Chapitre I : Aperçu sur les plantes étudiées :

I.1.1. Description botanique de la menthe poivrée

La menthe poivrée est originaire du Moyen-Orient. Elle résulte d'une hybridation entre la menthe aquatique (*Mentha aquatica*) et la menthe verte (*Mentha spicata*). Elle pousse sur des sols frais et humides riches en humus. Une plante commune dans toutes les régions tempérées du monde, et plus particulièrement d'Europe centrale et du sud où elle est également abondamment cultivée. (Benayad ,2008).

Il s'agit d'une plante vivace à rhizome long, rampant, traçant, chevelu. La tige, de 50 à 80 centimètres, dressée ou ascendante, se divise en rameaux opposés. Ses feuilles mesurent de 4 à 10 cm de long, elles sont ovales, opposées, courtement pétiolées, lancéolées, aiguës, dentées, sont d'un très beau vert (Fig.1) et se teignent de nuances rougeâtres au soleil et de rouge cuivré à l'ombre, elles sont recouvertes de gros poils sécréteurs arrondis dans lesquels s'accumulent les substances volatiles odorantes. (Al Edrissi, 1982) ; Les fleurs, violacées, forment des épis très courts, ovoïdes, à l'extrémité des rameaux(Fig.2). Le fruit, divisé en quatre parties, est entouré d'un calice persistant (Fig.3). Son odeur est puissante, sa saveur piquante et rafraîchissante (Jahandiez et Marie , 1934)

On cultive la menthe poivrée en Europe, en Asie, en Afrique du Nord et en Amérique du Nord. On plante, en général, la menthe poivrée en mars, avril. On peut la bouturer en mars, juillet et août. On la récolte en mai, juin, juillet, août, septembre et octobre.(Aristide,1964)

La menthe poivrée généralement prospère à l'ombre et augmente rapidement par les rhizomes souterrains. Si vous choisissez de cultiver la menthe poivrée, il est recommandé de la planter dans un récipient, autrement il peut rapidement succéder un jardin entier. Elle a besoin d'un bon approvisionnement en eau, la plante requiert un pH entre 6 et 7 (Aristide ,1964).

Les feuilles et les dessus fleurissants sont en général la partie utilisable. Ils sont rassemblés dès que les fleurs commenceront à s'ouvrir et puis sont soigneusement séchés.



Figure.1. Les feuilles de la menthe poivrée ; *Mentha piperita* (Benayad. ,2008).



Figure 2. Les Fleurs de la menthe poivrée : *Mentha piperita* (Benayad. ,2008).



Figure 3. Les Fleurs de la menthe poivrée : *Mentha piperita* (Benayad. ,2008).

I.1.2. Taxonomie: Menthe poivrée : *Mentha piperita.*

Tableau.1 : Systématique de *Mentha piperita* (Paul, 1996).

Règne	Plantae
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiaceae
Genre	Mentha
Espèce	*Mentha piperita*

I.1.3 Huiles essentielles de la menthe

La menthe poivrée ou *Mentha piperita* contient principalement des huiles essentielles (1,5 % au maximum) (Debuigne et Couplan, 2009) , dont le menthol (entre 35 et 55%) et la menthone (entre 10 et 40%), les flavonoïdes (lutéoline, menthoside), les phénols et les triterpènes (Paul, 1996).

I.1.4. Domaines d'utilisation :

En thérapeutique, la menthe est utilise contre :la fièvre, la faiblesse, la toux, les nausées, les maux de l'estomac, la mélancolie, l'hystérie, les troubles de la vue, la stimulation du système nerveux, tonique, stomachique, antiseptique, analgésique et vermifuge (Grûnwald et Jancke, 2004)

On l'utilise aussi contre les parasites, les tiges et les fleurs de la menthe sont brûlés pour chasser les puces des matelas et des animaux domestiques, on peut aussi placer les sachets de menthe auprès des sacs de grains et de fromage pour chasser les rongeurs (Fournier,1948).

Dans le domaine alimentaire, on peut citer les besoins d'agrément, les crèmes, les chocolats, les bonbons, les pâtes à mâcher, les desserts, etc …(Aristide ,1964).

Dans le domaine cosmétique la menthe poivrée est utilisée également dans quelques shampooings et savons, qui donnent aux cheveux un parfum de menthe et produisent une sensation de refroidissement sur la peau.(Benayad ,2008)

I.1.5.Contre-indications et précautions d'emploi :

- ✓ Ne jamais mettre d'huile essentielle de menthe poivrée non diluée dans un bain car elle a un effet très fort qui risque l'irritation cutanée.
- ✓ diluer à 30% maximum dans une huile végétale à forte dose, l'HE est neurotoxique et abortive.
- ✓ L'huile essentielle de la menthe est fortement déconseillée chez la femme enceinte, allaitante, les sujets épileptiques, les personnes âgées et les enfants de moins de 6 ans.
- ✓ Pas d'usage prolongé sans l'avis d'un aromathérapeute. (Brunneton, 2009)

I.2. Le laurier noble : *Laurus nobilis.L*

I.2.1.Historique :

Le Laurier. Consacré à Apollon et Esculape « dieux de la santé et de la médecine » chez les grecs, en couronnant les empereurs et les héros chez les romains ; le laurier noble jouit d'une place importante tant dans le domaine mythologique, culinaire et médicinale depuis l'antiquité (Vetvicka et Matousova, 1991). Etymologiquement, le nom latin laurus signifiant « toujours vert » fait allusion au feuillage persistant de la plante et nobilis du latin « fameux » (Pariente, 2001). Son nom et aussi symbole du succès dans nos jours à travers le baccalauréat du latin « Bacca Lauri » soit baies de laurier (Zhiri et *al*. 2005)

I.2.2.Description botanique :

Ses feuilles sont utilisées en cuisine pour leurs arômes. Hors des régions de climat méditerranéen, le Laurier est très sensible au gel et souvent cultivé en bacs. Il est le seul arbuste comestible de la famille des Lauracées mesurant de 2 à 6 m de haut, à tige droite et grise dans sa partie basse, verte en haut. Les feuilles de forme lancéolée, alterne, coriace, à bord ondulée, sont vert foncé sur leur face supérieure et plus claire à la face inférieure (Fig.4).

Les fleurs, blanchâtres, groupées par 4 à 5 en petites ombelles, apparaissent en Mars - Avril. C'est une plante dioïque (fleurs mâles et femelles sur des pieds séparés (Fig.4). Le fruit est une petite baie ovoïde, noir violacé et nue (Fig.5).



Figure 4 : Les feuilles et les fleurs du laurier noble : *Laurus nobilis.L (*Minker,2013)



Figure 5 : Les fruit du laurier noble *Laurus nobilis* (Minker, 2013).

I.2.3. Taxonomie du Laurier noble L. d'après :

Tableau. 2:Classe botanique du *Laurus nobilis.L (*Debuigne et Couplan,2009)

Règne	Plantes
Sous règne.	Plantes vasculaires
Embranchement	Spermaphytes
S/Embrenchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
S /classe	D ialypétales
Ordre	L a u r ales
Famille	Lauracées
Genre	Laurus
Espèce	*Laurus nobilis*.L

I.2.4. Les huiles essentielles du laurier :

L'huile essentielle extraite des feuilles est d'aspect liquide mobile limpide, de couleur jaune très pâle à jaune, d'odeur aromatique, épicée, avec un fond d'eucalyptus. (Castilho *et al.* 2005).

Les feuilles du *Laurus nobilis.L* renferment plusieurs substances actives dont les huiles essentielles. Cette dernière représente 1 à 3% du poids sec, elle contient 30 à 70% de 1-8 cinéol (eucalyptol), ainsi que plusieurs composés terpéniques **:** linalol (8 à 16%), sabinène, géraniol, eugénol 3%, pinène et terpinène (Brunneton, 1993). Entre autres, on retrouve dans les feuilles également des alcaloîdes aporphiniques, comme la cryptodorine ou l'actinodaphnine (Kivçak et Mert, 2002), des flavonoïdes polaires (dérivées glycosylées de quercétine, kaempferol et de catéchine) et apolaires (quatre dérivés acylés de kaempferol) (Fiorini et *al*. 1998 ; Kivçak et Mert, 2002) et sesquiterpènes lactones. Les feuilles peuvent aussi contenir des tanins.

I.2.5.Domaines d'utilisations du laurier :

En 2003 une étude faite in vivo chez la souris, démontre que l'HE de Laurus nobilis possède une action analgésique aussi puissante que la morphine et une action anti-inflammatoire comparable au Piroxicam . (Sayyah *et al*.2003). Le laurier présente aussi des

caractéristiques anti-dégénérative, antibactérienne remarquables. Elle est très efficace dans toutes les infections de la bouche et elle est utilisée contre les aphtes, les gingivites, les douleurs dentaires. Elle est très cicatrisante pour les plaies ; elle dilate les vaisseaux sanguins. Le laurier s'emploie généralement séché, et s'infuse ou cuit dans la sauce. En infusion, il s'emploie pour traiter les crampes abdominales en infusion. (Neves et Valente, 1992).

I.2.6. Contre indications

Mais, cette huile essentielle est, aussi, potentiellement allergisante car elle concentre des monoterpénols et des phénols qui peuvent être irritants pour la peau. Il est donc important de la diluer dans de l'huile végétale (huile d'olive, tournesol, germe de blé,...) (Castilho *et al.* 2005).

Elle peut être allergisante en usage chez certaines personnes sensibles, surtout celles présentant un terrain allergique. *(*Bec et Le jeune, 2016*)*

Chapitre II : Le Stress Oxydatif

II.1.Définition du stress oxydatif :

Le stress oxydatif est une circonstance anormale que nos cellules traversent parfois ou un de nos tissus, lorsqu'ils sont soumis à un déséquilibre entre la production des radicaux libres ou pro-oxydants et les systèmes de défenses antioxydantes ce qui produit des dégâts tissulaires à travers les modifications oxydatives des biomolécules cellulaires (Gammoudia *et al.*2013). Comme exemple, l'exposition chronique au stress oxydatif peut favoriser l'apparition de cancers et maladies cardiovasculaires (Favier, 2006 ; Nkhili, 2009).

II.2. Les radicaux libres :

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

La production excessive des radicaux libres provoque des lésions directes des molécules biologiques : oxydation de l'ADN, des protéines, des lipides et des glucides, mais aussi des lésions secondaires dues au caractère cytotoxique et mutagène des métabolites libérés, notamment, lors de l'oxydation des lipides (Favier, 2003 ;Haton,2005). Le tableau 3 résume les différents radicaux libres.

Tableau 03 : Les principaux radicaux libres et leurs structures chimiques (Haton., 2005).

Radicaux libres (nomenclature)	Structure chimique
Radical hydroxyle	***OH •***
Radical hydroperoxyde	***H O O •***
Radical peroxyde	***R O O •***
Radical alkoxyle	***RO•***
Peroxyde d'hydrogène*	***H 2 O 2***
Peroxynitrite	***O N O O •***
Anion superoxyde	***O 2•-***

Chapitre III. Les Antioxydants

III.1 Définition :

Un antioxydant est défini comme une substance qui, ajoutée à faible dose à un produit naturellement oxydable à l'air, est capable de ralentir ou d'inhiber le phénomène d'oxydation. Cette définition peut être élargie et le terme "antioxydant" englobe ainsi toutes les substances qui protègent les systèmes biologiques contre les processus ou réactions qui engendrent une oxydation excessive (Shimizu, 2004).

III.2. Les types d'antioxydants :

Les antioxydants sont classés selon leur origine en antioxydants naturels ou synthétiques et selon leur mode d'action en antioxydants primaires ou secondaires. Plusieurs plantes utilisées en médecine traditionnelle sont dotées de remarquables propriétés antioxydantes remarquables. (Himed, 2011).

III.2.1. Les antioxydants synthétiques :

Les antioxydants synthétiques sont utilisés surtout Dans l'industrie alimentaire, les antioxydants synthétiques, tels que le butylhydroxyanisole (BHA), le butylhydroxytoluene (BHT), la gallate propylee (PG) et le tetra-butylhydroquinone (TBHQ), sont largement utilises parce qu'ils sont efficaces et moins chers que les antioxydants naturels. (Himed, 2011) et (Ferradji, 2011) et (Mohammedi, 2006).

III.2.2. Les antioxydants naturels :

Plusieurs substances peuvent agir en tant qu'antioxydants in vivo ont été proposé. Elles incluent le bêta carotène, l'albumine, l'acide urique, les oestrogènes, les polyamines, les flavonoïdes, l'acide ascorbique, les composés phénoliques, le cuivre, le manganèse,zinc et le sélénuim la vitamine E etc…. (Koechlin-Ramonatxo,2006).

III.3. Les espèces réactives à l'oxygène (ERO)

.

Notre organisme a besoin d'énergie pour fonctionner correctement. Les cellules transforment les nutriments, apportés par l'alimentation, en énergie et en eau. Cette transformation génère environ 2 % de molécules d'oxygène (Edeas, 2005). L'oxygène peut s'avérer cible en raison de son caractère oxydant, il est à l'origine de la formation de dérivés plus réactifs appelés espèces réactives de l'oxygène (ERO) (Ichai *et al*. 2011).

Les composés phénoliques ont des propriétés antioxydantes en raison de leur capacité à piéger les radicaux libres et les espèces réactives de l'oxygène, le processus est radicalaire (Sökmel *et al*. 2012). Ils interfèrent avec l'oxydation des lipides et d'autres molécules par la donation rapide d'un atome d'hydrogène aux radicaux libres, selon un mécanisme proposé dès1976 par Sherwin : l'antioxydant cède formellement un radical hydrogène, qui peut être un transfert d'électrons suivi, plus ou moins rapidement, par un transfert de proton, pour donner un radical intermédiaire Il est stabilisé par ses structures mésomères conjuguées (Portes, 2008).

IV : Les conséquences du stress oxydatif :

En condition physiologique, l'oxygène moléculaire est un élément crucial pour la vie des organismes aérobiques, toutefois il peut former des composés partiellement réduits et fortement toxiques appelées les radicaux libres ou encore les espèces oxygénées réactives(EOR) (Halliwell, 1994). Aux doses faibles, les (EOR) sont très utiles pour l'organisme et jouent des rôles importants dans divers mécanismes physiologiques tel que la transduction du signal, l'entretien et le fonctionnement de l'organisme ainsi que dans le processus de la fécondation, de la maturation et du mouvement cellulaires(Favier,2003).Ils jouent aussi un rôle majeur dans la production de médiateurs cellulaires, l'élimination des produits toxiques et la défense contre l'invasion des microbes et des virus, de même que contre les cellules tumorales (Koechlin-Ramonatxo, 2006 ;Roberts et Sindhu,2009).

Les (EOR) deviennent néfastes et toxiques pour l'organisme à des doses excessives. Cette surproduction des (EOR) au delà des capacités antioxydantes des systèmes biologiques donne lieu au stress oxydant qui est impliqué dans l'apparition de plusieurs maladies allant de

l'artériosclérose au cancer tout en passant par les maladies inflammatoires, tel que le processus du vieillissement (Koechlin-Ramonatxo,2006).

V .Le pouvoir antioxydant des huiles essentielles :

Plusieurs recherches faites sur les extraits éthanoliques des huiles essentielles du laurier ont montré que ces derniers présentent une forte activité antioxydante en emulsion avec l'acide linoléique. Pour des concentrations de l'ordre de 20 et 60 mg /ml (Elmasta *et al.(*2006) ont obtenu avec ces extraits d' huiles une activité antioxydant respectives de 85 et 98,6%.

Aussi de leurs coté (Laghouiter et *al*.(2015) indiquent que les huiles essentielles d'une variété de mente cultivée dans le sud Algérien (Chardaia) montre une bonne capacité antioxydant en comparaison avec la vitamine C ; ces auteurs décèlent une meilleur CE50 (capacité antioxydante à 50%) de l' ordre de (208,495± 4,247 µg/ml) avec l'huile essentielle ,contre un CE50 égale à (4,014±0.036 µg/ml) pour la vitamine C. (Toure , 2015) décèle dans son étude avec les huiles essentielles d'une plante médicinale (Grandiflorum C) une activité antioxydant égale à 10,87%.