



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département : **Biologie Animale.** قسم : **بيولوجيا الحيوان**

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : *Toxicologie*

Intitulé :

**Etude Bibliographique de l'activité antioxydant et anti-inflammatoire de la
plante *gingembre officinale et girofle (Syzygium aromaticum)***

Présenté et soutenu par : Merdjana Fatima Zohra

Le : 17/09/2020

Chachoua Romaila

Hamadi Iman

Jury d'évaluation :

Président du jury : Lalaoui Korichi (Pr -à l'UFM Constantine).

Rapporteur : Ihoual Safia (MCB -à l'UFM Constantine).

Examineur : Boubekri Nassima (MCB - à l'UFM Constantine).

***Année universitaire
2019- 2020***

Remerciements :

EN premier lieu nous tenons à remercier le grande Dieu qui nous à *Aidée et nous a donné le courage, la santé et la patience pour pouvoir Réaliser ce travail.*

*Un grand merci à notre encadreur Madame **IHOUAL. S, (MC-B- UFM)** qui a proposé le thème de ce mémoire. on le remercie pour sa confiance , son soutien ,son attention , ses bons conseils , son encouragement , sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.*

*Nos vifs remerciement vont aussi Monsieur **LALAOUI .K,(Pr -UFM)** Pour l'honneur d'avoir accepté de présider le jury de ce mémoire et d'évaluer notre travail.*

*Nos remerciements s'adressent également à Madame **BOUBEKRI .N,(MC-B-UFM)**, Qui nous fait l'honneur d'examiner ce travail.*

Nous remercions nos parents pour leurs soutiens, et leur encouragement.

Enfin, nous remercions également tous ceux qui nous ont soutenus, encouragés et rendus service au cours de la réalisation de ce mémoire Merci à tous .

Dédicace

Avant tout, je remercie **ALLAH** qui m'a éclairé le chemin et m'a donné le courage et la patience d'aller jusqu'au bout du rêve.

A la lumière de mes yeux, l'ombre de mes pas et le bonheur de ma vie, ma mère **NAIMA**, la tendresse, la sympathie et le sacrifice, qui m'a toujours orienté pour le meilleur.

A mon père **TAHAR** aucun dédicace ne saurait exprimer l'amour l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour vous. Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.

A mes chères sœurs **SARAH** et **MARWA** qui mon encouragées, qui mon données la force et la volonté de surmonter tous les obstacles et les difficultés .Merci d'être toujours sa mes côtés.

A mes frères **HAMZA, GHANI** et **CHARAF** pour leur oppui et leur encouragement, je vous dédie ce travail en vous souhaitant un radieux plein de bonheurs et de succès .

A tout le membre de ma famille **MERDJANA** et a tout personnes qui m'ont encouragé au aidé au long de mes études.

A tout ce qui m'aiment et tout ce que j'aime.

FATIMA ZOHRA

Dédicace

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, à toi mon père **chachoua Abed el Waheb** . A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman **karfas warda** que j'adore.

A tous mes frères **charaf et Abdel Alli** et mes sœurs **rofaida ,khawla ,Amina**, mes nièces , Et mes neveux **moatassim ,iyad , jad , Jawad , Meriem , nourhane , hadil** , mes tantes **Sabrina , Lamia , soumia , Nawal** , mes cousines: **nounou** (ma meilleure cousine) , **chaima , Lina , arije , loula , serine** .et mes copines **Rania , Sara , ikhlas** qui ont toujours été derniers moi , et tous ceux qui m'ont aidée de près ou de loin.

Romaila

Dédicaces

Je dédie ce travail à mes chers parents, ma mère **Fatima Zahra**

Et mon père **Abdelhamid** pour leurs sacrifices et leurs soutient tout au

- ❖ A mes sœurs : Asma, Rima
- ❖ A mes frères : islam, Amine
- ❖ A ma copine : Amina qui m'ont toujours

Soutenus et étaient toujours à mes cotés

En fin, A toute personnes qui de prés ou de loin m'ont encouragé et participés a ma formation et la réalisation de ce travail.

Imane

Chapitre I : le stress oxydatif et les antioxydants

I .Les radicaux libres et le stress oxydatif.....	2
1. Définition des radicaux libres.....	2
1.2. Les principales espèces réactives générées dans les systèmes biologiques.....	2
1.2.1. espèces réactives de l'oxygène.....	2
1.2.2. Les espèces réactives de l'azote.....	3
1.3. Principales sources d'espèces réactives de l'oxygène.....	3
1.3.1. Sources exogènes.....	3
1.3.2. Sources endogènes.....	4
2. Les cibles des radicales libres.....	5
3. Stress oxydatif	5
4. Système antioxydant.....	6
4.1. Définition de l'antioxydant.....	6
4.2. Les types des antioxydants.....	7
4.3. Les types des composés phénoliques.....	10
4.3.1. Les acides phénoliques.....	10
4.3.2. Les flavonoïdes (C6-C3-C6).....	11
4.3.3. Les stilbénes.....	13
4.3.4. Les lignanes (C6-C2-C6)	13
4.3.5. Les Tanins.....	14
4.3.5.1.Tannins hydrolysables	14
4.3.5.2.Tannins condensés ou tannins catechiques ou proanthocyanidols...	14

Chapitre II : L'inflammation

1. Définition	17
2. Les différents facteurs induisant l'inflammation.....	17
3. Les cellules de l'inflammation	18

4. Déroulement général des différentes étapes de la réaction inflammatoire.....	19
4.1. La réaction vasculaire (initiation).....	19
4.2. La réaction cellulaire (amplification).....	20
4.3. La phase de réparation (résolution).....	20
5. Les types de l'inflammation.....	21
5.1. L'inflammation aiguë.....	21
5.2. L'inflammation chronique.....	21
6. Médiateurs de la réaction inflammatoire.....	22
7. Anti-inflammatoires d'origine végétale.....	24

Chapitr III : les plantes médicinales

III. Gingembre (*Zingiber officinale*)

1. Habitat, distribution géographique.....	28
2. Culture et production du gingembre.....	29
3. Description botanique de gingembre (<i>Zingiber officinale</i>).....	29
3.1. Partie souterraine.....	29
3.2. Partie aérienne.....	30
4. Classification.....	31
5. Les formes pharmacologiques du gingembre.....	31
6. La composition du gingembre.....	31
7. Activités pharmacologiques.....	32
7.1. Usage traditionnel.....	32
7.2. Usages thérapeutiques.....	33
7.2.1. Action hypoglycémiant.....	33
7.2.2. Action antioxydant.....	33
7.2.3. Action anti-inflammatoire.....	34

III. giroflier (*Syzygiumaromaticum*)

1. Généralité.....	35
2. Nomenclature de la plante Clou de girofle.....	35

3. Classification botanique du giroflier.....	36
4. Répartition géographiques.....	36
5. Description de plante.....	37
5.1. Description des parties de plante giroflier.....	37
5.1.1. Le tronc.....	37
5.1.2. Les Racines.....	38
5.1.3. Les feuilles.....	38
5.1.4. Les fleurs.....	39
5.1.5. Les fruits.....	39
6. La culture.....	40
7. Le stockage.....	40
8. Composition chimique.....	40
9. Vertus médicinaux.....	41
10. Propriété biologique et pharmacologique de clou de girofle.....	42
10.1. Activité anti inflammatoire.....	42
10.1.1. L'effet de l'H.E de clou de girofle dans un l'inflammation et le système fibroblaste.....	43
10.2. Activité antioxydant.....	44
10.2.1. Les clous de girofle et le diabète.....	44
10.2.2. Les clous de girofle et les lipides.....	44
10.2.3. Les clous de girofle et les cancers.....	44
10.3. Activité antibactérienne.....	45
10.4. Activité antifongique.....	45
10.5. Activité antivirale.....	45
10.6. Anti cancérigène.....	45
10.7. Activité insecticide.....	46
10.8. Soins buccaux.....	46
10.9. Autres utilisations.....	46

Liste des abréviations

CAT : La catalase

COX-2 : Cyclooxygénase 2

ERO : espèce réactive de l'oxygène

ERN : espèce réactive de l'azote

GPx : La glutathion peroxydase

H : Hydrogène

HE : Huiles essentielle.

IL-8 : interleukin8

IP-10 : inducible protéine -10

LDL: lowdensitylipoproteins (lipoprotéines de basse densité)

LPS : Lipopolysaccharide

LTB4 : Leukotriene B4

LTC4 : Leukotriene C4

LTD4 : Leukotriene D4

LTE4 : Leukotriene E4

M-CST: le facteur stimulant les colonies de macrophage

MIG: Metal Inert Gaz

MMP : métallo protéase matricielle

NO: oxyde d'azote

NOS :nitricoxidesynthase

OH : Hydroxide

PAF: Facteur activateur des plaquettes

PGE-2: Prostaglandine E2

ROS:Reactiveoxygenspecies

S.aromaticum: Syzygium aromaticum.

SOD : Le superoxyde dismutase

TAC : Traitement Anticogulant

TG : triglycérides

TIMP-2 : Inhibiteur des tissus de la métalloprotéinas-2 (tissue inhibitor of metalloproteinase-2)

TNF : Tumor Necrosis Factor (pour facteur de nécrose tumorale)

UV: Ultra-violet

VCAM 1 : molécule d'adhésion de cellules vasculaire-1 (vascular cell adhesion molecule-1)

VHC : Virus de l'hépatite C

VIH : Virus de l'immunodéficience humaine

Vit A : vitamine A

Vit E : vitamine E

Vit C : vitamine C

XII:le 12^{ème} siècle

Liste des tableaux

Tableau 1 : Espèces réactives de l'oxygène.....	2
Tableau 2 : les types des antioxydants enzymatiques.	7
Tableau 3 : types des antioxydants non enzymatiques.	8-9
Tableau 4 : Récapitulatif des six classes de flavonoïdes.	12
Tableau 5 : Les fonctions des différents leucocytes impliqués dans la réponse inflammatoire	18
Tableau 6 : Les trois phénomènes	19
Tableau 7 : Origines cellulaires et effets des principaux médiateurs inflammatoires .	22-23-24
Tableau 8 : Exemples de plantes médicinales douées d'activités anti-inflammatoires	25
Tableau 9 : Les principaux pays producteurs du gingembre.....	29
Tableau 10 : Classification de la plante.....	31
Tableau 11 : La classification du giroflier est la suivante.....	36
Tableau 12 : récapitulatif des quantités, familles chimiques et propriétés des principaux composants de l'H.E. de clous de girofle.....	41

Liste des figures

Figure 1 : Mécanismes de production des différents radicaux libres oxygénés et espèces réactives de l'oxygène impliqué en biologie	3
Figure 2 : Les sources des espèces réactives à l'oxygène	4
Figure 3 : Les différentes cibles des Espèces Réactives de l'Oxygène.....	5
Figure 4 : <i>Structure de dérivés de l'acide p-hydroxycinnamique</i>	10
Figure 5 : structures des flavonoïdes.....	11
Figure 6 : structure de stilbéne.....	13
Figure 7 : Structure de lignane.....	13
Figure 8 : Structure de l'acide gallique (a) et structure de l'acide ellagique (b).....	14
Figure 9 : Structure chimique des différents flavanols.....	15
Figure 10 : Déroulement du processus inflammatoire.	17
Figure 11 : Recrutement de cellules immunitaires au cours de l'inflammation.....	21
Figure 12 : Répartition mondiale des plantes de la famille des Zingiberaceae.....	28
Figure 13 : <i>Zingiber officinale Roscoe</i>	30
Figure 14: Flacon contient les huiles essentielles	31
Figure 15 : le gingembre sous forme des capsules.....	31
Figure 16 : Quelques composants bioactifs de gingembre essentiellement riches en gingérols et shogaols	32
Figure 17 : répartition de clou de girofle à Madagascar	36
Figure 18 : Allure d'un giroflier de Madagascar	37
Figure 19 : Division du tronc à la base	38

Figure 20 : Feuilles jeunes de couleur rose	38
Et feuilles matures de couleur verte	
Figure 21: Structure du Giroflier	39
Figure 22: Fleur de giroflier	39
Figure 23 : Les boutons de clou de girofle secs.....	40

INTRODUCTION

INTRODUCTION

À l'âge de douze ans, j'ai découvert la valeur thérapeutique et le pouvoir de guérison des plantes médicinales, quand j'ai vu ma mère qui utilise des mélanges des différentes plantes ou des extraits de leurs huiles comme des traitements pour les maladies.

Ma mère me confie que les plantes contiennent des composés actifs, il est même utilisé dans la fabrication pharmaceutique et aussi Pour les soins de santé primaires, je me suis interrogé sur la relation entre les plantes utilisées dans la médecine traditionnelle et la médecine moderne.

Après quand j'ai cherché dans ce domaine j'ai compris cette grande valeur des plantes dans la médecine.

Aujourd'hui malgré le développement remarquable En chimie organique synthétique au XXe siècle. La plupart des médicaments Dans les pays Industriels. Il a une source directe ou indirecte à partir des plantes. Car elles contiennent plusieurs molécules nécessaires actives parmi eux : (flavonoïdes, tanin, l'acide phénolique et les alcaloïdes)

Les médecins et les chercheurs dans les laboratoires de la chimie et de la biologie utilisent souvent ces plantes médicinales dans les recherches, L'objectif est de déterminer l'efficacité pharmacologique d'une plante Ou partie d'une plante, cette efficacité représentée en action anti-inflammatoire ou action antioxydanteext.

Le stress oxydatif par exemple peut causer de sévères dommages cellulaires. Pour se protéger de ce type d'agression, notre organisme produit ou fait appel à une source exogène d'antioxydant.

Lors du stress oxydant ont confirmé la possibilité d'utiliser les plantes efficaces comme antioxydants naturels. On trouve de nombreux antioxydants dans l'alimentation, que ce soit dans les fruits, les légumes ou les boissons pour combattre les effets toxiques des radicaux (Boudraa et Belkhairi., 2019).

L'inflammation est une réponse immunitaire naturelle de l'organisme à diverses agressions qui peuvent être d'origine physique, chimique, biologique ou infectieuse (Rankine, 2004).

Il existe une multitude de médicaments chimiques de synthèse et plantes médicinales utilisées comme agents anti-inflammatoires.

L'Algérie ayant une position géographique privilégiée, possède une flore extrêmement riche et variée sont utilisées depuis longtemps pour des différentes cibles, et Malgré la nature hétérogène d'une biodiversité immense du continent africain en général et de l'Algérie en particulier, il y a eu peu d'efforts consacrés au développement des agents thérapeutiques de ces plantes.

INTRODUCTION

Les espèces que nous avons étudiées sont *girofle* (*Syzygium aromaticum*) et, (*gingembre officinale*) ces deux plantes sont surtout reconnues en thérapeutique traditionnelle.

C'est dans ce cadre que notre étude a porté sur les effets anti inflammation des espèces étudiées. Par la recherche de nouveaux composés ou principes actifs à débouchés thérapeutiques d'origine naturelle.

Notre étude sera divisée en 3 parties

Dans une première partie de ce manuscrit nous, nous sommes intéressés à citer quelques connaissances bibliographiques concernant : les radicaux libres et le stress oxydant et la mise au point sur les antioxydants. On conclut cette partie en se référant aux composés actifs trouvés dans les plantes.

La seconde partie consiste de la réponse inflammatoire où ils ont des causes, des types, et des étapes ont été expliquées. En plus de cela a été abordé l'anti inflammation naturelle.

La troisième partie concernant la méthodologie d'enquête sur les deux plantes médicinales (**girofle** (*Syzygium aromaticum*) et, **gingembre officinale**) qui comporte deux chapitres est menée sur :

- La première partie sur la présentation de deux plantes étudiées en abordant la description botanique, la position systématique, la classification, la distribution géographique
- L'autre sur les vertus médicinales et l'étude des effets antioxydants et anti inflammatoires.

Enfin nous terminons notre travail par une conclusion qui est un ensemble de réflexions achevant ce travail.

CHAPITRE I :
STRESS OXYDANT
ET LES
ANTIOXYDANT

I. les radicaux libres et le stress oxydatif

1. Définition des radicaux libres

Un radical libre est une espèce chimique ayant un ou plusieurs électrons célibataires sur son orbitale électronique externe (Abdelaziz *et al.*, 2014 ; Valko *et al.*, 2006) . Il a tendance à attirer les électrons d'autres atomes et molécules pour gagner sa stabilité (Allal, 2016). Il peut être dérivé à un espèce réactive de l'oxygène (ERO) ou de l'azote (ERN) (Zerargui, 2015).

1.2. Les principales espèces réactives générées dans les systèmes biologiques

1.2.1. espèces réactives de l'oxygène

Les espèces réactives de l'oxygène regroupent l'ensemble des dérivés radicalaires de l'oxygène mais également d'autres composés non-radicalaires très réactifs:

Tableau 1: Espèces réactives de l'oxygène (halliwell , 2006).

<i>Espèces réactives de l'oxygène</i>	forme chimique
<i>Oxygène moléculaire</i>	3O ₂
<i>Dioxygène singulet</i>	1O ₂
<i>Anion superoxyde</i>	O ₂ ⁻
<i>Radical hydroxyle</i>	OH·
<i>Radical hydroperoxyde</i>	HOO·
<i>Radical peroxyde</i>	ROO·
<i>Radical alkoxyde</i>	RO·
<i>Peroxyde d'hydrogène</i>	H ₂ O ₂
<i>Radical oxyde nitrique</i>	NO·
<i>Peroxinitrite</i>	ONOO ⁻
<i>Hypochlorite</i>	ClO ⁻

le mécanisme de production des différents radicaux libres oxygénés et espèces réactives de l'oxygène et résumer dans ce schémas.

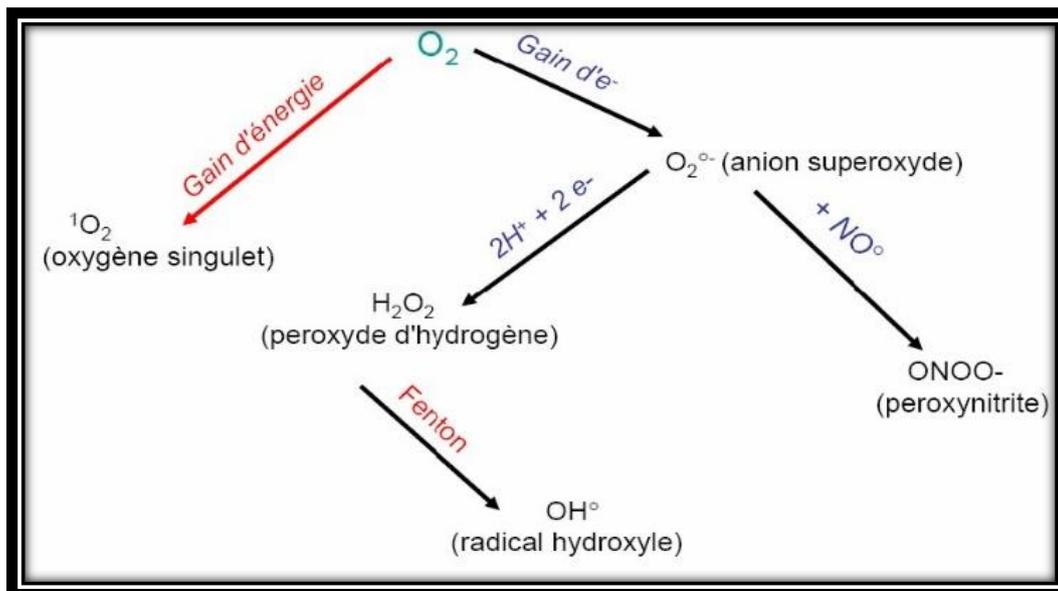


Figure 1 : Mécanismes de production des différents radicaux libres oxygénés et espèces réactives de l’oxygène impliqués en biologie (Behrend *et al.*, 2003).

1.2.2. Les espèces réactives de l’azote

Les espèces réactives de l’azote proviennent de la réaction des ROS avec le monoxyde d’azote NO[•]. Ces réactions sont catalysées par la NO synthase dont il existe 3 types :

- Neuronale
- endothéliale
- inducible

l’action de l’anion superoxyde sur l’oxyde d’azote qui entraîne la formation de réactifs ayant une réactivité élevée (Desmier, 2016).



1.3. Principales sources d’espèces réactives de l’oxygène

1.3.1. Sources exogènes

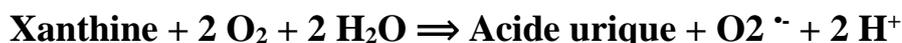
Il existe des sources exogènes liées le plus souvent à une mauvaise hygiène de vie. Parmi ces sources exogènes, on peut citer le tabagisme, l’alcool ou la consommation d’huiles oxydées ainsi que des agents physiques tels que les UV, la chaleur ou certains polluants.

De plus certains métaux tels que le cuivre ou le fer, lorsqu’ils sont apportés en excès peuvent générer des ERO (Florence, 2016).

1.3.2. Sources endogènes

De nombreux systèmes enzymatiques identifiés dans les cellules sont également capables de générer des oxydants tel que :

- Les **NADPH oxydases** sont des enzymes présentes dans la paroi vasculaire et qui génèrent O₂ (Salvayre *et al.*, 2003).
- La **xanthine-oxydase** est exprimée dans les cellules vasculaires et elle peut circuler dans le plasma, et se lier à la matrice extracellulaire des cellules endothéliales. Cette enzyme qui utilise l'oxygène moléculaire comme un accepteur d'électrons en produisant l'O₂^{•-} (Equation 3) au cours de l'oxydation de l'hypoxanthine en xanthine et la xanthine en acide urique (Mahony *et al.*, 2013).



- Les **mitochondries** l'oxygène est réduit à 95 % dans les mitochondries par voie enzymatique en molécule non toxique comme H₂O, Ces ROS mitochondriales pourraient intervenir dans l'oxydation des LDL (Valko *et al.*, 2007).

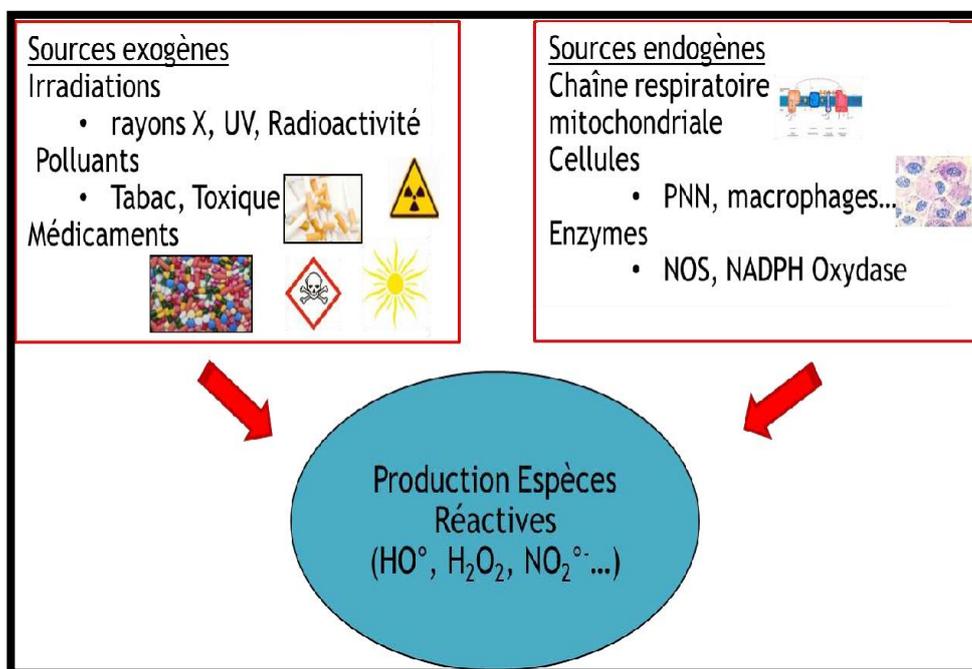


Figure 02 : Les sources des espèces réactives à l'oxygène (Poisson, 2013).

2. Les cibles des radicaux libres

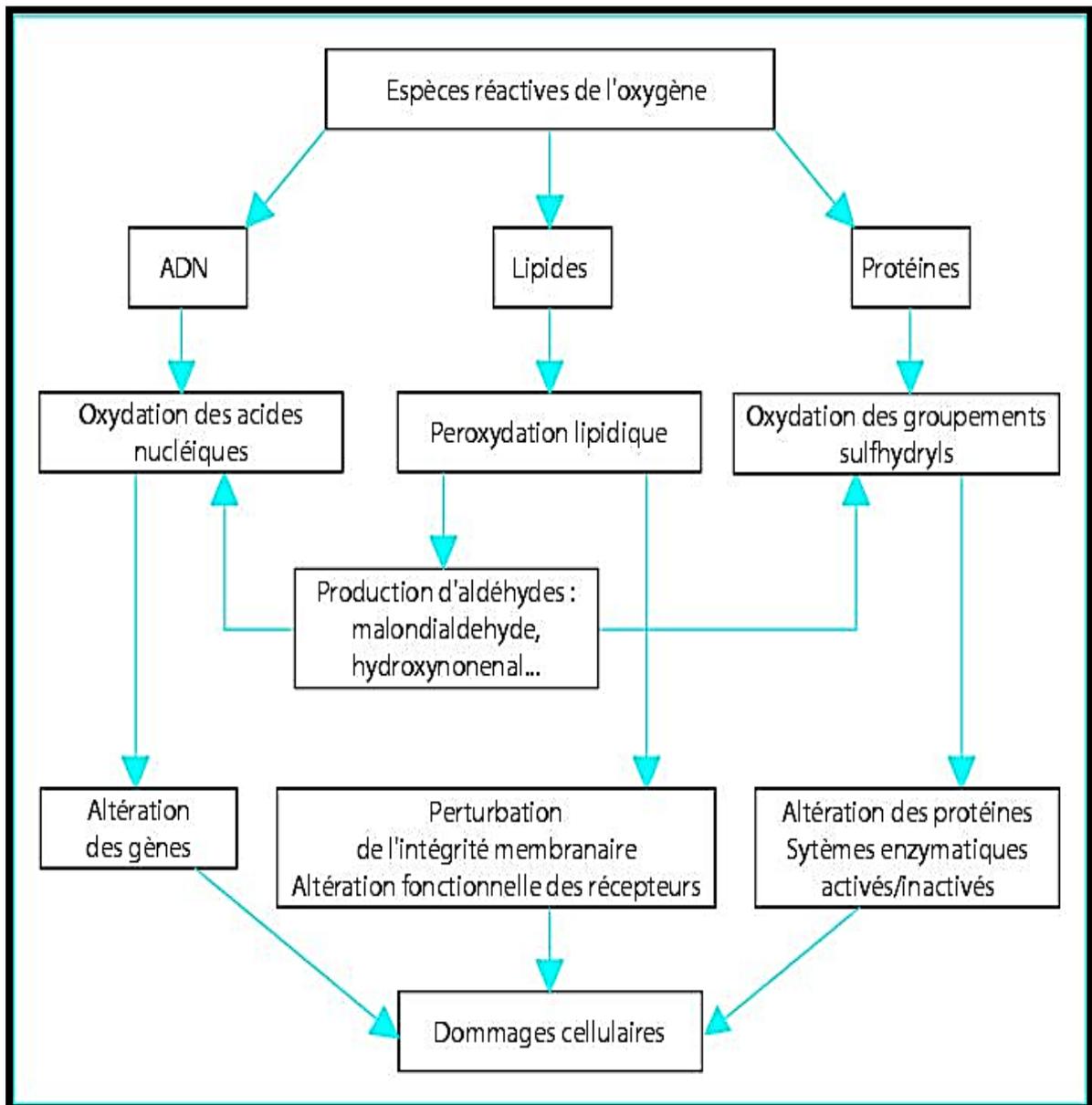


Figure 3 : Les différentes cibles des Espèces Réactives de l'Oxygène (Monteil *et al.*, 2004).

3-Stress oxydatif

Le stress oxydant se définit comme étant un déséquilibre de la balance entre les systèmes de défenses antioxydants et la production des radicaux libres en faveur des dernières, Ce qui conduit à des dégâts cellulaires irréversibles. Cette situation peut être due à une diminution des défenses antioxydant ou à une augmentation de production des radicaux libre (Boudraa *et* Belkhairi., 2019).

4-Système antioxydant

4.1. Définition de l'antioxydant

Toute substance qui retarde, empêche ou répare les dégâts oxydatifs d'une molécule cible et appelé antioxydant. Les antioxydants sont aussi des molécules naturellement produites par le corps ou bien apportées par l'alimentation pour combattre les effets toxique des radicaux lors du stress oxydant (Halliwell *et* Gutteridge., 2008).

4. 2 Les types des antioxydants

Tableau 2 : les types des antioxydants enzymatiques

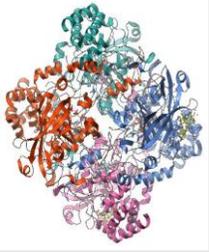
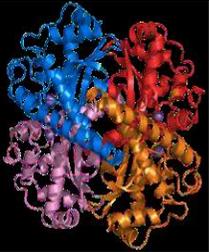
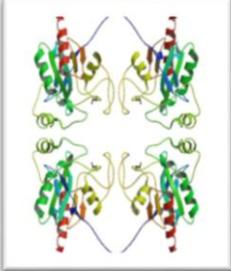
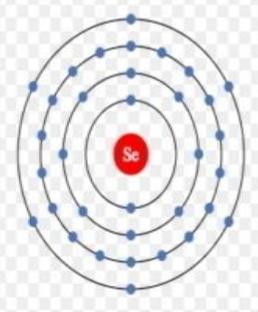
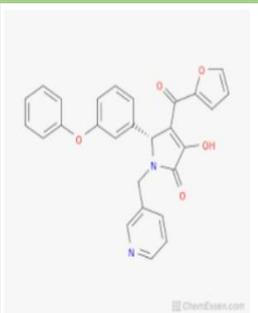
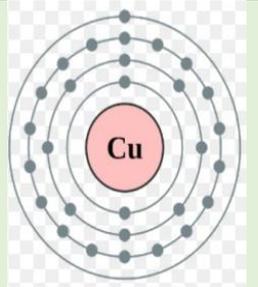
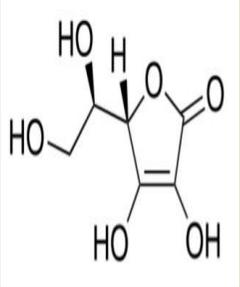
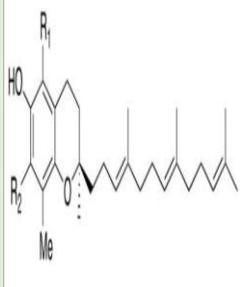
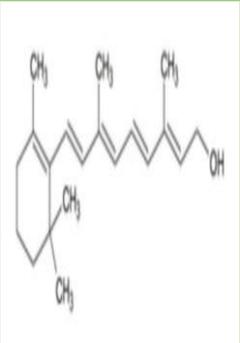
Classes	Exemple	Structures	Rôle
Antioxydant enzymatiques	La catalase (CAT)		d'accélérer la dismutation du peroxyde d'hydrogène en eau et en oxygène moléculaire (Sorg, 2004). Selon la réaction suivante Réaction $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
	La superoxyde dismutase (SOD)		La superoxydedismutase (SOD) accélère la dismutation de l'anion superoxyde en peroxyde d'hydrogène et en oxygène (Zelko <i>et al.</i> , 2002). Selon la réaction suivante Réaction $2\text{O}_2^{\cdot-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$
	La glutathion peroxydase (GPx)		Elle dégrade le peroxyde d'hydrogène, en utilisant le glutathion réduit comme cofacteur sur lequel elle transfère l'oxygène (Michel, 2012). Selon la réaction suivante Réaction $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{GSH} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{GSSG}$

Tableau 3 : types des antioxydants non enzymatiques

Sous Classes	Exemple	Sources	Structures	Rôle
Les oligoéléments	Le sélénium	Fruits de mer, poisson, viande (rognon), foie, ail, germe de blé, levure de bière, légumes, fromages (Médart , 2009).		Le sélénium, incorporé dans les sélénoprotéines, joue un rôle clé dans la protection de l'organisme contre l'attaque radicalaire, Complétée par des propriétés immunomodulatrices (Théron , 2003).
	Zinc	Viande, pain complet, légumes verts, huîtres, produits laitiers (Koechlin , 2006)		Il a une action anti-radicalaire directe sur la formation du radical hydroxyle. Il peut aussi s'opposer aux réactions non enzymatiques catalysées par le fer (Réaction de Fenton) produisant le radical hydroxyle (Seve , 2002).
	Cuivre	crustacés, cacao, chocolat noir, foie, fruits (Bensaad , 2019).		Le cuivre possède une action antioxydante grâce à deux enzymes : Lasuperoxydedismutase ou SOD et la céruloplasmine (Blouin , 2008).

Les vitamines	Vit c	Agrume, melon, brocoli , fraise, kiwi, chou, les oranges (Koechlin, 2006).		piéger des radicaux libres mais son intérêt majeur en terme de pouvoir antioxydant réside en sa capacité à régénérer la vitamine E au sein de la membrane (Fabre <i>et al</i> , 2015).
	Vit E	Huile de tournesol, de soja, de maïs, beurre, œufs, noix (Koechlin , 2006).		Elle empêche la peroxydation lipidique dans les membranes cellulaires en neutralisant les radicaux libres (Joëlle <i>et Alain.</i> , 2007).
	Vit A	se retrouver dans les aliments d'origine animale (œufs, lait, viande...). Les provitamines A sont essentiellement contenues dans les végétaux et plus particulièrement la carotte, la citrouille et la patate douce. (Higdon,2004).		Ils sont capables de bloquer les chaînes de réactions radicalaires, selon les équations suivantes Réaction BC + ROO → BC BC + O ₂ →BC-OO BC + ROO→Produits inactifs BC : βcarotène (Bouhadjra ,2011).

4.3 Les types des composés phénoliques

Le terme phénolique est utilisé pour définir des substances qui possèdent au moins un groupement hydroxyle (OH) substitué sur un cycle aromatique. Ce nom provient du composé parent le plus simple : le phénol (Bravo, 1998).

Les polyphénols sont des phytonutriments synthétisés par les végétaux et qui appartiennent à leur métabolisme secondaire. Ils participent à la défense des plantes contre les agressions environnementales (Gee et Johnson.,2001).

Les polyphénols sont présents partout dans les racines, les tiges, les fleurs, les feuilles de tous les végétaux. Les principales sources alimentaires sont les fruits et légumes, les boissons (vin rouge, thé, café, jus de fruits), les céréales, les graines oléagineuses et Les légumes (Benhammou, 2011).

4.3.1 Les acides phénoliques

Les composés phénoliques sont également présents, comme le dérivé d'estereshydroxycinnamique possédant une structure de type C6-C3 (schéma 4) .

Les composés les plus fréquents sont l'acide p-coumarique l'acide caféique qui a très largement démontré son activité antioxydant, l'acide férulique et l'acide sinapique (Belkheiri ,2010).

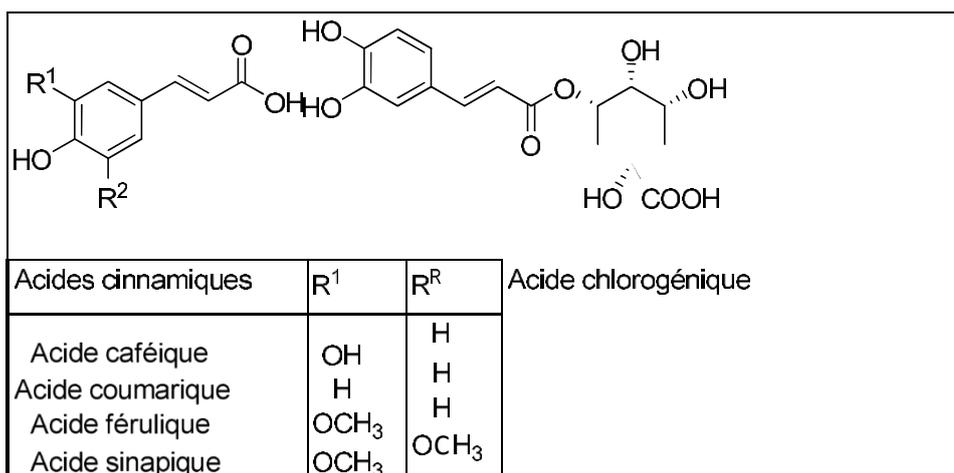


Figure 4 : Structure de dérivés de l'acide p-hydroxycinnamique (Belkheiri ,2010).

4.3.2 Les flavonoïdes (C6-C3-C6)

Les flavonoïdes représentent une très large gamme de composés naturels appartenant à la famille des poly phénols, ils sont considérés comme des pigments quasi universels des végétaux, dont plusieurs sont responsables de couleur vive des fleurs, des fruits et des feuilles (Pietta, 2000 ; Ghedira, 2005).

Les flavonoïdes sont des pigments hydrosolubles jouant de nombreux rôles dans les processus vitaux des plantes : Défense contre les prédateurs, attraction des pollinisateurs, pigmentation des organes, croissance, protection contre les ultra-violets (Tabart, 2010).

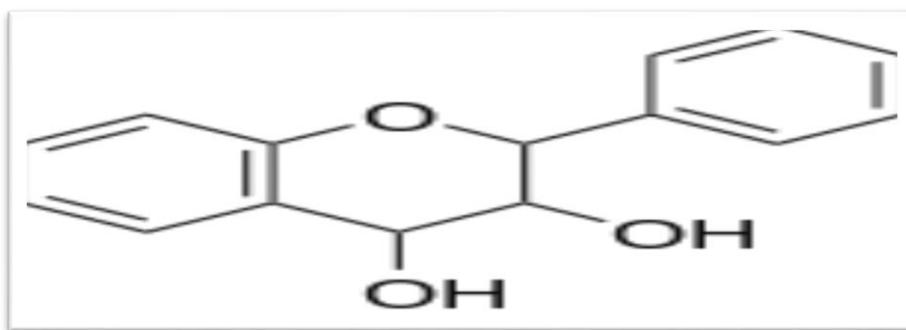
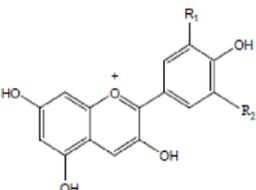
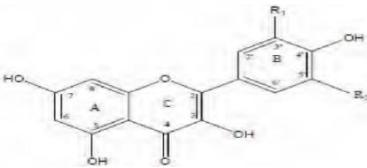
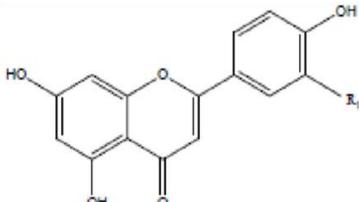
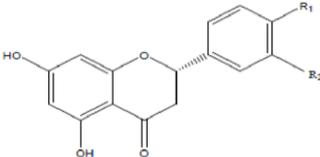
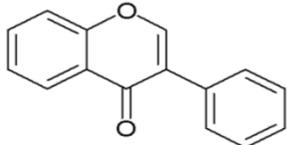
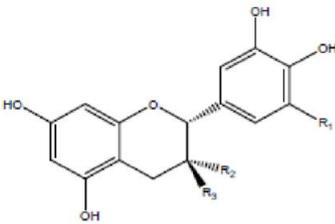


Figure 5 : structures des flavonoïdes (Medfouni et Hafsi., 2017).

Les flavonoïdes sont constitués de deux cycles aromatiques liés par trois atomes de carbone qui peuvent se lier en formant un cycle oxygéné. Selon le degré d'oxydation, les flavonoïdes sont classés en six classes : anthocyane, flavonol, flavone, isoflavone, flavanol, flavonone .

Tableau 4 : Récapitulatif des six classes de flavonoïdes.

(Guillouty, 2016).

	Structure de base	Formule chimique	Origine	Principales molécules
Anthocyane			Baies, fruits rouges, vin	Cyanidine, pélargonidine, malvidine, delphinidine
Flavonol		3-hydroxy-2phénylchromone	Oignons, brocolis, tomate, thé	Quercétine, kaempférol, myricétine
Flavone		2-phénylchromone	Tisanes, plantes aromatiques	Apigénine, lutéoline
Flavanone		2,3-dihydro-2phénylchromone	Agrumes	Herpérétine, naringénine, ériodictyol
Isoflavone			Soja, légumineuses	Daïdzéine, génistéine
Flavanol		2-phényl-3chromanol	fruits, cacao, thé, vin	Catéchines, gallocatéchines (monomères), proanthocyanidines (polymères)

4.3.3 Les stilbènes

Les membres de cette famille possèdent la structure C6-C2-C6 comme les flavonoïdes, ce sont des phytoalexines, composés produits par les plantes en réponse à l'attaque par les microbes pathogènes fongiques, bactériens. Les sources principales des stilbènes sont les raisins, les vins, le soja et les arachides (Benhammou, 2011).

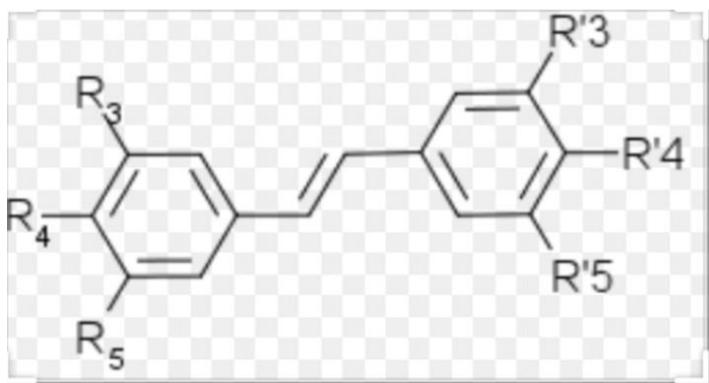


Figure 6 : structure de stilbène (Iarfi et Akila, 2015).

4.3.4 Les lignanes (C6-C2-C6)

Ensemble de deux molécules ayant un squelette phénylpropane, liées par leur carbone 8 et 8'. Les lignanes sont en fait issus de l'union de deux unités monolignols. Les monolignols sont des dérivés de l'alcool cinnamique et ont en commun un squelette 1-phénylpropane (Guillouty, 2016).

Elles possèdent des propriétés antioxydantes ainsi qu'anti-inflammatoires.

(Korkina *et al.*, 2011). Il semblerait qu'elles possèdent des propriétés anticancéreuses, plus spécifiquement contre le cancer du sein (Adlercreutz *et al.*, 2007).

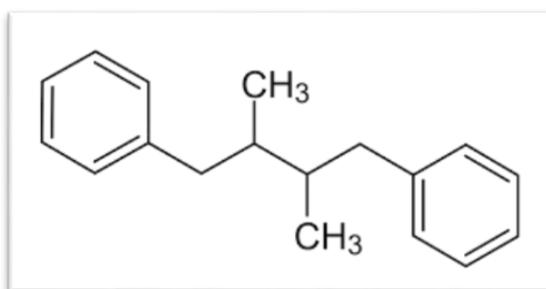


Figure 7 : Structure de lignane (Taiba *et al.*, 2017).

4.3.5 Les Tanins

Ceux sont des poly phénols polaires d'origine végétales (Berthod *et al.*, 1999).
Existent dans presque chaque partie de la plante : écorce, bois, feuilles, fruits et racine.

Leurs poids moléculaires s'étendent de 500 à 3000 Da (Cowan, 1999).

On distingue deux groupes de tannins différents par leur structure et par leur origine biogénétique :

4.3.5.1. Tannins hydrolysables

Qui sont des oligo ou des polyesters d'un sucre et d'un nombre Variable d'acide phénol. Le sucre est très généralement le D-glucose et l'acide phénol est soit l'acide gallique (tanins galliques) ou l'acide ellagique (tanins éllagiques) (Figure 8) (Bruneton., 1993 ; Cowan, 1999).

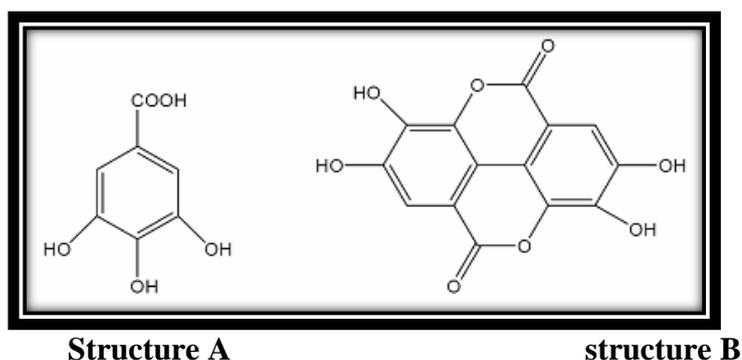


Figure 8: Structure de l'acide gallique (a) et structure de l'acide ellagique (b)
(Benhammou, 2012)

4.3.5.2. Tannins condensés ou tannins catechiques ou proanthocyanidols

Ce sont des pros anthocyanidines. C'est-à-dire, des composés poly phénoliques hétérogènes : dimères, Oligomères ou polymères de flavanes, Flavan-3-ols (Fig 9), 5-flavanols, 5-deoxy-3-flavanols et flavan-3,4-diols. Les tanins condensés sont des molécules hydrolysables, leur structure voisine de celle des flavonoïdes est caractérisée par l'absence de sucre (Boudjouref, 2011).

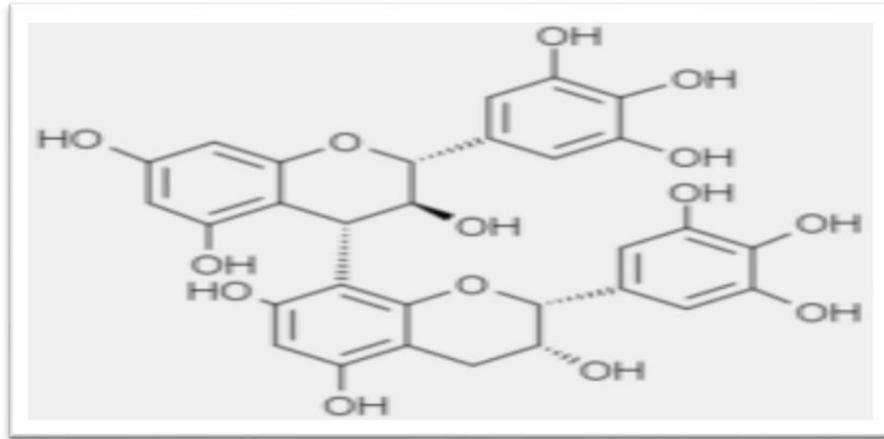


Figure 9 : Structure chimique des différents flavanols (Brunet, 2008).

Chapitre II :

L'inflammation

II : L'inflammation

1. Définition

L'inflammation est la réponse des tissus vivants vascularisés à une agression par une infection pathogène, Ou par un traumatisme (Rankine, 2004).

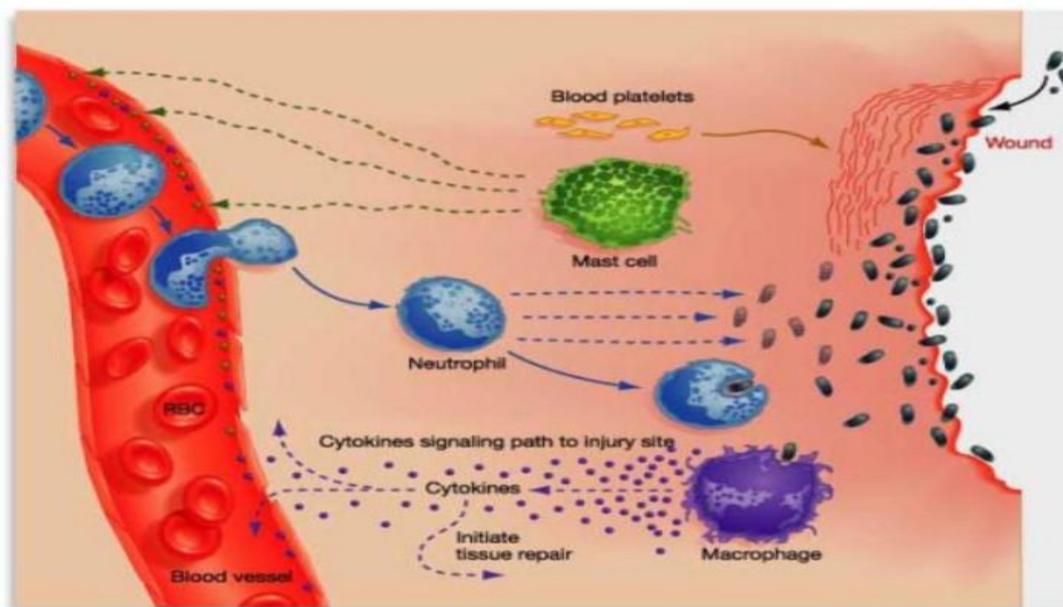


Figure 10: Déroulement du processus inflammatoire (Rankine, 2004).

Ce phénomène fait intervenir le processus d'immunité qui peut-être naturelle (phagocytose par exemple) ou spécifique (cellulaire ou humorale). L'inflammation n'est pas synonyme d'infection mais une infection peut être la cause d'un phénomène inflammatoire.

2. Les différents facteurs induisant l'inflammation sont

- Une agression physique : (traumatisme, chaleur, froid, radiations).
- Une agression chimique : (caustiques, toxines, venins).
- Une infection due à des bactéries ou à des virus corps étrangers: exogènes ou endogènes.
- Une réaction immunitaire primaire ou secondaire (qui est la conséquence de la réintroduction dans l'organisme d'un antigène).
- Une nécrose tissulaire (Pasquier, 1995).

L'inflammation va avoir pour but de permettre l'élimination de l'agent agresseur et des débris cellulaires, ainsi que de la réparation des tissus (Ashley *et al.*, 2012).

3. Les cellules de l'inflammation

Tableau 5 : Les fonctions des différents leucocytes impliqués dans la réponse inflammatoire

Type cellulaire	Fonction basique dans l'inflammation
Les lymphocytes	Sont des cellules qui arrivent dans un foyer inflammatoire ou infectieux, ils peuvent libérer des médiateurs qui contrôlent l'apport ultérieur, et l'activation des autres cellules. Ils lancent ainsi le processus de l'immunité adaptative (Roit <i>et al.</i> , 2002).
Les Basophiles	Migrent vers le tissu extravasculaire et ont des propriétés phagocytaires. Interviennent dans les réactions allergiques (Serhan <i>et al.</i> , 2010).
Cellules phagocytaires et phagocytose	Les cellules phagocytaires ou phagocytes comprennent les polynucléaires neutrophiles et les cellules du système monocyte-macrophage (incluant les histiocytes résidents, c'est à dire les macrophages des tissus comme les cellules alvéolaires du poumon ou les cellules de kupffer du foie). La cellule micro gliale est le macrophage du cerveau (Medzhitov, 2008).
Neutrophiles	Migrent vers le tissu extravasculaire, ont des propriétés phagocytaires et sont activés par des chimio-attracteurs dans le site de l'agression (Serhan <i>et al.</i> , 2010).
Les mastocytes	Sont des cellules résidentes des tissus, notamment d'interface (Blank <i>et vitte.</i> , 2014).Elles jouent un rôle important dans l'homéostasie et la régulation immunitaire (Frenzel et Hermine., 2013).
Les Plaquettes	Sont des cellules auxiliaires importantes dans le déclenchement et le développement de l'inflammation (Revillard, 2001), par la libération des médiateurs de l'inflammation comme la sérotonine lorsqu'elles sont activées au cours de la coagulation ou au contact de complexe antigène-anticorps (Roit <i>et al.</i> , 2002).
Les Monocytes	Se différencient en macrophages tissulaires, dans le foie, les poumons... où ils peuvent y survivre pendant des années. Ce sont de puissants phagocytes, ils sont impliqués dans la présentation de l'antigène aux lymphocytes T et B et dans la libération des médiateurs inflammatoires (Serhan <i>et al.</i> , 2010).
Les fibroblastes	Ce sont les cellules qui produisent le collagène, elles jouent un rôle important dans la cicatrisation (Medzhitov, 2008).

4. Déroulement général des différentes étapes de la réaction inflammatoire

La réaction inflammatoire est un processus dynamique comportant plusieurs étapes successives :

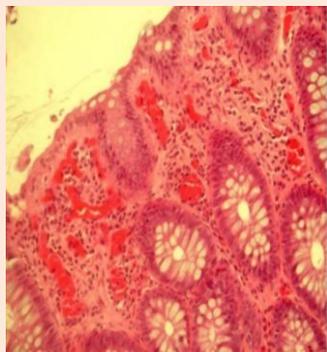
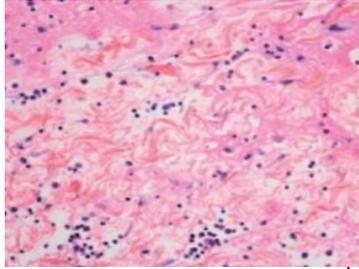
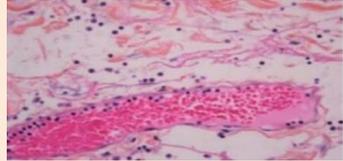
- La réaction vasculaire (initiation).
- La réaction cellulaire (amplification).
- La réaction de réparation (résolution) (Rousselet *et al.*, 2005).

4.1. La réaction vasculaire (initiation).

Elle se caractérise par des modifications importantes de la microcirculation locale (Genetet, 1997). Elle se traduit cliniquement par :

- Quatre signes cardinaux classiques de l'inflammation aiguë : rougeur, chaleur, tuméfaction, douleur.
- Elle comporte trois phénomènes : une congestion active, un œdème inflammatoire, une diapédèse leucocytaire (Rousselet *et al.*, 2005).

Tableau 6 : Les trois phénomènes

Le phénomène	Définition	Tissu
une congestion active	Il s'agit d'une vasodilatation artériolaire puis capillaire dans la zone atteinte. Localement, il en résulte une augmentation de l'apport sanguin et un ralentissement du courant circulatoire. La congestion est déclenchée rapidement par un mécanisme nerveux (nerfs vasomoteurs) et l'action de médiateurs chimiques (Copath, 2012).	
un œdème inflammatoire	Résulte d'une augmentation de la pression hydro statique et de la perméabilité de la paroi des petits vaisseaux sous l'effet de médiateurs chimiques (Rousselet <i>et al.</i> , 2005).	
une diapédèse leucocytaire	Par migration des leucocytes en dehors de la microcirculation et leur accumulation dans le foyer lésionnel (Rousselet <i>et al.</i> , 2005).	

4.2. La réaction cellulaire (amplification)

La réaction cellulaire se caractérise par la formation du granulome inflammatoire ou tissu de granulation inflammatoire (Rousselet *et al.*, 2005). Le foyer inflammatoire s'enrichit rapidement en cellules provenant du sang ou du tissu conjonctif local.

- **Cellules provenant du sang** : polynucléaires, monocytes et lymphocytes.
- **Cellules du tissu conjonctif local** : fibroblastes, cellules endothéliales, mastocytes et macrophages résidents (CoPath, 2012).

Les chimio kinés sont des molécules ayant un effet chimiotactique sur les neutrophiles. Ces derniers peuvent traverser la paroi de l'endothélium pour ainsi se diriger vers le site infecté. Ils vont donc phagocyter les éléments étrangers à l'organisme et libérer des radicaux libres dérivés de l'oxygène, des protéases, du monoxyde d'azote... En cas d'inefficacité, ils libèrent des agents chimiotactiques pour provoquer l'arrivée des macrophages.

Ces derniers vont produire des cytokines et des radicaux libres dérivés de l'oxygène. Si ces mécanismes de défense ne sont pas efficaces, d'autres systèmes de défense se mettent en place avec notamment l'intervention des lymphocytes T ou B... (Rousselet *et al.*, 2005).

4.3. La phase de réparation (résolution)

La résolution de l'inflammation est un processus actif, qui n'est pas uniquement médié par la décroissance des médiateurs pro-inflammatoires, mais qui dépend également de voies de signalisations précoces et de la production précoce de médiateurs anti-inflammatoires, pro-résolvant et contra-régulateurs (Barnig, 2016), pour réguler les proliférations et biosynthèses cellulaires (Rousselet *et al.*, 2005).

La réparation passe par la constitution d'un nouveau tissu conjonctif appelé bourgeon charnu qui va remplacer les tissus détruits au cours de l'inflammation, puis par la constitution d'une cicatrice, est la marque définitive laissée par le foyer inflammatoire après la phase de bourgeon charnu. En fin les cellules épithéliales détruites sont remplacées par la prolifération des cellules épithéliales saines situées autour du foyer inflammatoire (Rousselet *et al.*, 2005).

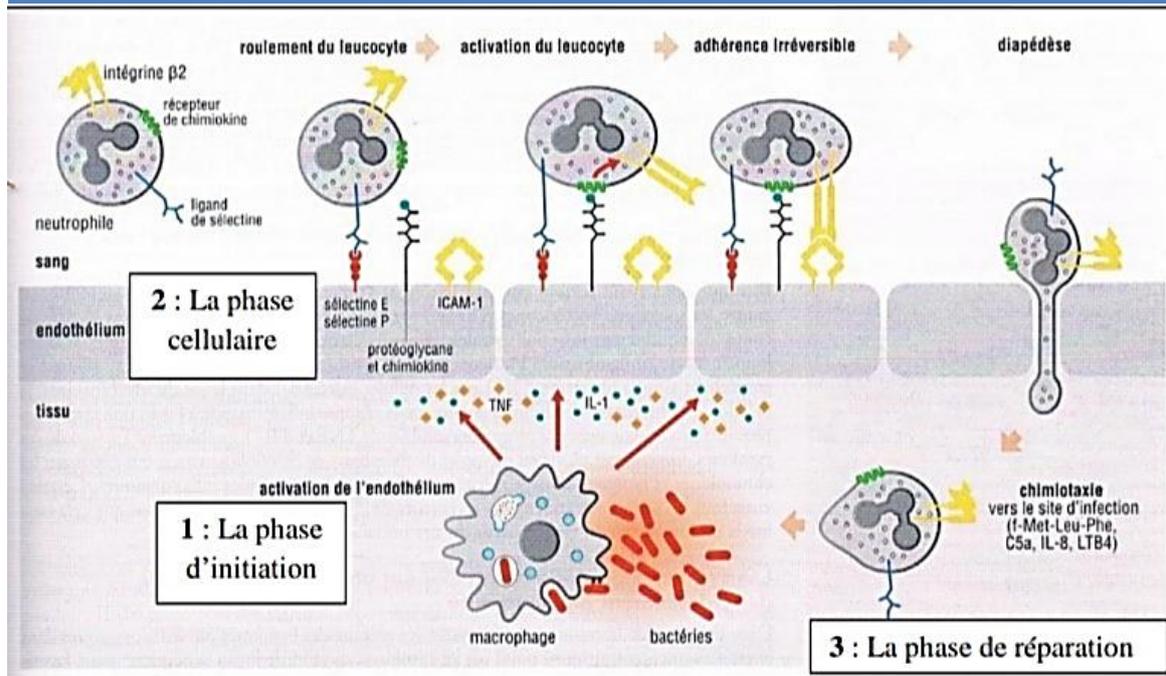


Figure 11. Recrutement de cellules immunitaires au cours de l'inflammation (Franco *et al.*, 2009).

5. Les types de l'inflammation

5.1 L'inflammation aiguë

L'inflammation aiguë est un phénomène bénéfique pour l'organisme qui est la fonction première d'une réponse immunitaire dont le but est d'éliminer ou d'isoler l'agent agresseur (bactérie, virus, parasite), Du reste de l'organisme et de permettre le plus rapidement possible, la réparation tissulaire (Weill *et* Battaix .,2003).

Cette réaction peut se développer en quelques minutes ou plusieurs heures selon le type et la sévérité de la lésion tissulaire et peut persister en général quelques. Se caractérise essentiellement par une réaction microcirculatoire, où la vasodilatation et l'exsudation plasmatique sont intenses (Mekenza *et* Medjmedj.,2018).

5.2 L'inflammation chronique

La persistance de la réaction inflammatoire et la perturbation de son contrôle physiologique conduisent à la chronicité de l'inflammation (Serhan *et al.*, 2010). En effet, une infiltration excessive des leucocytes au niveau du site inflammatoire et une mauvaise élimination de l'agent causal de l'inflammation sont à l'origine du développement de l'inflammation chronique (Dorward *et al.*, 2012). Ainsi caractérisée par une longue durée (Anzai *et al.*,2004).

6. Médiateurs de la réaction inflammatoire

La réaction inflammatoire conduit à la formation et la libération de médiateurs pro et anti-inflammatoires de nature divers, amine (histamine et sérotonine), médiateurs lipidiques (prostaglandines et leukotrienes), et des cytokines de nature peptidique, protéique ou glycoprotéique (Botting *et Botting.*, 2000).

Tableau 7 : Origines cellulaires et effets des principaux médiateurs inflammatoires (Rankin ,2004; Male *et al.* ,2007) .

Médiateurs	origine	actions
Histamine	Mastocytes, basophiles, éosinophiles et plaquettes	Assure la vasodilatation, augmente la perméabilité vasculaire, induit l'expression des molécules d'adhésion sur l'endothélium vasculaire.
Sérotonine	Mastocytes et plaquettes	Augmente la perméabilité vasculaire, dilate les capillaires et stimule la contraction des muscles lisses.
Facteur activateur des plaquettes (PAF)	Plaquette, neutrophiles, monocytes et cellules endothéliales.	Assure la vasodilatation, augmente l'adhésivité de la paroi vasculaire, stimule la broncho constriction, l'agrégation des plaquettes et la libération des médiateurs qu'elles renferment, induit la production des EOR et la libération des enzymes lysosomiales par les neutrophiles, les éosinophiles et les macrophages
Kalicroïne	Présente dans le plasma	Transforme et active le système des Kinines
Plasmine	Présente dans le plasma	Clive le composant du complément C ₃ pour générer le C _{3a} et le C _{3b}

Chapitre II : L'inflammation

Leucotriènes : <ul style="list-style-type: none"> • LTC4, LTD4, LTE4 • LTB4 	Essentiellement par leucocytes	<p>Augmentent la perméabilité des microvaisseaux.</p> <p>Augmente la perméabilité vasculaire et le flux sanguin local, induit la libération des enzymes lysosomiales et la production des EOR et attire et active les cellules inflammatoires.</p>
Prostaglandine E2	Essentiellement par les leucocytes	Provoque la vasodilatation, renforce l'action de l'histamine, de la bradykinine et des leucotriènes, augmente la sensibilité des neurones et est responsable de la douleur.
Bradykinine	Présente dans le plasma sous forme de kininogènes	Accroît la vasodilatation, la perméabilité vasculaire et
		stimule la contraction des muscles lisses
Facteur de Hageman (XII)	Présent dans le plasma et est active par l'adhésion des plaquettes	Implique dans la cascade de coagulation
Thrombine	Présente dans le plasma	Catalyse la transformation du fibrinogène en fibrine et induit la libération de la sérotonine des plaquettes.
Fibrine	Présente dans le plasma, formé à partir du fibrinogène	Intervient dans la formation du caillot sanguin
IL-8	Monocytes, macrophages, plaquettes et lymphocytes	Active le chimiotactisme des neutrophiles, des monocytes et des macrophages. Induit la libération des enzymes lysosomiales et la production des EOR. Intervient dans la réparation tissulaire
C3a	Fraction C3 du	Provoque la dégranulation des

	complément inactif	mastocytes
C5a	Fraction C5 du complément inactif	Provoque la dégranulation des mastocytes et des neutrophile, exerce un effet chimiotactique en vers les phagocytes et stimule la contraction du muscle lisse.

7. Anti-inflammatoires d'origine végétale

Des études menées in vitro et in vivo ont démontré l'effet anti-inflammatoire d'un grand nombre des plantes ainsi que le mécanisme d'action de plusieurs d'entre elles.

L'activité anti-inflammatoire des plantes revient à leur contenu en métabolites secondaires bioactifs tels que les polyphénols, les stérols, les alcaloïdes, les saponines, les coumarines, les terpènes...etc. Ces substances actives peuvent agir à plusieurs étapes de la réaction inflammatoire en inhibant le métabolisme de l'acide arachidonique, les mécanisme de transduction du signal impliqués dans l'activation des cellules inflammatoires, la synthèse des cytokines pro-inflammatoires, l'expression des molécules d'adhésion, et la production des espèces oxygénées réactives (Duwiejua *et* Zeitlin.,1993). Plusieurs exemples de plantes peuvent être cités :

- **Curcuma longa** (curcuma) un polyphénol qui inhibe la production de la prostaglandine E2 et l'expression de la cyclooxygénase 2.

Le curcumine inhibe également le facteur nucléaire kappa-B et inhibe aussi l'expression des gènes de L'IL-6 et de L'IL8 et diminue de manière dose dépendante la production de monoxyde d'azote (NO) et l'expression de l'enzyme NO Synthase (NOS) inductible (Aggarwal *et al.*, 2008).

- **Arnica montana** (Arnica) est utilisée pour le traitement des œdèmes et des meurtrissures. Son effet anti-inflammatoire revient à ces sesquiterpènes lactones qui inhibe l'activation du facteur de transcription du facteur nucléaire kappa-B, Impliqué dans la transcription de médiateurs pro inflammatoire (Wiert, 2006).

Tableau 8 : Exemples de plantes médicinales douées d'activités anti-inflammatoires

(Barnes, 1998).

Nom scientifique	Famille	Partie utilisée	Nom commun	Utilisation
Zingiber officinale	Zingiberaceae	Rhizome	Gingembre	Arthrose, migraine, douleurs rhumatismales
Helleborus orientalis	ranunculaceae	Racines	Lenten-rose	Œdèmes, douleurs rhumatismales
Urtica dioica	Urticaceae	Feuilles, Racines	Ortie	Rhinite allergique, eczéma goutte, douleurs rhumatismales
Laurocerasus officinalis R	Rosaceae	Feuilles	Laurier	Fièvre, pharyngite, douleurs d'estomac, hémorroïdes
Curcuma longa	Zingiberaceae	Rhizome	Curcuma	Douleurs rhumatismales, lupus systémique, psoriasis, infections rénales
Nerium oleander L	Apocynaceae	Fleurs	Laurier rose	Douleurs, maux de tête
Harpagophytum procumbens	Pédaliacées	tubercule	Griffe du diable	Arthrose, lombalgie, névralgie, maux de tête, fièvre
Rhododendron ponticum L.	Ericaceae	Feuilles	Rhododendron pontique	Œdèmes, états grippaux, mal de dents
Juglans regia L	Juglandaceae	Feuille, fruits	Noyer commun	Douleurs rhumatismales, fièvre, eczéma, Malaria
Oenothera biennis	Onagraceae	Grains	Onagre bisannuelle	Douleurs rhumatismales

Dédicace

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, à toi mon père **chachoua Abed el Waheb** . A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman **karfas warda** que j'adore.

A tous mes frères **charaf et Abdel Alli** et mes sœurs **rofaida ,khawla ,Amina**, mes nièces , Et mes neveux **moatassim ,iyad , jad , Jawad , Meriem , nourhane , hadil** , mes tantes **Sabrina , Lamia , soumia , Nawal** , mes cousines: **nounou** (ma meilleure cousine) , **chaima , Lina , arije , loula , serine** .et mes copines **Rania , Sara , ikhlas** qui ont toujours été derniers moi , et tous ceux qui m'ont aidée de près ou de loin.

Romaila

Conclusion

CONCLUSION

À l'heure actuelle, la recherche des anti-inflammatoires naturelles et antioxydants naturels pour développer la médecine traditionnelle et la médecine moderne grâce à les composants actifs dans les plantes.

Dans notre travail. On a étudié deux plantes médicinales qui sont (*Syzygium aromaticum* et *Zingiber officinale*) et citer les activités biologiques qui les caractérisent. Dans cette étude, nous avons basés sur les études précédentes, les livres, les revues bibliographiques, ainsi que les citations scientifiques. Qui à chaque fois nous a montré l'important et la valeur de ces deux plantes. Après étude approfondie on a conclu ce qui suit :

*La plante giroflier (*Syzygium aromaticum*) qui considère les pays de Madagascar et Indonésie comme pays d'origine. Possède des caractéristiques spéciales en l'activité antioxydante et anti-inflammatoire parce qu'elle contient des principales molécules telles que (eugénol, acétate d'eugényle, β -caryophyllène). Et lesquelles sont produits par les boutons floraux, les « clous ».

D'après les études citées dans ce travail. Les recherches récemment menées sur le clou de girofle ont permis de rendre compte du fort pouvoir antioxydant de cette plante.

Huile (L'eugénol) joue un grand rôle et se considère comme un anti-oxydant naturel dans la prévention et le traitement de nombreux cancers. L'eugénol a montré une action protectrice sur la cirrhose du foie, qui prédispose au cancer, en inhibant la prolifération cellulaire et en diminuant le stress oxydatif, puis diminuant la glycémie dans le cas de diabète.

Ainsi que (L'eugénol) considérée comme une anti-inflammatoire naturelle.

-Il inhibe plusieurs médiateurs basiques dans la réponse inflammatoire comme : les cytokines, leucotriènes, chemokines.

-L'eugénol inhibe le TNF, la production de PGE-2 et module l'action de la COX-2 (qui sont des agents inflammatoires).

Il y a une étude évaluant l'effet de clou de girofle dans l'activité anti-inflammatoire et de remodelage tissulaire dans les fibroblastes du derme humain.

* La plante «Gingembre» aujourd'hui cette plante est cultivée dans les régions tropicales humides, bien que l'Inde reste le plus grand producteur. Et d'après les études citées dans ce travail :

CONCLUSION

Le gingembre contient des composés antioxydants appartenant aussi bien à la classe des polyphénols (gingérols, shogaols), ces composés inhibent la production de certaines cytokines, ce qui altère la synthèse des espèces réactives de l'oxygène.

Le gingembre est protégeant les cellules contre les dommages causés par les radicaux libres (un des facteurs responsables du vieillissement cutané) ,cette propriété antioxydant de *Zingiber officinale* est liée au gingérol qu'il contient , aussi il améliore l'efficacité d'un traitement du cancer cervical , et aide à lutter contre l'action des radicaux libres et de prévenir les maladies neurodégénératives le cancer de la prostate.

le gingembre modulerait certaines voies biochimiques activées lors d'une inflammation parce-que il est contient un grand nombre de constituants :gingerol, betacarotene capsaicin, acide caféique et curcumine .

-Inhibition des prostaglandines pro inflammatoires par blocage des cyclooxygénases et lipooxygénases, comme ils inhibent la production du TNF-a en agissant sur l'expression des gènes

-Inhibition des cytokines (IL-1, IL-6 notamment) par blocage de l'activation des macrophages

-Inhibition de la synthèse d'oxyde nitrique, dérivé nitré jouant un rôle majeur dans l'inflammation et aussi permet d'abaisser certaines douleurs grâce à ces composées shagoal, [6]-gingérol et paradol : les douleurs musculaires et articulaires, les blessures et les fractures, les œdèmes et les douleurs intestinale

Par conséquent, je conseille à tout le monde utiliser ces plantes médicinales avec des effets efficaces et réduire les médicaments pharmaceutiques.

Abdelaziz, M., Abdallah, N., Housseine, M., Kamel, N., Benhadj, A., et Abdelkader, S. (2014). Activité antioxydante des composés phénoliques d'huile d'olive extraite par méthode traditionnelle. *Int.J.Biol.Chem.Sci.* 8(4) : 1865-1870.

Adlercreutz, H. (2007). Lignans and human health. *Crit Rev Clin Lab Sci.*; 44(5-6):483-525.

Aggarwal, B.B., Shishodia, S. (2006). Molecular targets of dietary agents for prevention and therapy of cancer. *Biochem Pharmacol.* 71: p 1397-1421.

Aggarwal, B.B., Shishodia, S. (2005). Molecular targets of dietary agents for prevention and therapy of cancer. *Biochem Pharmacol* May p:1397-421

Ali, S., Prasard, R., Mahmood, A., et al. (2014). Eugenol-rich Fraction of *Syzygium aromaticum* (clove) Reverses Biochemical and Histopathological Changes in Liver Cirrhosis and Inhibits Hepatic Cell Proliferation. *Journal of Cancer Prevention*;19(4) :288-300.

Alice, D. (2011). Faisabilité de la mise en place d'une Indication Géographique Sur le Clou de girofle à Madagascar Ecole supérieure d'Agro-Développement International ISTOM ; Thèse P 65 72. Mémoire Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master 2 Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie. Spécialité : Biologie et physiologie végétale. Université Frères Mentouri 1 Constantine. Présenté par : ATMANI Hanane et BAIRA Kaouther., 2015.thème. Mise en évidence de l'activité antibactérienne et antifongique et l'étude des caractères Physico-chimique de l'huile essentielle du clou de girofle *Syzygium aromaticum* L. P-16 .

Allal, A. (2016). Etude phytochimique et activités antioxydantes de quelques extraits d'une plante de la région de Tlemcen: *Psoralea bituminosa* L.06/2016 .page 18.

AL-okbisy., Mohamed, DA., Hamed, TE et al. (2014). Protective effect oil and eugenol microemulsions on fatty liver and dyslipidemia as components of metabolic syndrome. *Journal of medicinal food*; 17(7) : 704-771.

Amit, P., Parul, S. (2011). Antibacterial activity of *Syzygium aromaticum* (clove) with metal ion effect against food borne pathogens. *Asian Journal of Plant Science and Research*, 1 (2):69-80.

Angiosperm Phylogeny Website. Zingibérales. (En ligne) disponible. sur :

<http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/orders/zingiberalesweb.htm> (page consultée le 16/06/2016) cité dans Anne BUTIN . Le gingembre : de son utilisation ancestrale à un avenir prometteur.(2017).

Anne, B. (2017). Le gingembre: de son utilisation ancestrale à un avenir prometteur. *Sciences pharmaceutiques.* p 60.

Anzai, T., Yashikawa, T., Kaneko, H., Maekawa, Y., Iwanaga, S., Asakura, Y., and Ogawa S. (2004). Association between serum C-reactive protein elevation and left ventricular thrombus formation after anterior myocardial infarction. *Chest journal*, 125; 384-389.

Arshad, H., Fahad ,M., Salah ,M.(2014).Active ingredients of ginger as potential candidates in the prevention and treatment of diseases via modulation of biological activities. *International Journal of Physiology, Pathophysiology and Pharmacology*, 6 (2), pp 125-136.

Ashley T.N., Weil Z.M. and Nelson R.J. (2012) Inflammation: mechanisms, costs and natural variation. *Annual Review*, 43; 385-406.

Audrey.(2015) le giroflier : l'arbre qui donne le clou de girofle, Gralon. Consulté le 01/05/2017.

BACHIEGA, TF., DE SOUSA, JP., BASTOS, JK., et al.(2012). Clove and eugenol in noncytotoxic concentrations exert immunomodulatory/antiinflammatory action on cytokine production by murine macrophages. *The journal of Pharmacy and Pharmacology*; 64(4) :610-616.

Banerjee S, Mullick H I, Banerjee.(2011). Zingiber officinale: a natural goldInternational. *Journal of Pharma and Bio Sciences*; p 2: 0975-6299 .

Baobab des saveurs. (2011). Fiche technique de la poudre gingembre. Sénégal Beagehold MA. (1998). Heterogeneity of endothelial function within the circulation. *Curr opin Nephrol Hypert*, 7:71-8.

Barbalet, S.(2015). Le giroflier : historique, description et utilisations de la plantes et de son huile essentielle. Mémoire de fin d'étude Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie. Université de LORRAINE. MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER. UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA . Présenté par : BANOUH Radia & AZZOUZ Amel. 2019. Thème Evaluation de l'activité antibactérienne, antifongique et activité antioxydante de l'huile essentielle de clou de girofle (*Syzygium aromaticum*) P-9

Barnes-Peter, J. (1998). Anti-inflammatory actions of glucocorticoids: molecular mechanisms. *Clinical Science*. **94**: p 557-572.

Barnig, C.(2016). Médiateurs Lipidiques pro-résolvant dans l'inflammation allergique, J. Revue française d'allergologie. Vol. 56, p. 38-42.

Behrend,L.,Henderson,G.,Zwacka,R.M. (2003). Reactive oxygen species in oncogenic transformation. *Biochem Soc Trans*. 31: 1441-4.

Belkheiri, N.(2010) .dérivés phénoliques a activités antiathérogènes .thèse .spécialité : chimie biologie .université Toulouse .p 61.

Benhammou, N. (2011). Activité antioxydant des extraits des composés phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien. Thèse. Université Aboubakr Belkaïd-Tlemcen. P21.

Benhammou, N.(2011). Activité antioxydant des extraits des composés phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien .thèse . Université Aboubakr Belkaïd Tlemcen.p29.

Bensaad,S. (2019) .Maitre Assistante en Biochimie. Les oligoéléments, p4.

Benzeggouta, N. (2015). Evaluation des Effets Biologiques des Extraits Aqueux de Plantes Médicinales Seules et Combinées. Thèse de Doctorat en Sciences. Université MentouriConstantine. P-46, 49. Mémoire Présenté pour l'obtention du diplôme de MASTER.spécialité : Biochimie Appliquée. UNIVERSITE LARBI BEN MHIDI OUM EL BOUAG HI. Préparé par : Medfouni Raouia et Hafsi Nadia., 2018. Thème : Contribution à l'étude phytochimique et les activités biologiques d'une plante médicinale Syzygium aromaticum .P-3.

Berthod, A., Billardello, B ., Geoffroy, S. (1999). Polyphenols in countercurrent chromatography. An exemplr of large scale separational.analysis.EDP sciences, Wiley-VCH/; 27, 750-757.

BI, X., Soong, YY., Lim, SW., et al.(2015). Evaluation of antioxidant capacity of Chinese five-spice ingredients. International Journal of food science and nutrition;10 :1-4.

Blanc, U., Vitte J.(2014).les médiateurs du mastocyte .Rev Fr Allergol .<http://dx.doi.org/10.1016/j.reval.2014.10.002>. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master .thème étude de l'activité anti-inflammatoire de l'extrait brut de zingiber officinalein vitro .bensalem ibtissem et al .2018.

Blouin ,E.(2008). Réflexions Rhumatologiques. Tome 12, n°106, 2-7 city dans Docteur anne-cecile le lamer.(2014) oligothérapie et personne agréée : intérêt du chrome, du sélénium , du zinc et du cuivre.

Bode, AM ., Dong, I F F., Wachtel-Galor, S. (2011). Herbal Medicine-Biomolecular and chiminal Aspects.2ed Edition CRC Press. Citer dans le Mémoire Master (2015) : Etude de l'effet d'un régime irrégulier du Zingiber officinale sur le réarrangement de la matrice extracellulaire de différents segments de l'aorte chez les rats Albinos Wistar traité par une dose cytotoxique de DL-Méthionine,p 20 .

Botting , RM ., Botting , JH .(2000) .pathologenesis and mechanism of inflammation and pain: Anoverview .Clinical Drug Investigation ,19, 1-7.

Boudjouref,M.(2011). Etude de l'activité antioxydant et antimicrobienne d'extraits d'Artemisiacampestris L. Mémoire Pour l'obtention du diplôme de Magister En Biochimie. Université Ferhat Abbas, Sétif.

Boudraa, A .,Belkhairi A.(2019).etude phytochimique et évaluation des activités biologique d'une plante algérienne du genre *Centaureium* .mémoire .spécialité :Biochimie Appliquée .Constantine Université des Frères Mentouri Constantine 1 Faculté des Sciences de la Nature et de la vie , p28.

- Bouhadjra,k. (2011)**, étude de l'effet des antioxydants naturels et de synthèse sur la stabilité oxydative de l'huile d'olive vierge.
- Braga, M.E.M., Moreschi, S.R.M., Meireles, M.A.A. (2006)**. Effects of Supercritical Fluid Extraction on Curcuma longa L. and Zingiber officinale R. *Starches, Carbohydrate Polymers*, 63: 340-346.
- Bravo, L. (1998)**. "Polyphenols: Chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional
- Brunet,S.(2008)**. Analyse des mécanismes d'action antiparasitaire de plantes riches en substances poly phénoliques sur les nématodes du tube digestifs des ruminants. Thèse (Dr. Pathologie et Nutrition), Toulouse : Université Paul Sabatier 246.
- Bruneton, J. (2009)**. Pharmacognosie : phytochimie, plantes médicinales 4ème édition .Technique et Documentation .Paris, p 1269 .
- Bruneton, J.(1999)**. Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, 3ème éd. Ed. Tec & Doc, Lavoisier, Paris. MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER. UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA . Présenté par : BANOUEH Radia & AZZOUZ Amel. 2019. Thème Evaluation de l'activité antibactérienne, antifongique et activité antioxydante de l'huile essentielle de clou de girofle (*Syzygium aromaticum*) P-11 .
- Calixto, J.B., Otuki, M.F., Santos, A.R.S.(2003)**. Anti-inflammatory compounds of plant origin. Part I. Action on arachidonic pathway, nitric oxide and nuclear factor κ B (NF κ B). *Planta Med.* 69, 973–983
- Cecchini, T. (2003)**. Avec collaboration de Ticli B. Encyclopédie des plantes médicinales (savoir, reconnaître les plantes et les utiliser préparations médicinales spécifique dictionnaire des maladies et des remèdes). Éditions de Vecchi. p-29. Mémoire Présenté pour l'obtention du diplôme de MASTER.speciatité : Biochimie Appliquée. UNIVERSITE LARBI BEN MHIDI OUM EL BOUAG HI. Préparé par : Medfouni Raouia et Hafsi Nadia., 2018. Thème : Contribution à l'étude phytochimique et les activités biologiques d'une plante médicinal *Syzygium aromaticum* .P-2.
- Charles,DJ.(2013)**.Ginger. In: Charles DJ. *Antioxidant Properties of Spices, Herbs and OtherSources*. New York: Springer Science+Business Media; 335-45.
- CoPath.(2012)**. La réaction inflammatoire. *Les inflammations*.p. 1-52.
- Cowan . (1999)**. Plant products as antimicrobial agents. *Clinical microbiologyreviews.*, 12(4): 564-570. .
- Dai, JP., Zhao, XF., Zeng, J., et al.(2013)**. Drug screening for autophagy inhibitors based on the dissociation of Beclin1-Bcl2 complex using BiFC technique and mechanism of eugenol on anti-influenza A virus activity. *PLoS One*; 8(4) :e61026.

De Franco, A.L., Robertson, M., Locksley, R.M.(2009). Immunité: La réponse immunitaire dans les maladies infectieuses et inflammatoires. Traduction de l'édition anglaise par Raymond Cunin revision scientifique de pierre masson,. Chapitre 3: l'immunité innée. P. 83.

DESMIER, T.(2016). Les Antioxydants de nos jours : definition et application . thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. Université de Limoges . page 16.

Diego Francisco C.R, Claudia Regina Fernande, S ., Wanderley Pereira, O. (2014). Clove (*Syzygium aromaticum*): a precious spice. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 4(2): 90-96. Mémoire Présenté pour l'obtention du diplôme de MASTER.spécialité : Biochimie Appliquée. UNIVERSITE LARBI BEN MHIDI OUM EL BOUAG HI. Préparé par : Medfouni Raouia et Hafsi Nadia., 2018. Thème : Contribution à l'étude phytochimique et les activités biologiques d'une plante médicinale *Syzygium aromaticum* .P-1.

Dinarello, C.A.(2000). Proinflammatory cytokines. Chest 118, 503–508.

Dioxide Increases Contents of Flavonoids and Phenolic Compounds, and Antioxidant Activities in Malaysian Young Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe.) Varieties, *Molecules*, 15: 7907-7922 p.

Dorward, D.A.,Lucas ,C.D.,Rossi, A.G.,Haslett ,C., Dhaliwal, K. (2012). Imaging inflammation: molecular strategies to visualize key components of the inflammatory cascade, from initiation to resolution. *Pharmacology and Therapeutics*, 135; 182-199.

Duwiejua, M., Zeitlin, I.J., (1993). Plants as source of anti-inflammatory substances. In: *Drugs from Natural Products: Pharmaceuticals and Agrochemicals*. Eds, Taylor. Francis (Royaume-Uni) : 153. in GUEZGOUZ Yasmina et RAMDANI Sawsen Thème : Etude phytochimique et évaluation de l'activité anti-inflammatoire de *Salvia officinalis* (la sauge) in vitro et in vivo . Juin 2018 p25 .

Efthimiou, P., Kukar, M.(2010). Complementary and alternative medicine use in rheumatoid arthritis: proposed mechanism of action and efficacy of commonly used modalities *Rheumatol Int* , 571-586 .

Fabre, G., Bayach, I., Berka, K., Palonciová, M., Starok, M., Rossi, C., et al. (2015). Synergism of antioxidant action of vitamins E, C and quercetin is related to formation of molecular associations in biomembranes. *Chem Commun*;51(36):7713-6.

Faivre ,Cl., Lejeune, R., Staub., H, Goetz, P.(2006) : *Zingiber officinale* Roscoe. *Phytothérapie* ;4(2) :99-102.

Faivre, CL., Lejeune, L., Staub, H., Goetz, P. (2006). *Zingiber officinale*

Favier,A. (2006). [Oxidative stress in human diseases]. *Ann.Pharm.Fr*, 64: 390-396 p.

Florence, B. (2016). Stress oxydant et pathologie diabétique, impact de l'hyperglycémie et de l'albumine glyquée sur les cellules cardiaques et adipeuses. Thèse Présentée pour l'obtention du titre de Docteur de l'université de la Réunion Biochimie . p28

Fnides, Kh.(2018). Immunologie Appliquée. Etude de l'activité anti-inflammatoire de l'extrait brut du *zingiber officinale* in vitro.

Frenzel, L., Hermine, O.(2013). Mastocytes et inflammation. J. Revue du rhumatisme. Vol. 80, p. 111-115.

Gee ,J.M , Johnson. ,IT.(2001). polyphenolic compounds : interaction with the gut and implications for human health. Current Medicinal chemistry.8:1-182.

Genetet, N.(1997). immunologie .3^{ème} édition .chapitre 6 , les systèmes non spécifique de défense , la réaction inflammatoire et les autres moyens .75006.paris .p.221-230.ISBN : 2-7430-0158-5.mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master , thème étude de l'activité anti-inflammatoire de l'extrait brut de zingiber officinale in vitro.bensalem ibtisseem et al.2018.

Georgetti, S.R., Casagrande, R., Di Mambro, V.M., Azzolini Ana, E.C.S., Fonseca Maria, J.V. (2003). Evaluation of the antioxidant activity of different flavonoids by the Chemiluminescence Methode. AAPS Pharm Sci, 5 (2) : P1-5

Ghasemzadeh, A., Jaafar, H.Z.E., Rahmat, A. (2010) .Elevated Carbon

Ghedira, K. (2005). Les flavonoïdes : structure, propriétés biologiques, rôle prophylactique et emplois en thérapeutique. Phytothérapie. 4: 162-169.

Ghedira, K., Goetz, P ., Le Jeune R. (2010). Syzygium aromaticum (L.) Merr. & Perry (Myrtaceae) Giroflier. Phytothérapie. 8, 37-43. Mémoire Présenté pour l'obtention du diplôme de MASTER.spécialité : Biochimie Appliquée. UNIVERSITE LARBI BEN MHIDI OUM EL BOUAG HI. Préparé par : Medfouni Raouia et Hafsi Nadia., 2018. Thème : Contribution à l'étude phytochimique et les activités biologiques d'une plante médicinale Syzygium aromaticum .P-2.

Gigon ,F. (2012). Le gingembre, une épice contre la nausée, Phytothérapie, 10 : 87–91p.

Goetz, P., le Jeune, R. (2010). Syzygium Aromaticum L, Merr and Perry (Myrtaceae) giroflier, phytothérapie, p 37-43.

Gomar ,A., Hosseini, A., Mirazi, N.(2014). Memory enhancement by administration of ginger (Zingiber officinale) extract on morphine-induced memory impairment in male rats, Journal of Acute Disease 212-217.

Grzanna ,R., Lindmark ,L ., Frondoza .CG.(2005)«Ginger an herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions,» Journal Medical of Food, 125-132 .

Guillouty, A .(2016). Plantes médicinales et antioxydants. Sciences-physiques.ac-montpellier.fr. [online] Available at: <http://sciencesphysiques.ac-montpellier.fr/ABCDORGA/ORGANIQUE.htm>. P 30

Guillouty, A.(2016) . Plantes médicinales et antioxydants. Thèse de doctorat .université Toulouse .P 30.

Halliwell, B., J.M.C.Gutteridge.(2008) .free Radicals in biology and medicine. Fourth Edition .oxford University press. Citer dans la these de Doctorat (2015): Implication du stress oxydant des plusieurs affection du cheval athlète : revue bibliographique.

Halliwell, B.(2006) reactive species and antioxidants .redox biology Is a fundamental theme of aerobic life. *Antioxidants & Redox Signaling* 14(2):312-322

Higdon, J.(2004). Antioxidant Vitamins and Health: Cardiovascular Disease, Cancer, Cataracts, and Aging by Claude Fernand Bourgeois, 2003, 306 pages, hardcover, \$72. HNB Publishing, New York. *Am J Clin Nutr.*:80(1):239-239.

Ho SC., Chang, KS., Lin, CC.(2013). Anti-neuroinflammatory capacity of fresh ginger is attributed mainly to 10-gingerol. *Food Chemistry*, 141 (3), pp 3183-3191. *Indian J Med Res May*, 119(5):167-79.

Joëlle ., Alain.(2007). Joël Pincemail, Karine bonjean, Karine Cayeux, Jean-Olivier Defraigne (2002). Mécanismes physiologiques de la défense antioxydante. *Nutrition clinique et métabolisme*, 16 : 233-239.

Jolad, SD., Lantz, RC., Chen ,G.J., Bates, RB., Timmermann ,BN. (2005). Commercially Processed dry ginger (*Zingiber officinale*) : composition and effects on LPSstimulated PGE2 Production. *Phytochemistry*, 66 (13):1614-35 .

Karna, P.,Chagani, S.,Gundala, SR., Rida, PC. , Asif, G., Sharma, V.,Gupta, MV.,Aneja, R., Br J Nutr. (2012).Benefits of whole ginger extract in prostate cancer. Feb, doi: 10.1017 / S0007114511003308. Epub 2011 Aug 18, 107(4):473-84.

Kim, H.S., Lee S.H., Byun, Y. Park, H.D.(2015). 6-Gingerol reduces *Pseudomonas aeruginosa* biofilm formation and virulence via quorum sensing inhibition. *Scientific Reports*.vol. 5,p . 1- 11.

Koechlin-Ramonatxo,C. (2006).Oxygène, stress oxydant et suppléments antioxydantes ou un aspect différent de la nutrition dans les maladies respiratoires. *Nutritionclinique et métabolisme*, 20 : 165–177.

Korkina, L., Kostyuk, V., De Luca, C., Pastore, S. (2011). Plant phenylpropanoids as emerging anti-inflammatory agents. *Mini Rev Med Chem.*;11(10):823-35.

Koroch, A., Ranarivelo, L., Behra, O., Juliani, H.R., Simon, J.E.(2007). « Quality Attributes of Ginger and Cinnamon Essential Oils from Madagascar » in : Issues in new crops and new uses. Ed by Janick and A. Whipkey. ASHS Press, Alexandria, VA, pp 338-341,

Lamaty et al.(1997). Chemical composition and antibacterial activities of the essential oils of *Lippia chevalieri* and *Lippia multiflora* from Burkina Faso. *Journal of chemistry of naturel compound*. Vol15, P429. MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER. UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA . Présenté par : BANOUH Radia & AZZOUZ Amel. 2019. Thème Evaluation de l'activité antibactérienne,

antifongique et activité antioxydante de l'huile essentielle de clou de girofle (*Syzygium aromaticum*) P-12

Larfi , F ., Khiri ,A.(2015).optimisation des condition d'extraction de polyphénol du thé vert utilisé comme agent antibactérien . Mémoire de master .spécialité : science et Genie de l'environnement .Université A.M Oulhadj – Bouira .Faculté des sciences et des sciences Appliquées .p 20.

Lee H.S., Kim S.-S., Kim G.J., Lee J.-s., Kim E.-J., Hong K.J.(2008). Antiviral Effect of Ingenol and Gingerol during HIV-1 Replication in MT4 Human T Lymphocytes, Antiviral Research, p 78 : 44.

Li, Y., Hong, Y., Han ,Y., Wanga, Y., Xiaa, L.(2016). Chemical characterization and .
Lydyard, p., whelsan ,A ., Michael ,F . Immunologie, 2002. BERTI éditions, Section I : la réponse inflammatoire aigue, p.140-143

Malhotra, S ., Singh, A P. (2003). Medicinal proprieties of Ginger (*Zingiber officinale* Rosc). Natural Product Radiance; 2(6):296-301.

Max, W ., Robert, A. (2003). Plantes thérapeutiques p-119, 120. Mémoire Présenté pour l'obtention du diplôme de MASTER.spécialité : Biochimie Appliquée. UNIVERSITE LARBI BEN MHIDI OUM EL BOUAG HI. Préparé par : Medfouni Raouia et Hafsi Nadia., 2018. Thème : Contribution à l'étude phytochimique et les activités biologiques d'une plante médicinal *Syzygium aromaticum* .P-2.

MEDART, J.(2009). Manuel pratique de nutrition : l'alimentation préventive et curative. 2ème édition. p 79-82.

Medfouni, R .,Hafsi, N (2018).contribution à l'étude phytochimique et les activités biologique d'une plante médicinale *Syzygium aromaticum*.Mémoire de master .spécialité : Biochimie Appliquée.Université Larbi Ben Mhidi Oum El Bouaghi .Faculté des sciences Exactes Et des sciences de la nature et de la vie .p 8.

Medzhitov, R. (2008).Origin and physiological roles of inflammation.Nature, 454, 428-435.

Mekenza, N., Medjmedj Oum El Banine (2018). Évaluation de l'activité anti-inflammatoire de l'extrait brut de la graisse de la bosse de *Camelus dromedarius* sur un modèle murin d'inflammation aiguë .Mimoire : Spécialité : Immunologie et Oncologie .constantine . Université des Frères Mentouri Constantine 1 Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie .p 20.

Michel, D.(2012). Le stress oxydant cutané. Biologie de la peau.

Millenium Challenge Account (MCA) Madagascar.(2000). «Opportunités de marchéFilière Huiles Essentielles Région Atsinana ». ATMANI Hanane et BAIRA Kaouther , 2015 : Mémoire Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master 2 Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie Filière : Sciences Biologiques Spécialité : Biologie et physiologie végétale. **thème** : Mise en

évidence de l'activité antibactérienne et antifongique et l'étude des caractères Physico-chimique de l'huile essentielle du clou de girofle *Syzygium aromaticum* L.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE DE LA REPUBLIQUE DE MADAGASCAR.(2014).Giroflier [en ligne]. [consulté le 19.09.14]. Disponible sur : <http://www.agriculture.gov.mg/wp-content/uploads/2014/pdf/Giroflier.pdf>

Mobasserri ,M., Mahluji, S1., Attari, VE., Payahoo, L.,Ostadrhimi, A., Golzari, SE. (2013). Effect of ginger (*Zingiber officinale*) on plasma glucose level, HbA1c and insulin sensitivity in type 2 Diabetic patients. Int J Food Sci Nutr. Sept, 64(6):682-6 p.

Monteil, C., Mulder, P., Thuillez, C. (2004). Stress oxydant et insuffisance cardiaque: une cible thérapeutique utopique?. Médecine thérapeutique Cardiologie. 2: 75-85.

Morin,J., Malhuret, R., and Basted, P.(1983). Aromathérapie, Exemple de la réalisation pratique de l'utilisation des huiles essentielles en thérapeutique, ISSN 0992-9406. MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER. UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA . Présenté par : BANOUH Radia & AZZOUZ Amel. 2019. Thème Evaluation de l'activité antibactérienne, antifongique et activité antioxydante de l'huile essentielle de clou de girofle (*Syzygium aromaticum*) P-12

Muhamad,I., Zelika, M.R., Evelyne, N.H., Rika, H., Komar, R.W. (2018). Isolation of 5,7-Dihydroxy, 6,8-Dimethyl Flavanone from *Syzygium aqueum* with Its Antioxidant and Xanthine Oxidase Inhibitor Activities. Pharmacognosy Res. 10(1): 60–63

Nakamura, Y., Kozuka, M., Naniwa, K., Takabayashi, S., Torikai, K., Hayashi, R., Sato, T., Ohigashi, H., Osawa, T.(2003). Arachidonic acid cascade inhibitors modulate phorbols ester-induced oxidative stress in female ICR mouse skin: differential roles of 5- lipoxygenase and cyclooxygenase-2 in leukocyte infiltration and activation. Free Radic. Biol. Med. 35, 997–1007.

Nam, H., Kim, MM.(2013). Eugenol with antioxidant activity inhibits MMP-9 related to metastasis in human fibrosarcoma cells. Food and chemical toxicology; 55 :106-112.

Nathalie.(2012).Giroflier, Compléments alimentaires les plantes, vitamines et minéraux la base des compléments alimentaires.

O'Mahony, J.A., Fox ,P.F., and Kelly, A.L. (2013). Indigenous enzymes of milk advanced dairy chemistry: Volume 1A: Proteins: Basic Aspects. 4th Edition, Springer Science Business Media New York, pp; 337-385.

Okamoto, T., Gohil, K., Finkelstein, E.I., Bove, P., Akaike, T., Van Der Vliet, A.(2004). Multiple contributing roles for NOS2 in LPS-induced acute airway inflammation in mice. Am. J. Physiol. Lung Cell. Mol. Physiol. 286, 198–209.

Opal, S.M., DePalo, V.A. (2000). Anti-inflammatory cytokines. Chest 117, 1162–1172.

- Park, KR., nam , D., Yun ,hm., et al.(2011).** Beta-caryophyllene oxide inhibits growth and induces apoptosis through the suppression of PI3K/AKT/mTOR/S6K1 pathways and ROS-mediated MAPKs activation. *Cancer letters*;312(2) :178-188.
- Pasquier, C.(1995).** Stress oxydatif et inflammation. *Rev Fr Lab.*(276):87-92.
- Paterson, H.M., Murphy, T.J., Purcell, E.J., Shelley, O., Kriynovich, S.J., Lien, E., Mannick, J.A., Lederer, J.A.(2003).** Injury primes the innate immune system for enhanced toll-like receptor reactivity. *J. Immunol.* 171, 1473–1483.
- Paul, S., Ferdinand, P. (2005).** Guide des plantes médicinales (Analyse, Description et Utilisation de 400 plantes). p-339. Mémoire Présenté pour l'obtention du diplôme de MASTER.spécialité : Biochimie Appliquée. UNIVERSITE LARBI BEN MHIDI OUM EL BOUAG HI. Préparé par : Medfouni Raouia et Hafsi Nadia., **2018.** Thème : Contribution à l'étude phytochimique et les activités biologiques d'une plante médicinale Syzygium aromaticum .P-5.
- Pierre,N.(2006).** Les plantes cultivées en régions tropicales d'altitude d'Afrique : cultures fruitières, cultures maraichères ;Ed, presses agronomiques Gembloux -2,238.
- Pietta, P.G. (2000).** Flavonoids as antioxidants. *Journal of natural products.* 63: 1035-1042.
- Platel, K .,Srinivasan, K. (2004).**Digestive stimulant action of species: a myth or reality?
- Poisson,M.(2013).** Rôle du stress oxydant au niveau hépatique et rénal dans la toxicité de l'uranium après exposition chronique. *Sciences agricoles. Université Paris Sud - Paris XI.*
- Pulikottil, SJ ., Nath, S. (2015).** Potential of clove of Syzygium aromaticum in development of a therapeutic agent for periodontal disease. A review, *SADJ.* Vol 70 no 3 p108 - p115.
- Rakotoatimanana, B.V. et al. (1999).** « Contribution à l'optimisation d'une unité de production d'huiles essentielles », mémoire de fin d'études, Département Génie Chimique, Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo ESPA, Université d'Antananarivo. MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER. UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA . Présenté par : BANOUH Radia & AZZOUZ Amel. 2019. Thème Evaluation de l'activité antibactérienne, antifongique et activité antioxydante de l'huile essentielle de clou de girofle (Syzygium aromaticum) P-11.
- Rankin, J.A. (2004).** Biological mediators of acute inflammation. *AACN Clinical Issues*, 15; 3-17.
- Revillard, JP.(2001).**immunologie 4ème édition ,chapitre 14 , Espagne ,p .219-234.Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master .thème étude de l'activité anti-inflammatoire de l'extrait brut de zingiber officinale in vitro.bensalem ibtissem et al.2018.
- Roit, L., Brostoff, j., Male, D.(2002) .**immunologier .3ème édition .belgique p5-nti 65.Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master .thème etude de l'activité anti- inflammatoire de l'extrait brut du zingiber officinale in vitro.bensalem ibtissem et al 2018.

Rostana, O., Tarte K., Amé-Thomasa, P.(2014).Le polynucléaire basophile: nouveautés en physiopathologie et implications diagnostiques, 2014. J. Revue Francophone des laboratoires. N°462, p. 95-105.

Rousselet, MC., Vignaud ,JM., Hofman, P., Chalette, FP .(2005) .l'inflammation et pathologie inflammatoire .chapitre 3 ,p 1-58.thèse .inti-inflammatoire et pathologie inflammatoire .

S.Prasad ,Tyagi, A.K.(2015).Ginger and Its Constituents: Role in Prevention and Treatment of Gastrointestinal Cancer.Gastroenterology Research and Practice .vol.2015, p. 1-11.

Salvayre, R., Auge, N., and Nègre-Salvayre, A. (2003). Rôle de l'oxydation dans la genèse et la progression de l'athérosclérose. L'athérosclérose : Physiopathologie, Diagnostics, Thérapeutiques., J.F., Toussaint, M.P., Jacob, L., Lagrost, J., Chapman, Eds. Masson: Paris, 14, 269-290 **city dans** (Journal of Drug Delivery & Therapeutics. 2019; 9(6):155-161 Antioxydant and Anti-Inflammatory Activities of Caralluma Acutangula (Decne.) N.E.Br Extracts, a Medicinal Plant from Burkina Faso.

Schauenberg ,P .,Paris,F.(1977). Guide des plantes médicinales. Ed : Delachaux et Niestlé.

Serhan C.N., Ward P.A., Gilroy D.W. (2010) Fundamentals of inflammation. Hardback,USA, pp; 13-14.

Setty, A.R., Sigal, L. H. (2005). Herbal Medications commonly Used in the Practice of Rheumatology: Mechanism of action, Efficacy, and Side effects. Seminars in Arthritis and Rheumatism. **34:** p 773-784.

SEVE, M., FAVIER, A. (2002). Métabolisme du zinc. Encyclopédie Médico-chirurgicale, 10-359-D-10. p19 . **city dans** Docteur anne-cecile le lamer.(2014) oligothérapie et personne agréée : intérêt du chrome, du sélénium , du zinc et du cuivre.

Shaghayegh ,P .(2014). Saeed Danes hmandl clove (Syzygium aromaticum) ingredients affect lymphocyte subtypes expansion and cytokine profile responses :An in vitro evaluation .journal of Food and Drug Analysis . Volume 22, Issue 4, Page 448-454. : Disponible sur site : <https://www.zeitipharm.com/huile-essentielle-de-clou-de-girofl>

Sharma, C., Ahmed ,T., Sasidharan, S., Ahmed ,M., Hussain, A. (2009). Use of Gemcitabine and Ginger Extract Infusion May Improve the Efficiency of Cervical Cancer Treatment, African Journal of Biotechnology, 8: 7087-7093.

significance." Nutrition Reviews 56(11): 317-333.

Singh, G., Kapoor, IP., Singh, PK., De Heluani, CS., De Lampasona, MP., Catalan, CA.(2008). Chemistry, antioxydant and antimicrobial investigations on essential oil and oleoresins of Zingiber officinale . Food Chem Toxicol; 46(10) : 3295302

Sophie., Barbelet. (2015).le giroflier : historique, description et utilisation de la plante et de ses huiles essentielles. Vol5. P 22-26.

Sorg, O.(2004). Oxidative stress: a theoretical model or a biological reality. *Comptes Rendus a Biologies.* 327: 649-662.

Sung, B., Prasad ,S., Yadavvr., et al.(2012). Cancer cell signaling pathways targeted by spice-derived nutraceuticals. *Nutrition and cancer;*64(2) :173-197.

Tabart , J.(2010). Optimisation et caractérisation d'un extrait de cassis riche en antioxydants utilisable comme complément alimentaire et Etude de ses effets sur la vasorelaxation dépendante de l'endothélium. Thèse. Académie Universitaire Wallonie-Europe. 20.

Taiba, I. Boumahrat, M .,Boulifa, A. (2017).Evaluation de l'activité anti inflammatoire , analgésique , antioxydante at antipyrétique de la plante médicinale algérienne *Salvia officinalis* .L.spécialité : toxicologie .université des frères Mentouri Constantine Faculté des sciences de la nature et de la vie .p.27.

Tayeb, S.(2017).etude du sélénié chez les diabétiques de type 2.Master en biologie Moléculaire et Génétique.

Therond, P.(2003).le sélénium : un oligo-élément essentiel pour la santé humain.cahier de nutrition et diététique , 38(4) ,250-256.universite toulous 3 paul sabatier faculte des sciences pharmaceutiques .these pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie .thème oligothérapie et personne AGEE : Interet du chrome , du selenium, du zinc et du cuivre le 14 avril 2014.

TU Z., Moss-Pifrcce, T., Ford, P., et al.(2014). *Syzygium aromaticum* L.(clove) extract regulates energy metabolism in myocytes. *Journal of medicinal food.;*17(9) :1003-1010.

Valko,M.,Leibfritz,D.,Moncol,J.,Cronin,MT.,Mazur,M.,Telser,J.(2007).Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *Int J Biochem Cell Biol,* 39(1), 44-84.

Weici,T.(2011).Handbook of chinese medicinal plants. Volume 2. Wiley-VCH Ed. Weinheim. 1282 p.

Weill, B., Battaux, F. (2003). Immunopathologie et réactions inflammatoires. Bruxelles Belgique : De Boeck Supérieur : 12-23-7.

Wiant, C. (2006). Ethnopharmacology of medicinal plants: Asia and the pacific. Eds, Humana Press (Totowa): p 1-20. In Ayadi Kenza.2018. Evaluation de l'activité anti-inflammatoire de l'extrait aqueux de *Viscum album (El Hadal)*.p 30

Wilson, R., Haniadka, R., Sandhya, P., Palatty, PL., Baliga ,MS.(2013). Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) the Dietary Agent in Skin Care : A Review. In : Watson RR and Zibadi S. Eds. Bioactive DietaryFactors and Plant Extracts in Dermatology. Nutrition and Health. New York Springer Science + Business Media : 103-11. In : Krim Meriem. L'importance des

antioxydants (Gingembre) dans la réduction des effets toxiques induits par les chromates chez les rats. Thèse doctorat. Annaba : Université badjimokhtar, 2014.

Zerargui, F.(2015). Activité antioxydante des extraits de racines *Tamus communis* L et caractérisation des substances bioactives. City dans Thèse de Doctorat en Sciences . p22.

Zheng, G.Q., Kenny, P.M and Lam K.T. (1992). Sesquiterpens from clove (*Eugenita caryophyllata*) as potentiel anticarcinogenic agent, *J.Nat.Prod*, vol 55. p 999-1003.

الملخص :

تعمل الجذور الحرة بكل انواعها على حدوث ما يسمى بالإجهاد التأكسدي وبالتالي خطورة على مستوى المادة الوراثية وهذا ما يؤدي الى حدوث مختلف الامراض. ولمحاربة هذه الجذور لابد من تحصين الجسم بمواد مضادة للتأكسد. وهذا ما دفعنا لدراسة وتقييم الخصائص المضادة للالتهاب والخصائص المضادة للتأكسد لنبتتين طبييتين , كما اشتملت دراستنا على الجانب النظري فقط.

* الزنجبيل وهو نبات اسويي ينتمي الى العائلة الزنجبيلية , يمكن الحصول عليه بشكله الطازج والمجفف يعتبر من اقدم النباتات الطبية المعروفة لدى الانسان. معروف بخصائصه المضادة للتأكسد , وذلك نظرا لاحتوائه على عدة مركبات مختلفة من بينها متعددات الفينول والفلافونويد وبعض الليبيدات وغيرها والتي تساهم بشكل كبير في حدوث هذه العملية.

كما يمتلك المستخلص المائي الكحولي لجذور الزنجبيل على هذه الخاصية ايضا , مما يشير ان الزنجبيل بإمكانه ان يكون بمثابة مصدر بديل لمضادات الاكسدة لحماية الانسان من الضرر التأكسدي الذي سببه الجذور الحرة . يقلل من بعض الالتهابات لكونه يعدل بعض الانشطة الكيميائية الحيوية اثناء الالتهاب , وذلك عن طريق تثبيط عمل الاكسدة الحلقية (2) والاكسدة الليبيدية (5) مما يؤدي الى تثبيط تخليق البروستاجلاندين .

* القرنفل او ما يسمى ب giroflie وهو نبات من اصل اندونيسي مدغشقر ينتمي الى عائلة Myrtaceae , وهو من اكثر التوابل المستخدمة لعدة قرون. من خلال نتائج دراستنا عليه وجدنا انه يحتوي على نوع اساسي من الزيوت تسمى بالأوجينول , الذي يستخلص من زهور القرنفل وله نشاط بيولوجي خاص.

الأوجينول يعتبر من الزيوت المهمة المتواجدة في نبات القرنفل ويعتبر مضاد طبيعي للأكسدة , حيث وجد انه يقلل الجهد التأكسدي , ويمنع انتشار الخلايا السرطانية بالإضافة لدوره في خفض نسبة الغليسيريدات الثلاثية ونسبة السكر في الدم , كل هذا كان بناء على دراسات سابقة اقيمت على نبات القرنفل.

اما دوره كمضاد طبيعي للالتهاب يتجلى في كونه مثبت لمجموعة من وسطاء الالتهاب مثل : السيتوكينات التي تعتبر وسيط منشط لكل من $TNF-\alpha$, بروتين كيناز و NF-KB الذي بدوره ينشط COX-2 و Phospholipase , وبالتالي تثبيط هذا المسار بالإضافة لتثبيطه للبروستاجلاندين.

اما في دراسات اخرى فقد تم الكشف عن دور زيوت نبات القرنفل في نظام Fibroblastes و دورها كمثبط بشكل كبير لجزيء الالتصاق والكولاجين .

وبالتالي هذه الدراسة تسمح لنا باستعمال هاتين النبتتين في علاج الكثير من الامراض .

الكلمات المفتاحية : الجذور الحرة , الإجهاد التأكسدي , المضاد للتأكسد , المضاد للالتهاب , الزنجبيل , القرنفل , البروستاجلاندين , الأوجينول , تثبيط . السيتوكينات .

ABSTRACT:

Free radicals of all types are responsible for the oxidative stress, which can affect the DNA and lead to serious diseases. To prevent this, the organism produces antioxidants to neutralize these free radicals.

For this aim, we studied both, the anti-inflammatory and antioxidant activities of two medicinal plants, and our work included only a theoretical study.

**Ginger* is an Asiatic plant, of the ginger family .It can be found both fresh and dried, and is considered, as the oldest medicinal plant ever knows. *Ginger* is known for its antioxidant activity due to the different components it contains including: polyphenols, flavonoids, Lipids. That is behind this activity.

The water methanol extract of ginger shows the antioxidant activity, making it a promising source of antioxidants that prevent humans from oxidative stress caused by free radicals.

Ginger reduces the inflammation by neutralizing some biochemical activities during the inflammatory process by inhibiting the cyclic oxidation-2 , and lipid oxidation -5, that leads to the inhibition of prostaglandin synthesis.

**Clove* is an Indonesian Madagascar plant that belongs to the family of the Myrtaceae, it is one of the most used spices for many centuries. According to the study established we found out that this plant contains an essential oil known as the plants flowers that has specific biological activity.

Eugenol is one of the most found essential oils in this plant and is considered as a natural antioxidant since it was found that it reduces the oxidative stress, stops the spread of the cancer cells, besides its role in reducing the triglycerids levels in blood and glycaemia. This was assumed according to previous studies done on clove.

For its anti-inflammatory activity, the clove inhibits the inflammatory pathway by inhibiting a group of cytokines that activates $TNF\alpha$, kinase proteins , NF-KB that activates COX2 and phospholipases, and inhibiting prostaglandins.

Other studies, revealed the important role of clove's oils in fibroblast systems and their role as major inhibitors of the molecule of collagen.

This study makes the use of these two medicinal plants in the treatment of several diseases very promising.

Key words : free radicals , oxidative stress , antioxidant , anti-inflammatory , ginger , clove , prostaglandins , eugenol , inhibition , cytokine .

Résumé

Tous les types des radicaux libres provoquent le stress oxydatif en conséquence ,il provoquent un risque sur la matière génétique , ce qui mène des plusieurs maladies .pour lutter contre ces radicaux libres, l'organisme doit être fortifiée en antioxydant.

Cela, Nous a incités à étudier et à évaluer les propriétés anti inflammatoires et antioxydant de deux plantes médicinales notre étude est basée sur le niveau théorique.

**Le gingembre* est une plante asiatique appartenant à la famille du gingembre, il peut être obtenu sous sa forme fraîche et séchée. Il est considéré comme l'une des plus anciennes plantes médicales connues par l'être humain. Il est connu pour ses propriétés antioxydant à raison du fait qu'il contient de nombreux composés différents notamment : les polyphénols, les flavonoïdes, certains lipides et d'autre qui contribuent énormément à l'apparition de ce processus.

L'extrait hydro alcoolique de racine de *gingembre* possède également cette propriété, indique que *le gingembre* peut agir comme une source alternative d'antioxydant pour protéger les gens des dommages oxydatifs causés par les radicaux libre.

Il réduit certaines inflammations car il modifie certaines activités biochimiques lors de l'inflammation, en inhibant l'action de cyclooxygénases -2 et lipooxygénase -5, ce qui conduit à l'inhibition de la synthèse de prostaglandines.

**Le giroflie* est une plante d'origine indonésienne et Madagascar qui appartient à la famille des Myrtacées et l'une des épices les plus utilisées depuis des siècles. Grace aux résultats de notre étude nous avons constaté qu'il contient un type d'huile essentiel appelé eugénol, qui est extrait de fleurs de *girofle* et a une activité biologique particulière.

L'eugénol est une des huiles importantes présentes dans la plante de clou de *girofle* est considérée comme un antioxydant naturel, il fait pour réduire le stress oxydatif et prévenir propagation des cellules cancéreuses, en plus de son rôle dans la réduction des triglycérides et de la glycémie, tout cela est basé sur des études précédentes sur les clous de *girofle*.

Quant à son rôle d'anti-inflammatoire naturel, il est évident en tant qu'inhibiteur d'un groupe de médiateurs, telles que les cytokines, qui agissent comme un médiateur stimulant pour chacun des TNF α et protéine kinase et NF-KB, qui semblaient activer le cox-2 et phospholipase et donc inhiber cette voie en plus d'inhiber les prostaglandines.

Dans d'autres études, le rôle des huiles végétales de girofle a été révélé dans le système des fibroblastes et leur rôle en tant qu'inhibiteur majeur de la molécule de collagène.

Donc cette étude nous permet d'utiliser ces plantes dans le traitement de nombreuses maladies.

Les mots clés :les radicaux libres, stress oxydatif, anti-oxydant, anti-inflammatoire, gingembre ,girofle , prostaglandines, l'eugénol , inhibition , cytokine.