

N° d'ordre :

N° de série :



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLECULAIRE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Licence Académique

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Biologie et physiologie végétale

THEME

Extraction des huiles essentielles de deux plantes :

Moringa oleifera* et *Datura stramonium L

Promotrice :

HADDAD L

Présenté par :

ATALLAH Sara

CHAABANI Nadjah

HANAFI Hadjira

MADANI Kalthoum

Année universitaire 2014/2015



REMERCIEMENTS

Nous remercions tout d'abord Allah qui nous avons donné la volonté et le courage pour élaborer ce travail.

Nos remerciements les plus cordiaux s'adressent aux messieurs membres de jury pour d'avoir accepté d'examiner ce travail, qu'ils trouvent ici l'expression de nos profonds respects.

Au nos de ce Mémoire monsieur HADDAD Larbi. Qu'elle reçoive ici l'expression de notre gratitude et de notre reconnaissance pour sa disponibilité, sa gentillesse et la qualité de ses conseils qui nous avons permis de mener à bien cette mémoire.

Nous tenons à remercier le M. REDDES Abdalmelk et M. ATALLAH Hocine pour son soutien et des conseils pour nous dans ce travail.

Nous vifs remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, y compris nos amis pour leurs soutien

Hadjira

Kalthoum

Nadjah

Sara

Résumé

L'objectif de notre travail est l'investigation des propriétés des huiles essentielles de deux plantes, *Moringa oleifera* et *Datura Stramonium*.

Pour cela, des études théoriques préliminaires étaient nécessaires à savoir, l'étude des deux plantes, généralités sur les huiles essentielles et les différentes méthodes d'extraction.

Pendant l'opération de l'extraction des huiles essentielles à partir des plantes, des phénomènes nous ont attiré l'attention, tels que l'odeur et la couleur de l'huile extraite. *Moringa oleifera* nous a donné une quantité de l'huile essentielle très petite, nous ne pouvions pas rassembler la quantité obtenue afin de calculer le rendement. En ce qui concerne la *datura*, aucune phase organique a été détectée.

Mots clés : huile essentielle, appareil Clevenger ,hydrodistillation , *Moringa Oleifera* et *Datura Stramonium L*



SOMMAIRE

Sommaire

Introduction Générale	
PREMIERE PARTIE : PARTIE THEORIQUE	
Chapitre I : METHODES D'EXTRACTION DE LES HUILES ESSENTIELLES	
I.1. Historique d'extraction.....	03
I.2. Méthodes d'extraction.....	04
I.2.1. Extraction par solvant	04
I.2.1.1. Extraction par solvants volatils	04
I.2.1.2. Extraction par solvants fixes.....	05
I.2.1.2.1. L'enfleurage par la graisse froide.....	05
I.2.1.2.2. Extraction par macération dans la graisse chaude.....	06
I.2.2. Distillation.....	06
I.2.2.1. Hydrodistillation.....	06
I.2.2.2. Entraînement à la vapeur d'eau (ou Vapo-hydrodistillation)	07
I.2.2.3. Distillation à la vapeur directe «générateur séparé» ou « vapodistillation».	08
I.2.2.4 Hydrodiffusion	09
I.2.3. Extraction assistée par micro-ondes (DES)	10
I.2.3.1. Extraction par solvant assistée par micro-ondes.....	10
I.2.3.2. Extraction sans solvant assistée par micro-ondes.....	10
I.2.4. Extraction au CO ₂ supercritique.....	12
Chapitre II : GENERALITES SUR LES HUILES ESSENTIELLES	
II.1. Historique des huiles essentielles.....	15
II.2. Définition des huiles essentielles	16
II.3. Répartition et localisation	17
II.4. Propriétés et caractéristiques des huiles essentielles.....	18
II.5. Composition chimique des huiles essentielles	18
II.5.1. Composés terpéniques	18
II.5.2. Composés aromatiques	19
II.6. Utilisation des huiles essentielles.....	19
II.7. Toxicité des huiles essentielles	21

Chapitre III : ETUDE DES PLANTES DE MORINGA OLEIFERA ET DATURA STRAMON	
III.1. <i>Moringa Oleifera</i>.....	22
III.1.1. Historique du <i>Moringa</i>	22
III.1.2. Origine et Distribution.....	23
III.1.3. Nomination.....	23
III.1.4. Description.....	25
III.1.5. Autre donnée botanique.....	28
III.1.6. Classification systématique de <i>M. Oleifera</i> est la suivante.....	28
III.1.7. Principaux constituants de l'huile essentielle.....	28
III.1.8. Valeur nutritive et usages.....	29
III.1.8.1. Importance alimentaire.....	29
III.1.8.2. Vertus thérapeutiques.....	29
III.1.8.3. Importance industrielle.....	30
III.1.8.4. Composition chimique.....	31
III.1.9. Autres utilisations.....	32
III.1.10. Ecologie.....	33
III.1.11. Perspective.....	33
III.2. <i>Datura Stramonium L.</i>.....	34
III.2.1. Historique.....	34
III.2.2. L'origine et distribution.....	34
III.2.3. Nomination.....	35
III.2.4. Description botanique.....	35
III.2.5. autre donnée botanique.....	38
III.2.6. Classification systématique de <i>Datura Stramonium L.</i>	39
III.2.7. Composition Chimique.....	39
III.2.8. Toxicité de <i>Datura Stramonium L.</i>	40
III.2.9. Utilisation de <i>Datura Stramonium L.</i>	41
III.2.10. Ecologie de <i>Datura Stramonium L.</i>	42
III.2.11. Perspective.....	42
DEUXIEME PARTIE: PARTIE PRATIQUE	
MATERIELSETMETHODES, RESULTATS ET DISCUSSION	
I.1. Matériels.....	43
I.1.1. Matériels Biologiques.....	43

I .1.1.1. Zone d'étude	43
I.1.1.2. Echantillonnage des deux plantes.....	44
I.1.2. Matériels et verreries	44
I.2. Méthodes	44
I.2.1.Méthode de Séchage	44
I.2.2. Hydro distillation.....	45
I.2.3. Détermination de la Densité Relative.....	46
I.2.4. Détermination de Rendement.....	47
I.4. Discussion.....	48
Conclusion générale	49
References bibliographiques	50
Résumé	

LISTE DES FIGURES

Numéro	Titre	Page
Figure01	Schéma du montage de l'expression à froid	05
Figure02	Schéma représentant la technique de l'hydro distillation	07
Figure 03	Extraction par entraînement à la vapeur	09
Figure04	Montage d'entraînement à la vapeur d'eau	09
Figure 05	Schéma des étapes de l'hydrodiffusion	10
Figure 06	Extraction sans solvant assistée par micro-ondes (SFME)	11
Figure07	Technique d'extraction par le CO2 supercritique	12
Figure 08	provenance des HE en fonction des différentes parties de plantes	16
Figure09	Une unité d'isoprène	19
Figure 10	distribution le <i>Morigna Oleifera</i> dans le monde	23
Figure11	Tronc de <i>Moringa Oleifera</i>	24
Figure 12	Racines de <i>Moringa Oleifera</i>	25
Figure13	feuilles de <i>Moringa</i>	25
Figure 14	fleurs du <i>Moringa</i>	26
Figure15	Graines de <i>M. Oleifera</i>	27
Figure 16	Gousses de <i>Moringa Oleifera</i>	28
Figure 17	Utilisations des différents organes de <i>Moringa</i>	31
Figure18	distribution le <i>datura stramonium</i> dans le monde	34
Figure 19	Plante de <i>Datura Stramonium L</i>	35
Figure 20	Tige de <i>Datura Stramonium L</i>	36
Figure 21	feuilles de <i>Datura Stramonium L</i>	36
Figure 22	Fleurs de <i>Datura Stramonium L</i>	37
Figure 23	(A) Fruit et (B) graines de <i>Datura Stramonium L</i>	38
Figure 24	Effets indésirables en fonction de la dose d'atropine	41
Figure 25	Situation géographique de wilaya d'El Oued	43
Figure 26	La matière végétale sèche (A) <i>Moringa Oleifera</i> (B) <i>Datura Stramonium L</i>	45

LISTE DES TABLEAUX

Numéro	Titre	Page
Tableau01	Avantages et inconvénients des méthodes d'extraction étudiées	12
Tableau02	Analyse du <i>Moringa</i> , les feuilles fraîches et de la poudre de feuilles séchées	32
Tableau03	Les sites d'échantillonnage	44
Tableau04	Protocole de préparation les échantillons	45
Tableau05	Constations et propriétés des huiles.	47



INTRODUCTION
GENERALE

LISTE DES ABREVIATIONS

A.F.NOR	Association Française de Normalisation
J.C	Jésus-Christ
H.E	Huile essentielle
SFME	Solvent Free Microwave Extraction
R(%)	pourcentage du rendement des huiles essentielles
D	La densité
°C	degré Celsius
M	<i>Moringa</i>
D	<i>Datura</i>

Introduction Générale

Depuis l'antiquité, l'homme a utilisé des plantes pour traiter des maladies infectieuses communes et certaines de ces médecines traditionnelles sont toujours incluses dans le cadre du traitement habituel de différentes maladies par exemple utilisé le plante de *Moringa Oleifera* et *Datura Stramonium L.* Une plante très largement utilisée pour leurs propriétés thérapeutiques, cosmétiques et utilisations chimiques. (HEINRICH M. et al., 2004).

Moringa Oleifera est l'une des plantes les plus incroyables que je ai jamais rencontrés. Cela peut sembler sensationnaliste, mais les propriétés nutritionnelles et médicinales de *M. Oleifera* a le potentiel de mettre fin à la malnutrition, la famine, ainsi que de prévenir et de guérir de nombreuses maladies et les maladies dans le monde entier. *M. Oleifera* est vraiment une plante miracle et un don divin pour la nourrissant et la guérison de l'homme. Cette plante a de nombreux usages et des caractéristiques particulières, il est difficile de savoir par où commencer partager ce que je l'ai appris sur cette plante merveilleuse (HIAWACHA B.,2010).

Datura Stramonium L., une plante sauvage qui pousse de la famille des solanacées, est largement diffusé et facilement accessible. Il contient une variété d'alcaloïdes du tropane toxiques tels que l'atropine, hyoscamine, et la scopolamine. Dans la médecine orientale, en particulier dans la médecine ayurvédique, *D. Stramonium L* a été utilisée pour guérir diverses maladies humaines, y compris les ulcères, plaies, l'inflammation, les rhumatismes et la goutte, la sciatique, des ecchymoses et des gonflements, de la fièvre, l'asthme et la bronchite, et les maux de dents (BHAKTA P G., 2008).

Les huiles essentielles ont, à toutes époques, occupé une place importante dans la vie quotidienne des hommes qui les utilisaient autant pour leur parfum, aromatiser la nourriture ou même se soigner. La connaissance des huiles essentielles aide à fort longtemps parce que l'humain ancien adoptait déjà, à sa manière, l'extraction des principes odorants des plantes. (ROBERT., 2000).

De nos jours, la médecine moderne utilise les vertus thérapeutiques des huiles essentielles et de leurs constituants. En effet, de nombreux composés volatils sont aujourd'hui des ingrédients courants des préparations pharmaceutiques. Le thymol, par exemple, est employé en soins dentaires pour ses propriétés antiseptiques ou encore l'eugénol pour ses propriétés analgésiques. (PAULI., 2001).

Les huiles essentielles sont également utilisées en milieu clinique pour soigner des maladies inflammatoires telles que les rhumatismes, les allergies ou l'arthrite (MARUYAMA. et al., 2005).

Le présent manuscrit est subdivisé en deux parties, la première partie est la bibliographie qui contient les supports théoriques, il contiennent les informations nécessaires pour entamer la partie pratique. Cette dernière fait l'objet de deuxième partie expérimentale.

- **première partie**, contient les trois chapitres.

⇒ **premier chapitre**, comporte les différentes méthodes d'extraction avec leurs principaux avantages et inconvénients.

⇒ **deuxième chapitre**, est consacré à l'étude générale sur les huiles essentielles, ainsi qu'un résumé sur la biosynthèse des monoterpènes et des sesquiterpènes, composés aromatiques des huiles essentielles, en présentant leurs différentes méthodes d'extraction des huiles essentielles parmi hydrodistillation ainsi que leurs utilisations thérapeutiques et autre utilisation.

⇒ dans le **troisième chapitre** nous avons donné un aperçu général sur *Moringa Oleifera* et *Datura stramonium L*, en présentant leur répartition ainsi que leurs intérêts thérapeutiques.

- **deuxième partie** est réservée au travail expérimental, à savoir, les matériels, les méthodes, les résultats et les discussions.
-



PREMIERE

PARTIE

PARTIE

THEORIQUE



CHAPITRE I

***METHODES
D'EXTRACTION***

PREMIÈRE PARTIE : PARTIE THEORIQUE

Chapitre I : Méthodes d'extraction des huiles essentielles

Différentes méthodes sont mises en œuvre pour l'extraction des essences végétales. En général, le choix de la méthode d'extraction dépendra de la nature du matériel végétal à traiter (graines, feuilles, fruites), le rendement en huile, la fragilité de certains constituants des huiles et la volatilité de l'huile (DELLABANI S., 2012).

I.1. Historique de l'extraction

Si la bibliographie résultante du mot « extraction » révèle un très grand nombre de travaux, aucun d'entre eux ne concerne directement notre approche de l'extraction de la matière végétale assistée par induction directe, et très peu d'entre eux concernent plus particulièrement le domaine des réactions de synthèse assistées du même procédé. En effet, l'extraction est présentée, la plupart du temps, comme un procédé de séparation par lequel un matériau peut être traité par différentes méthodes. Dans le cas particulier des huiles essentielles d'une façon générale, l'extraction est faite par entraînement à la vapeur d'eau. Cette méthode est un procédé de séparation basé après condensation sur la différence de la composition entre l'eau et la vapeur produite pendant l'exécution de l'opération unitaire (LAWRENCET B., 2000).

Sur le plan historique, le développement des procédés d'extraction à ses origines dès l'antiquité. Par exemple, les colorants ont toujours joué un rôle très important dans la vie de l'homme. Des fragments de tissus teints à partir de garance, datés de 3500 ans avant J.C., ont été découverts dans les ruines de certaines civilisations indiennes (CRISTEA D., 2003).

Le bleumaya a été découvert en 1931 sur les peintures murales de Chichen Itza en Yucatan, Mexique. Plus tard, au cours du 18^{ème} siècle, l'utilisation de solvants d'origine pétrochimique pour extraire les matières naturelles a été commencée. En France, a été breveté par E. Disse en 1855, un procédé pour extraire la graisse à partir d'arêtes, d'os et de bois qui utilise du désulfite de carbone comme solvant. Une année plus tard, le même auteur a développé une méthode pour l'extraction des huiles de graines et a construit une usine productrice d'huile d'olive à Marseille. En 1870, l'extraction par solvant en batch a été mise en œuvre comme un procédé industriel en Europe; cette innovation industrielle s'est développée dans toute la France et l'Italie. Par ailleurs, le désulfite de carbone, le naphte, le trichloréthylène et l'éthanol sont commercialisés très tôt comme solvants pour l'extraction des

huiles de graines. Aux alentours de 1905 – 1910, le naphte et le gasoil ont commencés à être des produits recherchés. Pendant et après la première guerre mondiale, l'Europe a stocké des graisses et des huiles pour l'usage alimentaire, produire des explosifs ainsi que pour d'autres usages industriels. Au voisinage des années 1940, l'industrie d'extraction des huiles exige un produit exempt de solvant. Alors, les produits sont portés à ébullition et distillés pour avoir une meilleure pureté. En 1964, Likens et Nickerson ont inventé un procédé de distillation–extraction simultanée pour l'industrie de la bière. Leurs travaux ont constitué la base d'innombrables recherches tout en améliorant la qualité des produits et de réduire les temps d'extraction.

I.2.Méthodes d'extraction

Il existe différentes méthodes pour l'extraction des essences végétales. En général, le choix de la méthode d'extraction dépendra de la nature du matériel végétale à traiter (graine, feuilles, ramilles) et de la nature des composés (par exemple, le flavonoïdes, les huiles essentielles, les tanins) (BOUDERDARA N.,2013).

I.2.1.Extraction par solvant

I.2.1.1.Extraction par solvants volatils

L'extraction par solvant organique volatil reste la méthode la plus pratiquée. Les solvants les plus utilisés à l'heure actuelle sont l'hexane, le cyclohexane, l'éthanol moins fréquemment le dichlorométhane et l'acétone (LHAIB I.,2011).

Le matériel végétal dont on veut extraire une huile est placé sur des grilles puis dans des cuves appelées extracteurs. On les remplit de solvant et on effectue ainsi plusieurs lavages successifs. Le mélange est ensuite envoyé dans un décanteur où on le laisse reposer: cette phase de repos va permettre d'obtenir deux phases. Celle au fond contiendra l'eau contenue dans les plantes, l'eau étant plus lourde que le solvant celui-ci sera à la surface. Les huiles essentielles étant très solubles dans le solvant, elles se retrouvent dans la même phase. Il suffit donc d'éliminer l'eau. Ensuite on fait s'évaporer le solvant afin d'obtenir un composé pur. En fonction de la technique et du solvant utilisé on obtient: des hydrolysats, alcoolats, teintures, résinoïdes, oléorésines et des concrètes (ATTOU A.,2011).

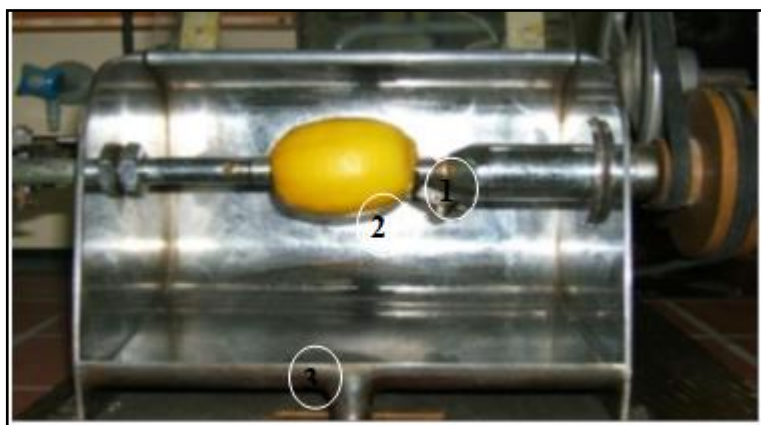
L'emploi restrictif de l'extraction par solvants organiques volatils se justifie par son coût, les problèmes de sécurité et de toxicité, ainsi que la réglementation liée à la protection de l'environnement (LAGUNEZ R.,2006).

I.2.1.2.Extraction par solvant fixes

Cette méthode se rapproche quelque peu de l'extraction par solvants volatils mais dans ce cas on utilise des graisses comme solvant, ces dernières ayant elles aussi une forte affinité avec les composés odorants, cette méthode peut être réalisée à froid ou à chaud, et on obtient ainsi des absolues de pommade. (ATTOU A.,2011)

I.2.1.2.1.L'enfleurage par la graisse froide

Le procédé d'extraction par expression à froid est assurément le plus simple mais aussi le plus limité. Il est réservé à l'extraction des composés volatils dans les péricarpes des hespéridés ou encore d'agrumes qui ont une très grande importance pour l'industrie des parfums et des cosmétiques. Cependant ce sont des produits fragiles en raison de leur composition en terpènes. Il s'agit d'un traitement mécanique qui consiste à déchirer les péricarpes riches en cellules sécrétrices. L'essence libérée est recueillie par un courant d'eau et reçoit tout le produit habituel de l'entraînement à la vapeur d'eau, d'où la dénomination d'huile essentielle (ABDERRAHIM E.,2011).



1.Moteur 2. Aiguille 3. Collecteur

Figure01: Schéma du montage de l'expression à froid (FARHATA., 2010).

I.2.1.2.2.Extraction par macération dans la graisse chaude

L'enfleurage à chaud (ou digestion) consiste quant à lui à faire fondre dans de grandes marmites au bain-marie de la graisse à laquelle on ajoute les fleurs. On renouvelle les fleurs tous les deux jours environ. Puis on filtre le tout à travers plusieurs couches de tissus (lin et coton) afin de séparer la graisse inutile de la pommade. On peut utiliser cette pommade telle quelle ou la traiter par la même méthode que pour l'enfleurage à froid afin d'obtenir une absolue (BOUDERDARA N.,2013).

I.2.2. Distillation

La technique d'extraction des huiles essentielles utilisant l'entraînement des substances aromatiques grâce à la vapeur d'eau est de loin la plus utilisée à l'heure actuelle. La méthode est basée sur l'existence d'un azéotrope de température d'ébullition inférieure aux points d'ébullition des deux composés, l'huile essentielle et l'eau, pris séparément. Ainsi, les composés volatils et l'eau distillent simultanément à une température inférieure à 100°C sous pression atmosphérique. En conséquence, les produits aromatiques sont entraînés par leur vapeur d'eau sans subir d'altérations majeures (MEBARKI N., 2010).

Il existe précisément trois différents procédés utilisant ce principe :

I.2.2.1. Hydrodistillation

Cette méthode est réalisée en 2 étapes :

- La partie de la plante contenant la molécule à extraire est placée dans un ballon avec de l'eau en ajoutant et quelques morceaux de pierre ponce pour assurer le brassage de la solution. En chauffant, l'eau s'évapore entraînant avec elle les molécules aromatiques. En passant dans un réfrigérant, l'eau se condense et tombe dans un erlenmeyer où il est possible de voir 2 phases bien distinctes: l'huile essentielle est en dessus, l'eau aromatique (ou hydrolat) chargée d'espèces volatiles contenues dans la plante qui ont une densité plus élevée dans la phase inférieure.
- On récupère les 2 phases huile essentielle / eau aromatique chargée d'espèces volatiles, dans une ampoule à décanter. Après avoir laissé reposer le contenu quelques secondes, il est possible d'éliminer totalement l'eau aromatique. Il ne reste alors plus que l'huile essentielle dans l'ampoule à décanter (ATTOU A., 2011).

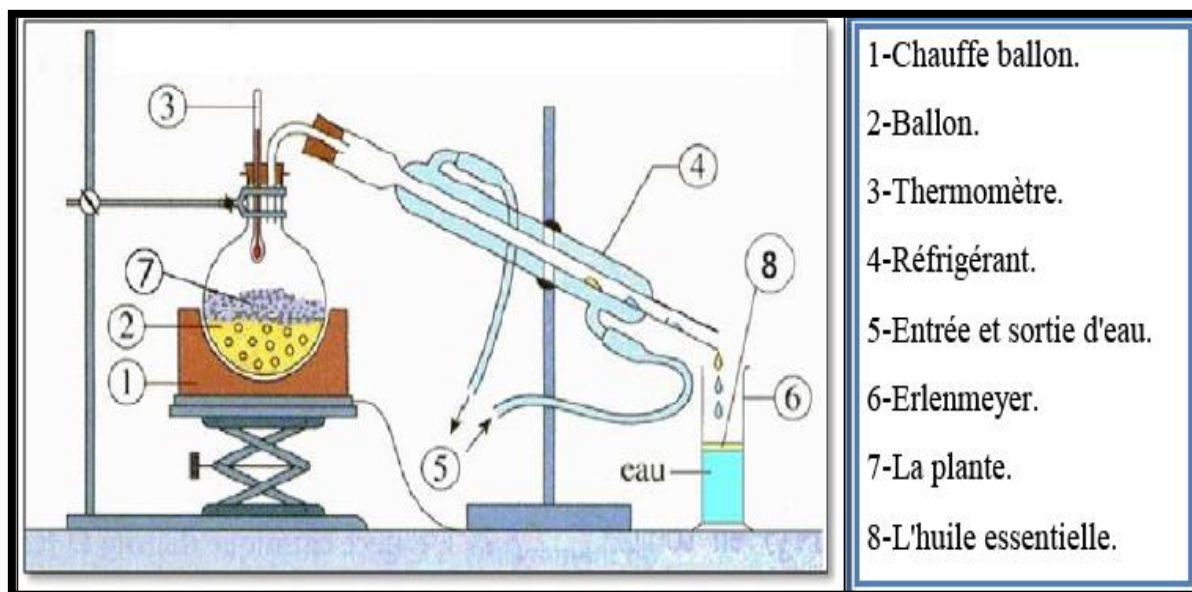


Figure 02 : Schéma représentant la technique de l'hydro distillation (LUCCHESI M. 2005).

I.2.2.2. Entraînement à la vapeur d'eau (ou Vapo-hydrodistillation)

C'est l'une des méthodes officielles pour l'obtention des huiles essentielles. A la différence de l'hydro distillation, cette technique ne met pas en contact direct l'eau et la matière végétale à traiter. De la vapeur d'eau fournie par une chaudière traverse la matière végétale située au-dessus d'une grille. Durant le passage de la vapeur à travers le matériel, les cellules éclatent et libèrent l'huile essentielle qui est vaporisée sous l'action de la chaleur pour former un mélange (eau + huile essentielle). Le mélange est ensuite véhiculé vers le condenseur et l'essencier avant d'être séparé en une phase aqueuse et une phase organique. l'absence de contact direct entre l'eau et la matière végétale, puis entre l'eau et les molécules aromatiques évite certains phénomènes d'hydrolyse ou dégradation pouvant nuire à la qualité de l'huile (ACHOURK., 2012).

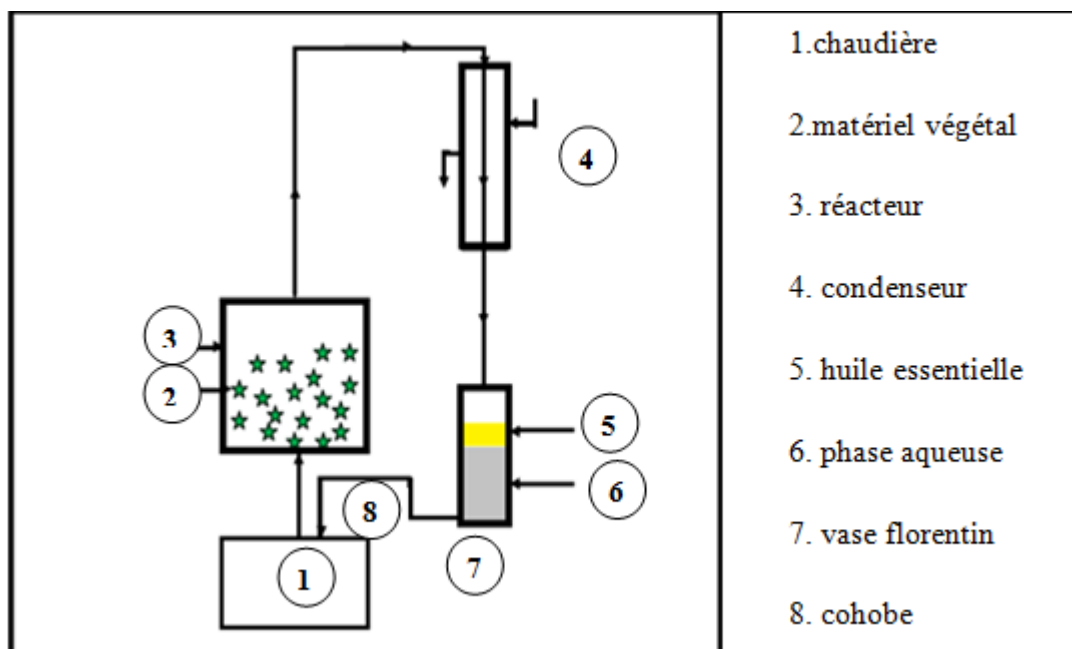


Figure03 :Extraction par entraînement à la vapeur d'eau (FARHATA.,2010)

I.2.2.3. Distillation à la vapeur directe«générateur séparé» ou« vapodistillation».

Cette méthode ressemble à celle décrite précédemment, sauf que cette fois il n'y a pas d'eau au fond de l'alambic. La vapeur saturée ou surchauffée à pression généralement supérieure à la pression atmosphérique est introduite au fond de l'alambic par un système de conduite qui traverse la masse végétale de bas en haut. La vapeur provient d'une chaudière indépendante. Les huiles essentielles obtenues par distillation ne représentent jamais exactement l'arôme et le parfum existants naturellement dans la plante (ABDELOUAHID D., et BEKHECHI C., 2010).

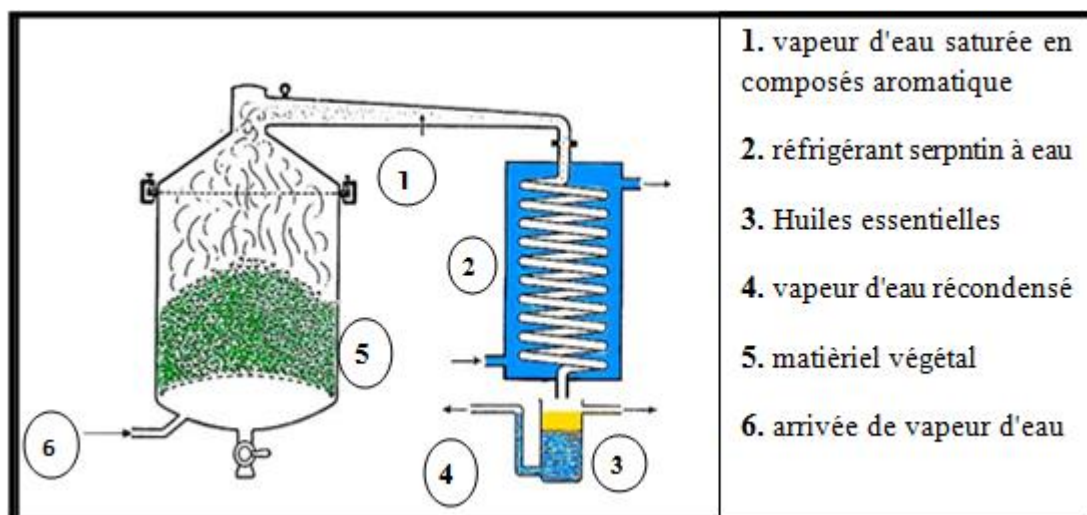


Figure04: Montage d'entraînement à la vapeur d'eau (EL HAIB A., 2011).

L'extraction, deuxième technique d'obtention des extraits aromatiques, peut permettre de résoudre certains problèmes de distillation (BENJILALI B., 2004).

I.2.2.4. Hydrodiffusion

Cette technique est relativement récente. Elle consiste à faire passer du haut vers le bas; et à pression réduite la vapeur d'eau au travers la matière végétal; L'avantage de cette méthode est d'être plus rapide donc; moins de dommageable pour les composés volatils (HELLALZ., 2011).

L'hydrodiffusion est une variante l'Entraînement à la vapeur d'eau. Dans le cas de L'hdrodiffision, le flux de vapeur n'est pas ascendant mais descendant.

Cette technique exploite ainsi l'action osmotique de la vapeur d'eau. Le principe de cette méthode réside dans l'utilisation de la pesanteur pour dégager (vapeur d'eau– huile essentielle) dispersées dans la matière végétale.

Comme pour l'Entraînement à la vapeur d'eau, l'hydrodiffusion présente l'avantage de ne pas mettre pour contact le matériel végétal et de l'eau, cette technique permet une économie d'énergie due à la réduction de la distillation et donc à la réduction de la consommation de vapeur (ACHOUR K., 2012).

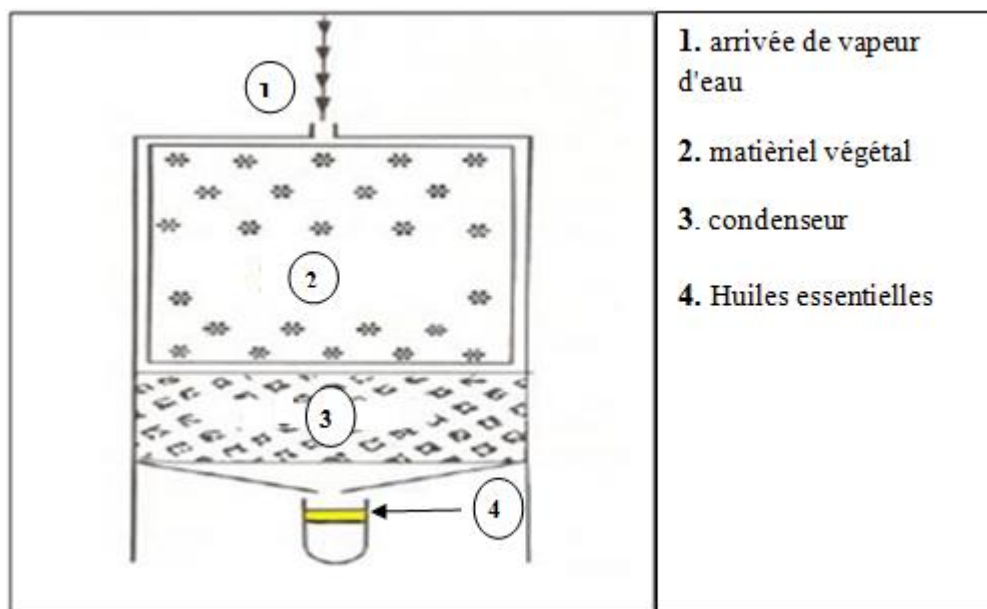


Figure 05: Schéma des étapes de l'hydrodiffusion. (NATT ACHOUR K., 2012).

I.2.3. Extraction par micro-ondes(DES)

Dans cette méthode, il existe deux types, selon l'utilisation ou non de solvant.

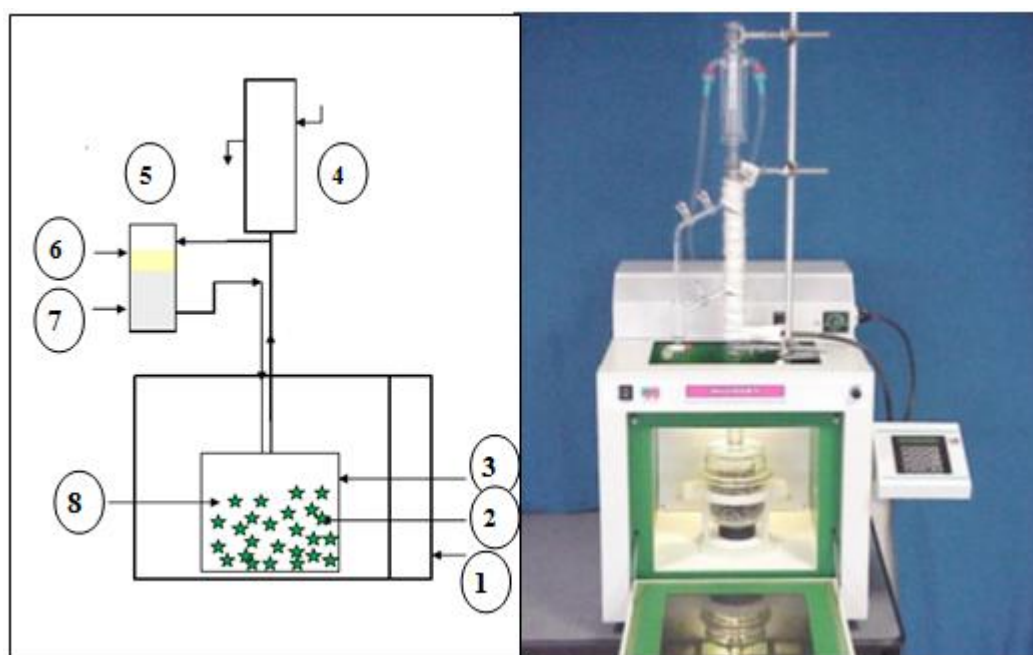
I.2.3.1.Extraction par solvant assistée par micro-ondes

La plus couramment utilisée est l'hydrodistillation par micro-ondes. Elle est basée sur l'utilisation simultanée des micro-ondes et d'une pression réduite. Qu'il soit frais ou sec (l'ajout de l'eau est requis pour le matériel sec), le matériel végétal à traiter est soumis, dans un premier temps aux micro-ondes, cette opération est suivie d'un vide pulse qui permet l'entraînement des huiles essentielles dans le mélange azéotrope formé avec la vapeur d'eau. Un système de refroidissement à l'extérieur du four micro-ondes permet la condensation du distillat, composé de l'eau et de l'huile essentielle. Ce mélange est facilement séparable par simple décantation. Cette technique est très rapide, et on peut obtenir une huile essentielle de composition similaire à celle obtenue par une hydrodistillation classique (SELLES C., 2012).

I.2.3.2.Extraction sans solvant assistée par micro-ondes

L'extraction sans solvant assistée par micro-ondes « **Solvent Free Microwave Extraction (SFME)** » a été développée et brevetée en 2004, par Chemat et coll.. Le SFME est l'une des techniques les plus récentes, pour l'extraction des huiles essentielles assistée par micro-ondes, sans solvant et sans eau à pression atmosphérique. Le procédé SFME est constitué principalement par quatre parties :

- un réacteur dans lequel est uniquement placée la matière végétale à traiter,
- un four à micro-ondes,
- un système de réfrigération,
- un essencier où est recueillie l'huile essentielle.(LUCCHESIE M.,2005)



1-Four à micro-ondes.2- matériel végétal. 3-réacteur. 4-condenseur.5-vase florentin.6-huile essentielle. 7-phase aqueuse. 8-Eau .

Figure 06 : Extraction sans solvant assistée par micro-ondes (SFME).(FARAHAT A.,2010).

Basée sur un principe relativement simple, ce procédé décrit une distillation sèche assistée par micro-ondes qui consiste à placer le matériel végétal frais dans un réacteur micro-ondes sans ajouter ni eau ni solvant organique. Le chauffage de l'eau de constitution de la matière première permet la rupture des glandes contenant l'huile essentielle.(FARAHAT A.,2010).

Cette étape libère l'huile essentielle qui est ensuite entraînée par la vapeur d'eau produite à partir de l'eau de la matière végétale. Un système de refroidissement à l'extérieur du four micro-ondes permet la condensation du distillat, composé d'eau et d'huile essentielle, de façon continue et le retour. De l'excès d'eau à l'intérieur du ballon permet de maintenir le taux d'humidité propre à la matrice végétale. Ce procédé, a été appliqué à plusieurs types de plantes fraîches et sèches telle que les épices, les herbes aromatiques et les citrus (L'ALMATY G et al.,1997).

I.2.4. Extraction par du CO₂ supercritique

La technique est fondée sur la solubilité des constituants dans le dioxyde de carbone à l'état supercritique. Grâce à cette propriété, le dioxyde de carbone permet l'extraction dans le domaine liquide (supercritique) et la séparation dans le domaine gazeux. Le dioxyde de carbone est liquéfié par refroidissement et comprimé à la pression d'extraction choisie. Il est ensuite injecté dans l'extracteur contenant le matériel végétal, puis le liquide se détend pour se convertir à l'état gazeux pour être conduit vers un séparateur où il sera séparé en extrait et en solvant (Figure 07).

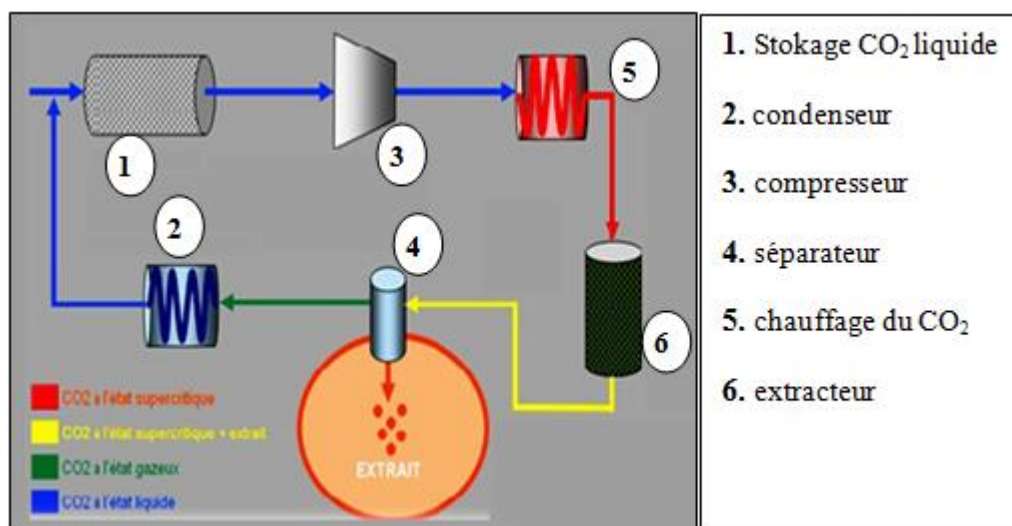


Figure 07: Technique d'extraction par CO₂ supercritique. (AGKERMAN A., 1996)

L'avantage de cette méthode est la possibilité d'éliminer et de recycler le solvant par simple compression détente. De plus les températures d'extraction sont basses dans le cas de dioxyde de carbone et non agressives pour les constituants les plus fragiles. Cette technique est utilisable pour les essences difficilement distillables (ABDERRAHIM E.,2011).

D'après ce qui a été cité ci-dessus, il est clair que chaque méthode a des avantages et des inconvénients, ainsi, l'utilisation de chaque méthode est déterminée par certains paramètres, le tableau ci-dessous récapitule les inconvénients et les avantages de chaque méthode.

Tableau 01: Avantages et inconvénients des méthodes d'extraction étudiées.

Méthode	Avantages	Inconvénients	Référence
Hydrodistillation	-Rendement plus grand par rapport à autre méthodes	-Hydrolyse des composés non saturé. -Temps d'extraction plus long - Plus grande quantité d'eau -pertes de quelques composés volatils	- (FARHAT A ., 2010) - (ATTOU A., 2011.) - (LUCCHESI M ., 2005)
Entraînement à la vapeur d'eau	- Rendement acceptable. - Pas des réactions d'hydrolyse		-(ABDELOUAHID D., 2010) - (BEKHECHI C., 2010).
-Extraction par micro-ondes	-Produit de meilleure qualité olfactive. -Economie d'eau et/ou de solvan		-(SELLES C., 2012) - (RIELA S.,2008)

	<ul style="list-style-type: none"> - Economique à l'énergie. -Temps d'extraction est très court. -Produit plus pur. -Pas de solvants Chimiques polluants 		
Extraction par des solvants organiques volatils	<ul style="list-style-type: none"> -Rendement plus important par rapport aux autres méthodes. 	<ul style="list-style-type: none"> -grand volume de solvant. - Temps de travail très long (plusieurs heures). -Résider des solvants toxiques dans l'extrait. -dégradation des composés non saturés. 	<ul style="list-style-type: none"> -(LHAIB I., 2011) -(ABDERRAHIM E., 2011)



Chapitre II

Généralités sur les Huiles Essentielles

Chapitre II : Généralités sur les huiles essentielles

Ce chapitre met en évidence la classe des huiles essentielles tout en recensant leurs Caractéristiques et leurs actions. Nous y aborderons une esquisse sur la composition chimique et les facteurs responsables de la variabilité des huiles essentielles. (SELLES C., 2012).

II.1. Historique

Les huiles sont connues depuis des millénaires pour leur action bénéfique sur l'homme. Quatre mille ans avant J.C, les égyptiens utilisaient déjà les huiles comme parfum dans les momifications des corps. Il faudra attendre le XVI^{ème} siècle pour avoir apparaitre la généralisation de la production et de l'utilisation des huiles essentielles, grâce aux travaux sur les huiles essentielles de romarin, de bois de genièvre, de lavande (L'ALMATY G et al.,1997).

Selon (NTEZURUBANZA L., 2000), l'histoire de l'aromathérapie, qui est celle des huiles essentielles, peut se résumer en quatre époques suivantes :

L'époque au cours de laquelle étaient utilisées des plantes aromatiques telles qu'elles ou sous forme d'infusion ou de décoctions.

Celle dans laquelle les plantes aromatiques étaient brûler ou mises à infuser ou à macérer dans une huile végétale. A cette époque, intervient la notion d'activité liée à la substance odorante.

La troisième correspond à la recherche de l'extraction de cette substance odorante. Apparaît alors le concept d'huile essentielle qui aboutit à la création et au développement de la distillation.

Enfin, la dernière qui est la période moderne dans laquelle la connaissance des composants des huiles essentielles intervient et explique les effets physiques, chimiques, biochimiques, physiologiques, voire électroniques des arômes végétaux.

Enfin, la valeur médicinale des plantes est de plus en plus prouvée usage en médecine.

II.2. Définition des huiles essentielles

Chaque fois que, après avoir écrasé un pétale de fleur, une feuille, une branchette, ou une quelconque partie d'une plante, un parfum se dégage, cela signifie qu'une huile essentielle s'est libérée (BEKHECHIC et ABDELOUAHID D., 2010).

Le terme «huile»,quant à lui, souligne le caractère visqueux et hydrophobe de ces substances, le terme« essentielle» comme caractéristique principale de la plante à travers ses exhalation (SAIDJ F., 2007).

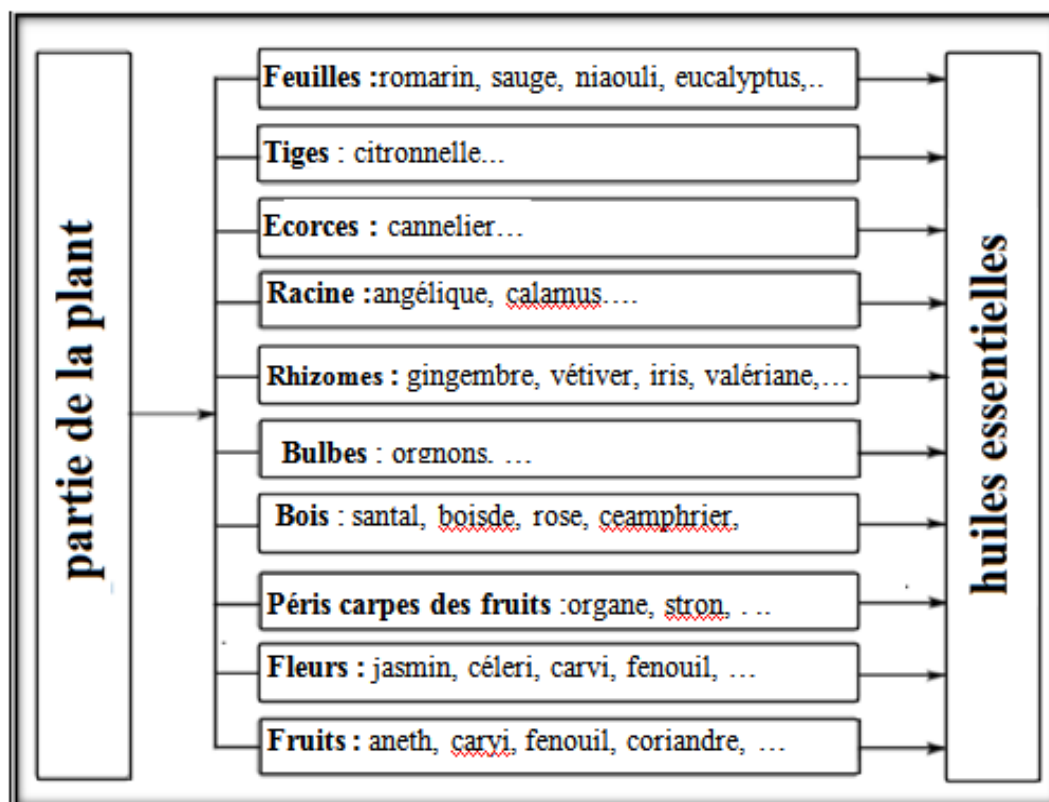


Figure 08 : provenance des HE en fonction des différentes parties de plantes (AFNOR., 1996).

Les huiles essentielles, appelées aussi essences, sont des mélanges de substances aromatiques produites par de nombreuses plantes et présentes sous forme de minuscules gouttelettes dans les feuilles, la peau des fruits, la résine, les branches les bois. Elles sont présentes en petites quantités par rapport à la masse du végétal: elles sont odorantes et très volatiles, c'est-à dire qu'elles s'évaporent rapidement dans l'air. (PADRIN F et LUCHERONI M T., 1996).

Plusieurs définitions disponibles d'une huile essentielle convergent sur le fait que les huiles essentielles, communément appelées essences, sont des produits de composition généralement assez complexe, renfermant les principes odorants volatils contenus dans les végétaux. Elles diffèrent des huiles fixes (huile d'olive,...) et des graisses végétales par leur caractère volatil ainsi que leur composition chimique. (BLAZ R.,1986).

Le terme huile essentielle est le parfum des plantes aromatique. Elle s'appelle aussi essence ou huile volatile, qui est un produit de composition généralement assez complexe renfermant les principes volatils contenus dans les végétaux et plus ou moins modifiés au cours de la préparation (BRUNETON G.,1999).

Plus récemment, la norme AFNOR NF T75- 006 5 FEVRIER 1998 a donné la définition suivante d'une huile essentielle: produit obtenu à partir d'une matière première végétale soit par entraînement à la vapeur soit par procédés mécaniques à partir de l'épicarpe des citrus soit par distillation sèche. L'huile essentielle est ensuite séparée de la phase aqueuse par des procédés physiques pour les deux premiers modes d'obtention. Elle peut subir des traitements physiques n'entraînant pas de changement significatif de sa composition (BRUNETON G., 2008).

II.3.Répartition et localisation

Les huiles essentielles n'existent quasiment que chez les végétaux supérieurs. Il y aurait, selon Lawrence 17500 espèces aromatiques. Les genres capables d'élaborer les constituants qui composent les huiles essentielles sont repartis dans un nombre limité de familles: myrtacées, lauracées, rutacées, lamiacées, astéracées; opiacée; cupressacées, zingibéracées...etc.

Les huiles essentielles peuvent être stockées dans tous les organes végétaux: des fleurs, des feuilles, des écorces, des bois, des racines; et des rhizomes. Dans le cas le plus simple, les huiles essentielles se forment dans le cytosol des cellules où, soit elles se rassemblent gouttelettes comme la plupart des substances lipophiles, soit elles s'accumulent dans les vacuoles des cellules épidermiques ou des cellules du mésophile de nombreux pétales. D'autres structures histologiques spécialisées souvent localisées sur ou à proximité de la surface de la plante sont impliquées dans l'accumulation des huiles volatiles.

Ces structures regroupent les poils et canaux secteurs et les poches sécrétrices (CHOUITAHO.,2012).

II.4. Propriétés et caractéristiques des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont constituées de molécules aromatiques de très faible masse moléculaire. Elles sont très inflammables et très odorantes, liquides à température ambiante. Exposées à l'air, les huiles essentielles se volatilisent. Elles ne sont que très rarement colorées. Leur densité est en général inférieure à celle de l'eau sauf les huiles essentielles de sassafras, de girofle et de cannelle. Elles ont un indice de réfraction élevé et la plupart dévient la lumière polarisée (optiquement active) Elles ont parfois un toucher gras ou huileux mais ce ne sont pas des corps gras. Par évaporation, peuvent retourner à l'état de vapeur sans laisser de traces, ce qui n'est pas le cas des huiles fixes (olive, tournesol ...) qui ne sont pas volatiles et laissent sur le papier une trace grasse persistante. Les huiles essentielles ne sont que très peu solubles ou pas du tout dans l'eau. Entraînable sa la vapeur d'eau, elles se retrouvent dans le protoplasme sous forme d'émulsion plus ou moins stable qui tendent à se collecter en gouttelettes de grosse taille. Par contre, elles sont solubles dans les solvants organiques usuels (BOUGUERRAA., 2012).

II.5.Composition chimique des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des mélanges complexes et variables de constituants qui appartiennent, de façon quasi exclusive, deux groupes :

- le groupe de terpénoïdes.
- le groupe des composés aromatiques dérivés du phénylpropane (LHAIB I.,2011).

II.5.1. Composés terpéniques

Les composés de type terpénique sont largement rencontrés dans les huiles essentielles. Bien que les hydrocarbures terpéniques aient des structures très diverses, ils sont formés d'un multiple pair ou impair d'unités de 2-méthylbuta-1,3-diène ou appelé encore isoprène. On distingue ainsi selon le nombre de carbone constituant les molécules de ce groupe: les monoterpènes (C₁₀), les sesquiterpènes (C₁₅), les diterpènes (C₂₀), les triterpènes, (C₃₀) et les tétraterpènes (C₄₀). Les terpènes le plus rencontrés dans les huiles essentielles sont les terpènes les plus volatils c'est à dire ceux dont la masse moléculaire n'est pas trop élevée telles que les mono et les sesquiterpènes (FARHATA.,2010).

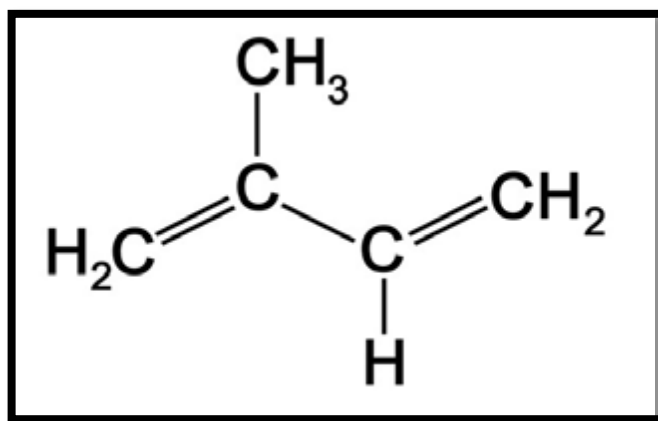


Figure 09 : Une unité d'isoprène (FRANCHOMME P., 2011).

II.5.2. Composés aromatiques

Les dérivés du phénylpropane sont moins abondant que les terpénoïdes. Cette classe comprend des composés odorants comme la vanilline, l'eugénol, l'anéthole, l'estragole et bien d'autres. Ils sont plus fréquents dans les huiles essentielles d'Apiacées (anis, fenouil, cannelle, basilic) (MELLAL Z., 2011).

II.6. Utilisation des huiles essentielles

Ces produits naturels présentent un grand intérêt comme matière première destinée à différents secteurs d'activité. (CAVALLI., 2002) tels que :

II.6.1. Pharmacologie

Les huiles essentielles majoritairement sont surtout de destinées à l'aromatisation des formes médicamenteuses destinées à voie orale. En effet, les huiles essentielles ont un champ d'action très large, elles inhibent aussi bien la croissance des bactéries que celles des levures et des moisissures. L'effet biologique a souvent été trouvé supérieur à celui de plusieurs fongicides du commerce (AICHOUCHI S., 2012).

II.6.2. Industrie

-Parfumerie et cosmétologi

Les huiles essentielles entrent dans la composition de parfums, de cosmétiques, de produits d'entretien (SMADJA J., 2009).

Les propriétés odoriférantes des huiles essentielles confèrent à ces dernières une consommation importante en parfumerie et en cosmétique. Elles présentent environ 60% des matières premières de l'industrie des parfums synthétiques, du par fumage, des savons et des cosmétiques. La cosmétologie et le secteur des produits d'hygiène emploient des essences dans les rouges à lèvres, les shampoings, les dentifrices, ...etc. (ELABED D et KAMBOUCHE N., 2003)

- Alimentation

Les utiliser dans la conservation des denrées alimentaires de plus les aromates et les huiles essentielles qui sont rajoutés aux aliments pour rehausser le gout et qui ont aussi un ff et antimicrobien empêchant les contaminants alimentaires de se développer (KHENAI FER M et al., 2011).

II.6.3. Médecine

En phytothérapie, elles sont utilisées pour leurs propriétés antiseptiques contre les maladies infectieuses d'origine bactérienne, par exemple contre les bactéries endocanalaire ou au niveau de la microflore vaginale. Par exemple contre les bactéries endocanalaire. ou au niveau de la microflore vaginale .

L'homéopathie et l'aromathérapie sont des exemples courants d'usage d'Huile Essentielle en médecine douce, et leur popularité s'est accrue d'une façon considérable ces dernières années (BAKKALI F., 2008).

- Un problème de peau (acné, furoncle, brûlure...).
- Des douleurs (articulaires, musculaires...).
- Des troubles digestifs (ballonnements, spasmes douloureux...).
- Des problèmes circulatoires (jambes lourdes, hémorroïdes...).
- Des troubles nerveux liés au stress (trac, maux de ventre, insomnie)(FESTY D., 2012).

II.7. Toxicité des huiles essentielles

Les huiles essentielles ne sont pas des produits qui peuvent être utilisées sans risque. certaines huiles essentielles sont dangereuses lorsqu'elles sont appliquées sur la peau, en raison de leur pouvoir irritant (les huiles riches en thymol, ou en carvacrol), allergène (huiles riches en cinnamaldéhyde) ou photo-toxique (huile de citrus contenant des furacoumarines), d'autres huiles essentielles ont un effet neurotoxique (les cétones comme l' α -thujone sont toxiques pour les tissus nerveux). La toxicité des huiles essentielles est assez mal connue. Il manque de données sur leurs éventuelles propriétés mutagènes et cancérigènes. La plupart du temps, sous le terme de toxicités sont décrites des données expérimentales accumulées en vue d'évaluer le risque que représente leur emploi. Il existe quelques huiles essentielles dont certains composés sont capables d'induire la formation de cancer c'est le cas par exemple de dérivés d'allylbenzène ou de propentylbenzène comme le safrole, l'estragole, le β -arason, et le méthyl-eugénol. Des chercheurs ont mis en évidence l'activité hépatocarcinogène de ces composés chez les rongeurs, Le safrole et l'estragole, sont métabolisés au niveau du foie des rats en dérivés hydroxylés puis en esters sulfuriques électrophiles qui sont capables d'interagir avec les acides nucléiques et les protéines. Ces résultats sont controversés, car il existe des différences chez l'homme dans le processus de métabolisation de ces composés. Le safrole par exemple est métabolisé en dihydroxysafrole et trihydroxysafrole non cancérigène. (HELLAL Z., 2011).

Chapitre III

Etude de Moringa

Oleifera et Datura

Stramonium L

Chapitre III : Etude de *Moringa Oleifera* et *Datura Stramonium L***III.1. *Moringa Oleifera*****III.1.1. Historique du *Moringa Oleifera***

Moringa oleifera est aujourd'hui cultivé à travers le Moyen-Orient, ainsi que tout le long de la ceinture tropicale. Il a été introduit en Afrique de l'Est au début du 20^{ème} siècle. Au Nicaragua, le « Marango » (nom local de *Moringa oleifera*) a été introduit dans les années 1920 comme plante ornementale et utilisé dans les haies vives. Bien qu'étant répertorié dans les inventaires forestiers à travers tout le pays, c'est dans la partie occidentale qu'il est le plus répandu et qu'il se développe le mieux. Il n'est pas cultivé mais on le connaît pour ses capacités de résistance à la sécheresse et aux maladies. Du fait de ses nombreuses utilisations potentielles, nous avons conduit ces 10 dernières années un programme de recherche extensive sur cet arbre, avec le soutien financier du gouvernement autrichien et de l'Université de Hohenheim, Stuttgart. Les nombreuses propriétés valorisables de cette plante en font un sujet d'étude très intéressant. En voici quelques exemples : la forte teneur en protéines des feuilles, des brindilles et du tronc ; la forte teneur en protéines et en huile des graines ; la forte teneur des graines en polypeptides ayant la capacité de former des agrégats avec diverses particules en suspension dans l'eau ; la présence dans les feuilles de facteurs de croissance ; et enfin la forte teneur en sucres et en amidon de la plante en elle-même. De plus, la plupart des organes de l'arbre ne contiennent pas de toxines qui pourraient restreindre leur utilisation dans l'alimentation humaine ou animale. Pour la simplicité et la clarté du texte, le terme « Moringa » sera utilisé pour désigner *Moringa oleifera* dans la suite de cet article. (Foidl et al., 2001).

Pendant les années 90, des chercheurs, des entreprises et des ONG contribuèrent à faire avancer les connaissances sur l'agronomie du *Moringa Oleifera*, l'utilisation de ses feuilles en alimentation et de ses graines comme source d'huile et de flocculant.

en 2001, j'organisai en Tanzanie un colloque international pour mettre en contactes personnes les plus impliquées et faire un état des lieux des acquis. Le réseau *M. oleifera news* et son site Internet furent créés à l'issue de cette rencontre.

en 2006, je rassemblai au Ghana, lors d'un deuxième séminaire, une centaine d'organisations et entreprises travaillant sur la feuille de *M. Oleifera* monde (Foidl et al., 2001).

III.1.2. Origine et distribution

Moringa Oleifera est indigène au nord-ouest de l'Inde et au Pakistan au bord de l'Himalaya. Il a été introduit dans toutes les régions tropicales et subtropicales et s'est naturalisé dans de nombreux pays africains(FORMAD., Environnement.,2011).

Le *M. Oleifera* c'est étendu dans de nombreux pays tropicaux d'Asie, d'Afrique et d'Amérique latine (voir carte ci-dessous) (ANONYME., 2014).



Figure 10 : Distribution de *Morigna Oleifera* dans le monde (HIAWACHA B.,2010)

III.1.3.Nomination

Nom scientifique : *Moringa Oleifera*.

Synonyme : *Moringa pterygosperma* Gaertk.

Nom commun : pois quenique.

Noms vernaculaires : El Maka ou Zogala gandi (Haoussa), Windi boundu (Zarma)(GARBA H., 2000).

✓ Autres appellations

Madagascar : ananabo, brède mouroungue.

Inde : horseradish.

Français : ben ailé (RALEZO M A ., 2006).

III.1.4. Description

Arbuste ou petit arbre caduque à semi-sempervirent atteignant 10m de hauteur ; tronc atteignant 45 cm de diamètre; écorce blanchâtre, grise ou chamois pâle, lisse ou rarement rugueuse, liégeuse; jeunes pousses violacées ou blanc-verdâtre, pubérulentes.

III.1.4.1. Port

Moringa Oleifera est une plante qui a l'aspect d'un arbuste dont la hauteur peut atteindre 4 à 5m (figure11) (RAJANGAM *et al.*, 2001). Le diamètre du tronc varie entre 20 et 40 cm selon (Foidl *et al.*, 2001).Le tronc est généralement droit, mais il est parfois très peu développé. En général, il se ramifie lorsque la hauteur atteint 1,5 à 2m. Les branches poussent de manière désorganisée et la canopée est en forme de parasol. (FOIDL *et al.*, 2001).



Figure 11 : Tronc de *Moringa Oleifera* (MARTIN L., 2007).

III.1.4.2. Racines, Tiges

Le système racinaire est de structure tubulaire, il est formé d'un pivot central qui peut s'enfoncer dans le sol jusqu'à 1,30 m de profondeur lui offrant ainsi une grande résistance à la sécheresse. Des racines secondaires issues du pivot central se ramifient ensuite latéralement Jusqu'à constituer une chevelure dense Pour ce même auteur, la tige a une écorce de couleur brun-pâle et lisse, parfois tachetée de marron et son bois tendre et mou ne lui permet pas de résister aux vents agressifs (ROSA D., 1993).



Figure 12 : Racines de *Moringa Oleifera* (MARTIN L., 2007).

III.1.4.3. Feuilles

Les feuille alternées. bi et tri-pinatisées croissent surtout au bout des branches. sont duveteuses (HEDJI et al., 2014).



Figure 12 : Feuilles de *Moringa Oleifera* (BELLO H., 2010).

III.1.4.4. Fleurs

Les fleurs sont blanches ou crèmes. avec un point jaune à la base. Les sépales, au nombre de cinq, sont symétriques et lancéolés. Les cinq pétales sont minces et spatulés, symétriques à l'exception du pétale inférieur, et entourent cinq étamines (FOIDL et al.2001).



Figure 13 : Fleurs du *Moringa Oleifera* (SEKONE L., 2006).

III.1.4.5. Semences

Les graines sont arrondies, ailées, avec une coque marron semi-perméable (figure 14) (ANDERIANANTENAINA B., 2013).



Figure 14 : Graines de *Moringa Oleifera* (ALMEIDA I., 2010).

III.1.4.6. Fruits

Sont faits de gousses dont la longueur peut varier entre 20-60cm. chaque gousse contient entre 12-35 graines (ANDERIANANTENAINA B., 2013).

Le couleur est beige à grisâtre. Il contient des graines sphériques noires, entourées d'un péricarpe qui forme trois (ALMEIDA I., 2010).



Figure 15 : Gousses de *Moringa Oleifera* (ALMEIDA I., 2010).

III.1.5. Autres données botaniques

Moringa Oleifera est le seul genre des moringaceae, famille apparenté aux brassicaceae. Il comprend 13 espèce, dont 8 sont endémiquess de la corne d'Afrique. *M. Oleifera* concanensisnimmo (également originaire de l'inde) et à *M.Oleifera* pérégrina (forssk). Fiori (des environs de la mer rouge, de la corne de l'afrique, du Yémen et d'Oman). Ces 3 espèce partagent un port d'arbre élancé et des fleurs zygomorphes (G.J.H. GRUBBEN et O.A.DENTON 2004).

III.1.6. Classification systématique de *Moringa Oleifera*

- Règne : végétal.
- Sous- Règne : Tracheobionta.
- Embranchement : Spermaphytes.
- Sous-embranchement : Angiosperme.
- Classe : Dicotylédones.
- Sous-classe : *Dillenidae*.
- Ordre : Capparidales.
- Famille : *Moringaceae*.
- Genre : *Moringa*.
- Espèce : *Moringa Oleifera* (RAJANGAM et al., 2001).

III.1.7. Principaux constituants de l'huile essentielle

Moringa Oleifera est le plus connues 13 espèces du genre *Moringaceae*. Il a été très appréciée dans le monde antique.

Le principal produit dérivé de *Moringa Oleifera* est l'huile des graines, connus sous le nom "d'huile de ben", les graines sèches contiennent en moyenne protéines 29%, fibres 7,5% et huile 36-42% teneur en acide oléique sur la teneur totale en acide gras 65-75% acide béhénique 9%, acide palmitique 9%, acide stéarique 7% et de petite quantités d'acide lignocérique et d'acide myristique (G.J.H.G RUBBEN et O.A DENTON., 2004).

Les graines contiennent de l'huile environ 35-40% de. Cette huile est d'excellente qualité, semblable à l'huile d'olive, et est lent à devenir rance (Prix 2000). Il est utilisé comme combustible pour la cuisine et brûlé pour la lumière dans les pays en développement. Il est également utilisé dans les parfums, comme lubrifiant dans les montres et autres machines bien, et pour la fabrication de savon (NAVIE S et CSURHES S., 2010).

On peut extraire l'huile de *Moringa* artisanalement à la maison. Rôtir, écraser et verser les graines de gousses mûres, lesquelles peuvent atteindre 60cm (24 po) de longueur, dans de l'eau bouillante pendant 5 minutes. Après avoir filtré le mélange, laisser reposer le liquide une nuit de temps; l'huile de *Moringa Oleifera* montera à la surface(MARTIN L., 2007).

III.1.8. Valeur nutritive et usages

III.1.8.1. Importance alimentaire

Les feuilles sont probablement la partie la plus largement utilisée, de *Moringa Oleifera* sont très nutritives et une source importante de bêta-carotène, de la vitamine C, la protéine, le fer, et le potassium. Les feuilles sont cuites et utilisées comme des épinards. En plus d'être utilisé comme un substitut frais pour les verts, Les feuilles sont généralement séchées broyé en une poudre, et utilisés dans les soupes et les sauces. Les feuilles de *M. Oleifera* sont utiles pour augmenter le lait maternel dans les mois d'allaitement (WADHWA S et al., 2013). Les graines sèches peuvent être réduites en poudre et utilisées pour assaisonner les sauces. Les racines des jeunes plants peuvent également être séchées et réduites en poudre pour relever l'assaisonnement, avec un goût proche de celui du raifort. C'est pour cette raison que *M. Oleifera* a été appelé «Horseradish tree» en anglais. Une sauce épicée et goûteuse peut aussi être préparée en les cuisinant au vinaigre. Les fleurs peuvent être consommées après avoir été blanchies ou crues comme ingrédient d'une salade. La résine issue du tronc peut encore être utilisée pour épaissir les sauces, Les jeunes gousses vertes peuvent être consommées bouillies comme des haricots (DELAVEAU P et al., 1980).

III.1.8.2. Vertus thérapeutiques

- ❖ Les racines : Antilithique, rubéfiant, carminatives, anti fécondant, anti-inflammatoire, stimulant dans les affections paralytiques; agir comme un tonique cardiaque, circulatoire, utilisé comme laxatif, le traitement des rhumatismes, les inflammations, les douleurs articulaires, inférieure la douleur et la constipation dos ou les reins (NAVIES et CSURHES S.,2010).
- ❖ Les graines : Extrait de graines exerce son effet protecteur en diminuant le foie peroxydes de lipide, composés antihypertenseurs (ANWAR F et al.,2006).
- ❖ Les feuilles : le jus des feuilles est considéré pour stabiliser la tension artérielle, Frotté sur les tempes pour des maux de tête, utilisés pour la fièvre, des maux de gorge, la bronchite, les infections des yeux et des oreilles, le scorbut, la grippe. et est utilisé pour réduire l'enflure glandulaire (NAVIE S et CSURHES S., 2010).
- ❖ Les fleurs : Haute valeur médicinale comme un stimulant, utilisé pour traiter les inflammations, les maladies musculaires, l'hystérie, des tumeurs, et l'élargissement de la rate; abaisser le cholestérol sérique, un phospholipide, triglycéride, et l'indice athérogène, diminuer

le profil lipidique du foie, du cœur (SIDDHURAJU P, BECKER K., 2003) les gousses sont utilisés pour les douleurs articulaires

❖ Les fruits : les gousses sont utilisés pour les douleurs articulaires (NAVIE S et CSURHES S., 2010).

❖ Les gousses : sont antipyrétique, vermifuge; gousses frits sont utilisés dans le diabète, Antiparalytic (MISHRA G et al., 2011).

III.1.8.3. Importance industrielle

❖ Le bois : est un bon combustible pour la cuisine et d'autres fins et peut également être utilisé pour faire un papier de bonne qualité.

❖ L'écorce : peut être utilisée pour le tannage du cuir.

❖ Les feuilles écrasées sont également utilisés comme agent de nettoyage domestique dans les pays en développement.

Moringa Oleifera employé pour le contrôle de l'érosion dans les zones où des vents forts et des longues périodes de sécheresse, se produisent simultanément. Car il pousse très vite, il est souvent planté comme haie vive pour les brise-vent dans les pays en développement, L'huile usagée, qui est extraite des graines de clarifier l'eau trouble dans les pays en développement, Il est également utilisé dans les parfums, comme lubrifiant dans les montres et autres machines bien, et pour la fabrication de savon (MISHRA G et al., 2011).

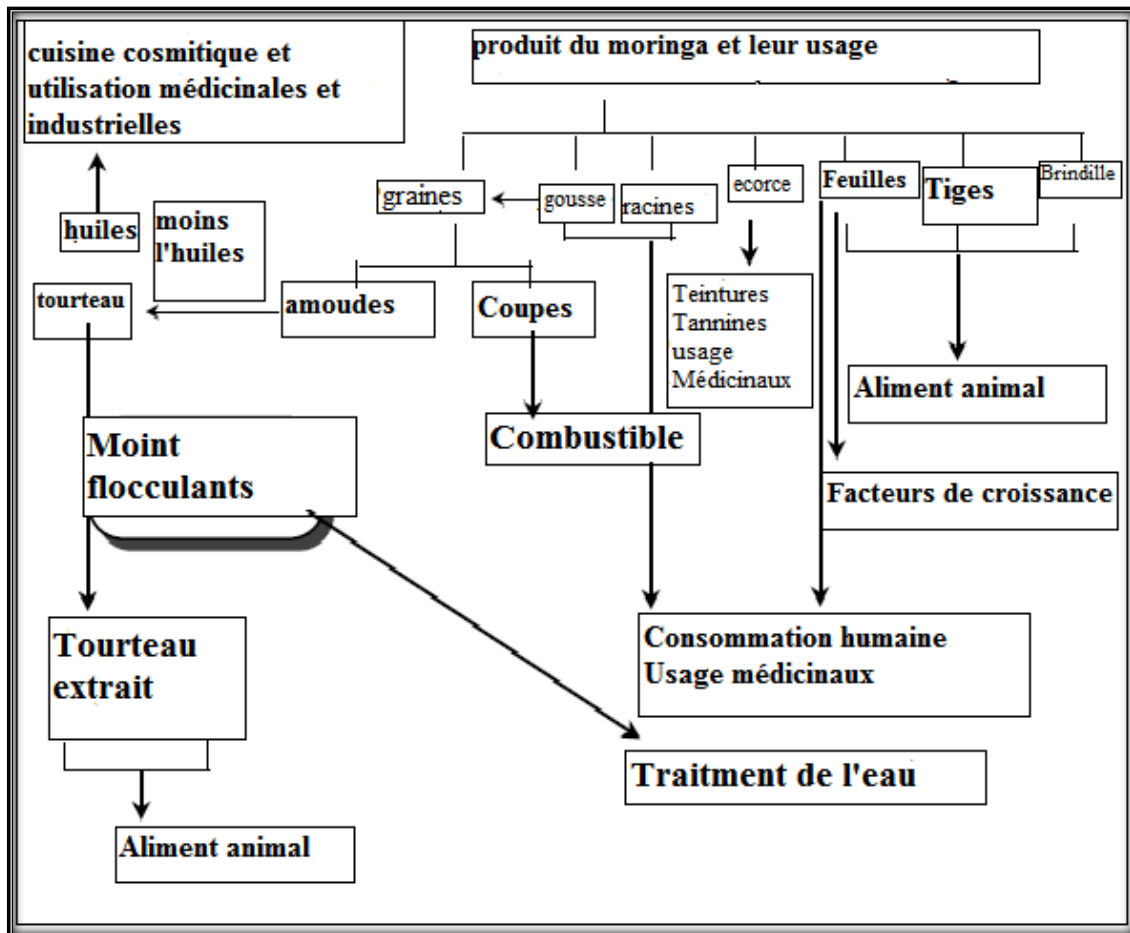


Figure 16 : Utilisations des différents organes de *Moringa Oleifera* (DELAVEAUP et BOITEAUP., 1980).

III.1.8.4. Composition chimique

La valeur nutritive des feuilles de *Moringa Oleifera* est d'une richesse rarement observée. En effet, les feuilles contiennent une très grande concentration de vitamines, de protéines, de certains minéraux et, phénomène assez rare pour une plante, elle possède les 10 acides aminés et les acides gras essentielles.

Tableau 02 : Analyse du *M. Oleifera*, les feuilles fraîches et de la poudre de feuilles séchées ont montré qu'ils contiennent le suivant par 100 grammes de partie comestible (ANTOINE K et al., 2006).

	Feuille fraîche	Feuille sèche
Humidité %	75	7,5
Protéine (g)	6,7	27,1
Graisse (g)	1,7	2,3
Glucides (g)	13,4	38,2
Fibre (g)	0,9	19,2
Minéraux (g)	2,3	-
Ca (mg)	440.0	2,003
Mg (mg)	24.0	368
P (mg)	70.0	204
K (mg)	259.0	1,324
Cu (mg)	1.1	0.6
Fe (mg)	7	28.2
S (mg)	137	870
Aacide oxalique (mg)	101	0.0
vitamine A-B- carotène (mg)	6.8	16.3
vitamine B-choline(mg)	423.0	-
Vitamine B1-thiamine(mg)	0.21	2.6
Vitamin B2 -riboflavin (mg)	0.05	20.5
Vitamine B3- acide nicotinique (mg)	0.8	8.2
Vitamine C-acide ascorbique(mg)	220.0	17.3
Vitamine E-l'acétate de tocophérol	-	113.0
Arginine (g/16g N)	6.0	0.0
Histidine (g/16g N)	2.1	0.0
Lysine (g/16g N)	4.3	0.0
Tryptophane (g/16g N)	1.9	0.0
Phenyl aniline (g/16g N)	6.4	0.0
Méthionine (g/16g N)	2.0	0.0
Thréonine (g/16g N)	4.9	0.0
Leucine (g/16g N)	9.3	0.0
Isoleucine (g/16g N)	6.3	0.0
Valine (g/16g N)	7.1	0.0

III.1.9. Autres utilisations

Le poudre des graines de *Moringa Oleifera* constitue un flocculant naturel qui peut clarifier les eaux troubles, dissipant de ce fait 99% des matières colloïdales. Il a démontré également que ce mélange de graines constitue un coagulant de premier ordre pour le traitement de l'eau des rivières possédant un haut niveau de matériel solide en suspension.

En outre, un extrait de feuilles de *M. Oleifera* préparé avec de l'éthanol à 80% contient des facteurs de croissance comme les hormones du type cytokinine, Ces hormones de croissance augmentent la robustesse des plantes et leur résistance aux maladies. Comme *M. Oleifera* produit des fleurs deux fois par An au mieux. Le nectar pourrait être exploité de cette manière pour la production de miel. Le miel obtenu à partir du nectar de *M. Oleifera* serait le meilleur des miels (SEKONE L., 2006).

III.1.10. Ecologie

Moringa Oleifera croit bien à faibles altitudes. En Afrique de l'Est, on le trouve jusqu'à 1350 m d'altitude, mais au Zimbabwe, un peuplement naturalisé à 2000 m témoigne de son adaptabilité. Tolérant à la pluviométrie annuelle ne dépasse pas 500 mm On peut le cultiver dans toutes sortes de sols mais ce sont surtout des terrains fertiles et bien drainés qui lui conviennent. De légères gelées sont tolérées (G.J.H. GRUBBEN et O.A.DENTON., 2004)

III.1.11. Perspectives

Moringa Oleifera est une plante à usages multiples qui prendra probablement en Afrique plus d'importance qu'il n'en a actuellement. L'intérêt de la recherche sur plusieurs espèces de *M. Oleifera* est énorme. Son utilisation comme purifiant d'eau à bas prix est d'un grand intérêt pour l'amélioration sanitaire des villages reculés. La sélection de cultivars et la création d'hybrides offrent de grandes perspectives. Nombreuses sont ses applications médicinales locales qui ne sont pas étayées par des recherches pharmacologiques et qui justifient davantage de recherches. La demande en huile de *M. Oleifera* au niveau industriel est susceptible d'augmenter qu'end des applications innovantes seront mises au point (G.J.H. GRUBBEN et O.A.DENTON., 2004).

III.2. *Datura Stramonium L*

III.2.1. Historique

En 1666, près de la ville de Jamestown en Virginie, des soldats furent intoxiqués en masse après avoir consommé plusieurs plantes de *Datura stramonium* en guise de repas. Cet événement est à l'origine du nom «Jimson weed» utilisé pour désigner le *Datura* et qui vient de la contraction de «Jamestown» et «weed». Pour les contrôler, on les emprisonna et ils ne furent libérés qu'après onze jours. Le vieux nom générique pour ce genre est stramonium, le mot est pensé pour être de Struma ce qui signifie quelque chose gonflé (SENECAL P., 1998).

III.2.2. Origine et distribution

L'origine de stramoine serait américaine et ou d'Asie tropicale (BRUNETON., 2001). *Datura* présente dans le bassin méditerranéen, en Afrique, en Amérique, en Asie, ainsi que dans tous les secteurs tempérés et tropicaux du monde. Sa distribution est due aux voyages et à l'introduction des plantes décoratives d'origine variée (DELAVEAU P.,1980).

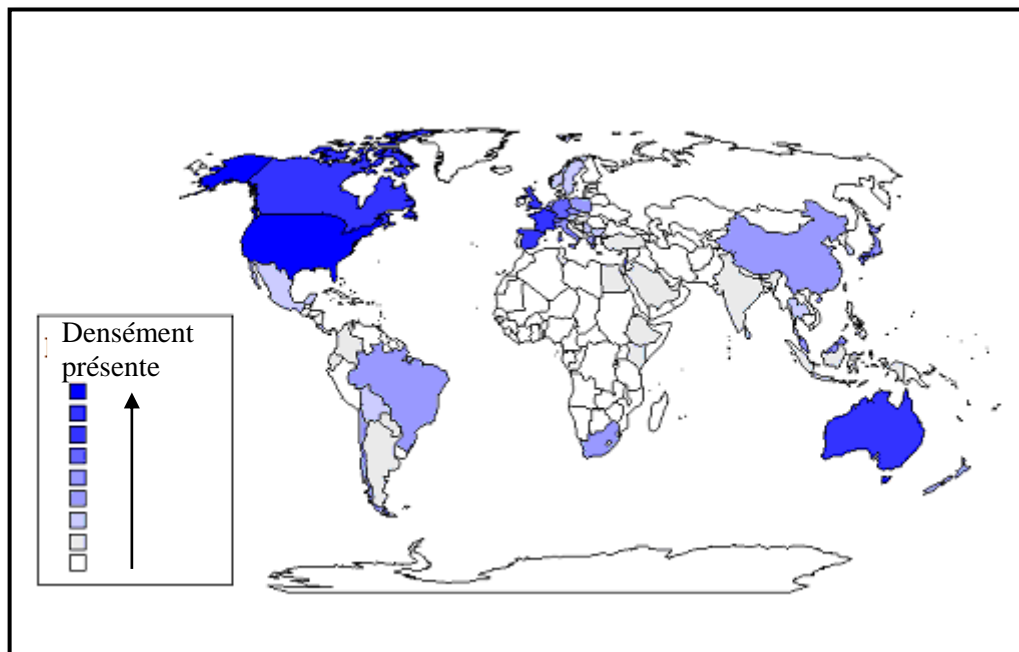


Figure 18 : Distribution de *Datura Stramonium L* dans le monde (BHAKTA PG., 2008).

III.2.3. Nomination

- Arabe : *Datura* (Hall D et al., 2009), Nafir, Taturah, sikran, chdeg-eljmel (HMAMOUCI, 1989).
- Berber : Tabourzigt, Tidilla .
- Anglais : Thornapple (BENOIT B., 2010; LEVITT et LOVETT., 1984), Devils'Apple, Jimson Weed, Locoweed, Stinkweed, made Apple (JOUVE C., 2009), Apple of Peru (ARTAUD et LANGDON., 1977).
- Français : *Datura*, Stramoine, Pomme épineuse (BENOIT B., 2010; BRUNETON J., 2001), herbe aux sorcières, *Datura*, Sobi-lobi, Endormie, herbe aux sorciers, herbe aux taupes (JOUVE C., 2009), Pomme du diable, Herbe à fou, Pomme du Pérou, Herbe au Diable, Herbe à la taupe.

III.2.4. Description botanique

✓ Général

Datura Stramonium L est une plante annuelle herbacée, pousse librement jusqu'à plus de un mètre de haut, dans les sols riches, généralement glabre, avec une odeur désagréable au froissement (BORIS M., 2001).



Figure 19 : plante de *Datura Stramonium L* (MARTEL C., 2012).

III.2.4.1. Racines : Moins développées, épaisses et de couleur blanchâtre, dégageant beaucoup de fibres (JOUVE C., 2009; BORIS M., 2001).

III.2.4.2. Tiges : plus développée, de couleur verdâtre, ronde, lisse et avec des ramifications dichotomiques (HALL D et al., 2009).



Figure 20 : Tige de *Datura Stramonium L* (BHAKTA PG., 2013).

III.2.4.3. Feuilles

Sont grandes et angulaires, inégales à la base ou alterne, plus ou moins velles, irrégulières sinuées-dentées, à dents acuminées, avec une couleur vert foncée, plus ou moins brillantes à la face supérieur, plus claires et avec des nervures saillantes en dessous, de 7-20 cm de long et de 6-15 cm de large (MARWAT S et al., 2005; Boris M., 2001. LANCHAMP J., 2000).



Figure 21 : Feuilles de *Datura Stramonium L* (BHAKTA P.G., 2013).

III.2.4.4. Fleurs

Blanches ou violacées, ayant une forme d'entonnoir allongées de 6-10 cm, solitaires à l'aicelle des feuilles supérieures, avec des corolles pliées et seulement à moitié ouvert, avec six nervures en avant tubuleuse et à 5 lobes acuminé, préfloraison et tordue avec une calice qui attend de 3-5 cm de diamètre, on distingue 5 sépales plissés, tubuleux d'un vert pale, à lobe lancéolés dentés (MARWAT S et al., 2005).



Figure 22 : Fleurs de *Datura Stramonium L* (MARTEL C., 2012).

III.2.4.5. Fruits et graines

Capsule dressée de forme ovoïde, d'une couleur verte et couverte de nombreux épines, quand elle est mure, la capsule s'ouvre au sommet par 4 valves, laissant une longue centrale structure, pouvant contenir jusqu'à 500 graines. Les graines sont rugueuses, piquées sur la surface et de couleur brune foncée, plates et réniformes de 2-4 mm de long et 1,5 mm de large (MARWAT S et al., 2005).



A

B

Figure 23:(A) Fruite (B) graines de *Datura Stramonium L* (<http://delta-intkey.com/>., 2012).

III.2.5. Autre donnée botanique

Datura Stramonium L comprend une dizaine d'espèces, qui proviennent toutes du Nouveau Monde; la plupart ont été introduites dans le monde entier. *Datura Stramonium L* appartient à la section *Stramonium Datura ferox L.* (stramoine épineuse) appartient à la même section, et il n'est signalé de façon sûre qu'au Cap- Vert, en Namibie, au Botswana et au Zimbabwe. Comparé à *Datura stramonium*, il a des feuilles plus larges et des fruits plus gros, avec des épines moins nombreuses mais plus trapus. Ses usages médicaux sont les mêmes que ceux des autres espèces de *Datura*. Le principal alcaloïde de ses feuilles est la scopolamine et non pas l'hyoscyamine comme chez *Datura stramonium L*, bien que les deux espèces produisent de l'hyoscyamine dans les racines. Chez *D. Stramonium L ferox*, l'hyoscyamine se transforme en scopolamine dans les parties aériennes, *Brugmansia* est considéré ici comme un genre distinct, bien qu'il soit souvent traité comme une section du genre *Datura* (section *Brugmansia*). Il s'en distingue principalement par son port (arbuste ligneux à vie comparativement longue ou petit arbre), par son mode de croissance). Par ses fleurs pendantes ou inclinées qui sont ouvertes tous au long de l'anthèse (G.H SCHMELZER et A.GURIB FAKIM., 2008).

III.2.6. Classification systématique de *datura stramonium L*

Règne : Planta.

Embranchement : Spermatophyta.

Sous-embranchement : Magnoliophyta.

Super-classe : Tricolpées.

Classe : Magnoliopsida.

Sous-classe : Asteridae.

Super-ordre : Euasteridées.

Ordre : Solanales.

Famille : Solanacées.

Genre : *Datura*.

Espèce : *Datura Stramonium L* (HALL et al., 2009).

III.2.7. Composition Chimique**III.2.7.1. Feuille sèche contient**

- 8% d'eau.
- 15 à 18% de matières minérales.
- des traces de scopolétol (une coumarine).
- des pigments flavoniques comme l'anthocyanoside qui donne la coloration violette. des nervures chez la variété tatula.
- des bases volatiles.
- des alcaloïdes tropaniques : hyoscyamine et scopolamine, dont la teneur en alcaloïdes totaux est comprise entre 0,2 et 0,5%. Les proportions hyoscyamine/ scopolamine sont très variables: généralement voisines de 2/3 - 1/3 à 3/4 - 1/4 (BRUNETON J., 2009).

III.2.7.2. Grains renferment

- 8 à 9% d'eau.
- 3% de cendres riches en phosphore.
- 15 à 30% d'huile, l'acide daturique qui serait un mélange d'acide palmitique et stéarique.
- 0,2 à 0,3% d'alcaloïdes totaux avec une proportion de scopolamine moins élevée que dans la feuille.

Les daturas renferment également une famille des composés de nature stéroïdique appelés withanolides. Ils auraient des propriétés amnésiantes et anorexigènes (MARTEL C., 2012).

III.2.8. Toxicité de *Datura Stramonium L*

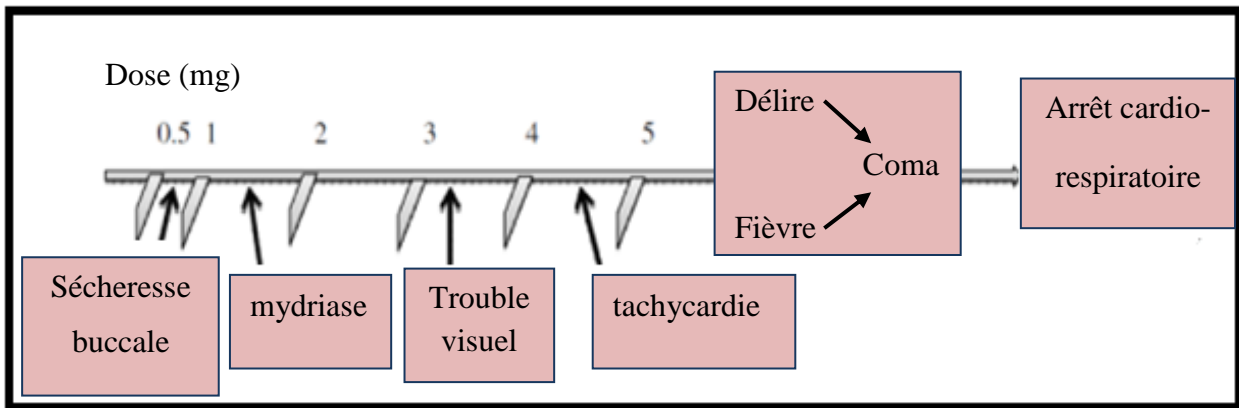
III.2.8.1. Parties toxiques de la plante

Toutes les parties de la plante peuvent être utilisées, ce sont très souvent les graines qui sont ingérées, moins fréquemment ce sont les racines, les feuilles, les fleurs voire la tige. Toutes les parties de la plante contiennent les alcaloïdes toxiques comme l'hyosciamine, scopolamine et atropine. En raison de leur importance pharmaceutique, ils ont été étudiés en détail par les biochimistes (ALIASGHARPOUR M et al., 2000).

La quantité d'alcaloïdes contenus dans les différentes parties de la plante varie selon l'âge, le climat et le sol où elle pousse. La plante conserve sa toxicité après sa dessiccation (GOUVE C., 2009).

III.2.8.2. Doses toxiques et effets indésirables

L'intoxication aiguë par atropine commence, à la dose d'environ 0,5 mg, par un léger ralentissement du rythme cardiaque, dessèchement buccal et inhibition de la sudation; la dose de 1mg provoque une sécheresse de la bouche indéfinie, de la soif, une bradycardie suivie de tachycardie et d'une légère mydriase; 2mg produiront de la tachycardie, des palpitations, une sécheresse de la bouche prononcée, une mydriase modérée et une cycloplégie. Quand on administre 5mg apparaissent tous les symptômes précédents sous une forme accentuée, altération de la parole, difficulté à déglutir, de l'inquiétude, de la fatigue, céphalée, peau sèche et chaude, difficultés pour la miction et diminution du péristaltisme intestinal. Des doses de 10 mg ou plus produisent tous les symptômes précédents à une intensité accrue, pouls rapide et faible, iris pratiquement oblitéré, vision très brumeuse, peau rubiconde, chaude, sèche et écarlate, ataxie, inquiétude, excitation, hallucinations, convulsions, délire, arrêt cardio-respiratoire et coma, qui peuvent entraîner la mort.(ENDRA C., 1996).



- **Figure 24** : Effets indésirables en fonction de la dose d'atropine (ALLOUNI R., 2011).

III.2.9. Utilisation de *Datura Stramonium L*

De nombreux rapports scientifiques locaux et internationaux ont indiqué à contenir toutes ses parties plante *Datura Stramonium L* sur plusieurs alcaloïdes sont principalement alcaloïde atropine et scopolamine, Où sont fréquemment utilisés dans le but de médicament, de manière à posséder des propriétés thérapeutiques générale, qui utilisé dans (BERKOV S., 2003) :

- La maladie de coffre.
- Un aphrodisiaque.
- Un anesthésique local.
- Traitement de pellicules.
- Traitement des maux de tête et des hémorroïdes.
- Traitement des maladies gastro-intestinales (ulcère peptique).
- Traitement de la maladie de coqueluche (pertusis).
- La racine en poudre est appliquée aux gommages pour la douleur, également utilisée pour les douleurs des dents .
- Les feuilles ont été utilisées comme compresse (avec de l'huile) pour la douleur rhumatismale.
- Les graines peuvent être fumées avec du tabac pour soulager l'asthme (ALLOUNI R., 2011).
- Le traitement du diabète (STACE C., 1997).

III.2.10. Ecologie de *Datura Stramonium L*

Datura Stramonium L est présent dans les endroits dégagés comme les herbages, les bords de routes, les terrains vagues, les fourrés et les forêts claires. Il tolère différents types de sol mais préfère les sols argileux ou limoneux. *D. stramonium L* est sensible au gel. Aux Etats-Unis et en Australie, *D. stramonium L* est considéré comme une menace sérieuse pour les cultures; dans les autres pays, on le considère comme une adventice de terrains vagues. Il est difficile de s'en débarrasser, car *D Stramonium L* est résistant à la plupart des herbicides courants. Des cas de contamination de blé de seigle, de sarrasin et de lin avec des graines de *D.Stramonium L* ayants donné lieu à des empoisonnements ont été signalés (G.H SCHMELZER et A.GURIB . FAKIM., 2008).

III.2.11. Perspective

Même s'il est possible de produire synthétiquement les alcaloïdes tropaniques (scopolamine, hyoscyamine et atropine), il est plus économique de les extraire de plantes comme *Datura* sp. Cependant, les espèces d'*Atropa*, de *Duboisia* et d'*hyoscyamus* sont les principales sources de matière première .Sur le marché mondial des alcaloïdes tropaniques purs, il sera difficile aux producteurs africains de concurrencer les producteurs chinois, indiens et australiens (G.H SCHMELZER et A GURIB .FAKIM., 2008).



DEUXIEME
PARTIE
PARTIE PRATIQUE



Chapitre I: Matériels et Méthodes, Résultats et Discussion**I.1. Matériels****I .1.1. Matériels Biologiques****I .1.1.1. Zone d'étude**

La wilaya d'El Oued est située au nord-est du Sahara algérien. Elle est délimitée :

Au nord, par les wilayas de Tebessa et de Khenchela, au nord et au nord-ouest par la wilaya de Biskra, au sud et au sud-est par la wilaya de Ouargla et à l'est par la république tunisienne.

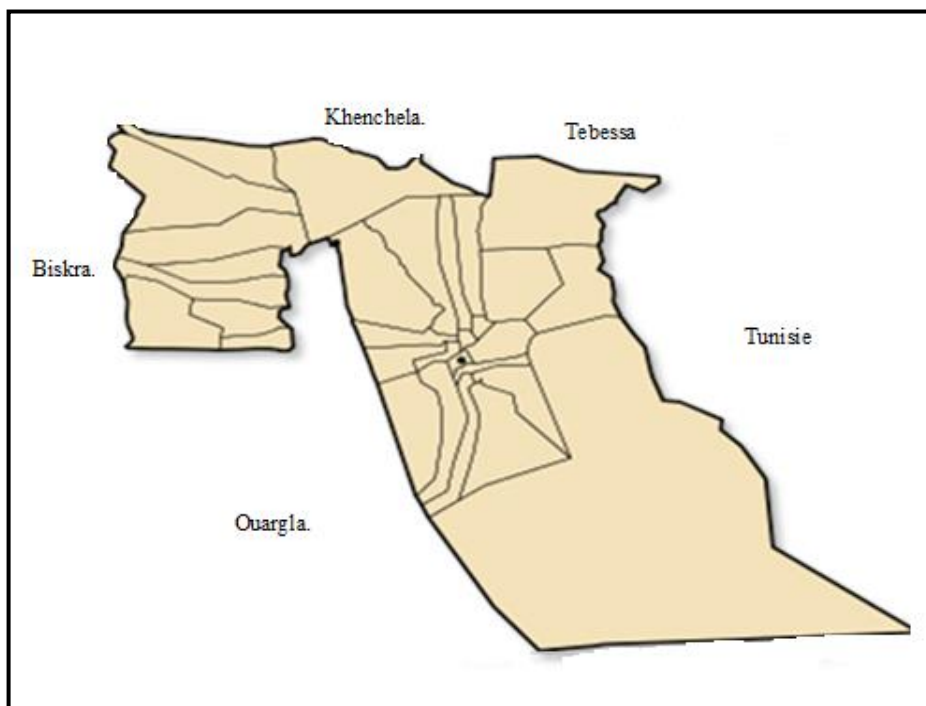


Figure 25 : Situation géographique de wilaya d'El Oued.

I.1.1.2. Échantillonnage des deux plantes

Les deux essences de *Moringa Oleifera* et *Datura stramonium L* étudiées dans ce travail sont identifiées par la dérations de la forêts de la province dans la wilaya d'El Oued. Le tableau (3) regroupe les informations liées à les deux espèce étudiée dans ce travail. Les échantillons les deux plantes récolte seulement les feuilles d'arbre adulte.

Tableau 3 : Les sites d'échantillonnage.

Espèce	Provenance	Temps de récolte
<i>Moringa Oleifera</i>	El-Oued (la forêts de la province)	printemps (Avril-Mai) automne (Septembre- Octobre)
<i>Datura Stramonium L</i>	El-Oued (Oued-elalanda)	Automne (Septembre)

I.1.2. Matériels et verreries :

- Balance électronique Sensible (KERN KB).
- Appareil d'hydrodistillation de type Clevenger.
- Flacons en verre teintés opaques (conservation des huiles essentielles).
- Papier Aluminium.
- Becher.

I.2. Méthode

I.2.1. Méthode de Séchage

Les plantes, fraîchement récoltées, ont été nettoyées par de l'eau distillée. Les feuilles sont ensuite séparées puis séchées à l'air libre, à l'abri de la lumière et l'humidité. Celles-ci ont été ensuite pesées, réduites (coupée en petites parties) pour augmenter la surface de contact avec de l'eau et récupérées dans des sacs en papier afin de les conserver jusqu'au moment de l'extraction (la photo ci-dessous est prise par nous même).

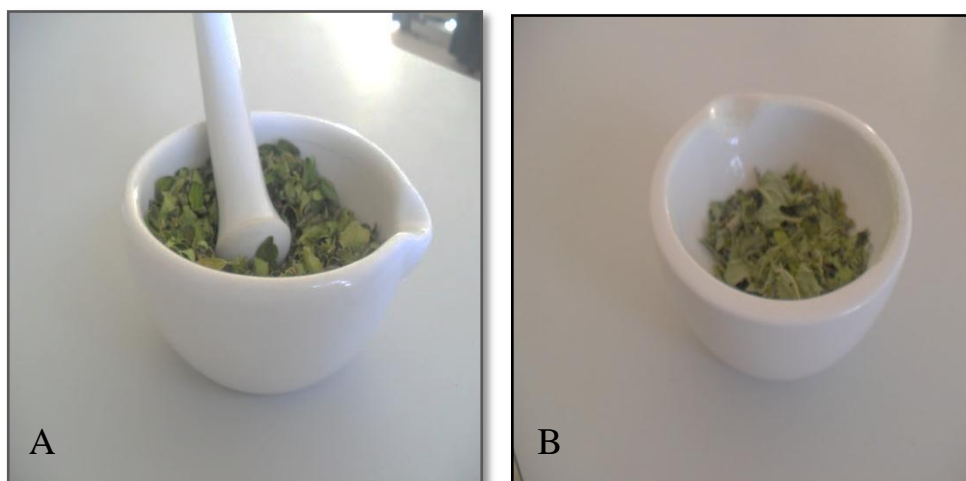


Figure 26 : Matière végétale sèche prête à l'utilisation

(A) *Moringa Oleifera* (B) *Datura Stramonium L*

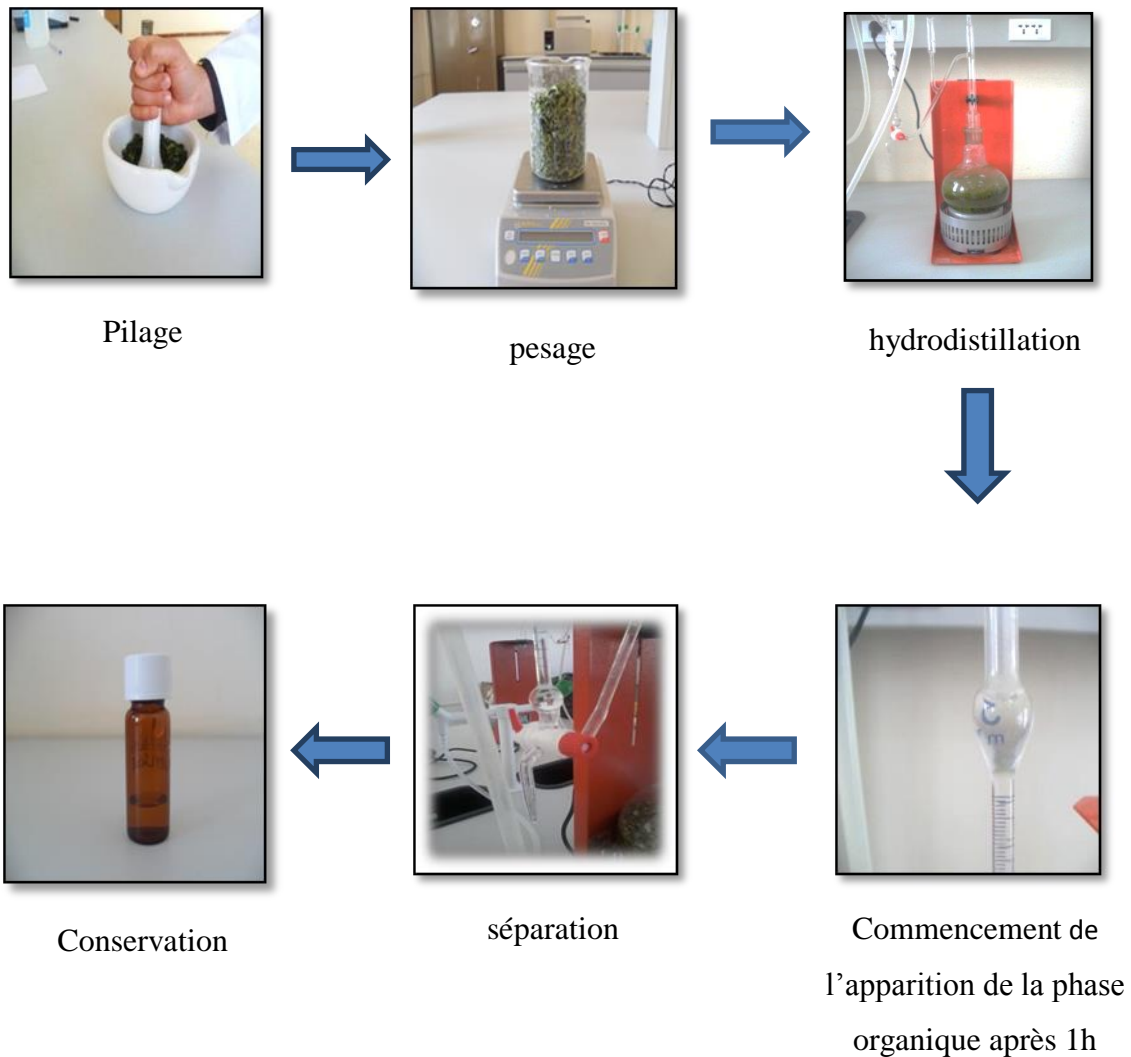
I.2.2. Hydrodistillation

Nous avons effectué l'hydrodistillation pour les deux plantes étudiées. Le tableau suivant montre les protocoles expérimentaux suivis.

Tableau 4 : Protocole de préparation des échantillons

Espèce	Hydrodistillation		
	M.V. (g)	V H ₂ O (ml)	Temps
<i>Moringa Oleifera</i>	40	600	2h.40min
<i>Datura Stramonium L</i>	40	600	2h.40min

✓ Le protocole de l'extraction

**I.2.3. Détermination de la Densité Relative**

La densité relative à 20°C d'une huile essentielle est le rapport de la masse d'un certain volume d'huile, à la masse d'un égal volume d'eau distillée par l'équation suivant :

$$D = \rho_{HE} / \rho_{H_2O}$$

D : densité.

ρ_{HE} : masse volumique de l'HE (g/ml).

ρ_{H_2O} : masse volumique de l'eau distillée (g/ml).

I.2.4. Détermination de Rendement

Le rendement de l'huile essentielle est défini comme étant le rapport entre la masse de l'huile essentielle obtenue par rapport à la matière végétale à traité.

$$R(\%) = (m_{HE} / m_{MV}) \times 100$$

R(%) : rendement en HE.

m HE : masse matière d'HE (g).

mMV : masse de matière végétale (g).

I.3. Résultats

Pendant l'opération de l'extraction des huiles essentielles à partir des plantes, des phénomènes nous ont attiré l'attention, tels que l'odeur et la couleur de l'huile extraite. Mais parce que la quantité d'huile extraite de *Moringa Oleifera* était très petite, nous ne pouvions pas rassembler la quantité obtenue, car elle s'est collée aux parois intérieures lors de séparation, ce qui nous a mené à ne pas pouvoir calculer la densité et le rendement. en ce qui concerne la datura, aucune phase organique a été détectée. Le tableau ci-dessous rassemble nos différents constations ainsi les propriétés des huiles.

Tableau 5 : Constats et propriétés des huiles.

Espèce	Hydrodistillation			
	Rendements	Densité	Odeur	Couleur
<i>Moringa Oleifera</i>	--	--	Forte	Jaune
<i>Datura Stramonium L</i>	--	--	--	--

I.4. Discussion

En ce qui concerne le *Moringa Oleifera*:

- Il est possible que les conditions opératoires ne sont pas les bonnes, une optimisation de ces paramètres est nécessaire ;
- Les études montrent que la quantité de l'huile essentielle à extraire varie d'une partie à une autre dans la plante, alors, autres parties de la plante peuvent donner des rendements plus importants.

En ce qui concerne le *Datura Stramonium L* :

- Les conditions opératoires sont toujours un agent très important dans toute extraction d'une plante originale, alors, il est nécessaire de changer les paramètres de l'extraction
- La méthode d'extraction est le paramètre clé dans l'extraction des huiles essentielles, il est possible qu'une autre méthode donne naissance à l'apparition des huiles essentielles de *D. Stramonium L*.



CONCLUSION

GENERALE

Conclusion générale

Le but de notre étude est l'extraction par hydrodistillation en utilisant Clevenger des huiles essentielles à partir de deux types des plantes (*Moringa Oleifera* et *Datura Stramonium L*) situées dans la région de Oued Souf. La bibliographie qui parle de ce sujet est très rare ou inexistante.

Les résultats obtenus dans cette étude ont montré que la plante *Moringa Oleifera* contient peu de d'huile essentielle dans les feuilles et une quantité plus importante dans les graines. En ce qui concerne *Datura Stramonium L*, aucune huile a été obtenue. En comparant notre résultat de *Moringa Oleifera* avec les travaux de ARAFAT M. 2013, il semble que l'extraction par solvant est la méthode la plus appropriée pour l'extraction des huiles de cette plante.

En ce qui concerne le *Moringa Oleifera* :

- Il est possible que les conditions opératoires ne sont pas les bonnes, une optimisation de ces paramètres est nécessaire ;
- Les études montres que la quantité de l'huile essentielle à extraire varie d'une partie à une autre dans la plante, alors, autres parties de la plante peuvent donner des rendements plus importants.

En ce qui concerne le *Datura Stramonium L* :

- Les conditions opératoires sont toujours un agent très important dans toute extraction d'une plante originale, alors, il est nécessaire de changer les paramètres de l'extraction.
- La méthode d'extraction est le paramètre clé dans l'extraction des huiles essentielles, il est possible qu'une autre méthode donne naissance à l'apparition des huiles essentielles de *Datura Stramonium L*.

A la lumière de cette étude, et pour mieux étudier ces plantes, il est nécessaire de suivre les recommandations suivantes :

- Faire une étude très approfondie des deux plantes, car la méthode d'extraction et leur conditions se détermine sur la connaissance de la plante cible ;
- Essayer toutes les méthodes d'extraction pour choisir la méthode appropriée pour chaque plante, des recherches actuelles font l'étude sur la relation entre la méthode d'extraction et la quantité d'huile extraite.



***REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES***

Références bibliographiques

- [1]. ABDELOUAHID D, BEKHECHI C., 2010- Les huiles essentielles. Ed. Off. Pub. Univ Ben-Aknoun, Alger. p 55.
- [2]. AFNOR (Association Française de Normalisation), 1996- Huiles essentielles, recueil de normes françaises, 5ème éd.,1, échantillonnage et méthode d'analyse, 2,spécifications, Paris.
- [3]. AGKERMAN A Bakayoko A .,1996- Limiting diffusion coefficients of heavymolecular weight organic contaminants in supercritical carbon dioxide. Ind. Eng. Chem. Res., 35 (3), p 911- 917. In Jouault S. (2012) .
- [4]. AICHOUCHI S., ARAR H., 2012- Contribution à l'étude de l'effet antimicrobienne des huiles essentielles de colocynthis vulgaris (L) schrad. Mém: Microbiologie classique. Ouargla: Université Kasdi Merbah, p 57.
- [5]. ALERIZA I, MOHAMED A. O., AHMED M., 2006- Distribution of atropine and scopolamine in differentorgans in *Datura Stramonium L.* (Solanaceae).Structure and ultrastructure of biosynthesizingcells. Acta biologica cracoviensia SeriesBotanica. 48:13–18.
- [6]. ALIASGHARPOUR. M., HEKMET SHOAR. H., HOSSEYNI M. S. 2000- Stigma of *Datura Stramonium L.* (Solanaceae) : Histogenesis, morphology and developmental anatomy. J.Sci. Iran. 11, N°. 4.
- [7]. ALMEIDA I. 2010- Avaliação da capacidade de adsorção da torta da *Moringa oleifera* para BTEX em amostras aquosas. These doctora dissertation. Federal University of Uberlândia.p56.
- [8]. ALLOUNI R.,2011- Étude de la toxicité des alcaloïdes totaux des graines de *Datura Stramonium L.* sur les animaux de laboratoire, Thèse de magister. Université Ferhat Abbes – Séti. P 6-7
- [9]. ANDERIANANTENAINA B., 2013- etude sur les especes de *Moringa* endemiques et cultivees dans la region de toliara et leurs utilisations.essais d'hybridation entre *Moringa oleifera*,*moringa drouhardii*.memoire de diplôme d'etude approfondies (DEA) en biodiversite et environnement. Universite de toliara.p20-21.

- [10]. ANTOINE K , ANNONCIATA U, BREHIMA K, MAHAMANE L., 2006- Mise en place et gestion de banques alimentaires dans le Sahel World Agroforestry Centre. Page : 15 (vitamine).
- [11]. ANWAR F, LATIF S, ASHRAF M, GILANI A H., 2006- *Moringa* medicinal plant, *Moringa Oleifera*: A Food Plant with Multiple Medicinal Uses. vol 21. P17-25.
- [12]. Arafat M., 2013- Physico-chemical properties of oil produced from *Moringa Oleifera*, *Jatropha curcas* and *Carthamus tinctorius* L seeds. International Journal of Advanced Research. Volume 1, Issue 4, 181-187.
- [13]. ARMELLE et MELANIE B., 2010- Produire et transformer les feuilles de *Moringa*. *Moringanews / Moringa Association of Ghana*.p:9-10
- [14]. ARTAUD C R., LANGDON K. R. 1977- *Datura sp.* : weed, ornamental, drug, poison ; with a bizzaremedicalhistory. *Nematology (botany) circular* N° : 25.
- [15]. ATTOU A., 2011- Contribution à l'étude photochimique et activités biologiques des extraits de la plante *Ruta chalepensis* (Fidjel) de la région d'Ain T'émouchent. Thèse Magister: biologie. Tlemcen: Abou Bekr Belkaid. P22-23-93.
- [16]. BAKKALI F.,2008- biological effects of essential oils_Arview Food and Chemical Toxicology;Vol 46. p446_475. In Mebarki N. (2010).
- [17]. BEKHECHI C., 2010- les huiles essentielles. office des publications universitaires. p55-9
- [18]. BELLO H., 2010- Essai d'incorporation de la farine de feuilles de *Moringa Oleifera* dans l'alimentation chez les poulets indigènes du Sénégal : Effets sur les performances de croissance, les caractéristiques de la carcasse et le résultat économique. These Docteur Veterinaire de Diplome D'etat. universite cheikh anta diop de dakar (SENEGAL).p31.
- [19]. BENJILALI B., 2004- Extraction des plantes aromatiques et médicinales : cas particulier de l'entraînement à la vapeur d'eau et des ses équipements. Institut agronomique et vétérinaire. Maroc.p33.
- [20]. BENOIT B. 2010- Tela botanica ; base de données, nomenclature de la flore de France.BDNFF vol 4.02.

- [21]. BERKOV S., 2003- ALKALOIDS OF DATURA CERATOCULA. Z. NATURFORSCH. Vol.58c-455-458p.
- [22]. BHAKTA P G., 2008- Monographs on *Datura Stramonium L* .The School of Pharmaceutical and Biomedical Sciences.Pokhara University, P. O. Box 427, Lekhnath, Kaski, NEPAL.P10,11,12,13.
- [23]. BHAKTA P G. LALITA S., 2008- A review on the pharmacological and toxicological aspects of *Datura Stramonium L* .jcimjournal. VOL11(2): 73-79
- [24]. BLAZ R., 1986- les huiles essentielle et comment les utiliser.ed: la voi sier;paris.
- [25]. BORIS M., 2001- Intoxication des animaux domestiques par les plantes de la famille des Solanacées.thèse de Doctorat
- [26]. BOUDERDARA N.,2013- Séparation et détermination de structures des métabolites secondaires de *Cachrys libanotis L*. Thèse Doctorat En Chimie Organique. Université mentouri de Constantine. p90.
- [27]. BROIN M., 2010- a de saint sauveur, Produire et transformer les feuilles de *Moringa*, imprimerie Horizon à Gémenos, 69p. Disponible sur <http://www.moringanews.org>. Consulté le 12/10/2013
- [28]. BROIN M., 2005- Composition nutritionnelle des feuilles de *Moringa Oleifera*. CTA,5p,disponible sur <http://www.moringanews.org>. Consulté le 12/10/2013.
- [29]. BRUNETON J. 2001- Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 3ème édition. Paris, pp. 647-673.
- [30]. CHOUITAH O., 2012- composition chimique et activité antibactérienne des huiles essentielles des feuilles de *Glycyrrhiza glabra*.Mém: biochimie, thèse de doctorat .université d'oran.p17-18.
- [31]. CRISTEA D., 2003- Institut National Polytechnique de Toulouse. Thèse de doctorat.p18
- [32]. DELAVEAU P et BOITEAU P., 1980- Huiles à interet pharmacologique, cosmetologique et dietique. IV. Huiles de *Moringa Oleifera* Lamk. et de *M. Drouhardii* Jumelle. Plantes medicinales et phytotherapie. 14, 29-33.
- [33]. DJADOUN S.,2012- Influence de l'hexane acidifié sur l'extraction de huile de grignon d'olive assistée par micro-ondes.page, these : Majister,Université Mouloud Mammeri, Tizi-OUZOU. Page :36

- [34]. EL ABED D., KAMBOUCHE N.,2003- Les huiles essentielles. Ed. DARELGHARB. Pran, p 11, 31, 13, 15, 29, 55, 59, 61, 71, 42, 43, 47, 48, 49.
- [35]. EL HAIB A., 2011- Valorisation de terpenes naturels issus de plantes marocaines par transformations catalytiques. Thèse Doctorat, l'Université Toulouse. P12-13-21
- [36]. FARHAT A., 2010- Vapo-Diffusion assistée par Micro-ondes : Conception, Optimisation et Application. Thèse Doctorat. L'Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse & L'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès. P21- 22- 31
- [37]. FESTY D., 2012- Le guide pour se soigner facilement et sans risque. Leduc S édition paris . p257.
- [38]. FOIDL N.,MAKKAR H.P.S.,BECKER K., 2001- Potentiel de Moringa oleifera en agriculture et dans l'industrie, 39p. Disponible sur <http://www.moringanews.org>. Consulté le 12/10/2013.
- [39]. FORMAD Environnement., 2011- *Moringa sp.* (Néverdier)
- [40]. GARBA H., 2000- Collecte et analyse de données pour l'aménagement durable des forêts joindre les efforts nationaux et internationaux(Programme de partenariat CE-FAO (1998-2001) Ligne budgétaire forêt tropicale B7-6201/97-15/VIII/FOR PROJET GCP/INT/679/EC.p39.
- [41]. G.J.H.G RUBBEN et DENTON.FONDATION O.A PROTA.,2004- Wageningen, Pays.Bas,p441,443,444.
- [42]. G. H. SCHMELZER ET A.GURIB. FAKIM., 2008- fondation prota wagening en pays-bas pages 247-250.
- [43]. HALL D., VERNON V., JASON A. F. 2009- Jimson weed, *Datura stramonium* L. p37.
- [44]. HEDJI .,DIANE N.S.KPOGUE G .MARCEL R.HOUINATO.ET EMILE D., 2014- Valorisation de *Azolla spp*, *Moringa oleifera*, son de riz, et de co-produits de volaille et de poisson en alimentation animale: synthèse bibliographique. Journal of Applied Biosciences .vol.81(7277 – 7289).
- [45]. HELLAL Z., 2012- Contribution à l'étude des propriétés antibactériennes et antioxydante de certaines huiles essentielles extraites des citrus. application sur la sardine (*sardina pilchardus*). Thèse magister. l'Université mouloud mammert de tizi ouzou. P10-12.

- [46]. HMAMOUCI M. 1989- Plantes Alimentaires, Aromatiques, Condimentales, Médicinales et Toxiques au Maroc.
- [47]. JOUVE C. 2009- Contribution à l'élaboration d'un site internet de Toxicologie végétale chez les ruminants : Monographie des principales plantes incriminées d'après les données du CNITV. Thèse de Doctorat. p 100-105
- [48]. KHENAIFER M., BAHZAZ S., ACHOURI I., 2011- Les hiles essentielles dans la région de sidi khaled et la méthode d'utilisation et l'extraction. Mém: D.E.S. en Biologie (S.N.V). Biskra: Mohamed Khider, P16.
- [49]. LAGUNEZ R.,2006- Etude de l'extraction de métabolites secondaires de différentes matières végétales en réacteur chauffée par induction thermomagnétique directe. Thèse Doctorat, Institut national polytechnique de Toulouse. P40
- [50]. LAIB I. 2011- Etude des activités antioxydante et antifongique de l'huile essentielle des fleurs sèches de *Lavandula officinalis* sur les moisissures des légumes secs. Thèse Magister: Technologie alimentaire. Constantine: Université Mentouri (I.N.A.T.A.A), p28-22-181.
- [51]. LAMATY; JIROVETZ ; KARAWYA,1997- chemical composition and antibacterial activities of the essential oil of *lippia chevalieri* and *lippia multiflora* from burkina faso .journal of chemistry of naturel compound .vol 15,p429.
- [52]. LANCHAMP J. P. 2000- Unité de Malherbologie et agronomie, JNRA-Dijon .p11.
- [53] . LAWRENCET B., 2000- Essential oils: from agriculture to chemistry. Journal of Aromatherapy., 10: 82-98.
- [54]. LEVITT J., LOVETT J.V. 1984- Actevity of allelochemicals of *Datura Stramonium* L.(Thorn-apple) in contrasting soil types
- [55]. LUCCHESI M E. CHEMAT F., SMADJA, J., 2004- Solvent free microwave extraction of essential oil from aromatic herbs: Comparison with conventional hydro-distillation. J. Chromatogr. A1043, 323-327. Cité par Piochon M. 2008.
- [56]. MARTEL C., 2012- *Datura stramonium*, une plante hallucinogène émergente en France .Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. Université de Lille p35.
- [57]. MARWAT S., URREHMAN F., KHAN S., 2005- Germination of seeds of *Datura Stramonium* L. under different condition(Temperature and Soil). 21: 45-49.

- [58]. MEBARKI N.,2010- Extraction de l'huiles essentielles de thymus fontanesii et application à la formulation d'une forme médicamenteuse- antimicrobienne. thèse magister. Universit ém'hamed bougara boumerdas. P14.
- [59]. MISHRA G, SINGH P, VERMA R, KUMAR S , SRIVASTAV S, JHA K.K. AND.KHOSA R.L., 2011- Traditional uses, phytochemistry and pharmacological properties of *Moringa Oleifera* plant: An overview. 3(2), p141-164.
- [60]. NATT ACHOUR K., 2012- Etude la composition chimique des essences de quatre espèces d'eucalyptus poussant dans la région de Tizi-Ouzou. These Magister: sciences chimie appliquée. Tizi-Ouzou: Mouloud Mammeri. p 123.
- [61]. NAVIE S and CSURHES S., 2010- Weed risk assessment, Horseradish tree, *Moringa Oleifera*, The State of Queensland, Department of Employment, Economic Development and Innovation.p 14-15.
- [62]. NTEZURUBANZA L., 2000- Les huiles essentielle du rwanda , Ed. Laseve, Québec .canada . p88.Pharmacopée caribéenne, première édition enda-carbie ,isbn2-85275.026.0 à aint- Domingue., 1996.
- [63]. PIOCHON M., 2008- Etude des huiles essentielles d'espèces végétales de la flore laurentienne: composition chimique, activités pharmacologiaues et hémi-synthèse. Mémoire magister. Université du Quebec à chiconutimi. canada. Cité par Hellal Z. (2011).p25.
- [64]. RALEZO M A., 2006- La *Moringa (Moringa oleifera)*.p04.
- [65]. ROSA D., 1993- *Moringa Oleifera* : un arbre parfait pour les jardins à la maison. Forest service, Dept. Of Agriculture, U. S. A. Cité le 12/11/2003 sur www.winrock.org.
- [66]. SAIDJ F., 2007- extraction de l'huile essentielle de thym : thymus numidicus kabylica. thèse: majister.université m'hamed bougara.boumerdes. p13.
- [67]. SMADJA J ., 2009- Les Huiles Essentielles laboratoire de chimie des substances naturelles et des sciences des aliments (LCSNSA). Université de la réunion. p50
- [68]. SEKONE L.P., 2006- Ethnopharmacologie Appliquee Plantes Medicinales Et Pharmacopees Traditionnelles. Memoire Pour LaValidation De La Formation . BURKINA FASO Unité – Progrès – Justice.p44

- [69]. SELLES C., 2012- Valorisation d'une plante médicinale à activité antidiabétique de la région de Tlemcen : *Anacyclus pyrethrum* L. Application de l'extrait aqueux à l'inhibition de corrosion d'un acier doux dans H₂SO₄ 0.5M. Thèse Doctorat: Chimie physique. Tlemcen: Univ de Tlemcen. p 175.
- [70]. SENEAL P. E.1998, Intoxications atropiniques d'origine végétale au QUEBEC ;Bulletin d'information toxicologique. 14, no 1.
- [71]. SIDDHURAJU P, BECKER K., 2003- Antioxidant properties of various solvent extracts of total phenolic constituents from three different agro-climatic origins of drumstick tree (*Moringa oleifera* Lam). J Agric Food Chem vol,15 p2144–2155.
- [72]. STACE, C., 1997- New Flora of the British Isles Cambridge University Press. p. 532.
- [73]. TURSUNOVA R.N .,1976- Withanolides of *Datura stramonium*. No. 5, p. 670.
- [74]. WADHWA S, PANWARM.S, SAINI N, RAWAT S, SINGHAL S.,2013- A review on commercial, traditional uses, phytoconstituents and pharmacological activity of *moringa Oleifera*. 2(1), 1-13.

Résumé

L'objectif de notre travail est l'investigation des propriétés des huiles essentielles de deux plantes, *Moringa Oleifera* et *Datura Stramonium L.*

Pour cela, des études théoriques préliminaires étaient nécessaires à savoir, l'étude des deux plantes, généralités sur les huiles essentielles et les différentes méthodes d'extraction.

Pendant l'opération de l'extraction des huiles essentielles à partir des plantes, des phénomènes nous ont attiré l'attention, tels que l'odeur et la couleur de l'huile extraite. *Moringa Oleifera* nous a donné une quantité de l'huile essentielle très petite, nous ne pouvions pas rassembler la quantité obtenue afin de calculer le rendement. En ce qui concerne la datura, aucune phase organique a été détectée.

Mots clés : huile essentielle, appareil Clevenger ,hydrodistillation , *Moringa Oleifera* et *Datura Stramonium L*

ملخص

الهدف من دراستنا هذه هو البحث عن خصائص الزيوت الأساسية من نبتتين *Moringa oleifera* و *Datura Stramonium L*.

لهذا كان علينا معرفة دراسات نظرية أولية ودراسة هاتين النبتتين ومعرفة عموميات على الزيوت الأساسية ومختلف طرق إستخلاصها.

خلال عملية إستخلاص الزيوت الأساسية من النبتتين لفت إنتباهنا رائحة و لون الزيت المستخلص. في النهاية لم نستطع تجميع كمية كافية من الزيت الأساسي لنبتة *Moringa oleifera* والتي لم تسمح لنا بحساب المرادوية أما بخصوص نبتة *Datura Stramonium L* فلم نكشف عن مرحلة عضوية تماما

الكلمات المفتاحية : الزيت الأساسي , كليفنجر, الاستخلاص بالتقطير شجرة الحياة *Moringa* , *Oleifera*, الداتورة *Datura Stramonium L*