumons, de la gorge, du larynx, des seins, de l'œsophage, et de l'estomac.
- Effets bénéfiques sur la vision (vitamine A = rétinol).
- Effets bénéfiques sur le système immunitaire.
- Protection de la peau contre des agressions extérieures.
- Protège les cellules cérébrales contre les dommages liés à l'âge.
- Favorise la croissance des tissus épithéliaux.

**Astaxanthine:****-Composé anti-inflammatoire:**

- arthrite, rhumatismes.
- douleurs articulaires et musculaires après l'exercice.

**-Propriétés anti-oxydantes (supérieures à la plupart des autres caroténoïdes) démontrées sur l'homme et l'animal:**

- protection de la peau contre les effets des rayons ultraviolets
- stimulation du système immunitaire.
- stimulation du métabolisme énergétique.

**4- Cosmétologie Industries dérivées :**

L'utilisation des algues, et des extraits d'Algues, dans les cosmétiques provient de la conjonction de deux facteurs socioculturels apparus dans tous les pays, mais surtout dans les pays développés, depuis le dernier quart XXe siècle. Le premier facteur est lié à l'image de la personne humaine, pour elle-même comme le regard des autres et, compte tenu du vieillissement général des populations occidentales, incitant à tout prix à la recherche du maintien d'une certaine apparence et à la volonté de retarder autant que faire se peut les outrages du temps. Le deuxième facteur est lié à l'image de la nature que l'on souhaite voir épargnée par les conséquences de modèles économiques condamnés à la croissance. La conjonction de ces deux facteurs explique l'intérêt croissant pour le « naturel » pour le « bio » et donc pour l'océan qui apparaît comme le dernier réservoir, toujours supposé inépuisable, de ressources biologiques destinés à l'amélioration de la condition humaine. Ceci explique également le développement depuis les 20 dernières années, de la thalassothérapie et de ses produits dérivés dont la plupart sont à base d'algues marines.

**5-Agriculture et élevage :**

Utilisation des algues pour l'agriculture et l'élevage :

-L'emploi du maërl pour l'amendement des sols acides. Le maërl est un mélange d'Algues calcaires de la famille des corallinaceae, qui contient surtout les espèces *Lithothamnium calcareum* et *L. coralloides* qui sont récoltées à grande échelle en France (Bretagne), en

Angleterre (Cornouailles) et en Irlande, ou il suffit de draguer dans les petits fonds de 7 à 10 m. le maërl reste une algue dont la croissance est assez lente et les risques d'épuisement des stocks sont réels.

-Emploi des Algues comme fertilisants et engrais. L'utilisation du « goémon », ou du « varech » est une activité ancestrale qui s'est développée à une échelle industrielle à partir des espèces les plus répons d'Algues Brunes comme *Ascophyllum*, *Fucus* et *Laminaria*, et il existe maintenant sur le marché des compostes à base d'Algues et des sprays destinés à l'horticulture (Pérez, 1997).

A cet aspect, il convient d'ajouter l'utilisation de phycocolloïdes pour la rétention de l'humidité des sols, et la possibilité récente d'utiliser l'activité antivirale de certains alginates pour lutter contre le virus de la mosaïque du tabac. Signalons également l'utilisation des éliciteurs, qui sont des oligosaccharides favorisant les mécanismes de défense des végétaux contre les agressions (Champignons, Bactéries, Virus), et l'emploi des Algues pour l'alimentation animale, en particulier celle de volailles. L'apport de carotènes par les algues Vertes de dérive, et en particulier les espèces du genre *Ulva*, permet d'obtenir des œufs dont le « jaune » a une teinte garantie. (Kornprobst,2005).

*Chapitre IV*  
*Exploitation des*  
*algues en Algérie*

Chapitre IV : Exploitation des algues en Algérie

1-Algues recensées et domaines possibles de leurs utilisations :

En Algérie il existe plusieurs espèces qui peuvent être exploitées. Le tableau 4 présente la liste des algues existantes en Algérie et les domaines de leur utilisation.

Tableau 4 : Utilisation de différentes espèces algales :

Genre et espèce	Alimentation humaine	A, animal	Agriculture	Phycolloïdes	Médecine et pharmacie	Sources d'énergie	Epuration des eaux	Autres
<b>Rhodophytes</b>								
<i>Alsidium corallinum</i>				X	X			
<i>Alsidium helminthochorton</i>					X			
<i>Asparagopsis armata</i>	X				X			
<i>Ceramium ciliatum</i>					X			
<i>Ceramium ordinatum</i>					X			
<i>Ceramium rubrum</i>				X		X		
<i>Corallina elongata</i>			X		X			
<i>Digenea simplex</i>				X	X			
<i>Falkenbergia rufolanosa</i>	X				X			
<i>Gelidium crinale</i>				X	X			
<i>Gelidium latifolium</i>				X				
<i>Gelidium sesquipedale</i>				X				
<i>Gigartina acicularis</i>				X	X			
<i>Gigartina teedii</i>	X			X		X		
<i>Gracilaria bursa-pastoris</i>	X			X				
<i>Gracilaria foliifera</i>				X				
<i>Gracilaria verrucosa</i>	X	X	X	X	X	X		
<i>Halopitys incurvus</i>			X	X	X			
<i>Hypnea musciformis</i>	X		X	X	X			
<i>Jania rubens</i>					X			
<i>Laurencia obtusa</i>					X	X		

<i>Laurencia papillosa</i>	X				X			
<i>Laurencia pinnatifida</i>	X				X	X		
<i>Lithophyllum lichenoides</i>			X					
<i>Nemalion helminthoides</i>	X				X			
<i>Phyllophora nervosa</i>					X			
<i>Phymatolithon calcareum</i>			X		X	X		
<i>Plocamium cartilagineum</i>					X			
<i>Porphyra leucosticta</i> (Nori)	X				X			
<i>Pterocladia capillacea</i>	X				X			
<i>Rissoella verruculosa</i>					X			
<i>Vidalia volubilis</i>					X			

<b>Chromophytes, Phéophycées</b>								
<i>Cladostephus hirsutus</i>					X			
<i>Cystoseira barbata</i>				X	X		X	
<i>Cystoseira caespitosa</i>				X				
<i>Cystoseira compressa</i>				X	X			
<i>Cystoseira crinita</i>			X	X				
<i>Cystoseira elegans</i>				X				
<i>Cystoseira ercegovicii</i>				X				
<i>Cystoseira mediterranea</i>				X	X			
<i>Cystoseira spinosa</i>				X				
<i>Cystoseira stricta</i>				X	X			
<i>Cystoseira zosteroides</i>				X				
<i>Dictyopteris membranacea</i>			X	X	X			
<i>Dictyota dichotoma</i>				X	X			
<i>Dilophus fasciola</i>				X	X			
<i>Dilophus spiralis</i>				X	X			
<i>Laminaria ochroleuca</i>				X	X			

<i>Laminaria rodriguezii</i>					X			
<i>Padina pavonica</i>				X	X			
<i>Sargassum acinarium</i>				X	X			
<i>Sargassum vulgare</i>	X			X	X			
<i>Stypocaulon scoparium</i>					X			

Chlorophytes Ulvophycées								
<i>Acetabularia acetabulum</i>					X			
<i>Caulerpa prolifera</i>	X	X			X			
<i>Chaetomorpha aerea</i>	X							
<i>Chaetomorpha capillaris</i>	X							
<i>Chaetomorpha linum</i>	X							
<i>Cladophora prolifera</i>					X		X	
<i>Cladophora rupestris</i>					X		X	
<i>Codium bursa</i>		X	X		X	X		
<i>Codium fragile</i>	X	X	X		X			
<i>Codium vermilara</i>	X							
<i>Enteromorpha compressa</i>	X				X			
<i>Enteromorpha linza</i>					X			
<i>Enteromorpha prolifera</i>	X				X			X
<i>Halimeda tuna</i>		X			X			
<i>Ulva rigida</i>	X				X	X		X

Parmi les différentes espèces algales existantes en Algérie, le tableau 4 contient les principales espèces existantes avec les différents domaines d'utilisation.

## **2-Utilisation actuelle et future des algues en Algérie :**

### **1-Utilisation actuelle**

#### **2-1-1-Agriculture :**

Depuis long temps les agriculteurs dans la région Cherchel et Damous utilisé les algues décomposées comme engrais vert pour modifier la texture améliorer la structure de leurs sols. Généralement la texture des sols de ces régions est sablonneuse. Une autre utilisation a petite échelle est a signaler la conservation de la pomme de terre par les algues. Les agriculteurs creusent des tranchés et conservent les pommes de terre en les couvrant d'algue avant de la mettre la terre. Il semble que le sel contenu dans les algues améliore la conservation.

#### **2-1-2-Alimentation animale :**

Dans l'utilisation des algues pour l'alimentation des animaux est ancienne. En Algérie l'incorporation des algues dans la fabrication des aliments pour animaux est récente.

Actuellement, seulement des deux espèces *Ulva lactuca*, *U. rigida* sont utilisées dans la fabrication l'aliment pour poisson. Ces deux ont été recensées en quantité importante dans les sites suivants :

Anse de koali, plage Eldjamila W. de Tipaza et plages Sghirette et Rocher Noir W. de Boumerdes.

#### **2-1-3-Industrie :**

Actuellement l'utilisation des algues dans l'industrie inexistante cependant à petite échelle d'extraction des phycocloïdes notamment les alginates ont été réalisés. Ils ont conserné quelques espèces de genre *Cystoseira* : *C. sedoides* (Benchabene 1988), *C. crinita* (Mammeri et Oulmara 1993), *C. tamariscifolia* (Benmekki et Djimili 2004), *C. stricta* (Amarach 2005). (Benali et Karali, 2006).

Dont le but de l'utilisation des algues dans l'alimentation des animaux (Sayah, 2011) a réalisé quatre espèces : *C. rubrum*, *Ulva lactuca*, *C. racemosa*, *C. multifida*. Les résultats obtenus

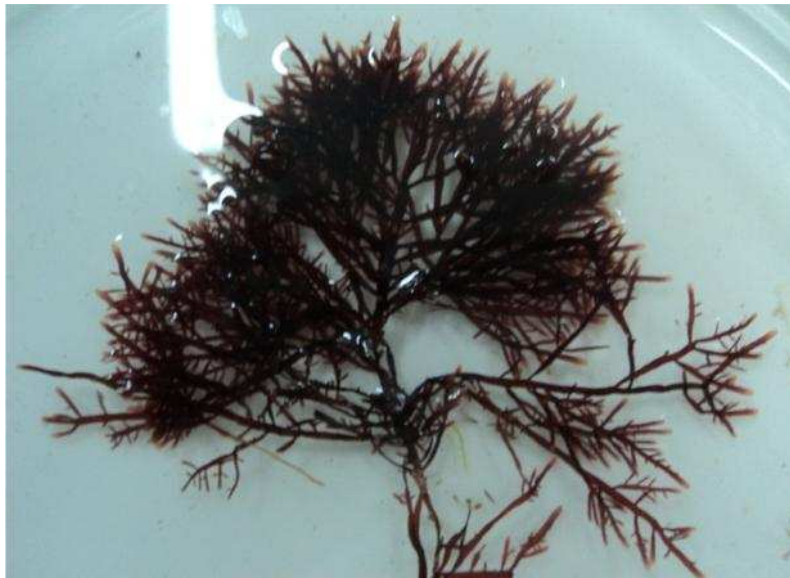
montrent que les algues peuvent être utilisées comme matière première pour fabrication d'aliment pour animaux.

## **2-2-Utilisation future :**

Les principales algues recensées et pouvant être exploitées sont :

### **2-2-1-Algues rouges : Rhodobiontes**

**Gélidium** : Les trois espèces de genre Gélidium (*G. crinale*, *latifolium*, *sequipedale* (ce dernier représenté dans la figure 14)) recensées dans plusieurs sites ; Ouest, Centre et Est. L'espèce *Gélidium crinale* est utilisée dans l'industrie des phycocolloïdes et dans la médecine et les deux autres espèces sont utilisées uniquement dans l'industrie des phycocolloïdes.



**Figure 14 :** *Gélidium sequipedale* Thuret

**Gigartina** : deux espèces de genre Gigartina ont été recensées dans plusieurs sites. *Gigartina acicularis* (figure 15) est présente en abondance et peut être utilisée dans l'industrie des phycocolloïdes et en médecine, l'espèce *Gigartina teedii* est utilisée dans l'alimentation, la production des phycocolloïdes et comme source d'énergie.



**Figure 15 :** *Gigartina acicularis* (Roth) Lamounoux

**Gracilaria :** Les trois espèces de Gracilaria (*G. bursa-pastoris*, *foliifera* et *verrucosa*) ont été recensées dans les mêmes sites que le genre Gélidium

L'espèce *verrucosa* est utilisée en l'alimentation humaine et animale, en agriculture, dans la production des phycocolloïdes et médecine.

*bursa-pastoris* est utilisée dans l'alimentation humaine et animale et la production des phycocolloïdes. La troisième espèce est utilisée uniquement dans l'industrie des phycocolloïdes.

**Hypnia :** une seule espèce de genre *Hynia musciformis* (figure 16) a été recensée dans plusieurs sites. Cette espèce est utilisable dans les domaines suivants : alimentation, agriculture, médecine et l'industrie des phycocolloïdes.



**Figure 16 :** *Hynia musciformis* (Wulfen in Jacquin) Lamouroux

### **2-2-2-Algues brunes : Chromobiontes**

**Cystosiera :** parmi les 10 espèces d'algues de genre *Cystoseira* inventoriées dans le tableau numéro 4 ci-dessus la seule espèce pouvant être exploitée industriellement dans plusieurs domaines est *Cystoseira barbata*, elle est utilisée dans l'industrie des phycocolloïdes, la médecine et comme source d'énergie, et les autres espèces sont utilisées pour l'extraction des phycocolloïdes. On trouve les cystoseires dans l'Est, Centre et l'Ouest.

La figure 17 représente la cystosiere : *Cystoseira stricta*



**Figure 17 :** *Cystoseira stricta* (Montagne) Sauvageau

2-2-3-Algues vertes : Chlorobiontes

**Codium** : l'espèce *Codium fragile* (figure 18) est recensée dans plusieurs sites. On peut utiliser cette espèce pour l'alimentation humaine et animale, l'agriculture et médecine.

*Codium bursa* est utilisée pour l'alimentation animale, l'agriculture, médecine et source d'énergie. Et pour *Codium vermilara* seulement pour l'alimentation humaine.



Figure 18 : *Codium fragile* (Suringar) Hariot

3-Comparaison entre les espèces du Centre et l'Ouest d'Algérie :

Situation	Ouest	Centre
Utilisation		
Alimentation	<p><b>Rhodobiontes</b></p> <p><i>Porphyra linearis</i>  <i>Porphyra umbilicalis</i>  <i>Porphyra leucostica</i>  <i>Alsidium coralinum</i>  <i>Asparagopsis armata</i>  <i>Hypnea musciformis</i>  <i>Laurencia pinnatifida</i>  <i>Laurencia papillosa</i>  <i>Pterocladia capillacea</i>  <i>Alsidium helminthochorton</i></p> <p><b>Chromobiontes</b></p>	<p><b>Rhodobiontes</b></p> <p><i>Alsidium coralinum</i>  <i>Asparagopsis armata</i>  <i>Hypnea musciformis</i>  <i>Falkenbergia rufolanosa</i>  <i>Laurencia pinnatifida</i>  <i>Porphyra leucosticta</i>  <i>Pterocladia capillacea</i></p> <p><b>Chromobiontes</b></p> <p><i>Dictyota dichotoma</i>  <i>Padina pavonica</i>  <i>Sargassum vulgare</i></p>

	<p><i>Dictyota dichotoma</i>  <i>Padina pavonica</i>  <i>Sargassum vulgare</i></p> <p><b>Chlorobiontes</b>  <i>Chaetomorpha area</i>  <i>Codium fragile</i>  <i>Enteromorpha</i></p>	<p><b>Chlorobiontes</b>  <i>Chaetomorpha area</i>  <i>Codium fragile</i>  <i>Codium vermilara</i>  <i>Enteromorpha</i>  <i>Ulva lactuca</i>  <i>Ulvarigida</i></p>
<p><b>Industrie des  phycocolloïdes</b></p>	<p><b>Rhodobiontes</b>  <i>Ceramium rubrum</i>  <i>Gélidium latifolium</i>  <i>Gelidium sesquipedal</i>  <i>Gigartina acicularis</i>  <i>Halopitys incurvus</i>  <i>Pterocladia capillacea</i>  <i>Rissoella verruculosa</i>  <i>Sphaerococcus coropifolium</i>  <i>Phyllophora nervosa</i></p> <p><b>Chromobiontes</b>  Cystoseires en générale  <i>Dictyoptéris membranaceae</i>  <i>Dictyota dichotoma</i></p>	<p><b>Rhodobiontes</b>  <i>Gélidium latifolium</i>  <i>Gigartina acicularis</i>  <i>Halopitys incurvus</i>  <i>Pterocladia capillacea</i>  <i>Rissoella verruculosa</i>  <i>Sphaerococcus</i>  <i>Gelidium sesquipedal</i></p> <p><b>Chromobiontes</b>  Cystoseires en générale  <i>Dictyota dichotoma</i>  <i>Sargassum vulgare</i></p>
<p><b>Médecine et  pharmacie</b></p>	<p><b>Rhodobiontes</b>  <i>Alsidium helminthochorton</i>  <i>Porphyra leucostica</i>  <i>Alsidium coralinum</i>  <i>Asparagopsis armata</i>  <i>Ceramium ciliatum</i>  <i>Corallina officinalis</i>  <i>Gigartina acicularis</i>  <i>Halopitys incurvus</i>  <i>Hypnea musciformis</i>  <i>Jania rubrens</i>  <i>Laurencia pinnatifida</i>  <i>Laurencia obtusa</i>  <i>Laurencia papillosa</i>  <i>Plocamium cartilagineum</i>  <i>Pterocladia capillacea</i>  <i>Rissoella verruculosa</i>  <i>Sphaerococcus coropifolium</i>  <i>Namalion helminthoides</i>  <i>Phyllophora nervosa</i></p> <p><b>Chromobiontes</b></p>	<p><b>Rhodobiontes</b>  <i>Porphyra leucostica</i>  <i>Alsidium coralinum</i>  <i>Asparagopsis armata</i>  <i>Ceramium ciliatum</i>  <i>Falkenbergia rufolanosa</i>  <i>Gigartina acicularis</i>  <i>Halopitys incurvus</i>  <i>Hypnea musciformis</i>  <i>Jania rubens</i>  <i>Laurencia pinnatifida</i>  <i>Plocamium cartilagineum</i>  <i>Pterocladia capillacea</i>  <i>Rissoella verruculosa</i></p> <p><b>Chromobiontes</b>  <i>Dictyoptéris membranaceae</i>  <i>Dictyota dichotoma</i>  <i>Dilophus spiralis</i>  <i>Padina pavonica</i>  <i>Sargassum vulgare</i>  <i>Stypocaulon scoparium</i></p>

	<p><i>Dictyoptéris membranaceae</i>  <i>Dictyota dichotoma</i>  <i>Dilophus spiralis</i>  <i>Padina pavonica</i>  <i>Sargassum vulgare</i>  <i>Stypocaulon scoparium</i></p> <p><b>Chlorobiontes</b>  <i>Cladophora capillaris</i>  <i>Codium elongatum</i>  <i>Codium fragile</i>  <i>Enteromorpha</i>  <i>Ulva</i></p>	<p><b>Chlorobiontes</b>  <i>Codium bursa</i>  <i>Codium fragile</i>  <i>Enteromorpha</i>  <i>Ulva</i></p>
<b>Cosmétologie</b>	<p><b>Rhodobiontes</b>  <i>Ceramium rubrum</i></p>	<p><b>Rhodobiontes</b>  <i>Ceramium rubrum</i></p>
<b>Agriculture</b>	<p><b>Rhodobiontes</b>  <i>Halopitys incurvus</i>  <i>Hypnea musciformis</i>  <i>Plocamium cartilagineum</i>  <i>Lithophyllum incrustans</i></p> <p><b>Chromobiontes</b>  <i>Dictyoptéris membranaceae</i></p> <p><b>Chlorobiontes</b>  <i>Codium fragile</i></p> <p><i>Ulva</i></p>	<p><b>Rhodobiontes</b>  <i>Halopitys incurvus</i>  <i>Hypnea musciformis</i></p> <p><b>Chromobiontes</b>  <i>Dictyoptéris membranaceae</i></p> <p><b>Chlorobiontes</b>  <i>Codium bursa</i>  <i>Codium fragile</i>  <i>Ulva</i></p>

Un travail a été réalisé sur une comparaison entre les espèces recensées au Centre et à l'Ouest d'Algérie. On conclure que les espèces existantes à l'Ouest sont plus utilisables que les espèces du centre.

*Conclusion*

## Conclusion

---

### **Conclusion :**

Notre étude a porté sur une synthèse des travaux réalisés sur les algues jusque la sur les côtes algériennes et une recherche sur leur possibilité d'utilisation.

La synthèse bibliographique, nous a permis de mettre en évidence la présence de 496 d'espèces d'algues marines en Algérie :

Parmi ces espèces, plusieurs peuvent être utilisées dans divers domaines ; alimentation (humaine et animale), industrie des phycocolloïdes, santé, cosmétologie et agriculture.

Actuellement en Algérie, l'utilisation des algues en industrie est inexistante cependant des essais à petite échelle d'extraction des phycocolloïdes sont réalisés notamment sur les alginates.

L'utilisation des algues dans l'alimentation des animaux a débuté ces dernières années. Le dosage de la valeur alimentaire de plusieurs espèces a été effectué. Des essais de fabrication d'aliment à base d'algues marines t au niveau de CRDPA Bou Ismail en donner des résultats encourageant.

Les espèces les plus répandues sur nos cotes et qui sont potentiellement utilisables dans le future sont : *Codium bursa*, *Codium fragile*, *Codium vermilara*, *Cystoseira barbata*, *Gélidium crinale*, *Gélidium lafolium*, *Gélidium sequipedale*, *Gigartina acicularis*, *Gigartina teedii*, *Gracilaria bursa-pastoris*, *Gracilaria foliifera*, *Gracilaria verrucosa*, *Hynia musciformis*.

La présence des espèces à diverses utilisations serait intéressante sur le plan économique qui nécessite une étude technico-économique orienté vers l'algoculture.

# *Bibliographie*

## Bibliographie:

---

### **Bibliographie :**

Benali M., Karali A., 2006. Extraction des phycocolloïdes alginiques à base de deux Fucophyceae : *Cystoseira barbata* (Goodnough et Woodward) C. Agardh et *Sargassum vulgare* C. Agardh et étude de la flore algale associée dans la Baie de Bou-Ismaïl. *Mémoire Ingénieur d'état. ENSSMAL.*, Alger : 46P.

Benarous A., 2012. Etude de la flore algale de la côte Est d'Alger (Boumèrdes) : Taxonomie et utilisation. *Mémoire Ingénieur d'état. ENSSMAL.*, Alger

Boudouresque C.F. et Cabioch J., 2006. Guide des algues des mers d'Europe .Edit De la chaux et Niestlé, Paris :267p.

Chouiref M. et Fatnassi W., 2010. Recherche des espèces algales dans la région de Tipaza : Utilisation et Valorisation. *Mémoire Ingénieur d'état. ENSSMAL.*, Alger

Données FAO, 2007. Production mondial des algues *in Act IFREMER*

Données FAO, 2011. Production mondiale des algues *in Act IFREMER*

Feldmann J., 1931. Contribution à la flore algologique marine de l'Algérie. Les algues de Cherchell. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.* Algérie, 22: 179-254.

Feldmann J., 1933. Contribution à la flore algale de l'Algérie. (Fascicule 2). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.* Algérie, 24 : 360-366.

Feldmann J., 1934. Les laminaricées de la méditerranée et leur répartition géographiques. *Bull. trav. Stat. Aquicult. Pêche. Castilogne*, Algérie, 2 : 143-184.

Feldmann J., 1935a. Algae marine méditerranéennes. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.* Algérie 26: 362-369.

Feldmann J., 1935b. Sur quelques algues méditerranéennes rares ou nouvelles pour l'Algérie. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.* Algérie, 26(6) :1p.

Feldmann J., 1937. Les algues marines de la côte des Albères. J-III. Cyanophycées, chlorophycées et phaeophycées. *Rev. Algol.*, Fr., 9(3-4) : 144-331+10pls.

Feldmann J., 1938. Recherches sur la végétation marine de la méditerranée. La côte des Albères. *Rev. Algol.* 10(1-4) : 339+20pls.

## Bibliographie:

---

Feldmann J., 1939. Les algues marines de la côte des Albères , IV Rhodophycées (Bangiales, Géliidiales, Cryptonémiales) *Rev Algol* 11(3-4) : 247-330 +25fig .

Feldmann J., 1939. Addition à la flore des algues marines de l'Algérie . *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. Nord,Algeria*, 30 : 453-454

Feldmann J et Feldmann G., 1939. Addition à la flore des algues marines de L'Algérie Fascicule 2. *Bull. Soc. Hist. nat. Nord,Algeria*, 30 : 453-464.

Feldmann J., 1942. Les algues marines de la côte des Albères, IV, Rhodophycées (Gigartinles et Rhodyménales) *Rev, Algol*,12(1-2) : 77-100.

Feldmann J ., 1942 Les algues marines de la côte des Albères IV (Céramiales). *Trav. Algol, Fr., 1* : 29-113.

Fedmann J et Faldmann G., 1942. Addition à la flore des algues marines de L'Algérie, Fascicule 2. *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. Nord,Algeria* , 33 : 230-245

Feldmann J.,1943. Contribution à L'étude de la flore marine da profondeur sur les côte d'Algérie. *Bull. Soc. Nat. Hist. Afr. Nord, Algeria*, 34 : 7-10.d'Algérie. *Bull. Nat. Hist. afr, Nord,Algeria*, 35 : 7-10.

Feldmann J., 1947. Addition à la flore des algues marines de L'Algérie. Fascicule 4. *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. Nord, Algeria*,38 : 80-91.

Feldmann J., 1951. La flore marine de L'Afrique du Nord. C . R. Séances. *Soc. Biogéograph, Fr.*,243 : 103-108.

Feldmann J., 1958. Origine et affinités du peuplement végétal benthique de la Méditerranée. *Rapp. P. Réun. Commiss. Internation. Explor. Sci. Mer médit.*, 14 : 515-518.

Feldmann J.,1961. Note sur les Algues marines de la Galite. *Rapp. P. V.Réun. Commiss. Internation. Explor. Sci. Mer médit.*, 16(2) : 503-508.

Feldmann-Mazoyer G., 1936. Un nouveau genre de Ceramiacées *Callithamniella*. *Bull Aquicult. Pêche Castilione, Algérie*. 2 : 91-101.

Feldmann-Mazoyer G., 1938. Sur un nouveau genre de Ceramiacées de la Méditerranée *C.R. Acad. Sci.*, Paris.

## Bibliographie:

---

Feldmann-Mazoyer G., 1940. Recherche sur les ceramiacées de la méditerranée occidentale. *Thèse Sci. Nat. Alger, Imprimerie Minerva* 51p.

Feldmann-Mazoyer G., 1941. Ecologie et répartition géographique des Ceramiacées méditerranéennes. *Bull. Sci. nat., Alger*, 510p.

Feldmann-Mazoyer G., 1942. A propos de quelques *Spermothamnion* à Polysporanges. *Algéria*. 33 : 15-18.

Feldmann-Mazoyer G., 1949. Une nouvelle espèce de *Chondria* des côtes d'Algérie.

Grimes S., Boutiba Z., Bakalem A., Bouderbala M., Boudjellal B., Boumaza S., Boutiba M., Guedioura A., Hafferssas A., Hemida F., Kaïdi N., Khelifi H., Kerzabi F., Merzoug A., Nouar A., Sellali B., Sellali-Merabtine H., Semroud R., Seridi H., Taleb M.Z., Touahiria T., 2004. Biodiversité marine et littorale algérienne. *ED Djazair*. 362p.

Kadari-Meziane Y., 1994. Contribution de la pollution sur la distribution spatio-temporelle des peuplements phytobenthiques dans la baie de Bou-Ismaïl (Algérie), *Thèse magister, E.N.S, Vieux Kouba*, Alger : 1-226.

Kornprobst J., 2005. Substances naturelles d'origine marine (chimiodiversité, pharmacodiversité, biotechnologie).

Ould Ahmed N., 1994. Etude des espèces phytobenthique au voisinage de la centrale thermique de mers El Hadjdj (Golf d'Arzew ; Ouest algérien). Mention particulière sur une espèce remarquable chlorophte caulerpale ; *Caulerpa prolifera* Lamouroux *Thèse magister* ., *I.S.M.A.L.* Alger : 263p+78tab+annexes

Ould-Ahmed N et Meinesz., 2007. First record of the ivasine alga *Caulerpa racemosa* (Caulerpales, Chlorophyta) on the coast of Algeria. *Edit Cryptogamie, Algologie* 28(3) : 303-305.

Perez R., 1997. Ces Algues qui nous entourent : conception actuelle, rôle dans la biosphère, utilisation, culture. *Edit Ifremer* : 272p.

Pierre A. et Olivier B., 2005. Les algues : produits, saveurs et santé de la mer. *Ed LIBRIS*. 130 P.

## Bibliographie:

---

Provasoli L., Carlucci A.F., 1974. Vitamins and growth regulators, in : *Algal Biochemistry and physiology*, W.D.P. Stewart, Ed., Blackwell Scientific Publication, pp. 206-235.

Perret-Boudouresque M et Seridi H., 1989. Inventaire des algues marines benthiques d'Algérie. *G.I.S Podonie Publi.* Marseille. France : 117p.

Sayah A. Boukhari T., 2011. Etude de la flore algale de la région Ouest d'Alger : Taxonomie et Valorisation. *Mémoire Ingénieur d'état.* ENSSMAL., Alger : 81p.

Seridi H., 1990. Etude des algues marines benthiques de la région d'Alger. *Thèse magister.*, U.S.T.H.B., Alger : 121p+129pl.

Seridi H., 2007. Etude de la flore algale de l'Algérie. Etude phytosociologique des peuplements algaux photophyles de l'infralittoral superficiel de substrat dur. *Doctorat d'état* ., U.S.T.H.B., Alger

*Annexes*

# Annexes

## Annexes :

**Tableau 1 :** Principaux domaines d'utilisation des algues et de leurs dérivés (Source FAO) :

Utilisation	Commentaires et Principales espèces concernées
Alimentation humaine	Plus de 30 espèces présentent des intérêts marqués Les principales espèces exploitées sont Spirulina (Cyanobactéries), production fréquente par aquaculture ; Porphyra, Undaria, Laminaria, Ulva, etc
Alimentation animale	Une dizaine d'espèces présentent un réel potentiel Il n'y a pas d'utilisation directe, les algues sont utilisées sous forme de farine qui représente un complément nutritionnel précieux (vitamines et oligoéléments) Fort potentiel d'emploi des algues séchées pour cet usage
Agriculture et horticulture	Une dizaine d'espèces présentent un réel potentiel Utilisation des algues vertes pour fertiliser les champs souvent sablonneux (apport de matières organiques). Le Maërl (Phymatolithon) est utilisé depuis très longtemps par les peuples riverains de la méditerranée Utilisation de plus en plus fréquente d'extraits d'algues comme fertilisant, accélérateur de croissance et protecteur de cultures (limitation des parasites comme les champignons)
Production de phycocolloïdes (alginates, agar ou carraghénane)	Plus de 20 espèces exploitées pour cet usage, près de 50 présentent un intérêt réel. Production d'alginates à partir des algues brunes (Phéophycées) Production d'agar ou carraghénane à partir des algues rouges (Rhodophytes).
Extraction et fabrication de pigments naturels	pigment bleu (phycocyanine) des Spirulines pigment rouge (phycoérythrine) des algues rouges.
Médecine et Pharmacie	Plus de 50 espèces possèdent un très grand potentiel dans ce domaine du fait de leurs actions anti microbiennes et de composés biochimiques à actions thérapeutiques ou nutritionnelles. La tendance « bio » favorise le développement des produits pour ce type d'application pour des utilisations thérapeutiques (allopathie, homéopathie) diététiques, et cosmétologique
Production	Exploitation de la biomasse des « marées vertes » de certaines

# Annexes

d'énergie	côtes pour la production de biogaz par fermentation Cette utilisation n'est rentable que dans le cadre d'une « filière intégrée algues »
Epuration des eaux	Domaine complémentaire et associé au précédent et au domaine production de biomasse pour alimentation animale ou autres usages

**Tableau 2 :** Principaux composés extractibles des algues (Source FAO) :

Catégorie	Exemples de molécules	Principales applications et propriétés	Secteur d'emploi	Principales algues concernées
Pigments naturels	$\beta$ carotène phycoerythrine phycocyanine chlorophylles	Alimentation humaine : colorants Aquaculture additifs alimentaires Cosmétique : colorants et principes actifs Pharmacie : colorants et anti-cancer	Alimentation Aquaculture Cosmétique : colorants et principes actifs Pharmacie : colorants et anti-cancer	Spiruline Dulse, Nori, Porphyridium
Acides gras	ac. arachidonique, linoléique, etc ... E.P.A, D.H.A, et autres ac. gras polyinsaturés	Pharmacie-diététique maladies cardiovasculaires cosmétique : eudermique et raffermissant	Pharmacie Diététique Cosmétique	Porphyridium, Spiruline Ulve, Wakame
Enzymes	S.O.D	Pharmacie : anti inflammatoire Cosmétique : anti oxydant et antiviellissement	Pharmacie Diététique Cosmétique	Porphyridium
Vitamines	$\beta$ carotène (vit A) Vit B1, B2, PP, B6, B12, C, D2, E, K Choline, inositol	Cosmétique & diététique : anti oxydant, anti vieillissement, coagulation, Brulage des graisses,	Pharmacie Diététique Cosmétique	Spiruline, Dulse Himanthale, laminaire. Wakame Porphyridium, Ascophyllum. Entéromorphe,

# Annexes

		renouvellement cellulaire, phanères, cheveux, métabolisme cellulaire, synthèse collagène		Nori, Ulve, Wakame
Biomasse brute	algues entières toutes catégories (rouges, brunes, vertes, bleues)	Alimentation humaine : ingrédients à faible valeur calorique Pharmacie – diététique : principe actif, biomasse riche en vitamines, protéines, oligoélément	Alimentation Cosmétique	Spiruline, phytoplancton, espèces aquacoles
Extraits protéiques	Extraits aqueux	Alimentation : additifs riches en acides aminés, métaux, anti oxydants , enzymes	Diététique Alimentation humaine Cosmétique Pharmacie Alimentation animale	
Extraits lipidiques	Extraits huileux	Alimentation : additifs riches en acides gras insaturés et vitamines		
Polysaccharides	sucres alginates agar carraghénanes	Alimentation-diététique : fibres alimentaires, épaississants, gélifiants, action mécanique (intestinal)	Diététique Alimentation humaine Cosmétique	Gracillaire, Laminaire, Wakame
Polyols	Mannitol	hydratant, laxatif, diurétique		Laminaire, Ascophyllum, Fucus vesiculosus
Anti microbiens , pesticides	Polysaccharides sulfatés	Pharmacie : traitement des maladies microbiennes et parasitaires conservateurs	Pharmacie Phytoprotecteur Aquaculture	Phytoplancton porphyridium

# Annexes

		naturels et antifongiques naturels, antivira		
Facteurs de croissance, hormones	Auxine Gibberlines	facteurs de croissance fertilisants. Bio stimulants, engrais	Phytoprotecteur Agriculture	Ascophyllum et Wakame Fucus et Laminaires
Arômes , huiles essentielles		Arômes alimentaires Parfums	Cosmétique Diététique Pharmacie	Algues brunes
Éléments minéraux	Phosphore, calcium, magnésium, sodium, potassium	énergie cellulaire, raffermissement tissulaire, croissance tissulaire; anti stress hydratation	Cosmétique Diététique Pharmacie	Wakame, Maërl, Fucus, Dulse, Spiruline, Fucus, Ascophyllum, Ulve, algues brunes, algues vertes
Oligoéléments	Cuivre, Fer, Zinc, Sélénium, Manganèse, Silicium, Soufre, Rubidium	Élasticité, tonicité bronzage raffermissant et anti ride Protecteur. peaux sensibles souplesse, anti âge synthèse du collagène reminéralisant astringent, soin peaux grasses antistrie		Dulse, Ulve, Algues Brunes, Maërl , Laminaires , Ascophyllum, Fucus, Wakame
Protéines (AA. Cycliques, Soufrés, Basiques, Neutres)	Tyr., Trp., Cys., Met., Lys., Arg., Phe., Gly., Ala., Val., Leu.,	métabolisme de graisses constituantes phanères	Cosmétique Diététique	Spiruline. Algues rouges. Wakame, Ulve, Laminaires, Ascophyllum,
Lipides	Phospholipides Ac. Gras Polyinsaturés Stérols	raffermissement cohésion des membranes souplesse peau	Pharmacie Cosmétique	
Glucides	Fibres Polysaccharides	Alimentation : fibres, gélifiant, stabilisant	Cosmétique Diététique	algues brunes