

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE ABDELHAMID IBN BADIS DE MOSTAGANEM
FACULTE DE SCIENCE DE LA NATURE ET DE LA VIE

Département de Biologie



Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Master

Option : pharmacognosie et phytothérapie

Thème

*L'effet de séchage de quelques plantes médicinales de la
famille des lamiacées sur l'activité antibactérienne.*

Soutenu le :

Présenté par :

Encadreur : M^{me} Bouabdelli.F

M^{lle} : ZIANI NAIMA

M^{lle} : YAHIA BEY WAHIBA

Devant le jury :

M^{me}

M^{me}

M^{me}

Année universitaire : 2015/2016

Remerciements

Nous rendons grâce a DIEU pour nous avoir donné le courage et la volonté de mener a bien se modeste travail.

Au terme de ce travail, nous tiens à exprimer nous gratitude à :

Madame : M^{me} BOUABDELLI.F, d''avoir accepté nous encadrement aussi pour la grand patience avec la quelle il a suivi ce travail jusqu'à son achèvement. Je le remercie également pour nous faire part de son expérience, de son soutien tout au long de notre travail.

Nous remercions également toutes les enseignants du parcours et surtout à le responsable du parcours M^r DJEBLI .N.

Nous remerciements s'adressent également aux techniciens de laboratoire et aux personnes qui ont participé à réaliser se travail.

Enfin nous remercions tous les étudiants de la promotion de pharmacognosie et phytothérapie 2015/2016.

Dédicaces

J'ai le grand plaisir de dédier ce modeste travail :

A mon père pour son soutien et son amour, à ma mère je dédie ma vie toute entière car sans toi je n'aurai été ce que je suis aujourd'hui.

A mes frères et sœur Amine, belkacem, Imane, Nawal et mon beau-frère Rayen.

A la famille Hamoudi spécialement Hamoudi Mohamed.

A tout la famille Yahia bey qui mon toujours soutenues.

A mes amis : Naima, Samira, Naima, Souhila, Karima, Fouzia, Souad.

Wahiba

Dédicaces

J'ai le grand plaisir de dédié ce modeste travail :

A mon père pour son soutien et son amour, à ma mère je dédier ma vie toute entière car sans toi je n'aurai été ce que je suis aujourd'hui.

A mes frères et sœur Hakim, Mohamed, Karim, Fouzia, Hanane, Wissam et mes beaux frère Amine et Yasser.

A la famille Ziani, Boudjamaa et Mimouni surtout Mimouni Yamina (ma 2^{eme} Mère).

A mes amis : wahiba, Fouzia, Naima, Karima, Souad, Khawla.

Naima

Résumé

La phytothérapie est une médecine traditionnelle utilisée par la population, elle est aussi la connaissance et l'utilisation des propriétés thérapeutiques des plantes dues généralement aux métabolites secondaires « principe actifs ».

Dans le cadre de ce travail nous avons séchées deux plantes utilisées dans la phytothérapie, « *Lavandula stoechas* », « *Mentha viridis* » dépend différentes méthodes (séchage au soleil, à l'ombre, à maison). Les résultats obtenus déterminent les facteurs responsables au séchage parfait.

Les tests phytochimiques révèlent l'effet de chaque type de séchage sur la teneur des plantes en principes actifs.

Mots clés : phytothérapie, Menthe, Lavande, séchage, phytochimie.

Abstract

Herbal medicine is a traditional medicine used by the population, it is also the knowledge and use of therapeutic due usually plants properties to the active secondary metabolites « active principle ».

In the work we dried two plants used in herbal medicine, « *Lavandula stoechas* », « *Mentha viridis* » depends on different methods (drying in the Sun, in the Shade, in the House). The results obtained determine the factors responsible for the perfect drying.

Phytochemical tests reveal the effect of each type of drying on the content of the plants in active principles.

Key words : phytotherapy, mint, lavender, drying, phytochemistry

المخلص

التداوي بالأعشاب هو طب تقليدي مستعمل من قبل السكان , وهو ايضا معرفة و استخدام الخصائص العلاجية للنباتات التي تكون بفضل العناصر الفعالة عموما.

في إطار هذا العمل قمنا بتجفيف نوعين من النباتات المستعملة في طب الأعشاب هما النعناع و الخزامى معتمدين على طرق مختلفة (تجفيف في الشمس، في الظل و داخل المنزل).

كشفت تحاليل كيمياء النباتات تأثير كل نوع من التجفيف على كمية المواد الفعالة في النباتات.

كلمات البحث : التداوي بالأعشاب، النعناع، الخزامى، كيمياء النباتات.

Liste des tableaux

N°	Tableaux	pages
01	Etude Ethnobotanique des plantes utilisées	35
02	la teneur en eau des deux plantes séchées à différentes températures en fonction du temps	42
03	représente les poids et l'aspect des flavonoïdes des plantes en différents modes de séchage	44
04	représente les résultats de recherche des tanins et quinones	46
05	représente les résultats de recherche des Phlobatanins et Anthraquinones	47
06	représente les résultats de recherche des saponines	48
07	représente les résultats du criblage phytochimique (la Lavande)	50
08	représente les résultats du criblage phytochimique (la Menthe)	51
09	représente les résultats obtenus de la CCM	53
10	Diamètre d'inhibition des extraits méthanolique des deux plantes (Menthe et Lavande) sur Pseudomonas aeruginosa et staphylococcus aureus	55

Listes des abréviation

C° : Degré Celsius.

T° : Température.

% : Pourcentage.

pH : Potentiel en Hydrogène.

Cm : Centimètre.

nm : Nanomètre.

mm : Milimètre.

Km : kilomètre.

g : gramme.

g/ml : gramme par millilitre.

g/l : gramme par litre.

S.aureus : Staphylococcus aureus.

+ : positif.

- : négatif.

CCM : chromatographie sur couche mince.

UV : ultra violet.

OMS : organisation mondiale de la santé.

R_f : retarding factor ou rapport frontal.

di : distance parcourue par le composé.

ds: distance parcourue par le front du solvant.

A : poids de l'échantillon « plante fraîche ».

B : poids de l'échantillon « plante sèche ».

H% : taux d'humidité.

Fig : figure.

Liste des figures

N°	Figures	Page
01	Squelette de base des Flavonoïdes	13
02	la plante <i>Lavandula stoechas</i>	20
03	la plante <i>Mentha viridis</i>	22
04	les feuilles de <i>Lavandula</i> fraîche	36
05	les feuilles de <i>Mentha</i> fraîche	36
06	la cuve	39
07	représente la lavande séchée à différente mode de séchage	43
08	représente la Menthe séchée à différente mode de séchage	43
09	les résultats de recherche des flavonoïdes (lavande et Menthe)	45
10	Les résultats de recherche des tanins (Lavande et Menthe)	46
11	les résultats de recherche des Anthraquinones (Lavande et Menthe)	47
12	les résultats de recherche des Phlobatanins (Lavande et Menthe)	48
13	Les résultats de recherche des saponines (Lavande et Menthe)	49
14	les résultats de recherche des alcaloïdes (Lavande et Menthe)	49
15	les résultats de recherche des glucosides (Lavande et Menthe)	50
16	étude de séparation des principes actifs des flavonoïdes de la lavande	52
17	étude de séparation des principes actifs des flavonoïdes de la menthe	52
18	L'effet des extraits méthanolique de la Menthe sur <i>staphylococcus aureus</i> .	54
19	l'effet des extraits méthanolique de la Lavande sur <i>staphylococcus aureus</i> .	54
20	L'effet des extraits méthanolique de la lavande sur <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	54
21	L'effet des extraits méthanolique de la Menthe sur <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	54

Sommaire

Remerciement

Dédicace

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des annexes

Partie théorique

Introduction.....01

Chapitre I : la phytothérapie

1. la phytothérapie.....02

1.1. Historique.....03

1.2. Définition de la phytothérapie.....03

1.3. La phytothérapie en Algérie.....04

2. plantes médicinales.....05

2.1. Historique.....05

2.2. Définition.....05

2.3. Les avantages des plantes médicinales.....05

2.4. Les inconvénients des plantes médicinales.....06

2.5. Importance de l'utilisation des plantes médicinales.....06

2.6. Les parties et les formes d'utilisation des plantes.....	06
2.7. Les différents modes de préparation des plantes.....	07
2.7.1. La macération.....	07
2.7.2. La décoction.....	07
2.7.3. L'infusion.....	07
2.8. Les voies d'administration.....	07
2.9. L'intoxication par les plantes.....	07
2.9.1. Généralités.....	07
2.9.2. Mode d'intoxication.....	08
2.9.3. Principaux types de constituants responsables	08
2.9.4. Principaux symptômes.....	08
2.9.5. Précautions d'emploi de la phytothérapie.....	09
3. Aromathérapie.....	09
3.1. Histoire.....	09
3.2. Définition	10
4. la phytochimie.....	10
4.1. Généralités.....	10
4.2. Définition.....	11
4.2.1. Les métabolites primaires.....	11
4.2.2 Les métabolites secondaires.....	12
4.2.2.1. Les flavonoïdes.....	13
4.2.2.1. 1. Définition.....	13
4.2.2.1. 2. Structure.....	13

4.2.2.1. 3. Localisation.....	13
4.2.2.1. 4. Classification.....	14
4.2.2.1. 5. Propriétés des flavonoïdes.....	14
4.2.2.2. Les alcaloïdes.....	14
4.2.2.2.1 La biosynthèse.....	15
4.2.2.2.2 Le rôle des alcaloïdes.....	15
4.2.2.3 Les tanins.....	15
4.2.2.4. Les stérols et terpènes.....	16
4.2.2.4.1. Les terpènes.....	16
4.2.2.4.2. Les stérols.....	16
4.2.2.5 Les Quinones.....	16
4.2.2.6. Les Anthraquinones.....	17
4.2.2.6.1. La biosynthèse des Anthraquinones.....	17
4.2.2.6.2. Le rôle d'Anthraquinones.....	17
4.2.2.7 les saponines.....	18
4.2.2.7.1. La biosynthèse des saponines.....	18
4.2.2.7.2. Le rôle des saponines.....	18
4.2.2.8. Les Hétérosides.....	18
4.2.2.8.1. La biosynthèses des Hétérosides.....	18
4.2.2.8.2. Les différents types des Hétérosides.....	18
4.2.2.8.3. Le rôle des Hétérosides.....	19
5. Etude bibliographie et botanique des plantes utilisées.....	19
5.1. L'importance de la famille Lamiaceae.....	19

5.2. La lavande.....	20
5.1.1. Historique.....	20
5.2.2. Caractéristiques botaniques.....	20
5.2.3. Classification classique.....	20
5.2.4. Description botanique de lavandula stoechas.....	21
5.2.5. Habitat et culture.....	21
5.2.6. Utilisation.....	21
5.2.7. Principaux constituants.....	21
5.3. La Menthe.....	22
5.3.1. Caractéristiques botaniques.....	22
5.3.2. Classification classique.....	22
5.3.3. Habitat et culture.....	22
5.3.4. Utilisation.....	22
5.3.5. Principaux constituants.....	22

Chapitre II : les procédés de séchage

1. Généralités.....	23
2. Histoire de séchage.....	23
3. Définition.....	24
4. principe de séchage.....	24
5. Méthode de séchage des plantes.....	25
6. Mode de séchage.....	25
6.1. Séchage à l'air libre.....	26

6.2. Séchage aux micro-ondes.....	26
6.3 Séchage au four.....	27
7. la conservation des plantes séchées.....	27
8. Contamination des plantes par les microorganismes.....	27
8.1. Généralités.....	27
8.2. Définition des moisissures.....	27
8.3. Caractéristiques des moisissures.....	27
8.4. Mode et condition de développement des moisissures.....	28
8.4.1 Mode de développement.....	29
8.4.2. Conditions de développement.....	29
8.4.2.1. Les éléments nutritifs.....	29
8.4.2.2. Les facteurs de l'environnement.....	30
8.5. Intoxication par les champignons.....	31
8.5.1. Mycotoxicooses.....	31
8.5.2 Étude des principales mycotoxicooses.....	32
8.6. La limite des microorganismes.....	33

Partie pratique

Matériels et méthodes

1. Généralité.....	34
2. Buts.....	34
3. matériels & méthodes.....	34
3.1. Matériels.....	35

3.2 Méthodes.....	36
3.2.1. Séchage des plantes.....	36
3.2.2 Caractérisation des principaux constituants chimiques des plantes.....	37
3.2.2.1 Criblages phytochimique.....	37
a. Les Flavonoïdes.....	37
b. Les Tanins.....	37
c. Les Anthraquinones.....	37
d. Phlobatanins.....	37
e. Les saponines.....	37
f. Les Alcaloïdes.....	38
g. Les Glucosides.....	38
3.2.2.2 caractérisation des alcaloïdes et des flavonoïdes sur plaque CCM.....	38
✚ Description d'une analyse par CCM selon l'ordre chronologique.....	38
1. Préparation de la cuve chromatographique.....	38
2. Dépôt de l'échantillon sur la plaque.....	38
3. Développement du chromatogramme.....	39
4. Révélation et calcul de R_f	39
3.2.2.2. Activité antibactérienne.....	40
3.2.2.2.1. Méthode de diffusion sur gélose par disques.....	40
a. préparation de MH (Miller Hinton).....	40
b. préparation de BN (bouillon nutritif).....	41
c. Activation de la souche (l'inoculum).....	41
d. préparation les disques vierges.....	41
e. l'antibiogramme.....	41

résultats et discussions

4. Résultats.....	42
4.1 Séchage.....	42
4.1.1. Effet de la température sur le poids sec.....	42
4.1.2. Effet de séchage sur la couleur.....	43
4.2. Caractérisation des principaux constituants chimiques des plantes...44	
4.2.1. Criblage phytochimique.....	44
a. flavonoïdes.....	44
b. Tanins.....	46
c. Anthraquinones.....	47
d. Phlobatanins.....	47
e. les saponines.....	48
f. les alcaloïdes et les Glucosides.....	49
4.2.2. Résultats sur CCM.....	51
4.3. Les résultats de l'activité antibactérienne.....	53

Discussion générale

Conclusion générale

La phytothérapie est de guérir par les plantes médicinales, elle est aussi la connaissance et l'utilisation de leurs propriétés thérapeutiques [1]. Son efficacité est prouvée et elle est toujours vue comme un remède surtout utilisé à travers le monde par la population rurale. La réhabilitation de ce créneau est une occasion considérablement justifiée par une demande sans cesse croissante dans les domaines industriels (agro-alimentaire, chimique, cosmétique, pharmaceutique, parfumerie) et environnemental.

L'efficacité des plantes médicinales est douée à cause de métabolites secondaires ou des principes actifs : les composés phénoliques, les alcaloïdes, et les huiles essentielles... [2]. Ces principes actifs peuvent subir des hydrolyses (ex. hétérosides, alcaloïdes esters), des oxydations et (ou) des polymérisations (tanins, composés terpéniques des huiles essentielles), aboutissant à une perte de l'activité de la drogue.

Les plantes médicinales, rarement utilisées à l'état frais, doivent être conservées dans de bonnes conditions. Le séchage est le procédé le plus utilisé pour conserver les plantes médicinales, une bonne dessiccation évite la prolifération, sur la plante, des bactéries et des moisissures [3].

Le séchage au soleil et à l'ombre sont des méthodes anciennement pratiqué dans les pays à climat chaud et sec pour les drogues peu fragiles. Le séchage par l'air chaud est un procédé le plus répandu, car il présente l'avantage d'être rapide, et permet d'opérer dans des conditions bien déterminées, variables selon les drogues.

Il est donc nécessaire de concevoir une nouvelle forme de séchage qui permette d'augmenter la disponibilité des principes actifs dans la plante par un séchage adéquat qu'il s'agit d'un procédé naturel qui permet de diminuer fortement la contamination microbienne des plantes a intérêt thérapeutique.

Notre étude porte sur le séchage de la lavande et la menthe, en utilisant des techniques de séchage : à l'ombre, au soleil, et dans la maison.

Nous avons abordée ensuite nos travaux expérimentaux en décrivant le matériel et les méthodes utilisées ; nous avons exposée les résultats de nos recherches, par la détermination des champignons qui poussent sur les plantes séchées en plastique, nous avons testées les composants chimiques tels que les alcaloïdes, les flavonoïdes, les tanins, les quinones, les anthraquinones, les saponines, les stérols et terpènes, les glucosides et les phlobatanins, puis nous terminerons par les commentaires et discussions où nous essayerons dans une interprétation correcte de nos résultats de vérifier ou de préciser les principaux constituants des plantes qui ont un rôle important dans le pouvoir thérapeutique et effet inhibiteur des extrait des plantes selon différente méthode de séchage sur les souches bactériennes.

1. La phytothérapie

1.1. Historique

Depuis la création, les hommes se sont tournés vers la nature pour chercher et découvrir empiriquement les moyens de sauvegarder leur santé. Cette recherche s'est approfondie avec l'évolution.

Il y a quatre mille ans on écrivait déjà sur la phytothérapie, puisque des archéologues ont découvert des recueils prouvant qu'à cette époque on utilisait les plantes à des fins médicales.

On sait que les peuples anciens tels que les Grecs, les Romain, les Egyptiens se servaient des plantes pour se soigner. Les croisés revenant de leurs périples en terre sainte ramenaient des herbes inconnues dans nos contrées. Les moines qui avaient une bonne connaissance des plantes, en pratiquaient la culture avec succès. Dans leurs jardins bien abrités et bien clôturés, ils créèrent les premières consultations. On ne tarda pas à échanger des plantes entre régions et même entre pays, cela déboucha également sur des échanges de recettes. Le grand roi Charlemagne conseilla et même encouragea les échanges de plantes entre les couvents.

On fit des boutures de différentes espèces afin de multiplier les diverses plantes et les échanger avec d'autres moines. Les herbes ou les simples, ainsi qu'on les appelait, avaient une part prépondérante dans l'élaboration de mets cuisinés. A cette époque, les gens avaient un goût prononcé pour les viandes relevées, et l'adjonction d'herbes dans les plats carnés répondait au goût de l'époque [4].

1.2. Définition de la phytothérapie

La phytothérapie est une discipline allopathique destinée à prévenir et à traiter certains troubles fonctionnels et/ou certains états au moyen de plantes, de parties de plantes ou de préparations de plantes [5].

Le mot phytothérapie provient de deux mots grecs qui signifient essentiellement {soigner à partir de plantes}. On peut distinguer deux types de phytothérapie.

✓ Une pratique traditionnelle, parfois très ancienne basée sur l'utilisation de plantes selon les vertus découvertes empiriquement. selon l'OMS (organisation mondiale de la santé), cette phytothérapie est considérée comme une médecine traditionnelle et encore massivement employée dans certains pays dont les pays en voie de développement. C'est une médecine non conventionnelle du fait de l'absence d'étude clinique.

✓ Une pratique basée sur les avancées et preuves scientifiques qui recherchent des extraits actifs des plantes. Les extraits actifs identifiés sont standardisés. Cette pratique conduit aux phytomédicaments et selon la réglementation en vigueur dans le pays, leur circulation est soumise à l'autorisation de mise sur le marché (AMM) pour les préparations magistrales de plantes médicinales, celles-ci étant délivrées exclusivement en officine. On parle alors de pharmacognosie ou de biologie pharmaceutique [6].

1.3. La phytothérapie en Algérie

Les produits de phytothérapie sont indubitablement à la mode en Algérie comme dans le monde. Pourtant, de nombreux praticiens algériens estiment qu'il n'est pas vraiment juste de parler d'effet de mode. Les vertus des produits phyto, appelés à l'époque plantes médicinales, sont reconnues depuis la nuit des temps, sauf que maintenant cela s'est modernisé.

Malgré les multiples indications possibles des produits phyto, la plupart des praticiens de la santé algériens restent fidèles à la médication conventionnelle, c'est-à-dire les molécules chimiques. Les prescriptions restent peu nombreuses. Elles émanent pour la plupart de médecins généralistes, la visite régulière des délégués médicaux nous permet d'être à jour quant à la disponibilité des produits, et surtout les gammes nouvellement introduites en Algérie. Elle complète que la gamme la plus demandée concerne la pédiatrie (sommeil et détente du bébé) et la gamme minceur.

Certains organismes internationaux de santé préviennent contre l'usage anarchique de produits phyto, notamment ceux qui échappent au contrôle pharmacologique.

Le problème réside dans l'utilisation de quelques substances dont l'innocuité n'est pas tout à fait prouvée. {En Algérie, les produits phytopharm sont vendus exclusivement en pharmacie, selon les exigences des autorités compétentes, car il s'agit là d'une garantie de qualité et de traçabilité} [7].

2. Plantes médicinales

2.1. Historique

On a trouvé la trace de l'utilisation des plantes des plantes 5000 ans avant J.-C. en Chine. En Mésopotamie et en Égypte, tablettes cunéiforme et papyrus témoignent du recours aux plantes. Dans le monde occidental, les observations cliniques des effets des plantes par Hippocrate marquèrent l'intérêt pour ces remèdes. De siècle en siècles, Théophraste, Aristote puis Plinie et Dioscoride approfondirent la connaissance des plantes et de leurs propriétés. L'ouvrage de

Dioscoride (1^{er} siècle avant J.-C.). {Le « *De materiamedica* »} décrit plus de cinq cents plantes et leur utilisation : il restera une référence jusqu'au XVIII^e siècle. Il en sera de même des travaux de Galien, médecin de Marc-Aurèle, considéré comme le fondateur de la pharmacie. Par la suite, le développement des routes commerciales vers l'Inde et l'Asie, aussi bien que la diffusion de la culture arabe, enrichirent l'arsenal thérapeutique végétal.

La découverte du Nouveau-Monde et de la richesse de sa flore eut une incidence forte tant sur l'alimentation (pomme de terre, tomate, etc.) que sur la pharmacopée (ipéca, quinquinas, baumes, etc.).

Après les progrès fulgurants de la botanique systématique (Linné, Jussieu et beaucoup d'autre) vint l'heur de la première édition de la pharmacopée française (1818) et le règne des chimistes qui isolèrent une série impressionnante de molécules : morphine (1817), codéine (1832), acide salicylique et, dans la seconde moitié du XIX^e siècle : quinine, strychnine, colchicine, cocaïne, éserine [8].

2.2. Définition

Une plante médicinale –au Moyen âge en médecine médiévale on parlait de simples- est définie par la pharmacopée française comme une « *drogue végétale au sens de la pharmacopée européenne dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses* ». Une « drogue végétale » est une plante ou une partie de plante, utilisées en l'état, soit le plus souvent sous la forme desséchée, soit à l'état frais.

Une plante médicinale est une plante utilisée pour ses propriétés particulières bénéfiques pour la santé humaine [9].

2.3. Les avantages des plantes médicinales

Généralement, les plantes médicinales d'usage courant ne provoquent que très peu, voire aucun effet indésirable : c'est là l'un de leurs principaux avantages. De plus, l'action synergique des divers constituants commence à être mieux comprise et acceptée scientifiquement [10], contrairement à certaines croyances populaires, plusieurs plantes ont des effets pratiquement immédiats sur le métabolisme [11].

Par contre, les médicaments de synthèse ont souvent une action plus directe et plus spectaculaire puisqu'ils sont formulés pour être immédiatement assimilés par l'organisme.

Il est également plus facile de s'assurer de leur composition exacte, de leurs conditions de conservation. [12]

2.4. Les inconvénients des plantes médicinales

Certaines plantes sont inoffensives, mais d'autre, comme de nombreuses espèces (digitale, belladone, colchique, etc.), sont toxique et ne sont utilisées sous des formes bien contrôlées, exclusivement commercialisées en pharmacie. L'emploi inconsidéré de plantes cueillies dans la nature peut aboutir à des intoxications graves et mortelles [13].

2.5. Importance de l'utilisation des plantes médicinales

Il est acquis que les plantes médicinales sont en mesure de soigner des maladies simples comme le rhume, ou d'en prévenir de plus importantes comme l'ulcère, la migraine, l'infarctus en plus de certaines allergies ou affections. Si l'on y ajoute leurs vertus réparatrices, tonifiantes, sédatives, revitalisantes ou immunologiques, on mesure mieux l'aide précieuse qu'elles sont susceptibles de nous apporter au quotidien [14].

2.6. Les parties et les formes d'utilisation des plantes

***partie utilisée**

Tous les organes d'une plante médicinale ne sont pas forcément actif ; suivant les espèces, on utilise les fleurs, les feuilles, les fruits, les tiges, es écorces ou les racines. L'époque et le moment de la cueillette ont une grande influence sur l'activité thérapeutique, car les phénomènes biochimiques qui ont lieu dans les cellules végétales dépendent de la photosynthèse et de phénomènes hormonaux qui dépendent du rythme solaire [15].

***Les formes d'utilisation**

Il existe plusieurs formes d'utilisation des plantes dont les plus connues sont :- Les tisanes -Les poudres -Les extraits (teintures, suspensions intégrales de plantes fraîches...) -Les gélules -les comprimés -Les pommades -Les huiles essentielle (substances volatiles obtenues le plus souvent par entraînement à la vapeur d'eau) [16].

2.7. Les différents modes de préparation des plantes

Les différentes modes de préparation ont tous pour but d'extraire des principes actifs des végétaux

2.7.1. La macération

La *macération* consiste à laisser tremper le matériel végétal dans l'eau froide pendant plusieurs heures [16]

2.7.2. La décoction

La *décoction* consiste à jeter le matériel végétale dans l'eau, à porter celle-ci à ébullition pendant quelques minutes, puis éventuellement à la laisser refroidir.

2.7.3. L'infusion

L'*infusion* consiste à verser de l'eau chaude sur le matériel végétale puis à la laisser tremper pendant quelques minutes.

2.8. Les voies d'administration

- **La voie orale** : c'est la voie la plus utilisée.
- **Le cataplasme** : le produit est appliqué sur la zone à soigner.
- **L'inhalation** : consiste à respirer par le nez et la bouche les vapeurs chaudes émanant du liquide [16].

2.9. L'intoxication par les plantes

2.9.1. Généralités

L'intoxication par les plantes reste encore fréquente puisque 2% des appels aux centres antipoison concernent des intoxications par des plantes.

Ces accidents sont beaucoup plus fréquents chez les enfants qui sont attirés par les fruits ; en effet plus de la moitié des intoxications sont dues à des ingestions de baies ou drupes (fruits charnus à noyaux).

La gravité dépend de nombreux facteurs: nature de la plante, organe consommé, à jeun ou non, l'âge.

Les intoxications mortelles sont beaucoup plus rares que par les champignons. Ce sont des plantes sauvages, ornementales, alimentaires qui sont responsables.

Les organes responsables sont le plus souvent des baies attirantes par leur couleur ou ressemblantes à des baies comestibles, alors que souvent toute la plante est toxique [17].

2.9.2. Mode d'intoxication

- Par ingestion directe d'une partie de la plante
- Par confusion avec une plante alimentaire
- Par consommation d'une partie toxique d'une plante comestible
- Par phytothérapie sauvage
- Par ingestion directe d'une tisane des plantes médicinales mal préparé
- Par contact avec des organes vésicants, irritants, urticants qui provoquent des dermatoses toxiques ou allergiques (eczéma) [18].

2.9.3. Principaux types de constituants responsables

Ce sont le plus souvent des alcaloïdes telle que l'atropine, l'aconitine, la colchicine. Des hétérosides tels que saponosides, hétérosides cardiotoniques, hétérosides cyanogénétiques.

Des terpènes des plantes à essences, des dérivés lactonique [17].

2.9.4. Principaux symptômes

Ils sont fonction de la nature de la plante et du mode d'intoxication.

On observe des variations de sensibilité individuelle, l'âge est un facteur de variation (enfants et personnes âgées sont plus sensibles)

- Troubles du système digestif : nausées, diarrhées, vomissements, salivation
- Troubles du système nerveux central : anxiété, vertiges, délires, convulsions.
- Troubles cardiocirculatoires : hypotension, arythmie, tachycardie
- Troubles respiratoires : diminution de la fréquence respiratoire, œdème aigu du poumon, paralysie des centres respiratoires.
- Troubles rénaux
- Troubles hépatiques
- Troubles cutanés : brûlures, prurit, inflammations douloureuses [19].

2.9.5. Précautions d'emploi de la phytothérapie

Il ne faut pas utiliser des plantes d'origine douteuse, puisque les facteurs de pollution, la cueillette et les méthodes de conservation, de stockage... peuvent altérer les propriétés des plantes.

Il convient d'éviter les plantes sèches vendues sous sachet transparent car la lumière altère en partie leurs propriétés [20].

3. Aromathérapie

3.1. Histoire

Dans l'histoire de la médecine, au moins jusqu'au XVI^e siècle, l'histoire d l'aromathérapie se confond en grande partie avec celle de la phytothérapie. Les plantes, dans leur ensemble, constituaient la base de la pharmacopée des civilisations antiques.

Si l'on retrouve les traces de méthodes de distillation ou d'extraction, en Chine ou en Inde, datant de plusieurs millénaires, c'est en Égypte que leur utilisation a été avérée. En Grèce, les écrits de Dioscoride font référence à l'utilisation d'extraits aromatiques. Les Romains les utilisèrent aussi sous forme d'onguents gras.

On attribue au médecin alchimiste arabe Jabir Ibn Hayyan l'invention, au X^e siècle, de l'alambic.

Les procédés d'extractions s'améliorèrent par la suite, les pharmacopées les utilisant surtout après le XVI^e siècle. C'est à partir du XIX^e siècle, que l'on commença à isoler et isoler et classer les principes actifs des molécules odoriférantes ce qui permit ce qui permit leur utilisation spécifique.

XX^e siècle, L'école française. En **1910**, le chimiste René Maurice Gattefossé qui faisait des recherches en parfumerie, se brula grièvement les mains, lors d'une explosion de laboratoire. Très gravement brûlé, et soigné selon les moyens de la médecine contemporaine, il fut rapidement atteint de gangrène gazeuse. En dernier recours, retirant ses bandages, il appliqua sur ses plaies infectées de l'huile essentielle de la lavande. Selon la légende, les résultats furent stupéfiants, et confirmèrent son intuition : l'essence de lavande possédait de réelles propriétés antiseptiques et cicatrisantes. Dès lors, il consacra une partie de ses recherches aux propriétés des huiles essentielles.

Il est à l'origine du néologisme « aromathérapie », devenue par après un mot courant.

Dans les années **1960**, le Docteur Jean Valnet reprit les travaux de Gattefossé et publia des ouvrages de référence. Ils sont considérés comme les pères de l'aromathérapie moderne. Par la suite, Pierre Franchomme, avec la notion de chémotype contribua à l'amélioration de la qualité des extraits utilisés.

A la fin du XX^e siècle, au même titre que l'ensemble de la pharmacognosie, l'aromathérapie bénéficia de l'avancée des méthodes d'analyses, en particulier de la chromatographie.

La distinction précise des composés aromatiques permet à la médecine de mieux appréhender leurs mécanismes d'action, et d'affiner leur prescription [21].

3.2. Définition

L'aromathérapie est l'utilisation médicale des extraits aromatiques de plantes (essences et huiles essentielles). Cela la différencie de la phytothérapie qui fait usage de l'ensemble des éléments d'une plante.

Le terme a été utilisé pour la première fois par le chimiste René Maurice Gattefossé en 1935.

Dans une approche traditionnelle, branche de la phytothérapie, elle s'apparente à la naturopathie.

Elle est alors classée parmi les médecines non-conventionnelles.

Dans une approche scientifique, elle résulte de la pharmacognosie [21].

4. la phytochimie

4.1. Généralités

Les plantes utilisent l'énergie du rayonnement solaire, le dioxyde de carbone (*alias* « gaz carbonique ») présent dans l'atmosphère, l'eau et les éléments inorganiques du sol qu'elles absorbent par les racines (eau, éléments inorganiques) et par les feuilles (dioxyde de carbone).

Le processus de base est la photosynthèse qui fixe le carbone contenu dans le dioxyde de carbone atmosphérique, en le combinant aux atomes d'hydrogène contenus dans les molécules d'eau [22].

Les premiers produits formés par la photosynthèse sont des hydrates de carbone *alias* glucides, de faible masse moléculaire (oses). C'est à partir de ces oses (ou sucres) que sont ensuite formés tous les métabolites primaires nécessaires à la survie de la plante : glucides complexes (polymères comme la cellulose, l'amidon ou les pectines), acides aminés (constitutifs des protéines), acides gras (constitutifs des lipides), etc. c'est également à partir de ces premiers oses qu'est formée une infinie variété de substances dont le rôle dans la plante est encore souvent mal connu : les métabolites secondaires. Un grand nombre de ces métabolites secondaires présente des propriétés pharmacologiques intéressantes, parfois exploitées dans un but thérapeutique, soit après extraction à partir de la plante (digoxine des digitales, morphine du pavot, quinine des quinquinas, etc.), soit directement : on utilise alors la plante ou une préparation simple issue de la plante (poudre, teinture, extrait, etc.).

4.2. Définition

La phytochimie, ou chimie des végétaux, est la science qui étudie la structure, le métabolisme et la fonction ainsi que les méthodes d'analyse, de purification et d'extraction des substances naturelles issues des plantes. Elle est indissociable d'autres disciplines telles que la pharmacognosie, traitant des matières premières et des substances à potentialités médicamenteuse d'origine biologique.

Les végétaux sont des organismes autotrophes qui peuvent synthétiser un grand nombre de molécules organiques complexes qui n'interviennent pas dans les grandes voies du métabolisme de base, c'est-à-dire le métabolisme de base, c'est-à-dire le métabolisme énergétique et le métabolisme de carboné. Ces molécules sont toutefois utiles aux plantes elles-mêmes et aux consommateurs des chaînes alimentaires pour diverses raisons.

Les plantes qui disposent d'énergie et de squelettes carbonés en quantité suffisante, grâce à photosynthèses, s'avèrent être des producteurs polyvalents [23].

4.2.1. Les métabolites primaires

Sont souvent employés comme excipients dans la fabrication des formes médicamenteuses : oses édulcorants, polysaccharides (natifs ou modifiés) utilisés pour la préparation de comprimés, huiles nécessaires à l'obtention d'émulsions et autres formes, etc. Ces mêmes métabolites primaires confèrent aussi d'intéressantes propriétés thérapeutiques à certaines plantes :

- Amélioration du transit intestinal par la gomme de *Sterculia*, les galactanes sulfatés du thalle de la mousse d'Irlande (*chondrus*), le mucilage de la graine d'ispaghul ou celui de la graine du lin ;
- Effet adoucissant des affections dermatologiques de plantes à mucilages telles que la mauve ou la guimauve ;
- Amélioration -controversée- de l'eczéma atopique par l'huile d'onagre
- Pour ne citer que quelques exemples [24].

4.2.2 Les métabolites secondaires

Connus très nombreux, plusieurs dizaines de milliers ont été décrits. Ils sont le plus souvent classés en trois catégories principales : composés phénoliques, terpènes et stéroïdes, alcaloïdes. On y adjoint divers composés simples, issus de la modification d'acides aminés, d'acides gras ou de sucres simples, tels que les actifs soufrés de l'ail ou encore les alcanols du prunier d'Afrique [24].

Les métabolites secondaires comportent deux types de composés :

Les composés phénoliques : on a les lignines, les flavonoïdes, les phénylpropanoïdes et les anthocyanes.

- Les composés azotés qui comprennent les alcaloïdes et les glucosides. Ils sont synthétisés à partir d'acides aminés, parmi lesquels la nicotine, l'atropine, la lupinine, les terpènes, les polyisoprènes.

Les rôles de ces métabolites sont multiples :

- Ils ont une action anti-herbivore.
- Il intervient dans la structure des plantes (lignine et tanins)

Les composés secondaires toxiques stockés dans les vésicules spécifiques ou dans la vacuole.

Ces méthodes dites secondaires trouvées dans toutes les parties des plantes, mais ils sont distribués différemment selon cette distribution varie d'une plante à l'autre [25].

4.2.2.1. Les flavonoïdes**4.2.2.1. 1. Définition**

Les flavonoïdes ont été découverts par Albert Szent-Györgyi. Le terme flavonoïdes (ou bio flavonoïde) est attribué à une classe de secondaires [26]. Le terme « flavonoïdes » désigne une très large gamme de composés naturels, appartenant à la famille des polyphénols. Ils sont considérés comme les pigments quasiment universels des végétaux [27].

4.2.2.1. 2. Structure

Tous les flavonoïdes (plus de 4000) [27] présentent un squelette de base à 15 atomes de carbone, fait de deux cycles en C6 reliés par une chaîne en C3. Le pont à 3 carbones entre les deux phényles forme généralement un troisième cycle pyrone.

Ils couvrent une grande gamme de couleur du rouge à l'ultraviolet en passant par le jaune. Leur couleur dépend de leur structure mais aussi de l'acidité du milieu (PH), on en trouve aussi de nombreux sous forme d'. on en retrouve dans le rouge des et des , dans les baies de , le , le raisin.

On donne aux pigments flavonoïdes le nom d'anthocyane [26].

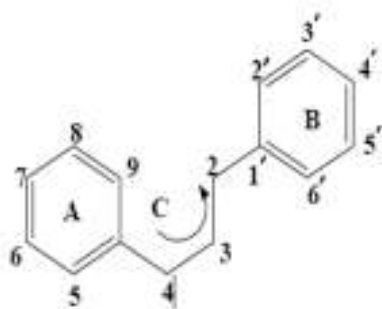


Fig N° 1 : Squelette de base des Flavonoïdes [28].

4.2.2.1. 3. Localisation

Les flavonoïdes sont largement rencontrés dans le règne végétal. Ils sont cependant rares chez les végétaux inférieurs. Par contre, on les trouve en abondance dans les familles suivantes : Polygonacees, Rutacees, Legumineuses, Apiacees et Asteracees.

De plus, leur localisation au sein de la plante est caractéristique. En effet, les flavonoïdes ce répartir volontiers dans les organes aériens jeunes (jeune feuilles, boutons floraux) ou ils sont localisés dans les tissus superficiels. Ils se répartissent aussi volontiers dans les chloroplastes et les membranes des végétaux [29].

Chez les angiospermes, la diversité structurale des flavonoïdes est maximale. Ils sont de façon très générale localisée dans les feuilles, dans les fleurs ou encore dans les fruits [27].

4.2.2.1. 4. Classification

Ils peuvent être regroupés en une douzaine de classes selon le degré d'oxydation du noyau pyranique central [48]. Ce groupe de molécules comporte plusieurs classes : les flavanones, les isoflavonoïdes, les flavones, les flavonols ainsi que les anthocyanidines [30].

4.2.2.1. 5. Propriétés des flavonoïdes

Ce sont des molécules douées de plusieurs propriétés biologiques : propriétés anti-inflammatoires, antivirales et antibactériennes, anti-carcinogènes, antioxydant, pro-oxydante [32] inhibitrices d'enzymes, elles sont impliquées dans d'importantes fonctions cellulaires, en affectant l'activité de nombreux systèmes enzymatiques in vitro mais également in vivo. Certaines possèdent des propriétés lypolitiques, protectrices de l'ADN [30].

4.2.2.2. Les alcaloïdes

Les alcaloïdes sont des substances végétales azotées possédant des réactions basiques et formant des sels avec les acides. Ils ont généralement une saveur amère lorsqu'ils sont isolés, les alcaloïdes se présentent le plus souvent sous l'aspect des cristaux, insolubles dans l'eau mais solubles dans les solvants organiques. Quelques alcaloïdes sont liquides [31].

Les alcaloïdes, en raison de leurs propriétés toxiques ou médicamenteuses, ils ont toujours présentés pour le pharmacien un intérêt exceptionnel (découverte du « sel d'opium » par Dérosne en 1803, de la quinine Pelletier et Caventou en **1821**, travaux de Janot, Potier, Goutarel, Cavé, Housson et Création de l'institut de chimie des substances naturelles de Gif-sur-Yvette, **1960**, hémisynthèse de la vincamine par Le Men et Levy en **1975**, hémisynthèse du taxol par Potier en **1992...**)[32].

Les alcaloïdes sont extraits des plantes qui appartiennent principalement à quatre familles botaniques : les papavéracées, les solanacées, les renonculacées et les papilionacées.

4.2.2.2.1 La biosynthèse

La synthèse des alcaloïdes a lieu au niveau du réticulum endoplasmique, les alcaloïdes se concentrent ensuite dans la vacuole. De façon générale, la production d'alcaloïdes s'observe dans les tissus en voie de croissance (jeunes racines, jeunes feuilles) [32].

4.2.2.2.2 Le rôle des alcaloïdes

Les alcaloïdes sont utilisés comme antalgiques majeurs (Morphine) et antipaludéiques (Quinine) pour combattre l'excès urique (Colchicine), comme substance paralysante (Curare, Caféine), comme cholinergique (Pilocarpine) ou comme anticancéreux (vinblastine, vincristine) [25].

Le rôle biologique des alcaloïdes est essentiellement celui de phagodétérant : leur amertume et leur toxicité repoussent les herbivores.

Certains motifs chimiques utilisés par des papillons. Soit pour rendre leur chair invalable par des prédateurs, soit pour synthétiser des phéromones nécessaires à leur accouplement, proviennent d'alcaloïdes présents dans le feuillage des plantes dont se nourrissent les chenilles.

La toxicité des alcaloïdes n'empêche pas l'adaptation de certains prédateurs ainsi la belladone, toxique pour l'homme, peut être broutée par lapins, ceux-ci possédant l'enzyme l'hyoscyamine en trop et tropéanol non toxiques [32].

4.2.2.3 Les tanins

Les tanins sont des substances végétales qui se combinent avec les protéines pour donner des composés insolubles c'est pour cette raison que l'on employait autrefois le chêne ou le châtaigner pour tanner les peaux et les rendre imputrescibles [33].

Il existe deux types principaux de tanins [34], les tanins hydrolysables, ou pyrogalliques, qui produisent par hydrolyse un sucre et de l'acide gallique, un acide phénol donnant par la suite du pyrogallol, les tanins non hydrolysables, ou catéchiques, plus répandus que les premiers, produisant du pyrocatechol par distillation sèche [31].

Les tanins hydrosolubles leur capacité de coaguler les albumines, les métaux lourds et les alcaloïdes. Les décoctions et les autres préparations à base de drogues riches en tanins sont employées le plus souvent extérieurement contre les inflammations de la cavité buccale, la bronchite, les hémorragies locales, sur les brûlures et les engelures, les plaies les inflammations dermiques, les hémorroïdes et la transpiration excessive [35].

Ils précipitent les produits de la saline et lui font perdre son pouvoir lubrifiant ce qui correspond à leur action astringente. Cette propriété rend les tissus riches tanins peu consommables par les herbivores. De même la précipitation des enzymes extracellulaires sécrétées par les microorganismes infestant rend difficile la pénétration par les bactéries et les champignons, l'importante quantité de tanin rencontrée chez les plantes parasitées correspond à une réaction de défense [32].

4.2.2.4. Les stérols et terpènes

4.2.2.4.1. Les terpènes

Ils constituent entre autre le principe odoriférant des végétaux. Cette odeur est due à la libération des molécules très volatiles contenant 10, 15, 20 atomes de carbones [25].

Les terpènes peuvent être considérés comme des dérivés de l'isoprène. Ce sont des isoprénoides.

Selon le nombre d'unité isoprénique, on distingue les terpènes proprement dits ou mono terpènes en C10, les sesquiterpènes en C15, les détermines en C20, les triterpènes C30, le tétra terpènes C40 et les poly terpènes 4000 [33].

Extrait, ces molécules sont employées comme condiment (girofle) ou comme parfum (rose, lavande), nombre d'entre eux possède de propriétés antiseptiques.

Ces terpène sont bio synthétisées à la suite du couplage de 2 an moins entités à 5 carbones dont la structure est celle de l'isoprène ou 2-méthylbuta- 1,3-diène [25].

4.2.2.4.2. Les stérols

Les stérols sont des alcools contenant un noyau aromatique polycyclique d'une grande importance biologique car certains sont des précurseurs de la vitamine D (ergostérols, cholestérols, sitostérol) [36].

4.2.2.5 Les Quinones

Ce sont de composés organiques insaturés possédant deux fonctions cétones également appelées dicétones éthyléniques, telle que la parabenzoquinone.

Ce sont des substances colorées et brillantes, en général rouges, jaunes ou orange. On trouve des quinine dans les végétaux, les champignons, les bactéries. Les organismes animaux

contiennent des quinine, comme par exemple la vitamine K11 qui est impliqué dans la coagulation du sang.

Les développements photographiques dans les fongicides [37]

Les quinones sont des composés irritants qui possèdent un effet fréquemment répulsif. C'est le cas des dérivés anthraquinoniques (émadol, rhéine...) aux propriétés laxative (d'où leur emploi en pharmacie) la juglone a des propriétés phytotoxiques.

Plusieurs drogues à quinone sont tinctoriales (garance, orcanette). La shikorine, synthétisée par culture de cellules in vitro, est utilisée comme colorant (rouge à lèvres) au japon [33].

4.2.2.6. Les Anthraquinones

On les trouve fréquemment chez les champignons et les lichens. Parmi les anthraquinones citons l'alizarine de la garance, émadol de la bourdaine, les sennosides des séné, la rhéine de la rhubarbe.

Les anthraquinones, présents surtout dans les écorces, le bois et les racines, se rencontrent à l'état libre ou sous forme d'hétérosides.

4.2.2.6.1. La biosynthèse des Anthraquinones

La biosynthèse des Anthraquinones varie selon les groupes taxonomiques. La plumbagone (plumbaginacées, droséracées) et la juglone (juglandacées) ont, un méthyle près, la même formule. La première provient de la condensation de restes acétate, tandis que la seconde dérive du succinylbenzoate, résultant du cétooglutarate sur la shikimate. Cette dernière provient de la condensation du P-hydrox benzoate avec du pyrophosphate de géranyle [33].

4.2.2.6.2. Le rôle d'Anthraquinones

Les anthraquinones facilitent le transit intestinal. Elles ont un effet irritant et laxatif sur le gros intestin prouve que des contractions des parois intestinales et stimule leur travail environ 10h après la prise [35].

4.2.2.7 les saponines

Les saponosides ou « saponines » plus largement répandus, sont présente chez les amaryllidacées [33].

4.2.2.7.1. La biosynthèse des saponines

Elles se caractérisent également par un radical glucidique (glucose, galactose) joint un radical aglycone, leur propriété physique principale est de réduire fortement la tension superficielle de l'eau toutes les saponines sont fortement moussante et constituent d'excellents émulsifiants [35].

En vivo, des nombreux saponosides sont sous forme inactive, sous l'effet d'une agression une enzyme détache une partie des oses en libérant la forme active. Par exemple l'hédérasaponine C du lierre la hédérine antibactérienne [33].

4.2.2.7.2. Le rôle des saponines

Par leur amertume et leur toxicité (action sur le cœur des hétérosides cardiotoniques, effet hémolysant des saponines), ils protègent la plante contre les prédateurs [33].

Les saponines irritent les muqueuses, causant un relâchement intestinal, augmentent les sécrétions muqueuses bronchiales. Elles sont employées comme diurétiques et désinfectantes des voies urinaires [35].

4.2.2.8. Les Hétérosides

Les hétérosides sont des substances du métabolisme secondaires les plus anciennement connus. Ils constituent les principes actifs de plusieurs drogues végétales [25].

4.2.2.8.1. La biosynthèses des Hétérosides

Les hétérosides résultent de la combinaison, avec élimination d'eau, de l'hydroxyle réducteur d'un ose avec une substance non glucidique, raglycone ou génine.

4.2.2.8.2. Les différents types des Hétérosides

La diversité des hétérosides vient de leur germes, du mode de liaison entre la génine et le (ou les) oses, et de la partie glucidique, également variée.

La liaison hétérosidique se produit

_ Entre la fonction réductrice de rose et un groupement hydroxyle (alcoolique ou phénolique) de l'aglycone, ce sont les O-hétérosides.

_ S-hétérosides entre la fonction réductrice de rose et un thiol.

_ N-hétérosides entre la fonction réductrice de l'ose et un groupement aminé.

4.2.2.8.3. Le rôle des Hétérosides

La génine ou aglycone représente par fois un poison violent, ces germes seraient toxiques, et c'est pour les neutraliser que les glucides s'y associent en formant un hétéroside non toxique. Mais c'est aussi cet aglycone qui détermine l'action thérapeutique, généralement fébrifuge, sédative, désinfectante ou calmante [37].

5. Etude bibliographie et botanique des plantes utilisées

5.1. L'importance de la famille Lamiaceae

Les *Lamiaceae* ou *Labiatae* (Lamiacées ou Labiées) sont une importante famille de plantes dicotylédones qui comprend environ 6 000 espèces et près de 210 genres.

Cette famille est une importante source d'huiles essentielles, d'infusion et antibiotiques naturels pour l'aromathérapie, la parfumerie même si les parfums de synthèse tendent à remplacer ces essences, la parfumerie de luxe continue à utiliser ces plantes en les distillant, afin d'en extraire le précieux parfum qu'elles contiennent et de perdurer la qualité de ses produits (c'est la famille du patchouli). L'industrie des cosmétiques utilise également les Lamiacées pour leurs propriétés hydratantes et souvent antiseptiques. On y rencontre beaucoup d'espèces cultivées comme plantes condimentaires (sauge, thym, basilic, menthe etc.).

On y trouve aussi des plantes ornementales (sauge par exemple) tant en extérieur qu'en intérieur (coleus) [38].

5.2. La lavande

5.1.1. Historique

Venue de l'ouest du bassin méditerranéen, la lavande a une longue histoire en usage médicinal, beaucoup d variétés sont cultivés autours du monde mais au moins cinq espèces différents sont employée en médecine, elle a été employé par les romain et l'Afrique du nord pour parfumé les bains et entretenir le linge, l'armée romaine l'utilisé comme désinfectant, on dit que les Egyptiens employé la fleur dans le processus de momification, dans la médecine chinoise traditionnelle la lavande été utilisé pour traiter l'infertilité, l'infection, l'angoisse et la fièvre. La médecine Arabe pour les problèmes des reins et comme stomachine, Aujourd'hui, la lavande utilisée en plusieurs domaines [39].

5.2.2. Caractéristiques botaniques

C'est un arbrisseau buissonnant pouvant atteindre 1 m de hauteur. Les feuilles, linéaires et de couleur grise verte, ont une longueur variant entre 3 et 5 cm. Lors de la floraison (avril-mai), la plante développe de longs pédoncules non ramifiés terminés par des épis dont la couleur varie du mauve pâle au violet (lavande vrais) [40].

5.2.3. Classification classique [41]

Règne : plantae

Sous-règne : Tracheobionta

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Sous-classe : Asteridae

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae

Genre : Lavandula L., 1753

Espèce : Lavandula stoechas



Fig N° 2 : la plante *Lavandula stoechas* [42].

5.2.4. Description botanique de *lavandula stoechas*

Lavandula stoechas est une espèce de lavande très florifère. Elle porte les plus grosses fleurs de l'espèce. Elle est une plante médicinale active, sa composition chimique est tout à fait différente des autres lavandes [39].

Elle est parfois appelée **lavande Stéchade, lavande papillon ou lavande à toupet**.

Sous le nom de **Stoechas arabe**, ses fleurs pouvaient être un des multiples constituants de la thériaque de la pharmacopée maritime occidentale au XVIII^e siècle [43].

5.2.5. Habitat et culture

Originnaire de France et de l'ouest du bassin méditerranéen, la lavande est cultivée partout dans le monde, comme plante ornementale et pour son essence. On la multiplie par semis ou par boutures dans des endroits très ensoleillés.

Les fleurs sont cueillies en été le matin, puis séchées ou distillées afin d'en extraire de l'huile essentielle [44].

5.2.6. Utilisation

Antiseptique, antispasmodique, carminative, cholagogue, cicatrisante, diurétique, insecticide, stimulante, sudorifique, antibactérien, antioxydant.

Les fleurs séchées sont utilisées en infusion, en teinture, en crème : pour friction contre le spasme de l'asthme ou de la bronchite, contre l'eczéma ; pour le rinçage des cheveux, contre les poux ; en massage : pour soulager les muscles douloureux ; en huile : sur les piqûres d'insectes et contre les coups de soleil ; en petits sachets pour parfumer le linge ou le bain.

- Favorise l'expulsion des gaz
- Soulage les contractions musculaires
- Antidépresseur
- Stimule le flux menstruel [40, 44]

5.2.7. Principaux constituants

- huile essentielle (jusqu'à 3%), incluant une quarantaine de composants, Flavonoïdes, Tanins, Coumarines [44].

5.3. La Menthe

5.3.1. Caractéristiques botaniques

La menthe est une plante très aromatique pouvant atteindre 80 cm de haut. Elle appartient à la famille des lamiacées. Sa variété la plus utilisée en phytothérapie est la menthe poivrée.

Elle présente une structure serratifoliée à tiges carrées. Sa couleur est verte et sa récolte se réalise de manière annuelle [40].

5.3.2. Classification classique [46]

Règne : plantae

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae

Genre : *Mentha* L., 1753



Fig N° 3 : la plante *Mentha viridis* [43]

5.3.3. Habitat et culture

Originaire des pourtours de la méditerranée, la menthe se sème au printemps et se récolte en été. On la trouve en Europe. En Asie et en Amérique du Nord.

5.3.4. Utilisation

Antidouleur (douleurs articulaires, musculaires et maux de tête), Problèmes respiratoires (efficace contre les affections similaires aux bronchites), Contre les Affections de la peau(soulage les douleurs liée aux piqûres d'insectes et d'animaux et prévient la formation de crevasses), Troubles digestifs, Diurétique léger, Calmante [43].

5.3.5. Principaux constituants

- Huile essentielle (1 à 2 %), Diterpènes, composés phénoliques dont l'acide rosmancinique.-Tanins [43].

1. Généralités

Dans le cadre de l'utilisation des plantes pour leurs vertus thérapeutiques et depuis des millénaires, la forme de présentation la plus communément admise est la forme liquide. Ses avantages sont nombreux, notamment une meilleure biodisponibilité et la possibilité de sa préparation extemporanée. En contrepartie, elle présente des inconvénients, tels qu'un dosage faible en actifs nécessitant des volumes importants, le goût et l'odeur, ainsi que les contraintes liées à sa préparation.

A ce titre, la tisane des plantes est la référence, prescrite ou utilisée en automédication.

Dans le passé, les autres formes galéniques étaient réservées à la prescription et relevaient du domaine de l'apothicaire. Les pilules et les cachets pouvaient contenir des poudres de plantes, leur dosage étant faible et la posologie importante.

Aujourd'hui, les choses ont peu changé dans ce domaine. La notion d'extrait ou de poudre de plante est toujours présente. L'extrait est devenu sec par soustraction de l'eau, mais de ce fait s'éloigne du fondamental de la phytothérapie [47].

2. Histoire de séchage

Le séchage est l'un des plus vieilles méthodes de conservation connues. Les peuples primitifs faisaient sécher les herbes, les racines, les fruits..., en les exposant au soleil.

Depuis les débuts de la civilisation, presque tous les peuples ont eu recours à la déshydratation ou au séchage. Les plus anciens documents écrits sur le sujet mentionnent que des peuples de pêcheurs de la méditerranée avaient l'habitude de faire sécher leurs prises au grand air. Le séchage au soleil des feuilles de thé était très répandu en Chine. Plusieurs autres cultures consommaient divers aliments déshydratés. Dans d'anciens tombeaux égyptiens excavés récemment, les archéologues ont découvert des aliments déshydratés comme des grains de blé. Ces aliments étaient censés aider l'esprit du défunt dans son voyage après la vie. Lors d'une expérience, des grains âgés de plusieurs siècles ont été réhydratés et ils ont germé, prouvant ainsi que la déshydratation est véritablement un moyen viable pour préserver la nourriture.

À l'époque des explorateurs au XV^{ème} et XVI^{ème} siècle, la plupart des marins mangeaient des aliments séchés durant leurs voyages en mer. Quand Christophe Colomb a découvert l'Amérique, les aliments déshydratés ont joué un rôle important pour la survie de son équipage. Pour les voyages de ce type qui duraient plusieurs mois, la nourriture déshydratée était la seule à pouvoir se

conserver aussi longtemps et permettre à l'équipage de survivre. Les Indiens d'Amérique préservaient leurs réserves de nourriture en les faisant sécher au soleil [48].

3. Définition

Le séchage est un procédé qui sépare un liquide d'un solide, d'un semi-solide, voire d'un liquide par évaporation. Cette opération est endothermique et nécessite l'apport d'énergie thermique.

Dans le cas de l'eau, il existe d'autres techniques pour la séparation que l'évaporation, telles la pervaporation ou la déshydratation à l'aide d'anhydres. Le traitement thermique n'est pas toujours possible, notamment lorsque le mélange contient des composés plus volatils que l'eau ou en cas de mélange azéotropique, ou souhaitable comme lorsqu'un des composés est sensible à la chaleur [49].

4. principe de séchage

Le séchage implique 2 types de transfert : le transfert d'énergie thermique, de l'environnement vers le liquide à évaporer, et le transfert de masse, de l'intérieur du solide vers sa surface et ensuite le passage en phase gazeuse. La vitesse du séchage est directement liée à ces 2 transferts [50].

Le séchage peut être décomposé en 3 phases :

- **1^{er} étape**

La vitesse de séchage est constante et le liquide situé en surface du solide est évaporé. Pour cette phase, seules les conditions externes (surface de contact, pression partielle du liquide, température, volatilité du liquide) ont une influence primordiale. Le transfert thermique s'effectue entre la phase gazeuse et la surface liquide et le transfert massique se fait de la même manière, mais dans l'autre sens.

- **2^{ème} étape**

La vitesse diminue avec le temps, car la quantité de liquide a diminué à tel point que des zones sèches apparaissent à la surface du solide. Comme le transfert de masse et thermique ont lieu via la surface de contact gaz-liquide et que cette dernière diminue, la vitesse diminue de manière proportionnelle.

- **3^{ème} étape**

La vitesse de séchage diminue encore avec le temps, car la surface du solide est sèche et le liquide doit migrer de l'intérieur du solide jusqu'à sa surface. La chaleur passe par la surface du solide et est conduite par le solide jusqu'à liquide situé dans les interstices. La force motrice limitante est en générale la conduction thermique par le solide [49].

5. Méthode de séchage des plantes

L'eau n'étant pas répartie de la même façon ni dans les mêmes proportions dans les divers organes de la plante.

- Les racines et les rhizomes, débarrassés de leurs parties abîmées, lavées avec un soin méticuleux, seront épongés, puis coupés en tranches, en lanières ou fendus suivant leur dimension. Ils seront mis à sécher au soleil ou au four.
- Les tiges, les écorces et le bois sécheront au soleil, à l'air libre et sec, ou encore au four doux.
- Les feuilles et les plantes entières seront disposées sur des chaises, à l'ombre, dans un endroit chaud et très bien ventilé. Les feuilles doivent être mondées. Cette opération peut s'effectuer avant ou après le séchage.
- Les fleurs et les sommités fleuries sont assez difficiles à traiter (il en est de même de certaines feuilles : verveine ou menthe, par exemple). Il est important de conserver leur couleur, ce qui est assez délicat. Le mieux est de les déposer à l'ombre sur des claies à 20-25°C et en prenant la précaution de les recouvrir de papier gris, afin de préserver leur couleur.
- Les fruits charnus (airelles, baies de genévrier) seront séchés au soleil ou au four chaud.
- Les semences : bien les étaler sur une feuille de papier et les faire sécher à l'air libre en remuant souvent [51].

6. Mode de séchage

Il existe plusieurs méthodes de séchage ou de conservation des végétaux. Certains végétaux se prêtent à un ou plusieurs modes de séchage qu'il convient d'expérimenter selon les moyens et les variétés disponibles.

6.1. Séchage à l'air libre

Le séchage à l'air est le procédé le plus courant et le plus facile ;

- **Séchage au soleil:** moyen économique, il est pratiqué dans les pays à climat chaud et pour les drogues peu fragiles. Il présente des inconvénients : les UV peuvent exercer un effet photochimique et altérer certains principes actifs. Par ailleurs, cette méthode n'est pas adaptée aux drogues à principes actifs volatils.
- **Séchage à l'ombre et sous abri :** on étale les plantes sur des claies ou on las suspend en bouquets dans des hangars ou des séchoirs bien ventilés. La méthode, assez longue, reste artisanale.
- **Séchage par l'air chaud :** c'est le procédé le plus répandu, car il présente l'avantage d'être rapide, et permet d'opérer dans des conditions bien déterminées, variables selon les drogues. On dispose, le plus souvent, la dessiccation doit être terminée. Parmi les autres procédés utilisés : on peut citer le séchage sous vide :
 - -à chaud, il est peu pratiqué.
 - -à froid, c'est la cryodessiccation ou lyophilisation : c'est une dessiccation par sublimation directe de l'eau du végétal préalablement congelé. Intéressante pour les souches d'antibiotiques, elle est coûteuse et donne des résultats irréguliers pour les plantes médicinales.

6.2. Séchage aux micro-ondes

Le moyen le plus rapide de faire de faire sécher les végétaux est le four à micro-ondes. Toutefois, il est bon de faire des essais préalables pour déterminer exactement le temps de séchage.

- Espacer les végétaux sur quatre serviettes en papier dans les micro-ondes. Recouvrir de deux autres serviettes.
- Passer les végétaux 1 minute à la micro-onde.
- Vérifier le séchage.
- Compter 2 à 5 minutes pour les feuilles et 2 à 3 minutes pour les pétales. Une fois le procédé mis au point, noter le temps de séchage à titre de référence.

6.3 Séchage au four

Le séchage des végétaux à four chaud fait quasiment appel à la même technique que le séchage aux micro-ondes.

1. Disposer les végétaux sur une plaque allant au four.
2. Régler le four sur feu doux. Enfourner la plaque et la porte du four entrouverte.
3. Surveiller les végétaux régulièrement. La dessiccation peut prendre de quelques minutes à plusieurs heures, selon les végétaux sélectionnées [52].

7. la conservation des plantes séchées

Les vieilles prescriptions d'une des œuvres anonymes de l'école de médecine de Salerne, « l'Antidotaire », sont toujours valables : « veillez que les racines, semences et herbes soient cueillies au bon moment et serrées en un lieu convenable pour que ni la fumée ni l'humidité ne les corrompent ».

Les plantes séchées, lorsqu'il ne reste plus aucune trace d'humidité, se rangent soigneusement et séparément dans des récipients portant le nom de la plante et la date. Il faut choisir des boîtes ou des bocaux propres, n'ayant pas contenu précédemment un produit dont il aurait gardé l'odeur, et fermer hermétiquement. Les plantes achetées en vrac chez l'herboriste, ou dont l'emballage est un simple carton, doivent être rangées de la même façon dans les récipients hermétiques [51].

8. Contamination des plantes par les microorganismes

8.1. Généralités

Les drogues végétales sont généralement sujettes à la contamination par les microorganismes présents dans le sol, le fumier, les poussières.

Le degré de contamination est variable d'une drogue à l'autre et est généralement compris entre 102 et 108 germes par gramme de plante.

Cependant, la quantité de germes présents n'a en réalité que peu d'importance face à l'impératif de ne présenter aucun germe pathogène, notamment les entérobactéries de type coliforme.

8.2. Définition des moisissures

Le terme de « moisissures » n'a pas réellement de signification systématique ; il désigne tous les champignons microscopiques qui intéressent l'économie et l'environnement humains, de façon bénéfique ou néfaste.

Les moisissures sont donc des champignons et ont fondamentalement, les caractères de ces organismes [53].

8.3. Caractéristiques des moisissures

Ce sont des Eucaryotes avec des noyaux typiques entourés d'une membrane et contenant des chromosomes. Ce caractère les différencie des bactéries qui sont des procaryotes avec un chromosome libre à l'intérieur de la cellule.

Elles sont hétérotrophes car elles ne peuvent pas, comme les plantes vertes, synthétiser la matière organique à partir du gaz carbonique atmosphérique. Elles doivent donc puiser dans le milieu ambiant l'eau, les substances nutritives et les éléments minéraux nécessaires à la synthèse de leur propre matière. Elles les absorbent à travers la paroi de leur appareil végétatif. On dit qu'elles sont absorbotrophes.

Toutes les moisissures sont saprophytes se développant sur et au détriment de matériaux inertes très variés (papiers, bois, aliment...). Certaines peuvent être « opportunistes », c'est-à-dire que, bien que naturellement saprophytes, elles peuvent dans certains cas se comporter en parasites, se développer sur des organismes vivants animaux ou végétaux dont les défenses sont affaiblies, les tuer et finalement passer à un développement saprophyte.

Le développement normal d'une moisissure comprend une phase végétative de croissance et de nutrition, et presque simultanément, une phase reproductive au cours de laquelle se forme des spores qui assurent la dispersion. La germination des spores est à l'origine de la forme végétative [53]

8.4. Mode et condition de développement des moisissures**8.4.1 Mode de développement**

L'appareil végétatif, qui permet la croissance et le développement, est composé de filaments appelés hyphes dont l'ensemble constitue un réseau : le mycélium. Celui-ci est parfois visible sous forme de petites tâches colorées à la surface de substrats moisissés. Il va à la recherche de ses aliments, dégrade le support par émission d'enzymes et d'acides, en transforme les composants à l'intérieur de la cellule et rejette les déchets à l'extérieur, ou les stocke.

La dégradation du substrat peut être infime ou considérable, selon l'adaptation spécifique du champignon, la durée et les conditions de son développement. Cette activité de dégradation est cause de la détérioration des supports.

La colonisation du substrat est donc réalisée par extension et ramification des hyphes. L'accroissement de celles-ci s'effectue par le sommet, un apex, où s'effectue l'essentiel des réactions de synthèse et dégradation du métabolisme dit « primaire », indispensable à la construction de la cellule du champignon.

Les régions apicales des hyphes sont caractérisées par la présence de nombreuses vésicules cytoplasmiques contenant les enzymes et les précurseurs de synthèses de nouveaux polymères. Les produits du métabolisme « secondaire » non indispensables au fonctionnement de la cellule, sont plutôt stockés en région subapicale. Les métabolites secondaires les plus connus sont les pigments, les antibiotiques, les mycotoxines... [54].

8.4.2. Conditions de développement

Bien qu'elles soient relativement peu exigeantes, un certain nombre de facteurs, nutritifs et environnementaux, doivent être réunis pour que les moisissures se développent. Les principaux facteurs de développement sont :

8.4.2.1. Les éléments nutritifs

Les moisissures sont des hétérotrophes, ils nécessitent la présence des sources de carbone, sources d'Azote, les acides aminés, et des oligo-éléments en quantités très faibles (Potassium, Phosphore, Magnésium...) [55].

8.4.2.2. Les facteurs de l'environnement

A la différence des substances nutritives qui sont toujours beaucoup plus abondantes que ne le nécessite le développement des moisissures, les facteurs physiques de l'environnement (humidité, température, oxygène...) constituent un élément déterminant pour son initiation.

- **L'humidité**

Tout le monde sait que les moisissures apparaissent après un accroissement accidentel de l'humidité. En effet, la quantité d'eau disponible dans le substrat et l'ambiance environnante est très importante pour initier leur développement. Il y a échange permanent entre l'environnement et le support jusqu'à atteindre un point d'équilibre à la surface de ce dernier où pourra se développer la moisissure (pour les aliments, cette valeur est définie comme l'activité de l'eau ou a_w ; elle est approximativement inverse de l'humidité relative) [56].

L'humidité relative minimum pour que commencent à se développer certaines moisissures peu nombreuses, dites xérophiles, est de 65-70 % (*Eurotium-Aspergillus* du groupe *glaucus*). Au fur et à mesure que l'humidité augmente s'installent ensuite des moisissures différentes, de plus en plus nombreux vers 80-90 %. Ainsi selon l'espèce identifiée sur un substrat on peut approximativement définir l'évolution de l'humidité relative de celui-ci. La seule façon d'éviter le développement de contaminants fongiques est donc bien de maintenir une hygrométrie faible dans l'environnement.

- **Température**

La plupart des champignons, surtout les moisissures, sont mésophiles c'est-à-dire qu'ils se développent autour de 20-25°C, température moyenne habituelle des aires de stockage non climatisées sous les latitudes européennes. Cependant il peut y avoir des particularités pour certaines espèces et c'est ainsi que l'on définit de températures cardinales qui sont les températures minimales, optimales et maximales de croissance [57].

- **Oxygène**

Les champignons sont des organismes aérobies. Cependant, certains tolèrent des quantités relativement faibles d'oxygène et peuvent même se développer en anaérobiose avec production diéthanol et diacides organiques. Le métabolisme des champignons peut être modifié selon la teneur en oxygène environnemental ; par exemple la production de mycotoxine (pateline et acide penicillique) décroît considérablement en conditions d'oxygénation faible [57].

- **PH**

Les champignons sont peu sensibles au pH du milieu. Ils se développent entre 4,5 et 8 avec un optimum entre 5,5 et 7,5. Certaines espèces (*Aspergillus niger*) peuvent se développer jusqu'à 1,7 et 2. Cette faculté de se développer en milieu acide permet de les séparer des bactéries pour l'isolement [57].

8.5. Intoxication par les champignons

8.5.1. Mycotoxicooses

Les mycotoxicooses des intoxications provoquées par l'ingestion d'aliments contenant des substances chimiques sécrétés moisissure.

Elles ne sont donc par conséquence, ni infectieuses, ni contagieuses.

L'action des mycotoxines est polymorphe et une même mycotoxine donne des effets variés selon :

- La concentration
- La durée d'exposition
- L'influence d'infections virales, parasitaires ou bactériennes
- L'état en carence alimentaire
- Le stress
- La susceptibilité génétique individuelle...

L'ingestion d'un aliment contenant des mycotoxines peut être responsable d'effets graves, voir mortels tant chez l'homme que chez l'animal.

Les principaux effets toxiques sont :

- Des carcinogènes préférentiellement hépatique
- Des tremblements
- Des hémorragies surtout intestinales
- Des néphrotoxicités
- Des dermatites
- Anorexie, voir léthargie
- Une cytotoxicité
- Des convulsions

- Des œdèmes mésentériques
- Une toxicité générale
- Neurotoxicité
- Des atteintes des oranges hématopoïétiques

Les signes cliniques supputés dans ce chapitre, risquent de porter à confusion avec les mêmes signe d'autres pathologies et c'est pour cette raison peut être, que les mycotoxicoles restent ignorées et leur diagnostic non posé.

Beaucoup d'études dans le monde porte sur les mycotoxicoles [58].

8.5.2 Étude des principales mycotoxicoles

8.5.2.1. aspergillus flavus et aspergillus parasiticus, produisent les aflatoxines B1, G1 et M.

Ses aflatoxines ont une très large distribution pratiquement dans tous les substrats que ces dernières peuvent coloniser, comme dans le lait par exemple.

Les aflatoxines sont thermostable, l'aflatoxine B1 est la plus toxique des trois.

8.5.2.2. pénicillium verrucosum, produit l'ochratoxine A, qui est la plus dangereuse.

Elle est retrouvée dans le maïs, l'orge et le lait.

Cette toxine n'est pas retrouvée chez les animaux herbivores, dont leur flore bactérienne la dégrade en un métabolite non toxique.

Dans des conditions normales de cuisson, l'ochratoxine A est partiellement détruite.

8.5.2.3. le genre fusarium, produits de très nombreuses toxines et surtout la toxine T2 et la trichothécène.

8.5.2.4. Beaucoup d'autre toxines sont rencontrées telles que :

- Le désoxynivalénol, le nivalénol et les fumonisines B1 et B2, que l'ont rencontré dans le maïs, le blé et l'orge.
- Le zéaraléone, la patuline, la citrinine, les trémorgènes neurotoxiques, sont produites surtout chez les animaux, mais peuvent être aussi présentes dans les produits agricoles tels que le son et le maïs [58].

8.6. La limite des microorganismes

Les opérations susceptibles de limiter la présence des germes dans les drogues sont malheureusement également capables de dégrader les constituants présents :

-La pasteurisation ou l'autoclavage des drogues

-La chaleur sèche

-Les vapeurs d'oxyde d'éthylène, longtemps utilisées pour la réduction simultanée du nombre germes mais aussi d'insectes, sont interdites en Europe depuis le 31 décembre 1990, en raison de la formation de produits résiduels toxiques et mutagènes.

-Les rayonnements ionisants sont utilisables à de très faibles doses pour éviter la dénaturation des constituants, notamment les polysaccharides. En outre, la déclaration de ce traitement est obligatoire [58].

1. Généralité

Les plantes médicinales, rarement utilisées à l'état frais, doivent être conservées dans de bonnes conditions. Le séchage est le procédé le plus utilisé pour conserver les plantes médicinales, une bonne dessiccation évite la prolifération des bactéries et des moisissures.

Le séchage au soleil et à l'ombre sont des méthodes anciennement pratiqué dans les pays à climat chaud et sec pour les drogues peu fragiles.

Le séchage par l'air chaud est un procédé le plus répandu, car il présente l'avantage d'être rapide.

2. Buts

Notre étude a pour objectif de détecter chimiques des deux plantes (*Lavandula stoechas*, *Mentha viridis*) séchées selon différentes méthodes.

- Effet de la température sur la couleur, odeur et la qualité des composantes des plantes
- Les différents procédés de séchage utilisés au soleil, à l'ombre et dans la maison
- Déterminer l'activité biologique et chimique des trois plantes médicinales de la famille de Labiacée (*Lavandula stoechas*, *Mentha viridis*) sur les bactéries (*Pseudomonas aeruginosa* et *staphylococcus aureus*).

3. matériels & méthodes

Ce travail a été effectué aux laboratoires N°2 de biochimie et laboratoire N°2 de Microbiologie à la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université de Mostaganem.

3.1. Matériels

- **Matériels végétales**

Dans ce travail, deux plantes médicinales de la famille Lamiacées ont été récoltées de la forêt d'Achacha (80 Km à l'est de la wilaya de Mostaganem), séchées selon différentes méthodes, broyées pour obtenir une poudre et qui ont été conservés pour le criblage phytochimique.

Tableau N°1 : Etude Ethnobotanique des plantes utilisées

Plante	Nom latin	Famille	Partie utilisée	Utilité pharmaceutique
Lavande الخزامة	<i>Lavandula stoechas</i>	Lamiacées	Les feuilles, fleurs	Effet calmant, elle combat l'insomnie, les maux de tête et la dépression. Soigne indigestion colique et élimine les ballonnements efficace contre divers types d'asthme, notamment quand il est provoqué par la nervosité, antiseptique...
Menthe النعناع	<i>Mentha</i>	Lamiacées	Les feuilles séchées	La menthe aurait des vertus digestives, spasmolytiques, carminatives, antiseptiques, toniques et stimulantes. Elle participerait à l'équilibre digestif et améliorerait le tonus général.

• Matériels

Une balance électrique pour les différentes pesées, un bain marie, une plaque de CCM pour la chromatographie sur couche mince, des flacons et des tubes, centrifugeuse, verre de montres, boîte de pétrie, milieu de culture, bec benzène, lance, les disques vierges, autoclave, pipette pasteur, étuve de 37°C, agitateur, plaque chauffante.

• Solvants et Réactifs

Nous avons employons le Méthanol, HCL, FeCl₃, Chloroforme, Ether de pétrole, acide acétique, acide sulfurique, eau distillée.

• Milieux de culture

Suivant les méthodes employées dans l'essai et selon les souches, nous avons utilisé comme milieu de culture les suivants :

- La gélose nutritive pour l'isolement et l'entretien des souches bactériennes.

- La gélose Mueller Hinton pour l'étude de la sensibilité des bactéries aux différents extraits de plantes.
- Bouillon nutritive pour l'enrichissement des bactéries.

3.2 Méthodes

3.2.1. Séchage des plantes

Les deux plantes sont séchées à l'ombre, au soleil et dans la maison.

Dans tous les cas, il est indispensable de placer les plantes en couche mince, entre lesquelles l'air doit circuler librement :

✚ Séchage à l'air libre :

- Au soleil : moyen économique, il est pratiqué dans les pays à climat chaud et sec pour les drogues peu fragiles. Il présente des inconvénients : les UV peuvent exercer un effet photochimique et altérer certains principes actifs. Par ailleurs, cette méthode n'est pas adaptée aux drogues principes actifs volatils comme le cas des plantes de la famille des Lamiacées (menthe et lavande).
- A l'ombre : on étale les plantes sur une surface bien ventilée. La méthode, assez longue, reste artisanale.

✚ Séchage sous les conditions défavorables dans la maison.



Fig N°4 : les feuilles de *Lavandula* fraîche



Fig N°5 : les feuilles de *Mentha* fraîche

3.2.2 Caractérisation des principaux constituants chimiques des plantes**3.2.2.1 Criblages phytochimique**

Les réactifs de la caractérisation classiques ont permis de mettre en évidence les groupes chimiques suivants :

Les flavonoïdes, les Tanins, les Anthraquinones, les Saponines, les Alcaloïdes, les Phlobatanins, les Glucosides.

a. Les Flavonoïdes

On fait la macération par l'eau distillée. On prend 2 ml de filtration des plantes à différents modes de séchage, on ajoute quelques gouttes de HCL (2%) et quelques gouttes de FeCl_3 (1%).

En présence des flavonoïdes, on remarque une couleur verdâtre [24].

b. Les Tanins

Pour avoir les tanins, 1g de la plante broyée est placé dans 20 ml d'eau distillée pendant 10 min. On fait la filtration et puis on ajoute quelques gouttes de FeCl_3 [24].

c. Les Anthraquinones

On fait la macération par l'eau de 0,5 g de chaque plante broyée, on ajoute 1 ml d'Ammoniaque (10%).

Après agitation, la présence des Anthraquinones est confirmée par un virage de la phase aqueuse au rose rouge [24].

d. Phlobatanins

On fait la macération par l'eau de 0.5g de la plante broyée. On prend 2 ml de filtration, ajoute 1 ml d'HCL diluée 2%. On fait une décoction pendant quelques minutes.

On observe une précipitation rouge ce qui indique la présence des Phlobatanins [24].

e. Les saponines

Leur présence est déterminée quantitativement par le calcul de l'indice de mousse. 0.5 g de matériel végétal sec broyé sont macérées par l'eau.

On prend 2 ml de filtrat, on agite les tubes avec énergie horizontalement pendant 15 seconds.

Après un repos en position verticale, on mesure la hauteur de la mousse persistante en mm

Si elle est supérieure à 10 mm dans le tube, on a donc présence des saponines dans la plante [24].

f. Les Alcaloïdes

1g de la plante broyée, sont macérée avec 15ml de Méthanol et sont mis un bain marie à 50°C pendant 01 heures (évaporation sec). Après, on ajoute 5ml de HCL (2%) et on filtre. On ajoute sur le filtrat 5ml d'Ether de pétrole et on laisse sécher à l'air libre, ensuite on pèse le poids des Alcaloïdes [24].

g. Les Glucosides

0.5g de matériel végétal broyé, on été infusé avec 5ml d'eau, puis filtrer. On prend le filtrat et on ajoute une goutte de FeCl_3 concentré, puis on ajoute 2ml d'acide acétique. En fin 1ml d'acide sulfurique est ajouté [24]. L'apparition d'un aman brin ou d'un aman violet, indique la présence des glucosides.

3.2.2.2 caractérisation des alcaloïdes et des flavonoïdes sur plaque CCM

La chromatographie sur couche mince consiste à placer sur la plaque une tache et de laisser éluer en la trempant dans un solvant ou un mélange de solvant (appelé éluant), l'éluant diffuse le long du support. La tache migre sur la feuille plus ou moins vite selon la nature des interactions qu'elle subit de la part du support et de l'éluant.

 Description d'une analyse par CCM selon l'ordre chronologique**1. Préparation de la cuve chromatographique :**

- ✓ Introduire l'éluant ou le mélange de solvants. Dans la cuve nous avons mis 15ml d'acide forme + 5ml chloroforme.
- ✓ Ajuste le niveau à environ 0.5cm du fond de la cuve.
- ✓ Garnir l'intérieure de la cuve d'un papier filtre imprégné d'éluant et plaqué contre les parois ; une ouverture est ménagée dans le filtre pour observer le développement du chromatogramme.
- ✓ Fermer le récipient (la cuve doit être saturée de vapeur de solvant)

2. Dépôt de l'échantillon sur la plaque

- ✓ Procéder au nettoyage de la plaque si nécessaire.
- ✓ Dissoudre l'échantillon dans un solvant approprié en solution de 2 à 5 %.
- ✓ Déposer environ 0.5ml de la solution en un point situé à 1cm de l'extrémité inférieure de la plaque ; le diamètre de la tache doit être d'environ 2mm pour la disposition de plusieurs produits.

- ✓ Sécher à l'aide d'un séchoir ; éventuellement faire de nouvelles applications.

3. Développement du chromatogramme

- ✓ Placer la plaque dans la cuve en position verticale.
- ✓ Refermer le récipient qui ne doit plus être déplacé.
- ✓ Lorsque le front du solvant se trouve à environ 1cm de l'extrémité supérieure de la plaque, la retirer et marquer cette position. (le trait peut être tracé à l'avance et servir de repère pour arrêter l'élution).

4. Révélation et calcul de R_f

- ✓ Sécher la plaque à l'aide d'un séchoir.
- ✓ Cercler les taches et pointer leur centre.
- ✓ Calculer les R_f

R_f : retarding factor ou rapport frontal $R_f = d_i/d_s$

d_i : distance parcourue par le composé (mesuré au centre de la tache)

d_s : distance parcourue par le front du solvant

Les plaques ont été placées dans la cuve chromatographiques préalablement saturées pour leur développement. A la fin du développement (fin de la migration), les plaques ont été retirées de la chambre chromatographique, puis séchées à l'air libre pendant 15min.

Après le séchage des plaques on a fait une pulvérisation de dragendrof ➡ La coloration orange indique la présence des alcaloïdes.

Pour d'autre plaque on a fait une pulvérisation de $FeCl_3$ ➡ La coloration bleu indique la présence des flavonoïdes.



Figure N°6: la cuve

3.2.2.2. Activité antibactérienne

Les tests de l'activité antibactérienne ont été réalisés en deux étapes au niveau du laboratoire de microbiologie de l'université d'ABD EL HAMID IBN BADIS pour les souches pure.

L'évaluation de l'activité antibactérienne d'un extrait passe par l'étape des disques, qui est simple et pas couteuse, et la plus utilisée en routine dans les laboratoires de bactériologie pour les tests de sensibilité aux antibiotiques.

L'étude du pouvoir antibactérien par cette technique est identique à celui de l'antibiogramme, la seule différence c'est le remplacement des antibiotiques par des extraits.

3.2.2.2.1. Méthode de diffusion sur gélose par disques.**a. préparation de MH (Miller Hinton)**

L'expérience réalisée été de versé 1L d'eau distillé dans une fiole en suite en a ajouté a ce dernier les produits suivant après avoir pesé leur masse par une balance électronique :

- 03g d'extrait de viande
- 1.5g d'amidon
- 17.5g de crypton (caséine)

En suite en passe à l'agitation d'un mélange par un agitateur électrique.

Après leur agitation en mesure le pH de la solution obtenu par un pH mètre pour s'assurer que sont pH se compris entre 6,8 et 7,8. En suite une fois la mesure du pH est a prouvé en ajoute à la solution 18g d'agar.

La nouvelle solution obtenue est mise dans des flacons qui seront introduit dans l'autoclave et laissé à la laissé pendant une durée de 30min.

b. préparation de BN (bouillon nutritif)

La mise d'une quantité de 20g de BN + 1L d'eau distillé dans un bécher et bien agité le mélangé la solution obtenue est ensuite rempli dans des flacons puis ces flacons ont été mise dans l'autoclave pendant 1 heure.

c. Activation de la souche (l'inoculum)

Préparation de l'inoculum de chaque souche (*Pseudomonas aeruginosa* et *staphylococcus aureus*) : à l'aide d'une anse platine stérile, nous avons prélevé une colonie bien isolée d'une culture pure de chaque souche (activée u préalable sur un milieu sélectif pendant 24 heure à 37°C)

et on l'écrase sur la paroi de tube qui contient 5ml de bouillon nutritif, puis nous avons incubé à 37°C pendant 24 heures. La suspension bactérienne est préparée de façon à obtenir un inoculum de 10^6 UFC/ml (UFC = Unités format colonies).

d. préparation les disques vierges

Les disques ont été préparés par des papiers filtre de 5mm de diamètre et stérilisé à 120°C pendant une durée de 20min, puis immergés dans les extraits de chaque plante.

e. L'antibiogramme

Ce test été réalisé pour étudier l'antibiogramme standard des germes utilisés et le comparer avec l'effet de nos extraits bruts.

- **Test de sensibilité aux extraits bruts des plantes (Antibioaromatogramme)**

Les différents extraits organiques des deux plantes sont solubilisés dans l'eau distillée et les extraits aqueux sont dissouts dans l'eau distillée stérile. La gélose appropriée est coulée MH dans des boîtes de pétri 90mm de diamètre et inoculée avec une suspension microbienne pure fraîchement préparée. Dans chaque boîte nous avons déposé les disques qui sont immergés dans chaque extrait (de notre plante selon le mode de séchage) à la surface de la géloseensemencée, l'ensemble est incubé pendant 24 heures à 37°C.

Des applications des disques imprégnés l'extrait diffuse de manière uniforme et après 24 heures d'incubation, la présence autour des disques d'une zone d'inhibition circulaire dans laquelle il n'y a pas de croissance de micro-organisme dénote la sensibilité de ceux-ci à cet extrait. Plus la zone d'inhibition est grande, plus le germe est sensible.

4. Résultats

4.1 Séchage

4.1.1. Effet de la température sur le poids sec

Le séchage apparaît comme une étape essentielle. A cet effet nous avons calculé la teneur en humidité des deux plantes selon différentes méthodes de dessiccation. Le contenu en humidité des plantes a été déterminé par la formule suivante.

A : poids de l'échantillon « plante fraîche »

B : poids de l'échantillon « plante sèche »

H% : taux d'humidité

$$H\% : (A-B/A) \times (100)$$

Tableau N°2 : la teneur en eau des deux plantes séchées à différentes températures en fonction du temps

		Séchage à la maison T° 13°C- 15°C	Séchage à l'ombre T° 15°C- 22°C	Séchage au soleil T° 25°C- 28°C
La Lavande	Temps de séchage (min)	37000	36000	28800
	B (g)	94	91	85
	La teneur en eau (%)	53	54,5	57,5
La Menthe	Temps de séchage (min)	31900	31680	21600
	B (g)	86	83	70
	La teneur en eau (%)	57	58,5	65

A = 200g : poids de la plante fraîche

B : le poids de la plante séchée

Les végétaux sont riches en eau, les analyses de nos échantillons ont révélées un taux d'humidité important compris entre 53% et 57,5% selon le mode de séchage et selon le temps de séchage.

4.1.2. Effet de séchage sur la couleur

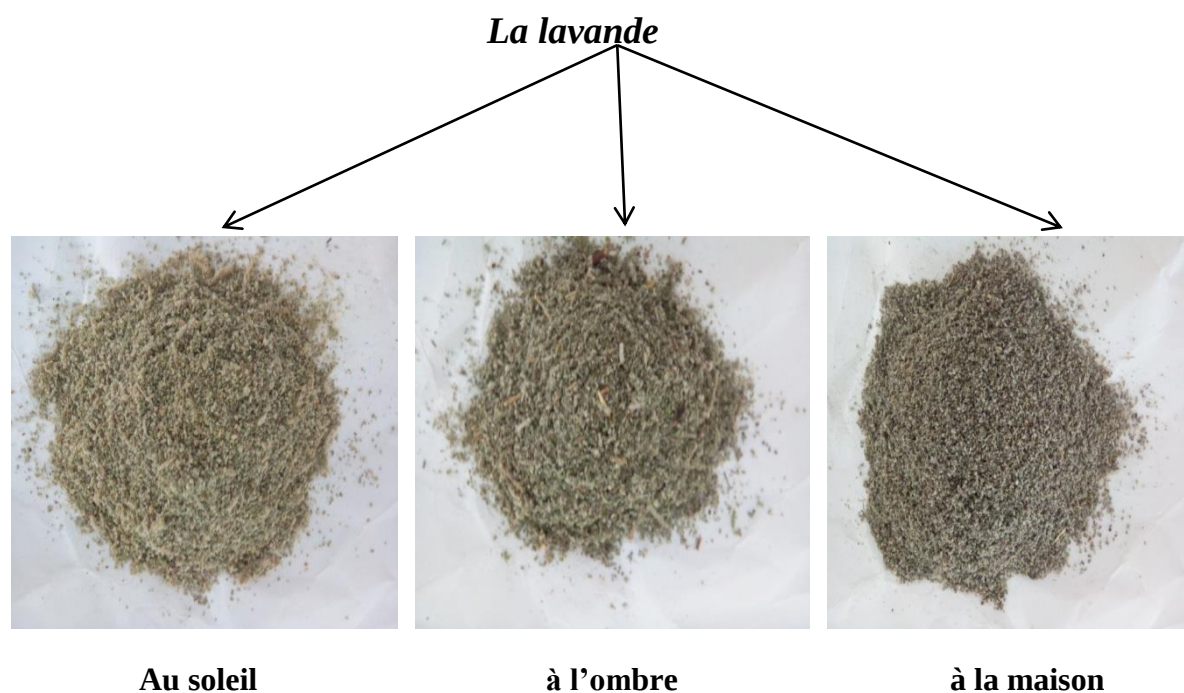


Fig N°7 : représente la lavande séchée à différente mode de séchage

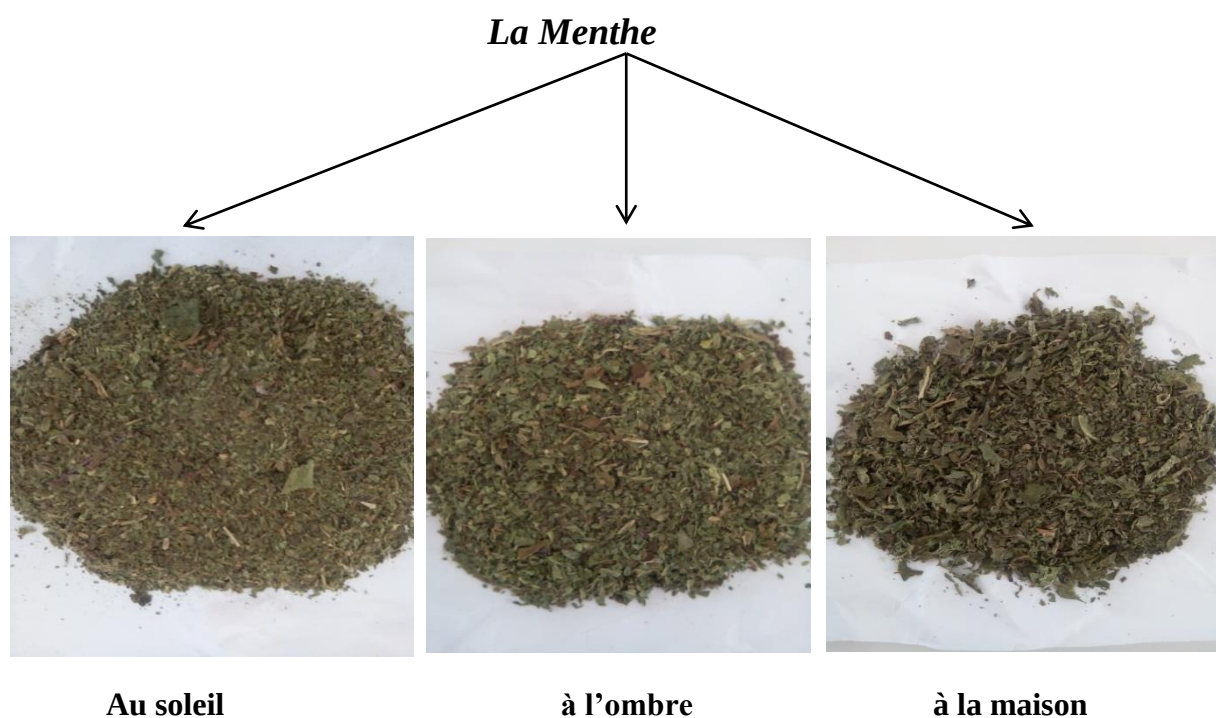


Fig N°8 : représente la Menthe séchée à différente mode de séchage

Les figures précédents, déterminent la couleur des plantes séchés, nous observons une différenciation des couleurs ; la couleur foncé chez les deux plantes (séchage à l'ombre et dans la

maison), la couleur claire au séchage de soleil. Donc la température élevée influe sur la couleur et même l'odeur.

Ces résultats indiquent que la température, la lumière, l'air libre influent sur la couleur des matériels séchés.

4.2. Caractérisation des principaux constituants chimiques des plantes

4.2.1. Criblage phytochimique

a. flavonoïdes

Le tableau et les figures suivants, représentent l'aspect et les poids de Flavonoïdes des plantes séchés en différentes modes.

Tableau N°3 : représente les poids et l'aspect des flavonoïdes des plantes en différents modes de séchage

La plante	Mode de séchage	Quantité des Flavonoïdes en (mg) dans 1g de plante	coloration
La lavande	Séchage au soleil	40	Marron foncé un peu de vert
	Séchage à l'ombre	30	Vert- marron foncé
	Séchage à la maison	170	Orange un peu de vert
La menthe	Séchage au soleil	80	Jaune foncé
	Séchage à l'ombre	60	Vert- marron clair
	Séchage à la maison	220	Vert - marron foncé



Fig N°9 : les résultats de recherche des flavonoïdes (lavande et Menthe)

D'après le tableau précédent, on observe que les deux plantes selon différents modes de séchage contiennent des quantités différentes des Flavonoïdes dans un 1g de plante broyée ; la quantité la plus importante est de 220 mg chez la Menthe séchée à la maison et 170 chez la lavande séchée à la maison.

D'après les figures, on observe des couleurs différentes selon la concentration des flavonoïdes, les couleurs claires résultent la dégradation des Flavonoïdes.

Résultats et interprétation

b. Tanins

Le tableau et les figures suivantes représentent les résultats de la mise en évidence des tanins

Tableau N°4 : représente les résultats de recherche des tanins et quinones

La plante	Mode de séchage	Tanins
La lavande	Séchage au soleil	+++
	Séchage à l'ombre	+++
	Séchage à la maison	+++
La Menthe	Séchage au soleil	+++
	Séchage à l'ombre	+++
	Séchage à la maison	+++

(+++): Concentration élevée

(-): absence

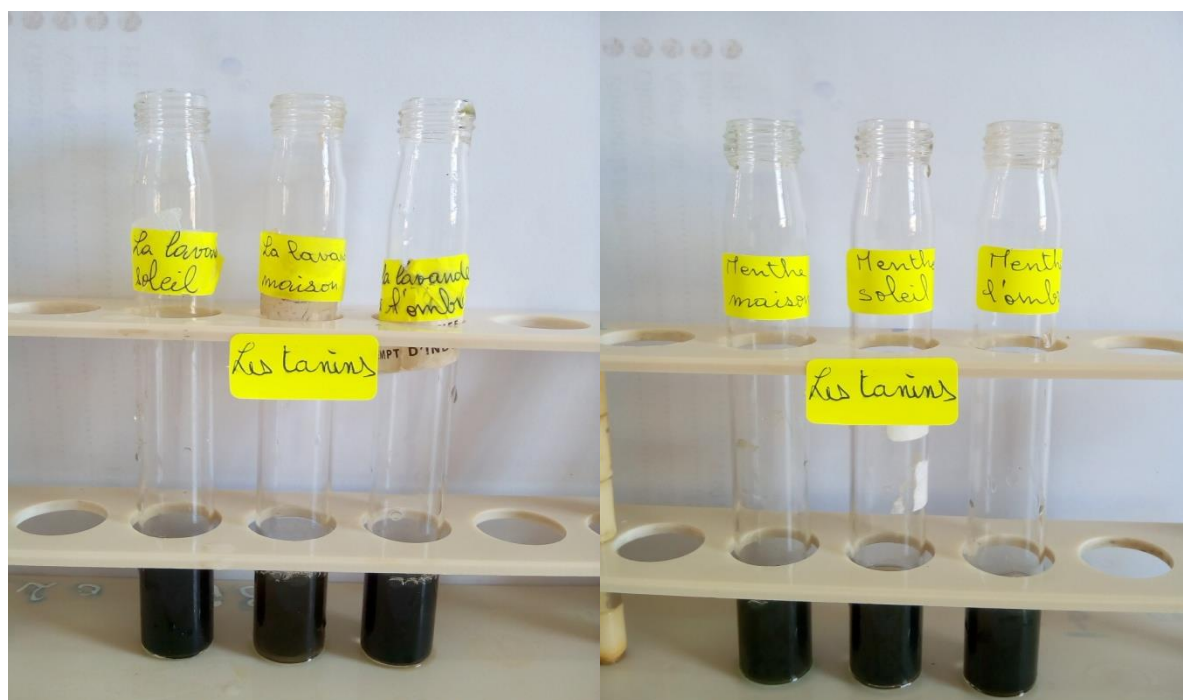


Fig N°10 : les résultats de recherche des tanins (Lavande et Menthe)

Les résultats obtenus déterminent que les deux plantes contiennent des tanins avec des concentrations variables selon le type de séchage.

Résultats et interprétation

c. Anthraquinones

Les résultats sont regroupés dans le tableau N°5 et les figures suivantes



Fig N°11 : les résultats de recherche des Anthraquinones (Lavande et Menthe)

d. Phlobatanins

Les résultats sont regroupés dans le tableau et les figures suivantes

Tableau N°5 : représente les résultats de recherche des Phlobatanins et Anthraquinones

La plante	Mode de séchage	Phlobatanins	Anthraquinones
La lavande	Séchage au soleil	++	-
	Séchage à l'ombre	++	-
	Séchage à la maison	++	-
La Menthe	Séchage au soleil	++	-
	Séchage à l'ombre	++	-
	Séchage à la maison	+++	-



Fig N°12 : les résultats de recherche des Phlobatanins (Lavande et Menthe)

e. les saponines

Le tableau et les figures suivantes regroupent les résultats de recherche des saponines

Tableau N°6 : les résultats de recherche des saponines

La plante	Mode de séchage	Saponines/observation	
La Lavande	Séchage au soleil	35 mm	++
	Séchage à l'ombre	25 mm	++
	Séchage à la maison	40 mm	+++
La Menthe	Séchage au soleil	6 mm	+
	Séchage à l'ombre	5 mm	+
	Séchage à la maison	10 mm	++



Fig N°13 : les résultats de recherche des saponines (Lavande et Menthe)

Les deux plantes contiennent des saponines mais avec des quantités différentes selon la hauteur de la mousse mesurer en mm

f. les alcaloïdes et les Glucosides

Les résultats représentés dans les figures suivantes :

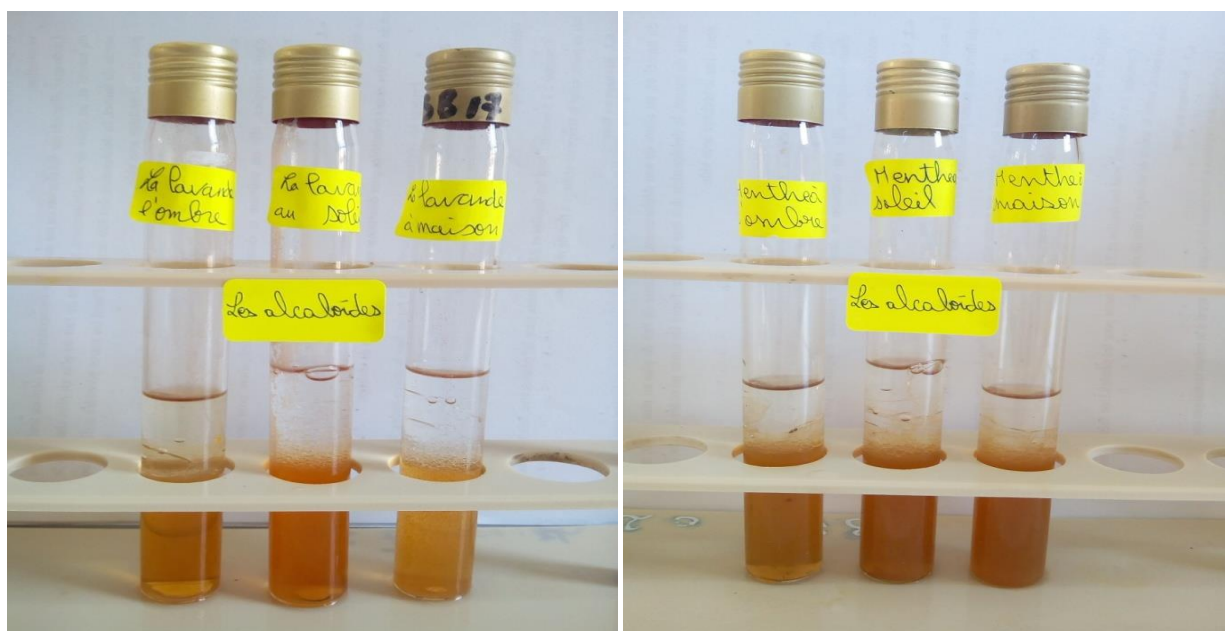


Fig N°14 : les résultats de recherche des alcaloïdes (Lavande et Menthe)

Résultats et interprétation

Les deux phases indiquent la présence des alcaloïdes chez les deux plantes.

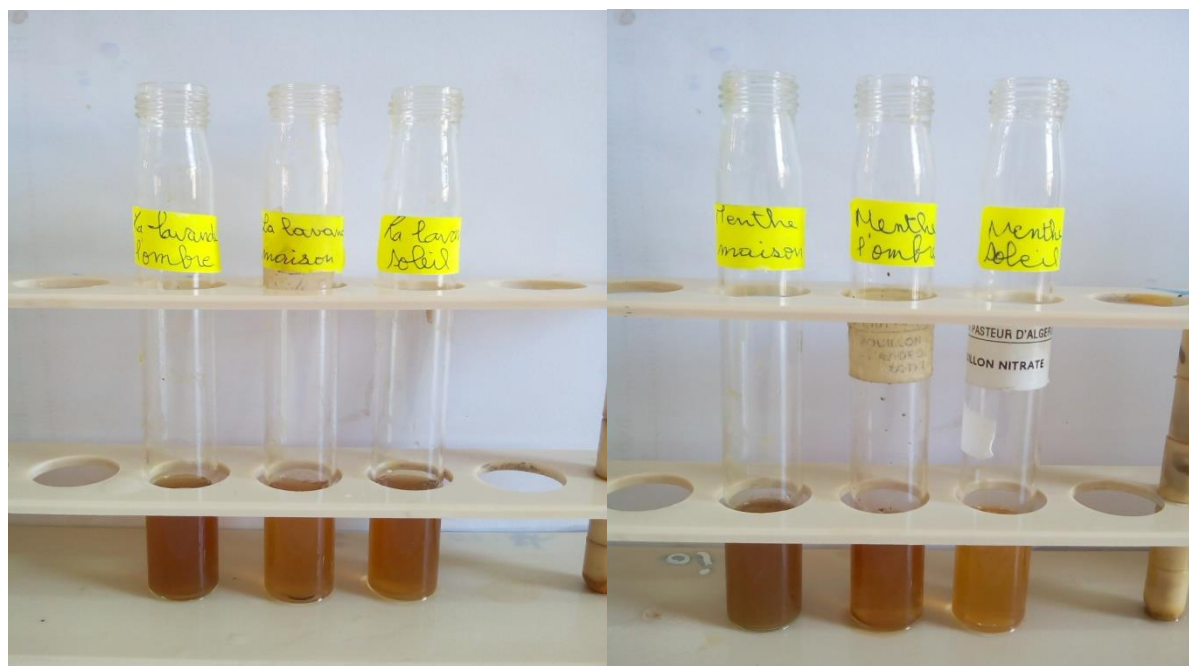


Fig N°15 : les résultats de recherche des glucosides (Lavande et Menthe)

D'après les figures, on observe la dégradation de couleur marron, ce qui indique la présence des glucosides avec différentes concentration.

Tableau N°7 : les résultats du criblage phytochimique (la Lavande)

	Lavande séchée au soleil	Lavande séchée à l'ombre	Lavande séchée à la maison
Quantité des flavonoïdes en (mg) dans 1g de plante	40	30	170
Flavonoïdes/coloration	Marron foncé un peu de vert	Vert- marron foncé	Orange un peu de vert
Tanins	+++	+++	+++
Phlobatanins	++	++	++
Anthraquinones	-	-	-
Saponines (mm)	35	25	40
Glucosides	Marron foncé	Marron foncé++	Marron clair

Résultats et interprétation

Tableau N°8 : les résultats du criblage phytochimique (la Menthe)

	Menthe séchée au soleil	Menthe séchée à l'ombre	Menthe séché à la maison
Quantité des flavonoïdes en (mg) dans 1g de plante	80	60	220
Flavonoïdes/coloration	Jaune foncé	Vert- marron clair	Vert- marron foncé
Tanins	+++	+++	+++
Phlobatanins	++	++	+++
Anthraquinones	-	-	-
Saponines (mm)	6	5	10
Glucosides	Marron -jaune	Marron clair	Marron foncé

4.2.2. Résultats sur CCM

Lorsque la plaque est séchée, toute substance présente apparaîtra sous la forme d'une tache sombre.

Les plaques sont aussi pulvérisées avec le réactif FeCl_3 pour les flavonoïdes à l'aide d'un pulvérisateur. Les flavonoïdes des taches bleu noir.

L'apparence de certaines substances peut évoluer avec le temps ; il est donc important de noter les résultats aussi rapidement et soigneusement que possible, ainsi que les changements éventuels au cours du temps pour faciliter les références, de nombreux révélateurs étant extrêmement toxiques, la pulvérisation des plaques doit obligatoirement se faire sous une hotte.

Les résultats sont généralement exprimés sous la forme d'un facteur de rétention. Le facteur de rétention (R_f) est défini comme suit : Distance parcourue par extrait depuis l'origine/ Distance parcourue par le front du solvant depuis l'origine.

Les résultats de chromatographie sur couche mince sont mentionnés sur les figures suivantes :

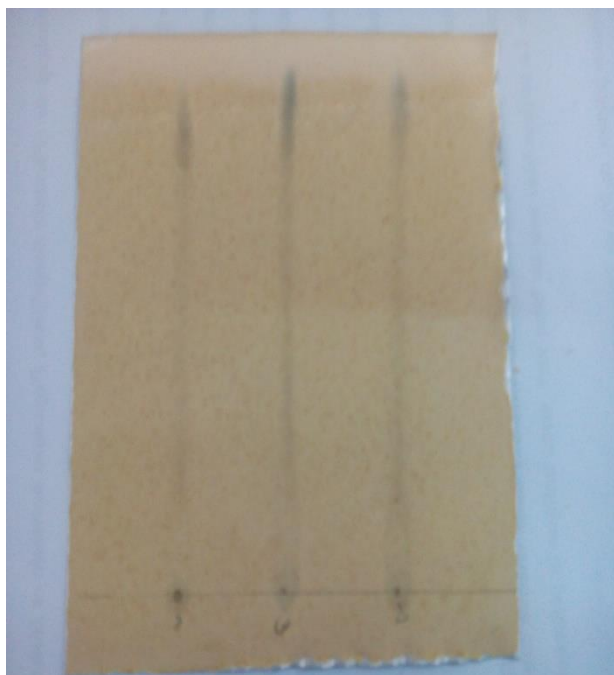


Fig N°16 : étude de séparation des principes actifs des flavonoïdes de la lavande.



Fig N°17 : étude de séparation des principes actifs des flavonoïdes de la menthe.

Les plaques CCM sont pulvérisées avec le réactif de FeCl_3 après la migration des extraits, on a observé des taches bleu noir qui indiquent la présence des flavonoïdes dans ces extraits.

Les résultats sont généralement exprimé sous la formation d'un facteur de rétention (R_f) est définie comme suit : $R_f = d_i/d_s$.

Résultats et interprétation

- **Calcul de Rf** : Le tableau suivant représente les résultats de CCM

Tableau N°9 : les résultats obtenus de la CCM

	Lavande		Menthe	
	di (cm)	Rf	di (cm)	Rf
Séchage au soleil	7.7	1	7.6	0.95
Séchage à l'ombre	7.5	0.93	7.5	0.93
Séchage à la maison	7.2	0.9	7.7	1

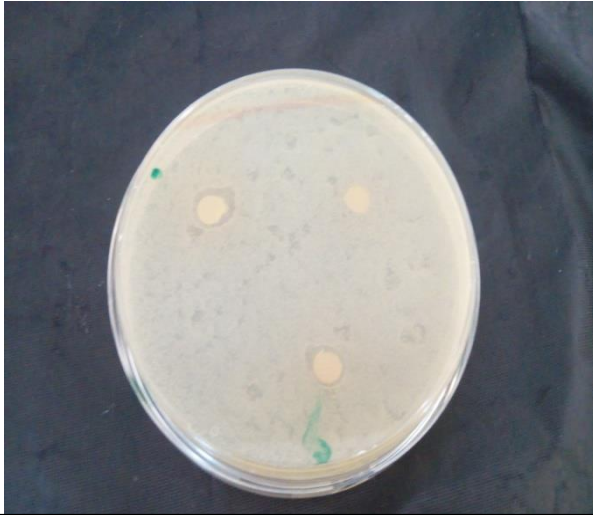
Rf : (retarding factor ou rapport frontal)

di : distance parcourue par le composé

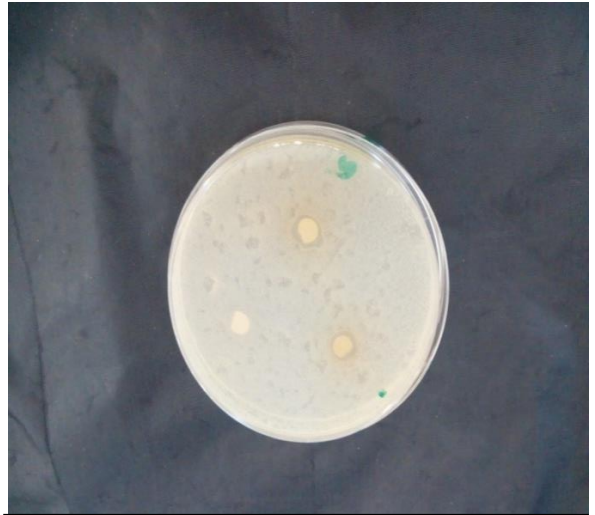
ds : 8cm distance parcourue par le front du solvant

4.3. Les résultats de l'activité antibactérienne

Les figures suivantes présentent les résultats de l'effet des extraits de deux plantes sur les bactéries pathogènes (*Pseudomonas aeruginosa* et *staphylococcus aureus*).



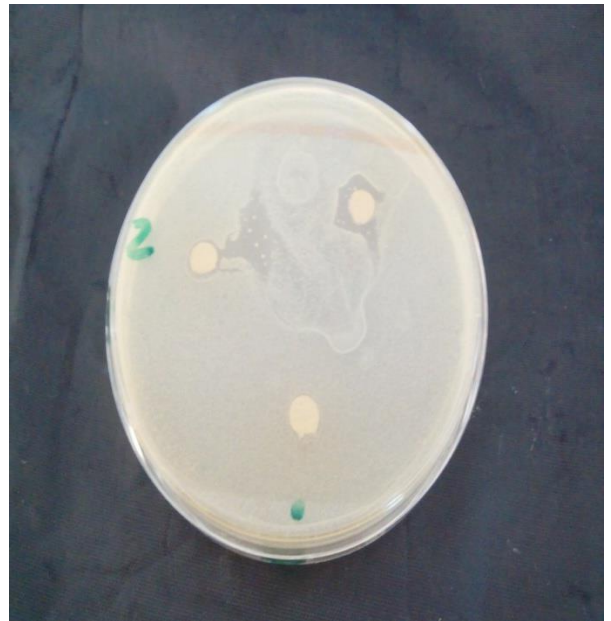
**Fig N°18 : L'effet des extraits
méthanolique de la Menthe sur
staphylococcus aureus.**



**Fig N°19 : l'effet des extraits
méthanolique de la Lavande sur
staphylococcus aureus.**



**Fig N°20 : L'effet des extraits
méthanolique de la lavande sur
*Pseudomonas aeruginosa***



**Fig N°21 : L'effet des extraits
méthanolique de la Menthe sur
*Pseudomonas aeruginosa***

Résultats et interprétation

L'interprétation des zones de contraste pour tester la réponse aux extraits des plantes sont :

Moins de 10mm : Résistance

10mm à 15mm : Intermédiaire

Plus de 15mm : sensible

Tableau N°10 : Diamètre d'inhibition des extraits méthanolique des deux plantes (Menthe et Lavande) sur *Pseudomonas aeruginosa* et *staphylococcus aureus*

plante		zone d'inhibition (	
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>staphylococcus aureus</i>
Lavande	Séchage au soleil	15mm	15mm
	Séchage à l'ombre	10mm	14mm
	Séchage à la maison	30mm	6mm
Menthe	Séchage au soleil	35mm	16mm
	Séchage à l'ombre	10mm	16mm
	Séchage à la maison	25mm	10

D'après le tableau on observe des diamètres des zones d'inhibition assez importante. Selon les résultats obtenue, l'extraits méthanolique de la Menthe et la lavande à des activités antibactériennes sur *Pseudomonas aeruginosa* mais moyennement active chez les *Staphylococcus aureus*.

Alors que le diamètre d'inhibition est intéressante arrivant à 16mm et 35mm pour l'extrait de la menthe et la lavande.

L'extrait de la lavande et la menthe qui séchée dans la maison n'a pas présenté des zones d'inhibitions sur *staphylococcus aureus* c'est-à-dire n'a aucune effet.

Discussion générale

De nombreux facteurs influencent la qualité d'une drogue végétale : origine, conditions de culture, époque de récolte, mode de dessiccation et le temps de séchage. Or, si l'on veut conserver aux plantes leur place en thérapeutique, il faut que ces drogues doivent donc répondre à de normes, et par conséquent faire l'objet de contrôle ou essais avant leur emploi pour la préparation comme tisane.

Nos résultats nous confirment que la température, la lumière, l'air libre influent sur la couleur des matériels séchés. Nos échantillons ont présentés une différenciation au niveau des couleurs et au niveau de l'odeur ; la couleur foncé chez les deux plantes (séchage à l'ombre et séchage à la maison), la couleur clair au séchage au soleil. Donc la température influe sur la couleur et même l'odeur.

Pour les essais physicochimiques, il complète le contrôle précédent (identité et pureté) et nous renseigne, grâce au dosage des principes actifs, sur l'activité thérapeutique de la plante. Ce qui permet d'identifier les espèces végétales par la mise en évidence de certains principes actifs. Cette mise en évidence s'effectue par des tests physiques ou chimiques réalisées sur la drogue elle-même ou sur un extrait rapidement préparé, on ce qui concerne les réactions de coloration et de précipitation. Elles sont nombreuses et sont effectuées en tube, elles peuvent aussi servir à la caractérisation des principes actifs en chromatographie sur couche mince qui nous donnée presque le même Rf sur un exemple de principe actif les plus connu flavonoïde.

Donc on peut dire que le type de séchage influe sur la quantité des principes actifs dans les plantes séchée.

A partir de la comparaison entre le criblage phytochimique, les résultats de chromatographie sur couche mince et des tests de pouvoir antibactérien des extraits des deux plantes, nous avons conclu que les plantes sont riches en flavonoïdes, alcaloïdes et saponines.

Conclusion générale

Les plantes médicinales restent toujours la source faible des principes actifs connus par leurs propriétés thérapeutiques, ce qui nous amène à la conservation de la biodiversité végétale locale.

Et comme la phytothérapie suscite un renouveau d'intérêt, nous sommes intéressés dans ce travail à mentionner deux plantes de la famille lamiacées, à vertus médicinales en vue d'en tirer l'effet de séchage sur les composantes des plantes.

En ce qui concerne notre travail au laboratoire, nous avons remarqué après les résultats de séchage que la température, la lumière, l'humidité ont un rôle important sur la qualité des matières séchées, ces facteurs influent sur les quantités des eaux perdues, la couleur des matières séchées.

Le test de criblage phytochimique qui nous permet de caractériser ces composés chimiques existants dans les plantes étudiées en quantités très variables (les flavonoïdes, les tanins, et les alcaloïdes...). Les résultats du criblage chimique ont confirmé la présence des alcaloïdes, flavonoïdes, tanins, glucoside, et les saponines à une différente quantité et constatent que le type de séchage influence les métabolismes secondaires des plantes médicinales.

Concernant la caractérisation des flavonoïdes et alcaloïdes sur plaque de couche mince CCM. Les résultats nous montrent par les réactifs FeCl_3 et Dragendorff.

Nous avons été intéressés à poursuivre notre travail sur les tests antibactériens des 2 plantes (*la lavande et la menthe*) selon le mode de séchage sur des souches bactériennes de clinique (*Pseudomonas aeruginosa* et *staphylococcus aureus*). Les résultats de ces travaux nous montrent que ces extraits nous donnent un pouvoir inhibiteur intéressant vis-à-vis de ces bactéries. Nous avons obtenu que *Pseudomonas aeruginosa* est sensible aux extraits des 2 plantes qui sont séchées à la maison, mais par contre *staphylococcus aureus* est résistant chez tous les extraits des 2 plantes à différents modes de séchage.

Enfin, cette étude aura pour finalité l'isolement, la détermination de la structure de la substance naturelle d'intérêt biologique, qui représentera des modèles pour la conception de nouveaux agents thérapeutiques.

- [1] Philippe Sionneau, 2006, la phytothérapie chinoise moderne, p500.
- [2] Tchamdja K.M., 1995, Etude de performance d'un extracteur artisanal pour la production d'essence de citronnelle. Mémoire d'ingénieur des travaux biologiques, ESTBA, UB, p95.
- [3] <http://pharmacie.forumactif.fr/qu-est-ce-que-vous-en-dites-f35/rouge-t1-40.htm>
- [4] <http://www.bien-etre-naturel.info/phytotherapie/index.html>
- [5] Wichtl M., Anton R., 2003. Plantes thérapeutiques – Tradition, pratique officinale, science et thérapeutique. Éd. Tec et Doc et EMI
- [6] <http://fr.wikipedia.org/wiki/Phytoth%C3%A9rapie>
- [7] Algérie forum Tamanrasset Hoggar Djanet Adrar Ghardaïa Biskra Bechar Timimoune, La phytothérapie en Algérie, 2010.pdf
- [8] Bruneton, J. (2002). Phytothérapie – Les données de l'évaluation, 256 p., Tec et Doc – Editions médicales internationales, Cachan
- [9] http://fr.wikipedia.org/wiki/Plante_m%C3%A9dicinale
- [10] Simon Y. Mills, 2001. Evidence for the clinician – a pragmatic framework for phytotherapy
- [11] Williamson EM. 2001. Synergy and other interaction in phytomedicines.
- [12] http://www.passeportsante.net/fr/Therapies/Guide/Fiche.aspx?doc=phytotherpie_th
- [13] Larousse Encyclopédie MEMO, 1999, 1^e Edition Montreal (Quebec), p182.
- [14] Anonyme, 2005, Ministère de l'agriculture Et du Développement Rural, Unité De Conservation et de Développement – Batna
- [15] http://fr.wikipedia.org/wiki/Plante_utile
- [16] Dr Zéphirin Dakuyo, Médecine traditionnelle et moderne ; de la phytothérapie a la pratique, PDF
- [17] <http://www.pharmanatur.com/Intoxication/Plantes%20Toxiques.htm>

- [18] <http://pagesperso-orange.fr/floronet/gene/tox/tox2.htm>
- [19] http://www.poissoncentre.be/article.php?id_article=158
- [20] Biocontact, n°198, janvier 2010, Bien choisir ses plantes, par Gilles Corjon, p.38
- [21] <http://fr.wikipedia.org/wiki/Aromath%C3%A9rapie>
- [22] <http://fr.wikipedia.org/wiki/Flavono%C3%AFde>
- [23] Port Bénédicte, 2007, Recherche bioguidée de molécules antipaludiques d'une plante guyanaise *Piper hostmannianum*, Université Paul Sabatier Toulouse spécialité : Chimie – biologie – Santé p22 (Thèse de Doctorat).
- [24] Abdelghafour MARFAK, Le 12 Décembre 2003, Radiolyse gamme des flavonoïdes, étude de leur réactivité avec les radicaux issus des alcools : formation de depsides, p 220. (Thèse de Doctorat), l'université de Limoges, Ecole Doctorale Sciences Biologie Sante, Faculté de Pharmacie.
- [25] Hadi Milaine, 2004, La quercétine et ses dérivés : molécules à caractère pro – oxydant ou capteurs de radicaux libres ; études et applications thérapeutiques, Université Louis Pasteur Strasbourg I Domaine : pharmacochimie, (thèse de Doctorat).
- [26] Girotti – Chanu Catherine, 2006, Etude de la lipolyse et de la synthèse de composés d'un derme sous l'effet de la cirsimarine, flavone extraite de *Microtea debilis*, Ecole doctorale interdisciplinaire science – santé, Formation doctorale : Biochimie, (thèse de Doctorat).
- [27] François Couplan, les belles vénéneuses, plantes sauvages toxiques, éditions équilibre, 1990
- [28] Jean Louis Guignard, biochimie végétale, 2^{ème} édition, Donod, paris 2000, (pages 164, 170-173, 201-203)
- [29] Jean-Jacques Macheix ; Annie Fleuriet ; Christian Jay-Allemand : Les composés phénoliques des végétaux, 2005, p11.
- [30] Haslem E. plant polyphénols. Végétal tannins revisited, Cambridge University press, Cambridge, 1989.

- [31] <http://plante.phytotherapie.free.fr/substances.plantyes.html>
- [32] <http://www.holistica.fr/plantes/site/définition.html>
- [33] <http://www.demy.ch/demy/asileedeweiss/phytophytpactifs.html>
- [34] <http://fr.wikipedia.org/wiki/Lamiaceae>
- [35] François Couplan, Eva Styner, 2002, Guide des plantes sauvages comestibles et toxiques, 1^{er} édition.
- [36] Zidouri soumia, 2008/2009, la phytochimie de 28 plantes de l'ouest d'Algérie, mémoire de fin d'étude.
- [37] <http://fr.wikipedia.org/wiki/Lavande>
- [38] Encyclopédie encarta 2009, CD
- [39] A guide to medicinal plants in North Africa, 2005
- [40] Larousse, encyclopédie des plantes médicinales
- [41] Bernard Bertrand, Annie-Jeanne Bertrand, Au pays des menthes., 2002
- [42] <http://fr.wikipedia.org/wiki/menthe>
- [43] <http://www.exachem.fr/Sechage.htm>
- [44] www.deshyrateur-sechoire.fr/?...histoire-de-la-deshydratation
- [45] <http://fr.wikipedia.org/wiki/S%C3%A9chage>
- [46] A.S. Mujumbar, Handbook of Industrial Drying, vol. 1, Marcel Decker Inc., 1995
- [47] <http://coll-ferry-montlucon.planet-allier.com/recolcon.htm>
- [48] <http://www.broderie-passion.be/feurssecher.html>
- [49] Marie- France Roquebert, 1997, Les moisissures : nature, biologie et contamination, PDF
- [50] Cruz et al, 1988, conservation des graines en régions chaudes, 2^{ème} édition, 05-08,13.
- [51] Cook et whipps, 1993, Ecophysiology of fungi. Londres

[52] Anonyme, 1997, les moisissures, p 10

[53] Samson R.A. and Hoekstra E.S.- 1988. Introduction to Food –borne fungi. CBS Ed., Baarn, Hollande.

[54] Salim Djelouat, 2009, L'essentiel sur les intoxications alimentaires par les mycoses, PDF

[55] Dewick, P.M. (1997). Medicinal Natural Product – A biosynthetic approach, Wiley, Chichester, 476 pages

[56] <http://fr.wikipedia.org/wiki/Phytochimie>

[57] http://fr.wikipedia.org/wiki/Plante_m%C3%A9dicinale

[58] Métabolites secondaires des plantes et comportement animal

[59] <http://tel.cesd.cnrs.fr/documents/archive0/00/00/61/70/index.fr.html>

Bouillon nutritif (BN) :

- + Extrait de viande.....1g
- + Peptone pancréatique6g
- + Extrait de levure.....2g
- + Chlorure de sodium.....5g
- + pH=7.4

Miller Hinton (MH) :

- + Extrait de viande.....03g
- + l'Amidon.....1.5g
- + Hydrolysate de caseine (crypton).....17.5
- + Agar.....20g
- + pH=7.4

Autoclave 20 mn à 120 °C .