

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Blida-1

Faculté des Sciences de la Nature et la Vie

Département de Biologie des Populations et des Organismes

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de

Master II en biologie

Option : Phytothérapie et Santé



Thème :

**Contribution a l'étude de l'activité anti-oxydante et anti –  
bactérienne d'*Artemisia herba alba* Asso de la région d'el-  
Birine –Wilaya de Médéa**

**Préparé par :**

Mamouni Asma

**Date de soutenance :**

27/10/2014

**Devant le jury composé de :**

**Mme :Zerkaoui.A**

**MAA(U-Blida-1-)**

**Président**

**Mme :Amedjkouh. H**

**MAA(U-Blida-1-)**

**Examinatrice**

**Mme :Chebata.N**

**MAA(U-Blida-1-)**

**Examinatrice**

**Mme :Benmansour.N**

**MAA(U-Blida-1-)**

**Promotrice**

2013-2014

## *Remerciements*

*Avant toute chose, je tiens à remercier Dieu le clément, le miséricordieux, le tout puissant, qui m'a donné le courage, la patience et la volonté de mener à bien ce travail.*

*C'est avec un grand plaisir que, j'adresse mes sincères remerciements à l'égard de ma promotrice Mme Benmansour. N, pour ses efforts fournis, sa disponibilité, sa patience et persévérance dans le suivi du travail.*

*Je tiens à remercier et à exprimer mon respect au président du jury : Mme Zerkaoui. A qui m'a fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire.*

*J'exprime toute ma gratitude aux membres du jury, Mme Chabata. N et Mme Ametdjikouh. A qui m'ont fait l'honneur d'examiner ce travail.*

*Mes remerciements s'adressent aussi au personnel de laboratoire centrale de l'hôpital Dr. Fares Yahya globalement et du service de Bactériologie spécialement pour leur gentillesse ; leur collaboration ;leur disponibilité a tous moment .*

*Mes énormes remerciements vont également à notre chef de département Dr .Besaad M.el Amine pour son esprit professionnel de travail sa disponibilité, ces encouragements ; sa gentillesse et son esprit de collaboration .*

*Je ne termine pas sans avoir exprimé mes remerciements envers toutes mes*

*Enseignants qui ont contribué ma formation*

*Nous ne terminerons pas sans avoir exprimé des remerciements envers toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet*

## *Dédicaces*

*Je tiens à dédier ce travail*

*A mes très chers parents, en témoignage et en gratitude de leur dévouement, de leur soutien permanent durant tous mes années d'études, leurs sacrifices, leurs réconforts morales, eux qui ont consenti tant d'efforts pour mon éducation, mon instruction pour me voir atteindre ce but, pour tout cela et pour ce qui ne peut être dit, mon affection sans limite.*

*A mes frères : Selmene ; Yasser ; Aymen et ma sœur : Nour el-houda et toute ma famille spécialement ma cousine Khawla mes chers grands parents*

*A ma très chère copine : Afaf et sa sœur Abir*

*A ma chère sœur : Ahlem pour sa tendresse ; sa gentillesse et son support durant mes deux années de Master.*

*A toute la promotion de phytothérapie et santé 2013-2014*

*A toutes les personnes que je n'ai pas citées mais que je porte dans mon cœur*

*Asma*

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Touffe d' <i>Artemisia herba alba</i> Asso .....	3
Figure 2: système racinaire d' <i>A.h.a</i> Asso .....	4
Figure 3 : feuilles d' <i>A.h.a</i> Asso .....	4
Figure 4 : les mono terpènes isolées a partir d' <i>A.h.a</i> .Asso .....	7
Figure 5 :les sesquiterpènes isolés a partir d' <i>A.h.a</i> .Asso .....	7
Figure 6 : Cibles biologiques et endommagements induits par les E.O.R.....	11
Figure 7 : A.D.N normale et A.D.N oxydé ( Pr A.Collins).....	12
Figure 8 : Réseau d'anti- oxydants dans l'organisme humain .....	13
Figure 9 : Mode d'action des huiles essentielles contre les bactéries .....	17
Figure 10 : Dispositif d'extraction de type <i>Clevenger</i> .....	21
Figure 11 : Poudre d' <i>Artemisia herba alba</i> .....	23
Figure 12: Mesure de la zone d'inhibition autour de disques stériles.....	26
Figure 13 : Représentation graphique des résultats de la méthode de FRAP .....	29
Figure 14: sensibilité des souches bactériennes vis-à-vis de l'HE d' <i>A herba alba</i> .....	30
Figure15 : Sensibilités des bactéries vis-à-vis de l'HE par micro-atmosphère.....	31
Figure 16 : sensibilité des souches bactériennes vis-à-vis deux antibiotiques de référence (CTX, GN).....	32
Figure 17 : Région de la récolte de la plante (El-birine W.de Médéa ) (Annexe 3)	
Figure 18 : Mise en évidence des Flavonoïdes ( <b>Annexe4</b> )	
Figure 19 : Mise en évidence des tanins ( <b>Annxe5</b> )	

## **LISTE DES TABLEAUX**

<b>Tableau 1</b> : Composition chimique de la matière sèche d' <i>A.h.alba</i> .....	6
<b>Tableau2</b> : Germes cibles , leur source ,les maladies qu'elles peuvent causés.....	19
<b>Tableau 3</b> : Résultats du taux d'humidité.....	27
<b>Tableau 4</b> : Résultats de screening phytochimique.....	27
<b>Tableau 5</b> : Les aliments les plus riches en antioxydants.....	<b>Annexe1</b>
<b>Tableau 6</b> : résultats de la méthode de FRAP.....	<b>Annexe6</b>
<b>Tableau 7</b> : Identification et détermination des caractères biochimiques des Bactéries Gram- (Krieg <i>et al</i> ; 1984 et Holt <i>et al</i> ; 1994).....	<b>Annexe7</b>
<b>Tableau 8</b> : Identification et détermination des caractères biochimiques des Bactéries Gram+ (Krieg <i>et al</i> ; 1984 et Holt <i>et al</i> ; 1994.....	<b>Annexe8</b>
<b>Tableau 9</b> : Résultats de la sensibilité des souches bactériennes vis à vis de l'huile essentielle par la méthode de 'Antibiose et Micro-atmosphère.....	<b>Annexe9</b>
<b>Tableau 10</b> : la sensibilité des souches bactériennes vis-à-vis deux antibiotiques de référence.....	<b>Annexe10</b>

## **Glossaire :**

**Espèces oxygénés :**(EOR) inclut les radicaux libres de l'oxygène (radical superoxyde, radical hydroxyle, monoxyde d'azote, etc...)

\***Radicaux libres :** espèces chimiques possédant un électron célibataire sur leurs couches périphériques . . (Schriner et *al.*, science 2005).

\***Anti -oxydant :** toute substance présente en faible concentration relative à un substrat oxydable et qui diminue ou prévient l'oxydation de ce substrat

\* **Stress oxydatif:** déséquilibre entre les oxydants et les antioxydants, en faveur des premiers, potentiellement conduisant à des dégâts structuraux et fonctionnels. (Helmut Sies,1985)

\***Précurseurs:** Espèces non radicalaires issues de la réduction du dioxygène (type H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) Toutes ces espèces sont appelées Espèces Réactives de l'Oxygène (ROS en anglais). ( Blandine GARAIT ;2006)

\***l'aromathérapie :**Traitement des maladies par les arômes végétaux .C'est -a- dire par les essences végétaux l'aromathérapie est une branche de la phytothérapie (Bruneton .,1999)

\* **Huile essentielle :** est le liquide concentré et hydrophobe des composés volatils d'une plante.

\***Akène :** fruit sec indéhiscent ne contient qu'une seule graine

\***Analgésique :**anti- douleur

**Anti-inflammatoire :** qui fait dégonfler ;et diminuer l'irritation. La plus part des anti-inflammatoires sont des analgésique

**Anti-spasmodique :**substance qui permet de lutter contre les spasmes ;agit généralement en empêchant les contractions de s fibres musculaires des voies intestinales

**Tonique :** stimulateur énergétique

**Diurétique :** qui favorise l'expulsion des urines

**Stomachique :** facilite la digestion

**Fébrifuge :** substance qui combatte la fièvre.

**Vermifuge :** provoque l'expulsion des vers intestinaux.

**Anti- septique :** qui combatte l'infection par un micro-organisme

**Alzheimer :** maladie neurodégénérative prédominante corticale qui touche en premier lieu les fonctions conjonctifs et répercute sur le comportement et l'adaptation sociale des patients .(Wolfgang.H.,2007)

**Steppe :** région pré- Saharienne dominé en générale par un seule type de végétation et elle porte son nom (steppe a Armoise ;steppe a Alfa) (Wolfgang.H.,2007)

**Cholagogue** : stimule les sécrétions biliaires

**Emménagogue** : régularise et favorise les règles (**Vidal 2013**)

### Liste des abréviations :

**A.h.alba** : *Artemisia herba alba*

**Acineto.bact** : *Acineto.bacter*

**ADH**: arginine dihydrolase, uréase: réactif indole urée,

**ADN** :Acide di-oxyribonucleique

**AFNOR** : *Association Française de la normalisation*

**AGPI** :Acide gras poly-insaturés

**C.P.C** : Coproculture

**C.R** :Crachat

**CTX** : Céfotaxime,

**DJA**: dose journalière admissible

**DO** : Densité Optique (absorbance)

**E.O.R** : espèces oxygénés réactifs

**ECBU** : examen cytbactériologique des urines

**Entero.bact** : *Enterobacter*

**GN** : Gentamycine,

**H.E d'A.h.a** :Huile essentielle d'*Artemisia herba alba*

**K.pneumoniae** : *Klappscilla pneumoniae*

**LDC**: lysine décarboxylase,

**LDL** : Low Density Lipid

**MEVAG**: le milieu sur le quel on détermine le type de métabolisme du glucose ( par voie oxydase),

**NADPH** :Nicléotide Adinosine –di-Phosphate

**NF**: non faite

**ODC**: ornithine décarboxylase,

**ONPG**: orthonitrophénylgalétoïque,

**P.mirabilis** : *Proteus mirabilis*

**P.vulgaris** : *Proteus vulgaris*



***Pseudo.aeruginosa*** : *Pseudomonas .aeruginosa*

**R** : Rendement en huile essentielle

**R** : Résistante,

**S** : Sensible.

**S.B** : sécrétions bronchiques

***Staph.aureus*** : *Staphylococcus aureus*

***Strep.aureus*** : *Streptococcus aureus*

**TDA**: tryptophane désaminase

**UF/KgMs**: Unité fondamentale par kilogramme de la matière sèche

**VP**: réaction de voges-proskau: recherche de l'acétylméthylecarbinol;

## Résumé :

Le présent travail est réalisé sur l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*) récoltée de la région d'EL-birine Wilaya de Médéa .

L'étude expérimentale comporte un test phytochimique pour connaître les différents métabolites secondaires qui constitue la partie aérienne qui a révélé la présence des flavonoides ;les tanins ;les anthocyanes et les quinones combinés et l'absence des alcaloides ; glucosides et les saponosides .

Une extraction de l'huile essentielle est effectuée avec un dispositif de l'extraction de type *Clevenger* a donné un de rendement de 2,37%.

L'activité anti – oxydante mise en évidence avec la méthode de FRAP (Test du pouvoir réducteur de fer) sur l'extrait aqueux 10% a donné un pouvoir de réduction de entre 0.059 et 0.083 pour des concentrations qui varie entre 0.08mg/ml et 20 mg/ml en comparaison avec un antioxydant de référence : l'Acide ascorbique avec un pouvoir de réduction qui a arrivé a 0.070

L'activité anti – bactérienne réalisée avec les méthodes d'antibiogramme et micro-atmosphère a affirmé que l'huile essentielle possède un pouvoir inhibiteur de plusieurs germes comme : *S aureus* , *Acinetobacter* , *Salmonella typhi* et . *E coli* .par contre de certains germes comme : *K pneumoniae* , *Proteus mirabilis* , et *Enterobacter.sp* qu'elles étaient résistantes a l'huile essentielle en comparaison avec deux anti- biotiques de référence :

Ce travail ouvre la porte sur quelques activités pharmacologiques de cette plante pour la mieux connaître ; étudier et utiliser par l'homme .

**Mots clés :** *Artemisia herba alba* Asso ; Analyse phytochimique ;huile essentielle ; extrait aqueux ; activité Anti-oxydante ;Activité anti- bactérienne.

## Abstract

The current work is realized on Wormwood (*Artemisia herba alba* Asso) that is collected from El-Birine Area W.de Médéa .

The experimental study includes a phytochemical screening to know the different secondary metabolites that the plant is compound from .This test shows that the plant contains flavonoids, combined quinons ,Tannins and anthocyanes.instead this test shows that's that's there were neither alcaoids ,saponosids nor glucosids.

The extraction of the essential oil is realized in the P.F.E laboratory with Clevenger assistant that gives an average yeald of 2,37% .

Anti-oxidant activity is proved by F.R.A.P method (Ferric reducing ability) that gives a reducing ability that was between 0,059 and 0,083 for concentrations between 0.008 mg/ml and 20mg/ml of aqueous extract in comparaison with a reference antioxidant :Ascorbic acid with reducting ability of 0.070

Antibacterial activity realized with the 2 methods that confirm that its essential oil have an inhibition power against many germs like : : *S aureus*, *Streptococcus spp*, *Acinetobacter sp*, *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Citrobacter*, *E coli* .when we compare it with two refering anti-biotics:

This work open the door on some pharmacological activities to know ,study and use this plant by people .

**Key words** : *Artemisia herba alba* Asso ; phytochemical; Analysis ;essential oil ;Aquous extract ; ; Anti-oxidant activity ;Anti-bacterial activity

## الملخص

العمل الذي نحن بصدد انجز حول نبات الشيح التي جنيها من منطقة البيرين – ولاية المدية -

\*الدراسة التجريبية تتضمن اختبار فيتوكيميائي لمعرفة مختلف المركبات الثانوية التي تحتويها النبتة و الذي أظهر وجود الفلافونويدات, التانا الكينون المركب و غياب الصابونوزيدات .الغلوسدات .الألكالويدات .  
\*استخراج الزيت الأساسي الذي أجري في مختبر ( مشروع نهاية الدراسة ) على مستوى كلية علوم الطبيعة و الحياة بواسطة التركيب الخاص بالإستخراج من نوع ( كليفنجر) أعطى مردود 2.37%

\*النشاط المضاد للأكسدة الذي أثبت عن طريق منهجية ( القدرة الإرجاعية للحديد ) أعطى قدرة ارجاع تراوحت بين 0.059 و 0.083 بالنسبة للتركيز ما بين 0.008ملغ/مل و 20ملغ/مل.  
\*الخاصية المضادة للبكتيريا التي كشف عنها بطريقة

antibiose و micro-atmosphère أكدت بأن الزيت الأساسي للنبتة يملك قدرة مثبطة ضد كثير من الجراثيم مثل S aureus , Acinetobacter, Salmonella typhi et . E coli

هذه الدراسة تفتح الباب أمام على بعض النشاطات الفارماكولوجية للنبتة من أجل معرفتها دراستها و من ثم استعمالها من طرف الإنسان.

**الكلمات المفتاحية /** نبات الشيح ، التحليل الفيتوكيميائي ، الزيت الأساسي، المستخلص الممي ، النشاط المضاد للأكسدة ، النشاط المضاد للبكتيريا .

## Sommaire

Introduction.....	1
Chapitre I :Synthèse bibliographique :.....	2
I-1- Généralités sur <i>Artemisia herba alba</i> .....	2
2-Activités biologiques d' <i>Artemisia herba alba</i> .....	10
2-1- Activité anti-oxydante.....	10
2-2-Activité anti- bactérienne.....	17
Chapitre II : matériel et méthodes .....	18
II-1- matériel .....	18
II-1-1-matériel biologique .....	18
II-2- méthodes .....	20
II-2-1- Extraction de l'huile essentielle.....	20
II-2-2- Screening phyto –chimique.....	22
II-2-3-Activité anti-oxydante : protocole expérimentale.....	24
II-2-4-Activité anti- bactérienne : protocole expérimentale .....	25
Chapitre III :Résultats et discus.....	27
III-1-Résultats de screening phytochimique.....	27
III-2-Résultats de l'activité anti-oxydante.....	29
III-3-Résultats de l'activité antibactérienne.....	30
Conclusion .....	33
Références bibliographiques.....	34
Annexes	

*Partie 1:*  
*Généralités*  
*sur Artemisia*  
*herba alba*

## Introduction

Depuis la nuit des temps , l'homme constatant la fragilité de sa santé .S'est soigné de se que la nature a mettait a sa disposition ; .C'est-a-dire les plantes ,ce que Maria Treben nomma " la pharmacie du bon dieu " .L'abbé Kneip disait dans un de ces livres : « Contre chaque maladie , il y a une plante qui pousse ».

Beaucoup de gens font appel à la phytothérapie, car elle propose des remèdes naturels bien adaptés par l'organisme et ne provoque pas un déséquilibre de la santé humaine (Girre .L.,2010)

La phytothérapie repose sur l'utilisation des produits naturels dont le corps est capable de reconnaître et biodégrader . L'efficacité de certains médicaments tels que les antibiotiques (prescrits généralement comme solution inévitable aux infections graves) décroît car les bactéries et les virus se sont peu à peu adaptés aux médicaments et leur résistent de plus en plus (Iserin ; 2001).

De multiples études *in vivo* et *in vitro* sont réalisées à travers le monde dont le but de chercher de nouveaux constituants naturels ayant certaines activités biologiques (anti-cancérigènes et antidiabétiques) et d'estimer leurs toxicités. ( Iserin ; 2001)

L'Algérie est dotée d'une richesse floristique très vaste , en particulier celle à intérêt médicinal. Ce potentiel comporte plusieurs espèces présentant divers objets de recherche scientifique ; mais la majorité de ces plantes médicinales et leur vertus thérapeutiques restent méconnus et peu utilisés

L'*Artemisia herba alba* Asso est une plante herbacée de la famille des *Asteraceae* qui habite les régions steppiques. Elle était l'objet de plusieurs recherches dans le monde entier et spécialement dans le grand Maghreb ; mais en Algérie les études menues sur cette plante reste manquantes. Baba Aissa.,2000

A ce concept ; nous avons trouvé nécessaire d'entreprendre une étude d'approche expérimentale sur l'Armoise blanche *Artemisia herba alba* Asso permettant de vérifier quelques unes de ces vertus dont le souci est de faire connaître la composition chimique de la plante ;l'extraction de l'huile essentielle et mettre en évidence l'activité anti- bactérienne , et anti-oxydante .pour cela on réalisé l'étude expérimentale comme suit :

- \*Screening phyto –chimique.
- \*Extraction de l'huile essentielle.
- \*Mettre en évidence l'activité anti-oxydante.
- \*Et mettre en évidence de l'activité anti- bactérienne.

**1-1-1--Généralités:**

*Artemisia herba alba* Asso a été décrite par l'historien grec Xenophon dès le début de IV<sup>o</sup> siècle av.J-C dans les steppes de la Mésopotamie (Francis.J.,2001).En Algérie ,elle a été découverte en 1779 par le botaniste espagnol Asso ( Bouraoui .N ,2003).L'armoise blanche est utilisée en médecine traditionnelle chinoise depuis plus de 2000 ans .C'est une plante essentiellement fourragère ,apprécié par le bétail comme pâturage d'hiver (Nabli.,1989)

**1-1-2-Systematique :**

L'Armoise blanche est classée systématiquement comme suit (Nabli,1989) :

Règne :	<i>plantae</i>
Embranchement :	<i>spermaphytes</i>
Sous embranchement :	<i>angiospermes</i>
Classe :	<i>dicotylédones</i>
Sous classe :	<i>Gamétophytes</i>
Ordre :	<i>Astérales</i>
Famille :	<i>Asteraceae</i>
Genre :	<i>Artemisia</i>
Espèce :	<i>Artemisia herba alba</i>

**1-1-3-Nomenclature :**

Plusieurs noms sont attribuées a l'*Artemisia herba alba*

Nom commun : **Armoise Blanche**

Nom Arabe : الشبوح

Nom berbère : **Azerir**

Afrique de Nord : **Thym des steppes**

Moyen-Orient : **Absinthe du désert**

Maroc : القيسوم

Angleterre : *Wormwood* : ( nom attribué a toutes les Armoises)



#### 1-1-4-Description botanique et morphologique :

Le genre *Artemisia* appartient à la famille des *Astéracées*: c'est l'un des genres le plus répandu et le plus étudié de cette famille; il contient un nombre variable d'espèces allant jusqu'à 400 espèces (**Bouraoui .N, 2002**).

L'armoise blanche est une plante herbacée a tige ligneuse et ramifiée c'est une plante formant des buissons de 30 a 40 cm (**Bielle .L,1953**) (**Figure1**).



**Figure 1** : Aspect générale d'*Artemisia herba alba* (**Originale 2014**)

Le système racinaire est pivotant et très dense au surface permet de profiter des petites pluies (**Le Floc'he, 1989**)(**Figure 2**)



**Figure 2 :** Système racinaire d'*A.h. alba* (Originale 2014)

les feuilles et les rameaux sont blancs ; courts a division longue. Étroites ; veloutés ; espacés et laineux avec une odeur caractéristique de thym. (Figure 3)



**Figure 3 :** feuilles d'*A.h.alba*(Originale 2014)

Sa floraison débute le plus souvent en Juin mais les fleurs se développent essentiellement a la fin d'été les capitules sont très petits de 1 a 1.5 mm ,ovoïdes ne contient que 3a8 fleurs ,les fleurs hermaphrodites groupées en grappe ;le fruit est un akène oblong ( Schewenbrey.P., 2010)

### 1-1-5-Caractères biologiques et écologiques :

*Artemisia herba alba* est une des espèces candidates à la reconstitution des écosystèmes pastoraux dégradés en climat méditerranéen . Ses caractéristiques morphologiques et physiologiques font d'elle une espèce bien adaptée aux conditions climatiques arides. Le dimorphisme saisonnier de son feuillage lui permet de réduire la surface transpirante et éviter ainsi les pertes d'eau (**Ourcival., 1992**).

Lors des années pluvieuses et dans les sols qui lui conviennent , l'armoise blanche présente une forte production de graines et un pouvoir de régénération très élevé (**Nabli ,1989**)

### 1-1-6-Conditions édaphiques:

L'Armoise blanche existe dans des bioclimats allant du semi-aride jusqu'au saharien (entre les isohyètes de 150 à 500 mm). Elle semble indifférente aux altitudes et peut vivre dans des régions d'hiver chaud à frais. D'autre part, cette espèce est abondante dans le centre sur des sols, à texture fine, assez bien drainée (marnes, marno-calcaires en pente). Dans le sud, elle pousse sur des sols bruns steppiques de texture moyenne et en extrême sud sur des sols sableux. L'armoise résiste à la sécheresse, supporte le gypse et des niveaux de salinité modérément élevés. Dans un biome steppique type, les groupements d'*Artemisia herba-alba* sont marqués par deux strates : une strate de ligneuse basse (environ 40cm du sol) et une autre constituée d'herbacées annuelles (hauteur moyenne de 20cm) .( **Aidoud et al ;1991**)

### 1-1-7-Répartition géographique :

#### 1-1-7-1-Dans le monde :

L' *Artemisia herba-alba* est un ligneux bas de bonne valeur pastorale (**Le Houerou ; 1975** ) dont l'aire géographique s'étend depuis les Canaries et l'Espagne, à l'ouest, jusqu'au Turkménistan et l'Ouzbékistan à l'est, à travers tout le nord de l'Afrique et le Proche-Orient (). En Afrique du Nord, les superficies sont occupées par les steppes à armoise blanche sont évaluées à plus de dix millions d'hectares. (**Le Floc'h et al., 1989 ; Quezel et Santa ; 1962 ; Pottier-Alapetite ; 1981**)

#### 1-1-7-2-Dans le grand Maghreb :

Au Maroc ;cette espèce est rencontrée dans les zones bioclimatiques arides méditerranéennes sous un régime moyen annuel de 144mm/ans de pluies et de températures hivernales froides et tempérées .

En Tunisie, cette espèce est présente depuis l'étage bioclimatique semi-aride jusqu'au saharien (entre 400 mm et 90 mm de précipitations annuelles). Elle est commune dans les peuplements naturels des zones bioclimatiques de l'aride et le sub-humide qui s'étendent depuis l'extrême sud jusqu'aux montagnes aux environs de Jbel Ouest près d'El fahs . ( **Le Floc'h et al., 1989; Le Houerou, 1975** )

### 1-1-7-3- En Algérie :

Les steppes a Armoise blanche constituent un ensemble topographique enserré les reliefs de l'Atlas saharien .Dans sa partie dans le sud oranais ;la dynamique de cette steppe couvrant 80 a 90 %de cette région(**Aidoud et al ,1989**).

La région steppique de l'ouest algérien, constitue un vaste couloir dominé par les monts de Tlemcen au nord et l'Atlas saharien au sud. Elle occupe la partie Sud de Tlemcen. La végétation du type steppique est marquée par une absence d'arbres, une abondance des plantes herbacées dominées par l'Alfa, l'Armoise, le Thym...etc. ( **Boukli.H.,2009**).

L'armoise blanche existe en Sahara Algériennes dans : le nord (Ouargla) ;et la région nord ouest(**Quezel et Santa ;1963**)

### 1-1-8-Composition chimique :

#### 1-1-8-1-La matière sèche :

Selon **Neffati, A.et al.,2008** la valeur nutritive de la matière sèche d'*A.h.alba* est comme suit (**Tableau 1**)

Composant nutritif	Pourcentage %
Cellulose	17-33
Matière protéique	6-11
Acides aminés	72
$\beta$ -carotène	1.3-7

#### 1-1-8-2-Composition chimique d'huile essentielle :

##### \*les terpènes :

Les principaux monoterpènes identifiés dans l'Armoise blanche sont

**le thujone** : un composé chiral qui existe a l'état naturel sous forme de deux \*stéréoisomères ; Alpha-thujone et Beta-thujone , le 1, 8-cinéol et le thymol . Des **monoterpènes alcooliques** (yomogi alcool, santoline alcool) ont été mis en évidence .

On a aussi identifié **des sesquiterpènes** (3 unités en C5) et des **sesquiterpènes lactones** dans plusieurs chémotypes du Moyen-Orient.(**Figure4**)

Les principaux flavonoïdes isolées à partir de l'Armoise blanche sont **l'hispiduline, la cirsimaritine** . Des flavones glycosides comme la 3-rutinoside-quercétine et l'isovitexine ont été mis en évidence chez des chémotypes du Sinaï (**Salah et Jager ;2005**) (**Figure5**)



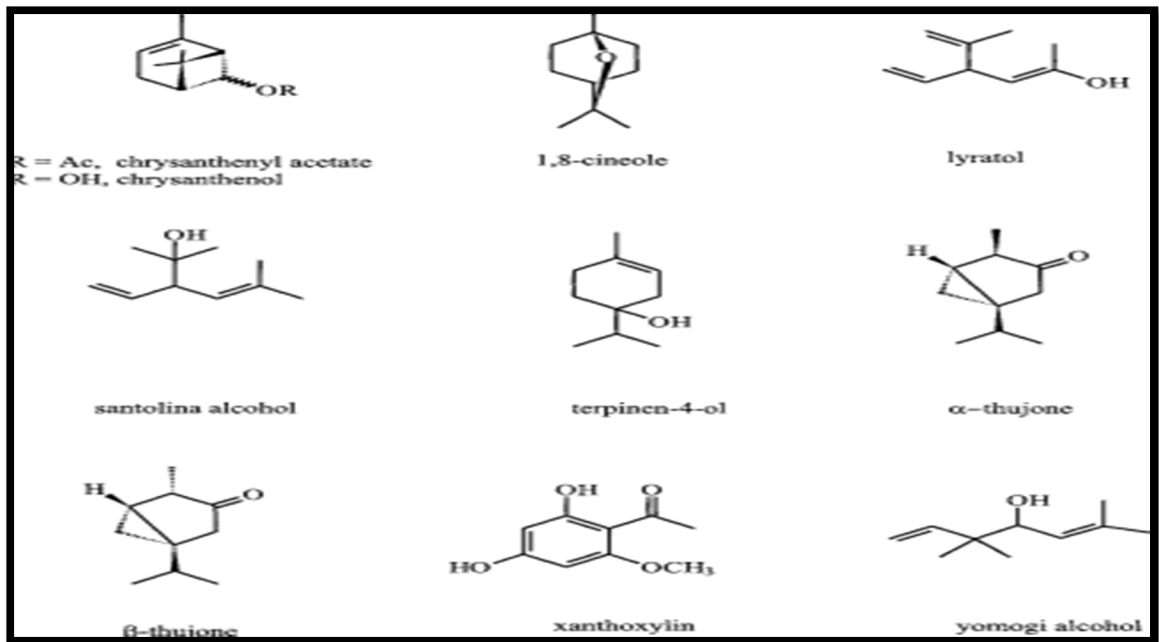


Figure 4 : les monoterpènes isolées a partir d'*A.h.Alba* (Colin W.Wright ;2002)

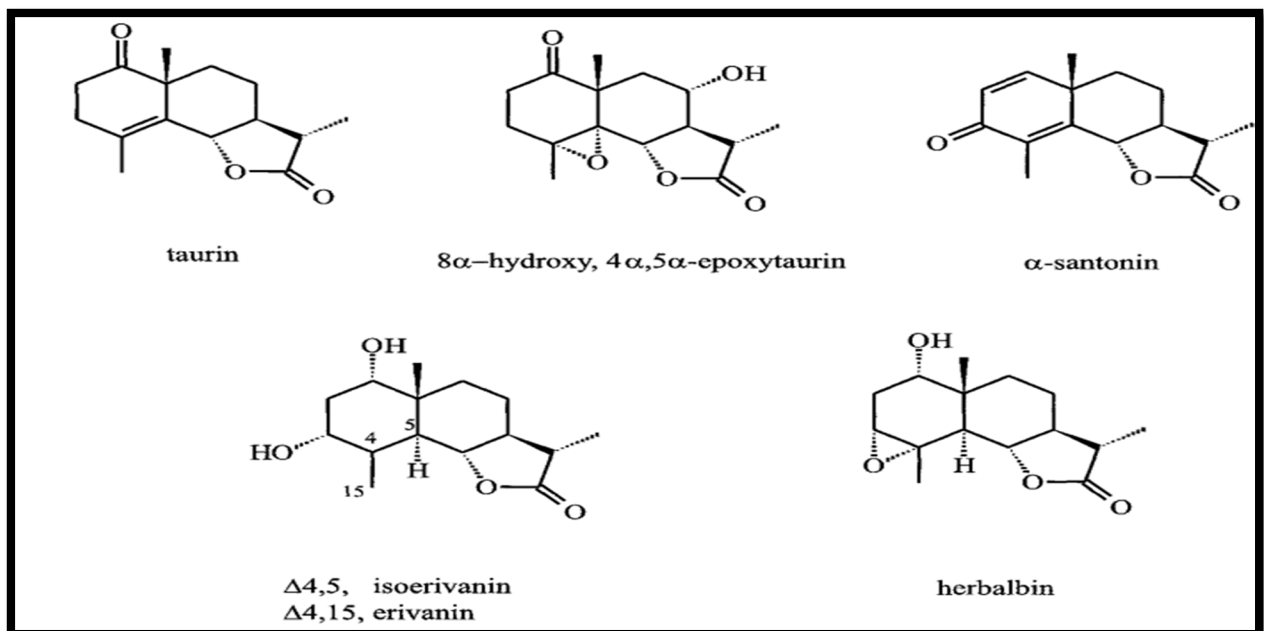


Figure 5 : les sesquiterpènes isolées a partir d'*Artemisia herba alba* (Colin W. Wright ;2002)

### 1-1-8-Intérêts de la plante :

#### 1-1-8-1- Intérêt thérapeutique :

L'Armoise blanche est utilisée dans la médecine traditionnelle humaine et vétérinaire (Neffati.A, et *al* ;2008)

Elle est pré- inscrite comme :

- Antibactérienne ; antifongique et antileishmanienne (**Hatimi et al ;2001**)
- Elle est aussi utilisée dans les cas de vertige et de troubles hépatiques comme l'hépatite virale (**Marrif et al ;1995**), de plus elle possède une activité vermifuge, emménagogue, diurétique, stomachique, tonique, dépuratif, cholagogue et antidiabétique .
- En Chine, dans plusieurs pays européens et en Algérie, elle est employée en usage externe dans le traitement des rhumatismes, de la goutte, des aphtes, des mycoses contre les piqures d'insectes et de scorpions (**Baba Aissa ;1999**)

Elle est utilisée dans la médecine orientale pour les maux des dents ; les maladies respiratoires ; entérites ; troubles intestinaux (**Al-Shamaony et al., 1994; Marrif et al., 1995; Twajj and Al-Badr, 1988; Yashphe et al., 1987; Ziyat et al., 1997**)

la médecine traditionnelle irakienne utilisant l'Armoise blanche comme anti-helminthique sur les caprins infectés de 800 à 1000 larves et (**Hatimi et al,2001**) ont prouvé que l'huile de cette plante possède une activité inhibitrice de ces larves .

#### 1-1-8-2-Intérêt pastorale :

L'Armoise constitue un fourrage particulièrement intéressant pour les moutons. Selon **Haouari et Ferchichi(2009)** la valeur énergétique de l'armoise blanche varie selon les saisons : en hiver (0.2 à 0.4 UF/kg Ms) ; en printemps (0.92 UF/kg Ms) ; en été ( 0.6 UF/kg Ms) et en automne (0.8 UF/kg Ms).

L'Armoise blanche possède une valeur nutritionnelle, à savoir aliment de substitution pour l'élevage de bétail (**Ayad et al ,2007**).

C'est un aliment de base pour les ovins permettant de satisfaire environ 20% de leurs besoins énergétiques et de 40 à 50 % de besoins en matières protéiques brutes.

#### 1-1-8-3-Intérêt écologique :

L'Armoise blanche est considérée comme l'une des meilleures espèces candidates pour l'habitation des écosystèmes dégradés en bioclimats méditerranéens (**Ayad et al.,2007**)

Elle possède une importance écologique en raison de son aptitude de coloniser les zones marginales (**Bidie A.P. et al ;2006**).

Selon **Bendjilali et al.,1981** Le Maroc attache beaucoup d'importance à cette plante qui constitue un excellent moyen naturel de lutte contre l'érosion et la désertification.

Selon les travaux de **Dahmani et al.,2010** l'Armoise blanche possède la capacité d'absorber les métaux lourds (cuivre et zinc) ,des effluents contaminés et des rejets industriels.

#### **1-1-8-3-Intérêt alimentaire :**

Pour ces caractères organoleptiques ,*Artemisia herba alba* peut être utilisée pour aromatiser certains boissons comme le café et le thé dans le sud des pays du Maghreb .Toutefois ,son emploi reste de même limité a cause de la toxicité de  $\alpha$  et  $\beta$  thuyones contenus dans les huiles essentielles (**Aghaci et al .,2011,Zouari et al .,2010,Houari et Ferchichi .,2009**).

#### **1-1-8-4-Intérêt cosmétique :**

En parfumerie ,les huiles essentielles de l'*A.h.a* sont utilisées pour leur pouvoir antiseptique et aromatique .Elles servent a augmenter la durée de conservation des produits cosmétiques tout en leur assurant une odeur agréable(**Beylier.M.,1976**)

## 2-1-Effet anti -oxydant

### 2-1-1-stress oxydant

Le stress oxydatif réfère à une perturbation dans la balance métabolique cellulaire durant laquelle, la génération d'oxydants accable le système de défenses anti-oxydantes, que ce soit par une augmentation de la production d'oxydants et/ou par une diminution des défenses anti-oxydantes (**Haleng J, 2010**)

### 2-1-2- Sources du stress oxydant

#### 2-1-2-1-Sources exogènes

L'organisme humain est soumis à l'agression de différents agents capables de donner naissance à des espèces réactives oxygénées.

- ✓ **Les rayonnements UV** : induisent la synthèse de radicaux libres ( $O_2^-$ ,  $OH^-$ ,  $O_2$ ) et des molécules génératrices de radicaux libres ( $H_2O_2$ ) par l'intermédiaire d'agents photosensibilisants. Les radiations ionisantes provoquent également la génération de radicaux libres dérivés de l'oxygène.
- ✓ **L'ingestion d'alcool** : est suivie de la formation des radicaux libres selon divers mécanismes . Avec production d' $O_2^-$  .Il stimule également la production d'anion superoxyde par induction de la synthèse des NADPH oxydase, NADPH cytochrome réductase, et du cytochrome P450. D'autre part, **Bolli R (1989)** ont montré que l'alcool pouvait diminuer l'activité des enzymes de protection (SOD-GSH-Px). De même, les concentrations sériques en sélénium et vitamine E sont abaissées chez les alcooliques et corrélées avec une atteinte hépatique plus ou moins sévère.
- ✓ **Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)** : ils sont responsables d'une auto-oxydation des acides gras polyinsaturés des alvéoles pulmonaires et ils réagissent avec le peroxyde d'hydrogène et donnant naissance à des radicaux  $OH^-$
- ✓ **La fumée de cigarette** : joue un rôle majeur dans la formation de ces espèces radicalaires, elle contient NO, NO<sub>2</sub> et des fortes concentrations en composés insaturés, et elle stimule par son action irritante les macrophages des alvéoles pulmonaires (**Hercberg S, 2006**)

#### 2-1-2-2-sources endogènes

\* **Mitochondrie** : la chaîne respiratoire mitochondriale (Transporteurs d'électrons membranaires)

\* **Cytochrome** : les cytochromes P 450 et b5 de la chaîne du transport d'électrons des microsomes peut produire des radicaux libres quand ils interrompent le cycle redox normale et détournent le flux d'électrons vers l' $O_2$  (**Suzuki T .et al .,2008**).

\* **Le phagocytose** : les cellules phagocytaires sont le siège d'un phénomène



« explosion oxydative » consiste a l'activation du complexe NADPH oxydase, une enzyme de production de grandes quantités des espèces oxygénés( anions peroxydes )

\***L'inflammation** : une autre espèce reactive oxygénée produite au cours de l'inflammation ( HClO) est caractérisée par un pouvoir oxydant plus elevé que le H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

### \* Les systèmes enzymatiques hormonales

Le monoxyde d'Azote est produit par un système enzymatique synthétase a des fins de médiation par les neurones , les cellules endothéliales ou les macrophages (Hercberg S. et al , 2006)

### \*Les mutations d'ADN

Coupure simples brins et doubles brins

Délétions (ADN mitochondriale)

### 2-1-3-Conséquences de stress oxydatif

L'accumulation des EOR a pour conséquence l'apparition de dégâts cellulaires et tissulaires souvent irréversibles dont les cibles biologiques les plus vulnérables sont les protéines les lipides et l'acide désoxyribonucléique (**figure6**)

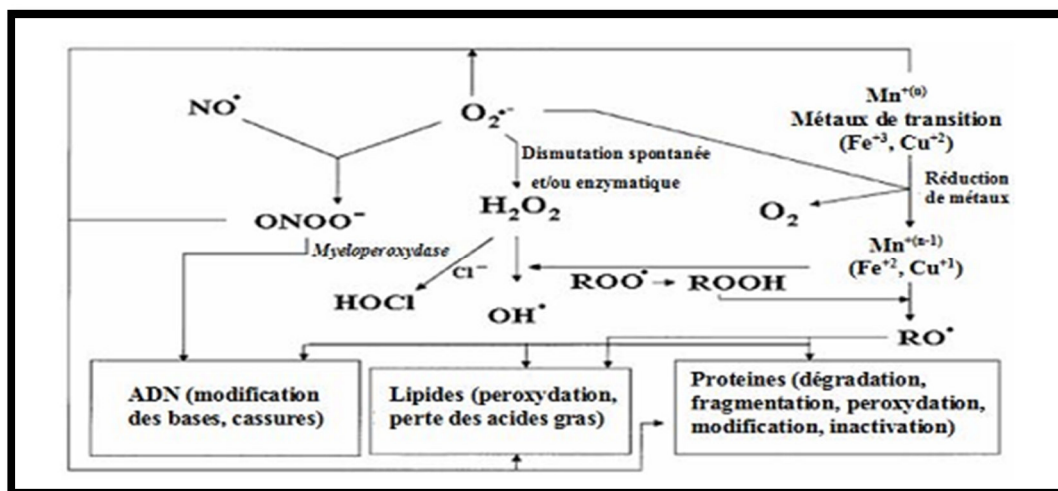


Figure 6/ Cibles biologiques d'endommagement induits par EOR

#### 2-1-3-1--Peroxydation des lipides

Les premières cibles des EOR (espèces oxygénés reactifs) sont les lipides, notamment ceux présents dans les membranes cellulaires et subcellulaires. Les membranes riches en acides gras polyinsaturés (AGPI) sont très sensibles à l'oxydation en raison de leur degré élevé d'insaturation (Cillard J. et al., 1975)

L'oxydation des lipides génère des peroxydes lipidiques qui sont eux-mêmes très réactifs. La peroxydation de lipides induit une modification de la fluidité, de la perméabilité et de l'excitabilité des membranes. Elle fournit également une grande variété de produits qui peuvent réagir avec les protéines et l'ADN (Ceriello.A.,2006).

### 2-1-3-2-Peroxydation des LDL

Le dommage oxydatif provoque des changements dans la structure des lipoprotéines de faible densité (low density lipoproteins ou LDL) qui sont riches en acides gras polyinsaturés. La peroxydation induite dans les LDL par les EOR provoque in situ la formation d'aldéhydes qui peuvent à leur tour oxyder les LDL.

Ces LDL modifiées s'accumulent dans l'espace interstitiel, et contribuent au développement de l'athérosclérose

### 2-1-3-3-Dénaturation de l'ADN

Le stress oxydant étant principalement d'origine mitochondriale, ces organites sont les premières cibles des EOR. En effet, le génome mitochondrial présente une susceptibilité au stress oxydant qui est 10 fois supérieure à celle du génome nucléaire (Haleng .J et al,2007). (figure 7)

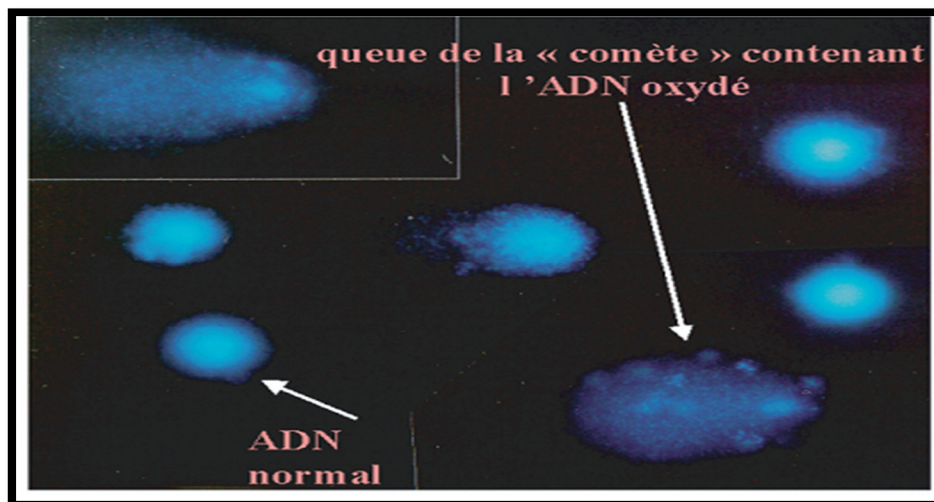


Figure7 : Un ADN normal et un ADN oxydé ( photo prise par le Pr A.Collins)

### 2-1-3-4-Dénaturation des protéines

Les modifications des structures primaire, secondaire et tertiaire des protéines par les EOR sont à la base de la formation de dérivés protéiques carbonylés via plusieurs mécanismes incluant la fragmentation et l'oxydation des acides aminés.

### 2-1-4-Pathologies du stress oxydatif

L'oxydation des lipides et celle de l'ADN via la formation de dérivés toxiques de l'oxygène sont respectivement impliquées dans le développement de maladies

cardiovasculaires et du cancer. Le rôle du stress oxydant dans la relation syndrome métabolique – diabète de type II – maladies cardiovasculaires est de plus en plus établi.

Parmi les pathologies les plus répandus à travers le monde :

**\*Pathologies chroniques** Athérosclérose ; Cancer ; Diabète Cataracte ;Maladie d’Alzheimer et Vieillessement

**\*Pathologies aiguës :** Lésions de reperfusion, post –ischémique(infarctus ;AVC greffe d’organes ) Hyperoxygénation ;choc septique et inflammation. (Dr.Cillard.J .,2006)

## 2-1-5- Anti – oxydants

### 2-1-5-1- Anti –oxydants de l’organisme

L’organisme dispose d’un vaste réseau d’antioxydants ou de défense .Ils sont synthétisés par l’organisme ou le plus souvent apportés par notre alimentation. D’autre part, des systèmes enzymatiques extrêmement complexes assurant la réparation des éventuels dommages oxydatifs au niveau des protéines ou de l’ADN. S’y ajoutent quelques oligo – éléments ( sélénium, cuivre et zinc) qui sont les co – facteurs de divers enzymes à activité anti-oxydante. (Rossi M et al ; 2007) (figure 8)

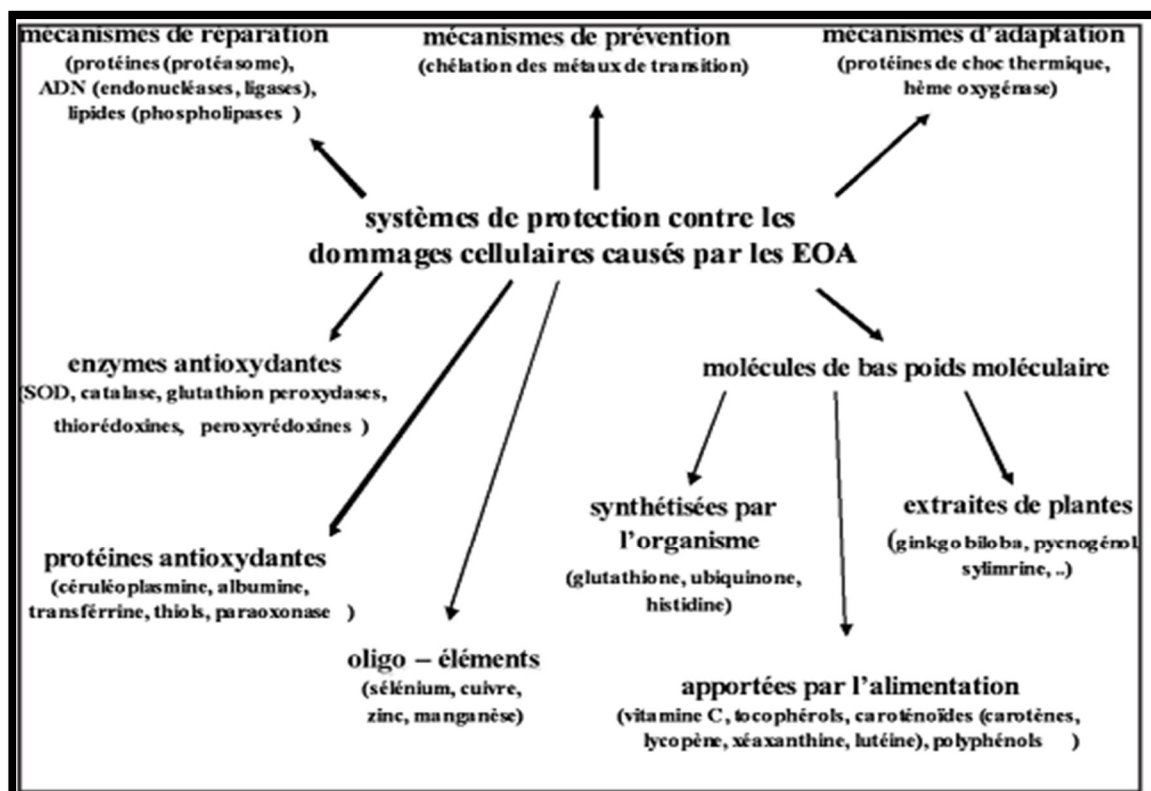


Figure 8 : Réseau des antioxydants dans l’organisme humain

## 2-1-5-2- Types d'anti –oxydants

### 2-1-5-2-1- Antioxydants naturels

Entre 1996 et 2005, une dizaine d'études portant sur plusieurs milliers de sujets ont mis en évidence une corrélation entre la consommation de légumes et des fruits et une moindre incidence des maladies cardio-vasculaires et les cancers.

La consommation régulière d'ail et d'oignon est associée à une diminution de l'incidence de certains cancers. Les composés soufrés de l'ail (sulfure d'allyle) et de l'oignon (sulfure d'alkyle) ont un effet anti-cancérogène puissant.

Des travaux récents ont démontré que les composés de l'ail, de l'oignon et de l'échalote sont capables d'altérer de façon remarquable la croissance de cellules précancéreuses (in vitro et in vivo chez la souris) (Miller,H et al .,2005) (Tableau (voir annexe1)

### 2-1-5-2-2- Anti- oxydants artificiels

Dès le début du XXème siècle, l'industrie s'est intéressée de près aux antioxydants (ou «antioxygène»), molécules capables de réduire les effets de l'oxygène sur la corrosion des métaux. En biologie, les toutes premières recherches sur les antioxydants ont montré leur capacité à réduire l'oxydation des acides gras insaturés et, donc, leur rancissement.

Parmi les antioxydants les plus employés et qui ne suscitent aucune inquiétude puisqu'ils sont d'origine naturelle, se trouvent

- l'acide ascorbique (vitamine C) E 300 et ses dérivés : E 301, 302, 303, 304
- les tocophérols (vitamines E) E 306, 307, 308 et 309
- Les lécithines E 322 qui sont aussi employés comme agent de texture
- l'acide citrique E 330 et ses dérivés E 331 à E 334 qui, comme son nom l'indique se trouve dans le citron
- l'acide phosphorique E 338 et tous les phosphates E 339 à E 343 sont controversés du fait de la richesse parfois inquiétante de l'alimentation en phosphore. Ils sont très utilisés dans les sodas et autres boissons pétillantes et aussi dans les jambons et les charcuteries. Des effets toxiques à doses élevés ayant été démontrés, ils ont une DJA (Dose journalière admissible) particulièrement stricte. C'est pourquoi on trouve pas mal de "jambons sans phosphates" sur le marché. La vitamine C et E, malgré leurs effets bénéfiques sur l'organisme, ont aussi une limite officielle.

## 2-3- Activité antibactérienne :

### 2-3-1-Entérobactéries :

Les entérobactéries constituent un grand groupe de bactéries ayant une forte similitude. La création de ce groupe à été proposée par **Rahnen1937** qu'il dénomma *Enterobacteriaceae* et dans lequel il rassemble les genres bactériens déjà décrit tels : *Escherichia*, *Salmonelle*, *Klebsiella*, *Shigella*. (**Rieg N.R, et al ; 1984**)

Le nom d'entérobactérie avait été donné à cette famille parce que beaucoup des membres qui la composent sont des hôtes du tube digestif mais cette localisation n'est pas exclusive chez l'homme et les animaux. On en isole du sol et des végétaux qui sont même le gîte habituel de certaines espèces. (**Rieg N.R, et al ; 1984**)

La famille des *Enterobacteriaceae* est constituée de genres bactériens qui sont rassemblés en raison de leurs caractères bactériologiques communs. (**Avril et al ; 1992**)

Ce sont des bacilles à gram négatif dont la plus part sont mobiles grâce à des flagelles disposés de manière péritriches, ils cultivent facilement en milieu usuel et sont aéro-anaérobies facultatifs comme toutes les bactéries à gram négatif, ils possèdent au niveau de leur paroi lipopolysaccarédique qui porte sur sa partie polysaccharidique des antigènes appelées O. les flagelles portent des antigènes appelées H. certaines espèces possèdent aussi des antigènes capsulaires de nature polysaccharidique (antigène K), tous ces antigènes ont de structure très variable.

Plusieurs processus métaboliques caractérisent cette famille bactérienne, il s'agit notamment de la capacité de réduire les nitrates en nitrites(en vue de générer de l'énergie), de fermenter le glucose, de ne pas avoir le cytochrome oxydase.

Les entérobactéries sont responsables de deux grands types de manifestations pathologiques : pathologie spécifique telle la typhoïde avec *Salmonella typhi* ou d'une pathologie opportuniste notamment dans le cadre des infections nosocomiales (**Axel.G.et al.,2004**)

Les genres : *Escherichia*, *Klebscilla*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, font l'objet de cette étude, sont isolés d'infection urinaire.

### 2-3-2-Les différents types d'entérobactéries

#### *Escherichia coli* :

C'est l'espèce dominante de la flore aérobie du tube digestif. *Escherichiacoli* ou colibacille est habituellement une bactérie commensale (**Nauciel., 2000**).

*Escherichia coli* est impliquée dans de nombreuses infections à point de départ digestif ou urinaire, suppurations localisées ou septicémies, il peut s'agir d'infections communautaires ou nosocomiales (**Nauciel., 2000**)



***Klebsiella* :**

Les *Klebsiella* sont des bacilles à gram négatif, toujours immobiles, de dimensions comparables à celles de *Escherichia coli* très souvent encapsulés (**Leminor ; 1989**)

*Klebsiella pneumoniae*, de loin la plus souvent rencontrée et *Klebsiella oxytoca* sont isolées principalement de broncho-pneumopathies aiguës ou subaiguës, mais aussi d'infections urinaires, hépatobiliaires ou de pus divers. (**Avril et al ; 1992**)

***Enterobacter* :**

Les *Entérobacter* sont des commensaux du tube digestif de l'homme et des animaux, on les trouve dans les eaux, sur le sol, sur la peau et les muqueuses, ce sont des bactéries de l'hospitalisme (**Avril et al ; 1992**)

L'espèce type est *Enterobacter cloacae*, c'est aussi la plus souvent rencontré.

Ces bactéries pathogènes opportunistes peuvent être responsables de septicémies, de méningites, d'infections urinaires, d'infections néonatales et de suppurations diverses (**Avril et al ; 1992**)

***Citrobacter* :**

Les *Citrobacter* sont des bactéries commensales du tube digestif de l'homme et des animaux à sans chaud (**Avril et al ; 1992**)

Le pouvoir entéro-pathogène des *Citrobacter* est nul sauf dans rare exceptions (infections urinaires, septicémies surinfection du tractus respiratoire).

**2-3-3-Mode d'action contre les bactéries :**

Il est très probable que chacun des constituants des huiles essentielles et des extraits des plantes ait son propre mécanisme d'action. Mais d'une manière générale, leur action se déroule comme suite :

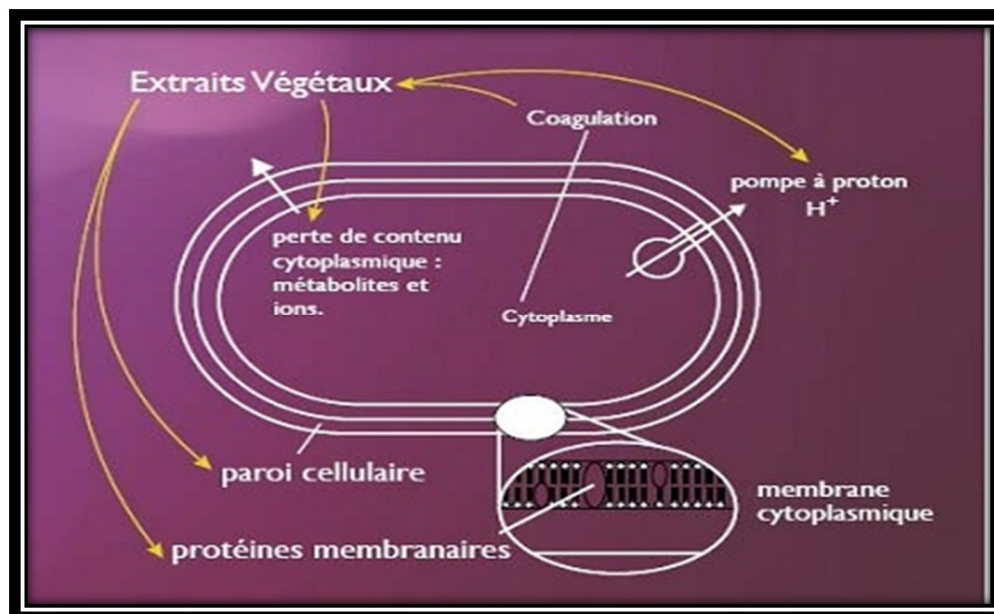
- **Action membranaire :**

- ✓ La nature lipophile des huiles essentielles ainsi que leur composition en molécules hydrocarbonées laissent présager une action au niveau de la membrane cellulaire des microorganismes. en effet, les molécules lipophiles sont susceptibles de traverser les parois et membranes cellulaires ; les hydrocarbures se logent préférentiellement dans les membranes biologiques et en perturbent leurs fonctions vitales (**Carson et al.,2006**)

- ✓ L'altération de la membrane cellulaire et notamment de sa perméabilité peut entraîner des pertes anormales d'ions, voire de macromolécules. Il y a des études qui supposent que les huiles essentielles ont une action au niveau de la membrane mitochondriale, elles provoquent une diminution du potentiel membranaire affectant ensuite échanges de  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{H}^+$  (d'où une modification de gradient de pH) (Denis .F et *al.*,2007) (figure9)

- **modification du contenu cellulaire :**

- ✓ L'acidification de l'intérieur de la cellule bloque la production de l'énergie et la synthèse des composants de structure
- ✓ La destruction du matériel génétique qui conduise à la mort de la bactérie (Denis .F et *al.*,2007)



**Figure9** : Mode d'action des HE contre les bactéries.(Denis.F et *al.*,2007)

*Chapitre II :*  
*Chapitre II :*  
*Matériel et* *et*  
*methodes* *methodes*



L'étude expérimentale s'est étalée de mois de Mars jusqu'au mois d'Aout .Pendant cette période nous avons réalisé :

- L'extraction de l'huile essentielle, réalisation de Screening phyto-chimique, préparation de l' extrait aqueux , et la mise en évidence de l'activité anti-oxydante au sein de laboratoire de P.F.E ( département de B.P.O- Faculté de S.N.V –Université de Blida -1-)
- Et la mise en évidence de l'activité anti – bactérienne de l'H.E d'*A.h.alba* au sein de laboratoire centrale –service de bactériologie-Hopitale Fares Yahya-Koléa

## **II-1-Matériel :**

### **II-1-1-Matériel non biologique (voir annexe2) :**

Le matériel non biologique englobe tous la verrerie de laboratoire et les réactifs chimiques utilisés au sein de l'étude expérimentale.

### **II-1-2-Matériel biologique :**

#### **II-1-2-1-Matériel végétale :**

Le matériel végétal « *Artemisia herba alba* » est récolté dans la région de Birine – wilaya de Médéa en se dirigeant vers Nord de wilaya de Djelfa .

#### **II-1-2-1-1-L'identification d'*A.h.alba* :**

L'identification d'espèce a été effectuée par le phytothérapeute Dr . Gasmi .Ahmed a Koléa

#### **II-1-2-1-2-Séchage et broyage :**

Les plantes sont lavées a l'eau claire , afin d'éliminer toute trace de terre .Ils sont mis dans une chambre aérée à l'abri de la lumière et de la poussière pendant une vingtaine de jours .

Après séchage ,nous avons broyé la plante sèche d'*A.h.alba* et nous l'avons conservé dans des bouteilles de verre à l'abri de la lumière et l'humidité .

#### **II-1-2-2-Bactéries :**

Les souches bactériennes prélevés appartiennent a différents groupes taxonomiques . Au total, 15 souches bactériennes dont 13 Entérobactéries Gram- et 2 bactéries Gram+.

Elles sont isolées cliniquement au sein du service de bactériologie de laboratoire centrale de différents sources : d'examen cytotabériologique des urines ( E.C.B.U ) ; du Pus ( P ) ; du sonde rénale ; coproculture (C.P.C). D'autres proviennent d'abcès(.A) , des crachats (C.R) et des sécrétions bronchiques (S.B)

Le **Tableau 2**, donne la liste des germes-cible, leur origine et les maladies qu'ils peuvent provoquer. L'identification de ces germes a été réalisé en utilisant la clé d'identification de (Krieg *et al.*, 1984 et Holt *et al.*, 1994)

Germes-cible	N °G	P	Principales maladies pouvant être causées par ces germes
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	C.R	-Septicémie, toxi-infections alimentaires, et entérocolites aiguës, inflammations locales et formation du pus et furoncles (infections cutano-muqueuses), entérites, vulvites (inflammation de l'épithélium vulvo-vaginal).
<i>Klasiella pneumoniae</i>	2	S.B	-Septicémie, infections broncho-pulmonaires secondaires à grippe, différentes infections (bronchite, pleurales, otites, et angines), abcès.
<i>Proteus .mirabilis</i>	3	E. PA	Septicémie, infections urinaires, génitales, hépatobiliaires ou digestives, éningites, cholécystites et appendicites entérites, toxi-infections alimentaires, diarrhées et vomissements
<i>Escheria coli</i>	4	A	- Septicémie, infections urinaires, génitales, hépatobiliaires ou digestives, éningites, cholécystites et appendicites entérites, toxi-infections alimentaires, diarrhées et vomissements
<i>Proteus. mirabilis</i>	5	ECBU	Septicémie, infections urinaires, génitales, hépatobiliaires ou digestives, éningites, cholécystites et appendicites entérites, toxi-infections alimentaires, diarrhées et vomissements
<i>Proteus vulgaris</i>	6	A	Septicémie, infections urinaires, génitales, hépatobiliaires ou digestives, éningites, cholécystites et appendicites entérites, toxi-infections alimentaires, diarrhées et vomissements
<i>Pseudomonas .aeruginosa</i>	7	A	- Septicémie, infections urinaires, respiratoires, digestives, de la peau, de l'œil, de l'oreille et du système nerveux, abcès, endocardites
<i>Citrobacter.freundii</i>	8	A	- Gastro-entérites, toxi-infections alimentaires, entérites inflammatoires, diarrhées et vomissements, septicémie
<i>Citrobacter diversus</i>	9	ECBU	- Gastro-entérites, toxi-infections alimentaires, entérites inflammatoires, diarrhées et vomissements, septicémie
<i>Klasiella pneumoniae</i>	10	ECBU	Septicémie, infections broncho-pulmonaires secondaires à grippe, différentes infections (bronchite, pleurales, otites, et angines), abcès

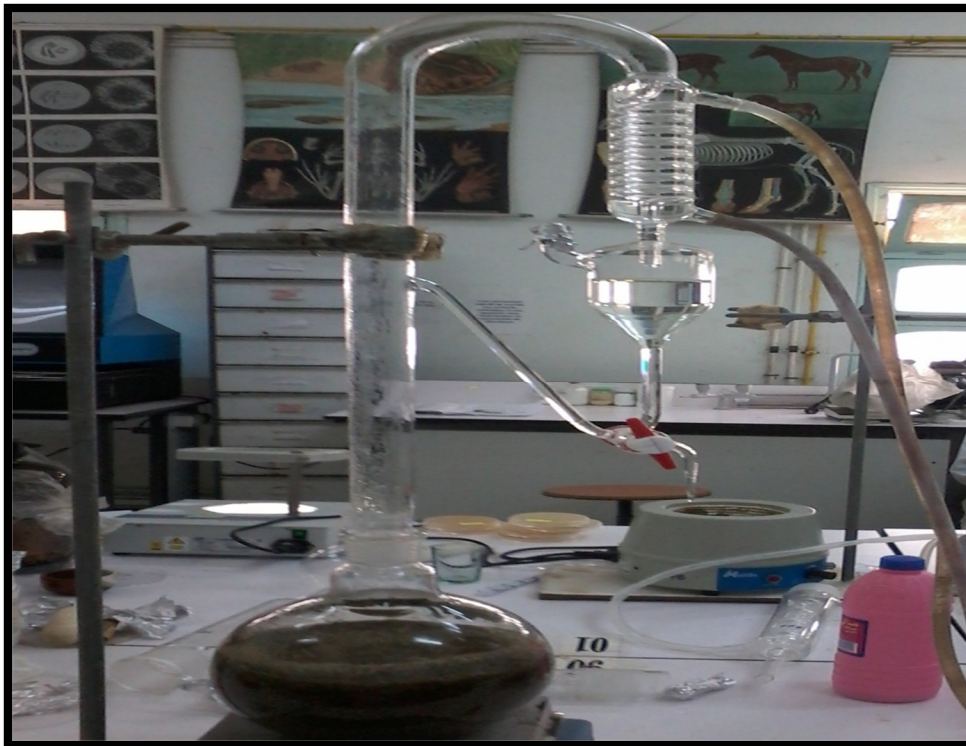
<i>Enterococcus .sp</i>	11	<b>ECBU</b>	Infections génitales, biliaires et dentaires
<i>Salmonella typhi</i>	12	<b>CPC</b>	Toxi-infections alimentaires collectives, gastro-entérite avec diarrhées et vomissements, infections intestinales, diarrhées et vomissements, toxi-infections alimentaires, septicémie
<i>Streptococcus spp</i>	13	<b>CPC</b>	- Infections génitales, biliaires et dentaires
<i>Ebterobactercloacae</i>	14	<b>ECBU</b>	Infections urinaires, septicémie, pleurésies et méningites
<i>Acinéto<b>ba</b>cterspp</i>	15	<b>ECBU</b>	Septicémie, différentes infections (bronchite, pleurales, otites, et angines), abcès

**NG** :numéro de germe. **P** :nature de prélèvement. **ECBU** : examen cyto bactériologique des urines.**CPC** : Coproculture **.SB** :Secrétions bronchiales **CR** :Crachat

## II-2-Méthodes :

### II-2-1- Extraction d'H.E par hydro- distillation

L'opération consiste à introduire 100g de la masse végétale séchée dans un grand ballon en verre ;nous avons ajouté une quantité suffisante d'eau (2 tières de ballon ) sans le remplir pour éviter les débordements de l'ébullition. le mélange est porté a l'ébullition a l'aide d'un chauffe ballon .Les vapeurs chargées d'huile essentielle passent à travers le tube vertical puis dans le serpentín de refroidissement où aura lieu la condensation. Les gouttelettes ainsi produites s'accumulent dans le tube rempli auparavant d'eau distillée. L'huile essentielle de faible densité par rapport à l'eau, surnage à la surface de cette dernière. L'huile ainsi obtenue est récupérée puis traitée par un déshydratant, le sulfate de sodium, pour éliminer le peu d'eau susceptible d'avoir été retenue dans l'huile et ouenfin conservée dans des flacons opaques bien scellés à température basse (4-5 C°). L'opération d'extraction dure quatre heures à partir du début d'ébullition.



**Figure 10** : Dispositif d'extraction : *Clevenger* (Originale 2014 )

### II-2-2- Rendement :

Le rendement de l'huile extraite est le rapport entre le poids l'HE extraite et le poids de la biomasse végétale, il est exprimé en pourcentage et calculé par la formule ci-dessous :

$$\left[ R = (P_h / P_v) \times 100 \right]$$

**R** : Rendement en huile essentielle en %.

**P<sub>h</sub>** : Poids de l'huile essentielle en gramme.

**P<sub>v</sub>** : Poids de la biomasse végétale en gramme (Carre.,1953)

## II-2-2-Screening phytochimique :

### II-2-2-1- Détermination du teneur en eau :

Le principe est basé sur la dessiccation de la prise préparé à une température de 105° C dans une étuve jusqu'à l'obtention d'un poids pratiquement constant

#### \* Mode opératoire

Les feuilles fraîches sont pesées et séchées dans une étuve réglée à 105°C pendant 24h.

L'échantillon est refroidi dans un dessiccateur pendant 30mn puis pesé une deuxième fois. Ensuite, il faut remettre dans une étuve pendant une heure et procéder à une nouvelle pesée.

L'opération est poursuit jusqu'à l'obtention d'un poids pratiquement constant.

#### \* Expression des résultats

La teneur en matière sèche est donnée par la formule suivant :

$$\%MS = P1 / P0 .100$$

%MS = pourcentage de matière sèche.

P0 = Poids de l'échantillon humide (en gramme).

P1 = Poids de l'échantillon après dessiccation (en gramme).

La détermination de la teneur en eau est donnée par la formule suivante :

$$\%H = 100 - \%MS$$

%H = Humidité en pourcentage.

%MS = pourcentage de matière sèche

### II-2-2-2-.Le screening chimique

Le screening chimique est un ensemble des réaction chimiques simples permettant d'orienter rapidement vers l'étude détaillée de quelques types de constituants chimiques

Le but de cette étude est de mettre en évidence la présence des métabolites secondaires présentes dans l'Armoise blanche .

Les tests préliminaires sont effectués, soit sur la poudre végétale (**Figure 11**) soit sur l'infusé de la plante.

Ces tests sont réalisés selon (Elenkova.N.,1983)



**Figure 11 :** Poudre d'*Artemisia herba alba* ( Originale 2014)

**\* Préparation de l'infusé:**

Mettre 10g de poudre à infuser dans 100ml d'eau distillée pendant 15mn, après on filtre avec le papier Whatman.

**\* Mise en évidence de quelques métabolites secondaires :**

**Tanins :** Quelques gouttes d'une solution de  $FeCl_3$  sont ajoutées à 5ml de l'infusé. La réaction donne une coloration bleue noire en présence des tanins.

**Flavonoïdes :** sont mises en évidence par la réaction cyanhydrique ou l'essai de chinoda :

A 5ml de l'infusé on additionne 5ml d'HCl, un copeau de Mg et 1ml d'alcool Isoamylique, la réaction des flavonols, flavonones et flavones par le magnésium métallique en présence de l'acide chlorhydrique, donne une coloration rouge orangé, cette coloration est dû à la présence des flavonoïdes.

**Alcaloïdes :** Prendre 5 ml de l'infusé ajouté 3 ml d'acide sulfurique concentré (96%) ( $H_2SO_4$ ) et 5 ml d'une solution d'iodomercurate de potassium (réactif de Valser Mayer), la réaction donne une coloration blanc crème.

**Saponosides :** Leur présence est détectée de la manière suivante :

A 2ml l'infusé, on ajoute quelques gouttes d'acétate de plomb, la formation d'un précipité blanc indique la présence des saponosides.

**Anthocyanines :** Prendre 5ml de l'infusé mélangé avec 4 ml d'hydroxyle d'ammoniac ( $NH_4OH$ ) concentré (30%).l'apparition d'une coloration rouge indique la présence des anthocyanine.

**Glucosides** : Réaction avec l'acide sulfurique : on met deux gouttes de l'acide sulfurique concentré, sur une masse de la poudre végétale. En présence des glucosides, la masse se colore en rouge brique, puis en violette.

#### **Quinones combinées :**

2 g de poudre +5ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(2n) .Ebullition a reflux pendant 2h,filtré puis épuisé par 20ml de CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> .Evaporé a sec puis reprise par NH<sub>4</sub>OH

La réaction donne une coloration bleue violette en présence des quinones combinés

### **II-2-3- Activité anti-oxydante**

#### **II-2-3-1-Préparation des extraits :**

La préparation de l'extrait aqueux de 10% de la plante est réalisée par l'addition de 10g de poudre de la partie aérienne à 100ml d'eau distillée bouillit, puis laissée 30 minutes en infusion avec agitation de temps en temps. L'extrait aqueux obtenu est en suite centrifugé à 1000 tours/min pendant 10 minutes pour se débarrasser des débris de plantes puis filtré sur papier filtre de type Wattman N=°3. Le filtrat est ensuite mis dans des petits flacons en verre. (Sies.H,1991).

Pour arriver aux concentrations inscrites dans le protocole expérimentale on a fait les délutions appropriées

#### **II-2-3-2-Activité anti-oxydante *in vitro* :**

Pour réaliser cette partie on a utilisé le test de pouvoir réducteur du fer FRAP : Le pouvoir réducteur du fer (Fe<sup>3+</sup>) d'extrait aqueux est déterminé selon la méthode décrite par

Un millilitre de l'extrait aqueux à différentes concentrations (de 0.001a 20mg/ml) est mélangé avec 2,5ml d'une tampon phosphate 0,2 M (pH 6,6) et 2,5ml d'une solution de ferricyanure de potassium K<sub>3</sub>Fe(CN)<sub>6</sub> à 1%.

L'ensemble est incubé au bain-marie à 50°C pendant 20 min ensuite, 2.5ml d'acide trichloro-acétique à 10% sont ajoutés pour stopper la réaction et les tubes sont centrifugés à 3000 rpm pendant 10min. Un aliquote (2,5ml) de surnageant est combinée avec 2,5ml d'eau distillée et 0,5ml d'une solution aqueuse de FeCl<sub>3</sub> à 0,1%.

La lecture de l'absorbance du milieu réactionnel se fait à 700nm contre un blanc semblablement préparé, en remplaçant l'extrait par de l'eau distillée qui permet de calibrer l'appareil (UV-VIS spectrophotomètre). Le contrôle positif est représenté par une solution d'un antioxydant standard ; l'acide ascorbique dont l'absorbance a été mesuré dans les mêmes conditions que les échantillons. Une augmentation de l'absorbance correspond à une augmentation du pouvoir réducteur des extraits testés (Sies.H.,1991)



## **II-2-4-Activité anti- bactérienne :**

Nous avons étudié la sensibilité des 15 germes-cible vis-à-vis l'HE en utilisant deux techniques différentes:

- La Micro atmosphère.
- L'Antibiose

### **A-Méthode de Micro-atmosphère :**

#### **A-1- Préparation de l'inoculum :**

En premier lieu, une suspension bactérienne d'une opacité de 0.5 Mc Farland est préparée à partir d'une culture pure et jeune (âgée de 18 heures). Cette opacité, équivalente à une densité optique de 0.08 – 0.1 à 625 nm, peut être diminuée (ou augmentée) en ajoutant plus de culture afin d'ajuster la densité optique (DO). Il est à signaler d'une part que la suspension ajustée devra contenir 10<sup>8</sup> UFC /ml (units forming colony /ml) et d'autre part que l'inoculum ainsi préparé ne doit pas être utilisé au delà de 15 minutes faute de quoi la concentration et donc l'opacité risque d'augmenter à cause de la croissance bactérienne.

#### **A-2- Confrontation HE-bactéries :**

Les boîtes de Pétri contenant le milieu de culture Muller et Hinton sontensemencées par les bactéries par écouvillonnage. D'un autre côté on dépose 2.5 µl d'HE sur un disque de papier filtre, au centre du couvercle de la boîte de Pétri. La boîte est incubée avec le couvercle en bas. Après incubation des bactéries à 37°C pendant 24 H, on observe s'il y'a croissance ou non des germes-cibles.

### **B-Méthode Antibiose :**

1 ml de l'inoculum bactérien est déposé, puis étalé sur le milieu Muëller-Hinton. On aspire l'excès du liquide puis on laisse sécher la boîte pendant 15 mn à 35°C.

#### **B-1-Dépôt de disques imprégnés d'HE et incubation :**

On dépose les disques stériles de papier Whatman n°3, de 6 mm de diamètre, imprégnés avec 2,5 µl d'HE à la surface du milieu Muëller-Hinton.

Après diffusion de l'HE dans le milieu pendant 15 mn à une température de 30°C, les boîtes sont incubées 37°C. La lecture s'effectue après 24 H d'incubation par la mesure du diamètre de la zone d'inhibition du germe-cible.

Les résultats sont exprimés en mesurant les diamètres des zones d'inhibition produites autour des disques en (mm).



- Non sensible (-) ou résistante : diamètre < 8mm
- Sensible (+) : diamètre compris entre 9 et 14 mm
- Très sensible (++) : diamètre compris entre 15 et 19 mm
- Extrêmement sensible (+++) : diamètre > 20 mm (**Ponce et al., 2003**)



**Figure 12** : mesure de la zone d'inhibition autour des disques à l'aide d'un pied à coulisse (**Originale 2014**)

*Resultats*

*Resultats*

*ET*

*Discussions*

### III-1-Screening phyto-chimique :

#### III-1-1-Teneur en eau :

La teneur en eau consiste à connaître la fiabilité de séchage pour garantir la conservation de la plante sans le développement des moisissures. Les résultats sont présentés dans le **tableau 3** :

	Poids initiale (g)	Poids finale(g)	Teneur en eau %
<b>Poudre d'A.h.a</b>	5g	0.541g	10.8%

Les résultats obtenus affirment que la plante a acquis un très bon séchage

#### III-1-2-Résultats de screening chimique :

D'après le test phytochimique nous avons constaté que l'*Artemisia herba alba* contient plusieurs métabolites secondaires.

La mise en évidence de la présence ou l'absence des métabolites secondaires a donné les résultats représentés dans le **tableau 4** :

Composés chimiques	Observation
Flavonoïdes	Présence
Tanins	Présence
Alcaloïdes	Absence
Anthocyanes	Présence
Glucosides	Absence
Quinones combinés	Presence
Saponosides	Absence

Le test phytochimique révèle la présence des flavonoïdes, des tanins, des anthocyanes et les quinones combinés et l'absence totale des alcaloïdes ; des glucosides et des saponosides.

Ces résultats sont similaires à ceux trouvés par **Boriky et al.1996** lors de son étude de la composition chimique d'*Artemisia herba alba* de Maroc .

Les flavonoïdes détectés en *Artemisia herba alba* montrent une diversité considérable en constitution chimique tels que les flavones, les flavones glycosidés et les flavonoïdes méthylés cela a été cité par **Saleh et al.,1987** lors de leur étude sur l'*A.h.alba* de la région d'Israël et les variétés collectées de Moyen –Orient mais les flavonoïdes glycosidés existent rarement chez le genre *Artemisia* comme pour toutes les *Asteracées*

Selon l'étude qualitative de l'huile essentielle d'Armoise blanche, *Artemisia herba alba*, de la région **Errachidia** réalisé par **Moumni.M et al.,2013** a permis de montrer sa dominance par des sesquiterpènes oxygénés et de mono terpènes.

### III-2- Rendement de l'huile essentielle :

Le rendement moyen de l'huile essentielle est de 2.37 %. Ce rendement est supérieure a celui de **Moumni.M et al ;2013** qui a étudié l'impact de la domestication sur le rendement de l'HE d' *A .herba alba* et a trouvé un rendement de 0.95-1.28% pour les espèces cultivés et un rendement de 1.28-1.78% pour les espèces sauvages d'**Errachidia** au Maroc .

Les études menés sur les espèces d'*Artemisia herba alba* récoltés au Maroc montrent que le rendement varie en fonction de la période de récolte comme celui de l'espèce récolté de la région du **Guercif** ; il est entre 0,56% et 1,23% (**Ghanmi et al. 2010**)

Par contre les résultats rencontrés par **Salido, 2004** lors de son étude de l'espèce provenant d' **Espagne**, qui a trouvé un rendement de 0,41% à 2,30% montre qu'il change selon les provenances, sont similaire a celui que nous avons trouvé (2.37%)

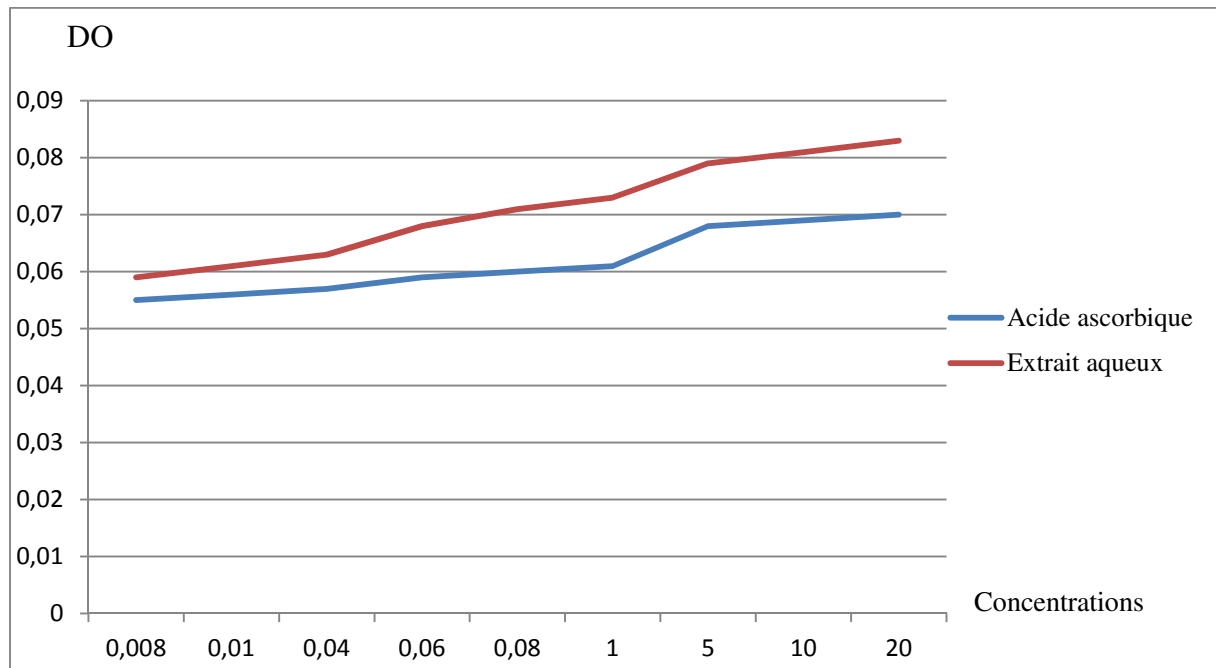
Le rendement de l'H.E qu'elle montre l'étude de **Akrout. A.,2004** effectué sur les huiles essentielles de quelques plantes pastorales de la région de **Matmata (Tunisie)** qui a trouvé un rendement de 0.65% ;et celles trouvés par **Ferchichi.A.,et al.,2009** dans le cadre de leur étude sur les espèces récoltés au **Sud Tunisien** avec un rendement de 0,68-1.93% semble inferieure a le notre .

Les espèces récoltés dans les autres régions d'Algérie ont donné un rendement faible en comparaison a celui que nous avons trouvé cela a été cité par (**Bezza et al., 2012**) pour les régions de Biskra (0,95%) et de M'sila (1,02%). Il est sensiblement inferieur à celui de la Jordanie (1,3%) (**Hudaiba & Aburjai 2006**).

### III-3-L'activité anti-oxydante *in vitro* :

La méthode utilisé au cour de cette étude est la méthode de FRAP .Elle est considérée comme une méthode indirecte reposant sur le pouvoir qu'il possède l'extrait étudié pour réduire le fer Fe<sup>3+</sup> au fer ferrique Fe<sup>2+</sup>.Les résultats obtenues sont présentés dans **le tableau 6 (Voir annexe 5 )**

Le graphe ci-dessus représente les resultats de l'Absorbance (DO) en fonction des concentrations (mg/ml) (**Figure 13**)



**Figure 13** : Représentation graphique des résultats de la méthode de FRAP .

Selon le graphe on remarque que la plante représente un taux d'absorbance très important allant de 0.059 pour la concentration de 0.08 mg/ml et augmente vis-à-vis des concentration jusqu'une absorbance de 0.083 pour une concentration de 20mg/ml..L'augmentation de l'absorbance est due a la diminution des radicaux libres dans l'extrait aqueux ce qu'affirme le pouvoir réducteur qu'il présente l'extrait.

Nous pouvons constaté que l'*A.h.alba* a une activité anti-oxydante très importante en comparaison avec l'anti-oxydant de référence l'acide ascorbique qui a présenté une absorbance de 0,070 pour une concentration de 20mg/ml.

L'armoise blanche est doté d'une activité anti-oxydante très importante grâce a sa richesse en flavonoïdes ;et le 1,8-cinéole : un monotèrène alcoolique possédant des propriétés anti-oxydantes (**Ahmed.A ;1990**)

Ces résultats sont en accord avec les travaux de **Boudjellel.A ;2012** lors de son étude porté sur les activités biologiques de quelques plantes spontanés parmi lesquelles l'armoise blanche a présenté une activité anti-oxydante avec un DO de 0,059 .

Chez les végétaux supérieurs, Les flavonoïdes représentent l'un des groupes le plus répandu des composés phénoliques. Certains d'entre eux, et en raison de leur structure phénolique, sont connus pour être impliquées dans le processus de capture des radicaux libres . Plusieurs flavonoïdes connus par leurs activités antioxydantes ont été isolés de la partie aérienne de l'*Artemisia herba alba* Asso par **Saleh et al., (1987)** tels que l'apigénine, la quercetine, l'acacetine, et l'hispiduline (**Yuting et al.,1990**).

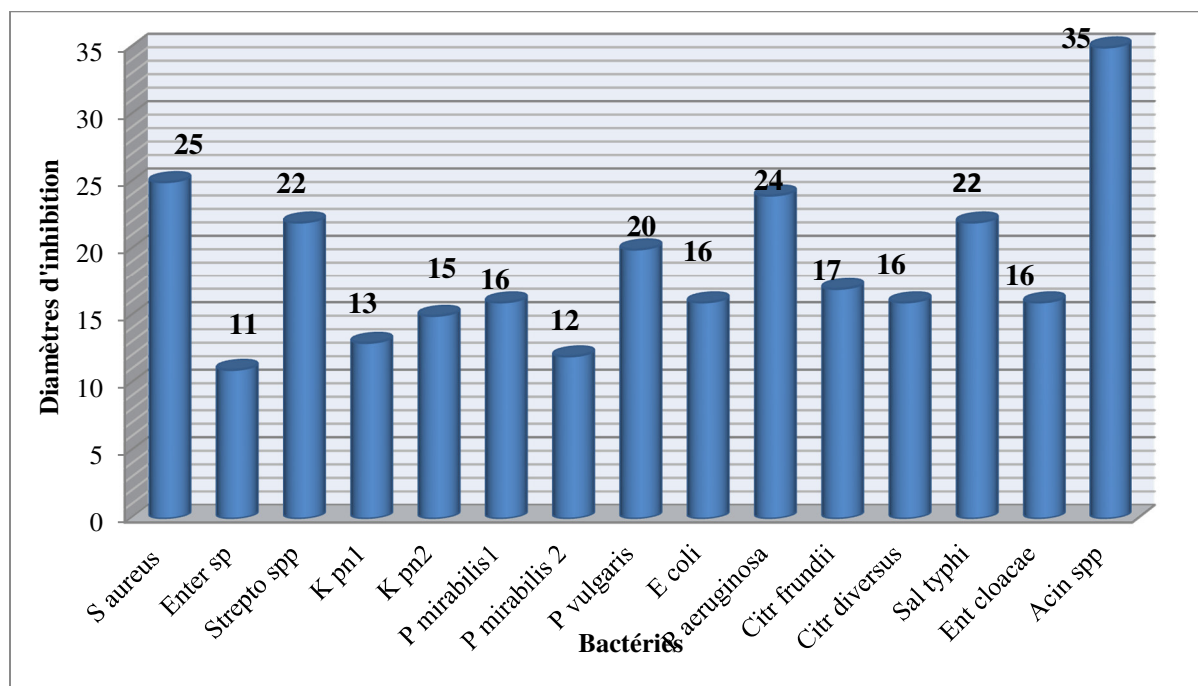
### III-4-Activité antibactérienne :

#### III-4-1-Méthode d'Antibiose :

L'évaluation in vitro de l'activité antibactérienne de l'HE d'*A herba alba* a été réalisée par la technique de diffusion en milieu gélosé.

Les résultats relatifs à l'activité antibactérienne de l'HE d'*A h a* et des deux antibiotiques de référence GN, CTX sont rapportés dans le (tableau8) (annexe8). (tableau 9/annexe 9) et dans les figure 14 et 15.

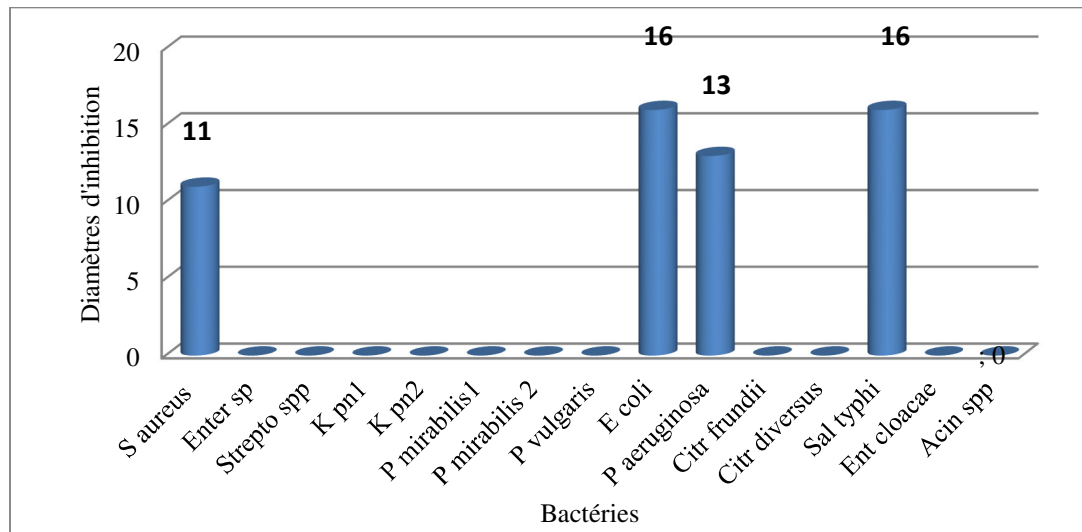
La figure14 nous révèle une forte activité de l'HE sur les bactéries à Gram+ tel que : *S. aureus*, *Streptococcus spp*, et sur les bactéries à Gram- : *Acinetobactersp*, *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Citrobacter*, *E coli* et *Proteus mirabilis*. Le reste des bactéries à Gram- se montrent douées d'une sensibilité relative comprise entre 15 et 19 mm vis-à-vis de l'HE



**Figure 14** : sensibilité des souches bactériennes vis-à-vis de l'HE d'*A herba alba*

### III-4-2-Micro-atmosphère :

Les résultats obtenus de l'activité antibactérienne de l'HE par la méthode de micro-atmosphère sont représentés par la **figure15**:



**Figure 15** : Sensibilités des bactéries vis-à-vis de l'HE par micro-atmosphère

Selon la **figure 15** on remarque que sur 15 souches étudiées seulement 4 bactéries ; *E coli*, *S aureus*, *P aeruginosa* et *S typhi* qui se révèlent sensibles vis-à-vis de l'HE avec des diamètres d'inhibition allant de 11 à 16 mm.

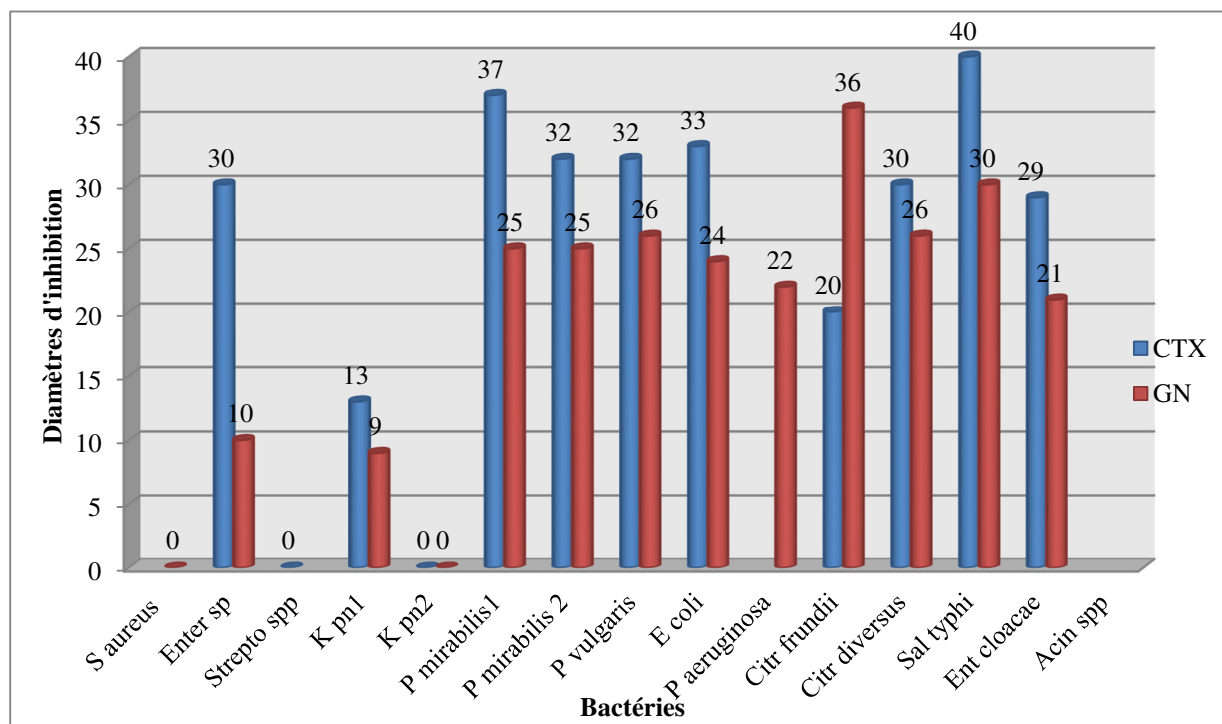
Parmi les 15 germes sensibles étudiés seulement deux bactéries *E coli* et *S typhi* qui se montrent très sensibles vis-à-vis de notre HE et *S aureus* et *P aeruginosa* qui s'avèrent moyennement sensibles

Ce résultat peut être expliqué par la nature de certaines substances contenues dans l'HE. Celles-ci sont volatiles comme les cétones, les terpènes les alcools qui entraînent l'inhibition de la croissance pendant la période d'incubation de la plupart des germes testés (**Segal et al., 2006**)

La sensibilité des bactéries à Gram+ notamment *S aureus* et à Gram- : *Acinetobacter*, *Salmonella typhiet* . *E coli* est due probablement aux composés chimiques majoritaires  $\alpha$ -thyone,  $\beta$ -thyone, et camphre (**Benjilali., 1982, Segal., 1987, Charchari., 2004**) ayant une activité antibactérienne déjà rapportée par (**Lattaoui, Tantaoui., 1994 et Charchari., 2004**) et à d'autres composés comme l'alcool, *santonella* alcool, *Artémisia* alcool, qui s'avèrent actifs sur les bactéries déjà signalées par (**Tantaoui et al., 1992**)

En outre, on remarque que les bactéries à Gram- : *K pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, et *Enterobacter.spse* montrent moins sensibles vis-à-vis de l'HE par rapport à d'autres bactéries elle est en relation avec la nature de leur membrane constitués essentiellement des polysaccharides et les peptidoglycanes (**Faucher et Avril., 2002**).

Les resultats obtenus par les méthodes d'antibiose et micro-atmosphère sont comparés avec deux anti -biotiques de référence. (Figure 16)



**Figure 16** : sensibilité des souches bactériennes vis-à-vis deux antibiotiques de référence (CTX, GN).

Cependant on remarque que les deux souches bactériennes étudiées *S aureus*, et *Acinetobacterspp* et *Enterococcus sp* ont développés une résistance à l'encontre del'antibiotique GN et les deux *K pneumoniae* isolées de deux prélèvements différents (Crachats et ECBU) se révèlent résistantes vis-à-vis les deux antibiotiques GN et CTX

Notre l'huile essentielle révèle un pouvoir inhibiteur de développement des micro-organismes mieux que celui des antibiotiques de références cela se manifeste par la résistance de *Staphylococcus aureus* face au Gentamycine , du *Streptococcus spp* face au Céfotaxime et *Klapsiella pneumoniae 2* face a les deux antibiotiques au même temps .Par contre, *S.aurus* se révèle sensible face au huile essentielle avec un diamètre d'inhibition de 11mm par la méthode de micro-atmosphère et un diamètre de 25mm par la méthode d'antibiose. Cela s'applique aussi sur *Strepto spp* et *Klapsiella pn2* des diamètres d'inhibition de 22mm par la méthode d'antibiose et 15mm respectivement.



## Conclusion :

Le but principale de ce travail était de réaliser un test phytochimique pour avoir une idée précise sur la composition chimique d'*Artemisia herba alba* afin de passer à l'étude de ces activités biologiques. Ce test a affirmé la présence a des flavonoides et les tanins en premier lieu ;présence modéré des quinones combinés et les anthocyanes .et l'absence totale des alcaloides et saponosides et les glucosides.

L'extrait aqueux d'*Artemisia herba alba* a donné une forte action anti-oxydante avec un DO entre 0,059 et 0,083 en comparaison avec l'acide ascorbique avec un DO de 0,070.

De même que l'huile essentielle a donné un rendement très important de 2.37% et a montré un pouvoir inhibiteur contre plusieurs germes en comparaison avec les antibiotiques de références : Gentamycine, Céfotaxime,

La méthode d'antibiogramme certifie son efficacité par rapport à la méthode de micro-atmosphère

Grâce son efficacité a la mise en évidence du pouvoir antiseptique. Cette méthode peut être utilisé pour la fabrication des désinfectants de l'air et d'autres désinfectants en cosmétologie.

La présente étude signale la nécessité de l'utilisation de l'Armoise blanche pour des fins thérapeutiques à l'échelle personnelle par la population ou à l'échelle professionnelle en médecine moderne et en domaine industriel.

Ce travail a mis la lumière sur la diversité chimique de cette espèce et a tracé le chemin pour d'autres études complémentaires parmi lesquels l'étude ethnobotanique et les autres activités biologiques cette espèce et d'autres espèces dans plusieurs régions d'Algérie.

*REFERENCES*

**REFERENCES**

*BIBLIOGRAPHIQUES*

**BIBLIOGRAPHIQUES**

## -A-

**Abou El-Hamd H. Mohamed, Magdi. A. El-Sayed Soleiman E. Helaly, Abeer M. Esmail et Naglaa S. Mohamed.,** Chemical Constituents and Biological Activities of *Artemisia herba-alba*. Rec. Nat. Prod. **2010**.

**Afnor.,** Association française de normalisation, détermination physico-chimiques des huiles essentielles . **1982**

**Aganga AA, Julish W.D, Kusunick C, Lindesquist U.,** Screening of yamani medicinal plant and cytotoxic activities. Journal of ethnopharmacology. Sanaa **2001**

**Ahmed, A.A., Abou-El-Ela, M., Jakupovic, J., Seif El-Din, A.A. and Sabri, N.** Eudesmanolides and other constituents from *Artemisia herba-alba*. Phytochemistry, (**1990**)

**Aidoud A,** Contribution à l'étude des écosystèmes Steppiques du Sud Oranais (Phytomasse), productivité primaire et application pastorale). Thèse du Doctorat 3<sup>ème</sup> Cycle. Université de Houari Boumediène. Alger **1989**.

**Aidoud. A.,** Les écosystèmes Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso). II: Phytomasse et productivité primaire. Biocénoses, Maroc **1991**

**Axel G., Seguin E., Paris M. et Orecchiome A.M.** Le préparateur en pharmacie 4, Ed .Tec&Doc .Paris. **2004**.

**Ayad.N.,** Dynamique des peuplements d'*Artemisia herba-alba* Asso dans la steppe du Sud oranais (Algérie occidentale). Sidi Bel-abbas **2007**

## -B-

**Baba Aissa F.** Encyclopédie des plantes médicinales, flore de d'Algérie et du Maghreb, substances végétales d'Afrique d'Orient. Edition : Librairie Moderne Rouïba **2000**

**Baba Aissa F.,** Encyclopédie des plantes utiles, (flore d'Algérie et du Maghreb) Rouïba, 1999.

**Banquour N.,** Etude de l'effet de *Thym* (décoction) et son huile essentielle sur l'évolution de la flore microbienne et quelques paramètres chimiques du Smen, au cours de son évolution. Thèse de Doctorat 3<sup>ème</sup> cycle en Microbiologie. Univ. Cadi Ayyed, Faculté des sciences, Marrakech. **1984**

**Belaïche P.,** Traité de phytothérapie et d'aromathérapie, "l'Aromatogramme". Ed. L Maloine; Tome I: 100-123. Paris. **1979**.

**Bendjellal.A.,** Extraction, identification et détermination des activités biologiques de quelques extraits actifs de plantes spontanées (*Ajuga iva*, *Artemisia herba alba* et *Marrubium vulgare*) de la région de M'Sila, Algérie. **2012**

**Beniston N.T. et Beniston W.S.** Fleurs d'Algérie .Ed. Entreprise nationale du livre (**1984**).

**Benjilali .B, Tantaoui-Elaraki. A, Ayadi .A Ihlal. M,** Method to study antimicrobial effects of essential oils: application to the antifungal activity of six Moroccan *Essences*. *Journal of food protectio*; **47**: 748-752, Maroc . **1984**.

**Benjilali B, Sarris J. et Richard H.,** Nouveaux chémotypes d'*Artemisia herba alba*. Science des aliments .Maroc **1982**

**Benjlali B, Tantaoui-Elaraki A, Ismaïli-Alaoui M Ayadi,** Méthodes d'étude des propriétés antiseptiques des huiles essentielles par contact direct en milieu gélosé. *Plantes Médicinales et Phytothérapie*.1986.

**Benmansour .A,** Etude et valorisation de l'Armoise blanche d l'ouest algérien et des noyaux de deux variétés de dattes algériennes. Thèse du Doctorat d'état. Université de Tlemcen. **1999**

**Beylier-Manuel.M.F,** Activités bactériostatiques des matières premières de parfumerie. *Rivista. Italiana,* .1976.

**Bezza, A. Mannarino, K. Fattarsi, C. Mikail, L. Abou, F. Hadji-Minaglou and J. Bidie A.P, Guessan B.B, Yapo A.F, Guessan J.D et Djaman A.J,** Activités anti-oxydantes de dix plantes médicinales de la pharmacopée ivoirienne. *Science et nature,* vol 8 N=°1, 1-11. **2006.**

**Bielle .L,** Précie de Botanique Pharmaceutique, 2ème édition, *Editions médicales NorbetMaloine* : 123-146. Paris. **1935.**

**Bolli R, Jeroudi MO, Patel. BS, et al.,** Direct evidence that oxygen-derived free radicals contribute to postischemic myocardial dysfunction in the intact dog. *Proc Natl Acad Sci U S A,* **1989,**

**Boriky, D., Berrada, M., Talbi, M., Keravis, G. and Rouessac, F.** Eudesmanolides form *Artemisia herba-alba*. *Phytochemistry,* (**1996**)

**Botineau.M .**Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs .Editions Tec&Doc Lavoisier .Paris **2000.**

**Bouhlal K., Meynadier J., Pyron J.L., Mynadir J,** The effets of the common concerts and absolutes used in the parfum industry. *J.EssRes.***1989.**

**Boukli.H A.S., -** Bioécologie de la faune orthoptérologique de la région de Sidi-Djilali (Tlemcen) : Régime alimentaire et rôle trophique. Mémoire Magister en Ecologie et Biologie des populations, Univ. Tlemcen, **2009**

**Bouraoui.N, Lafi.B.,** Plantes médicinales dans les traitements traditionnels (fréquence d'utilisation, formes de préparation et pathologies traitées). Mémoire de fin d'études supérieures section nutrition humaine, École supérieure des sciences et techniques de la santé, Tunis. **2003**

**Bruneton,J.** Pharmacognosie phytochimie ,plantes médicinales .2<sup>ème</sup> Ed .Tec &Doc ,Paris(**1993**).

**Bruneton,J.,**Pharmacognosie,phytochimie ,plantes médicinales. 3<sup>ème</sup> Ed. Tec&Doc,Paris**1999**

**BrunetonJ.,**Plantes toxiques .Ed.Tec&Doc,Paris. **2007**

### -C-

**Caree P.,** Précis de technologie et de chimie industrielle. Ed. Ballière JB. et fils, 238p. **1953.-**

**CatierO.RouxD.** Botanique ,pharmacognosie, phytothérapie. Ed.Wotters Kluwer. Paris(**2007**).

**Celles J C.,** Biologie et écologie végétales des régions arides. Cycle de conférence en Algérie. Labo d'écologie des régions arides. Université de Nice. **1980**

**Ceriello A.—** Oxidative stress, insulin resistance and cardiovascular disease. Oxidative stress, disease and cancer. Ed KK Singh, Imperial College Press, NY, USA, **2006**

**Charchari S., Dahoun A., Bachi F. et Benslimani A.,.** Activité antimicrobienne in vitro des huiles essentielles d'*Artemisia herba alba* Asso et d'*Artemisia judaïca* d'Algérie. *Rivista Italiana. Diciotesimo numéro: 3-6.* Rome **1996**

**Charchari.S.,** Contribution à la connaissance de huile essentielle de deux espèces d'*Artemisia: Artemisia herba alba. Asso* et *A.judaïca.L.* Aspects Technologiques de l'extraction de cette huile et de leur concrète. Thèse d'état de Génie Chimie. E.N.P.Alger **1994.**

**Cillard J, Cormier M, Girre RL.-** Autoxidation rate increase of linoleic acid in the presence of tocopherol in aqueous medium ; study of the transformation of tocopherol. *CR Acad Sci Hebd Seances Acad Sci D,* **1975**

**Cillard.J.,** physiopathologie du stress oxidant .Département de pharmacie. Université de Rennes .**2006**

**Colin W.Wright** .*Artemisia* :medicinal and aromatic plants ,industrial profiles .Taylor and Francis Editions .London **2002.**

#### **-D-**

**Dahmani-Hamzaoui, N. & Baaliouamer A.,.** Chemical composition of Algerian *Artemisia herba-alba* essential oils isolated by microwave and hydrodistillation. **2010**

**Denis.F.,et al.** Bacteriologie Médicale. Editions Masson II. 3ème Edition .Paris **2007 .**

**Deysson. G.,** Organisation et Classification des plantes vasculaires, *Ed SEDES ; Tome 2,* Paris. **1967**

district of Biskra (Algeria) (**2012**),

**Djibaïli .S.,** Steppe Algérienne. *Phytosociologie et écologie O.P.U.* Alger. Edition Paris **1989.**

#### **-E-**

**egal R., Feuerstein I. et Danin A., 1987.** Chémotypes of *Artemisia herba alba* in Israel based on their sesquiterpene lactone and essential oil constitution. *Biochemical Systématique and Ecology;* **15,** N°4.p : 411-416.

**Elenkova.N.,** Chimie analytique et méthodes physiques d'analyse. *Ed. Technika Sofia.* **1983.**

**El-Sayed A.M. & Seida A.A.** Comparative study of the major constituents of the essential oils of wild and cultivated Egyptian *Artemisia herba-alba* with those of plants produced abroad. **1990.**

#### **-F-**

**Fellah, M. Romdhane, M. Abderraba,** Extraction et étude des huiles essentielles de *la Salvia officinalis.l* cueillie dans deux régions différentes de la Tunisie. *J.soc.alger.chim.,* 16(2), 193-202. *Journal de la société algérienne de chimie.* Alger **2006,**

**Ferchichi .A,et al.,** Caractérisation de la variabilité du comportement phytologique de certaines populations d'*Artemisia herba-alba* du sud tunisien. **In :** Ferchichi.A,et al., Réhabilitation des pâturages et des parcours en milieux méditerranéens Zaragoza, **2004.**

**Fournier. P.**, Plants Médicinales et Vénimeuses de France. Modes d'action des plantes selon leurs principes actifs. *Paul le Chevalier*. Paris 1977

**Francis. J** Dictionnaire de la civilisation mésopotamienne. Ed Robert .Paris 2001

**-G-**

**Girre.Loic.**Connaitre et reconnaître les plantes médicinales Ouest–France–Rennes.1980.

**-H-**

**Haleng J, Pincemail J, Defraigne JO, et al.** Le stress oxydant. *Rev Med Liège*, 2007.

**Haloui.M,Khiouni.H et EddouksM.**,Ethnobotanical survery of médicinal plants used for the traitement of diabetes cardiac and senal diseases in the North centre region of Marocco(Fez-Boulemane). 2001

**Haouari M. & Ferchichi A.** Essential Oil Composition of *Artemisia herba-alba* from Southern Tunisia. *Molecules*, 2009.

**Hatimi S, Boudouma M, Bichichi M et al.** In vitro evaluation of antileishmania activity of *Artemisia herba-alba* Asso. *Bull Soc Pathol Exot* 2001

**Hercberg S.**— Stress oxydant L'étude SU.VI.MAX, un essai contrôlé randomisé, en double aveugle, testant l'effet de la supplémentation en vitamines et minéraux antioxydants sur la santé = The SU.VI.MAX study, a randomized, placebo-controlled trial on the effects of antioxidant vitamins and minerals on health. *Annales Pharmaceutiques françaises*, 2006,

**Hudaiba M. & Aburjai T.** Composition of the essential oil from *Artemisia herba-alba* grown in Jordan. *J. Essential Oil*, 2006.

**-I-**

**IserinP.**Encyclopédie des plantes médicinales (identification, préparation, soins).Edition. La rousse. 2001

**-J-**

**Judd.W-S.**,Botanique systématique .Ed .Deboeck,Paris. 2001.

**-K-**

**Kadri A.**, Zarai Z., Békir A., Gharsallah N., Damak M. & Gdoura R. Chemical constituents and antioxidant activity of the essential oil from aerial parts of *Artemisia herba-alba* grown in Tunisian semi-arid region. *Afr. J. Biotechnol.*, 2011.

Kaloustian Chemical composition of the essential oil of *Artemisia herba-alba* issued from the **Killian C H.**, Conditions édaphiques et réactions des plantes indicatrices de la région Alfatière. *Annal Agro* 1948

**Kurita N. et Koike S**,Synergetic antimicrobial effect of sodium chloride and essential oils components.*Agric. Chem* ;. 1982

**-L-**

**Lattaoui N, Tantaoui-Elaraki.** Comparatives Kinetics of Microbial destruction by the essential oils of *Thymus Broussonetti*, *Thymus .zygis* and *Thymus .satureioides*.*J.Essent.Oil. Res*; 6: 165-171. 1994

**Lattaoui. N.**, Pouvoir antimicrobien des huiles essentielles de trois espèces de Thym à profils chimiques différents. Thèse de Doctorat, 3ème cycle. Option Microbiologie. Ecole Normale Supérieure; Rabat. Maroc. **1989**

**Le floch. E.**, Biologie et écologie des principaux taxons dans “ Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisienne: I. Eléments de botanique et de phyto-écologie”. Tunis **1989**.

**Le Houérou H.N.** La végétation de la Tunisie ( avec référence au Maroc, à l’Algérie et à la Libye). Annales de l’INRAT, Vol 42 Fasc. 5, p 617 . Tunis **1975**

**Leclerc H.**, Précis de phytothérapie. *Ed Masson*. Paris**1983**

**Lemberg. S.**, Perfumer and flavorist.. **1982**.

**Loic Girre** .Les plantes et les médicaments .l’origine naturelle de nos médicaments .Edition Delachaux et Niesté. Paris **2010**

### **-M-**

**Marco.J.A.**, Sesquiterpene lactones from *Artemisia herba-alba* subsp. *herba-alba*. Phytochemistry, 28,3121-3126. (**1989**)

**Maria Treben.** La santé a la pharmacie de bon Dieu .Edition Wilhem Ennsthaler Autriche (**1988**)

**Marrif, H.I., Ali, B.H. and Hassan, K.M.** Some pharmacological studies on *Artemisia herba-alba* (*Asso.*) in rabbits and mice. J. Ethnopharmacol., 49, 51-55. (**1995**)

**Mighri, H., Akrouf, A., El-jeni, H., Zaidi, S., Tomi, F., Casanova, J. & Neffati, M., Miller. E.R, Pastor-Barriuso R, Dalal D, et al.**, Meta -analysis : high dosage vitamin E supplementation may increase all-cause mortality. *Ann Inter Med*, **2005**,

### **-N-**

**Nabli.M A**, Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisiennes. Tome I. (Faculté des sciences de Tunis) Ed. MAB .Paris **1989**.

### **-O-**

**Ourcival J M**, Réponse de deux chemophytes de la Tunisie présaharienne à différentes contraintes et perturbations. Thèse Doc. USTL, Montpellier**1992**.

### **-P-**

**Pendneault K. Leonharts, Angenol, Gosselin A, Ramputh A, Arnason J.T**, Influence de la culture hydroponique de quelques plantes médicinales sur la croissance et la concentration en composés secondaires des organes végétaux. Texte de conférence, Canada, 1-5**2001**.

plantes pastorales de la région de Matmata (Tunisie) **1999**

**Ponce A.G, Fritz R, Del Valle C et Roura S.I**, Antimicrobial activity of essential oils on the native microflora of organic swiss chad. *Lebensmittel.Wissenschaft und technologic*, **2003**.

**Pottier.G.**, *Artemisia herba-alba*. Flore de la Tunisie: angiospermes dicotylédones–gamopétales., **1981**



**Proksch, P. (1992)** Artemisia. In: Hagers Handbuch der Pharmazeutischen Praxis (Hansel, R., Keller, K., Rimpler, H., Schneider, G., Hrsg.), Bd. 4, pp. 357-377. Springer-Verlag, Berlin.

### -Q-

**Quezel P. et Santa S., 1963.** Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. *Ed. C.N.R.S; Tome II*. Paris 7<sup>ème</sup>. 17-22.

**Quezel P., Barbero M., Benabid A., Rivas-Martinez S., 1994.** Le Passage de la végétation méditerranéenne Saharienne sur les revers méridionales du haut Atlas Oriental (Maroc). *Phytoenologia* ; 22(4) : 537-582.

### -R-

**Rénné Bouchet.** Dictionnaire thérapeutique des plantes .Editions Masson II .Paris **2008**

**Rieg N.R, et al ; 1984), Holt J.G.,** Bergy's Manual systematic Bactériology. *Édition Barbara.Tansil . 1984.*

**Rossi M, Garavello W, Tolamini R, et al.—** Flavonoids and risk of squamous cell esophageal cancer *Int J Cancer, 2007*

### -S-

**Salah SM, Jager AK.** Two flavonoids from Artemisia herba-alba Asso with in vitro GABAA-benzodiazepine receptor activity. *J Ethnopharmacol 2005.*

**Saleh, N.A.M., El-Negoumy, S.I. and Abou-Zaid, M.M. (1987)** Flavonoids of Artemisia judaica and A. herba-alba. *Phytochemistry, 26,3059-3064.*

**Salido, S.; Valenzuela, L.R.; Altarejos, J.; Nogueras, M.; Sanchez, A.; Cano, E. Biochemyst.:** « Composition and infraspecific variability of *Artemisia herba alba* from southern Spain". *Ecol. 2004,*

**Scalperta.** Antimicrobial properties of tannins .*Phytochemistry. 1991*

**Schewenbrey.P et Ferdinand.** Guide des plantes médicinales ,Analyse ,description et utilisation de 400 plantes .Ed Delachaux et Niestlé **Paris,2010**

**Sies H.** Oxidative stress: from basic research to clinical application. *Am J Med, 1991*

**Sofowara.M.:**Plantes médicinales et médecine traditionnelle d'Afrique ; Edition Karthaba.. **1996**

**Soltner .D,** Les bases de la production végétale « le sol ». *Ed.CSTA; 1988.*

**Suzuki T, Hirata K, Elkind MS, et al.,** Metabolic syndrome, endothelial dysfunction, and risk of cardiovascular disease : the Northern Manhattan Study (NOMAS). *Am Heart J, 2008,*

### -T-

**TantaouiElaraki A., Errfi A., Benjilali B et latTaoui N.,** Antimicrobial activity of four chemically different essential oils.*Rivista Italiana EPPOS, Maroc. 1992.*

**Tantaoui-Elaraki., Ferhout H., Errfi A.,**Inhibition of the fungal asexual reproduction stages by three Moroccan Essential oils. *J.Essential.OilsRes; 1993*

**Trabut L.,.** Précie de Botanique Médicale, *deuxième édition Masson etCie.* Paris **1988**



**-V-**

**Valnet J.**, Aromathérapie: traitement des maladies par les essences des plantes. *Ed. Maloine S.A. 1984.*

**Volak.J ,Stoloda .**Plantes médicinales .Editions Grund ( Paris **1983**)

**-W-**

**Wolfgang.H.**350 plantes médicinales .Les indispensables Delachaux.Editions Délachaux et Niésté .Stuttgart **2007**

**-Y-**

**Yashphe, J., Feuerstein, I., Barel, S. and Segal, R.** The antibacterial and antispasmodic activity of *Artemisia herba-alba* Asso. 11. Examination of essential oils from various chemotypes. *Int. J. Crude Drug. Res.*, (**1987**)

**Yasphe J, Segal R., Breuer A, Ardreich N G.,** Antimicrobial activity of *Artemisia herba alba* .*Journal of Pharmaceutical Sciences*, **1979.**

**Yin Y., Gong F.Y., Wua X.X., Yuna S., Lia Y.H., Chena T. & Xu Q.** Anti-inflammatory and immunosuppressive effect of flavones isolated from *Artemisia vestita*. *J. Ethnopharmacol.*, **2008.**

## Annexe 1

<b>La famille d'anti-oxydant</b>	<b>Source</b>
Vitamine C	Cassis -Persil - Poivron cru - Raifort râpé - Kiwi - Papaye -Citron - Ciboulette - Chou-fleur - Cresson - Fraise -Chou rouge cru - Brocoli cuit - Chou de Bruxelles -Orange - Jus d'orange / de citron - Groseille - Pamplemousse -Pissenlit- Mandarine / Clémentine - Chou vert - Melon - Prune
Caroténoïdes	Carotte - Pissenlit - Persil - Épinard - Abricot frais / sec - Cresson - Jus de carotte - Blette - Brocoli - Melon -Mangue - Chicorée - Foie de génisse - Pot-au-feu - Laitue
Flavonoïdes	Persil - Ciboulette - Chou frisé -Laitue - Oignon - Endive - Poireau - Céleri - Haricot vert - Chou de Bruxelles - Brocoli - Tomate -Orange - Pamplemousse - Myrtille - Cerise - Raisin - Cassis - Abricot - Mûre - Pomme - Groseille - Framboise

**Tableau5** représente les aliments les plus riches en anti- oxydants

## Annexe 2

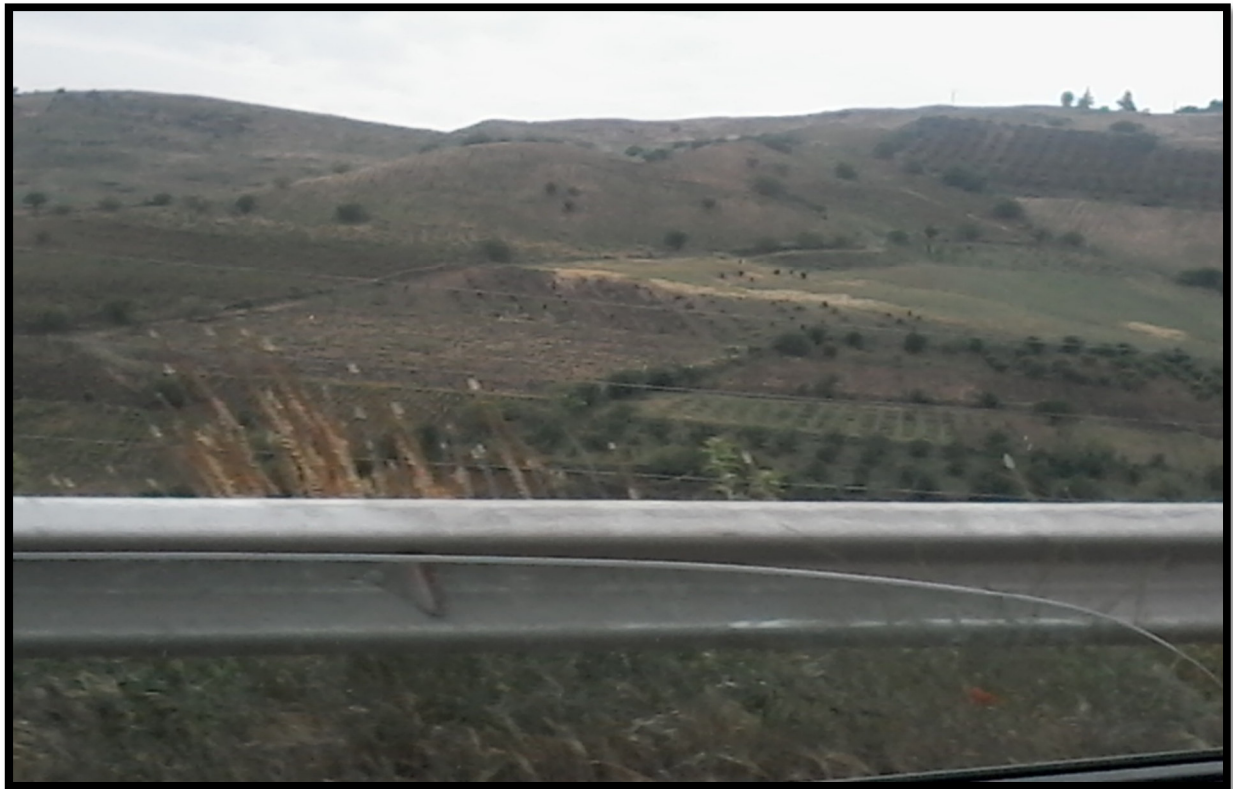
### **Matériel non biologique :**

- ✚ Une paire de ciseaux
- ✚ Des sacs étoilés pour permettre l'aération de la matière végétale pendant la récolte
- ✚ Moulin électrique
- ✚ Tubes à essai à vis
- ✚ Filtre
- ✚ Papier Wattman N3
- ✚ Tubes à essai pour l'agitateur ( spéciale )
- ✚ Dispositif de l'extraction : *Clevenger*
- ✚ Flacons opaques
- ✚ Etuve
- ✚ Plaque chauffante
- ✚ Balance électrique
- ✚ Buccale
- ✚ *Earlen Meyer* : 100ml ; 250ml ; 500ml
- ✚ Portoir des tubes
- ✚ Micro pipette
- ✚ Pipette Pasteur
- ✚ Centrifugeuse numérique
- ✚ Spectrophotomètre
- ✚ Boîtes de petri
- ✚ Ecouillons
- ✚ Les disques stériles 9mm
- ✚ Pince stérile
- ✚ Bec Benzen
- ✚ Bain Marie
- ✚ Pied à coulisse

## Réactifs chimiques :

- Eau distillé
- Acétate de plomb
- Hydroxyde d'Ammonium  $\text{NH}_4\text{OH}$
- $\text{FeCl}_3$
- $\text{HCl}$
- $\text{Mg}$
- $\text{CHCH}_3$
- $\text{H}_2\text{SO}_4$
- Solution d'iodomercurate
- Alcool isoamylique
- Tampon phosphate 0,2M pH6,6
- Ferricyanure de potassium  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$  a 1%
- Trichlorure acétique.
- Gélose nutritif GN
- Milieu de culture :Muller et Hilton

**Annexe 3 :**



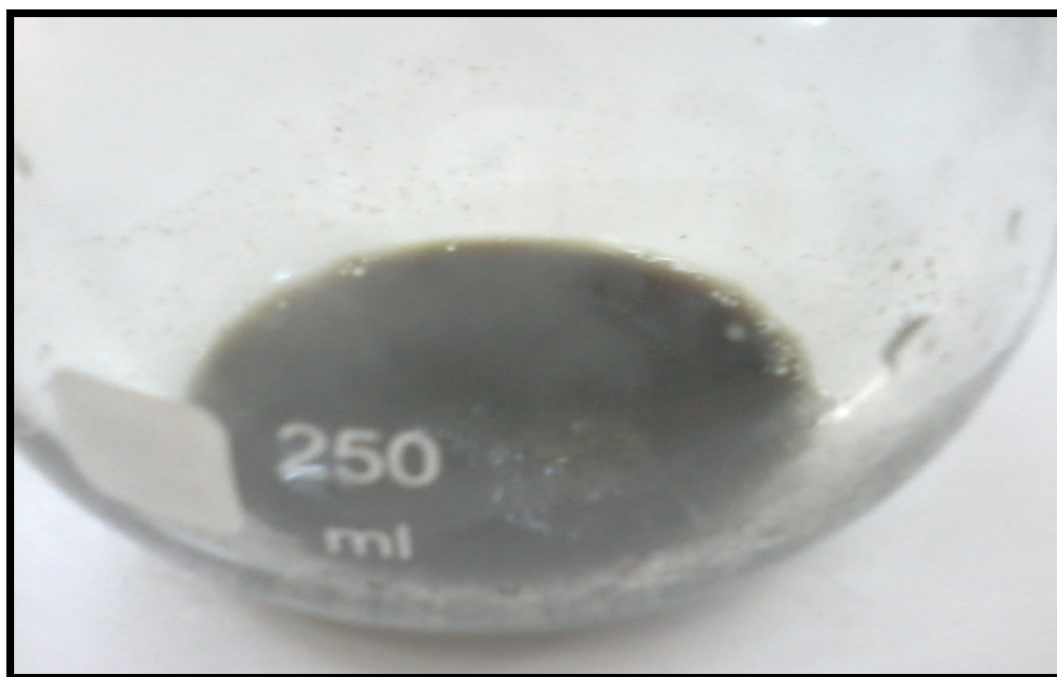
**Figure 17 :** Région de la récolte de la plante (El-birine W.de Médéa ) (Originale2014)

**Annexe 4:** Resultats du screening phytochimique



**Figure 18 :** mise en évidence des flavonoïdes (Originale 2014)

## Annexe 5



**Figure 19** : mise en évidence des tanins (Originale 2014)

## Annexe 6

<i>Concentrations</i>	<i>Absorbance(DO) A.Ascorbique</i>	<i>Absorbance(DO) E.A.d'A.h.Alba</i>
<b>0,008</b>	0,055	0.059
<b>0,01</b>	0,056	0.061
<b>0,04</b>	0,057	0.063
<b>0,06</b>	0,059	0.068
<b>0,08</b>	0,060	0.071
<b>1</b>	0,061	0.073
<b>5</b>	0,068	0.079
<b>10</b>	0,069	0.081
<b>20</b>	0,070	0.083

**Tableau 6** : représente les résultats de la méthode de FRAP (Activité anti-oxydante)

**Annexe7** Tableau 7: Identification et détermination des caractères biochimiques des Bactéries Gram- (Krieg *et al* ; 1984 et Holt *et al* ; 1994).

Bactéries Gram-	<i>E.coli</i>	<i>K.pneumoniae</i>	<i>E.cloacae</i>	<i>S.sonnei</i>	<i>S.enteridis.</i>	<i>P.aeruginosa</i>
Caractères culturels Sur gelose nutritive	Colonies ; bombées, moyennes, lisses et transparentes, 2 à 3 mm de Diamètre	Colonies, rondes muqueuses, bombée, lisses et transparentes, 3 à 4mm de diamètre	Colonies rondes légèrement irisées ou plates, bombées et muqueuses	Colonies lisses, à bords réguliers, 3 à 4 mm de long et 0.6 um de large	Colonies assez grandes plus au moins opaques, de 1.5 à 3 mm de diamètre	Colonies moyennes, légèrement bombées opaques, brillantes et pigmentées en vert de 1.5 à 3 um de long et de 0.5 à 0.8 um de large
Examen microscopique	Cocobacilles droits isolés ou en amas - Gram-	- Gros bacilles, droits entourés d'une capsule - Gram-	- Bacilles - Gram-	- Petites bacilles - Gram-	- Bacilles - Gram-	- Bacilles droits - Gram-
Respiration	- Aerobie-anaérobie Facultatif	- Aérobie-anaérobie Facultatif	- Aérobie-anaérobie facultatif	- Aérobie-anaérobie facultatif	-Aérobie-anaérobie facultatif	- Aérobie strict
Oxydase	-	-	-	-	-	+
Catalase	+	+	+	+	+	+
ONP	+	+	+	+	-	-
ADH	-	-	+	+	+	+

<b>LDC</b>		+	+	-	-	+	-
<b>ODC</b>		+	-	+	+	+	-
<b>Indole</b>		+	-	-	-	-	-
<b>Citrate</b>		-	+	+	-	+	+
<b>Urée</b>		-	+	-	-	-	-
<b>H2S</b>		-	-	-	-	+	-
<b>TDA</b>		-	-	-	-	-	-
<b>VP</b>		-	+	+	-	-	-
<b>Nitrates</b>		+	+	+	+	+	+
<b>Glucose</b>		+	+	+	-	+	-
<b>Saccharose</b>		+	+	+	-	-	-
<b>Lactose</b>		+	+	+	-	-	-
<b>ME VAG</b>	<b>Aérobie</b>	+	+	+	+	+	+
	<b>Anaérobie</b>	+	+	+	+	+	-
<b>Mannitol</b>		+	+	+	+	-	+
<b>Mobilité</b>		+	-	+	-	+	+
<b>Gaz</b>		+	+	+	-	+	-
<b>King A et King B</b>							+
<b>Croissance à -4°C</b>							-
<b>Croissance à 41°C</b>							+



**Annexe 8 : Tableau 8 : Identification et détermination des caractères biochimiques des Bactéries Gram+ (Krieget *al* ; 1984 et Holt *et al* ; 1994).**

Bactéries Gram+	<i>B.cereus</i>	<i>B.subtilis</i>	<i>S.aureus</i>	<i>S.faecium</i>
Caractères culturaux sur gélose nutritive	Colonies rondes à contour irrégulier plat opaque, surface rugueuse et de couleur blanc jaunâtre de 3 à 5um de long sur 1 à 1.2 um de large	Colonies rondes à contour irrégulier plat opaque,	Colonies opaques arrondies bombées brillantes et à teinte blanche en jaune doré de 1 à 2 um de diamètre	Colonies petites lisses et opaques
Caractérisation de la spore	Elliptique, centrale et non déformante	Ovale centrale et non déformante		
Examen microscopique	- Bâtonnet droit (gros bacilles isolés ou en groupes sous forme de chaînettes ) - Gram+	- Bâtonnet droit (gros bacilles isolés ou en groupes sous forme de chaînettes ) - Gram+	- Coccis regroupés en diplocoques ou en amas (grappes de raisins) - Gram+	- Coccis libres en paires ou en chaînettes - Gram+
Respiration	- Aerobie-anaérobie Facultatif	- Aérobie strict	- Aéro-anaérobie facultatif	- Aérobie-anaérobie Facultatif
Oxydase	-	-	-	-
Catalase	+	+	+	-
ONPG	-	NF	NF	NF
ADH	+	NF	NF	NF

<b>LDC</b>	-	<b>NF</b>	<b>NF</b>	<b>NF</b>
<b>ODC</b>	-	<b>NF</b>	<b>NF</b>	<b>NF</b>
<b>Indole</b>	-	-	-	<b>NF</b>
<b>Citrate</b>	-	-	<b>NF</b>	<b>NF</b>
<b>Urée</b>	-	-	+	<b>NF</b>
<b>H2S</b>	-	<b>NF</b>	<b>NF</b>	<b>NF</b>
<b>TDA</b>	<b>NF</b>	<b>NF</b>	<b>NF</b>	<b>NF</b>
<b>VP</b>	+	+	<b>NF</b>	<b>NF</b>
<b>Nitrates</b>	+	+	<b>NF</b>	<b>NF</b>
<b>Glucose</b>	+	+	+	<b>NF</b>
<b>Saccharose</b>	+		+	+
<b>Lactose</b>	<b>NF</b>	<b>NF</b>	+	<b>NF</b>
<b>Coagulase</b>	<b>NF</b>	<b>NF</b>	+	+
<b>MEV AG</b>	<b>Aérobie</b>	+	+	+
	<b>Anaérobique</b>	+	-	+
<b>Mannitol</b>	-	+	+	<b>NF</b>
<b>Mobilité</b>	+	+	-	<b>NF</b>
<b>Xylose</b>	-	+	-	<b>NF</b>
<b>Hydrolysed'ami don</b>	+	+		<b>NF</b>
<b>Lécitinase</b>	-	+		<b>NF</b>
<b>Gélatinase</b>	+	+		<b>NF</b>
<b>Hémolyse sur gélose Nutritive</b>	<b>NF</b>	<b>NF</b>	<b>Bêta</b>	<b>Bêta</b>

### Annexe 9/Tableau 9

la sensibilité des souches bactériennes vis-à-vis l'huile essentielle d'*A.h.alba* avec la méthode d'Antibiose et micro atmosphère

<i>Bactéries</i>	<i>Antibiose</i>		<i>Micro-Atmosphère</i>	
<i>Staphylococcus aureus</i>	s		++	
<i>Klebsiella pneumoniae 1</i>	s			R
<i>Proteus mirabilis 1</i>	++			R
<i>Esherichia coli</i>	s		S	
<i>Proteus mirabilis 2</i>	s			R
<i>Proteusvulgaris</i>	++			R
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	S		++	
<i>Citrobacter freundii</i>	S			R
<i>Citrobacter diversus</i>	S			R
<i>Klebsiellapneumoniae 2</i>		R		R
<i>Enterococcus sp</i>		R		
<i>Samonella typhi</i>	s		S	
<i>Streptococcus spp</i>	s			R
<i>Enterobacter cloacae</i>		R		
<i>Acinétobacterspp</i>	s			R

**Annexe 10** Tableau 10 : la sensibilité des souches bactériennes vis-à-vis deux antibiotiques de référence.

<i>Bactéries</i>	<i>GN</i>	<i>CTX</i>
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	<b>R</b>
<i>Klebsiellapneumoniae 1</i>	<b>R</b>	<b>R</b>
<i>Proteus mirabilis 1</i>	<b>S</b>	<b>S</b>
<i>Esherichia coli</i>	<b>S</b>	<b>S</b>
<i>Proteus mirabilis 2</i>	<b>S</b>	<b>S</b>
<i>Proteusvulgaris</i>	<b>S</b>	<b>S</b>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	<b>S</b>
<i>Citrobacterfreundii</i>	<b>S</b>	<b>S</b>
<i>Citrobacterdiversus</i>	<b>S</b>	<b>S</b>
<i>Klebsiellapneumoniae 2</i>	<b>R</b>	<b>R</b>
<i>Enterococcussp</i>	<b>S</b>	<b>R</b>
<i>Samonellatyphi</i>	<b>S</b>	<b>S</b>
<i>Streptococcus spp</i>	<b>R</b>	-
<i>Enterobactercloacae</i>	<b>S</b>	<b>S</b>
<i>Acinétoabacterspp</i>	-	<b>R</b>

