

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieure de la Recherche Scientifique



Université de TLEMCEEN
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de
l'Univers

Département de Biologie

MEMOIRE

Présenté par :

Amari Asmaa Nour El Houda.

Belbachir Fatima Zohra ep. Kahouadji

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En Sciences Alimentaires

Option : Agro-alimentaire et contrôle de qualité

Thème

Recensement des plantes aromatiques et leurs usages en agroalimentaire

Soutenu le : **08/07/2021.**

Devant le jury composé de:

Présidente	GHANEMI FZ	MCA	Université de Tlemcen
Encadrant	CHAIB F	MCB	Université d'Oran
Examinateur	CHAOUCHE TM	MCA	Université de Tlemcen

Année universitaire 2020/2021

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier ALLAH ELKARIM et le tout puissant pour la volonté, la santé et la patience qui nous a donné durant toutes les années d'études.

Nous remercions les membres de jury (M. Chaouche Tarik et Mme Ghanemi FZ) pour avoir accepté d'examiner ce mémoire, pour l'intérêt que vous portez à nous travail et pour le temps consacré afin de l'évaluer.

Nous exprimons mes profonds remerciements à *Mme Chaib F* pour avoir encadré et dirigé ce travail avec une grande rigueur scientifique, sa disponibilité, ses conseils et la confiance qu'il m'accordait m'ont permet de réaliser ce travail.

Nos remerciements vont également à tous nos collègues AACQ pour leur aide, leur soutien pendant les moments difficiles, leur gentillesse et pour leur franche camaraderie et un grand merci à *Mme. GHANEMI.FZ* pour ses efforts avec nous.

Nous leur exprimons notre respect et notre profonde sympathie
À toute personne qui a participé de près ou de loin, directement ou indirectement,
à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail avant tout à **mes chers parents**, qui ont tout sacrifié pour mon bien et qui ont éclairé ma route par leur compréhension, leur soutien. Je souhaite que ALLAH les garde en bonne et parfaite santé et leur donne une longue vie.

A ma chère sœur kawther.

A mon cher frère Mohammed Amine

Je n'oublie jamais la générosité illimitée de mes amis : Sarah, Manel, Amina, Fatima, Nesrine, Faiza.Aicha,.....

Ma grande familles Amari et Benazza : A tous mes oncles, mes tantes, mes cousins.

A tous ceux qui m'ont encouragé et m'ont apporté leur soutien.

Tous mes camarades de la promotion 2020-2021 AACQ, a tous mes enseignants qui m'ont enseigné durant mes années d'études.

HOUDA

Dédicace

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut... Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, Respect, la reconnaissance... Aussi, c'est tout simplement que

Je dédie ce travail :

A toutes ma famille....

A mes très chères parents : Aziz BELBACHIR et Nadjia ALIANE

« Pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien moral, leurs conseils précieux et leurs prières tout au long de mes études ».

Amon cher mari : Mouad KAHOUADJI ;

« Pour leur amour, leurs soutiens moral et leur encouragement ».

A ma chère grand-mère ;

A mes sœurs et frères : Farah, Soumia, Hadjer, Chakib, Mohamed, Kader, Mustapha ;

« Pour leurs soutiens moral et leurs conseils précieux ».

A mes tantes et oncles adorés ;

Mes beaux-parents : Abdel Karim et nawel ;

Mes bele sœurs et frère : Sarah ; Malek et Bachir ;

A mes amies : wafa, Asmaa, Awatif, Manel, Amina, Sarah.....

« Qui m'ont toujours encouragé, et à qui je souhaite plus de succès ».

A tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment.

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut... Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour,

TEMA

ملخص:

لإمكانية استخدامها كبديل في حفظ الأغذية ولممتلكاتها البيولوجية الهامة. والغرض من هذا العمل هو التعرف على بعض النباتات العطرية لعائلات (Rosmarinus provinalis, Origanum. Majorana Volgare, Mentha rotondiolia, L, Tymus vulgaris L) , asteraceae (Artemisia herba alba, Matricaria chamilla L, واستنادا إلى البحوث السابقة في الأدب ، وجد أن أدوية الدم العالي في عائلة lamiaceae تقوم بأنشطة هامة لمكافحة الأكسدة ومضادات الميكروبات. ومع ذلك ، فإن التأثيرات العالية للأشجار لا تزال أقل الأسر توثيقا. وفي ضوء هذه النتائج ، يمكن اقتراح استخدام الزيوت الأساسية لعائلة lamiaceae كحافظات طبيعية. الكلمات الرئيسية:

الزيوت الأساسية ، النباتات العطرية ، الأنشطة المضادة للأجسام ، الأنشطة المضادة للأكسدة ، حفظ الأغذية

Résumé

Actuellement les huiles essentielles commencent à avoir beaucoup d'intérêt comme source potentielle de molécules naturelles bioactives. Elles font l'objet de plusieurs études pour leur éventuelle utilisation comme alternative dans la conservation des aliments et pour leur propriété biologique importantes. Le but de ce travail est d'identifier quelques plantes aromatiques de familles de lamiacée (*Rosmarinus officinalis*, *Origanum. Majorana et d' O. Vulgare*, *Menthe rotundifolia*, *officinalis L*, *Thymus vulgaris L*) et famille de asteraceae (*Artémisia herba alba*, *Matricaria chamomilla L*, *Chamaemelum nobile L*, *Carthamus caeruleu L*, *Santolina chamaecyparissus L*), et de déterminer les activités biologiques (antioxydantes, antimicrobienne et antifongique) des HEs extraites de ces plantes.

D'après la recherche bibliographique des travaux antérieures, on a constaté que c'est les HEs de la famille des lamiacées qui exerçaient des activités antioxydantes et antimicrobiennes de façon importante. Néanmoins les HEs des astéracées reste la famille les moins documenté.

A la lumière de ces résultats, on peut suggérer l'utilisation des HE de lamiacées comme des conservateurs naturels.

Les mots clés:

Huiles essentielles (HE), plantes aromatiques, activités antibactériennes, activités antioxydantes, conservation des aliments

Summary

Currently, essential oils are starting to have a lot of interest as a potential source of bioactive natural molecules. They are the subject of several studies for their possible use as an alternative in food preservation and for their important biological properties. The aim of this work is to identify some aromatic plants of lamiaceae families (*Rosmarinus officinalis*, *Origanum Majorana* and of *O. vulgare*, *Mentha rotundifolia*, *officinalis* L, *Thymus vulgaris* L) and asteraceae family (*Artémisia herba alba*, *Matricaria chamomilla* L, *Chamaemelum nobile* L, *Carthamus caeruleus* L, *Santolina chamaecyparissus* L), and to determine the biological activities (antioxidant, antimicrobial and antifungal) of EOs extracted from these plants.

Based on previous literature research, it has been found that the HEs of the lamiaceae family perform significant antioxidant and antimicrobial activities. Nevertheless, the HEs of asteraceae remain the least documented family. In the light of these results, the use of lamiaceae HEs can be suggested as natural preservatives.

Keywords:

essential oils, aromatic plants, antibacterial activities, antioxidant activities, food preservation

LISTE DES ABRÉVIATIONS:

%	Pourcentage
AFNOR	L'association française de normalisation
CMB	Concentration minimale bactéricide
CMI	Concentration minimale inhibitrice.
CPG	chromatographie en phase gazeuse.
CPG-SM	chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse.
DPPH	2,2-diphényle-1-picrylhydrazyl
E.Aq	extrait aqueux
E.c	Escherichia coli
E.Met	extrait méthanolique
HEs	Huiles Essentielles
IC50	Concentration inhibitrice de 50 %
RMN	résonance magnétique nucléaire
v/v	Volume/volume .

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 1: Les différentes techniques de stérilisation.....	4
Tableau 2: Les différentes techniques de pasteurisation.....	4
Tableau 3: Classification classique de l'espèce <i>Rosmarinus officinalis</i>	13
Tableau 4: Variation de la composition chimique de l'huile essentielle de romarin en fonction de l'origine géographique de la plante.....	14
Tableau 5: position systématique d' <i>Origanum</i>	15
Tableau 6: Classification botanique de la <i>Mentha rotundifolia</i>	19
Tableau 7: Classification botanique de la sauge selon	20
Tableau 8: Classification botanique de thym	21
Tableau 9: classification de l'armoise blanche.....	24
Tableau 10: taxonomie selon <i>Matricaria chamomilla L</i>	26
Tableau 11: position taxonomique de <i>Chamaemelum nobile L</i>	28
Tableau 12 : la classification <i>Carthamus caeruleu L</i>	29
Tableau 13: la classification <i>Santolina chamaecyparissus</i>	31
Tableau 14: Paramètres mise en œuvre dans les opérations d'extraction.....	37
Tableau 15: Huiles essentielles les plus demandées sur le marché mondial.....	39

LISTES DES FIGURES :

Figure 1: Quelques exemples d'emballage destinés à l'appertisation.....	5
Figure 4: <i>Rosmarinus officinalis</i> L. Djebel Antar, Béchar	12
Figure 5: Présentation d' <i>Origanum majorana</i> L	15
Figure 6: Présentation <i>Origanum vulgare</i>	17
Figure 7: Menthe <i>rotundifolia</i> récoltée au mois de mars 2019, dans la région de Bomedfaa, Willaya de Ain Defla.....	18
Figure 8 : Représentation schématique de la Sauge Officinale	19
Figure 9: Aspects morphologiques de <i>Thymus vulgaris</i> L.....	21
Figure 10: photo <i>Artémisia herba alba</i>	23
Figure 11: photo de <i>Matricaria chamomilla</i> L.....	25
Figure 12: photo de <i>Chamaemelum nobile</i> L.....	27
Figure 13: <i>Carthamus caeruleus</i> L	29
Figure 14: Aspect morphologique de la plante <i>Santolina chamaecyparissus</i>	30
Figure 15: Montage d'Hydro distillation à l'aide d'un système de type Clevenger.....	35
Figure 16: Extraction des HEs par entraînement à la vapeur d'eau	35
Figure 17: Principales opérations industrielles d'extraction	36

TABLE DE MATIERE :

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE :

<i>Introduction général</i>	1
Chapitre1 : les méthodes de conservation des aliments	3
<i>Définition de l'aliment</i>	3
<i>Composition nutritionnelle des aliments</i>	3
<i>Définition de la conservation</i>	3
<i>Les différentes techniques de conservation</i>	3
1 <i>Techniques de conservations par la chaleur</i>	3
<i>La stérilisation</i>	3
<i>La pasteurisation</i>	4
<i>Le traitement à ultra haute température (UHT)</i>	4
<i>L'appertisation</i>	5
2 <i>Techniques de conservations par le froid</i>	5
<i>La réfrigération</i>	5
<i>La congélation</i>	6
<i>La surgélation</i>	6
3 <i>Techniques de conservation par séparation et élimination d'eau (déshydratation)</i>	6
<i>La déshydratation</i>	6
<i>Le séchage</i>	6
<i>La lyophilisation</i>	7
<i>Le rôle des huiles essentielles dans la conservation des aliments</i>	9
Chapitre 2 : Monographie des plantes aromatiques	10
<i>Les plantes aromatiques</i>	11
<i>La famille lamiacée</i>	11
4 <i>Rosmarinus officinalis. Romarin:</i>	11
<i>Distribution géographique</i>	12
<i>Description botanique</i>	12
<i>Classification classique</i>	13
<i>Principes actifs</i>	13
<i>Composition chimique de l'HE de romarin</i>	13
5 <i>Genre Origanum</i>	14
<i>Distribution géographique du genre Origanum en l'Algérie</i>	14
<i>Présentation botanique</i>	14
<i>Classification</i>	15
<i>Origanum majorana L (O. majoranoides, Majorana hortensis)</i>	15

	<i>Description botanique de l'Origanum majorana L</i>	15
	<i>Composition chimique d'Origanum majorana L</i>	16
	<i>Composition chimique de l'huile essentielle d'Origanum majorana L</i>	16
	<i>Utilisation de l'huile essentielle de l'Origanum majorana</i>	16
	<i>L'Origanum vulgare</i>	16
	<i>Description botanique de l'Origanum vulgare</i>	16
	<i>Composition chimique d' l'Origanum vulgare</i>	17
	<i>Composition de l'huile essentielle de l'Origanum vulgare</i>	17
	<i>Utilisation de l'huile essentielle de l'Origanum vulgare</i>	17
6	<i>Menthe rotundifolia</i>	18
	<i>Répartition</i>	18
	<i>Description botanique</i>	18
3.6	<i>Classification botanique « Menthe rotundifolia »</i>	18
7	<i>Salvia officinalis L.(sauge)</i>	19
	<i>Habitat</i>	19
	<i>Description morphologique</i>	19
	<i>Classification (Salvia Officinalis)</i>	20
	<i>Composition de la sauge</i>	20
	<i>Usages alimentaires</i>	20
8	<i>Thymus vulgaris L. Le thym</i>	20
	<i>Répartition géographique</i>	20
	<i>Description botanique</i>	21
	<i>Classification</i>	21
	<i>Composition Chimique</i>	22
	<i>Utilisation Des Feuilles De Thymus Vulgaris</i>	22
	<i>La famille des Composées (Astéracée)</i>	22
9	<i>Artémisia herba alba. Armoise blanche</i>	23
	<i>Répartition géographique</i>	23
	<i>Description botanique</i>	23
	<i>Classification de l'artémisia herba alba</i>	24
	<i>Composition chimique</i>	24
	<i>Intérêt Industriel de la plante</i>	24
10	<i>Matricaria chamomilla L. La petite camomille</i>	25
	<i>Répartition géographique</i>	25
	<i>Description botaniques</i>	25
	<i>Noms vernaculaires</i>	26
	<i>Classification</i>	26
	<i>Composition chimique</i>	27
11	<i>Chamaemelum nobile L.La grande camomille</i>	27

	<i>Répartition géographique</i>	27
	<i>Description botaniques</i>	27
	<i>Classification</i>	28
	<i>Composition chimique</i>	28
12	<i>Carthamus caeruleu L., cardoncelle bleue</i>	28
	<i>Distribution géographique</i>	28
	<i>Description botanique</i>	28
	<i>Noms vernaculaires</i>	29
	<i>Classification</i>	29
	<i>Composition chimique</i>	30
13	<i>Santolina chamaecyparissus L, Santolina</i>	30
	<i>Caractères diagnostiques</i>	30
	<i>Aspect botanique</i>	30
	<i>Classification de la plante :(Barrero & al., 1999) ;</i>	31
	<i>Composition chimique</i>	31
	Chapitre 3 : les huiles essentielles	33
	<i>Définition</i>	33
	<i>Hydro distillation ou distillation à l'eau</i>	34
	<i>Activité antioxydante</i>	39
	<i>Activité antibactérienne</i>	39
	<i>Activité antifongique</i>	39
	Discussion	40
	Conclusion et Perspectives	44

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Introduction générale :

Un grand nombre des plantes aromatiques et médicinales possède des propriétés biologiques très intéressantes, elles sont utilisées dans divers domaines tels que les industries pharmaceutiques, la médecine, les industries agro-alimentaires. Ces plantes exhibent une nouvelle source de composés actifs. En effet, les métabolites secondaires font l'objet de nombreuses recherches *in vivo* et *in vitro*, notamment la recherche de nouveaux constituants naturels tels que les composés phénoliques et les huiles essentielles (**Hazzit et al., 2015**) Les huiles essentielles (HEs) extraites des plantes aromatiques constituent une source potentielle de molécules naturelles bioactives (**Ouelhadj et al 2017**). Elles possèdent des propriétés antimicrobiennes, anti oxydantes, anti-inflammatoires, anti prolifératrices et anticancéreuses (**Bouyahya et al ,2016**).

Ces dernières années, nous avons constaté une augmentation de la préférence des consommateurs pour les produits naturels. Les industries développent de plus en plus de méthodes mettant en œuvre des extraits et des principes actifs d'origine végétale (**Bouhaddouda ., 2016**).

Les plantes aromatiques constituent une source potentielle de molécules naturelles bioactives (**Ouelhadj et al., 2017**). Les huiles essentielles sont utilisées en aromathérapie par différentes voies tel que la voie externe comme les massages, l'inhalation, par des préparations galéniques et auprès de la voie interne par des traitements de nombreuses maladies infectieuses et enfin avec des préparations pharmaceutiques. De plus en plus les chercheurs s'intéressent au pouvoir antimicrobien (**Chouitah, 2012**), antifongique, anti-inflammatoire, antioxydant, antiprolifératif et anticancéreuse. (**Bouyahya et al ., 2016**)

En phytothérapie et en aromathérapie, les huiles essentielles sont utilisées pour traiter un certain nombre de maladies infectieuses. L'effet antimicrobien marqué de certaines essences sur le développement des micro - organismes a été démontré (**Chouitah ., 2012**).

Les plantes aromatiques sont largement répandues dans la nature, l'Algérie possède une richesse floristique renferme des espèces intéressantes et variées.

Dans cette étude nous nous sommes intéressés à quelques espèces de plantes aromatiques pour leurs richesses en huile essentielles. Ces espèces font parties de deux familles différentes d'astéracées et de lamiacées poussant Algérie.

Les objectifs de notre étude sont les recensements, la détermination de la composition chimique et l'évaluation de l'activité antioxydant, et antibactérienne des huiles essentielles des extraits de plantes aromatiques sélectionnées.

Ce travail est subdivisé en trois chapitres :

Le premier chapitre propose une mise au point bibliographique sur les différentes techniques et méthodes de conservation des aliments,

le deuxième chapitre consiste à faire une recherche sur l'étude botanique, morphologique et géographique, les principes actifs et la composition chimique des différentes plantes aromatiques poussant dans différentes régions d'Algérie.

Dans le troisième chapitre nous avons décrit les méthodes d'extraction des huiles essentielles et enfin les résultats obtenus par les travaux antérieurs.

Le travail est accompli par une conclusion générale.

CHAPITRE 1 : LES DIFFÉRENTES MÉTHODES DE CONSERVATION DES ALIMENTS.

Chapitre1 : les méthodes de conservation des aliments.

Définition de l'aliment:

Selon l'article 2 du règlement (CE) n°178/2002 du parlement européen et du Conseil datant du 28 janvier 2002, un « aliment » ou « denrée alimentaire » est défini comme « toute substance ou produit, transformé partiellement non transformé, destiné à être ingéré ou raisonnablement susceptible d'être ingéré par l'être humain ».

Composition nutritionnelle des aliments :

La composition nutritionnelle des aliments se détermine selon leur valeur énergétique, qui s'exprime en calories, et selon la quantité des nutriments qui les composent. Ces nutriments sont les acides gras saturés, les fibres alimentaires, les glucides, les lipides, les protéines, les sels minéraux, les sucres, le sodium et les vitamines. Connaître la composition nutritionnelle des aliments est intéressant car il est ainsi plus aisé de choisir ceux qui sont par exemple, les moins gras et ainsi faire en sorte de préserver la santé de son cœur et de ses vaisseaux. (Jean-François ,2014)

Définition de la conservation :

La conservation est un processus de transformation des aliments par certaines méthodes différentes qui permettent de les stocker longtemps. (Maas-van Berkel, 2005).

Les différentes techniques de conservation :

1 Techniques de conservations par la chaleur :

Cette méthode est la technique la plus utilisée pour la conservation de longue durée, elle consiste à détruire et à éliminer les micro-organismes présents dans les aliments par chaleur. (Cerin, 2013).

La stérilisation :

Cette technique consiste à chauffer un aliment à une température supérieure à 100°C (environ 120°C) pendant une durée très courte pour l'élimination totale du micro-organisme présent dans aliment (Emilie, 2009).

Tableau 1: Les différentes techniques de stérilisation (Murielle, 2009).

La technique de stérilisation.	Traitement		Exemples
	Température appliquée	Durée de traitement	
Stérilisation classique	110 à 115 °C	Quelques minutes	Lait, viandes, légumes, poisson
Stérilisation par ultra haute température (UHT)	140 à 150°C par injection de vapeur	Quelques secondes	Lait, crèmes fraîche liquide, potage, jus de fruit

La pasteurisation :

La pasteurisation est un procédé de conservation par le chauffage, son but est de détruire les microorganismes pathogènes et d'altération. Les températures de pasteurisation sont inférieures à 100°C puisqu'elles varient de 70°C à 85°C. (Emilie, 2009).

Tableau 2: Les différentes techniques de pasteurisation. (Murielle, 2009)

Nom de la technique de pasteurisation	Traitement		Exemple
	Température Appliquée	Durée de traitement	
Pasteurisation basse	63-65°C	Quelques minutes	bière, soda.
Pasteurisation haute	70-75°C	Quelques minutes	Lait, jus de fruits, semi conserves, potage.
Flash pasteurisation	+95°C	Quelques secondes	Lait, jus de fruits.

Le traitement à ultra haute température (UHT) :

Selon l'Article R.412-18, Alinéa 9 du règlement (UE) n°1169/2011. Cette méthode de conservation, le produit (lait, par exemple) est porté à une haute température au-delà de 135°C pendant une courte période

(1 à 5 secondes), puis immédiatement et très rapidement refroidi. Il est ensuite conditionné aseptiquement. Ce traitement permet une conservation longue à température ambiante.

L'appertisation :

L'appertisation est l'autre nom de la mise en conserve est un procédé de conservation qui consiste à stériliser par la chaleur des denrées alimentaires périssables dans des récipients hermétiquement clos (bocaux en verre ou boîtes métalliques).(Darinmou, 2000).

Cette méthode de conservation des aliments consiste à :

- les conditionner dans des récipients étanches à l'air.
- les chauffer à une température élevée (généralement de 110 à 120 °C) pour détruire les micro-organismes et éviter toute contamination bactériologique ultérieure. (Pierre, 2000).

Remarque : Les produits obtenus peuvent se conserver plusieurs années à température ambiante (5 ans maximum).

Figure 1:Quelques exemples d'emballage destinés à l'appertisation



2 Techniques de conservations par le froid :

La réfrigération :

La réfrigération est une technique de conservation qui permet de baisser la température entre 0°C et +4°C, elle a pour but de ralentir le développement des microorganismes.

La réfrigération permet donc la conservation des aliments périssables à court ou moyen terme.

Il existe trois règles fondamentales à respecter dans l'application de froid:

- La réfrigération doit s'appliquer à des aliments sains au départ.
- Le refroidissement doit être fait le plus tôt possible.
- La réfrigération doit être continue tout au long de la filière de distribution: la chaîne de froid ne doit pas être interrompue (**Jean, 2014**).

La congélation :

La congélation est une technique de conservation des aliments, elle est aussi l'action de soumettre un produit au froid de façon à provoquer le passage de l'eau qu'il contient à l'état solide. Celle-ci a pour but de conserver la denrée alimentaire sur de longue durée aune température de -18°C. (**Claude Genot**).

La surgélation :

C'est une technique similaire à celle utilisée dans la congélation .Elle permet d'exposer l'aliment à des températures plus basses que la congélation (**Murielle, 2009**). Mais pour celle-ci nous optons pour un abaissement de la température très rapide. La denrée doit bien évidemment être saine et fraîche avant de commencer l'opération. Pour cela on baisse très rapidement la température à -35°C. L'eau contenue dans les cellules se cristallise finement et rapidement. Cela permet ainsi de réduire la destruction cellulaire comparée à la congélation classique. Les produits conservent donc leur texture et leur goût.

Il s'agit d'un refroidissement brutal (-35°C/-196°C) puis de congélation à -15°C /-18°C. (**Morgane, 2013**)

Remarque : Cette méthode est difficilement réalisable à la maison, car elle nécessite un matériel très performant et onéreux.

3 Techniques de conservation par séparation et élimination d'eau déshydratation):

La déshydratation :

Cette technique consiste à éliminer partiellement ou totalement l'eau contenue dans l'aliment. Cette technique a pour but : l'élimination quasi-totale une faible activité d'eau, les microorganismes ne peuvent proliférer et la plupart des réactions chimiques ou enzymatiques de détérioration sont ralenties.(**Emilie, 2009**).

Le séchage :

Le séchage est l'une des plus anciennes méthodes de conservation des aliments. C'est une opération

unitaire qui a pour but d'éliminer par vaporisation l'eau qui imprègne un produit (liquide ou solide) afin de le transformer en produit solide sec dont l'humidité résiduelle est très faible.

Les produits séchés, bien conservés à l'abri de la lumière, gardent leur saveur et leur valeur nutritive pendant environ 1 an.(Yolande Buyse.2002).

La lyophilisation :

La lyophilisation est appelée aussi la cryodessiccation, est un procédé qui permet d'obtenir un produit sec en préservant sa forme, sa dimension, sa couleur et ses caractéristiques organoleptiques.

Le principe de la lyophilisation consiste en une congélation du produit, une mise sous vide, puis une sublimation de la glace et une désorption de l'eau liée.(Mafart, 1991).

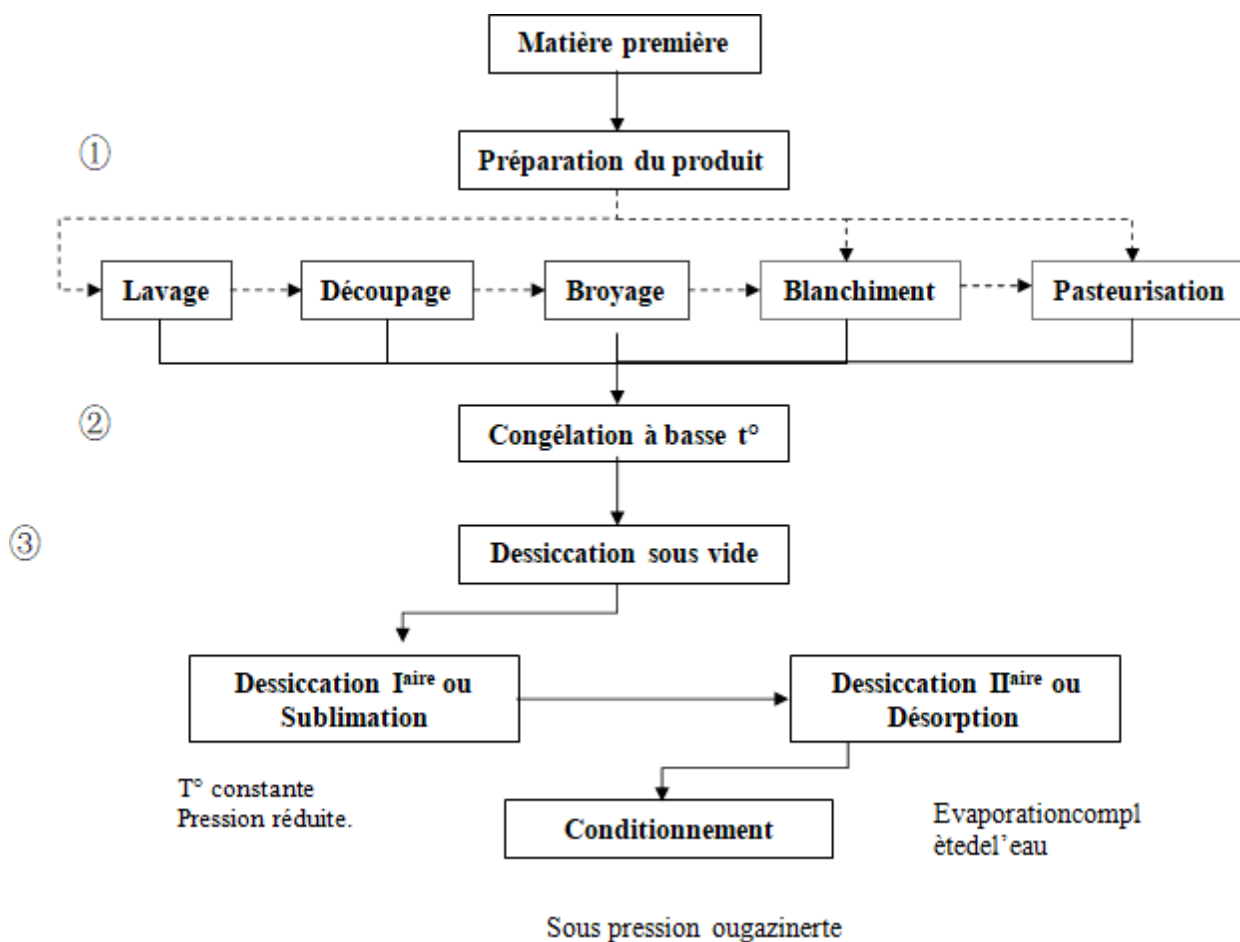


Figure 2:Schéma de conservation par lyophilisation

1 Techniques chimiques de conservation :

Le fumage :

Le fumage est une opération de transformation pratiquée depuis des générations dans de nombreuses régions du monde, pour la conservation de plusieurs produits (viandes, poissons ou fromages) et pour la diversification alimentaire. Il est souvent associé à une cuisson, un séchage et/ou un salage (**Rivier et al., 2009**).

Le sucrage :

Le sucrage est la technique la plus utilisée depuis des siècles. Le sucre est un excellent conservateur grâce à sa grande avidité pour l'eau. Les microbes n'ayant plus assez d'eau libre ne peuvent se développer dans des milieux trop sucrés. On emploie ce procédé pour les gelées, les marinades, les confitures et même le sirop d'érable (**Rivier et al. 2009**).

Le salage ou la salaison :

La conservation par le sel ou salage consiste à soumettre une denrée alimentaire à l'action du sel soit en le répandant directement à la surface de l'aliment (salage à sec) soit en immergeant le produit dans une solution d'eau salée (saumurage). En diminuant l'activité de l'eau du produit, ce procédé permet de freiner ou de bloquer le développement microbien (**Murielle, 2009**).

Remarque : le salage et le sucrage sont opérations visent à préparer les ovo produits aux traitements ultérieurs de façon à préserver leurs propriétés fonctionnelles et améliorer leur conservation.

L'ionisation ou l'irradiation :

L'ionisation des aliments encore appelée irradiation est un procédé utilisé pour mieux les conserver. Ce procédé consiste à exposer les denrées à des rayonnements ionisants de manière à leur faire absorber une quantité déterminée de ces derniers. Cette technique permet de traiter des denrées par des rayonnements électromagnétiques de même nature que les rayonnements infrarouges ou visibles. Son but : est de diminuer le nombre de micro-organismes responsables à l'altération des aliments. (**J. van Kooij**).

Remarque : les opérations de salage, séchage et fumage sont des procédés qui permettent de stabiliser les Produits et non de le stériliser. (**Camille knockaert**).

Le rôle des huiles essentielles dans la conservation des aliments :

Les huiles essentielles sont des substances qui sont ajoutées à un aliment pour améliorer sa conservation en augmentant sa sécurité (inhibition des microorganismes pathogènes et leurs toxines) et sa stabilité (inhibition des microorganismes d'altération).**(Bouzidiet et al., 2019)**

CHAPITRE 2 : MONOGRAPHIE DES PLANTES AROMATIQUES

CHAPITRE 2 : morphologie des plantes aromatiques :

Les plantes aromatiques :

Les plantes ont toujours fait partie de la vie quotidienne de l'homme, puisqu'il s'en sert pour se nourrir, se soigner (**Mebarki, 2010**). Les plantes sont capables de produire des substances naturelles très diversifiées. Elles accumulent des métabolites secondaires parmi lesquels, les huiles essentielles très utilisées par l'homme dans des domaines différents tels que la pharmacologie ou l'agroalimentaire (**Haddouchi.F, 2008**).

Les plantes aromatiques appartiennent à la fois au domaine des plantes médicinales et des matières premières industrielles d'origine végétale, et constituent des sources de substances naturelles complexes, destinées à apporter des caractères organoleptiques particuliers aux aliments. Les plantes aromatiques fraîches, séchées ou conservées peuvent être utilisées pour assaisonner les plats et peuvent également produire des formes galéniques particulières, telles que les extraits de plantes, les HEs et les arômes (**Belaib et al., 2012**).

La famille lamiacée :

L'ordre des Lamiales est un groupe important comprenant actuellement 17.800 espèces réparties en 21 familles ; l'une des principales est celle des Lamiacées, anciennement appelée Labiées (**Belmont., 2013**), cette famille est composée de 258 genres et 6970 espèces d'herbacés, d'arbustes et d'arbres (**Djahra., 2014**). Les lamiacées sont l'une des plantes les plus odorantes utilisées en médecine traditionnelle et moderne, elles sont également utilisées dans les industries alimentaires et pharmaceutiques, parmi ces plantes le Romarin, le Thym, l'Origan et la Sauge sont les plantes les plus populaires dans les remèdes traditionnels (**Nieto., 2017**). Les feuilles de cette famille sont opposées décussées, simples, parfois composées (**Spichiger&al ., 2004**), leur tige est carrée, certaines espèces sont dressées, d'autres couchées portant des feuilles opposées ou verticillées (**Labioid., 2016**), Les inflorescences formées par de faux verticilles axillaires ou glomérules proviennent de la réunion de 2 cymes bipares (**Caillaud., 2013**). Les fleurs typiquement zygomorphe à deux lèvres, plus rarement à un lèvre, parfois à symétrie radiaire (**Martin ., 2014**), sont mauves relativement petites, la longueur de 5 à 10 mm (**Agyakwa&al ., 2014**), les fruits sont un tétrakène (**Ayaidia., 2011**).

4 Rosmarinus officinalis. Romarin:

Distribution géographique

Plante indigène poussant spontanément dans toute l'Algérie (Quezel et Santa, 1963). Le *Rosmarinus officinalis* est originaire du bassin méditerranéen (Iserin et al.2001). Commun dans les maquis, les garrigues et les forêts claires, il est sub-spontané en plusieurs endroits privilégiant un sol calcaire, de faible altitude, ensoleillé et modérément sec (Schauenburg et Paris, 1977).

Le romarin se trouve dans toutes les régions d'Europe, plus particulièrement dans la ceinture méditerranéenne, de préférence dans les endroits secs et arides, exposés au soleil, à l'état sauvage on le trouve sur des sols calcaires.



Figure 2: *Rosmarinus officinalis* L. Djebel Antar, Béchar (Makhloufi Ahmed).

Les noms vernaculaires en Algérie selon les régions:

Région de l'Est : Eklil

Région de l'Ouest : Helhal

Région du Centre : Yazir (O.P.U. NT. WS. Benston)

Description botanique :

C'est un arbuste à feuilles persistantes pouvant atteindre 2 m de haut, à nombreux Rameaux dressés ou quelque fois prostrés (variété prostratus). Les feuilles sont sessiles, opposées, étroites, ont un bord enroulés en dessous, vertes à la face supérieure, et blanchâtres à la face inférieure. Les fleurs bleues à blanches de lavande sont disposées en Grappes à l'aisselle des feuilles dans la partie supérieure des rameaux. Sous climat Méditerranéen, la floraison a lieu presque toute l'année. Le calice, d'aspect pulvérulent, présente un tube

campanulé à 3 divisions dont la plus Large est la lèvre supérieure. Le fruit est un tétrakène brun, dont chacun un seul embryon sans Albumen. Les racines sont ramifiées.

La plante dégage un arôme agréable, provient des huiles essentielles soigneusement Elaborées au niveau des feuilles et sécrétées par des poils à tête unicellulaire (face inférieure et supérieure) et à tête octocellulaire (face inférieure seulement).

La masse nectar est abondante, et les abeilles qui butinent les fleurs de romarin élaborent un miel parfumé appelé miel de Romarin ou "miel de Narbonne (**Bonnier , 1934 ; Garnier &al., 1961 ; Fournier, 1948**).

Classification classique :

Tableau 3:Classification classique de l'espèce *Rosmarinus officinalis* (**Quezel et Santa, 1963**)

Règne	Plantae
Ordre	Lamiales (labiales)
Sous ordre :	Lamiales
Familles	Lamiaceae
Genre	<i>Rosmarinus</i>
Espèce	<i>Rosmarinus officinalis</i>

Principes actifs :

Les principaux constituants du romarin responsables des différentes propriétés sont :

- Les acides phénoliques : acide vanillique, acide caféique, acide *p*-coumarique(**Ibañez et al.,2003**).
- Les flavonoïdes : genkwanine, cirsimaritrine, ériocitrine, hespéridine, diosmine, lutéoline (**Okamura et al., 1994**) apigénine (**Yang et al., 2008**).

Composition chimique de l'HE de romarin :

Les valeurs sont exprimées en % par rapport à l'huile essentielle.

Tableau 4: Variation de la composition chimique de l'huile essentielle de romarin en fonction de l'origine géographique de la plante (BOELEN, 1985).

Origine (nb analyse)	Alpha-Pinène	Verbénone	Camphre	Bornéol	Eucalyptol (ou Cinéol)
France (17)	12,5	5,5	25	6,3	18,5
Italie (3)	10	Trace	11	6,3	44
Maroc (1)	12	Trace	15	5	40
Tunisie (3)	11	2	10	7,3	48
Espagne (6)	21	3	17,5	3	23
Portugal (1)	12	Trace	9	trace	14
Algérie (1)	26	22	8	4	trace
Corse (3)	24	27	3	2	6
Yougosl (1)	22	Trace	13	7	32
Grèce (1)	23	Trace	7	trace	28

5 Genre Origanum :

Distribution géographique du genre *Origanum* en l'Algérie :

Le genre *Origanum* est une plante répandue en Algérie (Chikhouné, 2007), elle est représentée par deux espèces spontanées phylogénétiquement proches *Origanum majorana* et *Origanum vulgare* ssp *glandulosum* Desf. endémique algéro-tunisienne (Daoudi-Merbah, 2013).

Présentation botanique :

L'*Origanum* est une plante herbacée vivace (Aiboud, 2012), ses tiges sont plus basses, généralement ligneuses, on trouve plusieurs tiges dressées, de section quadrangulaire ou ramifiée, ces tiges peuvent persister l'hiver à l'état sec (Caillaud, 2013).

Ils portent des branches latérales sur le quart ou la moitié supérieure, de longueur très variable de 10 à 60 cm, la plupart des tiges portent des poils, au moins à la base dans toutes les espèces, les poils sont simples

(Padulosi., 1997) .

Les Feuilles sont simples, opposées, ovales portent des poils glandulaires ou non sur leur surface (El Brahim.,2014), Elles portent des poches sécrétrices sessiles ou pédonculées, ces glandes sécrétrices sont aussi présentes sur tiges , bractées , calices et corolles (Chickoune., 2007) .Les inflorescences sont portées par chacune des tiges et chacune des branches ; l'aspect en panicule sera en fonction du nombre de branches, les bractées sont arrondies , ovales ou lancéolées , les plus petites ressemblent à des feuilles , les plus grandes sont fines et membraneuses , souvent pourpres ou de couleur jaune-vert(Figueredo ., 2007) .

Classification :

Tableau 5: position systématique d'Origanum.après Deysson1967 (Figueredo, 2007).

Sous classe	gamopétale
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiaceae
Sous famille	Népétoïdées
genre	Origanum

Origanum majorana L (O. majoranoides, Majorana hortensis) :

Description botanique de l'Origanum majorana L :

Selon la Pharmacopée française 2016 « *Origanum majorana L* est une plante vivace, ligneuse à la base, pubescente, atteignant environ 30 cm, la tige présente une section quadrangulaire, dressée, ramifiée, de coloration rougeâtre » (Chacha., Mayou., 2015).

Les fleurs a couleur blanche , des feuilles ovales et duveteuses (Agrimer .,2012) , elles sont simples , opposées , pétiolées , allongées , à bords lisses , mesurant environ 2 cm de long sur 1 cm de large , inflorescences en épis globuleux, axillaires et terminaux (Pharmacopee Française ., 2016) .



Figure 3:Présentation d'Origanum majorana L (Schaal, 2010)

Composition chimique d'*Origanum majorana* L :

L'*Origanum majorana* contient des coumarines, flavonoïdes, sucres, tannins, stéroïdes et L'huile essentielle **(Sanju et al, 2016)**.

Composition chimique de l'huile essentielle d'*Origanum majorana* L :

Particulièrement à des caractères organoleptique spécifiques : une texture liquide, limpide, une couleur jaune pâle a foncé **(Kahouli., 2010)** . Odeur très aromatique, saveur chaude, qui renferme des hydrocarbures terpéniques et du terpinéol **(Pari, Moyse, 1971)**. Essentiellement ils contient des hydrocarbures, des phénols glycosides, des terpénoïdes phénoliques des composés actifs sont : Esters terpéniques, monoterpénols **(Dipali et al., 2016)** .

Utilisation de l'huile essentielle de l'*Origanum majorana* :

La marjolaine possède des vertus stomachiques , tonique , calmante , et expectorante , elle a des propriétés stimulantes , utilisé pour troubles digestives**(Guerra-Boone &al ., 2015)** , soulage les flatulences et les problèmes respiratoires**(Paul, 2001)** . Elle est connue aussi pour ses propriétés anaphrodisiaques, antiseptique, antitoxique, **(Kahouli ., 2010)** . Elle est utilisée comme médicament antiasthmatique et antiparalytique, il a également été utilisé pour traiter le cancer **(Chishti. 2013)**.

utilisée contre les crampes, le rhume et la rhinite, la dépression, maux de tête , vertiges **(Fathy et al., 2009 ; Bressan Waller et al ., 2016)**.

***L'Origanum vulgare* :**

Description botanique de l'*Origanum vulgare* :

C'est un arbuste vivace qui pousse dans les régions Méditerranéennes **(Coccimiglio et al., 2016)**, à tige dressée rameuse , arrondies , rougeâtres , a hauteur 20 à 80 cm. Les feuilles sont ovales, entières. Les inflorescences terminales comportent des bractées rouges ou violacées entourant les fleurs pourpres ou blanches **(Pari. Moyse ., 1971)** . La corolle a une lèvre inférieure qui est bien plus longue que la lèvre

Supérieure (**Bouchikhi., 2011**). À un calice tubuleux à 5 dents égales. Il y a 4 étamines saillantes dont les anthères sont pourpres (**Bekhechi., 2008**), le fruit est un tétrakène, lisse, brun, de 1 mm de long (**Goetz ., 2012**) .



Figure 4:Présentation Origanum vulgare (**Hallil ., 2017**)

Composition chimique d' l'Origanum vulgare :

L'*Origanum vulgare* contient ; les flavonoïdes, les terpènes, les tanins catéchiques, les anthocyanes et les saponosides (**Bouhaddouda., 2016**) .

Composition de l'huile essentielle de l'Origanum vulgare :

Les huiles essentielles se caractérisent par une forte proportion de composés monoterpéniques hydrocarbonés et oxygénés (**Bouhaddouda., 2016**) , qui contiennent des acides phénoliques , Thymol , carvacrol , p-cymène et γ -terpinène (**Lauseur ., 2017**) , la composition chimique varie largement en fonction du chimiotype au cours de la période de récolte , le plus souvent ; la carvacrol est majoritaire et accompagne de γ -terpinène, p-cymène , myrcène , limonène , ocimène , caryophyllène , s-bisabolène , germacrène , α -pinène , camphène , α -terpinène , α -phellandrene(**Goetz ., 2012**) .

Utilisation de l'huile essentielle de l'Origanum vulgare :

L'*Origanum vulgare* est principalement considérée comme une plante médicinale pour le traitement des maladies graves(**Bouchikhi., 2011**) , l'huile essentielle de cette plante a une activité antioxydante considérable , en raison de la présence des composés phénoliques , cette plante est connue pour ses qualités médicinales (**Bekhechi., 2008**) . Elle est utilisée comme bactéricide, sédatif, antiseptique des voies

respiratoires (Allane., 2009),apéritif , stomachique , expectorant , parasiticide et antalgique, utilisée comme un épice et arôme alimentaire (Saimi ., 2014) .

6 Menthe rotundifolia :

Répartition :

Mentha rotundifolia pousse sous les bioclimats semi-arides et humides il existe des variétés chaudes et tempérées au tour du bassin méditerranéen, d'Amérique, d'Asie occidentale (Derwich E,2010)Elle croît dans les zones humides près des cours d'eau en basse et moyenne montagne (El Arch M ,2003)

Description botanique :

Les petites fleurs se rassemblent dans les épis à la fin. La hauteur de la plante est de 25 à 80 cm et la longueur de la fleur de 5 mm (N. Benayad, 2008). La période de floraison est en mois de juillet à septembre (M. Benbouali. 2006)

Les menthes faciles à croiser, de nombreux hybrides en été produits en jardinage. *Mentha rotundifolia*, dont le nom vernaculaire est Timarssat en berbère et en arabe, est un hybride de *Mentha longifolia* et de *Mentha suaveolens* (D. Lorenzo et al, 2002), tandis que d'autres références disent que *Mentha rotundifolia* et *Mentha suaveolens* correspondent à la même espèce (Brada et al, 2007).



Figure 5: Menthe rotundifolia récoltée au mois de mars 2019, dans la région de Bomedfaa, Willaya de Ain Defla.

Classification botanique « Menthe rotundifolia »

Tableau 6:Classification botanique de la *Mentha rotundifolia*

Sous embranchement	angiospermes.
Classe	Dicotylédones
Sous classe	gamopétales.
Famille	Lamiacées
Genre	Menthe
Espèce	Menthe rotundifolia

7 **Salvia officinalis L.(sauge) :**

Habitat :

La sauge officinale d'origine méditerranéenne. Elle pousse dans les zones tempérées; son habitat type se situe dans les pelouses basophiles méso-méditerranéennes, méso-xérophiles.

Ce genre est distribué dans trois régions essentielles dans le monde: 530 espèces en Amérique centrale et latine, 250 espèces en Asie centrale et en régions méditerranéennes, 30 en Afrique du Sud et 90 espèces en Asie de l'Est (**Walker et al, 2004**).

Description morphologique :

Cette vivace à une tige ligneuse à la base, formant un buisson dépassant parfois 80 cm ; ses rameaux sont verts-blanchâtre. Ses feuilles sont assez grandes, épaisses, vertes blanches, opposées ; ses fleurs sont bleues-violet dans les épines aux extrémités libres, disposées par 3 à 6 en verticilles espacés, le calice à 5 longues dents et la corolle bilabée des lèvres supérieure et inférieure trilobée. Son fruit est sous forme tétramérique (**Madi, 2010**).



Figure 6 :Représentation schématique de la Sauge Officinale (**Gayda, 2013**).

Classification (*Salvia Officinalis*) :

Tableau 7: Classification botanique de la sauge selon (Quezel et Santa 1963).

<i>Règne :</i>	<i>Plantae</i>
<i>Sous-classe :</i>	<i>Asteridae</i>
<i>Ordre :</i>	<i>Lamiales</i>
<i>Famille :</i>	<i>Lamiaceae</i>
<i>Genre :</i>	<i>Salvia</i>
Nom binominal :	<i>Salvia Officinalis</i> L

Composition de la sauge :

Les parties utilisées de la sauge sont les feuilles.

Les Principaux constituants de *Salvia Officinalis* sont : l'Huile essentielle, Composés phénoliques, Tanins et flavonoïdes. (Teuscher *et al*, 2005).

Usages alimentaires :

Au Mexique et en Amérique latine, les graines de quelques espèces de sauge sont intensivement employées par les Américains indigènes comme source de nourriture et aussi pour préparer leur boisson. La sauge officinale a connu une consommation importante pour sa richesse en antioxydants et en huiles essentielles, vu ses propriétés importantes, elle est l'une des plantes les plus utilisées. (Radulescu *et al*, 2004).

8 Thymus vulgaris L. Le thym :

Répartition géographique :

Dans le monde : Le thym est distribué dans le nord-ouest africain (Maroc, Algérie, Tunisie et Libye), il pousse également sur les montagnes d'Ethiopie et la péninsule du Sinaï en Egypte. Passant par les régions arides de l'Asie occidentale jusqu'à Himalaya. Dans le nord il pousse en Sibérie et en Europe nordique (Benayache, F, Chikhouné 2007).

En Algérie : Le *Thymus* comprend de nombreuses espèces botaniques réparties sur tout le littoral et même dans les régions internes jusqu'au zones arides. (Mebarki 2010).

Description botanique :

Thymus vulgaris L. est un arbuste odorante à tiges ramifiées, hauteur de 40 cm, Il possède de petites feuilles recourbées sur les bords de couleur vert foncés, qui sont recouvertes de poils et de glandes (appelés trichomes). Les trichomes constituent l'huile essentielle majoritairement composée de monoterpènes. Ses petites fleurs zygomorphes sont regroupées en glomérules et leur couleur varie du blanc au violet en passant par le rose. *Thymus vulgaris* est caractérisé par un polymorphisme floral (Bruneton, 1999 ; Morales, 2002).



Figure 7:Aspects morphologiques de *Thymus vulgaris* L(Iserin, 2001).

Classification :

La classification botanique, selon (Quezel, 1963)

Tableau 8:Classification botanique de thym.

Règne:	Plantae
Sous-classe :	Asteridae
Ordre:	Lamiales
Famille:	Lamiaceae
Genre:	<i>Thymus</i>

COMPOSITION CHIMIQUE :

Thymus vulgaris sont très riches en plusieurs constituants dont la teneur varie selon la variabilité des conditions géographiques, climatiques, de séchage, de stockage et des méthodes d'études (extraction et détection). (Balladin&Headley, 1999 ; Amiot, 2005).

UTILISATION DES FEUILLES DE *Thymus vulgaris* :

Thymus vulgaris est une des plus populaires plantes aromatiques utilisées dans le monde entier, ses applications sont très vastes et touchent le domaine alimentaire et celui de la médecine traditionnelle (Adwan& al., 2006). De plus son huile essentielle est utilisée dans les industries alimentaire, pharmaceutique et cosmétique (Jordán& al., 2006).

La famille des Composées (Astéracée)

Le mot « aster » signifie «étoile» en référence à la forme des fleurs (Gaussen & Leroy, 1982). Les Astéracées ou Composées sont la plus grande famille des plantes à fleurs, une famille de plantes qui comprend près de 13 000 espèces divisées en genres qui constituent environ 10% de la flore mondiale (Pottier, 1981).

Les Astéracées ont pour caractéristique commune d'avoir des fleurs réunies en capitules, c'est-à-dire serrées les unes à côté des autres, sans pédoncules, située sa l'extrémité d'un rameau ou d'une tige et entourées d'une structure formée des bractées florales. Les fruits sont de type akènes, connus scientifiquement par le nom « Pappus » qui favorise la dispersion des graines par le vent (Messai, 2011). Les racines des composées sont généralement pivotantes et fibreuses. Les tiges sont droites, mais tombent parfois au fait de s'élever. Les feuilles sont souvent alternes, et parfois en face, ou verticillées (Gherboudj, 2014).

Les principes amers, les corps insaturés, les flavonoïdes, les coumarines, les polyphénols, les terpènes..., principaux constituants chimiques des astéracées expliquent la diversité de leurs activités pharmacologique (Mezache, 2010).

Les composées ont une répartition géographique mondiale. Elles s'acclimatent bien vers les régions tropicales et subtropicales semi-arides, et les régions tempérées. En revanche, ils sont, peu présentes dans la forêt tropicale (Guignard, 1994).

9 *Artémisia herba alba*. Armoise blanche :

Répartition géographique:

Local: les Hauts plateaux et le Sahara septentrional.

Régional: Afrique du Nord .

Mondial : Espagne, Afrique du Nord et Asie occidentale.

Artémisia herba alba est une espèce spontanée largement répandue en Afrique du nord et au moyen orient, elle préfère les climats chauds et secs, existe sous forme de peuplements importants dans les zones désertiques (Hurabielle. M., & al 1981).

En Algérie, l'artémisia herba alba, dite « Chih » aussi appelé semen-contra à la barbarie, est près de six millions d'hectares dans les steppes, elle présente des buissons blancs, laineux et espacés (Boutekjeret.C., 1987).

Le genre *Artémisia* (les armoises) regroupe des herbacées, des arbrisseaux et des arbustes, généralement odorantes, tomenteuses, pubescentes ou glabres, de la famille des Astéracées.



Figure 8:photo *Artémisia herba alba*.

Description botanique :

L'armoise blanche est une plante vivace de 30 à 50 cm de haute, blanche et laineuse à nombreux tiges tomenteuses. Les feuilles sont courtes, souvent blanc argentés, avec de 2-5 fleurs sessiles. Ces derniers

sont hermaphrodites tandis que le fruit est akène. Le réceptacle est nu et la corolle sont insérés très obliquement a travers l'ovaire (**Quezel& santa, 1963**).

Classification de l'artémisia herba alba :

La taxonomie d'artémisia herba alba la plus utilisée dans la systématique du genre Artémisia est donnée par « Quezel et Santa » et on peut résumer dans le tableau suivant:

Tableau 9:classification de l'armoise blanche.

Règne	Végétal
ORDRE	Asterales
FAMILLE	Synanthérées ou composées
SOUS FAMILLE	Tubuliflore
GENRE	<i>Artémisia</i>
Espèce	<i>Artémisia herba alba</i>

Composition chimique :

artémisia herba albaforme unfourrage particulièrement intéressant. En effet, les plantes ont un pourcentage decellulose plus faible que ne laisse préjuger son aspect (17 à33%). Lamatière sèche fournit entre 6 et 11 % de protéines brutes, dont 72% sont constitués d'acides aminés. Le taux de bêta carotène varie entre 1.3 et 7 mg/kgselon les saisons. (**FENARDJI. F &KLUR. & al 1974**)

Intérêt Industriel de la plante :

Les extraits de ses huiles essentielles sont utilisés comme aromes, son intérêt économique est un pâturage permanent de certaines zones désertiques, son odeur caractéristique la rend très prisée par le cheptel ovin.(Aidoud, 1984).

10 Matricaria chamomilla L. La petite camomille :

Répartition géographique :

Originaires des régions méditerranéennes, la Matricaire est ubiquitaire. En dehors de l'Europe, on la trouve en Asie centrale, en Asie tempérée et du Sud-ouest, en Afrique du Nord. Cette plante peut s'élever à des altitudes assez grandes dans les champs des montagnes ou à proximité des villages situés à une altitude d'environ 1000 m (Fourasté, 2007).

Elle s'adapte à tous types de sols, même calcaires et croît principalement dans les jardins ou le long des murs, dans les décombres humides (Boutaoui, 2012).

Description botaniques :

La Matricaire est une plante annuelle herbacée, aromatique, avec un arôme prononcé de camomille et une saveur amère (Fourasté, 2007) ; mesurant 50 cm de haute, à tige dressée, rameuse. Les feuilles, sont alternes, épaisses et très divisées (bi ou tri pennées), (Bellakhdar, 2006). Les fleurs libres en capitules c'est à dire serrées les unes contre les autres, sans pédoncule, sont placées sur l'extrémité d'une tige, entourée d'une collerette de bractées simulant un calice (Bruneton, 1999).

Les capitules sont insères sur un réceptacle conique, présentant un grand nombre de fleurs tubulaires jaunes, les fleurs du milieu en tube cylindrique en jaunes à 5 lobes, les fleurs du pourtour en languettes blanches souvent réfléchies, radiées.(Wichtl, 2003).

Les fruits sont tous semblables, ils sont des akènes a couleur jaune-blanc, en cône renversé, ne dépassant pas 1mm de longueur. La graine est sans albumen et l'embryon est petit (Fourasté, 2007).



Figure 9: photo de Matricaria chamomilla L.

Noms vernaculaires :

Français : camomille allemande, petite camomille, camomille sauvage, œil du soleil.

Anglais : germanchamomille.

Italie : camomilla vulgare.

Arabe: bâbûnaj(Pierre et Lys, 2007).

Classification :

La classification botanique de la petite camomille est présentée dans le tableau 1 selon Quezel et Santa (1963).

Tableau 10:taxonomie selon *Matricaria chamomilla* L.

Règne	Plantae
Ordre	Asterales
Famille	Asteraceae
Genre	<i>Matricaria</i>
Espèce	<i>Matricaria chamomilla</i> L

Composition chimique :

Plus de 120 composants ont été identifiés dans les fleurs de la camomille (Pino, 2002). Les capitules séchés contiennent 0.3 à 1.5 % d'huile essentielle à couleur bleue foncée. Il existe aussi des flavonoïdes (un glucoside de l'apigénine, de l'apigénine libre, des glucosides du quercétol et de la lutéoline) ; des polyènes cyclinés; un mucilage uronique ; des principes amers ; de la choline ; des acides gras ; un phytostérol et des matières minérales (Bellakhdar, 2006).

11 Chamaemelum nobile L.La grande camomille:

Répartition géographique :

C'est l'espèce la plus fréquemment cultivée. Elle se développe sur des sols secs et riches en silice jusqu'à 1000 mètres d'altitude (Nelly, 2013). Originaires du Sud-ouest d'Europe (France, Espagne et Portugal), on le trouve en Afrique du Nord en Asie du Sud-ouest et en Moyen Orient (Egypte) (Dezso, 2011).

Description botaniques :

La camomille romaine est une plante herbacée, vivace, de 10 à 30 cm de haut, vert-blanc, à tige ramifiée et velues, étalées sur le sol puis redressées. Les feuilles alternes sont divisées (bi ou tri pennées) linéairement (Bellakhdar, 2007).

Les fleurs sont des capitules, tubulaires au centre, hermaphrodites, blanc à blanc jaunâtre de 2 à 2,5 cm de diamètre. Les fruits sont des akènes, jaunâtres et côtelés (Nelly, 2013).



Figure 10:photo de *Chamaemelum nobile* L.

Classification :

D'après Quezel et Santa (1963), la systématique de la grande camomille est la suivante :

Tableau 11: position taxonomique de *Chamaemelum nobile* L.

Règne	Plantea
Ordre	Astérides
Famille	Asteraceae
Genre	<i>Chamaemelum</i>
Espèce	<i>Chamaemelum nobile</i> L.

Composition chimique :

La camomille romaine contient 0,4 à 1,5% d'huile essentielle contenant 85% d'esters, notamment d'angélate d'isobuyle, accompagné d'esters des acides méthylacrylique. Elle renferme aussi un alcool (l'anthémole), de la pinocarvone, du pinocarvéol. On y trouve aussi 0,6% de lactone sesquiterpéniques ; des flavonoïdes ; des acides caféique et ses esters glucosés ; des coumarines ; des acides gras, de mucilage et des minéraux (Bellakhdar, 2007).

12 Carthamus caeruleus L., cardoncelle bleue :

Distribution géographique :

C'est une espèce peu commune que l'on peut trouver dans les terrains maigres. Elle préfère les endroits secs et ensoleillés du bassin méditerranéen. Elle est originaire du Sud-Ouest de l'Asie, et commune dans le reste d'Asie, en Afrique du nord (Algérie, Maroc, Tunisie, Libye).

En Algérie, on le trouve dans les régions côtières méditerranéennes (Tipaza, Annaba, Bejaia, Boumerdes, Sidi bel-abbés et Bouira ainsi que dans les hauts plateaux Sétif) (Boullard, 2001).

Description botanique :

La cardoncelle bleue est vivace, de 20-60 cm. Les tiges ascendantes simples ou très peu rameuses. Feuilles glabres ou pubescentes, fortement nervées, à contour ovale ou lancéolé, les inférieures pétiolées, dentées ou lyrées-pinnatifides, les supérieures sessiles amplexicaules ou dentées-épineuses. Involucre proprement dit à

bractées externes ciliées pectinées, inermes; les internes à appendice fimbrié.

Avec des capitules bleus violets, gros (3 cm de large sur 3-4 de long), solitaires au sommet de la tige et des rameaux, globuleux ou ovoïdes. Akènes nettement plus courts que l'aigrette (environ 2 fois), subglobuleux ou obscurément tétragones, glabres et blanchâtres. Corolles bleues. On les trouve dans les champs et les lieux incultes (**Quezel et al.1963**).



Figure 11:Carthamus caeruleus L.

Noms vernaculaires :

D'après (**Jean-François .2007**), plusieurs noms vernaculaires sont attribués à cette plante :Khorchof azraq, Cardoncelle bleu, Blue théiste.

Classification :

D'après **Lopez Gonzales (1989)**, la classification de Cardoncelle bleu est la suivante :

Tableau 12 :la classification Carthamus caeruleu L.

Règne	Plantae
Famille	<i>Asteraceae</i>
Groupe	Cardueae
Genre	<i>Carthamus</i>
Espèce	<i>Carthamus caeruleus</i> L.

Composition chimique :

La cardoncelle bleue contient plusieurs groupes métaboliques secondaires, les polyphénols , des flavonoïdes .Pour ce qui est des huiles essentielles, des rendements moyens de 0.35% pour la partie aérienne et de 0.42% pour la partie racinaire ont été décelés(AYAD .M.2018).

13 Santolina chamaecyparissus L. Santolina :

Caractères diagnostiques :

Les santolines sont des plantes méditerranéennes du genre Santolina et à la famille des composés, la fleur est en réalité une inflorescence, capitule de fleurons situé sur un involucre de bractées, ce genre comprend quelques espèces, la plus répandue est la Santolina chamaecyparissus, appelé santoline (Liu et al, 2007).

Aspect botanique :

La Santolina est un sous-arbrisseau très décoratif et très aromatique, de 20 à 60 cm de haut, avec de nombreuses tiges ligneuses très ramifiées, formant des grappes denses. Les branches élancées, dressées et pubescentes sont couvertes de petits poils, de feuilles sessiles blanches, hirsutes, pubescentes, pennées semi-fendues, sessiles, coupées en deux rangées des deux côtés de la tige en très court, pas plus de 2 mm Lobe, presque cylindrique. Les capitules saillants jaune vif n'ont pas de langue et mesurent 8 à 10 mm de large, solitaires au sommet des branches. La corolle du tube se dilate à la base et recouvre l'ovaire, sur un réceptacle aux écailles étroites et obtuses, entouré d'involucre glabres, et d'une veine proéminente à l'arrière de la bractée. Le fruit à quatre coins n'a pas de coquille (Giner et al, 2000).



Figure 12:Aspect morphologique de la plante Santolina chamaecyparissus(Giner et al,2000).

Classification de la plante :(Barrero& al., 1999) ;

Tableau 13:la classification Santolina chamaecyparissus :

Règne	Plantae
Ordre	Asterales
Famille	Asteraceae
Genre	Santolina
Espèce	<i>Santolina chamaecyparissus</i> L.

Composition chimique :

Le genre Santolina est représenté par plus de 10 espèces largement réparties dans la région Méditerranéenne (Derbesy& al, 1989). Plusieurs espèces ont été étudiées pour les composés photochimiques et certains des composés acétyléniques (Christensen, 1992), les huiles essentielles (Sala et al, 2000), les coumarines (Ferrari & al, 2005), et de flavonoïdes (Giner et al, 2000).

CHAPITRE 3 : LES HUILES ESSENTIELLES.

Chapitre 3 : les huiles essentielles.

Définition :

Les huiles essentielles sont connues depuis des millénaires pour leur action bénéfique pour l'homme (Li et al. 2009). Elles sont très remployées en cosmétologie, en pharmacie et en aromatisation alimentaire (Lubbe et al, 2011).

La Pharmacopée européenne définit l'huile essentielle comme un produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par distillation sèche soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage.

Selon L'association française de normalisation (AFNOR) définit une HE comme étant un produit obtenu à partir d'une matière végétale, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par hydro-distillation. L'HE est séparé de la phase aqueuse par des procédés physiques.

Remarque : La cosmétologie, savonneries et parfums constitue le plus gros consommateur d'huiles essentielles. Il représente 60 % de la demande totale en substances naturelles (R. Bessah et al .2015).

Localisation :

La synthèse et l'accumulation d'une HE sont généralement associées à la présence de structures histologiques spécialisées, le plus souvent situées sur la surface du végétal (Bruneton, 1987).

Les HEs peuvent être stockées dans tous les organes végétaux: fleurs (bergamotier, tubéreuse), mais aussi dans les feuilles (eucalyptus, citronnelle), dans les écorces (cannelier), racines (vétiver), les rhizomes (curcuma, gingembre), les bois (bois de rose, santal), les fruits (anis), (Bruneton, 1993).

Techniques d'analyse des huiles essentielles :

Les techniques d'analyse ont pour but de déterminer la composition d'un échantillon. L'étude de la composition chimique d'une HE est généralement effectuée par chromatographie en phase gazeuse (CPG) et par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CPG-SM). La résonance magnétique nucléaire (RMN) peut également être utilisée pour identifier les constituants des HE non déterminés. (Tomi et al., 2006).

Principaux paramètres d'extraction :

Les principaux paramètres dans les opérations fondamentales d'extraction de matières premières naturelles aromatiques sont : La volatilité, La solubilité, La taille et la forme des molécules constitutives, L'adsorption.

Méthodes d'extraction des huiles essentielles :

L'extraction des HEs de la matière végétale peut être réalisée au moyen de divers procédés, basés sur des techniques classiques ou traditionnels : Distillation, Expression, Enfleurage ou alternatives (récentes): extraction par micro-ondes ou par ultrasons. (Lagunez-Rivera, 2006 ; Ferhat et al., 2007).

En effet, de nouvelles techniques permettant d'augmenter le rendement de production et réduire le temps de l'extraction ont été développées, comme l'extraction par ultrasons ou par micro-ondes. (Sahraoui et al., 2008).

Hydro distillation ou distillation à l'eau :

L'hydro distillation est la méthode la plus couramment employée pour l'extraction d'une HE. Le procédé consiste à immerger directement le matériel végétal à traiter dans un alambic rempli d'eau qui est porté à ébullition. Sous l'effet de la chaleur, les molécules odorantes contenues dans les glandes sécrétrices des végétaux sont libérées et entraînées mécaniquement avec la vapeur d'eau. Le refroidissement par condensation conduit à la séparation du mélange eau-HE par décantation. Ainsi, par différence de densité, l'eau et les molécules volatiles sont séparées en une phase aqueuse (hydrolat) et une phase organique surnageant (HE). (Bruneton, 1999).

Le système «Clevenger» (Figure), préconisé par la Pharmacopée Européenne (Pharmacopée Européenne, 1997), permet le recyclage de la phase aqueuse du distillat dans le bouilleur par cohobage. (Clevenger, 1928).

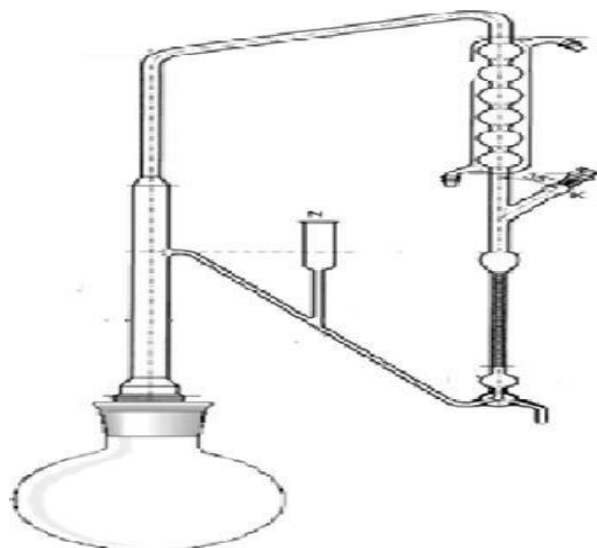


Figure 13: Montage d'Hydro distillation à l'aide d'un système de type Clevenger(Sutour, 2010).

Entraînement à la vapeur d'eau :

A la différence de l'hydro distillation, cette technique ne met pas en contact direct l'eau et la matière végétale à traiter (**Figure**). Ce procédé consiste à récupérer l'HE des plantes en faisant passer à travers ces dernières un courant de vapeur d'eau. Durant le passage de la vapeur à travers le matériel végétal, les cellules éclatent et libèrent l'HE qui est vaporisée sous l'action de la chaleur pour former un mélange «eau + HE». Ces vapeurs saturées en composés organiques volatils sont condensées et récupérées par décantation.(**Meyer-Warnod, 1984**)

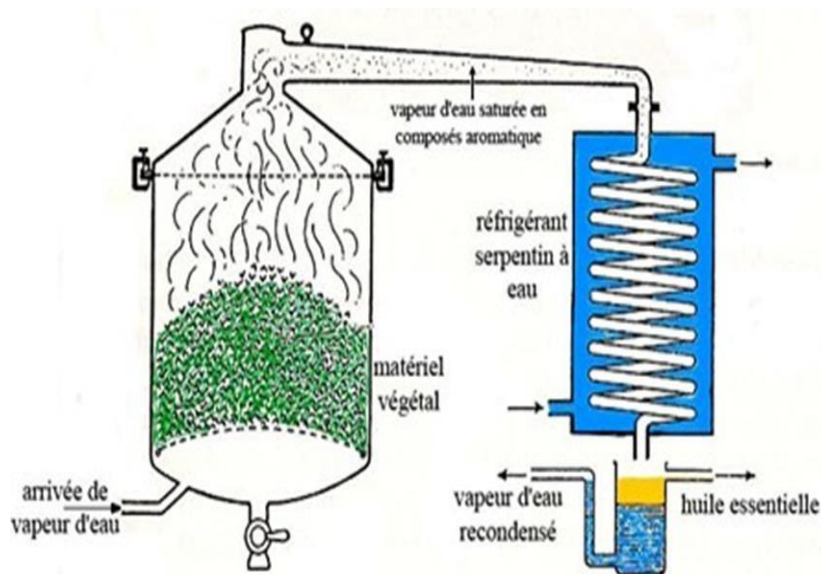


Figure 14:Extraction des HEs par entraînement à la vapeur d'eau (Lucchesi, 2005)

Remarque : Le choix de la méthode d'extraction ne doit pas conduire à la discrimination entre les composés polaires et apolaires, ni induire de réactions biochimiques, de dégradations thermiques, d'oxydation, de réduction, d'hydrolyse, de changement de pH ou entraîner une perte de composés volatils. Pour cela, différents paramètres et propriétés sont à prendre en compte (**Fernandez et al, 2007**)

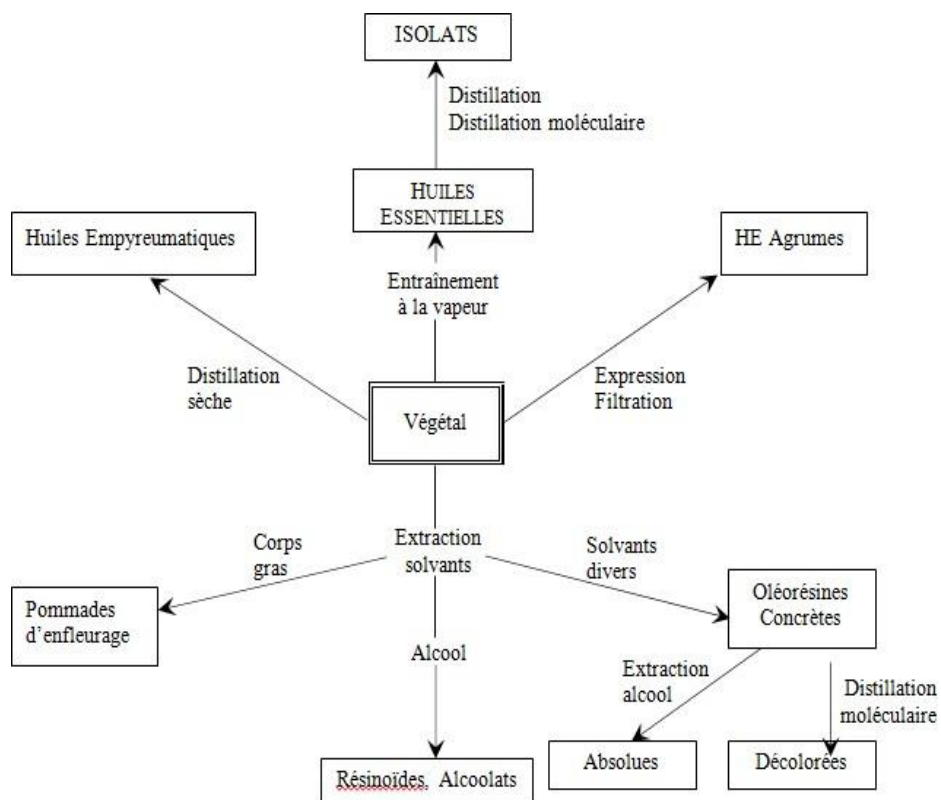


Figure 15:Principales opérations industrielles d'extraction (Peyron, 1992)

Tableau 14: Paramètres mise en œuvre dans les opérations d'extraction (Peyron, 1992).

Techniques	Propriétés	Produits fabriqués
Evaporation Déshydratation-Séchage Concentration de miscella (S/pres. atm. ou réduite) Concentration de jus de fruits	Volatilité	Résinoïdes, concrètes Oléorésines
Distillation Rectification (S/pres. atm. ou réduite) Distillations sèche		Isolats, déterpénés Huile empyreumatique
Co-distillation eau (S/pres. atm. ou en surpression) Hydrodistillation et à vapeur humide Vapeurs sèche Avec un autre fluide (S/pres. atm. ou réduite) Alcool Polyols		Huiles essentielles Eaux aromatisées Alcoolats Distillats moléculaires
Extraction liquide/solide Solvant conservé: Corps gras Alcool Solvant éliminé: Fluid eliquide Fluide liquéfié (ou supercritique)	Solubilité	Pommade Infusion – Teinture } Concrète, résinoïde
Extraction liquide/liquide Discontinue Continue		Essences déterpénées
Cristallisation après concentration partielle et refroidissement		Menthol – Anéthol
Broyage – tamisage	Formes et tailles des particules	Huiles essentielles d'agrumes
Expression – Filtration		
Glaçage – Filtration		
Séparation au moyen de membranes		
Séparation chromatographique Décoloration	Adsorption	Huiles essentielles Absolues

Les Activité biologique des huiles essentielles :

Les plantes aromatiques possèdent plusieurs activités biologiques, parmi lesquelles on peut citer les activités fongicide, insecticide, herbicide, bactéricide, ...etc.

Les huiles essentielles sont connues pour être douées de propriétés antiseptiques et antimicrobiennes, beaucoup d'entre elles, ont des propriétés antivirales, antioxydantes, et antiparasitaires, plus récemment, on leur reconnaît également des propriétés anticancéreuses (**Lahlou & al., 2004**).

Application des huiles essentielles en Agroalimentaire :

Les huiles essentielles sont utilisées comme arômes alimentaires (**Sarikurku&al., 2010**), et la conservation grâce aux effets antimicrobiens et antioxydants de certains de leurs constituants. Ces agents naturels viennent réduire ou remplacer les agents de conservation chimiques ou synthétiques qui présentent des effets néfastes sur la santé (**R. Bessah& El-Hadi Benyoussef .2015**).

Les plus couramment utilisées sont celles de la citronnelle, origan, romarin, thym, , girofle, sauge, etc. (**Cao&al., 2009**) dans la confiserie, , biscuiterie, limonades, glaces, sirops, et crèmes (**Hosni &al., 2010**).

Tableau 15: Huiles essentielles les plus demandées sur le marché mondial (R. Bessah & El-Hadi Benyoussef, 2015)

Huiles essentielles	Volume (tonne)	Pays producteur
Citronnelle	1 800	Chine, Sri Lanka
Menthe des bois	32 000	Inde, Chine, Argentine
Eucalyptus type cinéole	4 000	Inde, Chine, Argentine
Orange	51 000	USA, Brésil, Argentine
Menthe poivrée	2 367	Inde, USA, Chine
Citron	9 200	Argentine, Italie, Espagne
Eucalyptus (type citronellal)	1 000	Chine, Brésil, Inde, Vietnam
Feuille de clou de girofle	1 800	Indonésie, Madagascar
Verveine exotique	1 200	Chine
Menthe verte	1 800	USA, Chine
Bois de cèdre (Chine)	1 650	USA, Chine
Lavandin	1 100	France
Patchouli	1 200	Indonésie, Inde

Activité antioxydante

Le pouvoir antioxydant de l'huile est développée en tant que substitut à la conservation des aliments, en particulier les phénols et les polyphénols sont responsables de cette pouvoir (Richard, 1992).

Activité antibactérienne :

En raison de la variabilité de la quantité et de la distribution des composants de l' HE, leur activité antibactérienne n'est probablement pas due à un mécanisme unique, mais à plusieurs sites d'action au niveau cellulaire. (Carson et al., 2002).

Activité antifongique :

Dans le domaine phytosanitaire et agroalimentaire, les huiles essentielles ou leurs composés actifs peuvent également être utilisés comme agents protecteurs pour empêcher les champignons et micro-organismes phytopathogènes d'envahir les aliments (Lis-Balchin, 2002).

DISCUSSION.

Les travaux antérieurs :

En 2019 Belabbas & al, ont testé l'activité antibactérienne de l'huile essentielle de *Salvia officinalis* sur trois souches bactériennes pathogènes *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* et *E. coli*, les zones d'inhibitions étaient comprises entre 8 et 20 mm. Les résultats indiquent que l'huile essentielle des feuilles de la sauge possède une forte activité antibactérienne, avec des diamètres d'inhibition qui varient entre 11 mm à 16 mm contre *Staphylococcus aureus*, 8 mm à 12 mm pour *Pseudomonas aeruginosa* et 7 mm pour *E. coli*.

L'étude du pouvoir antioxydant d'H.E de l'espèce *Mentha rotundifolia* par la méthode du radical DPPH a exhibé l'existence d'une activité antioxydante à (43.84%), on a noté une valeur moyenne pour la méthode de réduction du fer comparé au standard la vitamine C. Le test antibactérien de l'HE de *Mentha rotundifolia* testé sur quatre bactéries *Klebsiella spp*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus* ont permis de constater que H.E possède une activité moyennement sensible sur toutes les souches testés. (Sahnoune., 2019).

Une étude consiste à suivre l'évolution de l'acidité du yaourt additionné avec différentes concentrations de 5% à 10% d'H.E du romarin *Rosmarinus officinalis* obtenue à partir de différentes parties de la plante (feuilles, fleurs, tiges et racines). L'acidité du yaourt a été mesurée pendant deux périodes, fermentation et post acidification. Les valeurs de l'acidité obtenues sur les échantillons de yaourt additionnés à l'H.E des racines ont été plus faibles pendant les deux périodes, tandis que les plus fortes valeurs d'acidité ont été enregistrés sur les produits additionnés avec l'H.E provenant des feuilles, ces résultats indiquent que l'H.E des racines présente un pouvoir inhibiteur plus fort vis-à-vis les bactéries lactiques comparées à celles des autres parties végétales. Les résultats indiquent que l'H.E du *Rosmarinus officinalis* semble être plus approprié comme agent conservateur et aromatique ajouté au lait fermenté et que l'H.E des racines présente un pouvoir inhibiteur plus fort vis-à-vis des bactéries lactiques comparées à celles des autres parties végétales. (Bouadjemi., 2018)

L'étude du pouvoir antioxydant des huiles essentielles a été effectuée par le DPPH les résultats montrent que les huiles essentielles de *O. Majorana* et *O. Vulgare* sont dotés d'activités remarquables avec $IC_{50} = 6800 \mu\text{g/ml}$ et $IC_{50} = 1300 \mu\text{g/ml}$ respectivement. L'activité antibactérienne des H.Es d'*Origanum majorana* L et d'*Origanum vulgare* est testée avec différentes dilutions vis-à-vis des six souches bactériennes pathogènes *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumonia*, *Salmonella enteric*, *Bacillus cereus* et *Enterococcus faecalis*. Les résultats obtenus montrent que la synergie des deux huiles essentielles d'*O. majorana* et *O. vulgare* possèdent des activités antibactériennes contre la plupart des souches testées avec

des zones d'inhibitions importantes c'est-à-dire que l'H.E des deux plantes du genre *Origanum* montre des activités antimicrobiennes intéressantes. (Bernaoui & al, 2018).

Une étude d'évaluation de l'activité antimicrobienne de l'H.E de *thymus vulgaris* a été réalisée sur une gamme de microorganismes *E.c*, *Staphylococcus Aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* et une levure *Candida albicans*. La méthode d'aromatogramme a montré que l'huile essentielle du thym a une action inhibitrice vis-à-vis des souches testées. Parmi les souches testées la bactérie *E.coli* est la plus sensible à l'action de cette huile. La méthode de la CMI confirme la sensibilité d'*E.coli* vis-à-vis de l'HE du thym avec une valeur de 419.2 µg/ml, la valeur de la CMB qui est égale à la valeur de la CMI montre son action bactéricide sur cette souche, par contre les autres souches se sont avérées résistantes, L'étude du pouvoir antimicrobien de cette huile montre qu'elle possède une activité antimicrobienne importante. (Aomari & al, 2018)

Une étude sur différents extraits poly phénoliques des deux plantes « matricaire », « Camomille romaine » a démontré que les polyphénols extraits par macération de *Chamaemelum nobile* L. présente des rendements estimés de 10% pour l'extrait aqueux, 8,5% pour l'extrait méthanolique et 0.84% pour l'extrait chloroformique. Ces rendements ne sont relativement importants que pour les polyphénols de *Matricaria chamomilla* L., soit 9.92% pour l'extrait aqueux, 6% pour l'extrait méthanolique et de 0.64% pour l'extrait chloroformique. Cette variation dans les taux de rendements est liée aux facteurs climatiques, à la nature de sol et la méthode d'extraction elle-même. Ces trois extraits sont évalués par une activité antimicrobienne sur six souches microbiennes *Staphylococcus aureus*, *Bacillus thuringiensis*, *E.c*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, *Fusarium spp* par la méthode de diffusion de disques. Les zones d'inhibition varient de 7 à 15 mm. Il a été enregistré que l'extrait méthanolique de *Matricaria chamomilla* L. a une forte activité vis-à-vis de la souche *Pseudomonas aeruginosa* par une zone d'inhibition estimée de 22.5 mm. (Djoubani & al., 2017).

Un autre travail consiste à évaluer l'effet antibactérien des différentes parties d'*Artémisia herba alba*, l'extraction de l'H.E a été réalisée par entraînement à la vapeur pour les feuilles et l'extraction des tiges et des racines a été effectuée par macération. Cette étude montre que l'huile essentielle des feuilles d'armoise s'est montrée active contre les deux microorganismes testés : *E.coli*, *Staphylococcus aureus*. Par contre les deux extraits obtenus par macération ne marquent aucune activité (Kheddoum, 2018).

Une étude sur l'évaluation de deux extraits aqueux et méthanolique de la partie aérienne de *Santolina chamaecyparissus* par l'activité antioxydante en utilisant le test de DPPH a démontré que les deux extraits ont présenté une très forte activité anti-radicalaire vis-à-vis du radical DPPH. Les deux extraits possèdent un

pouvoir réducteur important concentration-dépendant. L'effet antibactérien de l'extrait aqueux et l'extrait méthanolique ont été évalués par le test de diffusion sur l'agar vis-à-vis de huit souches bactériennes. Les résultats révèlent que seul l'extrait méthanolique a exercé un effet antibactérien considérable et seulement sur *Enterococcus faecalis* et *Pseudomonas aeruginosa* avec des zones d'inhibition de 8 mm et 8,5 mm respectivement. En conclusion, l'extrait méthanolique de *Santolina chamaecyparissus* possède une excellente activité antioxydante et un faible effet antibactérien tandis que l'extrait Aqueux exerce un puissant effet antioxydant et il n'a pas d'effet antibactérien (Benbrinis, 2012).

L'étude de l'évaluation du pouvoir antioxydant *in vitro* par trois méthodes colorimétriques (DPPH, FRAP et H₂O₂) a montré que l'extrait Polyphénolique de *Carthamus caeruleus* est pourvu d'un pouvoir antioxydant élevé. L'effet antimicrobien de cette espèce varie selon la nature de la souche et de l'extrait testé. *In vivo*, l'extrait phénolique de *Carthamus caeruleus* ne présente aucune toxicité pour les concentrations comprises entre 100 mg/kg et 250 mg/kg. La présente étude a permis de confirmer l'efficacité de la plante et d'apporter une preuve biologique mesurable de son pouvoir antioxydant, antimicrobien. (Dahmani, 2019)

CONCLUSION ET PERSPECTIVES.

Conclusion et perspectives :

Les plantes médicinales et aromatiques sont très utilisées depuis longtemps pour leurs richesses en composés chimiques, elles possèdent des propriétés biologiques très intéressantes qui ont de nombreuses applications dans divers domaines à savoir en cosmétologie, l'agroalimentaire et en médecine.

Tous les aliments ont un usage, une durée et une méthode de conservation qui leur convient. Dès lors, il accorde d'utiliser la technique la plus appropriée pour chaque aliment et chaque produit que vous souhaitez conserver. Ces méthodes de conservation alimentaire précédemment citées permettant à des degrés divers, Conserver les aliments plus longtemps, qui tentent tous d'éliminer un ou plusieurs éléments qui permettent ou stimulent la dégradation de ces derniers.

De nombreuses recherches ont porté sur les huiles essentielles extraites de ces plantes aromatiques. Parallèlement, les recherches sur les propriétés antioxydantes, antibactériennes et fongicides chez certaines plantes sont rares. Par conséquent, l'évaluation de ses caractéristiques reste une tâche intéressante et utile, en particulier pour trouver de nouvelles sources d'agents antimicrobiens naturels.

Notre travail est orienté sur le recensement et l'identification de quelques plantes aromatiques de deux familles astéracées et lamiacées, qui sont connues par leurs richesses en huiles essentielles. Ces huiles sont utilisées en agroalimentaire comme agent conservateur et aromatique. Des études antérieures sur les plantes sélectionnées montrent leurs propriétés antioxydantes, antibactériennes et fongicides ce qui confirme leur usage en agroalimentaire.

Les résultats obtenus lors de cette étude sont intéressants, nous pouvons conclure que l'HE des plantes aromatiques semble être plus appropriée comme agent conservateur et aromatique des denrées alimentaire.

En perspective, il sera intéressant de poursuivre les recherches sur les plantes aromatiques et les huiles essentielles et leurs propriétés biologiques, de trouver de nouvelles sources de conservation (antioxydants, antibactériens).

LES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

Adeline Gadenne ,2017.Bien choisir ses huiles essentielles.plantes& santé.

Adwan G., Abu-Shanab B., Adwan K., Abu-Shanab F. (2009) Antibacterial effects of Nutraceutical Plants Growing in Palestine on *Pseudomonas aeruginosa* Turk. *J. Biol.* **30** : 239-242.

agentsanticancereux :actualite sur le mode d'action. ,Phytotherapie. DOI 10.1007/s10298-

Agrimer, F. (2012). Les filières pêche et aquaculture en France, chiffres-clés.

Aiboud K ,(2012)-Etude de l'efficacite de quelques huiles essentielles a l'egard de labruche de niébé *callosbrchusmaclatu*(coléoptèra :Bruchidae) et impacts des traitements sur lagermination des grains de *vignaunguiculata*(L)walp., mémoire de magister .,UniversitéMoulod Mammeri Tizi Ouzou.

ALLANE T.(2009)- Etude de pouvoir antioxydante et antibactérienne de quelques espècesVégétales locales alimentaires et non alimentaires ., mémoire de magister .Université BadjiMokhtar - Annaba.

Amiot J. (2005) Thymus vulgaris, un cas de polymorphisme chimique pour comprendre l'écologieévolutive des composés secondaire. *Thèse de doctorat-Ecole nationale supérieure d'Agronomie demontpellier.*

-Annaba.

AOMARI .L, SEHAKI C 2018. optimisation de l'extraction de l'huile essentielle de thym. caracterisation et evaluation de l'activite antimicrobienne

Article R.412-18, Alinéa 9 du règlement (UE) n°1169/2011 et du conseil du 25 octobre 2011 concernant l'information des consommateurs sur les denrées alimentaires.

AYAD Malika.2018 . . Optimisation de l'extraction des substances bioactives d'une plante médicinale « *Carthamus caeruleus L.* ». master en GENIE DES PROCEDES. Université bouira . Faculté des Sciences et des Sciences Appliquées

AYAIDIA B ,(2011)-etude comparative de trois varietes d'huiles essentielles de menthe dans la region de ouargla ., mémoire de magister., Université kasdimarbahouargla.

Baghiani.et al, (2010). Les composés phénoliques des végétaux.

Balladin D.A; Headley, O. (1999). Evaluation of solar dried thyme (*Thymus vulgaris* Linné) herlos.*Renewableenergy.* **17**: 523-531.

Barrero A F, Mar Herrador M, Quilez J F, Alvarez- Manzaneda R, Portal D, Gavin J A, Gravalos D G, Simmonds M S J and Blaney W M (1999). Bioactive sesquiterpenes from *Santolina rosmarinifolia*subsp. *Canescens*. A conformational analysis of the germacrane ring. *Phytochemistry*, , 529-541.

BEKHECHI C, ATIK-BEKKARA F, ABDELOUAHID D. (2008)-composition et Activitéantibacterienne des huilesessentiellesd'*Origanumglandulosum*d'Algerie ., Springer. , N°6 ., 153–159p .

Belabbas .H et Riad .F, 2018.Etude de l'effet antimicrobien des huiles essentielles de*Salvia officinalis* sur les bactéries (*Staphylococcus aureus, Pseudomonas aerugenosa, Escherichia coli*).

- Belaib.N et Saidi .S** ; « Etude physico-chimique et microbiologique des huiles essentielles de Fenouil » ; thèse de master ; université de Khemis-Miliana ; 2012.
- Bellakhdar J., 2006.** Plantes médicinales au Maghreb et soins de base, Précis de Phytothérapie Moderne. Editions Le Fenec. Casablanca, Maroc. 385p .Pp : 32-210.
- BELMONT, M. (2013).** Lavandula angustifolia M., Lavandula latifolia M., Lavandula x intermedia E.(Botanical, chemical and therapeutic studies).
- Benayache, F.,** Etude phytochimique et biologique de l'espèce Thymus numidicus Poiret.
- BENBRINIS .S,2012.** Evaluation des activités antioxydante et antibactérienne des extraits de *Santolina chamaecyparissus*
- BERNAOUI .Y ,LOUETRI .K 2018.** Caractérisation phytochimique du Genre *Origanum* et leur bioactivités.
- Bézanger-Beauquesne L., Pinkas M et Torck M (1986).** Les plantes dans la thérapeutique moderne, 2ème édition révisée, Ed. Maloine.
- BOELENS, M.H., 1985,** The Essential Oil from Rosmarinus officinalis L., Pertumer and Ffavorist,
- BONNF ER, G., 1934,** Flore complète de France, Suisse et Belgique, PARIS : Arlhac, 8,p.1 19, 9,
- BOUADJEMI .k, 2018.** Etude comparative des différents parties de la plante romarin «*Rosmarinus officinalis*» par rapport aux pouvoirs antibiotiques sur le yaourt.
- Bouzidi.H, Lakhlef.Z, Hellal.Z, &Djenane.D, 2019.** Le conditionnement des fraises fraîches Sous" micro-atmosphère" à base d'huiles essentielles combinées: Effet durant lestockage. Nature &Technology.
- BOUCHIKHI TZ.(2011)-**Lutte contre la bruche du haricot *Acanthoscelidesobtectus*(Coleoptera, Bruchidae) et la mite *Tineolabisselliella*(Lepidoptera, Tineidae) par des plantesaromatiques et leurs huiles essentielles., thèse doctorat .,Université AboubakrBelkaïd –Tlemcen.
- BOUHADDOUDA N. (2016)-** Activités antioxydante et antimicrobienne de deux plantes
- BOUHADDOUDA N.AOUADI S., LABIOD R.,(2016)-**evaluation of chemical compositionand biological activities of essential oil and methanolic extract of *origanum vulgare* l. *ssp.glandulosum*(desf.) from Algeria ., international journal of pharmacognosy andphytochemical research., 8(1).,104-112p.
- Boullard B. (2001)** Plantes médicinales du monde. Croyances et réalités.
- Boullard, 2001).** Physiologie végétale. De Boeck Supérieur.
- Boutaoui N., 2012.** Recherche et détermination structurale de métabolites secondaires de *Matricaria Chamomilla* (Asteraceae), Etude de la phase acétate d'éthyle. Magister
- Boutekedjiret, C., Bentahar, F., Belabbes, R., &Bessiere, J. M. (1998).** The essential oil from Rosmarinus officinalis L. in Algeria. *Journal of Essential Oil Research*, 10(6), 680-682.
- BOUYAHYA ,A., ABRINI J., BAKRI Y., DAKKA N. (2016)-**Les huiles essentielles comme
- BradaM, M. Bezzina, M. Marlier, A. Carlier, and G. Lognay,** “Variabilité de la composition chimique

des huiles essentielles de *Mentha rotundifolia* du Nord de l'Algérie," *BiotechnolAgron Soc Env.*, vol. 11, no. 1, 2007.

BRESSAN WALLER S., MARTINS MADRID I., FERRAZ V., PICOLI T. (2016)- Cytotoxicity and anti-sporothrixbrasilensis activity of the *Origanum majorana* Linn. Oil, *brazilian journal of microbiology.*, (47), 896–901p.

Bruneton J. ; « Pharmacognosie: phytochimie, plantes médicinales »; 2eme Eddition. Tec; Doc ; Lavoisier ; paris ; France ; 1993.

Bruneton J. (1999) Pharmacognosie et phytochimie des plantes médicinales. *3ème Ed Tec&Doc. Paris.*

Bruneton, J. 1987. Eléments de phytochimie et de pharmacognosie. Ed. Technique et Documentation - lavoisier, Paris, 585p.

Bruneton, J. 1993. Pharmacognosie: phytochimie, plantes médicinales. 2ième éd. Tec. et Doc., Lavoisier, paris, France, 623p.

CAILLAUD M A. (2013)-étude de l'espèce *Origanum vulgare* L ,thèse doctorant ., .Université Nantes.

Camille knockaert. LE FUMAGE DE POISON. Collection valorisation des produits de la mer .EDITION IFREMER.

Cao L., Si J.Y., Liu Y., Sun H., Jin W., Li Z., Zhao X.H., Pan R.L. 2009. Essential oil composition, antimicrobial and antioxidant properties of *Moslachinensis* Maxim. *Food Chemistry.*

CHACHA H ., MAYOU H. (2015)- etude des risques liés à la phytothérapie traditionnelle dans la région de ouargla ., mémoire de magister ., Université kasdimarbah Ouargla.

CHICKOUNE A. (2007)-Huiles essentielles de thym et d'Origan etude de composition ,del'activite antioxydant antimicrobienne ., mémoire de magister. Institut nationale agronomique El Harrach- Alger .

Chishti, S., Kaloo, Z. A., & Sultan, P. (2013). Medicinal importance of genus *Origanum*: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy*, 5(10), 170-177.

CHOUTAHA O. (2012)-Composition chimique et activité anti bactérienne des huiles

Christensen L P (1992). Acetylenes and related compounds in Anthemideae. *Phytochemistry*, 7-49.

Chukwuka, K. S., & Ojo, O. M. (2014). Extraction and Characterization of Essential Oils from *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray. *American Journal of Essential Oils and Natural Products*, 1(4), 1-5.

Claude Genot : Congélation et qualité de la viande. Edition INRA.

Clevenger J.F., 1928. Apparatus for the determination of volatile oil. *J. Am. Pharm. Assoc*; 17: 336-341.

COCCIMIGLIO J., ALIPOUR M., JIANG Z., GOTTARDO C., SUNTRES Z. (2016)- Antioxidant, antibacterial, and cytotoxic activities of the ethanolic *origanum vulgare* extract and its major constituents, *oxidative medicine and cellular longevity.*, 1-8p.

- DAHMANI .M,2019.** Evaluation de l'activité biologique des polyphénols de *Carthamus caeruleus*L (asteraceae).
- DARINMOU ,2000.**Conseil pour le consommateur. Laboratoire darinmoub. Site darinmoub.com /conseils.pdf.
- Derbesy M, Touche J and Zola A (1989).** The essential oil of *Santolina chamaecyparissus* L. *Journal of Essentiel Oil Research*, , 269-275.
- Derwich E., Benziane Z., Taouil R., Senhaji O. and Touzani M .** Comparative essential oil composition of leaves of *Mentha rotundifolia* and *Mentha pulegium* a traditional herbal medicine in Morocco. *American eurasian Journal of Sustainable Agriculture* 4(1): 47-54. (2010).
- Dezso C., 2011.** Assessment report on *Chamaemelum nobile* L. All., flos, Committee on Herbal Medicinal Products. 19p.
- DIPALI S., SHIV KUMAR J, KAMAKSHI S., KRATIKA N.(2016)**-*origanummajorana*: apotential herb for functional food european journal of pharmaceutical and medical research.,(3)2., 321-325p.
- DJAHRA A B .(2014)**-Etude phytochimique et activitéantimicrobienne ,antioxydante,antihépatotoxique du marrube blanc ou *Marrubium vulgare* L.,thèse doctorat ., UniversitéBadji Mokhtar
- Djenane, D., Aboudaou, M., Ferhat, M. A., Ouelhadj, A., &Ariño, A. (2019).** Effect of the aromatisation with summer savory (*Satureja hortensis* L.) essential oil on the oxidative and microbial stabilities of liquid whole eggs during storage. *Journal of Essential OilResearch*, 31(5), 444-455.
- Djoubani .K, Hamadouche.N, Boudraa .O, 2017.**Evaluation du pouvoir antimicrobien de plusieurs extraitsPolyphénolique de deux espèces végétales*Chamaemelum nobile* L. et *Matricaria chamomilla* L.
- Eberhard.T et Robert.A et Annelise.L ;** « Plantes aromatiques : épices, aromates,condiments et huiles essentielles »; Editions Tec & Doc; Lavoisier; Paris; 1984; pp488-489.
- El Arch M., Satrani B., Farah A., Bennani L., Boriky D., Fechtall M., Blaghen M. and Talbi M .** composition chimique et activités antimicrobienne et insecticide de l'huile essentielle de *Menthabrotundifolia* du Maroc. *Acta Botanica Gallica* 50(3): 267-274. (2003).
- EL BRAHIMI R.(2014)**- Caractérisation morphologique et phénologique de quelquesaccessions d'*Origanum compactum* ., mémoire de magister .,Université Sidi Mohamed BenAbdellah.
- El Hassany B., El Hanbali F., Akssira M., Mellouki F., Haidour A., &Barrero A. F.**en Chimie Organique. Université Constantine, Faculté des Science Exactes.154p.
- EMILIE F., 2009.** Connaissance des aliments. Bases alimentaires et notionnelles de la déitique.2eme Edition Lavoisier.
- FATHY M., SOLIMAN., MIRIAM F., YOUSIF., SOUMAYA S. ZAGHLOUL. (2009)**-seasonal variation in the essential oil composition of *origanummajoranal*. cultivated inEgypt ., naturforsch. ,(64)., 611 – 614p.

- Fellah. A, Mouaici.N, 2015** Etude de l'extraction et de l'activité antioxydantes etantibactérienne des extraits de la verveine "*Lippiacitriodora*"
- Ferhat, M. A., Meklati, B. Y., Chemat, F. 2007.** Comparison of different isolation methods of essential oil from Citrus fruits: Cold pressing, hydrodistillation and microwave 'dry' distillation. *Flavour and Fragrance journal*; 22: 494-504.
- Fernandez & Cabrol-Bass. 2007.** Antimicrobial activity of clove and rosemary essential oils alone and in combination. *PhytotherRes*; 21 (10): 989-994.
- Ferrari B, Tomi F and Casanova J (2005).** Terpenes and acetylene derivatives from the roots of *Santolina corsica*(Asteraceae). *BiochemicalSystematics and Ecology*, , 445-449.
- FIGUEREDO G.(2007)-** Etude chimique et statistique de la composition d'huiles essentielles d'origans (Lamiaceae) cultivés issus de graines d'origine méditerranéenne., thèse doctorat ., Université Blaise Pascal.
- Fourasté I., 2007.** Etude botanique "La camomille, *Matricaria recutita*L, Asteraceae". Art & Caractère Lavaur, Faculté des Sciences Pharmaceutiques de Toulouse. *Art & Caractère Lavaur*.15p.
- FOURNIER, P., 1948,** Livre des plantes médicinales et vénéneuses de France, Tome 2, 334-337, Paris : Ed Lechevalier.
- G., & Akssira M. (2014)** Synthesis and biological evaluation of 9alpha- and 9beta-hydroxyamino-parthenolides as novel anticancer agents. *Bioorg.MedChemLett*. 24: 4014-4018.
- GARNEF R, G., BEZANGER-BEAUQUESNE., DEBRAUX, G., 1961,** Ressource médicinales de la flore française, 2, PARIS : Ed Vigot Frères, 1211-1214.
- Gausse H. et Leroy H. F., 1982.** Précis de Botanique (végétaux supérieurs). 2^{ème} Ed. 426p.
- Gherboudj O., 2014.** étude phytochimique et activité antioxydante de *matricariapubescens*(desf.) sch. bip. et *chrysanthemumdeserticolumbatt.* & Trab. (Asteraceae).Thèse de Doctorat en Chimie pharmaceutique.
- Giner Pons R M and Rios Canavate J L (2000).** *Santolina chamaecyparissus*: Especiemediterranea con potencialesaplicacionesterapeuticas en procesosinflamatorios y transtornosdigestivos. *Revista de Fitoterapia*, 27-34.
- GOETZ P.(2012)-** *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae) :*Origan commun* .,Phytothérapie antiinfectieuse springer-Verlag France, Paris .,327-328p .,
- Guignard J. L. & Dupont F. (2007)** Botanique: Systématique moléculaire , 14th edn
- Guignard J.L., 1994.** Abrégé Botanique.9^{ème} Ed. 204p.
- Haddouchi F et Benmansour A (2008).**Article de synthèse: Huiles essentielles et activités biologiques, Application à deux plantes aromatiques. Journal les technologies de laboratoire N°8.
- HAZZIT. M., BENCHABANE A., BAALIOUAMER A., ALLOUN K., KACIM.2015-**

Hosni K., Zahed N., Chrif R., Abid I., Medfei W., Kallel M., Ben Brahim N., Sebei H. 2010. Composition of peel essential oils from four selected Tunisian Citrus species: Evidence for the genotypic influence. Food chemistry.

Hurabielle M., and Eberle J. (1982). Flavonoids of *Artemisia campestris* ssp. *glutinosa*. *Planta Med.* 46 (2):124–125.

Ibañez E., Kubátová A., Señoráns F. J., Cavero S., Reglero G. et Hawthorne S. B.(2003). : Subcritical water extraction of antioxidant compounds from rosemary. *Journal of Agricultural and Food Chem.*, 51

Iserin P, Masson M, Restellini JP ,Restellin Encyclopédie des plantes médicinales ,identification,préparation,soin»,Larousse-Bordas. (1995).

Iserin P. (2001) Encyclopédie des plantes médicinales. 2ème Ed. Larousse. Londres Pp : 143 et 225-226.

J. van Kooij.La conservation des aliments par irradiation. AIEA BULLETIN, VOL. 23, no 3.

JEAN M., 2014. Les techniques de conservation par le froid. Visite le 11.03.2014.<http://sen.Arbezcarme.Free.fr/techno/2.15-ED-Cuisson-et-conservation.des.aliments/ED113%20La%20conservation%20par%20le%20froid.pdf>.

Jean-François Pillou(2014).sante-medecine.journaldesfemmes.fr/faq/42811-composition-nutritionnelle-des-aliments-definition.

Jordán M.J. , Martíñez R.M. , K.L. Goodner , Baldwin E.A. , Stomayor J.A. (2006) Seasonal Variation of *thymus vulgaris* L. essential oils composition. *Industrial Crops and products* 24: 253-263.

KAHOULI I.(2010)-effet antioxydant d'extraits de plantes (*Laurus nobilis* L., *Rosmarinus officinalis*, *origanum majorana*, *Oléa Europea* L.) dans l'huile de canola chauffée., mémoire de magister . Université laval.

KHEDDOUM, N 2018 .Etude du pouvoir antibactérien d' *Artémisia herba alba* « CHIH ».

l'article 2 du règlement (CE) n°178/2002

LABIOD R.(2016)-Valorisation des huiles essentielles et des extraits de *satureja calamintha nepeta*: activité antibactérienne, activité antioxydante et activité fongicide .,thèse doctorat .,Université Badji Mokhtar

Lagunez-Rivera, L. 2006. Etude de l'extraction de métabolites secondaires de différentes matières végétales en réacteur chauffe par induction thermomagnétique directe. Thèse de l'institut national polytechnique de toulouse, France.

Lahlou, M. (2004).Methods to study the phytochemistry and bioactivity of essential oils. *Phytotherapy research: an International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product*,

Lahmar-Zemiti, Badia, and Ahmed Aidoud. "Suivi à long-terme dans la steppe d'Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* asso.) du Sud-Oranais (Algérie): facteurs et indicateurs de changements." *Revue d'écologie* (2016).méridionales, Tomes 2, ED. Centre nationale de la recherche scientifique, Paris

- LANSEUR R .(2017)-** Evaluation in-vitro des activités anti-oxydante et antiinflammatoire des huiles essentielles d'*Origanum glandulosum* et *Rosmarinus officinalis* seules et en combinaison .,mémoire de master., Université Abderrahmane Mira de Bejaia.
- Li X-M., Tian S-L., Pang Z-C., Shi J-Y., Feng Z-S., Zhang Y-M. 2009.** Extraction of Cuminumcuminum essential oil by combination technology of organic solvent with low boiling point and steam distillation. Food chemistry.
- Lis-Balchin, M. (Ed.). (2002).** *Lavender: the genus Lavandula*. CRC press.
- Liu, K.; Rossi, P. G.; Ferrari, B.; Berti, L.; Casanova, J. ; Tomi, F. (2007).** Composition, irregular terpenoids, chemical variability and antibacterial activity of the essential oil from *Santolina Corsica* Jordan et Fourr. Phytochemistry, 68(12), 1698-1705.
- Lorenzo, D. Paz, E. Dellacassa, P. Davies, R. Vila, and S. Cañigüeral,** “Essential oils of *Mentha pulegium* and *Mentha rotundifolia* from Uruguay.,” Braz. Arch. Biol. Technol. Int. J., vol. 45, no. 2, pp. 519–524, 2002.
- Lubbe A., Verpoorte R. 2011.** Cultivation of medicinal and aromatic plants for specialty industrial materials. Industrial Crops and Products .
- Lucchesi, M.E. 2005.** Extraction sans solvant assistée par micro-ondes conception et application à l'extraction des huiles essentielles. Thèse de Doctorat en Science, discipline Chimie. Université de la Réunion.
- M. Benbouali,** “Valorisation des extraits de plantes aromatiques et médicinales de :,*Mentha rotundifolia* et *thymus vulgaris*,” Mémoire de magister, Université Hassiba Ben Bouali, Chlef, 2006.
- Maas-van Berkel, B., Van den Boogaard, B., & Heijnen, C. (2005).** La conservation du poisson et de la viande. Agromisa Foundation.
- Madi Aicha. (2010) :** *Caractérisation et comparaison du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales (thym et Sauge) et la mise en évidence de leurs activités biologiques,*
- MAFART P., 1991.** Génie industriel Alimentaire TOM1. Les procédés physiques de consommation. Edition Lavoisier.
- Makhloufi Ahmed** Thèse présentée à l'université aboubakerbelkaid faculté des sciences laboratoires produits naturels par MR Makhloufi Ahmed pour obtenir le grade de doctorat d'état en biologie.
- Mebarki, N.,** Extraction de l'huile essentielle de *thymus fontanesii* et application à la formulation d'une forme médicamenteuse antimicrobienne. 2010.
- Mebarki.N ;** « Extraction des huiles essentielles de *Thymus fontanesii* et application à la formulation d'une forme médicamenteuse - antimicrobienne » ; thèse de magister ; Boumerdes ; 2010.
- Messai A., 2011.** Etude phytochimique d'une plante médicinale de l'est Algérien (*Artemisia herba alba*). Thèse de Doctorat des sciences en Chimie Organique. Université Mentouri Constantine. 96p.

- Mezache N., 2010.** Détermination structurale et évaluation biologique de substances naturelles de quelques espèces de la famille Asteraceae: *Seneciogiganteus* Desf, et *Chrysantemum myconis* L. Thèse doctorat, Université Mentouri Constantine.
- Morales, R. (2002)** The history, botany and taxonomy of the genus *Thymus*. In : *Thyme : the genus Thymus*. ed. Taylor & Francis, London. pp. 1-43.
- Moumou M., El B. A., Allouchi H., El H. A., Benharref A., Mathieu V., Guillaumet**
- Mourice N., 2013.** *Chamaemelum nobile* (camomille romain). Buletin d'information, Hunzaroma Inc.
- MURIELLE M., 2009.** Nutrition humain et sécurité alimentaire. Edition Lavoisier,
- Naili M.B., Alghazeer O.A., Saleh N.A., Al-Najjar A.Y. (2010).** Evaluation of antibacterial and antioxidant activities of *Artemisia campestris* (Astraceae) and *Ziziphus lotus* (Rhamnaceae). Arab. J. Chem. 3: 79–84.
- Nelly C.B., 2013.** Price en charge des douleurs articulaires par aromathérapie et phytothérapie. Thèse d'Etat de docteur en pharmacie. Université Toulouse III Paul Sabatier. Faculté des sciences pharmaceutiques. 192p.
- NIETO G.(2017)-** Biological activities of three essential oils of the lamiaceae family., medicines ., (4) 63., 2-p.
- O.P.U. NT. WS. Benston, Fleurs algériennes.** P 54.
- Okamura N., Haraguchi H., Hashimoto K. ET Y a g h i A. (1994.),** Flavonoids in *Rosmarinus officinalis* leaves. Phytochemistry, 37 (5): 1463-1466
- Özcan, T., Gezer, E., Martin, E., Dirmenci, T., & Altınordu, F. (2014).** Karyotype analyses on the genus *Lallemantia* Fisch. & C.A. Mey. (Lamiaceae) from Turkey. *Cytologia*, 79(4), 553-559.
- PADULOSI S. (1997)-** Oregano. Promoting the conservation and use of underutilized and Neglected crops institute of Plant Genetics and Crop Plant research, International Plant Genetic Resources Institute IPGRI
- PAUL I .(2001)-** Dorling Kindersley Limited, Londres ., 2eme Ed ., la rousse encyclopédie des plantes médicinales., Londres.
- Perrot.E et Paris.R ;** « Les plantes médicinales » ; Presses universitaires ; France ; 1974; pp 244.
- PEYRON L., 1992.** Techniques classiques actuelles de fabrication des matières premières naturelles aromatiques. Chapitre 10, pp 217 – 238. Cité In : Les arômes alimentaires. Coordinateurs RICHARD H. et multon J.-L. Ed. Tec & Doc-Lavoisier et Apria. 438 p.
- PHARMACOPEE FRANÇAISE .(2016)-** *origanum majorana* pour préparations homéopathiques . 1-4p .
- PIERRE F. 2000.** Aliments et industries alimentaire : les propriétés de la recherche publique. Edition ENRA.
- Pierre M. et Lys M., 2007.** Secrets des plantes pour se soigner naturellement. Editions Artémis, Slovaquie. Pp : 89-198.
- Pino J., Martí M.P., Mestres M., Pérez J., Busto O., and Guasch J., 2002.** Headspace solid-phase microextraction of higher fatty acid ethyl esters in white rum aroma. *Journal of Chromatography A. n°1. Ed Elsevier.* 954p. Pp: 51-57.

- Pottier G., 1981.** *Artemisia herba-alba*. Flore de la Tunisie: angiospermes dicotylédones–gamopétales.1012p.
- Prasad, M. A. (2018).** *Phylogenetic analysis of plants with antibacterial activity reveals certain plant families relevant for antibiotic drug discovery* (Doctoral dissertation, Long Island University, The Brooklyn Center).
- Quezel P, Santa S. (1963):** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions Désertiques
- R. Bessah& El-Hadi Benyoussef 2015.**La filière des huiles essentiellesEtat de l'art, impacts et enjeux socioéconomiques. Revue des Energies Renouvelables Vol. 18 N°3 (2015) 513 – 528.
- Radulescu V., Silvia C & Eliza O. (2004):** Capillary gas chromatography-mass spectrometry of volatile and semi volatile compound of *salvia officinalis*.*Journalof chromatography A*, **1027**:121-126.
- Richard H. et Peyron F., 1992,** Epices et aromates, Ed .Tec & Doc-Lavoisier, Paris,p. 339.
- Rivier M, Kebe F, Goli T (2009).** Fumage de poissons en Afrique de l'Ouest pour les marchés locaux et d'exportation. Rapport intermédiaire, 19p.
- SAHNOUNE .H ,ZEBBOUDJ .S, 2019.** Etude des l'extractions d'huile essentielle à partir d'une plante *Mentha rotundifolia L.*de la région de Ain Defla
- Sahraoui, N., Vian, M.A., Bornard, I., Boutekedjiret, C., Chemat F. 2008.** Improved microwave steam distillation apparatus for isolation of essential oils. Comparison with conventional steam distillation. *J chromatogr A*;1210(2): 229-33.
- SAIMI A . (2014)-**contribution a l'évaluation de la sensibilité d'*Escherichia coli* isolés d'infections urinaires communautaires aux quinolones et au extrait d'*Origanum glandulosum* et *cynoglossum cheirifolium.*, mémoire de magister., Université Aboubekr Belkaid Tlemcen.
- Sala A, Recio M C, Giner R M, Mdfiez S and Rios J (2000).** Antiphosphatase A2 and anti-inflammatory activity of *Santolina Chamaecyparissus*. *Life and Sciences*, (2), 35-40.
- SANJU B., SANJU D .,PINDER P.,(2016)-**Phytochemical analysis, phenolic compounds, condensed tannin content and antioxidant potential in Marwa (*Origanum majorana*) seed extracts., 2(4)..168-174p.
- Sarikurkcü C., Tepe B., Daferera D., Polissiou M., Harmandar M. 2008.** Studies on the antioxidant activity of the essential oil and methanol extract of *Marrubium globosum* subsp. *globosum* (Lamiaceae) by three different chemical assays. *Bioresource Technology* .
- SCHAAL S .(2010)-**Les plantes médicinales des pelouses calcaires de la réserve naturelle de Montenach (57) ..
- Schauenberg O. and Paris F.,(1977).** Guide to Medicinal Plants. Keats, New Canaan, CT
- Site français, du CERIN,** publié par le département santé de l'interprofession des produits laitiers, consulté le 08/11/13.
- sol local *Origanum vulgare* et *Mentha pulegium.*, thèse doctorat ., Université Badji Mokhtar

- Sutour, S. 2010.** Etude de la composition chimique d'huiles essentielles et d'extraits de menthe de Corse et de kumquats. Thèse de Doctorat en Science, discipline Chimie. Université de Corse.
- Taleb-Toudert.K** ; « Extraction et caractérisation de l'huile essentielle de *AloysiaTriphylla*. Evaluation in vitro de son effet sur la croissance de certains agents pathogènes del'homme » ; thèse de master ; 2002.
- Teuscher E., Anton R., et Lobstein A., (2005).** Plantes Aromatiques (épices, aromates, condiments et huiles essentielles).Edition Tec et Doc. Paris. Edition. E.M. inter. Allemagne. P : 266.
thèse doctorat ., Université Henri Poincare .
- Tomi, F & Casanova, J. 2006.**13C NMR as a tool for identification of individual components of essential oils from Labiatae - a review.ActaHortic; 723: 185-192.
- Vigneau.C** ; « Plantes médicinales, thérapeutique- toxicité » ; Paris ; N°129 ; pp 257 .
- Walker, J B., Sytsma, K J., Treutlein, J., Wink, M ., (2004).** *Salvia (Lamiaceae)* is not monophyletic: implications for the systematics, radiation, and ecological specializations of *Salvia* and tribe Mentheae. Am. J. Bot. 91, 1115–1125.
- Wichtl M. et Anton R., 2003.** Plantes thérapeutiques, tradition, pratique officinale, science et thérapeutique. 2 éme Ed, EMInter/Tec & Doc, Paris. Pp: 369-73.
- Ye, T., Tu, W., & Xu, G. (2014).** Hot bath for the treatment of chronic renal failure. *Renalfailure*, 36(1), 126-130.
- Yolande Buyse.2002**Extrait du livre Du soleil dans votre assiette, aux Éditions Logiques,