

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد الصديق بن يحيى - جيجل

Université Med-Seddik Benyahia –Jijel

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences de l'Environnement

et Sciences Agronomiques

جامعة محمد الصديق بن يحيى  
كلية علوم الطبيعة والحياة

المكتبة  
...23...36....  
م الجرد :



كلية علوم الطبيعة و الحياة

قسم علوم المحيط و العلوم الفلاحية

## Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme : Master Académique en Biologie

Option: Toxicologie de L'environnement

### Thème

**L'évaluation de l'activité protectrice de  
certain extrait de plantes contre les effets  
toxiques des pyréthrinoides chez les souris**

Jury de soutenance:

Présidente : M<sup>me</sup> Bouziane Z.

Examinatrice : M<sup>me</sup> Ounes I.

Encadreur : M<sup>me</sup> Mekircha F.

Présenté par :

Hamoud Nadia

Ghessmoune Habiba

Session: Juin 2016

Numéro d'ordre:.....

### *Remerciements*

*Avant tout je remercie "Allah" tout puissant qui nous a donné le courage, la volonté et la force pour finir ce projet.*

*Nous tenons à remercier M<sup>me</sup> MEKIRCHA.F qui nous a encadrés tout au long de ce travail en nous faisant bénéficier de leurs connaissances scientifiques et de leurs conseils.*

*Nous lui exprimons notre profonde gratitude pour l'aide qu'il nous a fournie pour la réalisation de ce travail.*

*Nous remercions également M<sup>me</sup> OUANES.I et M<sup>me</sup> BOUZIANE.Z D'avoir accepter de juger notre modeste travail.*

*Son oublier les ingénieurs de laboratoire de l'écotoxicologie au niveau de département des sciences de l'environnement et des sciences agronomiques pour leurs aides durant tout la période de réalisation ce travail et surtout Abed Madjeda.*

*Enfin, que tous ceux qui ont contribué de façon directe ou indirecte à la réalisation de*

*ce mémoire et qui n'ont pas été cités par inadvertance, qu'ils ne nous en tiennent pas rigueur et acceptent nos excuses.*

## Sommaire

Introduction.....	1
<b>Patie bibliographique</b>	
<b>Chapitre I : Données bibliographique sur les algues marines</b>	
I.Généralité sur les algues.....	2
I.1.Définition des algues.....	2
I.2.Morphologie des algues.....	2
I.3.Classification des algues.....	3
I.4. Distribution des algues.....	4
I.5.Les facteurs de répartition des algues.....	5
I.5 .1.Les facteurs abiotiques.....	5
I.6. Modes de reproduction.....	6
I.7. les grandes groupes des algues.....	7
I.7.1. Les micro-algues.....	7
I.7.2.les macro –algues.....	7
I.7.2.1.les algues rouge( Rhodophycées).....	7
I.7.2.2.Les algues verte(Chlorophytes).....	8
I.7.2.3.Les algues brunes(Chromophytes).....	9
I.7.2.3.1.Exemple types des algues brune <i>Padina Pavonica</i> .....	10
I.7.2.3.1.1.Classification Systématique de <i>Padina Pavonica</i> .....	10
I.7.2.3.1.2.Morphologie de <i>Padina Pavonica</i> .....	10
I.7.2.3.1.3. Ecologie de <i>padina pavonica</i> .....	11
I.7.2.3.1.4. La biologie de <i>padina pavonica</i> .....	11
I.8.Utilisation des algues.....	11
II.Activité biologique des métabolites extraits à partir des macro-algues marines.....	12
II.1.Activité antifongique.....	12
II.1.1.Définition des antifongique.....	12
II.1.2. Mode d'action des antifongique.....	12
II .2. Activités antioxydant.....	13
II.2.1.Les stress oxydatif.....	13
II. 2.1.1.Définition .....	13
II.2.1.2.Définition des radicaux.....	13
II.2.1.3.Principaux radicaux libres.....	14
II.2.2.Dommages de stress oxydants.....	14

II.2.2.1.Oxydation de l'ADN et cancer.....	14
II.2.2.2.Peroxydation des lipides.....	14
II.2.2.3.Oxydation des protéines.....	15
II.2.3.Systèmes de défense antioxydant.....	15
II.2.4.Définition des antioxydants.....	15
II.3.Utilisation des antioxydants.....	16

## **Chapitre II : Pyréthrine et Pyréthrianoïde**

I.Pyréthrianoïde.....	17
I.1. I.1.Histoire de pyréthrianoïde.....	17
I.2.Définition.....	17
I.3.Origine.....	17
I.4.Structure.....	18
I.5.Propriété physico-chimique.....	19
I.6.Utilisation de pyréthrianoïde.....	20
I.6.1. Usage domestique.....	20
I.6.2. Usage agricole.....	20
I.7. Rôle de pyréthrianoïde dans l'organisme.....	20
I.8. Toxicité de pyréthrianoïde.....	21
I.8.1. Toxicité aiguë.....	21
I.8.2. Toxicité chronique.....	21

### **Partie expérimental**

#### **Chapitre I : Matériel et méthodes**

I.Présentation de la zone de récolte des échantillons d'algue.....	22
II. Matériel et méthodes.....	24
II.1. Matériel végétal.....	24
II.1.1. Collecte et échantillonnage.....	24
II.1.2. Préparation du broyat d'algue.....	25
II.2. Matériels relatifs au test antifongique.....	24
II.3. Matériels relatifs au test antioxydant.....	25
II.3.1. Matériel animal.....	25
II.4. Méthode d'analyse.....	25
II.4.1. Extraction.....	25
II.4.1.1. Préparation des extraits méthanoliques.....	26
II.4.1.2. Détermination des rendements d'extraction.....	26

II.4.2. Analyse qualitatives des extraits d'algue brune <i>P.pavonica</i> .....	27
II.4.2.1. Chromatographie liquide à haute performance HPLC.....	27
II.4.3. Analyse quantitative d'extait d'algue brune <i>P.Pavonica</i> .....	27
II.4.3.1. Dosage des polyphénols totaux.....	27
II.4.3.2. Dosage des flavonoides totaux.....	28
II.5. Effet des l'extrait d'algues brunes.....	29
II.5.1. Mesure <i>in vitro</i> de l'activité antifongique de l'extrait méthanolique de l'algue <i>Padina Pavonica</i> .....	29
II.5.2. Mesure <i>in vivo</i> de l'avtivité antioxydante de l'extait brut méthanolique de l'algue <i>padina pavonica</i> .....	29
II.5.2.1. Répartition et traitement des animaux.....	29
II.5.2.2. Sacrifice des animaux et prélèvement des échantillons du foie.....	30
II.5.3. Préparation de fraction cytosolique hépatiques.....	31
II.5.4. Evaluation de l'effet prooxydant des pesticides et celui antioxydant de l'extrait algal.....	32
II.5.4.1. Dosage de protéines totales .....	32
II.5.4.2.. Dosage de l'activité enzymatique decatalase(CAT).....	32
II.5.4.3. Dosage de l'activité de la glutathion-s-trancférases(GST).....	33
II.5.4.4. Détermination du taux du glutathion réduit(GSH).....	34
II.5.4.5. Estimation de la prooxydation lipidique(MDA).....	35
II.5.5. Traitement statistique.....	36

## Chapitre II :Résultat et discussion

I.1. Rendements de sxtraction.....	37
I.2. Analyse qualitative des extrais d'algue <i>P.pavonica</i> .....	38
I .2.1. Chromatographie liquide à haute perfmance HPLC.....	38
I.3. Analyse quantitative des extraits d'algue <i>P. pavonica</i> .....	38
I.3.1. Teneur en polyphénls totaux.....	38
I.3.2. Teneur en flavonoïdes totaux.....	38
I.4 Activité antifongique des extrait <i>Padina Pvonica</i> contre le <i>Rhizpus sp</i> .....	39
I.4.1. Détermination des antibiogrammes des souches étudiée.....	39
I.5. Effet sur les paramètres physiologique.....	40
I.5.1. Effet sur la croissance corporelle des souris .....	40
I.5.2. Effet sur le poids des organes.....	41

---

I.6. Activité antioxydant de l' extrait d'algue brune <i>Padina pavonica</i> .....	42
I.6.1 Evaluation du taux de glutathion hépatique GSH.....	42
I.6.2. Evaluation de la proxydation lipidique cytosolique induit <i>in vivo</i> par le pesticides...	44
I.6.3..Evaluation de l'activité enzymatique de la catalase cytosoliqueCAT.....	45
I.6.4. Evaluation de l'activité enzymatique de la glutathion-s transféraseGST.....	46
<b>Coclusion</b> .....	<b>54</b>
<b>Référence bibliographiques</b> .....	<b>55</b>
<b>Annexe</b>	

---

**Liste des tableaux**

<b>Tableau1</b> : répartition de la moyenne mensuelle de la température (°C) et des précipitations 2015	22
<b>Tableau2</b> : rendement et caractéristique des l'extraits brune de <i>Padina Pavonica</i>	37
<b>Tableau3</b> : temps de rétention des standards testés.	38
<b>Tableau4</b> : teneurs en polyphénols et en flavonoïdes de l'extrait d'algue marine <i>P. pavonica</i>	39
<b>Tableau5</b> :diamètres des zones d'inhibition induites par différentes cocentrations de l'extrait.	40
<b>Tableau6</b> : variation de poids de souris après 10 jours de l'administration de la l'association des deux pesticides( DEL+ CYP) et la combinaison mixture plus extrait methanolique de <i>Padina pavonica</i> .	41
<b>Tableau7</b> : :Variation de poids hépatique(g)chez les souris témois et traités par(CYP +DEL) et l' association avec l'extrait méthanolique de <i>padina pavonica</i> .	42
<b>Tableau8</b> : variation des taux de GSH cytosolique hépatique après 10 jours de l'administration de la Mixteure(Cyp+Delt) et cette association avec l'extrait de <i>P. Pavonica</i>	43
<b>Tableau9</b> : variation des taux de MDA cytosolique hépatique après 10 jours de l'administration des l'associatios des deux pesticides(Cyp+Delt) puis l'extrait méthanolique brune de <i>P Pavonica</i> .	44
<b>Tableau10</b> : variation de l'activité enzymatique de la catalase cytosolique hépatique après 10 jours de l'administration de l'association des deux pesticides(DEL+CYP)et leur association avec l'extrais méthanolique de <i>Padina pavonica</i>	45
<b>Tableau11</b> : Variation des taux de GST cytosolique après l'administration de l'association des deux pesticides(CYP+DEL) et cette association avec l'extrais méthanolique de <i>padina pavonica</i>	46

## Liste des figures

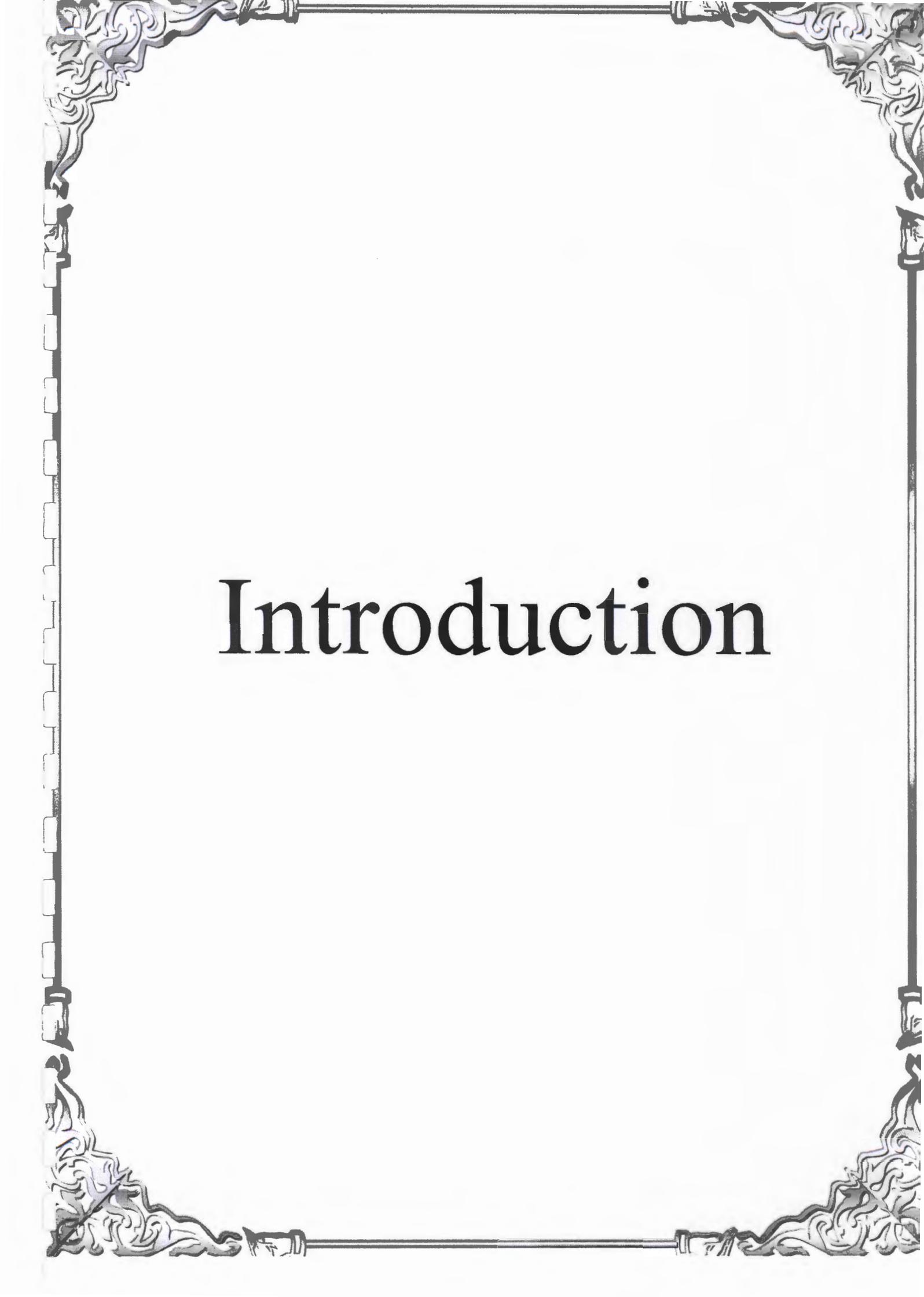
<b>Figure 1</b> : Organisation d'une algue et comparaison avec une plante terrestre.	<b>3</b>
<b>Figure 2</b> : Transposition graphique de l'arbre phylogénétique du monde des « algue	<b>4</b>
<b>Figure 3</b> : La reproduction de Rhodophycées	<b>6</b>
<b>Figure 4</b> : Colonie de cyanobactéries <i>Chroococidiopsis</i>	<b>7</b>
<b>Figure 5</b> : L'algue rouge <i>Porphyra</i>	<b>8</b>
<b>Figure 6</b> : L'algue verte <i>Cystoseira baccata</i>	<b>9</b>
<b>Figure 7</b> : <i>padina pavonica</i> .	<b>10</b>
<b>Figure 8</b> : Neutralisation d'un radicale libre par un antioxydant	<b>14</b>
<b>Figure 9</b> : Balance radicaux libre/ antioxydant.	<b>16</b>
<b>Figure 10</b> : <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	<b>18</b>
<b>Figure 11</b> : structure moléculaire de la perméthrine	<b>18</b>
<b>Figure 12</b> : Principaux pyréthrinoides dont l'usage est homologué. Les pyréthrinoides de type I n'ont pas de groupement nitrile en Ca, alors ceux de type II en ont UnI.	<b>19</b>
<b>Figure 13</b> : variation annuelles de la température et précipitation dans la willaya de Jijel	<b>23</b>
<b>Figure 14</b> : Localisation du site de prélèvement	<b>23</b>
<b>Figure 15</b> : L'extraction par le Soxhlet	<b>26</b>
<b>Figure 16</b> : Schéma récapitulatif du protocole expérimental	<b>31</b>
<b>Figure 17</b> : Principe de dosage du glutathion	<b>34</b>
<b>Figure 18</b> : Réaction du MDA avec les molécules du TBA	<b>35</b>
<b>Figure 19</b> : Histogramme rerésentant le rendement de l'extrait méthanolique de <i>Padina Pavonica</i>	<b>37</b>
<b>Figure 20</b> : La variation de la sensibilité de souche testée vis-à-vis l'extrait méthanolique de padina pavonica	<b>40</b>
<b>Figure 21</b> : Variation des poid de souris apres 10 jour de l'administration de l'association des deux pesticides de cette association avec l'extrait méthanolique brune	<b>41</b>

- Figure 22 :** Variation des poids hépatique des souris témoins et traités après 10 jours du traitement des deux pesticides (CYP+DEL) et leur association avec l'extrait 42
- Figure 23 :** Variation des taux de GSH cytosolique hépatique après 10 jours de l'administration des l'association des deux pesticides (CYP+DEL) et leur association avec l'extrait méthanolique de *p.pavonica* 43
- Figure 24 :** Variation des taux de MDA cytosolique hépatique après 10 l'administration des l'association des deux pesticides (CYP+DEL) et leur associ l'extrait méthanolique de *p.pavonica* 44
- Figure 25 :** Variation de l'activité enzymatique de la catalase cytosolique hépatique après 10 jours de l'administration des l'association des deux pesticides (CYP+DEL) et leur association avec l'extrait méthanolique de *p.pavonica* 45
- Figure26 :** Variation de l'activité de GST cytosolique après l'administration de l'association des deux pesticides (CEY+DEL) et cette association avec l'extrait méthanolique de *padina pavonica* 47

**Liste des abréviations**

<b>E.Mét</b>	Extrait méthanolique
<b>HPLC</b>	Chromatographie liquide à haut performance.
<b>MS</b>	Matière sèche.
<b>ERO</b>	Espèce réactive de l'oxygéné
<b>OGA</b>	Gélose base l'oxytetracycline
<b>DTNB</b>	Dthiodinitro benzène.
<b>TCA</b>	Acide trichloracétique
<b>CDNB</b>	1-chloro-2,4-dinitrobenzene.
<b>GST</b>	glutathione-s-transférase.
<b>CAT</b>	catalase
<b>KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub></b>	tampon phosphate.
<b>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></b>	Preoxyde d'hydrogène.
<b>GSH</b>	glutathion réduite.
<b>DEL</b>	Deltametrine.
<b>CYP</b>	Cyperméthrine.
<b>GABA</b>	Acide gamma aminobutyrique
<b>MDA</b>	Malondialdéhyde.
<b>SN</b>	Système nerveux central
<b>PYT</b>	Pyréthrine.
<b>TBA</b>	Acide thiobarbiturique.
<b>P</b>	probabilité.
<b>Tr</b>	Temps de rétention.

<b>μl</b>	Microlitre.
<b>Mg</b>	milligramme.
<b>g</b>	gramme.
<b>mM</b>	milli Molaire.
<b>g/l</b>	gramme par litre
<b>DO</b>	Densité optique
<b>μmol/mg</b>	Micromole par milligramme.
<b>C<sup>0</sup></b>	Degré Celsius
<b>%</b>	pourcentage.
<b>AGPI</b>	acide gras polyinsaturé
<b>DL<sub>50</sub></b>	dose létale <sub>50</sub>



# Introduction

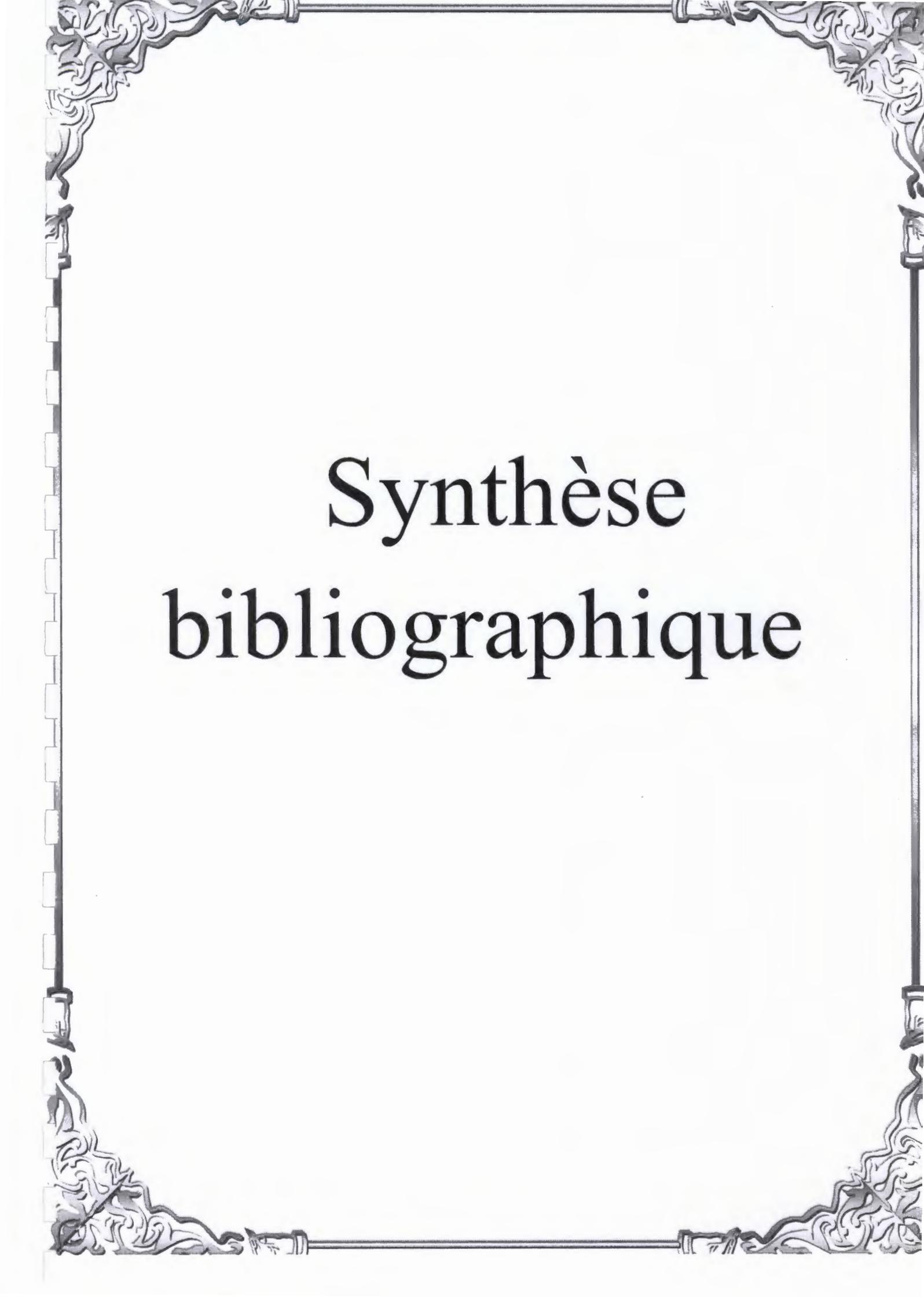
## Introduction

Depuis les années 40, les premiers pesticides sont apparus sur le marché, avec des résultats très positifs quant à l'augmentation des rendements agricoles permettant le contrôle efficace des microorganismes nuisibles pour les cultures. Vingt ans plus tard, les premières accusations d'atteinte à la santé et à l'environnement se firent entendre (**Elhabib, 2013**). Parmi les pesticides usuels, les pyréthrinoïdes dérivés des pyrèthrines sont classés dans la famille des insecticides et généralement considérés comme les pesticides les plus sécuritaires, mais ceci est basé sur un nombre restreint d'études qui datent souvent du moment initial de leur homologation. (**Marie-Chantale, 2009**).

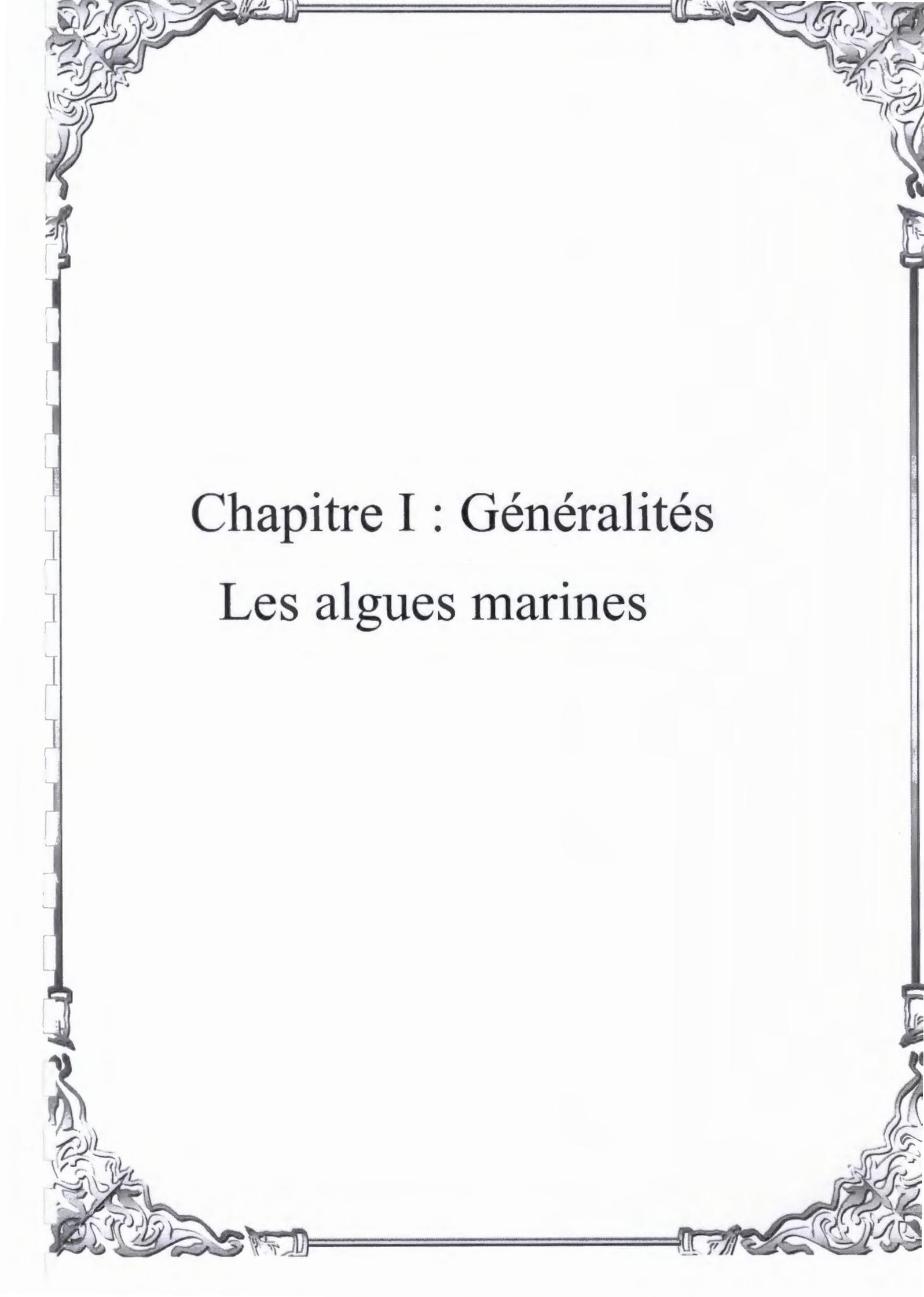
Des études récentes indiquent que l'exposition aux pesticides parmi les facteurs chimiques, favorise la production des radicaux libres toxiques expose l'organisme à un stress oxydatif évident (**Hamzaoui ; 2009**). Récemment le développement du stress oxydant a conduit de chercher des substances naturelles dotées d'antioxydant par l'extrait des algues.

Le milieu marin et les organismes qui l'habitent constituent une source infinie de molécule active à structure chimique originale, Ces composés sont synthétisés par des voies métaboliques différentes de celle observées en milieu terrestre (**Chabani et al., 2011**), Les algues occupent une place importante dans la découverte de nouveaux médicaments. On estime que près de 50% des agents thérapeutiques utilisés actuellement proviennent de sources naturelles (plantes, champignons, animaux, algues, ect.) (**BlunasKinghorn, 2005 ; Lioret, 2010**). Mais également par la présence de métabolites présentant ainsi des propriétés antioxydantes et antiradicalaires tel que polyphénols, caroténoïdes, vitamines (**Lahaye et Kaeffer, 1997**). L'utilisation des extraits des algues marines est un phénomène nouveau grâce à son intérêt dans différents domaines et la facilité d'extraction des substances bioactives (**Kahal et al., 2002**).

Dans notre travail, nous nous sommes intéressés aux activités biologiques potentielles d'une espèce d'algue brune (*Padina pavonica*) prélevée du littoral de Jijel. Nous avons testé l'activité antifongique et antioxydante à partir d'extrait méthanolique de *Padina pavonica* sur un isolat fongique pathogène. L'activité antioxydante a été effectuée sur des souris contre les effets prooxydants provoqués par l'association de deux pesticides (CYP et DEL).



# Synthèse bibliographique



# Chapitre I : Généralités

## Les algues marines

## I. Généralité sur les algues

### I.1. Définition des algues

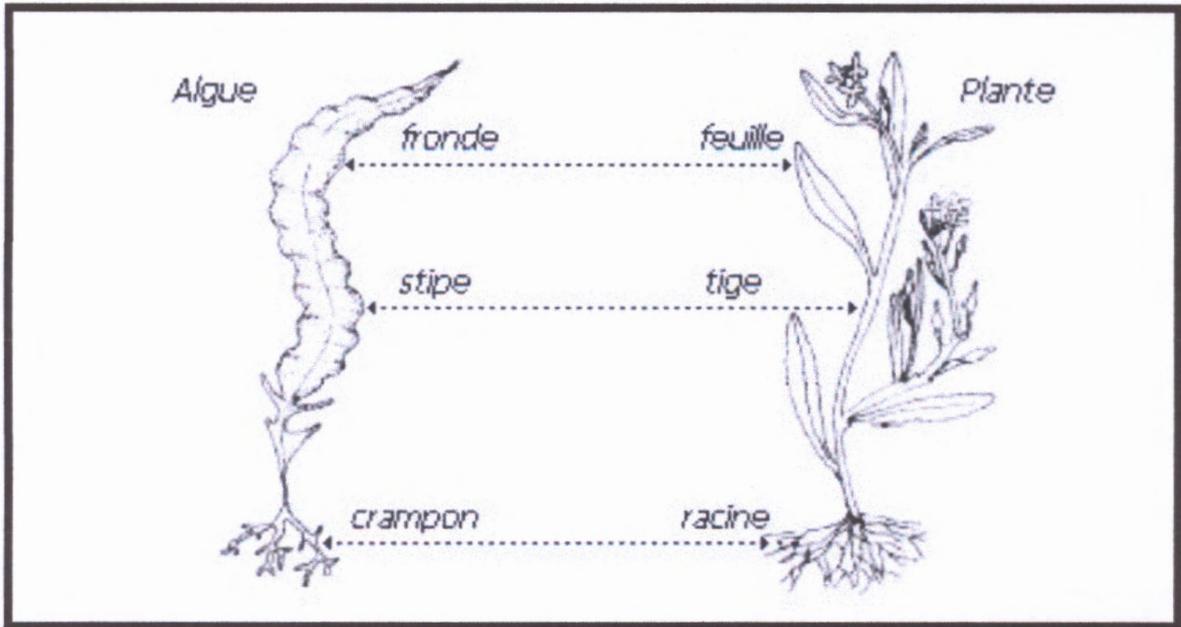
Les algues sont des organismes vivants photosynthétiques. Leur cycle de vie se déroule généralement en milieu aquatique. Cependant, certaines algues ne sont pas photosynthétiques, elles auraient perdu secondairement leur capacité à faire la photosynthèse. D'autres algues passent par un stade non photosynthétique au cours de leur cycle de vie (Amirouche et al., 2009).

Les algues sont des plantes aquatiques chlorophylliennes. Il en existe deux catégories : les micro-algues, unicellulaires, et les macro-algues pluricellulaires, pour la plupart fixées sur les fonds marins. Trois classes d'algues peuvent être distinguées selon la nature de leurs pigments : les algues brunes, les algues rouges et les algues vertes (Jiménez-Escrig *et al.*, 2000).

### I.2. Morphologie des algues

Les organismes unicellulaires possèdent le type d'organisation le plus simple retrouvé chez les eucaryotes photosynthétiques. Ces organismes sont présents dans plusieurs classes, sous forme mobile (flagellée) ou non (coccoïde) et peuvent se regrouper pour former des colonies.

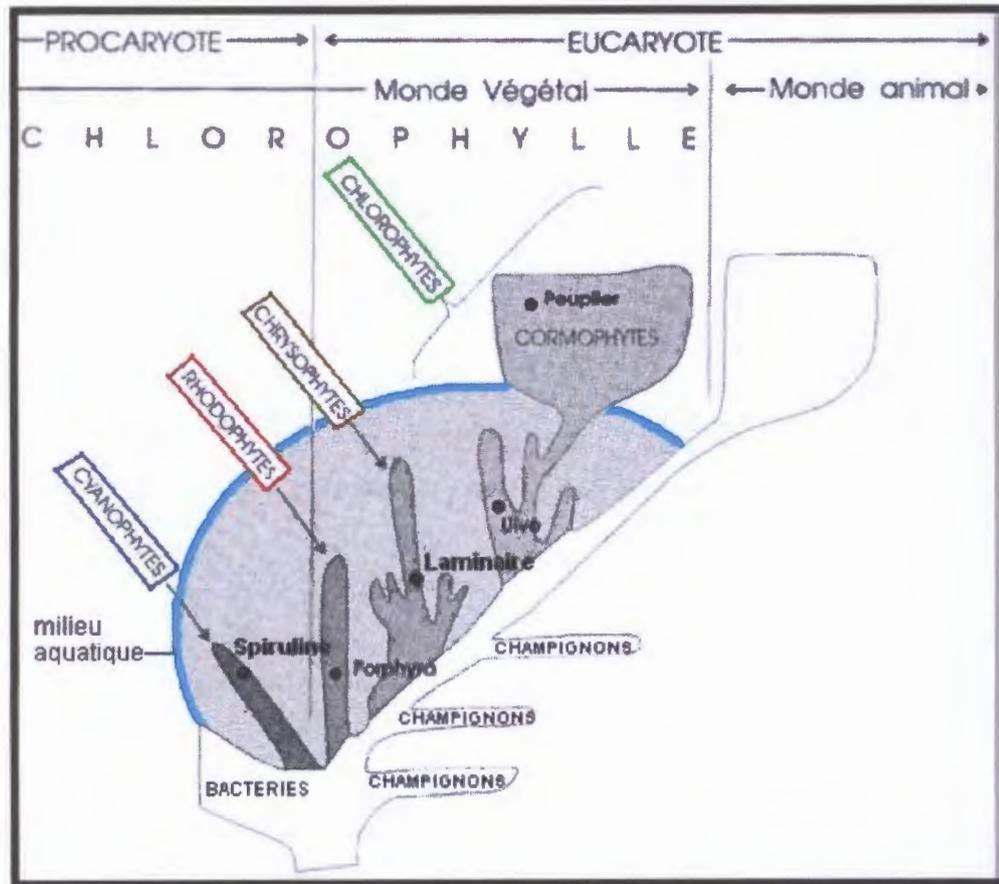
Il existe également plusieurs types d'organisation multicellulaire. Les algues filamenteuses, c'est-à-dire constituées de chaînes de cellules interconnectées, peuvent former des filaments simples ou possédants des ramifications (Van den Hoek et al., 1995).



**Figure 1** : Organisation d'une algue et comparaison avec une plante terrestre (Belmokhtar, 2012).

### **I.3.La classification :**

La classification du phytoplancton se base sur des caractères d'ordre biochimique, cytologique, morphologique ainsi que sur les différences de structure et de mode de reproduction. On en compte, dans la catégorie des procaryotes la famille des Cyanobactéries; et chez les eucaryotes les cinq familles des Rhodophytes, Chrysophytes, Phéophytes, Pyrophytes et Chlorophytes (Bourrelly, 1972).



**Figure 2 :** Transposition graphique de l'arbre phylogénétique du monde des « algues » (Ritter, 2012)

#### I.4. La Distribution

La plupart des algues se développent en milieu aquatique d'eau douce, saline ou saumâtre, mais certaines sont terrestres et sont capables de se développer sur le tronc des arbres. Dans l'eau, les algues ainsi que de petites plantes forment le phytoplancton, le zooplancton étant constitué par des animaux et des protistes non photosynthétiques. certaines algues se développent sur des rochers humides, sur le tronc des arbres (*Pleurococcus*, Chlorophyte), ou sur un sol mouillé (*Nostoc*, Cyanobactérie).

D'autres sont des endosymbiotes de protozoaires (Zooxanthelles chez *Paramecium bursaria*), de plantes (*Anabaena* chez *Azolla*, *Cycas*), d'hydrides, de bryozoaires, de mollusques, vers ou coraux chez lesquels elles se développent dans le cytoplasme. des algues vivent en symbiose avec des champignons pour former les lichens.

## **I.5. Les facteurs de répartition des algues**

### **I.5.1. Les facteurs abiotiques**

#### **I.5.1.1. L'eau**

Les algues sont liées à l'eau et peuvent dès lors s'installer dans tous les types d'habitat suffisamment humides et éclairés. On peut les retrouver en eau douce, en mer, sur sol humide et même sur la neige (**Ainane, 2011**).

#### **I.5.1.2. Lumière**

Les algues marines, dans son sens le plus commun, regroupe les algues et les phanérogames. Les unes comme les autres exigent pour se développer une quantité de lumière suffisante aux besoins de leur assimilation chlorophyllienne (**Afli et al., 2005**). C'est la clé pour que la photosynthèse fonctionne, elle est de toute évidence un facteur fondamental puisque les algues ne sauraient réaliser leur photosynthèse sans elle. Il faut que la lumière soit suffisante pour que le rendement énergétique de la photosynthèse dépasse celui de la respiration. De nouvelles algues seront formées et de nouveaux tissus s'élaboreront (**Naegele et Nagele, 1961**).

#### **I.5.1.3. Substrat**

Pour se développer, les macroalgues ont besoin d'être fixées au fond marin grâce à leurs cramons. Les sols meubles, sédimenteux et sableux ne permettent donc pas l'établissement des forêts (**Foster et Schiel, 1985**).

#### **I.5.1.4. Températures et ses variations**

Certaines algues aiment les eaux chaudes et d'autres les eaux froides. Certaines supportent les forts écarts de température au cours d'une journée (comme les fucacées et certaines algues vertes) et peuvent donc vivre dans les hauts niveaux soumis à la chaleur solaire, au vent ou au gel, les autres se cantonnent à l'ombre ou dans les bas niveaux plus tempérés, comme de nombreux ses algues rouges très fragiles (**Fulks et Main, 1991 ; Stengel, 1970**).

### I.5.1.5. La salinité de l'eau et ses variations

Sur la majeure partie des cotes marines, l'eau de la mer contient environ 33 à 38g par litre de sels divers, concentration convenant bien à la majorité des espèces d'algues. par contre, dans les estuaires où arrivent les fleuves, l'eau est diluée et saumâtre avec de fortes variations suivant l'état de la marée, les périodes de crues ou d'étiages (Augier et al., 1971).

### I.5.1.6. L'hydrodynamisme

Les lagunes, se caractérisant par une agitation généralement faible de l'eau, permettent le développement des espèces non fixées. Mais l'action des courants et des vagues peut déplacer les peuplements et parfois conduire à des accumulations de végétaux (Michel et al)

## I.6. Mode de reproduction

La reproduction des algues s'effectue classiquement par multiplication végétative. Il s'agit d'une multiplication asexuée qui consiste soit en une simple scissiparité de cellules isolées (cas des cyanobactéries), soit en une fragmentation de thalles aboutissant à la formation de plusieurs organismes identiques, via la formation de spores. Par ailleurs, les algues eucaryotes réalisent en plus une reproduction sexuée au cours de laquelle l'union de deux gamètes, produit un zygote (De Reviere, 2002).

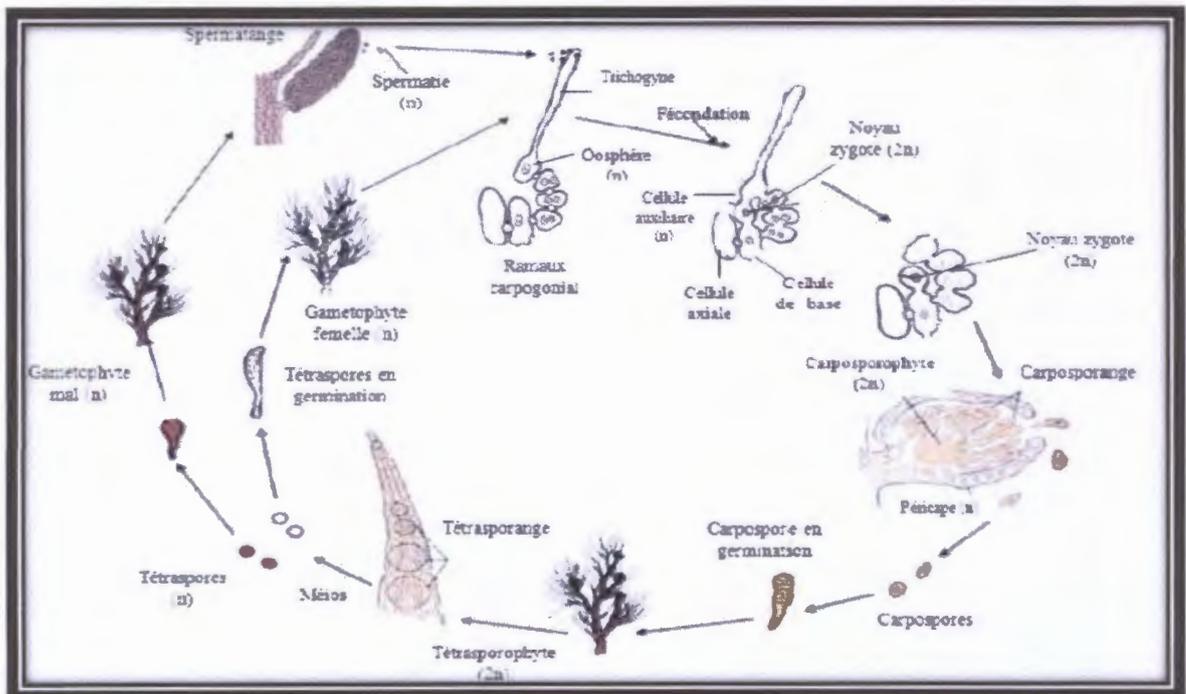


Figure 3 : la Reproduction de Rhodophycées (Zella, 2012).

## I.7. Les grands groupes des algues

### I.7.1. Les microalgues

Elles peuvent être procaryotes comme les algues bleues (ce sont des bactéries) (Hortense, 2011)

#### Algues bleues

Les cyanobactéries ou les algues bleues sont constituées de colonies de taille, de forme et de couleur très variable. Comme les algues rouges, elles possèdent des pigments surnuméraires bleus (Phycocyanines) et rouges (Phycoérythrine) qui masquent la chlorophylle a (Ainane, 2011).

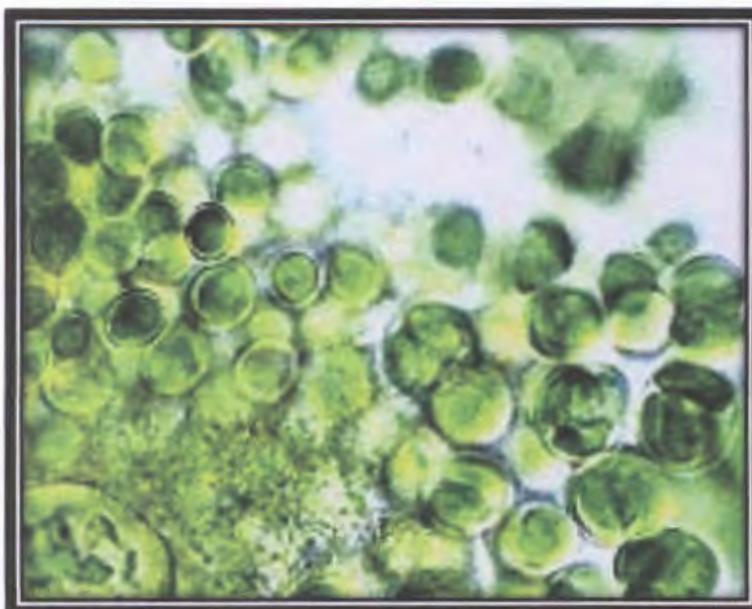


Figure 4: Colonie de cyanobactéries *Chroococidiopsis* (Balusson et al., 2012).

### I.7.2. Les macro-algues

Les macroalgues sont constituées à leur base par des crampons, leur permettant de se fixer sur un support. Elles absorbent les nutriments par toute la surface du thalle en contact avec l'eau.

#### I.7.2.1. Les algues rouges (Rhodophycées) :

Les rhodophytes ou algues rouges forment un groupe très diversifié. Ces algues doivent leur couleur à la présence de plastides roses dans lesquels un pigment rouge, la phycoérythrine, est associé à plusieurs autres pigments dont les chlorophylles.

La plupart de ces algues rouges sont pluricellulaires et marines, mais il existe quelques formes unicellulaires et quelques unes vivent également en eau douce.

Les algues rouges sont divisées en deux groupes : celui des Bangiophycées (qualifiées de

primitives) et celui des Floridéophycées (plus complexes). Elles se distinguent généralement par leur cycle de reproduction particulièrement complexe (Sandrine, 2000).



Figure 5 : l'algue rouge *Porphyra* (Michel ,2000).

#### I.7.2.2. Les algues vertes(Les Chlorophytes) :

Les Chlorophytes sont des algues vertes dont le thalle est de couleur typiquement vert en raison des chlorophylles a et b dominant dans les chloroplastes. Toutefois, l'exposition prolongée aux fortes intensités lumineuses provoque la synthèse de pigments photoprotectants (caroténoïdes), qui confèrent aux thalles de couleurs orangées à jaunâtres. Ce groupe d'algues peu diversifié dans les eaux tempérées est au contraire riche en espèces et en formes dans les eaux tropicales. Les algues vertes sont présentes dans tous les systèmes aquatiques depuis les milieux marins jusqu'aux eaux douces ( Ainane ,2011).



**Figure 6:** l'algue verte *Cystoseira baccata*. ( FRFC ,2011).

### **I. 7.2.3. Les algues brunes (Les Chromophytes) :**

Les algues brunes sont regroupées dans la classe des fucophycées appelées autrefois les péophycées. Ce sont des algues presque exclusivement marines. Leur couleur est due à l'abondance des pigments bruns, la fucoxanthine, qui masque les chlorophylles a et c. Les phéophycées montrent une grande diversité morphologique depuis les formes filamenteuses relativement simples aux grandes algues brunes dont l'organisation morphologique complexe évoque les tiges feuillées des végétaux supérieurs.

Les algues brunes se sont principalement diversifiées dans les mers froides et tempérées où elles forment les grandes forêts sous marines. Dans les eaux tropicales, elles sont moins nombreuses en espèces, mais représentent les plus grands thalles et forment les populations les plus denses (Ainane, 2011).

**I. 7.2.3.1.Exemple types des algues brunes : *Padina Pavonca*****I.7.2.3.1.1.Classification systématique de *Padina Pavonica* (Ben said et al.,2002).**

Régne : Plantae

Embranchement : Chromophytes

Classe : Phéophycées

Ordre : Dictyotales

Famille : Dictyotaceae

Genre : *Padina*

L'espèces : *Pavonica*

**I. 7.2.3.1. 2.Morphologie de *Padina Pavonica***

*Padina pavonica* algue brune dont le thalle se présente sous la forme d'une lame aplatie, enroulée sur elle même et ornée de fines rangées concentriques de poils. Elle est incrustée de calcaire ce qui lui donne une coloration plus ou moins blanchâtre. Espèce photophile qui colonise préférentiellement les premiers mètres sous la surface, elle est cependant Signalée jusqu'à une vingtaine de mètres de profondeur. Sa taille est généralement inférieure à 10 cm. (FRFC ,2011).



**Figure 7 : *Padina pavonica*. (FRFC ,2011).**

### I. 7.2.3. 1.3. Ecologie de *padina pavonica*

*Le pavonica de Padina* est une algue brune appartenant à Classe de Phaeophyceae, accroissant abondamment dans Mer Méditerranéenne (**Ben Said et al., 2002**).

La lumière c'est un agent nécessaire pour le développement de l'espèce *padina pavonica*, aussi bien en intensité, qu'en durée d'éclairement. En effet, au printemps et en été, le soleil chauffe l'eau en fournissant de l'énergie pour la photosynthèse, et par conséquent stimule la croissance de l'algue en taille et en poids et favorise la multiplication de l'espèce. Le diamètre des thalles de *Padina* change ainsi d'une saison à une autre, et la salinité les valeurs n'ont pas dépassé 37.5‰. Dans tous les cas, les écarts mensuels et saisonniers sont faibles (1.2‰). (**Ben Said et al., 2002**).

### I. 7.2.3.1.4. La biologie de *padina pavonica*

*Padina p.* est une des rares algues brunes calcifiées (**Geraldino et al., 2005**). Son cycle de vie est caractérisé par une alternance de deux générations semblables morphologiquement : le gamétophyte haploïde et le sporophyte diploïde (**Ni-Ni-Win (Ni-Ni-Win et al., 2011 ; Wichachucherd, 2007)**).

Les thalles fertiles de *Padina pavonica* récoltés ont été tous identifiés à des sporophytes. Les sporocystes se présentent sous forme de tâches plus ou moins remplies des spores noirâtres de tailles différentes, Ces tâches existent en anneaux concentriques sur la face supérieure du thalle. Les plus grosses spores montrent des clivages résultant de la mitose. (**Ben said et al., 2002**).

## I. 8. Utilisation des algues

Les algues ont été utilisées depuis longtemps : au début dans l'alimentation des Populations des rivages asiatiques, ou comme engrais en Europe ou encore pour le bétail (**Meridjen, 2014**). A cause des propriétés de plusieurs de leurs éléments, les algues ont été et sont encore utilisées dans :

- Agro-alimentaire : Gélose et alginates utilisées comme agents émulsifiants, épaississants, stabilisants, gélifiants (additifs d'E400 à E408), excipients (**Meridjen, 2014**)
- Agriculture : utilisées comme engrais (goémon) ou amendement (maërl).
- Dentisterie : pâtes pour les empreintes dentaires.
- Industries chimiques les frustules (enveloppes externes des diatomées) siliceux, sont utilisés comme abrasifs, ou isolants phoniques ou thermiques. les colles, peintures, résines, caoutchoucs, savons utilisent des produits d'algues (**Guo-Ii et al., 2008**).

- Médecine : en thalassothérapie, on utilise les bains d'algue (algotérapie) pour traiter les rhumatismes ou certaines affections de l'appareil locomoteur; en chirurgie ou en gynécologie, on utilise des stipes de laminaires (pour leur propriété à retenir l'eau tout en se dilatant) pour débrider une plaie ou dilater une voie naturelle (**Meridjen,2014**)
- Pharmacie : on utilise les propriétés laxatives ou vermifuges (*Hypnea Carrageen*),
- . Anticoagulantes (*Phyllophora*)

## **II. Activités biologiques des métabolites extraits à partir des macro-algues marines**

### **II.1.Activité antifongique**

Les champignons sont des micro-organismes hétérotrophes qui se distinguent des algues par l'absence de possibilité de photosynthétique, et des bactéries par leur plus grande taille mais aussi par le fait qu'ils sont des eucaryotes avec une membrane nucléaire, un réticulum endoplasmique et des mitochondries .

Les champignons capables de parasiter l'homme et les animaux sont le plus souvent classés selon la localisation des mycoses qu'ils provoquent (**Brion et al., 1999**).

Les médicaments antifongiques agissent spécifiquement sur un groupe de champignons, ou dans un spectre d'activité beaucoup plus large.

#### **II.1.1.Définition des antifongiques**

Ce sont des substances qui détruisent les champignons responsables des mycoses : infections par des champignon microscopiques (fongicides)ou qui empêchent leur croissance et leur multiplication (fongistatique)(**Daas Amiour,2009**).

#### **II.1.2.Mode d'action des antifongiques**

Les composés antifongiques utilisés actuellement peuvent être divisés en 5 groupes selon leur mode d'action .ils peuvent agir au niveau de l'enveloppe cellulaire, souvent en altérant son intégrité, mais également en agissant dans le cytoplasme. Ainsi l'acide nucléique, les synthèses protéique, les microtubules et surtout la voie de synthèse de l'ergostérol, sont les sibles privilégiées des molécules antifongiques disponibles sur le marché (**Basset, 2011**).

## **II.2.Activités antioxydants**

### **II .2.1. Le stress oxydatif**

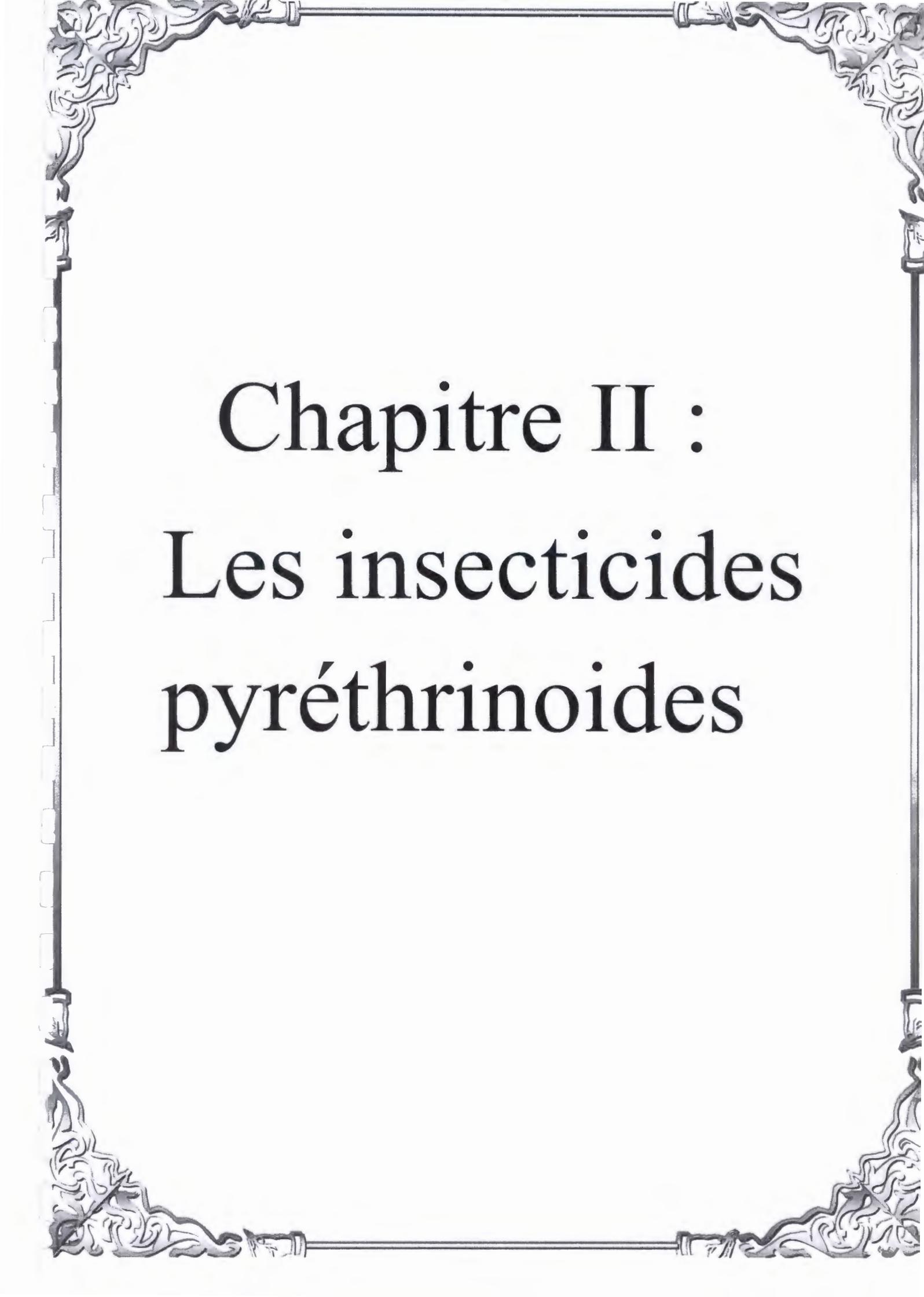
#### **II.2.1.1.Définition**

Le stress oxydatif est défini comme étant le déséquilibre entre la génération des espèces réactives de l'oxygène et la capacité du corps à neutraliser et à réparer les dommages oxydatifs (Boyd et *al.*, 2003). Ce déséquilibre provient soit d'une surproduction d'agent oxydant, soit d'une altération de mécanismes de défense (Favier, 2003 ;Morena et *al.*,2002).

Le stress oxydatif peut causer des dommages aux lipides, protéines ou l'ADN cellulaires, inhibant leurs fonctions normales. Le stress oxydatif et donc impliqué dans de nombreuses maladies dégénératives telles que l'athéroxléroze, le vieillissement et le cancer (valko et al., 2007) .

#### **II .2.1.2 .Définition des radicaux**

Un radical libre est défini comme toute molécule possédant un ou plusieurs électrons non appariés (Jacques et André, 2004).cette molécule est très instable et réagit rapidement avec d'autres composants, essayant de capturer l'électron nécessaire pour acquérir la stabilité, une réaction en chaine débute lorsqu'un radical libre attaque la molécule stable la plus proche en lui arrachant son électron, et la molécule attaquée devient elle-même un radical libre (Martinez-Cayucla, 1995).



Chapitre II :  
Les insecticides  
pyréthrinoïdes

## I. pyréthrines et pyréthroïdes

### I.1.Histoire

Les pyréthrines naturelles regroupent un ensemble de principes actifs d'origine végétale, dont les propriétés insecticides sont connues depuis au moins le milieu des années 1800 (**Hansen, 2006**).

L'alléthrine a été synthétisée en 1949, alors que les pyréthrines étaient plus difficilement accessibles à cause de la guerre. Au cours des années 1960-1970, d'autres pyréthroïdes ont été développés dont la perméthrine, la cyperméthrine, la dècaméthrine et le fenvalérate (**Casida , 1980**).

Dans les années 1980, les organochlorés furent progressivement remplacés par les pyréthroïdes de synthèse plus efficaces mais aussi plus sélectifs à l'égard de la faune non cible (**Elissa et al .,1993 ; Carle, 1985**).

Après la seconde guerre mondiale, les pyréthrines, trop instables à la lumière, ont été délaissées au profit d'insecticides organiques tels que les organophosphorés, organochlorés ou carbamates, plus performants mais aussi moins chers et plus stables (**Durand, 1993 ; Valentine ,1990**). Les pyréthroïdes servent à des fins domestiques, commerciales, industrielles, agricoles, vétérinaires et médicales (**Hénault-Ethier ,2016**).

### I .2.Définitions

Les pyréthroïdes sont des insecticides chimique synthétique, leur structure est adaptée de celle des pyréthrines botaniques naturelles produites par les fleurs de chrysanthèmes (*chrysanthemum cinerariaefolium* et *chrysanthemum cinerariaefolium* : espèces retrouvées essentiellement en Afrique et en Australie (**Jorgen, 1999**)).

### I.3.Origine

Les pyréthrines sont des insecticides d'origine végétale extrait des fleurs appartenant à la famille des marguerites (*Asteraceae*, genre *chrysanthemum*). La première utilisation des pyréthrines est difficile à dater mais remonterait à plusieurs milliers d'années. Les pyréthrines sont aujourd'hui principalement dérivées de la plante *Chrysanthemum cinerariaefolium* qui est abondamment cultivée en Afrique (**Casida , 1980**).



Figure10 : *Chrysanthemum cinerariaefolium* (Delhaye ,2008).

#### I.4.Structure

Les pyréthrinoides, sont des insecticides de synthèse ayant un noyau structural similaire à celui des pyréthrines mais qui, en général, se dégradent moins rapidement dans L'environnement et maintiennent donc leur efficacité pendant une période de temps accrues. (Casida , 1980) .

Les pyréthrinoides sont des esters de l'acide chrysanthème monocarboxylique. Par extension, les groupes méthyle rattachés à la liaison double dans le groupe isobutényle peuvent être rattachés par des atomes d'halogène ( Hildrandt et al .,2008).

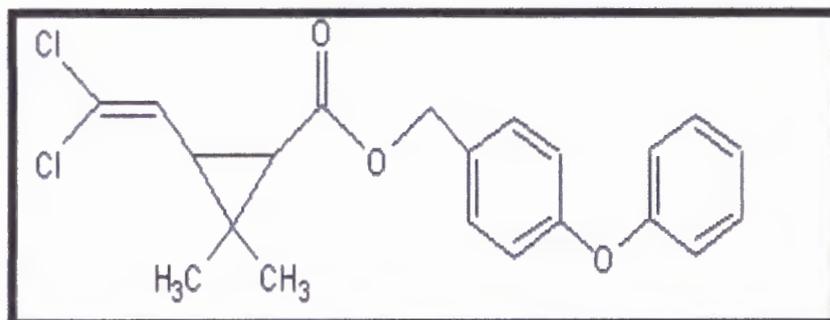


Figure 11 : structure moléculaire de la perméthrine (Delhaye ,2008).

### I.5. Propriétés physico-chimiques

Malgré leur utilisation à faible dose les pyréthrinoides ont un spectre d'activité assez large. En effet, ils sont largement utilisés dans le traitement des fruits. Très peu volatils et très lipophiles, les pyréthrinoides sont quasiment insolubles dans l'eau (Jakanovic, 2001), il existe six pyréthrines naturelles que l'on peut extraire des fleurs de chrysanthème : pyréthrine I, cinérine I, jasmoline I qui sont des esters de l'acide chrysanthémique et pyréthrine II, cinérine II, jasmoline II, qui sont des esters de l'acide pyréthrique, les pyréthrinoides sont des esters synthétiques dérivés de ces 6 pyréthrines où on en distingue 2 types selon que la molécule possède un groupe cyano (-CN) (groupe II) ou non (groupe I) (Dorman et Beasley, 1991 ; Ray, 1991).

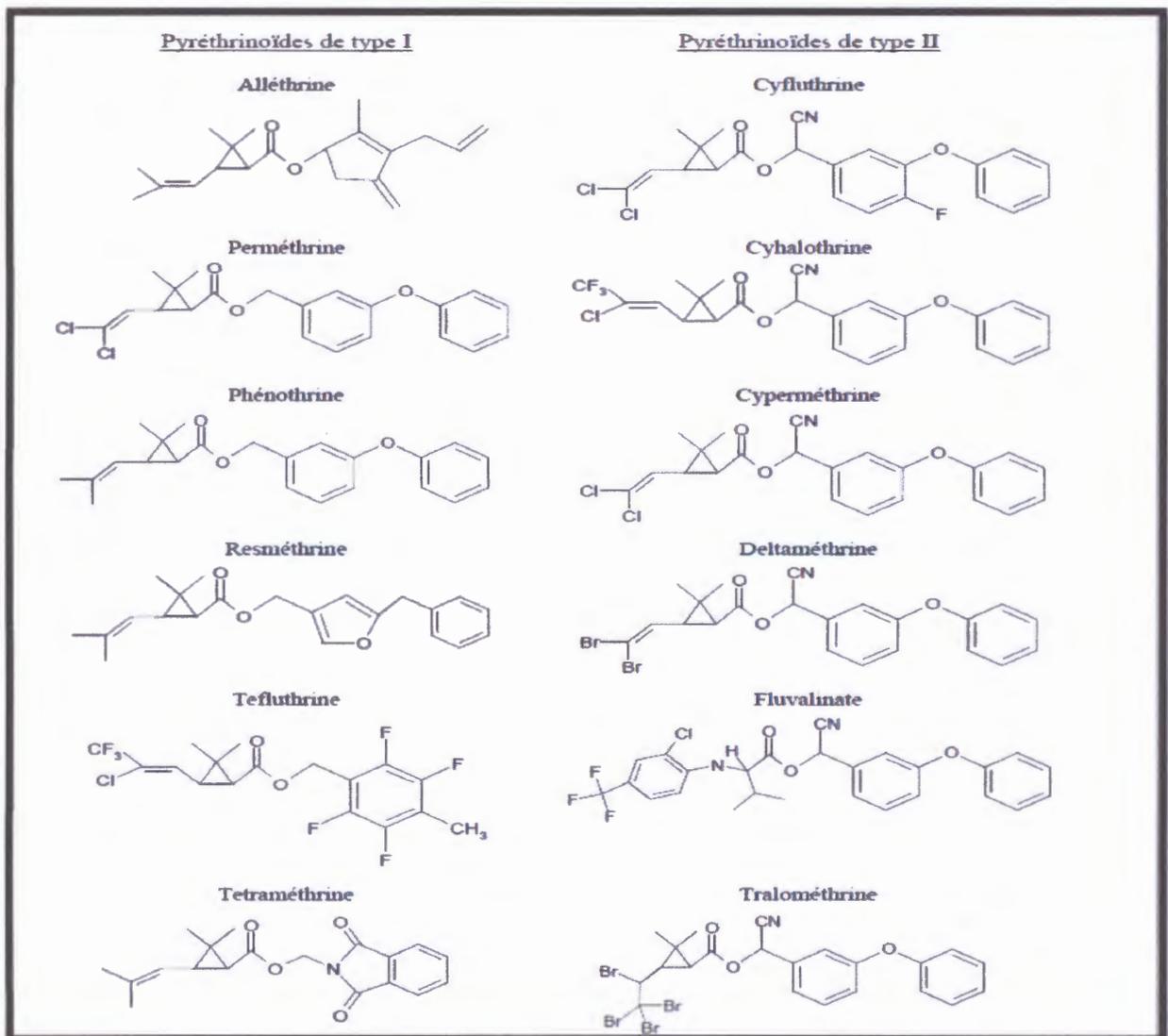


Figure 12 : Principaux Pyréthrinoides dont l'usage est homologué. Les pyréthrinoides de type I n'ont pas de groupement nitrile en  $\alpha$ , alors ceux de type II en ont un (Marie-Chantal, 2009).

## I.6. Utilisation des pyréthrinoides

### I.6.1. Usages domestiques

La perméthrine, la cyperméthrine et le butoxyde de pipéronyle sont couramment détectés dans la poussière domestique. Malheureusement, en tentant d'éradiquer les insectes domestiques nuisibles comme les blattes qui peuvent causer de l'asthme chez l'humain, nous utilisons des pyréthrinoides, qui peuvent eux aussi causer de l'asthme. L'utilisation de shampoings à base de pyréthrinoides pour contrôler les puces a été associée à des cas d'intoxication infantile (**Hénault-Ethier, 2016**).

### I.6.2. Usages agricoles

Les travailleurs agricoles sont fréquemment exposés aux pyréthrinoides, ce qui peut poser problème, particulièrement lorsque les bonnes pratiques de travail ne sont pas observées. Les pyréthrinoides sont couramment utilisés pour l'élevage animal et la production alimentaire.

L'utilisation agricole de ces insecticides laissera des résidus chez les aliments traités, et leur ingestion constitue une source d'exposition. Bien qu'il existe des normes quant à la présence de résidus de pesticides dans les aliments, et que la majorité des aliments s'y conforment, certaines denrées retrouvées sur le marché ne les respectent pas (**Hénault-Ethier, 2016**).

## I.7. Devenir des pyréthrinoides dans l'organisme

Tout comme la plupart des pesticides, il y a trois principales voies par lesquelles les pyréthrinoides peuvent pénétrer dans le corps humain c'est-à-dire : par Ingestion (directe ou indirecte), par contact cutané (direct ou avec des surfaces contaminées) et par inhalation de gouttelettes (**Heudorf et Angerer, 2001**).

Les pyréthrinoides sont des molécules lipophiles. Cette caractéristique leur permet une absorption par voie digestive. Après absorption, les pyréthrinoides dont la perméthrine et la cyperméthrine entrent dans le compartiment sanguin sous forme libre et diffuse dans les organes et les tissus, dont le système nerveux et le tissu adipeux (**Durand, 1993 ; Thiebaut et al., 1985 ; Whittem, 1995**).

Par des mécanismes de dégradation et de conjugaison, il se forme de très nombreux

Métabolites. Les dégradations suivent deux grandes voies métaboliques, qui sont d'une part des réactions d'oxydation par hydroxylation des chaînes linéaires et des cycles aromatiques (Intervention des mono oxygénases à P450 dans les microsomes hépatiques), d'autre part des réactions d'hydrolyse de la fonction ester.

La combinaison des réactions d'oxydation et d'hydrolyse aboutit à une détoxification rapide chez la plupart des mammifères ; l'absence de ces réactions chez les insectes explique leur forte sensibilité.

Lors d'administration de perméthrine par voie digestive, l'élimination des métabolites se fait à la fois par voie digestive et par voie rénale (Durand, 1993 ; Whittem, 1995).

### **I. 8.1. Toxicité des pyréthrinoides**

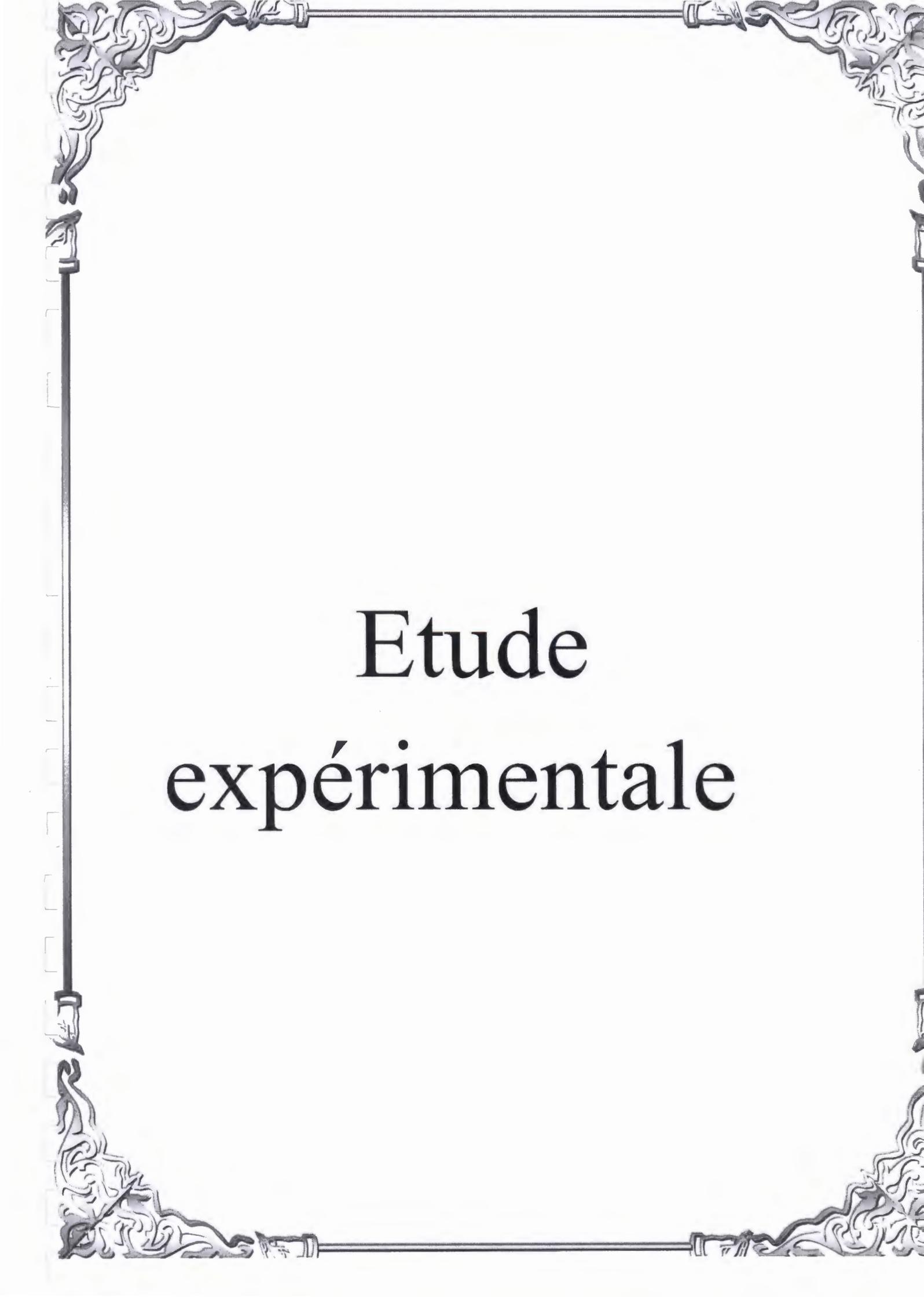
Les pyréthrinoides en général sont relativement peu toxiques. Ceci s'explique par leurs propriétés biologiques et par leur métabolisation rapide chez les mamimifères (Dorman et Beasley, 1991 ; Whittem, 1995).

#### **I.8.1. Toxicité aigue**

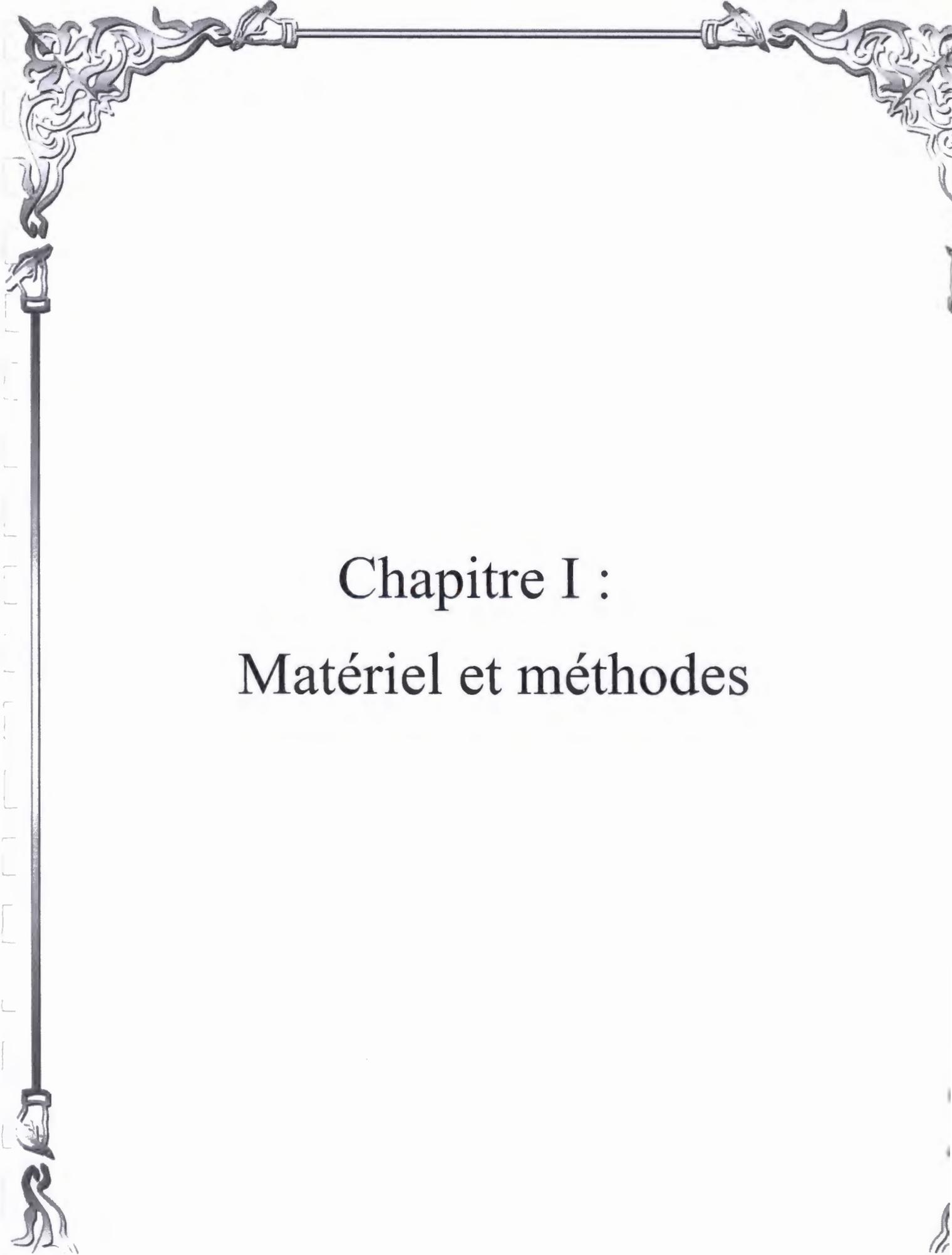
Bien qu'elle ait une toxicité aiguë assez faible, les pyréthrinoides peuvent induire diverses sensations cutanées telles que démangeaisons, brûlures, picotements et urticaire. Elle peut également produire une irritation aux yeux. Des symptômes irritatifs cutanés et du tractus respiratoire supérieur ont été fréquemment rapportés par des travailleurs. L'intoxication chez les animaux peut produire les symptômes suivants à des doses importantes : développement progressif de légers tremblements dans le corps entier, sursauts exagérés, crispation incoordonnée des muscles dorsaux, insomnie, hyperexcitabilité et mort ( Hsdb, 1998) .

#### **I.8.2. Toxicité chronique**

Les études à long terme chez des souris et des rats ont révélé une augmentation du poids du foie probablement liée à l'induction du système enzymatique des microsomes hépatiques.



# Etude expérimentale



Chapitre I :  
Matériel et méthodes

**I-Présentation de la zone de récolte des échantillons d'algue****➤ Cadre géographique.**

La wilaya de Jijel est située au Nord - Est de l'Algérie, elle est limitée au Nord par la mer Méditerranée, au Sud par la wilaya de Mila, au Sud - Est par la wilaya de Constantine et au Sud - Ouest par la wilaya de Sétif. La wilaya de Skikda délimite la partie Est, tandis que celle de Bejaia borde la partie Ouest.

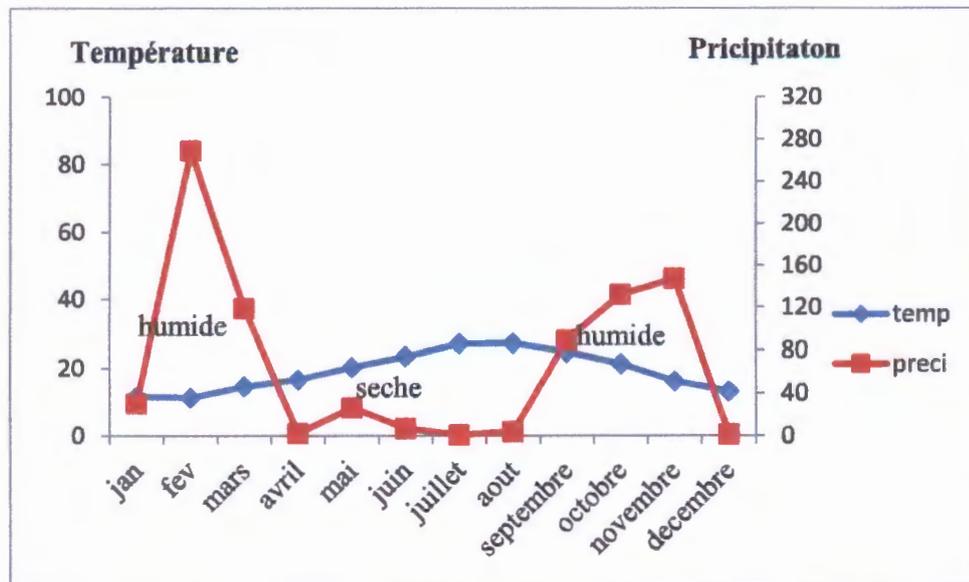
**➤ .Cadre climatologique**

La région de Jijel est caractérisée par un climat tempéré avec un été chaud, les pluies sont très moindre et la précipitation moyenne environ 830 mm. Elle est l'une des régions les plus arrosées d'Algérie (direction hydraulique de la wilaya de Jijel,2015)

D'après le tableau 01, la moyenne annuelle de la température est presque 18.9°C, Le mois de Février est le plus froid (11,3°C) et Aout le plus chaud (27.1°C) et la précipitation moyenne est environ 68.98mm (Source : ONM de Jijel., 2015).

**Tableau 01:** Répartition de la moyenne mensuelle de la température (°C) et des précipitations 2015 (Source : ONM de Jijel ;2015)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Jouil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
P (mm)	30.6	268.8	119.1	2.0	26.4	6.8	0.6	3.6	89.1	132.1	147.7	1.0
T(°C)	11.7	11.3	14.6	16.6	20.2	23.3	27.0	27.1	24.5	21.2	16.1	13.1



**Figure 13 :** Variations annuelles de la température et des précipitations dans la wilaya de Jijel 2015 (Source : ONM de Jijel., 2015).

➤ **Site d'échantillonnage**

Le littoral jijelien s'étend sur 120 km et compte 50 plages dont 23 sont surveillées. Les plus connues sont : Kotama, La crique, Grand phare, Andreux, Rocher noir, Rocher aux moules, Cavallo, Zياما Mensouria, Tassoust, Béni Belaid et Ouled Bounnar. La plage d'Oulad Bounnar est de 4 km à l'ouest du chef-lieu de la wilaya de Jijel



**Figure 14 :** Localisation du site de prélèvement

## II. Matériel et méthodes

### II.1. Matériel végétal

#### II.1.1. Collecte et échantillonnage

L'algue *Padina pavonica* est une macroalgue appartenant au groupe des algues brunes (phéophycées). Elle a été récoltée au mois d'Avril 2015 dans la région d'Oulad Bounnar située au nord de la wilaya de Jijel. Les échantillons ont été transportés au laboratoire pour être nettoyés manuellement et identifiés. L'identification a été faite on se basant sur les données fournies par la base globale sur les espèces de tous les groupes d'algues .

#### II.1.2. Préparation du broyat d'algue

Les algues récoltées sont lavées plusieurs fois à l'eau distillée afin d'éliminer l'excès de sels et tous partie étranger qui pourrait influencer l'évaluation des activités biologiques. Le matériel végétal est ensuite séché à température ambiante, dans un endroit sec à l'abri de la lumière. Après séchage, l'algue est broyée à l'aide d'un mixeur puis placée dans un flacon stérile et conservée ensuite à l'abri de la lumière au réfrigérateur à une température de 6°C (Younsi et al., 2012).

### II.2. Matériels relatifs au test antifongique

- **Les isolat fongique :** les agent fongique testé sont conservés et maintenus en vie par des repiquages continus, sur des milieux de culture solides (OGA).

Germes fongiques	Provenance
Rhizopus sp	Le rhizopus a été isolé à partir de lésions développées sur des tomates conservées.

- **L'antifongique :** Fungizone sert de contrôle positif pour la détermination de la sensibilité des isolats fongiques vis-à-vis de cet antifongique.
- **Milieux de culture :** Pour le champignon retenu pour l'étude, on a utilisé Gélose base l'oxytetracycline (OGA)

**R (%)** : Rendement exprimé en %.

**M** : Masse en gramme de l'extrait sec résultant

**M<sub>0</sub>** : Masse en gramme du matériel végétal traité

## II.4.2. Analyses qualitatives des extraits d'algue brune *P. pavonica*

### II.4.2.1. Chromatographie liquide à haute performance HPLC

#### ➤ Principe

La technique de séparation la plus appréciée en analyse phytochimique est la Chromatographie liquide à haute performance, abrégée HPLC. Afin d'analyser l'extrait méthanolique d'algue *padina pavonica*, la technique de L'HPLC -RP-C18 a été utilisée.

La chromatographie liquide à haute performance à phase inverse est une technique de séparation, dans laquelle la phase mobile est un liquide polaire (solvant), et la phase stationnaire est une colonne étroitement emballée par des particules C18 (apolaire), ces particules ayant un diamètre moins de 10µm, ce qui nécessite de pomper la phase mobile à travers la colonne à haute pression.

La pompe garde un débit précis de sorte que le temps de rétention de chaque pic peut être employé pour identifier des pics de l'échantillon à tester. Ceci est fait par comparaison des chromatogrammes des standards avec celui de l'échantillon.

Dans notre analyse, la phase mobile est un mélange ternaire de solvants, soit eau/méthanol/acide acétique (50 :47 :2.5,V/V/V). Les extraits analysés sont à des concentrations de 5 mg/ml, pour un volume injecté de 20 µl, le débit est réglé à 1 ml/min, la détection a été effectuée par un détecteur UV-Visible à une longueur d'onde de 254 nm (Bouزيد et al., 2010).

### II.4.3. Analyse quantitative d'extrait d'algue brune *P. pavonica*

#### II.4.3.1. Dosage des polyphénols totaux

Le dosage des polyphénols totaux est réalisé par la méthode De Folin-Ciocalteu.

#### ➤ Principe

Le réactif de Folin-Ciocalteu est constitué par un mélange d'acide phosphotungstique (H3PW12O40) et phosphomolibdique (H3PMo12O40), il est réduit par les phénols en un mélange d'oxydes bleus de tungstène (W8O23) et de molybdène (Mo8O23). Cette coloration bleue dont l'intensité est proportionnelle aux taux de composés phénoliques présents dans le milieu donne un maximum d'absorption à 760 nm (Harrar, 2012).

➤ **Mode opératoire**

Pour effectuer ces mesures nous avons suivi le protocole décrit par (Boudjouref,2012). Mettre 1ml de l'extrait méthanolique de *padina pavonica* dans des tubes à essais ; ajouter 1 ml de réactif de Folin-Ciocalteu (1/10) dilué dans eau distillée dans chaque tube; agiter vigoureusement puis laisser agir 5 min avant d'ajouter 1ml de carbonate de sodium (2%).

Après 2 heures d'incubation à température ambiante et a l'abri de la lumière, lire les absorbances contre un blanc constitué d'un mélange de 1ml de l'eau distillé et les autres réactifs à partir du spectrophotomètre UV-visible à 760 nm.

Toutes les mesures sont réalisées en triplicata. Les concentrations des polyphénols totaux contenus dans l'extrait méthanolique de *padina pavonica* sont calculées en se référant a la courbe d'étalonnage obtenue en utilisant l'acide gallique comme standard, à différentes concentrations est en introduisant 1ml de ces dernières dans une série de tubes et ajout des autres réactifs. Les résultats sont exprimés en mg équivalent en acide gallique / g de l'extrait.

#### II.4.3.2. Dosage des flavonoïdes totaux

➤ **Principe**

Les flavonoïdes possèdent un groupement hydroxyle (OH) libre, en position 5 qui est susceptible de donner avec le groupement CO, un complexe coloré avec le chlorure d'aluminium. Les flavonoïdes forment des complexes jaunâtres par chélation des métaux (fer et aluminium). Ceci traduit le fait que le métal (Al) perd deux électrons pour s'unir à deux atomes d'oxygène de la molécule phénolique agissant comme donneur d'électrons.

➤ **Mode opératoire**

Les flavonoïdes contenus dans les extraits d'algue sont estimés par la méthode du trichlorure d'aluminium (AlCl<sub>3</sub>) cité par (boudjouref, 2012). 1ml de extrait à été ajouté à 1ml de la solution d'AlCl<sub>3</sub> (2%). Après 10 min d'incubation a la température ambiante, la lecture faite à l'aide un spectrophotomètre a 415nm, les concentrations des flavonoïdes a été faite on fonction d'une courbes d'étalonnage réalisé par un standard étalon la quercétine à différentes concentration. Trois essais ont été réalisés pour chaque extrait. les résultats sont exprimés en milligramme d'équivalent de quercétine par gramme

## II.5.Effet des l'extrait d'algues brunes

### II.5.1. Etude *in vitro* de l'activité antifongique de l'extrait méthanolique de l'algue *padina pavonica*

#### ➤ Méthode de préparation

Pour réaliser ce travail, nous avons utilisé l'extrait méthanolique d'une algue brune *Padina Pavonica*. L'extrait sera testé avec cinq concentrations différentes, c'est une méthode de mesure *in vitro* du pouvoir antimicrobien des l'extrait de *Padina Pvonica*. Cet examen est équivalent à un antibiogramme ou les antibiotiques sont remplacés par l'extrait. Il s'agit d'une méthode en milieu gélosé réalisée dans une boîte de Pétri. Le contact se fait par l'intermédiaire d'un disque de papier sur lequel on dispose une quantité donnée de l'extrait de *Padina pvonica*. Après ensemencement et incubation, on mesure le diamètre des zones d'inhibition.

15 ml de gélose OGA est coulé dans des boites de Pétri. Après le refroidissement et la solidification du milieu de culture, 200µl de suspension fongique sont étalés en surface de gélose pour chaque boîte par la méthode de versement d'une tapis. Dans des conditions aseptiques et à l'aide d'une pince stérile, les disques imbibés par l'extrait de *Padina Pvonica* de concentrations différentes ont été déposés sur la gélose OGA (1disques/boite).L'pour chaque dilution on a fait deux répétitions et pour le témoin on a mis des disques sans huile (1disques/boite). Les boîtes sont ensuite fermées et incubées à température de 25°C pendant 48 heures.

L'évaluation de zone d'inhibition a été effectuée après 48 heures, en mesurant la moyenne de trois diamètres perpendiculaires passant du milieu du disque de chaque boite. (Dufresne, 2014).

### II.5.2. Mesure *in vivo* de l'activité antioxydante de l'extrait méthanolique de l'algue *padina pavonica*

#### II.5.2.1. Répartition et traitement des animaux

##### ➤ Traitement des souris

Notre travail est consacré pour l'étude sub-chronique de l'effet *in vivo* des pyréthrinoides sur les fonctions Cytosolique liées aux stress oxydant,et l'activité antioxydante de l'extrait brut méthanolique de l'algues *padina pavonica*. Les souris (mâles) ont été repartis en trois (03) lots de cinq(05) souris chacun, il s'agit de :

**Lot 1** : Souris témoins .

**Lot 2** : Souris traitées recevant l'association des deux type de pyréthrinoides la ( deltaméthrine

(1/25DL<sub>50</sub>) et cyperméthrine (1/25DL<sub>50</sub>) dissoute dans l'huile de maïs. **Lot 3** : Souris traitées recevant une mixture des deux type de pyréthrinoides la deltaméthrine et cyperméthrine(del+cyp) dissoute dans l'huile de maïs, et après de 2 heures on a administré une dose journalière de 150 mg/kg de l'extrait méthanolique d'algue brune *Padina pavonica* récupéré dans de l'eau distillée. L'étude a été étalée sur une durée de 10 jours pour étudier la toxicité sub-chronique.

Les concentrations ont été choisies en se référant à la DL<sub>50</sub> de chaque molécule insecticide.

#### **II.5.2.2. Sacrifice des animaux et prélèvement des échantillons du foie**

Les animaux sont sacrifiés 24h après la dernière administration par asphyxie à l'aide du chloroforme. Après le sacrifice, le foie est prélevé rapidement et rincé dans une solution de NaCl 0.9%, et conservé à -20 C° dans la laboratoire de recherche jusqu'au jour de l'analyse.

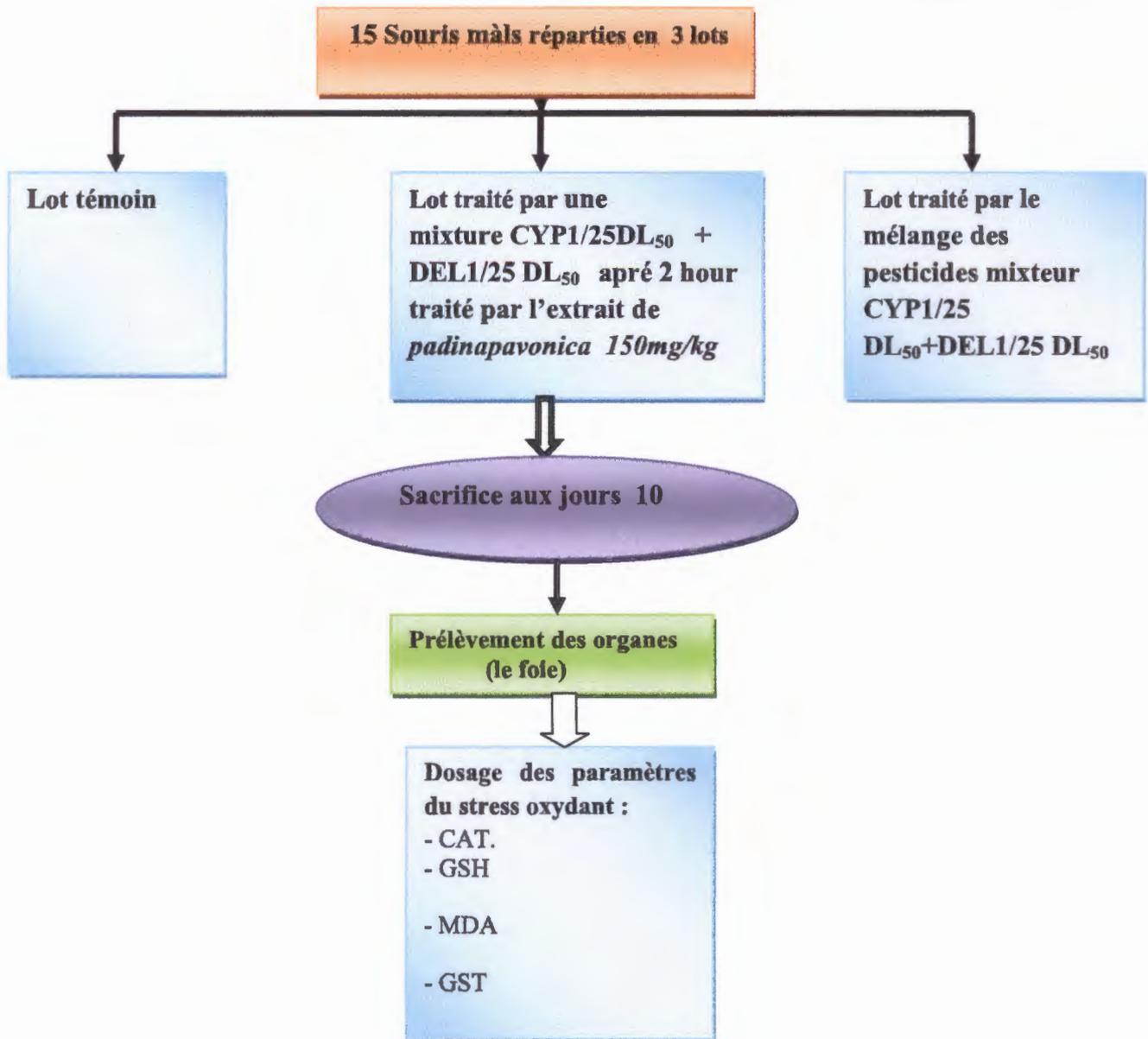


Figure 16 : Schéma récapitulatif du protocole expérimental

### II.5.3. Préparation des fractions cytosoliques hépatiques

Pour la Préparation de la fraction cytosolique, nous avons utilisé la méthode décrite par (Iqbal et al.,2003) comme suit: à l'aide d'un mortier et un pilon placé dans la glace, 1g de tissu (foie) a été coupé et homogénéisé avec 3 volume du tampon phosphate (0.1M, pH 7.4) contenant du KCl à (1.17%). L'homogénat a été ensuite centrifugé à 2000 rpm pendant 15 minutes à 4°C pour séparer les débris nucléaires.

Le surnageant obtenu est centrifugé à 9600 rpm durant 30 minutes à 4°C et le surnageant final représente la source utilisée pour l'évaluation de l'activité des enzymes antioxydants (Iqbal et al.,2003).

#### **II.5.4.Evaluation de l'effet prooxydant des pesticides et antioxydant de l'extrait algal**

##### **II.5.4.1. Dosage des protéines totales**

###### **➤ Principe**

La méthode de Bradford est une méthode d'analyse spectrophotométrique utilisées pour déterminer la concentration des protéines en solution .Il s'agit en fait d'un dosage colorimétrique au Bleu Brillant de Commassie, selon la couleur de l'échantillon, l'absorbance va changée et il sera possible de déterminer la concentration de l'échantillon en comparant ces derniers avec des échantillon standardisés (Bradford, 1976).

###### **➤ Méthode de dosage**

Les protéines des échantillons (foie) ont été dosées en faisant réagir avec 100 µl du concentré bleu Brillant de Coomassie (BBC) a été dilué dans 100 µl de l'eau distillée, puis 4 µl de ce colorant dilué a été ajouté à 10 µl de l'échantillon dilué à 1/10<sup>ème</sup> .

Le mélange a été incubé à température ambiante pendant 30 minutes et une mesure d'absorbance a été effectuée dans un à 595nm spectrophotomètre contre un blanc préparé dans les mêmes conditions.

##### **II.5.4.2. Dosae de l'activité enzymatique de catalase (CAT)**

L'activité de la catalase Cytosolique est déterminée selon la méthode de (Clairborne, 1985).

###### **➤ Principe**

Les catalases catalysent la réduction du peroxyde d'hydrogène en eau et en oxygène moléculaire.Ces enzymes préviennent les peroxydations des molécules biologiques induites par l'eau oxygénée. Elles sont sensibles à certains contaminants inducteurs de stress oxydatifs au niveau des membranes cellulaires, comme les pesticides.

Le principe repose sur la disparition de l'H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>par la présence de la source enzymatique à25°C (Clairborne ,1985).

###### **➤ Méthode de dosage**

Le dosage est réalisé dans un mélange réactionnel formé de 1ml de tampon phosphate KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (0.1M, pH 7.2) 0,950 ml de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (0.019M), dans lequel nous avons additionné0.025 ml de la source enzymatique.

La réaction est contrôlée par un lecteur continu du changement d'absorbance à ( $\lambda=240\text{nm}$ ) après chaque minute dans un intervalle de temps de deux minutes.

➤ **Calcul**

Une unité de l'activité de la catalase est calculée par l'équation suivante :

$$K = \frac{2.3033}{T} \times \log \frac{A1}{A2}$$

Sachant que :

K : Constante de vitesse de la réaction d'ordre 1.

2. 3033 : coefficient d'extinction molaire.

T : Intervalle de temps en minute.

A1 : Absorbance au temps t0.

A2 : Absorbance au temps t1.

L'activité enzymatique du catalase = K/g de protéine (**UI/gde protéine**).

#### II.5.4.3. Dosage de l'activité de la glutathion-S-transférases (GST)

Le dosage de l'activité enzymatique spécifique a été réalisé selon la méthode décrite par (**Habig et al ., 1974**).

➤ **Principe**

Les glutathion -S-transférase constituent une famille d'isoenzymes principalement Cytosoliques, qui catalysent des réactions de conjugaison entre une molécule exogène électrophile ou lipophile et un tripeptide : le glutathion réduit. Le substrat utilisé est le 1-chloro-2,4- dinitrobenzène (CDNB) préparé dans l'éthanol 95%, en présence du glutathion réduit (GSH), l'enzyme permet le transfert du glutathion riche en électron ( $\text{GSH}=\text{GS}^\ominus+\text{H}^\ominus$ ) sur le CDNB chargé positivement par gain d'un proton.

➤ **Méthode de dosage**

Un mélange de 1.7 ml du tampon phosphate  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  (0.1M, pH 6.5) et de 100  $\mu\text{l}$  de CDNB (20 mM) a été préparé et incubé à 37°C pendant 10 min. A ce mélange, 100  $\mu\text{l}$  du glutathion GSH (20mM) est additionné puis la réaction est entamée par l'addition de 100  $\mu\text{l}$  de la fraction Cytosolique (du foie) dilué à 1/100<sup>ème</sup>. Le changement dans l'absorbance est enregistré à une longueur d'onde 340 nm dans un intervalle d'une minute pendant 5 minutes contre un contrôle préparé dans les mêmes conditions avec du tampon phosphate. Les résultats sont exprimés en UI/mg de protéines selon la formule :

$$K = (\text{DO}_{\text{échantillon}} - \text{DO}_{\text{blanc}}) / V_t \times F_d / (9,6 \times V_e)$$

$V_t$  : volume total de l'essai .

$F_d$  : Facteur de dilution .

$V_e$  : volume de la source enzymatique.

9.6 : constante d'extinction molaire du complexe formé.

#### II.5.4.4. Détermination du taux du glutathion réduit (GSH)

##### ➤ Principe

Le glutathion est un tripeptide, dont les propriétés réductrices et nucléophiles jouent un rôle majeur dans la protection contre les altérations oxydantes des lipides, des protéines et des acides nucléiques. En situation de stress oxydant, son rôle protecteur et détoxifiant réside principalement dans sa fonction de Co-substrat des glutathion peroxydases .

La concentration du glutathion est déterminée par la méthode colorimétrique de (Ellman, 1959) avec modification dont le principe de la réaction consiste en l'oxydation du GSH par le 5-5'-dithiobis 2-nitrobenzoïque (DTNB), ce qui libère l'acide thionitrobenzoïque (TNB) lequel à pH alcalin présente une couleur jaune foncée et peut être déterminé spectrophotométrique à une longueur d'onde 412 nm.

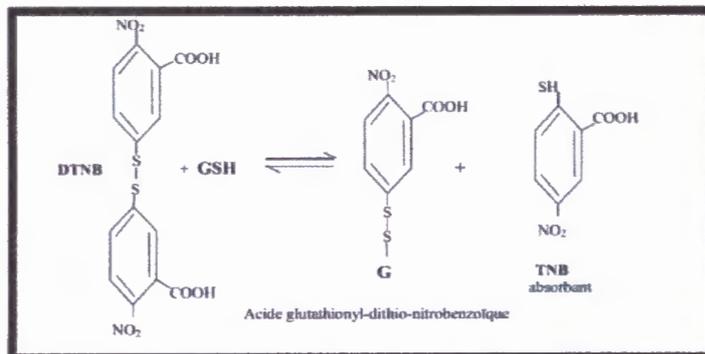


Figure 17 : Principe de dosage du glutathion (Ellman, 1959).

##### ➤ Méthode de dosage

Pour ce dosage, 1 g du foie est homogénéisé avec 3 volumes du TCA (5 %). Ensuite, l'homogénat est centrifugé à 2000 rpm pendant 15 minutes. 50  $\mu\text{l}$  du surnageant ainsi obtenu est additionné à 10 ml du tampon phosphate  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  (0.1 M, pH = 8). A 3 ml de ce mélange est ajouté 20  $\mu\text{l}$  du DTNB. Enfin, la densité optique est mesurée à une longueur d'onde 412 nm contre un blanc préparé dans les mêmes conditions avec le TCA (5%). Les concentrations sont exprimées en nmol/ mg de

protéines. Elles sont déduites à partir d'une gamme étalon établie dans les mêmes conditions avec le glutathion.

#### II.5.4.5. Estimation de la peroxydation lipidique (MDA)

##### ➤ Principe

Le MDA est l'un des produits terminaux formés lors de la décomposition des acides gras polyinsaturés (PUFA) médiés par les radicaux libres. Le dosage permet donc de mettre en évidence les stress environnementaux pouvant induire une variation du niveau d'oxydation des lipides. Dans notre étude, les taux du MDA hépatique ont été évalués selon la méthode (Okhawa et al., 1979)

.Le MDA réagit avec deux Thiobarbituriques (TBA) dans un milieu acide (pH 2-3) et chaud 100°C pour donner d'un pigment coloré (couleur rose) absorbant à 530nm et extractible par les solvants organique.

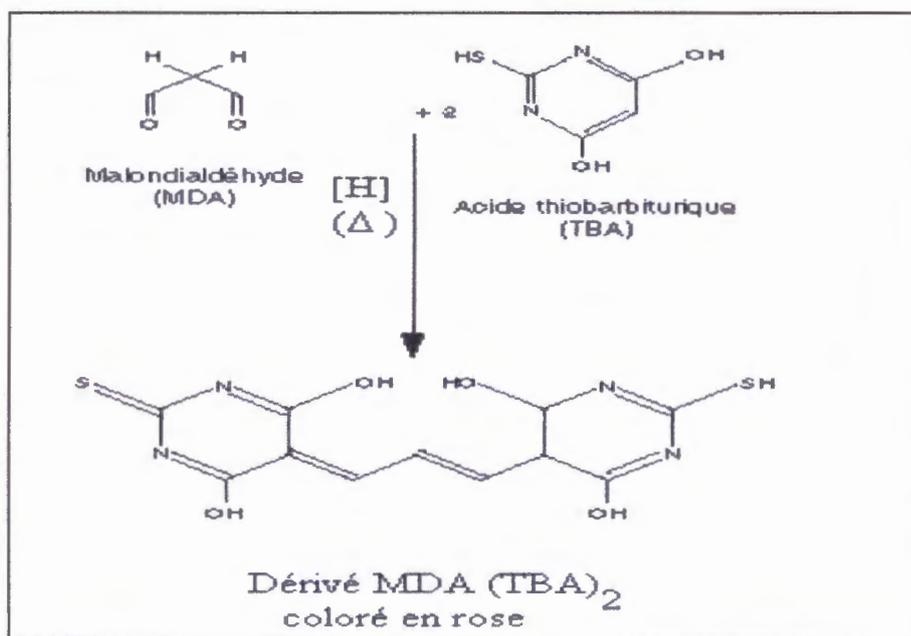


Figure 18 : Réaction du MDA avec les molécules du TBA (Gueye, 2007)

##### ➤ Méthode de dosage

Pour ce dosage, on additionne à 0,5 ml de l'extrait enzymatique, 1,5 ml du milieu réactionnel contenant 5% de l'acide trichloracétique, 0,125% d'acide thiobarbiturique et 0,52% de HCl. Le mélange est chauffé à 100°C pendant 30 min, après refroidissement, ce mélange est soumis ensuite à une centrifugation de 10 min à 16000 rpm à 4°C, et la densité optique est mesurée sur le surnageant à 532 nm. Le taux du MDA est calculé en utilisant le coefficient d'extinction molaire de TBARS =  $1,56 \times 10^5 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$

### II.5.5.Traitement statistique

Les résultats quantitatifs des différentes évaluations réalisées in vivo ont été exprimés en moyenne  $\pm$  écart type. L'évaluation statistique est effectuée en comparant les moyennes des groupes traité par les insecticide : association (Cyperméthrine et Deltaméthrine) puis extraits de l'algue marine *Padina Pavonica* avec le lot Mixture à celles du groupe témoin en utilisant le test de la variable « t » de student et L'analyse statistique est effectuée en utilisant le logiciel STATISTICA (version7). Toutes les analyses sont réalisées au seuil de signification 5% et 1%. Pour la valeur P, des astérisques(\*) sont utilisées afin d'indiquer l'importance de la signification pour la comparaison des différents échantillons avec les souris témoins.

Différence non significative :  $p > 0.05$ .

Différence significative : \* $p < 0.05$ .

Différence très significative : \*\* $p < 0.01$ .

Différence hautement significative : \*\*\* $p < 0.001$

# Chapitre II :

## Résultats et discussions



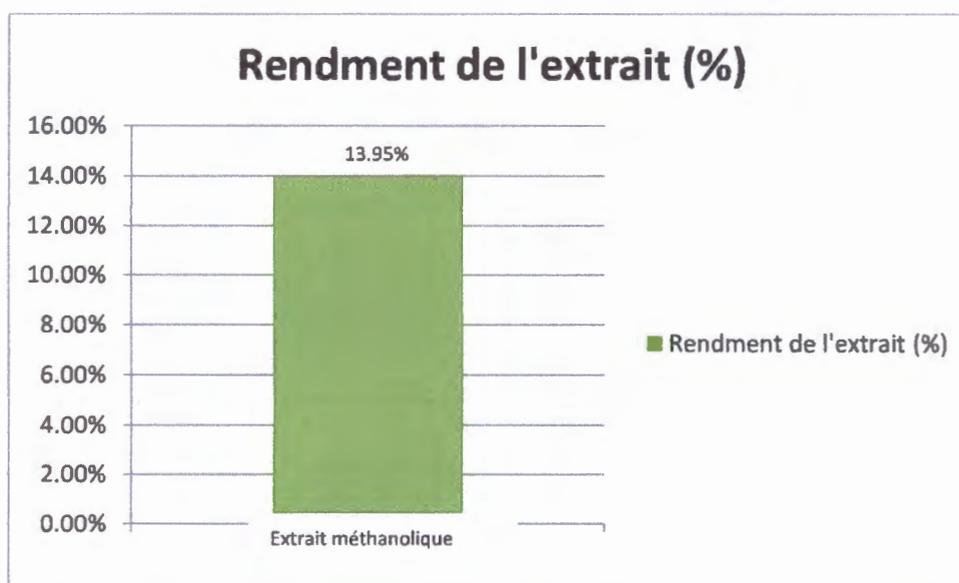
## I. Résultats et discussion

### I.1. Rendements des extractions

L'extraction a été effectuée par le méthanol. Une fois l'extrait a été obtenu, on a déterminé la couleur ainsi que le rendement par rapport à la quantité initiale d'algue marine sèche. Le rendement d'extraction, exprimé en pourcentage de la masse du résidu sec par rapport à la masse du broyat du matériel végétal est présenté dans le (tableau 2 et la figure 19 ). les résultats montrent que l'extraction avec du méthanol est rentable avec un taux de 13.95%.

**Tableau 02:** Rendement et caractéristique de l'extrait brut de *Padina Pavonica*

Algue	L'extrait	couleur	La masse d'extrait	La masse d'algue	Rendement (%)
<i>Padina Pavonica</i>	Méthanolique	vert	0.70g	5g	13.95%



**Figure 19:** Histogramme représentant le rendement de l'extrait méthanolique de *P. pavonica*.

## I.2. Analyse qualitative des extraits d'algue *P. pavonica*

### I.2.1. Chromatographie liquide à haute performance

Les différents extraits ont été analysés afin de comparer leurs profils chromatographiques et d'obtenir une information sur la composition de ces extraits en flavonoïdes et certains acides phénoliques en comparaison avec les différents standards.

**Tableau 03:** Temps de rétention des standards testés.

Standarts	Tr (min)
Quercétine	5,92
Acide tannique	1,917
Acide gallique	1,89

Après comparaison des temps de rétention de l'extrait avec ceux des témoins, on constate que l'extrait semble contenir l'acide tannique (tr = 1,937). Par contre, l'acide gallique et la quercitine ont été absents dans l'extrait analysé.

On note aussi la présence des autres substances dans l'extrait avec des temps de rétention différents qui confirme l'importance d'algue marine *P.pavonica* et leur richesse en substances bioactives.

## I.3. Analyse quantitative des extraits d'algue *P. pavonica*

### I.3.1. Teneur en polyphénols totaux

La détermination de la teneur en polyphénols totaux de l'extrait a été réalisée selon la méthode utilisant le réactif de Folin-Ciocalteu. La courbe d'étalonnage montre une linéarité de l'absorbance en fonction des concentrations. Les quantités des polyphénols totaux correspondantes ont été rapportées en équivalent gramme d'acide gallique et déterminé par l'équation de type :  $y = 21,76x + 0,287$  sachant que  $R^2 = 0,986$

Pour l'extrait méthanolique, la teneur en polyphénols totaux est équivalente à  $33,6 \pm 8,42$  mg EAG/g de matière sèche). Toutefois l'extraction par le méthanol est la meilleure méthode utilisée pour extraire les polyphénols.

### I.3.2. Teneur en flavonoïdes totaux

Le dosage des flavonoïdes a été réalisé selon la méthode au trichlorure d'aluminium ( $AlCl_3$ ) et l'étalon était la quercétine. La teneur en flavonoïdes est exprimée en milligramme d'équivalent

de quercétine par gramme de matière sèche (mg EQ/g de MS). Les taux des flavonoïdes de l'extrait ont été obtenus à partir de la courbe d'étalonnage qui suit une équation de type :  
 $y = 106,7x + 0,314$  sachant que  $R^2 = 0,980$ .

On a enregistré que l'extrait méthanolique est très riche en flavonoïdes avec un taux de  $11,32 \pm 3,46$  mg EQ /g de matière sèches (Tableau 4).

**Tableau 04:** Teneurs en polyphénols et en flavonoïdes de l'extrait d'algue marine *P.pavonica*.

	Extrait méthanolique
<b>polyphénols</b>	33,6±8,76
<b>Flavonoïdes</b>	11,32±3,46

#### I.4. Activité antifongique des extraits de *Padina Pavonica* contre le *Rhizopus sp*

##### I.4.1. Détermination des antibiogrammes de la souche étudiée

L'antibiogramme consiste à rechercher la sensibilité ou la résistance de l'isolate fongique vis-à-vis de Fungizone®. L'antibiogramme a été réalisé par la méthode standard des disques. Le méthanol a été utilisé comme témoins négatif. L'activité antifongique se manifeste par une zone d'inhibition de la croissance de champignons autour des disques contenant l'extrait méthanolique. Le résultat de cette activité est exprimé par le diamètre de la zone d'inhibition en mm. Selon (Djemoui, 2013). La souche ayant un diamètre :

$D < 8\text{mm}$  : Souche résistante (-)

$8\text{mm} \leq D \leq 14\text{mm}$  : sensible limité(+)

$14\text{mm} \leq D \leq 20\text{mm}$  : sensibilité moyenne (++)

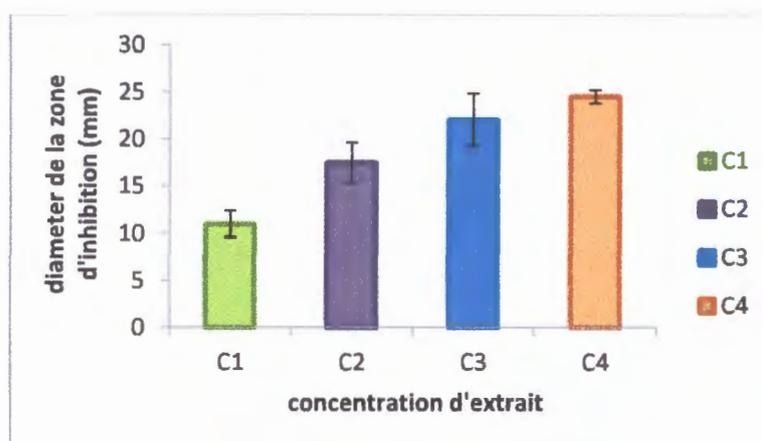
$D > 20\text{mm}$  très sensible (+++)

L'effet inhibiteur de l'extrait méthanolique a été déterminé par la méthode des disques de diffusion sur milieu solide. Pour qu'un extrait soit considéré comme actif, il doit induire une zone d'inhibition supérieure 8mm de diamètre.

En ce qui concerne notre extrait, les résultats ont montré une sensibilité de l'extrait différente contre le *Rizopus sp*, elle est proportionnelle à la concentration de l'extrait ( **Tableau 5** ,**Figure20** ).

**Tableau 05** : Diamètres des zones d'inhibition induites par différentes concentrations de l'extrait.

La concentration de l'algues	Germe (Rhizopus)
0.25mg	11mm (+)
0.5mg	17.5mm(++)
1mg	22(+++)
2mg	24.5(+++)
4mg	29(+++)

**Figure20**: la variation de sensibilité de souche testée vis-à-vis l'extrait méthanolique de *Padina Pavonica*.

## I.5. Effet sur les paramètres physiologiques

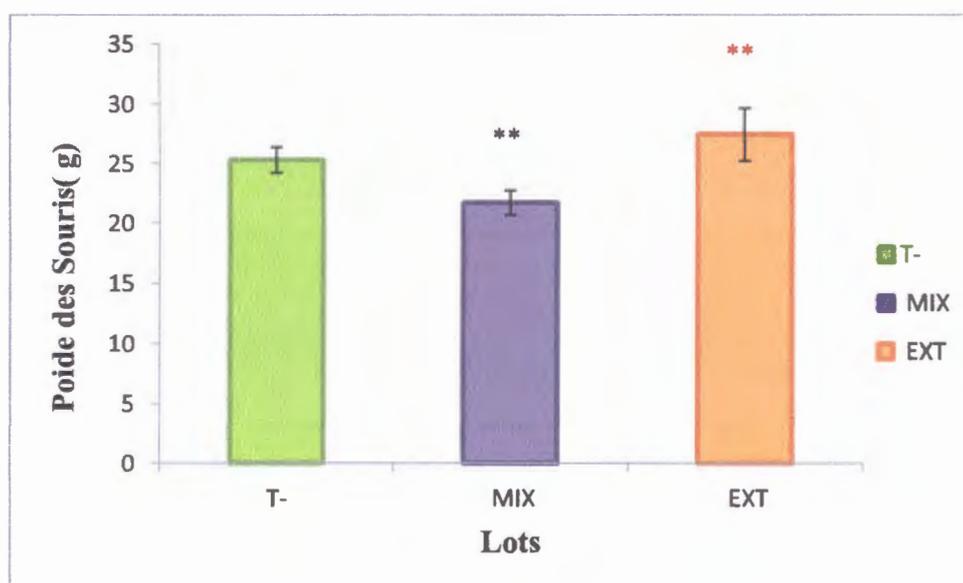
### I.5.1.Effet sur la croissance corporelle des souris

Les valeurs de poids des souris, après 10 jours de l'administration d'une dose unique d'une mixture de deux pyréthrinoides (CYP+DEL) ou la combinaison pesticide plus extrait avec une concentration de la dose 150mg/Kg sont présentées dans le (tableau 6 , figure21). Nos résultats montrent une diminution très significative(  $P < 0,01$ )  $21.73 \pm 1.03$  du poids corporel et une baisse du gain de poids corporel chez le lot traité par les pesticides comparativement au lot témoin.

Tandis qu'on enregistre une nette amélioration du poids corporel par l'administration de l'extrait au groupe traité par les insecticides comparant au groupe traité par la mixture

**Tableau 06** : Variation de poids de souris après 10 jours de l'administration de la l'association des deux pesticides( DEL+ CYP) et la combinaison mixture plus extrait méthanolique de *Padina pavonica*.

Groupe	Témoin	Association (Cyp1/25 DL 50 + Delt1/25 DL50)	Association +extrait(150mg/kg)
	n=5	n=5	n=5
<b>Poids de souris (g)</b>	25.33 ± 1.083	21.735 ± 1.030	27.47 ± 2.205



**Figure 21**:variation de poids de souris apres 10 jour de l'administration de association des deux pesticides et cette association avec l'extrait méthanolique brune.

•  $p \leq 0.05$  ; ••  $p \leq 0.01$  ; •••  $p \leq 0.01$  comparant aux témoins.

•  $p \leq 0.05$  ; ••  $p \leq 0.01$  ; •••  $p \leq 0.01$  comparant aux l'association.

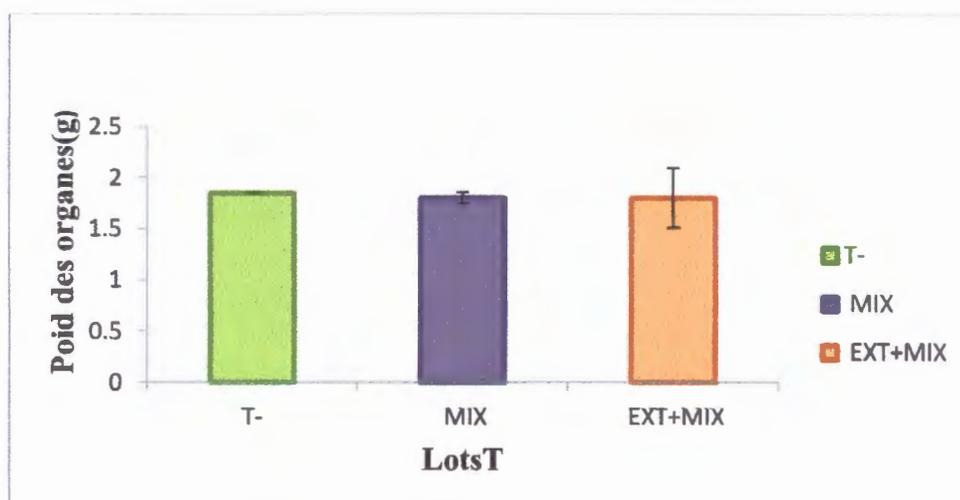
### I.5.2. Effets sur le poids des organes (foie)

Les valeur de poids de l'organe après 10 jours de l'administration d'une dose unique des deux pesticides(CYP+DEL) et leur association avec l'extrait méthanolique de *padina pavonica* sont représentés dans le (tableau7, figure22). Le resultat du traitement ont montré une diminution non significative(  $P > 0.05$ ) du poids qui atteinne  $1.8 \pm 0.294g$ , par rapport aux témoins,

et pas de diminution non significative ( $P>0.05$ ) de l'association avec l'extrait  $1.8\pm 0.382$  par rapport à l'association.

**Tableau 07** :Variation de poids hépatique(g)chez les souris témoins et traités par(CYP +DEL) et l'association avec l'extrait méthanolique de *padina pavonica*.

Groupe	Témoin n=5	Association (CYP1/25DL <sub>50</sub> + DEL1/25DL <sub>50</sub> ) n=5	Association +extrait(150mg/kg) n=5
Poids de l'organe (g)	1.85 ± 0.057	1.8 ± 0.294	1.8 ± 0.382



**Figure22** :Variation des poids hépatiquesdes souris témoins et traité après 10 jours du traitement.

\*  $p \leq 0.05$  ; \*\*  $p \leq 0.01$  ; \*\*\*  $p \leq 0.01$  comparant aux témoins.

\*  $p \leq 0.05$  ; \*\*  $p \leq 0.01$  ; \*\*\*  $p \leq 0.01$  comparant aux l'association.

## I.6. Activité antioxydantes de l'extrait d'algue brune *Padina pavonica*

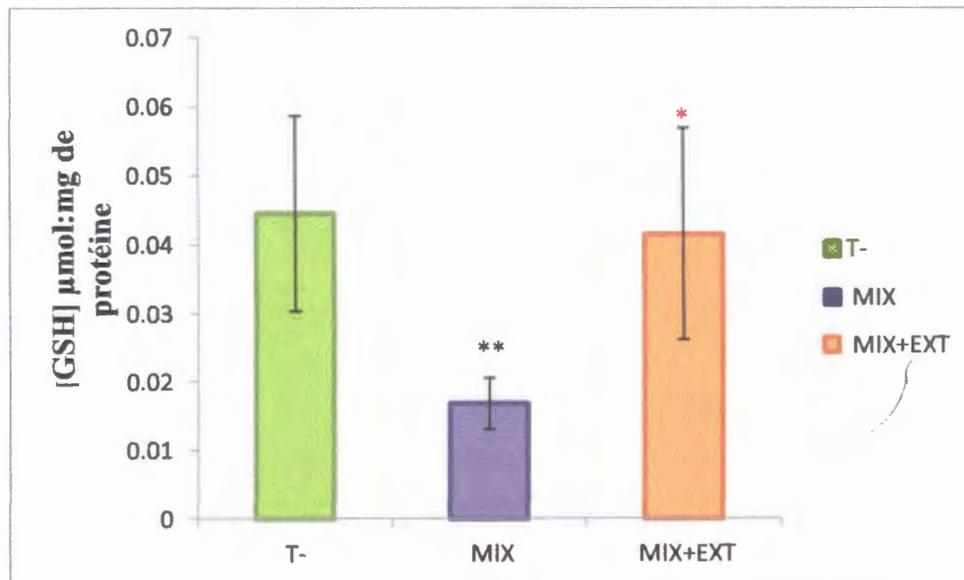
### I.6.1 Evaluation du taux du glutathion hépatique GSH

Les taux de GSH cytosolique, après 10 jours de traitement par la mixture CYP+DEL et la combinaison insecticides avec l'extraits de l'algue marine *Padina Pavonica* sont représentés dans le **tableau (8)** , **figure (23)** . Le résultat obtenu après les traitement des

souris montre une diminution très significative ( $P < 0.01$ ) du taux GSH  $0.0167 \pm 0.0037 \mu\text{mol}/\text{mg}$  chez les souris traité par l'association par rapport au témoin, et ainsi qu'une augmentation significative ( $P < 0.05$ ) du taux GSH  $0.415 \pm 0.0154$  chez les souris traité par l'extrait avec l'association par rapport à l'association.

**Tableau 08:** Variation des taux de GSH cytosolique hépatique après 10 jours de l'administration de la Mixteure(Cyp+Delt) et cette association avec l'extrait de *P. Pavonica*.

Groupe	Témoin n=5	Association (CYP1/25DL <sub>50</sub> + DEL1/25DL <sub>50</sub> ) n=5	Association +extrait(150mg/kg) n=5
Cocentration des GSH $\mu\text{mol}/\text{mg}$ de protéine	0.0445 $\pm$ 0.0142	0.0167 $\pm$ 0.0037	0.415 $\pm$ 0.0154



**Figure23 :** Variation des taux de GSH cytosolique hépatique après 10 jours de l'administration des l'associations des deux pesticides(CYP +DEL)et leur association avec l'extrait méthanolique de *P. Pavonica*.

\*  $p \leq 0.05$  ; \*\*  $p \leq 0.01$  ; \*\*\*  $p \leq 0.01$  comparant aux témoins.

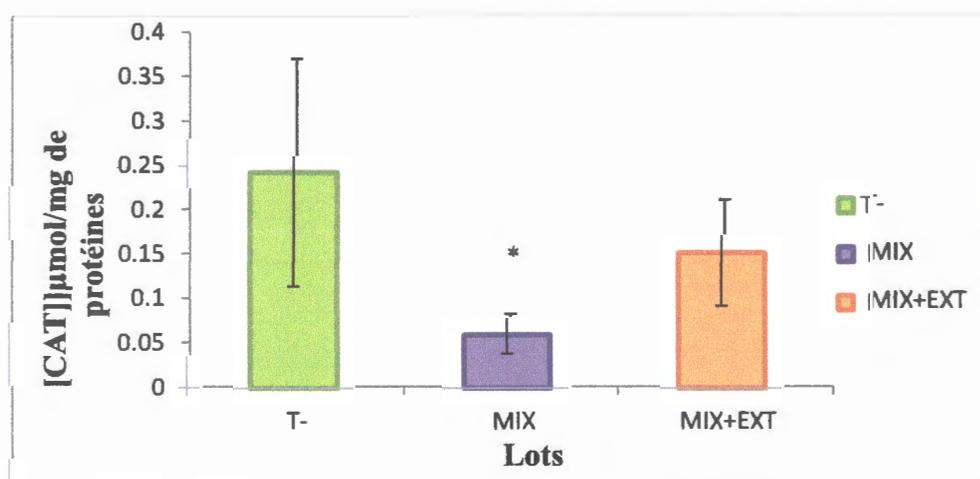
\*  $p \leq 0.05$  ; \*\*  $p \leq 0.01$  ; \*\*\*  $p \leq 0.01$  comparant aux l'association

### I.6.3.Evaluation de l'activité enzymatique de la catalase cytosolique

les résultats obtenus après le traitement des souris dans 10 jours par l'association(CYP+Delt) et leur association avec l'extrait sont représentés dans le **tableau (10) figure (25)**. On observe une diminution statistiquement significative ( $P<0.05$ ) du CAT cytosolique  $0.06\pm 0.059$  UI/mg de protéines comparant aux témoins. Par contre, on a enregistré une augmentation non significative ( $P<0.05$ ) de l'activité catalasique  $0.151\pm 0.059$  chez les souris traitées par l'association avec l'extrait par rapport à la mixture.

**Tableau 10 :** Variation de l'activité enzymatique de la catalase cytosolique hépatique après 10 jours de l'administration de l'association des deux pesticides(DEL+CYP)et leur association avec l'extrait méthanolique de *Padina pavonica*.

Groupe	Témoin n=5	Association (CYP1/25DL <sub>50</sub> + DEL1/25DL <sub>50</sub> ) n=5	Association +extrait(150mg/kg) n=5
<b>Concentration CAT <math>\mu\text{mol/mg}</math> de protéine</b>	0.241 $\pm$ 0.127	0.06 $\pm$ 0.021	0.151 $\pm$ 0.059



**Figure 25 :** Variation de l'activité enzymatique de la catalase cytosolique hépatique après 10 jours de l'administration de l'association des deux pesticides(DEL+CYP)et leur association avec l'extrait méthanolique de *padina pavonica*.

\* p ≤0.05 ; \*\* p ≤0.01 ; \*\*\* p ≤0.01 comparant aux témoins.

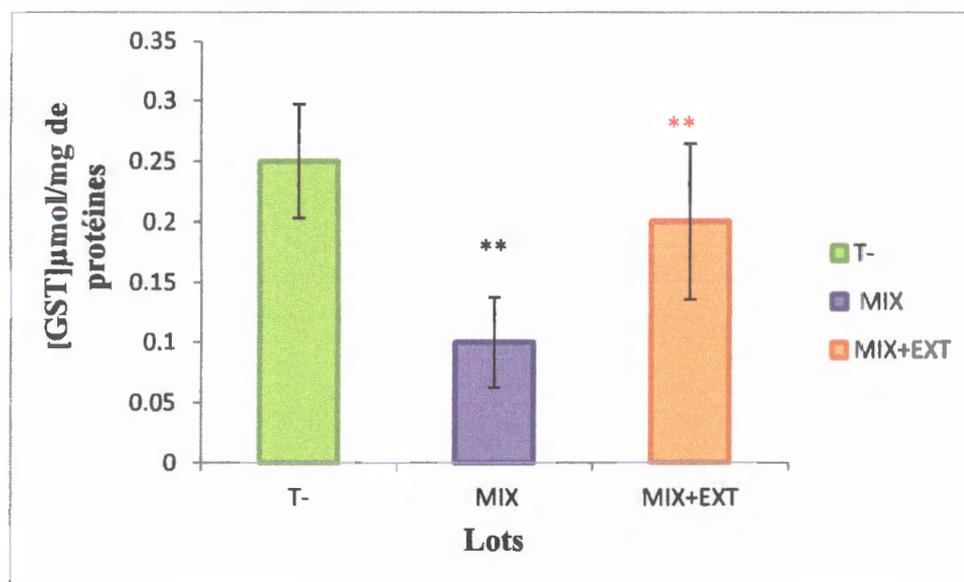
\* p ≤0.05 ; \*\* p ≤0.01 ; \*\*\* p ≤0.01 comparant aux l'association

#### I.6.4.Evaluation de l'activité enzymatique de la glutathion-S-transférase( GST)

Les variations de l'activité enzymatique de la glutathion-S-transférase après l'administration d'une dose associé et leur mixture avec l'extrait méthanolique de *padina pavonica* pendant 10 jours sont repésentées dans le **tableau(11)figure(26)**. L'activité da la GST chez les souris taitées par l'association conduit à une diminution très significative (P<0.01) qui atteinne 0.1±0.37 UI /ml par rapport aux témoins ,on a enregistré augmentation très significative (P<0.05)0.200±0.064 chez les animaux traités par l'association plus l'extrait a été évoquée par rapport au lot mixture .

**Tableau 11** :variation des taux de GST cytosolique après l'administration de l'association des deux pesticides(CYP+DEL) et cette association avec l'extrais méthanolique de *padina pavonica*

<b>Groupe</b>	Témoin n=5	Association(CYP1/25DL <sub>50</sub> + DEL1/25DL <sub>50</sub> ) n=5	Association +extriat(150mg/kg) n=5
<b>Concentration GST UI/ml de protéine</b>	0.25 ± 0.046	0.1 ± 0.0374	0.20025 ± 0.0645



**Figure 26 :** variation de l'activité de GST cytosolique après l'administration de l'association des deux pesticides(CEY+DEL) et cette association avec l'extrait méthanolique de *padina pavonica*

\*  $p \leq 0.05$  ; \*\*  $p \leq 0.01$  ; \*\*\*  $p \leq 0.01$  comparant aux témoins.

\*  $p \leq 0.05$  ; \*\*  $p \leq 0.01$  ; \*\*\*  $p \leq 0.01$  comparant aux l'association

## Discussion

Les pesticides , parfois appliqués anarchiquement en grandes quantités provoquant la pollution de l'environnement sont une cause d'inquiétude. Des quantités résiduelles des pyréthrinoides ont été détectées dans le sol , les ressources en eau, les légumes et les autres produits alimentaires(Hansen, 2006).

Dans le cadre de ce travail, nous nous sommes intéressés à étudier les effets indésirables produits par les insecticides pyréthrinoides( l'association de CYP+DEL) dans le changement des activités antioxydantes enzymatiques et non enzymatiques dans le foie et la variation de certains paramètres physiologiques de l'organisme ainsi que l'effet protecteur de l'extrait méthanolique d'une algue brune *Padina pavonica* récoltée le long du littoral Jijilien.

Il ressort de nos résultats que les algues brunes renferment probablement des concentrations appréciables de substances solubles dans les solvants polaires que dans ceux apolaires. Des travaux de recherche antérieurs ont signalé que le méthanol et l'eau ainsi que leur mélange à différents ratios sont les solvants les plus utilisés pour une meilleure extraction de composés phénoliques. En effet, ces solvants sont capables d'augmenter la perméabilité des parois cellulaires facilitant ainsi l'extraction d'un plus grand nombre de molécules polaires, de moyenne et de faible polarité (Ainane, 2011).

L'étude réalisée par (Ainane ,2011) sur deux algues brunes *Cystoseira tamariscifolia*, *Bifurcaria bifurcata*, a déterminé une différence de rendement de ces espèces selon le type de solvant utilisé, et a montré que les deux espèces représentent les plus hauts rendements avec le méthanol soit 5,67% et 8,66% respectivement. D'une manière générale, les rendements des extractions sont dépendants de plusieurs facteurs tels que la méthode choisie, les conditions dans lesquelles l'extraction a été effectuée, ainsi qu'à l'origine géographique de l'espèce. Ces facteurs peuvent affecter le contenu total en phénols et flavonoïdes, et par conséquent les activités biologiques médiées par ces métabolites(Ainane,11).

Dans notre étude phytochimique destinée à différencier le caractère d'être présentes dans l'extrait algal par HPLC, on note la présence des substances bioactives dans l'extrait avec des temps de rétention différents qui confirme l'importance d'algue marine *P.pavonica* et leur richesse en substances bioactives.

Ces résultats sont confirmés par l'étude de (Viano, 2010), qui montre l'importance des algues brunes et plus particulièrement *Cystoseira foeniculacea* dans le domaine pharmaceutique grâce à leur teneur en métabolites secondaires différents.

Les composés phénoliques sont des substances bioactives, présentent une teneur variable selon les espèces et les méthodes d'extraction utilisées, l'algue brune *P.pavonica* présente une teneur importante de ces composés dans l'extrait méthanolique qui. Selon une étude faite par (Marfaing H et Lerat Y., 2007), les teneurs les plus élevées des polyphénols ont été enregistrées chez les algues brunes qui en contiennent avec un taux comprenant entre 5 et 15 % du poids sec.

L'effet inhibiteur des extraits méthanoliques, a été déterminé par la méthode des disques de diffusion sur milieu solide. Pour qu'un extrait soit considéré comme actif, il doit induire une zone d'inhibition supérieure ou égale à 8 mm de diamètre. La sensibilité de l'isolat fongique testé est variable selon les concentrations d'extrait.

#### Zones d'ihibition de *Padina Pavonica* contre le Rhizopus



0.25mg /ml de l'extrait



0.5mg/ml de l'extrait



1mg/ml de l'extrait



2mg/ml de l'extrait



4mg /ml de l'extrait

L'activité biologique des espèces naturelles et particulièrement des algues marines dépend de la composition phytochimique de ces dernières et qui enregistre à partir de différentes études une très grande variabilité, pour le rendement, la composition et la masse, à cause de la différence entre les conditions de vies d'une espèce ou des espèces différentes.

Après l'exposition des souris aux pyréthrinoides (CYP+DEL), on a observé une diminution très significative du poids corporel des souris traitées par l'association(CYP+DEL) comparativement au lot témoin, due probablement à un passage de la nourriture au cours de l'expérimentation, nos résultats sont en accord avec l'étude de (Al-Shinnawy., 2008), qui a utilisé des souris traitées par les pyréthrinoides pendant 6-18 jours, tandis qu'on a enregistré une nette amélioration du poids corporel par l'administration du *Padina Pavonica* au groupe traité par l'association (CYP+DEL) comparant au groupe traité par la mixture toute seule. Ceci pourrait être dû à la réduction de l'accumulation des radicaux libres induite par les antioxydants et confirmée par l'augmentation de la consommation quotidienne de nourriture. Ces résultats sont en accord avec les résultats obtenus par (Al-Shinnawy, 2008 ;Messarah et al. ,2012 ;Mossa et al.,2014 et Sankar et al.,2010).

Après l'administration de l'association (DEL+CYP) chez les souris traitées nous remarquons une diminution non significative de poids de foie, Nos résultats sont en accord avec les autres travaux réalisés, selon **Chargui** et ses collaborateurs en 2012, ils montrent que les pyréthrinoides comme les organophosphorés, peuvent avoir des effets similaires sur les organismes exposés. En revanche, l'administration de l'extrait de *Padina Pavonica* au groupe traité par l'association (CYP+DEL) a entraîné une amélioration des poids du foie. Cette amélioration est due à l'effet protecteur de *Padina Pavonica* contre la toxicité de pyréthrinoides.

Dans les systèmes biologiques, le stress oxydant est la conséquence d'un déséquilibre entre la production des radicaux libres et la destruction par des systèmes de défense antioxydante. Les radicaux libres peuvent engendrer des dommages importants sur la structure et le métabolisme cellulaire en dégradant les nombreuses cibles : protéine, lipide et acide nucléiques (**Angelos et al.,2005 ; Wassmann et al.2004 ; Wolin ,1996 et Wolin et al.,2005**).

Le stress oxydatif est parmi les anomalies métaboliques associées. Il s'installe quand la production des radicaux libres dépasse la défense antioxydante. Les radicaux libres induisent des altérations des cellules, des lipides et des protéines à l'origine de différentes pathologies (**Benyoub,2011**).

Les lipides et principalement les acides gras poly-insaturés sont la cible privilégiée de l'attaque par le radical hydroxyle capable d'arracher un hydrogène sur les carbones situés entre doubles liaisons, pour former un radical diène conjugué oxydé en radical peroxy. Cette réaction appelée peroxydation lipidique forme une réaction en chaîne car le radical peroxy formé se transforme en peroxyde au contact d'un autre acide gras qui forme un nouveau radical diène conjugué (**Benyoub,2011**).

La peroxydation des lipides d'un acide gras résulte en une désorganisation des structures membranaires entraînant le dysfonctionnement des protéines qui y sont imbriquées ainsi que la libération des aldéhydes qui, à forte concentration, s'avèrent toxiques pour les cellules (**Benyoub,2011**).

La plupart de ces aldéhydes sont très réactifs et peuvent être considérés comme des seconds messagers toxiques qui augmentent les dommages initiaux dus aux radicaux libres. L'aldéhyde le mieux étudié est le dialdéhyde malonique (MDA) (**Benyoub,2011**).

L'exposition professionnelle au pyréthrinolide peut provoquer des effets néfastes sur la santé et sur différents organes ou tissus, incluant le tractus respiratoire, les tissus hématopoïétiques comme le foie. (**Tsatsakis et al., 2001**).

Dans la présente étude, l'exposition des souris au pyréthrinolide l'association (CYP+DEL) a pour conséquence une augmentation significative de la peroxydation lipidique, indiquée par l'augmentation du taux en MDA dans le foie. Ceci montre bien que le pyréthrinolide est capable de promouvoir la génération des ERO, qui se traduit par la peroxydation lipidique (LPO) dans les tissus hépatiques (**Benyoub,2011**).

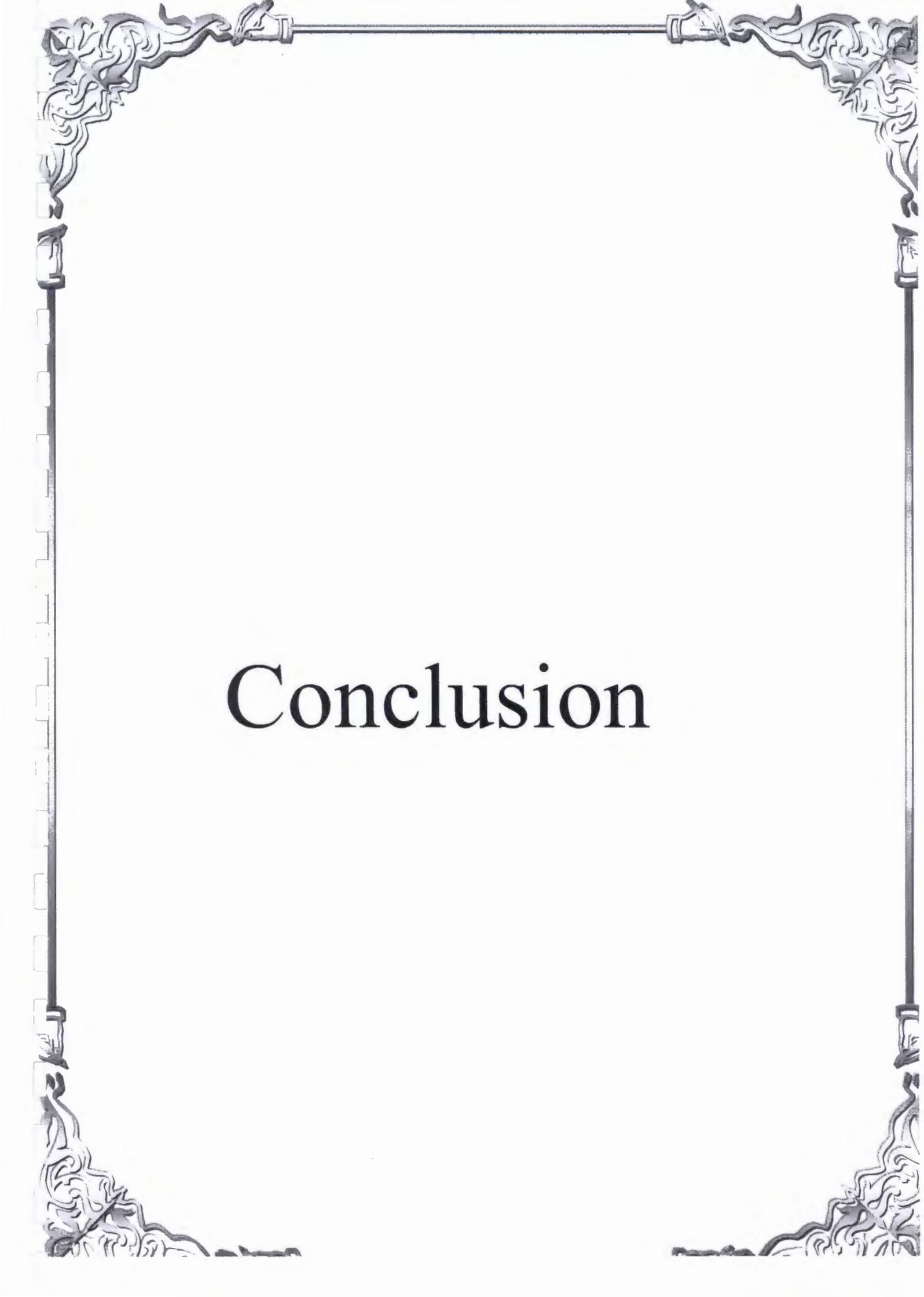
Durant l'exposition, nos résultats révèlent que le l'association (CYP+DEL) a induit la peroxydation des tissus adipeux. En effet, l'augmentation de la peroxydation cellulaire est dépendante de la concentration intracellulaire en radicaux libres. L'augmentation du taux des ERO à l'intérieur des cellules peut être due soit à une surproduction de ces substances réactives ou à une diminution de la capacité de les neutraliser (Sun, 2001 ; Kirschvink et al., 2008). Par ailleurs, l'administration du l'extrait de *Padina Pavonica* au groupe traité par le Pyréthriinoïde(CYP+DEL) a diminué le taux du MDA dans le foie des souris comparant l'association. Une diminution de la peroxydation lipidique est constatée :ce qui prouve leurs effets préventifs contre le stress hépatique induit par (CYP+DEL). Ces résultats sont conformes avec ceux obtenus par (Lahouel et al., 2010)

Le traitement des souris par l'association (CYP+DEL) a provoqué une réduction très significative dans la concentration du GSH hépatique par rapport au témoin, on a confirmé les résultats obtenus par plusieurs auteurs (Preetha et al.,2006 ; Yang et al.,2000 ). Il s'avère également que l'augmentation de la peroxydation lipidique est une conséquence de l'épuisement des réserves en glutathion réduit, qui sont capables de modérer la LPO (Garg et al., 2008) , Par conséquent, la réduction de la teneur en GSH est considérée comme un potentiel biomarqueur du stress environnemental ; Cette réduction est due à la conjugaison du GSH avec le pyréthriinoïde car le GSH joue un rôle important dans la détoxification des xénobiotiques en tant que cofacteur pour la famille des GST et en tant qu'antioxydant important pour l'élimination des ERO (EL-Demerdash et al., 2011 ; Li et al., 2010). Par ailleurs, le traitement par l'extrait de *Padina Pavonica* conduit l'augmentation significative les niveaux de GSH dans foie chez la souris traitée par le Pyréthriinoïde (CYP+DEL). En effet, on considère l'extrait de *Padina Pavonica* comme le sélénium et la vitamine C augmente la disponibilité du glutathion qui est l'un des antioxydants intrinsèques qui empêchent les dommages cellulaires (EL-Khawaga, 2005)

Après 10jours de administration de Pyréthriinoïde(CYP+DEL) en observe une diminution très significave de GST par rapport ou témoin, En outre, cette diminution reflète l'insuffisance des niveaux de GSH (Garg et al., 2008 ; 2009). L'inhibition de l'activité enzymatique de la GST a été prouvée par plusieurs recherches dans différents organes et tissus chez les animaux d'expérience après exposition aux insecticides ( Garg et al., 2008 ; Mansour et al., 2009 ; Manawadi et Kaliwal, 2010). par contre les souris traité par l'association avec l'extrait en observe une élévation significative des taux de GST par rapport l'association, donc considère l'extrait de *Padina Pavonica* comme antioxydant puissant, protégeant les membranes et les

macromolécules contre l'attaque radicalaire et les dommages peroxydatifs. Plusieurs études ont confirmé leur effet protecteur sur l'activité des enzymes antioxydantes (Fetoui et *al.*, 2008 ; Yousef, 2004 ).

L'activité de la catalase cytosolique a significativement diminuée chez les souris traité par l'association (CYP+DEL) seul par rapport aux valeurs obtenus dans le groupe témoins .cette diminition peut être due a la destruction de cet enzyme suit au stress celulaire induit par la métabolite toxique du pyréthriinoide (Sankar et *al.*,2012).mais aussi en observe une augmentation sinificative chez les souris trait par l'association avec l'extrait par rapport l'association seul cette resultat explique la propréite antioxydant de principe active de l'extrait de Padina Pavonica le maintient du niveau normal de liactivité enzymatique de catalas .



# Conclusion

## Conclusion

Des études récentes indiquent que l'exposition aux pesticides produit toxicité et/ ou des effets indésirables, la recherche des composés bioactifs se dirige vers l'identification et la caractérisation de molécules d'origine naturelle.

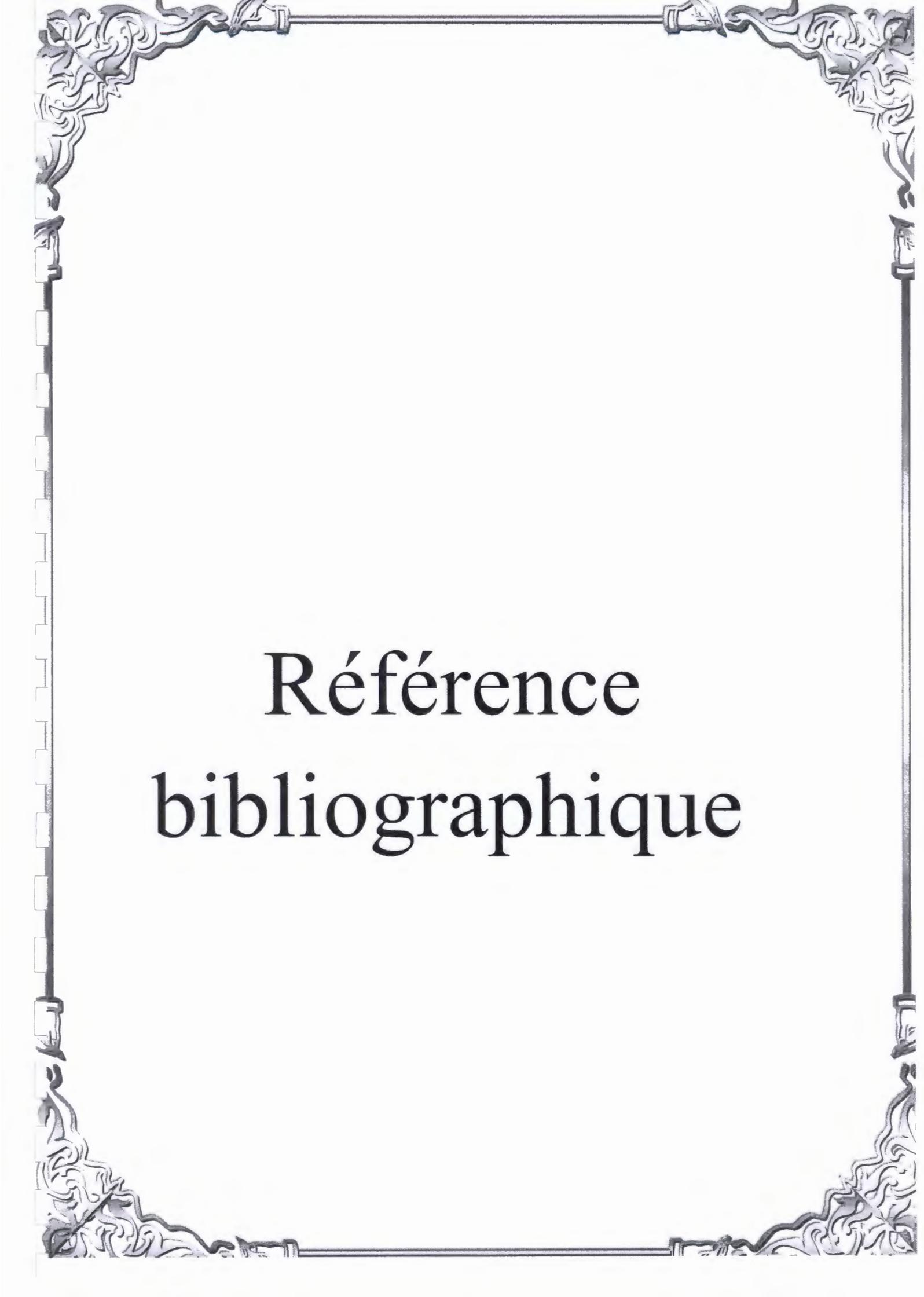
Ce travail avait pour objectif d'évaluer les activités pharmacologiques antifongiques et antioxydante de l'extrait brut de *padina pavonica* récolté du littoral Jijelien (Ouled Bounar) contre la toxicité hépatique induite par l'association des deux pesticides (CYP+DEL) chez les souris. Nous avons testé l'effet antifongique in vitro de l'extrait méthanolique de l'algues étudié contre une souche fongique et l'effet antioxydant in vivo contre le stress oxydant hépatique lors l'administration de la mixture (CYP+DEL) chez les souris.

Le dosage quantitatif des polyphénols totaux et des flavonoïdes a révélé que les extraits bruts méthanoliques de *padina pavonica* sont riches en composés phénoliques.

Pour l'étude in vivo l'évaluation de l'effet hépato protecteur de l'algue brune *padina pavonica* contre la toxicité induite par les pyréthrinoïdes (CYP+DEL) conduisant au dysfonctionnement hépatique sévère, caractérisé par un stress oxydant exprimé par un déficit dans le système antioxydant enzymatique et non enzymatique avec augmentation de la peroxydation lipidique.

Le traitement des souris par l'extrait méthanolique de *padina pavonica* limite les effets délétères des pyréthrinoïdes et protège la fonction hépatique et aussi l'équilibre de la balance antioxydant par le renforcement des systèmes antioxydant enzymatique de la CAT et GST l'inhibition de la peroxydation lipidique.

Notre étude a montré que l'algue brune choisie pour notre étude possède des perspectives très prometteuses, et peut faire l'objet de plusieurs applications pharmaceutiques et biologiques, et l'analyse qualitative et quantitative sur les extraits de *P.pavonica* ont confirmé l'importance et de cette espèce



# Référence bibliographique

## Référence

## A

**Adaikalaraj G., Patric Raja D., Jahson M1., Janakiraman N., Babu A., 2012.** Antibacterial potential of selected red form manapad coastal areas, thoothudi, Tamil Nadu, India. Elsevier. p10.

**Afli A., Ben Mustapha K., Jarboui O., Nejmeeddine B.M., Hattour A., Langar H., et Saloua S., 2005.** Labiodiversité marine en Tunisie. IN ZELLAL Aicha, 2012. La croissance et le développement d'une Rhodophyte Agarophyte, *Gelidium sesquipedale* de la côte de Mostaganem (ouest algérien) : Etude préliminaire. Université d'Oran, p10.

**Ahmed L., Nazrul Islam, S., Khan M.N., Huque S & Ahsan M., 2004.** Antioxydant micronutrient profile (vitamin E, C, A, copper, zinc, iron) of colostrum: association with maternal characteristics. *J Trop Pediatr*. **50** :357-358.

**Ainane, T., 2011.** Valorisation de la biomasse algale du Maroc : Potentialités pharmacologiques et Applications environnementales, cas des algues brunes *Cystoseira tamariscifolia* et *Bifurcaria bifurcata*. Université Hassan II – Casablanca, thèse de Doctorat, p 7,8,9.

**Amirouche N., Bouguedoura, N., Hadj-Arab, H., 2009.** botanique, Licence Sciences de la Nature et de la Vie, Houma édition, Alger 2009, p17. 9961-65-159-9.

**Anngelos M.G., Kutala V.K., Torres, C.A., He G., Stoner, J.D., Mohammed M ; Oerennan K., 2005.** Hypoxic reperfusion of the ischemic heart and oxygen radical generation. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. **290**:341-347.

**Al-Shinnawy M.S.; 2008.** Assessment of the changes in some diagnostic parameters in male albino rats (*Rattus norvegicus*) toxicated with thiodicarb insecticide. *Egypt. Acad. J. Biol. Sci.* **1(2)**: 157-166

**Augier, H. et Boudoureque, C.F., 1971.** Découverte des cyclocarpes de *Feldmannophycus rayssiae* (J. Feld. et G. Feld.) nov. gen. (Rhodophycées, Gigartinales). IN HASHEM KHLILKA WAS

Nader .(2010).utilisation des Marophytes pour l'évaluation du stress environnementale au niveau de la cote oranaise:Etude préliminaire.universite d'Oran,Mémoire de Magister ,p29.

## B

**Babal § McGrath ,I ,M., 2008.**oxygen free radicals :effects in the newborn period.Adv *Néonatal care* 8,256-264..IN :Christian Rioux (2009)stress oxydatife et prévention des maladies chroniques, l'université de laval.p17.

**Balunas M,Kinghorn J., 2005.** Drug discovery medicinal plants.Life science.78.431 .IN.Bahammou ahmed(2014).Effet des algues vertes sur le contenu lipidique et protéine des organe chez le Rat Obèse.Université Aboubekhr Belkaid Tlemcen.mémoire Magister.p1

**Balusson H.,2012.** "ULVANS" Ulves Valorisation Nutrition Santé.Présentation gen2bio lorient.p23.

**Basset C., 2011.** Recherche de composés antifongique issu de bois durables amazoniens.Université des Antilles et de la Guyane.p23.

**Belmokhtar ,M .2012.**cytoseira amentacea V.satrica : indicateur de la qualité des eaux cotières de l'oueste algrien universite d'oran.mémoire de magester, p4.

**Ben said ,R , Elabed, A ., Romdhane. ,M.S., 2002 .** Etude d'une population de l'algue brune padina pavonica (1) lamouroux a cap zebib (nord de la tunisie) institute Natonal Agronomique dee Tunis.p 96.97,100,101.

**Benyoub N.E., 2011.**Détermination de quelques paramètres biochimique chez la rate WISTAR consommant un régime cafeteria enrichi en huile de lin.Université Abou Bekr B elkaid Tlemcen.P71

**Boudjouref M. , 2012.** Etude de l'activité antioxydant et antimicrobienne d'extraits d'Artemisia compestris L.Mémoire pour l'obtention du diplôme de Magister En Biochimie Option Biochimie appliquée,Université ferhat Abbes SETIF.P25.

**Bouhagjra,K épse Fodhil ., 2011 .**etude de l'effet des antioxydants naturele et de synthèse sur la stabilité oxydative de l'huile D'olive Vierge, mémoire Magister .Université Mouloud Mammeri, Tizi-ouazou .p42.

**Bourelly, P., 1972.** Algues d'eau douce ; Initiation à la systématique. Tome III : Les Algues bleues et rouges, les Eugléniens, Peridiniens et Cryptomonadines. *Edition N.Boubée & Cie*, 572 p.

**Bouzig W., Yahial M., abdeddian M., Aberkane M et ayachi A., 2010.** Evaluation de l'activité antioxydant et antimicrobienne des extraits de *l'aubepine monogyne*, Université de batna ,algérie P61..

**Boyd ,B., Ford, C., Koepke ,M.C., Gary,K., Horn, E., McAnalley, S., and McAnalley, B. 2003 .** Etude pilote ouverte de l'effet antioxydant d'Ambrotose sur des personnes en bonne santé. *Glycoscience & Nutrition*. 4 (6):7.(cited in Mohammedi Z, 2005). IN. Boudjouref Mourad ,2011 , Etude de l'activité antioxydante et antimicrobienne d'extraits d'*Artemisia campestris* L. Université Ferhat Abbas, Sétif,pp34.

**Brion J.D.,couquelet J .,cussac M .,Debaert M.,Fournier J.P.,Huet J.,Lacroix R.,Laronze J.Y.,Le Baut G.,Loiseau P,Loippinet V.,Paris J.,Plat M.,poisson J.,Robert J.,1999.** principaux antifongiques et antiparasitaires. TEC et DOC.11 rue Lavoisier F75384 paris cedex08.p3.

**Brodford,M.m.,1976.** A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *anal .Biochem.*72:248-254  
brut et ses fractions de l'algue brune *Sargassum muticum*, récoltée sur la côte ouest algérienne (plage de Madrid), université de Abou Beke belkaid,p12,13.

**Burgat-sacaze,V., 1993.** Les antiparasitaires externes chez le chat : pharmacologie et toxicologie. *Prat. Méd. Chir. Anim. Comp.*, 28, 225-234 .IN.Delhaye Damien, 2008.effet indésirable intoxication dus a l'utilisation de médicaments a base de perméthrinés chez le chat.etude epidemiologique,université claudes-Bernard-LyonI.P 41,42

## C

**Carle P.R., 1985 .** Mode d'action et utilisation des pyréthrinoides. insectes-insecticides-santé. Colloque national d'angers. *ACTA.*23 :225-244 .

**Casida, J.E., 1980.** *Pyrethrum flowers and pyrethroid insecticides*. Environ Health Perspect **34**: 189-202. IN Marie-Chantal Fortin (2009), Développement, application et validation d'une nouvelle stratégie de mesure des indicateurs biologiques de l'exposition aux pyréthrinoïdes et aux pyréthrinés chez l'humain, p2.

**Chabani A., Mawlawi A et Etahiri S., 2011.** Evaluation de l'activité inhibitrice des extraits d'une algue brune, *Padina Pavonica*, récoltée sur les côtes libanaises. Afrique science. France. p92.

**Chargui I., Grissa I., Bensassi F., Hrira M.Y., Haouem S and Bencheikh H., 2012.** Oxidative Stress, Biochemical and Histopathological Alteration in the Liver and Kidney of Female Rats Exposed to Low Dose of Deltamethrin (DM): A Molecular Assessment. *Biomed Environ.* **25(6)**: 672-683

**Clairborne A., 1985.** Catalase activity, In: Greenwald R.A. (Ed), CRC handbook of methods for oxygen radical research. CRC press: 283-284.

**Comhair, S.A., Erzurum, S.C., 2000.** antioxydant responses to oxydant-mediated lung diseases. *Am J physio.* P17,18. IN Hamadi Nacereddine. 2010. effet du resveratrol sur les défenses anti oxydantes chez les rats rendus diabétiques par l'injection de la streptozotocine, université Mentouri Constantine mémoire magister. **283**: 246-255

## D

**Dalle-Donne, J., Rossi, R., Colombo, R., Giustarini, D & Milzani, A., 2006.** Biomarkers of oxidative damage in human disease. *Clin Chem* **52**, 601-623.

**Damien, A., Bonneau, J., Garcia, J. Arcia., Gomez, D., Damien LE GOFF . 2010.** L'estimation de l'exposition de la population générale aux insecticides: les organochlorés, les organophosphorés et les pyréthrinoïdes, *l'école des Hautes études en santé publique (EHESP)*, p36. **109(3)**: 213-7.

- Daas amiour S .,2009.** etude Quantitative des composes phenoliques des extraits de triis varietes de dattes((phoenix dacttyfferra l...)) et evaluation in vitro de leur activite biologique.Université el-lakhdar-batna.p26,45.
- De Reviere, B., 2002.** Biologie et phylogénie des algues, tome 1 : cours. *In:* Belin (Eds.). France, Paris, Belin Sup. Sciences, p351.
- Delhaye,D., 2008 .** Effets indésirables et intoxication dus à l'utilisation de médicaments à base de permethrine chez le chat. Étude épidémiologique, université clude –Bernard-LyonI.P,25,27,29.
- Djemoui D.,2013.**Contribution à l'étude de l'activité antioxydant et antibactérienne de quelques coumarines synthétisées,Universite Kasdi merbah ourgla .p34.
- Dorman, D and Beasley, V ., 1991 .** neurotoxicology of pyrethrin and the pyrethroid, insecticides.veterinary and human toxicology 33(3), 238-243 . *IN.* Damien ALIGON, Justine BONNEAU, julain GARCIA, Didier GOMEZ, Damien LE GOFF, 2010.l'estimation des l'exposition de la population générale aux insecticides :les organochlorés, les organophosphorés et les pyréthriinoide ,l'école des Hautes études en sante publique (EHESP),p 32,37.
- Droge, K.S.2002.**Free radicales in physiological control of cell function.Physiol.Rev. **82:47-95.**(1),p8.
- Durand, F.,1993 .**Risques toxiques des insecticides pyréthroïdes pour les carnivores domestiques. Etude épidémiologique d'après les cas du Centre antipoison vétérinaire de Lyon (1990-1992) Thèse de doctorat vétérinaire (Lyon), 139 p.
- E**
- El-Demerdash F.M., 2011** Lipide peroxidation, oxidative stress and acetylcholinesterase in rat brain exposed to organophosphate and pyrethroid insecticides. *Food and Chemical Toxicology.* **49(6):** 1346-1352.
- Ehhabib A.,2013.** processus physique- chimique d'elimination des pesticide dans l'environnerment cas de l'imazéthapyr.Université Mohamed V- Agdal,Thèse de Doctorat.P8.
- Elissa,N,Mouchet,J,Rivière,F,Meunierj-y ,et YaoK.,1993.**Resistance of gambiae s.s.to pyrethroids in Cote d'ivoire.Ann.Soc.belge de Méd.trop,73 :291-294.

**Ellman G.L.,1959.**Plasma antioxidants.Arch Biochem Biophys,82 :70-77.environmentale et initiatives prometteuses, Direction des politiques en milieu terrestre, Service des pesticides, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs,P 90 .

**El-Khawaga O.Y., 2005.** Role of selenium on antioxidant capacity in methomyl-treated mice. *J. Physiol. Biocchem.* **61(4)**: 501-506

## F

**Faller,H ., 2011.** Les application et la toxicité des algues marines, université de limonges.,p11.

**Favier A.,2003,** le stress oxydant :intérêt conceptuel et expérimental dans la compréhension des mécanisme des maladies et potentiel thérapeutique.*l'actualité chimique* ; 108-117 IN

**Foster ,M.S.,Schiel.D.R.,1985.**the ecology of giant kelp forests in California :a community profile .US Fish and Wildlife Service Report 85 ,1-152.

**Fetoui H., Garoui E.M., Makni-ayadi F., Zeghal N., 2008.** Oxidative stress induced by lambda-cyhalothrin (LTC) in rat erythrocytes and brain: attenuation by vitamin C. *Environmental Toxicology and Pharmacology.* **26**: 225-231

**FRFC11 côte basque., 2011.** Suivi DCE du paramètre macroalgue subtidal , P 11.

**Fulks ,W est Main ,K.L.,1991.**the design operation of commercial scale livee Feeds production systems (W.FULKS est K .L,Main,Eds).Rotifer and microalgae culture .systemes ,proc,VS/Asia workshop .the oceanic institute,hawai,3-52.

## G

**Garg D.P., Kiran R., Bansal A.N., Malhotra A. and Dhawan D.K. (2008).** Role of vitamin E in mitigating methomyl acute toxicity in blood of male Wistar rats. *Drug and Chemical Toxicology.* **31**: 487-499

**Geraldino P.J.L., Liao L.M. and Sung Min Boo., 2005.** Morphological study of the marine algal genus *Padina* (Dictyotales, Phaeophyceae) from Southern Philippines: 3 species new to Philippines. *Algae*.**20(2)**, P17.

**Gilgun-Sherki,Y.,Melamed,E.,and Offen,D.,2001.**Oxidative stress induced- neurodegenerative diseases: the need for antioxidants that penetrate the blood brain barrier. *neuropharmacology* IN:Julié Carange(2010).Role antioxidant et Anti-Apoptotique des brassinos téroides une nouvelle stratégie de neuroprotection ,Université Du Québec. P13..

**Gueye P.M., 2007.** Phénotypes majeurs de l'haptoglobine humaine et stress oxydant induit par l'hémoglobine extra-érythrocytaire sur le globule rouge.Thèse Doctorat,Université de Louis pasteur-Strasbourg,251p.

**Guo-li, L., Da-xue, L. Quan-ming. 2008 .** Heavy metals contamination characteristics in soil of different mining activity zones. *J Transactions of Nonferrous Metals Society of China*, 18: 207-211.

## H

**Habig ,W.H.,Pabst M., Jakoby,W.B., 1974.** Glutathion-s transferase,the first enzymatic sept in mercaturic acid formation .*J.boil.Chem.*249:7130-7139.

**Hadi ,M., 2004 .** La quercétine et ses dérivés: molécules à caractère pro-oxydant ou capteurs de radicaux libres; études et applications thérapeutiques. Thèse Présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en Sciences de l'Université Louis Pasteur Domaine : Pharmaco chimie. 155p  
IN. Hamidi Abde El Razag(2013) Etude phytochimique et activité biologique de la plante l'moniastrum guyonianum.mémoire Magistre :En chimie organique Université Kasbi Mérbah Ouargla. P41.

**Hamidi A., 2013.** Etude phytichimique et activité biologique de la plante *limoniastrum guyonianum*.Université Kasdi Merbah Ourgla.P51

**Hamzaoui A.,2009.** les antioxydants and human- ils prévenir les cancers ?Société Tunisienne de médecine interne.93p

**Hansen ,S,R., 2006 .** Pyrethrins and pyrethroids. In: PETERSON M.E., TALCOTT P.A. (eds). *Small Animal Toxicology* (2nd Edition). Elsevier Saunders, St Louis, 1002-1008.

**Harrar A,2012.**Activités antioxydants et antimicrobienne d'extraits de *Rhamnus alaternus* L.Université de Sétif.p17.

**Hénault-Ethier, L, MSc1.,2016.** Impacts des insecticides pyréthrinoïdes sur la santé humaine et environnementale: Ce que l'on sait, ce qu'on ignore et les recommandations qui s'y rapportent,p5,6,7.

**Hervé Balusson, Président du groupe Olmix et CEO., 2012.** " ULVANS " Ulves Valorisation, *Présentation Gen2Bio LORIENT,P6.Heterokontophyta P17.*

**Heudorf ,U et Angerer ,J., 2001 .** *Metabolites of pyrethroid insecticides in urine specimens: Current exposure in an urban population in Germany.* Environ Health Perspect **109**(3): 213-7.

**Hildrandt,A.,Guillamon,M.,Lacarte,S.,Tauler,R.,Barcelo,D.,2008.** impact of pesticides used in agriculture and vineyards to surface and groundwater quality (north sapin),water research *ISSN 0043-1354 CODEN WATRAG .42,n13:* 3315-3326

**Hsdb :Hazardous Substances Data Bank.,1998.** US NATINAL LIBRAY OF MEDICINE, Betesda, Maryland (version CD-ROM).MICRODEX.Inc.,Englewood,Colorado (édition se terminant le 30 avril 1998).

**Hortense F.,2011.** LES APPLICATIONS ET LA TOXICITE DES ALGUES MARINES, UNIVERSITE DE LIMOGES., P11.

## I

**Iqbal M,Som D.,S, Yasumasa O, Masayoshi F and Shigero O.,2003.**Dietary supplementation of curcumin enhances antioxydant and phase II metabolizing enzymes in ddy male mice : possible role in protection against chemical carcinogenesis and toxicity .Pharmacology and toxicology ,92 :33-38.

**Ismail-Ben ali1 A., Ktari L., Boudabbous A and EL Bour M., 2010.** SEASONAL VARIATION OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF THE BROWN ALGA *PADINA PAVONICA* (L) THIVY COLLECTED FROM NORTHERN COASTOF TUNISIA, Faculty of Mathematical, Physical and Natural Sciences of Tunis, Tunisia, p112.

## J

**Jacques, B, and André, R., 2004** . Biochimie métabolique Ed ellipses .Paris. pp: 217-219-220-223-225. IN. Boudjouref Mourad ,2011 , Etude de l'activité antioxydante et antimicrobienne d'extraits d'*Artemisia campestris* L. Université Ferhat Abbes, Sétif,pp34.

**Jakanovie ,M., 2001** .bioyranformation of organophosphorusncompounds.toxicology ,vol 66 :139-160

**Jiménez-Escrig ,A, Sánchez-Muniz ,F, J .2000** . Dietary fibre frome dibleseaweeds: Chemical structure. Physicochemical properties and effects on cholesterol metabolism. Nutrition Research. vol. 20, N° 4, pp. 585-598.

**Jorgen, p. 1999** . Hazard identification and risk assessment of pyrethroids in the indoor environment .Toxicology letters, 107,193-199. IN. Damien ALIGON, Justine BONNEAU, julain GARCIA, Didier GOMEZ, Damien LE GOFF, 2010.l'estimation des l'exposition de la population générale aux insecticides :les organochlorés,les organophosphorés et les pyrétrinoide,l'école des Hautes études en sante publique (EHESP),page31.

## K

**Kahina Bouhagjra épse Fodhil .,2011**.etude de l'effet des antioxydants naturele et de synthèse sur la stabilité oxydative de l'huile D'olive Vierge, mémoire Magister .Université Mouloud Mammeri, Tizi-ouazou .P42.

**Kahal N .,Agui S.,Aissani F.,2002**. extraction des substances bioactive a partir d'algues marins et essai de l'évaluation de leur activité sur différentes souches bactériennes.Université de jijel P01.

**Kirschvink N., Moffarts B., Lekeux P., 2008**. The oxidant/antioxidant equilibrium in horses. *The Veter. J.* 177: 178-191.

## L

**Lahaye M,Kaeffer B.,1997**.Les fibre algales.Cahier Nutrition Diététique.32,2. .INBahammou ahmed(2014).Effet des algues vertes sur le contenu lipidique et protéine des organe chez le Rat Obése.Université Aboubehkr Belkaid Tlemcen.mémoire Magister.P1.

**Lahouel M.,Boutabet K.,Kebsa W.,and Alyane M.,2010**.Polyphenolic fractions of Algeria propolis reverses doxorubicin induced acute renal oxidative *African journal of Pharmacy and pharmacology* .4(10),pp.712-72.

**Levine,R.L.Garland,D.Oliver,C.N.Amici,A.Climent,I.Lenz,A.G.Ahn ,B.W, Shaltiel S,Mc Cord JM .,2000.** The evolution of free radicals and oxidative stress. *Am J Med.* **108**: 652-659.

**Lioret J.,2010.**Human health benefits supplied by mediterranean marine biodiversity.Marine pollution bulletin.60,1640-1646.

**Li Z.H., Zlabek V., Velisek J., Grabic R., Machova J., Randak T. ,2010.** Modulation of antioxidant defence system in brain of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) after chronic carbamazepine treatment. *Comp. Biochem. Physiol.* **C151**: 137-141

**Liu W, Gan JJ, Lee ,S, Kabashima, J,N., 2004 .** Phase distribution of synthetic pyrethroids in runoff and stream water. *Environmental Toxicology and Chemistry* **23**:7-11.

**Loft S, Moller P, Cooke MS, Rozalski R & Olinski R .,2008.** Antioxidant vitamins and cancer risk: is oxidative damage to DNA a relevant biomarker? *Eur J Nutr* **47**Suppl 2, 19-28  
IN.Christian Rioux (2009) Stress oxydatif et prévention des maladies chroniques .Mémoire obtention du grand de maître ès science :Université Laval Québec.p12

**Louise Hnault –Ethier,MSc.,2016.**Impact des pyrèthrinoides sur la sante humaine et environnementale.Revue. P9.

## M

**Manawadi S.I., Kaliwal B.B.,2010.** Methomyl induced gonadal dysfunction, biochemical contents and enzyme activities in male albino mice. *International Journal of Biotechnology Applications.* **2(2)**: 20-32.

**Mansour S.A., Mossa A.T.H., Heikal T.M. (2009).** Effects of methomyl on lipid peroxidation and antioxidant enzymes in rat erythrocytes: *In vitro* studies. *Toxicol. Indust. Health.* **25(8)**: 557-563

**Marie-Chantale, F .,2009.** Développement, application et validation d'une nouvelle stratégie de mesure des indicateurs biologiques de l'exposition aux pyréthriinoïdes et aux pyréthrinés chez l'humain, Université de Montréal,P :5,13.

**Martinez-Cayueala.,M.,1995.** Oxygen free radicals and human disease. *Biochem.*77: 147-161. 39 .IN. Boudjoref Mourad ,2011 , Etude de l'activité antioxydante et antimicrobienne d'extraits d'*Artemisia campestris* L. Université Ferhat Abbes, Sétif,pp34.

**Mates,J.M.Perez-Gomez,C.Nunez de castro,I.,1999.**Antioxidant enzymes and human diseases Clin Biochem(1)Vol32 :595-603. (1 ?2 ?3)( nafce in )

**Meridjen , A., 2014,** Étude phytochimique et activités biologiques de l'extrait brut et ses fractions de l'algue brune *Sargassum muticum*,récoltée sur la côte ouest algérienne (plage de Madrid), université de Abou Beke belkaid,P,12,13.

**Messarah M., Amamra W., Boumendjel A., Barkat L., Bouasla I., Abdennour C., El Feki A. 2012.** Ameliorating effects of curcumin and vitamin E on diazinon-induced oxidative damage in rat liver and erythrocytes. *Toxicology and Industrial Health.* 29(1): 77-88.

**Michel Lauret1 & Jocelyne Oheix2,Valérie Derolez2, Thierry Laugier2 ,**Guide de reconnaissance et de suivi de macrophytes des algues du languedoc-Roussillon , Universite de Montpellier II,P24.

**Michel, C., 2000.** LES ALGUES - LES MICROALGUES.P1,8.

**Morena, M., Martin-Mateo, M., Cristol, J.-P & Canaud, B., 2002 .** Stress oxydant, hémoincompatibilité et complications de la dialyse au long cours. *Néphrologie.* 5: 201-208.

**Mortensen M.L.,1988.** .Management of acute Childhood Poisonings Caused by Selected Insecticides and Herbicides .Pediatric Clinics Clinics, of Nortb America 33,421 .

**Mossa A-T.H., Heikal T.M., Omara E.A.Z. 2014.** Liver damage associated with exposure to aspirin and diazinon in male rats and the ameliorative effect of selenium. *Biomed. Aging Pathol.* <http://dx.doi.org/10.1016/j.biomag.2014.01.004.3>.....

## N

**Naegele E., est Nagele A.,1961.**que sais-je sur les algues .Presses universitaires de France. P 918

**Ni-Ni-Win, Hanyuda, T., Arai S., Uchimura, M., Prathep, A., Draisma S.G.A., Phang S.M., Abbott I.A., Millar A.J.K. and Kawai H. 2011.** A taxonomic study of the genus *Padina* (Dictyotales, Phaeophyceae) including descriptions of four new species from Japan, Hawaii and the Andaman Sea. *J. Phycol.*, vol 47, p. 1193-1209. bibliographie\Ni-Ni-Win et al2011.pdf.

## O

**Okhawa H., Ohishi N., Yagi K., and 1979.** Assay of lipid peroxides in animal tissue by thiobarbituric reaction. *Analytical biochemistry*. **95** :351-358.

**ONM .,2015.**Office national de la météologie(jijel)

## P

**Pierre, G .,2010 .**Caractérisation biochimique d'exopolymères d'origine algale du bassin de Marennes-Oléron et étude des propriétés physico-chimiques de surface de micro-organismes impliqués dans leur adhésion, université de la Rochelle ,école doctorale,p 31.

**Preetha S.P., Kanniappan M.,Selvakumar E., Nagaraj M., Varalakshmi P.,2006.** Lupeol ameliorates aflatoxin B1-induced peroxidative hepatic damage in rats.*Comparative Biochemistry and Physiology C Toxicology and Pharmacology*; **143**: 333-339.

## R

**Ray, G .,1991 .**pesticides derivéd from plants and other organisms in handbook of pesticide toxicology volume 2 academic press ,Inc.hayes w.j.,laws E,R.IN.Damien ALIGON,Justine BONNEAU, julain GARCIA, Didier GOMEZ, Damien LE GOFF, 2010.l'estimation des l'exposition de la population générale aux insecticides :les organochlorés,les organophosphorés et les pyréthrinoides ,l'école des Hautes études en sante publique (EHESP),page32

**Ritter, L.,2012.** Etude des potentialités de cultures de macro-algues alimentaires en Languedoc-Roussillon. Thèse de magister : Sciences Halieutique – Aquaculture.Institut Supérieur des Sciences Agronomiques,Agroalimentaires,Horticoles et du Paysage.51p.

## S

**Sandrine G ;L.,2000.** Etude structurale des polysaccharides pariétaux de l'algue rouge *Asparagopsis armata* (Bonnemaisoniales), UNIVERSITÉ DE BRETAGNE OCCIDENTALE, P5

**Sankar.S., Haratym,A.,Latuszynska ,J.,2012.** Oral toxicity of deltamethrin and fenvalerat in Swiss mice. *Ann Agric Environ Med* ;8,245-254

**Schechter ,M, Green ,N et Laforge ,F .,1949 .** *Constituents of pyrethrum flowers. XXIII. Cinerolone and the synthesis of related cyclopentenolones.* *Journal of the American Chemical Society* 71(9): 3165. IN. Marie-Chantale Fortin(2009). Développement, application et validation d'une nouvelle stratégie de mesure des indicateurs biologiques de l'exposition aux pyréthrinoïdes et aux pyréthrinines chez l'humain, Université de Montréal, pag3.

**Schettgen T, Heudorf U, Drexler H et Angerer J .2002 .** *Pyrethroid exposure of the general population-is this due to diet.* *Toxicol Lett* 134(1-3): 141-5.

**Shimizu, H. 2004 .**Relationship between plasma glutathione levels and cardiovascular disease in a defined population :the Hisayama study, *Stroke*,35 (9) : 2072-2077.

**Soderlund DM, Clark JM, Sheets LP, Mullin LS, Piccirillo VJ, Sargent D, Stevens JT, Weiner ML. 2002 .** Mechanisms of pyrethroïde neurotoxicity: implication for cumulative risk assessment. *Toxicology* 171:3-59. IN. Pyabalo Aklesso Kadala(2011), Action des pyrethrinoides sur le canal sodique active par le potentiel des neurones du systeme olfactif de l'abeille domestique *Apis mellifera*, page 44.

**Stengel ,E. 1970.** anlagentypen und verfahren des technischen algenmassenp roduktion .ber .Dtsch,Bat,Bd,83(11),589-606.

**Sun W. 2001.** Reactive oxygen species and breast cancer carcinogenesis. *Breast Cancer.* 77: 222.

## T

**Thiebaut J.J., Bost J., Foulhoux P., 1985** .Intoxication expérimentale par la deltaméthrine chez le chien et son traitement.In : ROCHE L., LORGUE G., Toxicologie vétérinaire, Ed sci.Massen, Paris, 47-62.

**Tsatsakis A.M.,Bertsias G.K., Mammias I.N.,Stiakakis I., Georgopoulos D.B.,2001**.Acute fatal poisoning by methomyl caused by inhalation and transdermal absorption.*Bull.Environ.Contam.Toxicol.*66:415-420.

## V

**Valentine W.M., 1990** .Pyrethrin and Pyrethroid Insecticides, Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract., 20, 375-385

**Valko M.,Leibfritz D.,Moncol J.,Cronin M.T.D.,Mazur M.et TelserJ.,2007**-Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease.int.JBiochem.cell Biol.,Vol.39 IN :Kebili Zohra., Anne 2016 –contribution à l'étude de quelques activités biologiques des extraits de Ephedra Alata de la région de ouargla.,université Kasida Marbah-Ouargla.,faculté des sciences de la nature et de la vie .,mémoire de magister.Vol.39,P.15.III-2- Les radicaux libres

**Van den Hoek C ,Mann D.G et Jahns H.M., 1995** . Algae: an introduction to phycology. Cambridge University Press, Cambridge, MA

**Viano Y.,2010**.Recherche de molécules non-toxiques actives en antifouling à partir d'organismes marins de Méditerranée.Université du Sud Toulon-Var.p43

## W

**Wassmann S. Wassmann K.Nickenig G.2004**.Modulation of oxidation and antioxidant enzyme expression and function in vascular cells .*Hyperten.*44:381-386.

**Weiner ML., 2002** . Mechanisms of pyrethroid neurotoxicity: implication for cumulative risk assessment. *Toxicology* 171:3-59.

**Whittem T., 1995** .Pyrethrin and Pyrethroid Insecticide Intoxication in Cats *Compend. contin. Educ. pract. Vet.*, 17, (4), 489-495 .

**Wichachucherd B., 2007**. *Population structure of Padina boryana Thivy (Dictyotales, with maternal characteristics. J Trop Pediatr ) 50,357-358.P17*.IN. Christian Rioux (2009)stress oxydatife et prévention des maladies chroniques, l'université de laval.P17.

**Wolin M.S.Ahmed M. Gupte S.A.,2005**.Oxidant and redox signaling in vascular oxugen sensing mechanisms:basic concepts,current conteroversies,and potential importance of cytosolic NADPH.*Am J Physiol Lung Cell Mol Pysiol*.**289**: 159-173

**Wolin M.S.,1996**. Reactive oxygen species and vacular signal transduction mechanisms.*Microcirculation*.**13**:1-17.

#### Y

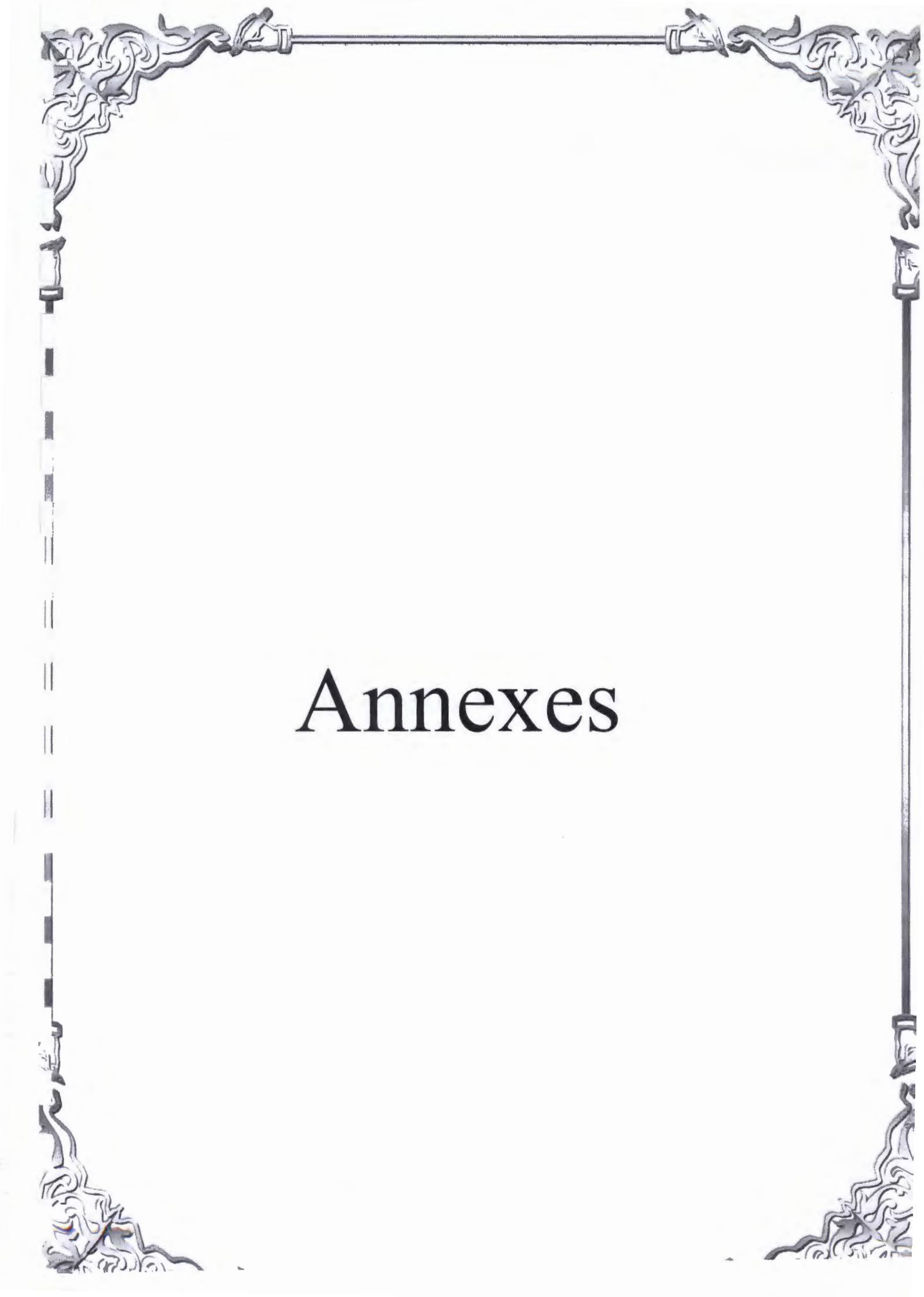
**Yang C.F. Lui J.,Shen H.M., and Ong C.N.2000**.Protective effect of ly Ebselen on Aflatoxin B1-Cytotoxicity in Primary Rat Hepatocytes .*Phamacology &Toxicology*;28:156-161.

**Younsi R,Fatoussi S,Draa A.,2012**. evaluation de l'effet protecteur et antioxydant de l'extrait méthanolique de la plante centaurea fragilis contre la toxicité hepatique induite par le paracetamol chez le rat.Universite de jijel .P24.

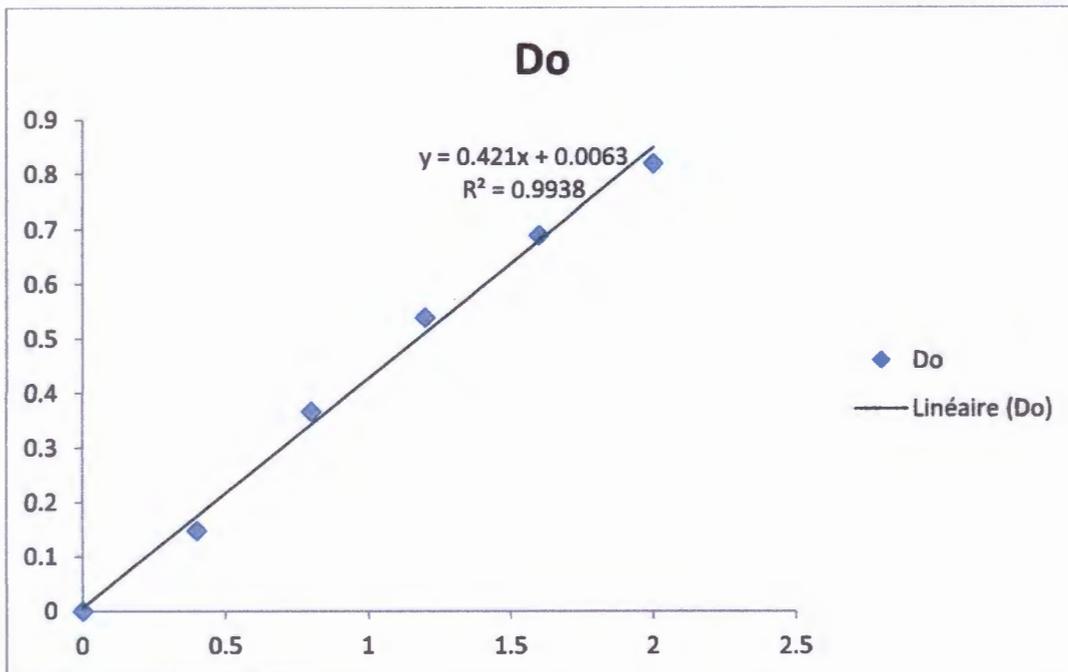
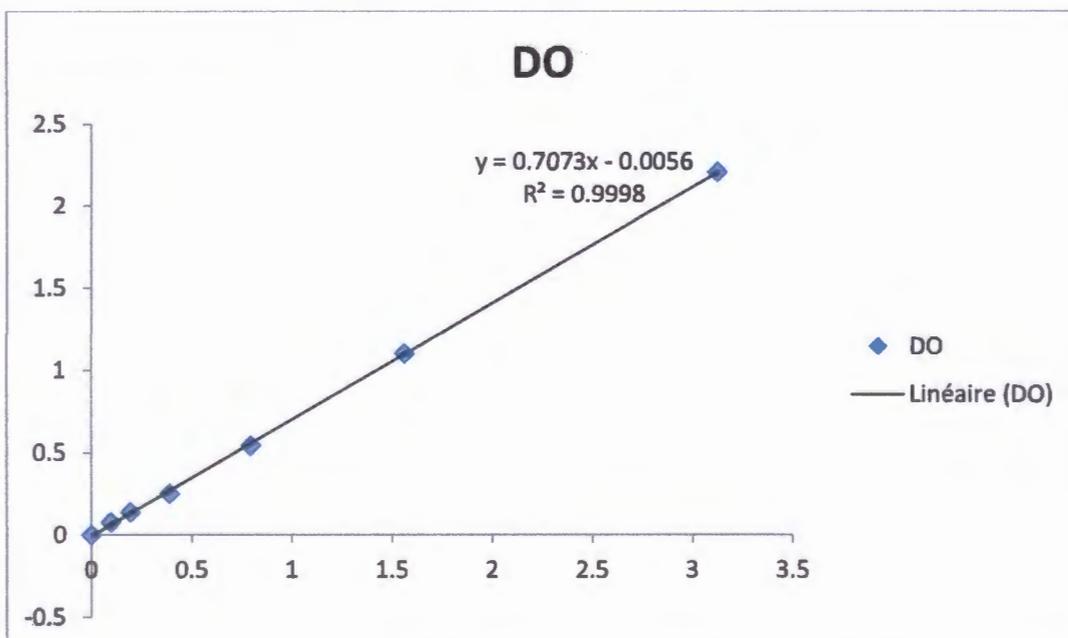
**Yousef M.I.,2004**. Aluminium-induced changes in hemato-biochemical parameters, lipid perocidation and enzyme activities of male rabbits: protective role of ascorbic acid. *Toxicology*. **199**: 47-57

#### Z

**Zellal A ,2012** .la croissance et le développement d'une Rhodophyte Agarophyte, Gelidium sesquipendale de la cote de Mostaganem (ouest algériren) :Etude préliminaire.universite d'Oran ,p22.



# Annexes

**Annexe 2: Courbes d'étalonnages****I. Courbe étalon de BSA :****II. Courbe étalon GSH**

**Annexe 3: Traitement Statistique****P valeurs de teste student de poids de souris**

Groupe	Association (Delt+Cyp)	Association + Extraite Comparatif Association
Poides de souris(g)	p = 0.00297	p = 0.006

**P valeurs de teste student de pois de organe**

Groupe	Association (Delt+Cyp)	Association + Extraite Comparatif Association
Poids de l'organe(g)	p = 0.75022	p = 1

**P valeurs de teste student de GSH**

Groupe	Association (Delt+Cyp)	Association + Extraite Comparatif Association
Concentration de GSH $\mu\text{mol}$ /mg de protéine	p = 0.00921	p = 0.02062

**P valeurs de teste de student des MDA**

Groupe	Association (Delt+Cyp)	Association + Extraite Comparatif Association
Concentration de MDA n mol /mg de protéine	p = 0.01504	p = 0.04939

**P valeurs de teste de student des catalases**

Groupe	Association (Delt+Cyp)	Association + Extraite Comparatif Association
Concentration de CAT nmol/mg de protéine	p = 0.03107	p = 0.058

**p valeurs de teste de student des GST**

Groupe	Association (Delt+Cyp)	Association + Extraite Comparatif Association
Concentration de GST $\mu$ mol/mg de protéine	p = 0.00245	p = 0.004

**Thème : évaluation de l'activité protectrice de certains extraits des plantes contre les effets toxiques des pyrèthroides chez les souris.**

Présenté par :

- Hamoude Nadia
- Ghessmoune Habiba

Date de soutenance : juin 2016

**Résumé**

Les pyrèthrinoides sont des insecticides plus couramment utilisés en agriculture aujourd'hui, en extermination et dans le traitement d'infestation parasitaire. Elles sont des molécules neurotoxiques auxquels on attribue également des effets néfastes sur le foie. L'objectif générale de ce travail était donc d'étudier les effets des deux associations : la concentration des insecticides pyrèthrinoides (CYP et DEL) sur les biomarqueurs du stress oxydant et d'évaluer l'activité antioxydante et antifongique de l'extrait méthanolique d'une algue brune *padina pavonica*, récoltée de la côte Ouest (Ouled Bounnar) du littoral Jijilien. Les résultats obtenus montrent que l'extrait méthanolique contenu polyphénol et des flavonoïdes. L'hépatotoxicité induite par les deux pesticides à la dose de CYP1/25DL<sub>50</sub> et DEL chez les souris pendant 10 jours a été estimée par une diminution des enzymes GST, GSH, et l'augmentation de la MDA dans le tissu hépatiques. D'après nos résultats on peut dire que l'administration de l'extrait méthanolique de *padina pavonica* à la dose de 150mg/kg/j a un effet protecteur contre la toxicité hépatique induite par des pesticides.

**Mots clés :** flavonoïdes, algue brune, antioxydant, stress oxydatif, polyphénols, pyrèthrinoides, antifongique.

**Abstract**

Pyrethroids are insecticides most commonly used in agriculture today, extermination and in the treatment of parasitic infestation. They are neurotoxins which is also claimed adverse effects on the general liver. the objective of this work was therefore to study the effect of two associations: the concentration of pyrethroid insecticides (CYP et DEL) on bio markers of oxidative stress and evaluate the antioxidant and antifungal activity of a brown alga *Padina pavonica* methanol extract, harvested on the West side (Ouled Bounnar) of coastal Jijilien. the results obtained show that the polyphenol content methanol extract and flavonoids the hepatotoxicity induced by the two pesticides at a dose of CYP1/25DL<sub>50</sub> DEL1/25DL<sub>50</sub> in mice for 10 days was estimated by a decrease in enzyme GST, GSH, and increased MDA. Our results may be said that the administration of the methanol extract of *Padina pavonica* at a dose of 150 mg / kg has a protective effect against liver toxicity induced by pesticides.

**Keywords:** flavonoides, brown alga, antioxydant, oxidative stress, polyphenol, pyrethrinoides, antifungal.

**ملخص**

البريثرينويدات هي المبيدات الحشرية الأكثر استخداما حاليا في المزارع ، في علاج و إبادة الطفيليات ، هذه المبيدات لها آثار سلبية على الكبد والاعصاب. لذا كان الهدف العام من هذا العمل هو دراسة تأثير مزيج اثنين من المبيدات الحشرية البريثرينويدات ( CYP et DEL ) على بعض العلامات العضوية من الاكسدة وتقييم مضادات الأكسدة و نشاط مضاد للاكسدة من المستخلص المائي بادينا بافونيكو التي تم حصدها من على الجانب الغربي لمنطقة أولاد بوالنار من الساحل الجيجلي. النتائج المتحصل عليها بينت احتواء مستخلص على الفلافونويد والبوليفينول. التسمم الكبدية الناتج عن نوعين من المبيدات بتركيز 1/25 من الجرعة المميتة CYP، و بتركيز 1/25 من del، عند الفئران التي تعرضت له لمدة عشرة ايام قدرت بانخفاض انزيمات GST, GSH، و زيادة ال MDA في الانسجة الكبدية. يمكن القول تجريبا أن المستخلص الميثيلي للطحلب *Pavonica pavonica* بجرعة 150 مغ / كغ له تأثير وقائي ضد سمية الكبد الناجم عن المبيدات الحشرية.

**الكلمات المفتاحية:** فلافونويد، الاعشاب البحرية البنية، مضادات الاكسدة، البوليفينول، بريثرينويد، مضاد الطفيليات.

