



République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique



جامعة أبو بكر بلقايد- تلمسان -
Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEN

كلية العلوم الطبيعية والحياة وعلوم الأرض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et des Sciences de la Terre et
del'Univers

Département de Biologie

MÉMOIRE

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En Sciences Alimentaires

Option : Agroalimentaire Et Contrôle De Qualité

Thème

Séchage la menthe et la verveine avec Un Déshydrateur

Présenté par

BENSALAH Mohamed islam

ADDOUN Sami Yousef

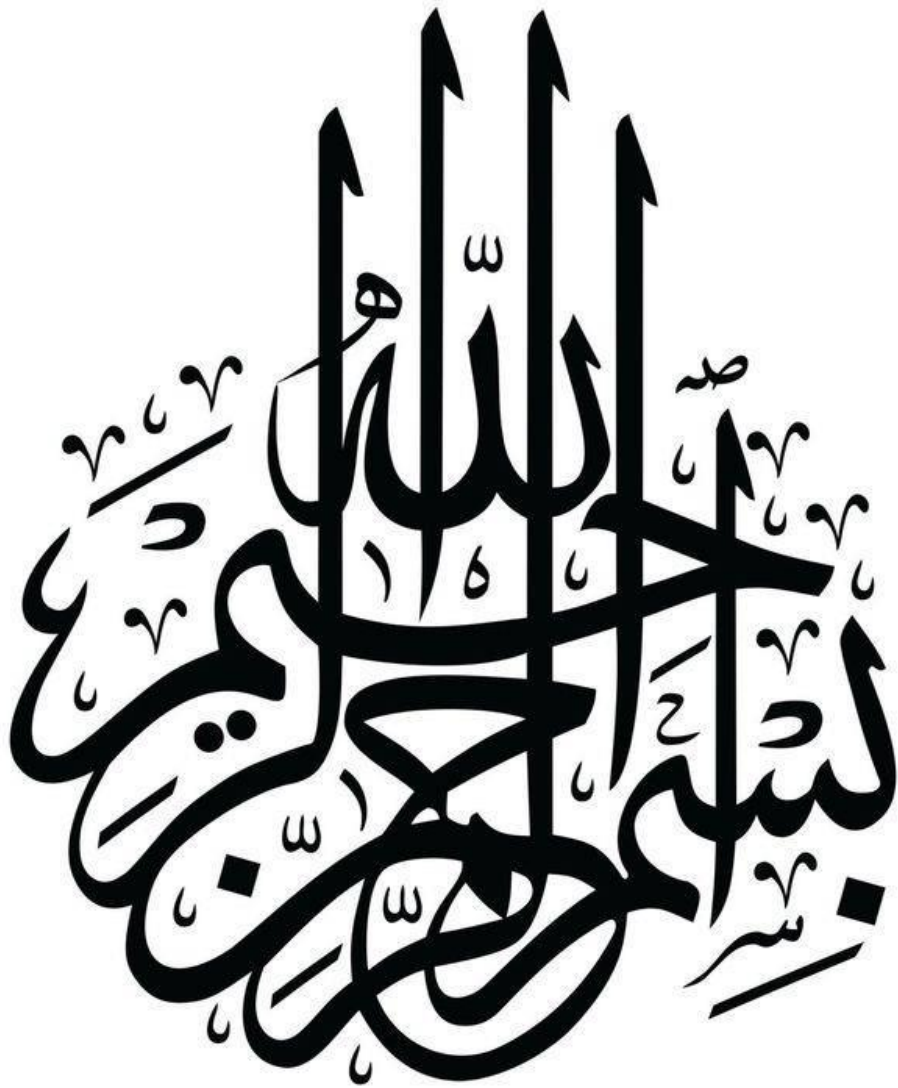
Soutenu le 30/06/2021 devant le jury composé de :

Examinatrice (1) M^{me} ADJIM (Univ. Tlemcen)

Encadrant M^{elle} GHANEMI Fatima Zohra MCA (Univ. Tlemcen)

Examinatrice (2) M·BENYOUB (Univ. Tlemcen)

Année universitaire 2021/2022



Louange à Allah, que Nous Louons, à Qui nous demandons secours et Demandons le pardon. Nous cherchons Protection auprès de Lui, contre nous Même et nos actions. Celui qu'Allah a Guidé, nul ne peut l'égarer, et celui Qu'il égare, nul ne peut le guider J'atteste qu'il n'y a d'autre divinité enDehors d'Allah et que Mohammed est Son serviteur et son Messager

Résumé :

Le séchage des herbes est une pratique connue depuis longtemps, c'est le moyen de conservation le plus courant. son but est de garder les aliments consommables et utilisables pour une longue durée. L'objectif de notre étude vise à faire connaître les techniques de séchage de la verveine citronnelle et de la menthe poivrée notamment le séchage par l'air et par un déshydrateur. pour cela, nous avons effectué une expérience de séchage ces deux herbes, cette expérience sera décrite en détail suivie d'un questionnaire dans lequel nous montrons l'avis des participants sur les bienfaits de la menthe et la verveine ainsi nous montrons leur réponses relatives à la technique de séchage et qu'elle est la technique de séchage préférable, par l'air ou par déshydrateur. Notre étude vise à sensibiliser le consommateur à utiliser la verveine et la menthe dans leur régime alimentaire grâce à ses bienfaits sur l'organisme. aussi, nous informons le consommateur sur les deux types de séchage, leurs principes et leur caractéristiques.

Mots-clés : séchage, conservation, menthe poivrée, verveine citronnelle, déshydrateur.

ملخص

عرف تجفيف الأعشاب منذ فترة طويلة، وهي أكثر وسائل الحفظ شيوعاً، والغرض منه هو الحفاظ على المواد الغذائية قابلة للاستهلاك وقابلة للاستخدام لفترة طويلة، تهدف دراستنا إلى التعرف على تقنيات تجفيف لوزة الليمون والنعناع، ولا سيما التجفيف بالهواء وبواسطة مجفف. لهذا قمنا بإجراء تجربة تجفيف هذين العشبين، وسيتم وصف هذه التجربة بالتفصيل يليها استبيان نعرض فيه رأي المشاركين في فوائد النعناع والوزة فنعرض إجاباتهم المتعلقة بالتجفيف. وهي تقنية التجفيف المفضلة بالهواء أو بالمجفف. تهدف دراستنا إلى توعية المستهلك باستخدام نبات لوزة النعناع في نظامهم الغذائي بفضل فوائده على الجسم، كما نقوم بإبلاغ المستهلك عن نوعي التجفيف ومبادئهما وخصائصهما.

الكلمات المفتاحية: تجفيف، الحفظ، نعناع، لوزة الليمون، مجفف.

Abstract

Drying herbs has been known for a long time, it is the most common means of preservation. its purpose is to keep food consumable and usable for a long time. The objective of our study aims to make known the drying techniques of lemon verbena and peppermint, in particular drying by air and by a dehydrator. for this, we carried out an experiment of drying these two herbs, this experiment will be described in detail followed by a questionnaire in which we show the opinion of the participants on the benefits of mint and verbena so we show their answers relating to the drying technique and which is the preferable drying technique, by air or by dehydrator .

Our study aims to sensitize the consumer to use verbena and mint in their diet thanks to its benefits on the body. also , we inform the consumer about the two types of drying , their principles and their characteristics .

Keywords: drying, preservation, peppermint, lemon verbena, dehydrator

REMERCIEMENTS

*Nous remercions notre encadreur **M^{em} GHANMI Fatima Zohra** Pour sa collaboration et pour Son orientation avec nous. Nous adressons nos remerciements à tous les orienteurs, tous ceux qui d'une façon ou d'une autre ont fait part de leur Aide. Nous exprimons nos remerciements aux membres du jury qui ont accepté de juger notre travail. Nous présentons notre profonde gratitude et reconnaissance à nous chers parents pour leurs chaleureux encouragements, leurs sacrifices inestimables et leur grande confiance. Remerciements particuliers à Addoun Hakima Et Addoun Nour El Houda dont la contribution à cette Mémoire a été immense. Finalement, nos vifs remerciements vont à l'ensemble de nos enseignants et à toute Personne ayant contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.*

Merci



Dédicaces

A ceux qui m'ont tout donné sans rien en retour A ceux qui m'ont encouragé et soutenu dans les moments les plus difficiles **Et** ceux à qui je dois tant **A** mes chers parents pour leur amour, soutien et patience. **Je** les remercie d'autant que je ne remercie personne **J'**espère qu'un jour mon bon **Dieu** me donne l'occasion de les **Honorer** et rendre ce qu'ils méritent. **A** toute ma famille **Bensalah** et **Benouis** mes grands parents paternel et maternel oncles, tantes, cousins et cousines **A** mes voisines. **A** toute la promotion ; génie alimentaires.

Islam bensalah

Je dédie ce modeste travail premièrement à mes chers parents **Mouhammed** et **Hakima** pour leurs

Soutient, sacrifices et tous les efforts consentis à mon éducation.

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à chaque étape de ma formation.

A mes amies, pour votre fidèle amitié et les bons moments passés ensemble tout au long de mes études et en dehors.

A **Mon** cher binôme **Islam** qui a partagé avec moi **Les** moments difficiles de ce travail

Addoun Sami Youcef



Liste Des Abréviations

- **C°** : Degré Celsius.
- **T°** : Température.
- **g** : gramme.
- **Fig** : figure.

Sommaire

Liste des figures

Sommaire

Introduction.....	1
I Généralités sur séchage.....	3
1- Définition	3
2- Historique.....	3
3-But de séchage	3
4- Types de séchage	3
4-1 Séchage thermique	3
4-2 Non thermiques.....	5
5- Les domaines d'utilisations	5
II Séchage de la menthe et la verveine	8
1-Présentation des herbes	8
1-1 Définition	8
1-2 Conservation des herbes.....	8
1-3 Méthodes de conservation	8
1-3-1 Suspension/Séchage à L air libre	9
1-3-2 Déshydrateur.....	9
1-3-3 Séchage au four.....	10
1-3-4 Congélation des herbes.....	10
1-3-5 Glaçons aux herbes	11
1-3-6 Mélanges congelés	11
2- Présentation De La Menthe Et Verveine.....	11
2-1 La Menthe.....	11
2-2 Types communs de menthe	12
2-3 Les bienfaits de la menthe sur la santé	14
2-4 la verveine.....	15
2-5 les bienfaits de la verveine sur la santé	16
Le profil nutritionnel de la verveine	17
III Matière et méthode	21
3-1 Le Séchage De La Menthe Et Verveine Par Air.....	21
3-1-1 Matériel utilisé	21
3-1-2 Processus appliqué	21
3-2 Le Séchage De La Menthe Et Verveine Par Déshydrateur	22
3-2-1 Matériel utilisé	22
3-2-2 Processus appliqué	22
2- Questionnaire	23
3- Analyse des résultats obtenus.....	34
3-1Analyse sensoriel.....	34
4- Étude comparative entre les deux méthodes de séchage.....	35

Résultat et discussion.....	38
Conclusion	40
Référence.....	41

Liste de figures

Figure 1 : image de menthe sécher par l air.....	4
Figure 2: étuve de séchage pour solvants-série FDL.....	4
Figure 3: menthe sécher par l air libre.....	9
Figure 4: Déshydrateur alimentaire compact DH-25.....	9
Figure 5 :un sèche-linge, un four de séchage rempli de plusieurs menthe.....	10
Figure 6: Congélation des herbes fraîches.....	10
Figure 7 : Glaçons aux herbes.....	11
Figure 8 : mélanges congelés des herbes.....	11
Figure 9 : menthe poivrée.....	12
Figure 10 : menthe chocolatée.....	12
Figure 12 : menthe aquatique.....	13
Figure 13 : menthe de pomme.....	13
Figure 14 ; menthe ananas.....	13
Figure 11 : menthe verte.....	13
Figure 15 : verveine officinale.....	15
Figure 16 : verveine odorante.....	15
Figure 17 : Présente le nombre de la population selon le sexe.....	30
Figure 18 : Présente le nombre de la population selon les tranches d'âge.....	30
Figure 19 : présent la nombre de catégorie socioprofessionnelle.....	31
Figure 20 : connaissances de menthe poivrée.....	31
Figure 21 : Pourcentage connaissance le séchage a retenir de l eaux.....	32
Figure 22 : pourcentage connaissance de la menthe soulage les spasmes digestifs.....	32
Figure 23: pourcentage de connaissance que le feuilles de verveines sont idéales pour parfumes.....	33
Figure 24 ; pourcentage de la menthe et les verveines faire perdre du poids.....	33
Figure 25 : pourcentage de préfère la menthe sécher ou fraîche.....	34
Figure 26 : pourcentage de l'importance pour choisir une menthe sécher.....	34
Figure 27 : pourcentage connaissance de déshydratateur.....	35
Figure 28 : Les idées reçus après ce questionnaire.....	35

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'homme a toujours cherché des techniques les plus efficaces de conservation de ses aliments, cela reste valable pour toujours car c'est une question de survie en cas de sécheresse, mauvaise récolte, guerre les épidémies . Rien n'a changé malgré des siècles passés, seules les techniques de conservation qui se sont améliorées et diversifiées, la pratique de séchage est l'une des techniques que l'homme a utilisé depuis des siècles Cette technique est toujours pratiquée,

Une grande partie de l'offre du monde secs continue à être séchée selon la manière traditionnelle sans l'aide technique. Cependant, la production à grande échelle limite l'utilisation de séchage normal en plein air. La méthode traditionnelle du séchage souffre de maints problèmes, parmi ces derniers, le manque de capacité de commander le processus de séchage correctement, l'incertitude du temps, le coût de la main d'œuvre élevée, la nécessité de zones vastes, l'infection par des insectes et autres corps enchevêtrements. (Boulemtafes, 2011).

Actuellement, de nombreux médicaments utilisés sont extraits de plantes. Environ 25% des produits pharmaceutiques renferment des préparations à base de plantes (Duke ,1993).

Le thème de notre mémoire est le séchage de la menthe et de la verveine Le manuscrit comprend trois chapitres

Chapitre 1 « généralités sur le séchage » il comprend les généralités du séchage les types, les buts. Chapitre 2 « le séchage de la menthe et la verveine » il comprend des généralités sur les herbes, présentation de la menthe et la verveine.

Chapitre 3 :partie pratique « processus de séchage de la menthe et de la verveine »il comprend les deux types de séchage et leur processus utilisés, résultats obtenus, une étude comparative. Un Questionnaire relatif à l'opération de séchage , résultats ,interprétation.

CHAPITRE I

GÉNÉRALITÉS SUR LE SÉCHAGE



I Généralités sur séchage

1- Définition

C'est l'opération unitaire ayant pour but d'éliminer par évaporation un liquide imprégnant un solide ou un liquide. Le terme déshydratation a un sens plus restrictif, il ne concerne que l'élimination de l'eau dans un solide ou dans un liquide. Le séchage est une opération consistant à abaisser l'activité du liquide d'un produit, jusqu'au seuil en deçà duquel les réactions enzymatiques et d'oxydation sont inhibées, de même que le développement des microorganismes (Boughali, 2017).

2- Historique :

Le séchage est une technique très anciennement utilisée pour la conservation des produits agri- colles et alimentaires (céréales, graines, fourrages, viandes et poissons séchés, jambons, figes, noix, tabac, etc., ou pour l'élaboration des matériaux (briques de terre sèche, céramiques, po-terrie avant cuisson, bois,...), ou pour les textiles (lavage, teinture,...) et les peaux. Pour ces applicationstraditionnelles, on fait encore beaucoup appel au séchage par l'air ambiant dit « naturel », le séchage dit « artificiel » avec apport d'énergie, n'étant qu'une technique complémentaire apportant une plus grande régularité face aux aléas climatiques, ou bien apportant de nouveaux services (lait sec ou café dits « instantanés », pates alimentaires sèches à longue conservation, etc.(Bensedik, 2011)

3- But de séchage :

Le but de séchage consiste à diminuer la teneur en eau des produits agroalimentaires jusqu'à une valeur résiduelle inhibant le développement de tous les microorganismes. Cette valeur permet de stocker les produits dans les conditions ambiantes. (Bensedik, 2011)

4- Types de séchage :

4-1 Séchage thermique

4-1-1 Séchage par ébullition :

L'ébullition a lieu lorsque la température du matériau est à une valeur telle que la pression de vapeur d'eau en équilibre avec ce matériau. Il découle de cette définition que, la température d'ébullition dépend à la fois de la pression totale et de l'activité de l'eau. (Bensedik, 2011)

4-1-2 Séchage par entrainement :

Lorsqu'un produit humide est placé dans un courant de gaz (air le plus souvent) suffisamment chaud et sec, il s'établit un écart de température et de pression partielle d'eau tel que le gaz apporte au produit une partie au moins de l'énergie nécessaire à l'élimination de l'eau ainsi que l'eau est évaporée sans ébullition sous l'effet du gradient de pression partielle d'eau (Bonazzi,2008).

4-1-3 Séchage à l'air libre :

Cette méthode est la plus ancienne et elle est utilisée jusqu' à nos jours. Elle est basée sur un transfert de l'eau de la matrice voulue séchée vers l'air ambiant. En effet, une faible humidité relative de l'air correspond à une température élevée, ce qui lui confère une plus grande capacité d'entrainement de l'humidité. Ainsi L'augmentation de la température de l'air ambiant et sans effet sur sa teneur en vapeur d'eau, mais les variations de température dans une matrice hydratée aura une incidence sur le contenu en vapeur d'eau de cette dernière (Vasseur, 2009).



Figure 1 : menthe sécher par l'air

4-1-4 Le séchage à l'étuve :

Dans ce type de séchage, l'air chauffé est mis en contact avec le matériel humide pour faciliter la chaleur et le transfert massif ; la convection est principalement impliquée. Il faut préciser la consigne de température de l'étuve, le temps de séjour, et la taille de l'échantillon à tester. Le choix de ces deux critères (Taille et temps de séjours) doit être adapté au rapport surface/volume (Vasseur, 2009).



Figure 2: étuve de séchage pour solvants-série FDL

4-2 Non thermiques :

4-2-1 La lyophilisation :

C'est un procédé de conservation permettant de préserver des denrées alimentaires périssables et des substances biologiques et chimiques dites fragiles.

La lyophilisation concerne un produit qui est préalablement congelé, de telle sorte que l'eau puisse passer directement de l'état solide (glace) vers la phase vapeur sans l'étape de fusion, ce changement d'état étant appelé « sublimation ». La période de sublimation est suivie d'une période de séchage par désorption d'une fraction d'eau liée, à une température de plus en plus élevée. En atmosphère de vapeur d'eau pure et sous vide, ce procédé obéit à des principes comparables à l'ébullition, mais ce séchage peut aussi se faire en présence d'un certain taux de gaz incondensables dans l'atmosphère autour du produit, tel que la pression de vapeur dans le gaz externe soit seulement une pression partielle ppa (Vasseur, 2009)

4-2-2 Le séchage osmotique :

Ce qu'on appelle déshydratation osmotique dans le domaine de la transformation des fruits et légumes, est un procédé de réduction de la teneur en eau obtenue par immersion de ces derniers, entiers ou en morceaux, dans une solution hypertonique de sucres et/ou saline. En principe, l'osmose décrit les mouvements de l'eau et des solutés qui se produisent quand deux solutions sont séparées par une membrane semi-perméable, en raison de la pression osmotique relative de chaque composant (Enrico Maltini, 2003)

5- Les domaines d'utilisations :

Le séchage industriel est de nos jours très couramment utilisé dans les industries chimiques ou des matériaux. Cette technique a plusieurs utilisations dans les pays en voie de développement dans la vie de tous les jours. (Bensedik, 2011)

5-1 Industrie agroalimentaire :

Une grande partie de nos aliments consommables ont subi une opération de séchage. On constate que ce dernier est une étape nécessaire à la production et la conservation de l'aliment à titre d'exemple : les légumes et les fruits secs (figue, raisin), les pâtes alimentaires, certains produits en poudre (cacao, lait, café...) ainsi la conservation des types de grains, feuilles de thé, épices... (Zekai.2008)

5-2 Industrie papetière :

Le papier est obtenu par séchage de la pâte à papier sur des rouleaux rotatifs chauffés. (Bensedik, 2011)

5-3 Industrie du bois :

Le bois qui vient d'être abattu et scié contient un fort degré d'humidité qui interdit son utilisation immédiate dans les conditions correctes, si non on s'expose à des changements de taille et de forme du bois (Bensedik, 2011).

5-4 Bouchons de liège :

Afin de garantir un meilleur vieillissement des vins, une attention toute particulière est portée à la qualité des bouchons de liège. Au cours de leur fabrication, l'opération de séchage doit être parfaitement maîtrisée au risque de donner un goût de moisi au vin.

CHAPITRE II
SÉCHAGE DE LA MENTHE ET LA
VERVEINE



II : Séchage de la menthe et la verveine

1- Présentation des herbes :

1-1 Définition :

1-1-2 Etymologie :

Du latin herba, l'ancien français herbe. Pour le sens de « chanvre indien » de l'arabe : حشيش

Le terme herbe désigne dans son sens large toute plante annuelle ou vivace, non ligneuse, de couleur généralement verte.

Dans un sens plus étroit, «herbe » désigne les graminées, et les familles voisines par leur morphologie joncacées (les joncs) et cypéracées (les carex).

Utilisations: Les herbes possèdent une variété d'utilisations :

- Culinaires utilisées dans la cuisine.
- Médicinales (phytothérapies). (biolineaire. com.)

1-2 Conservation des herbes :

Du dictionnaire français, le verbe conserver signifie maintenir en état, stocker, préserver ... Les buts de conservation des herbes : (**Valeur nutritive des herbes séchées**)

- Conservation de la saveur (le gout) le plus longtemps possible .
- Conservation des herbes évite les gâchis (pertes).
- La conservation permet de faire durer les herbes plus longtemps.
- Eviter l'altération des herbes (détérioration).
- Eviter (inhiber) les micro-organismes (les germes) et stoppe les réactions enzymatiques.
- Le stockage permet de réduire le poids et le volume des herbes pour les transports et le
- stockage.
- Conserver les valeurs nutritionnelles des aliments dans les herbes.
- La durée de vie des produits conservés et stockés correctement peuvent être consommés
- jusqu'à 2ans. (1)

1-3 Méthodes de conservation :

Bien qu'il existe d'autres méthodes de conservation, le séchage des herbes est la plus connue et il existe plusieurs techniques de séchage.

1-3-1 Suspension/Séchage à l'air libre :

Figure 3: menthe sécher par l'air libre.

C'est une des méthodes les plus courantes de séchage des herbes. Elle permet aux herbes de sécher lentement tout en créant un arôme agréable dans votre maison. Les herbes sont suspendues à l'envers, soit dans un sac en papier, soit à l'ombre, et on les laisse sécher jusqu'à deux semaines, en fonction de la taille du paquet à sécher et du type de plante. Certaines plantes retiennent plus d'humidité que d'autres. C'est une entreprise risquée. Si votre maison est trop fraîche, les herbes mettront trop de temps à sécher et vous risquez de développer des moisissures. (2)

1-3-2 Déshydrateur

Figure 4: Déshydrateur alimentaire compact DH-25.

Il s'agit d'un moyen rapide et facile de sécher une variété d'herbes en quelques heures. Choisissez un déshydrateur dont les plateaux sont conçus pour recueillir les petites particules d'herbes qui effritent et tombent dans les fentes du plateau. Cette méthode est très appréciée, mais vous risquez de perdre une partie de vos herbes car la méthode de séchage est plutôt rapide. Certaines parties de la plante sèchent en une heure, tandis que d'autres prennent plus de temps. Les parties qui sèchent rapidement seront réduites en poussière une fois le séchage terminé. L'investissement initial pour le déshydrateur sera rentabilisé si vous l'utilisez fréquemment pour sécher les fruits, les légumes et les viandes. Votre déshydrateur. (2)

1-3-3 Séchage au four :

Figure 5 : un sèche-linge, un four de séchage rempli de plusieurs menthe

Il est possible d'utiliser un four pour sécher les herbes, mais cela demande beaucoup de travail et fait grimper votre facture d'électricité. La plupart des fours n'ont pas un réglage assez bas pour que vous puissiez simplement mettre les herbes sur une casserole et les laisser dans le four. Les herbes étant mieux séchées à environ 37 degrés et un four ne descendant généralement pas en dessous de 80 degrés, vous devrez surveiller attentivement la progression des herbes pour vous assurer que vous ne les séchez pas trop rapidement ou que vous ne les brûlez pas. Une solution consiste à laisser la porte du four ouverte de quelques centimètres (oui, cela consomme de l'électricité), mais c'est à peu près le seul moyen de maintenir la température basse. Un thermomètre pour four. (Mom)

1-3-4 Congélation des herbes :

Figure 6: Congélation des herbes fraîches

Les herbes charnues comme le basilic, le persil, l'aneth et la coriandre se prêtent bien à la congélation. Blanchissez-les dans de l'eau bouillante pendant quelques secondes avant de les plonger dans un bol d'eau glacée pour empêcher les feuilles de cuire davantage. Séchez-les en les tapotant entre des torchons, puis emballez les feuilles d'un vert éclatant dans des sacs de congélation étiquetés.(2)

1-3-5 Glaçons aux herbes :**Figure 7 : Glaçons aux herbes**

Les bacs à glaçons offrent un moyen pratique d'ajouter des portions d'herbes congelées prêtes à l'emploi au moment de la cuisson. Pour les congeler, ajoutez des herbes hachées dans les bacs de manière à ce que chaque cube soit à moitié plein. Ajoutez de l'eau et congelez normalement. C'est également un excellent moyen de conserver des fleurs comestibles, comme la bourrache, pour les ajouter à des boissons. Une fois les cubes congelés, vous pouvez les mettre dans un sac de congélation pour gagner de la place.

1-3-6 Mélanges congelés :**Figure 8 : image de mélanges congelés des herbes**

Vous pouvez également mélanger des herbes avec de l'huile, puis verser le mélange dans des bacs à glaçons pour le congeler de la même manière. Cette méthode fonctionne également très bien pour les pestos de base - il suffit de préparer votre pesto, de le verser dans les bacs à glaçons, de le congeler, puis de le sortir et de le mettre dans des sacs de congélation, prêt à être ajouté à vos recettes préférées.

Une variante des mélanges huile-herbe consiste à préparer un beurre aux herbes. Laissez une plaquette de beurre à température ambiante pour qu'elle ramollisse. Hachez vos herbes préférées et écrasez-les dans le beurre avec le dos d'une fourchette. Emballez le beurre dans du papier sulfurisé et fermez les extrémités. Le beurre aux herbes peut être conservé au réfrigérateur pendant deux semaines ou congelé jusqu'à six mois.

2- Présentation De La Menthe Et Verveine :**2-1 La Menthe:**

La menthe est le nom de plus d'une douzaine d'espèces de plantes, dont la menthe poivrée et la menthe verte, qui appartiennent au genre *Mentha*. Ces plantes sont particulièrement connues pour la sensation de fraîcheur qu'elles procurent. Elles peuvent être ajoutées aux aliments sous forme fraîche ou séchée. La menthe est un ingrédient populaire dans plusieurs aliments et boissons, allant

des thés et boissons alcoolisées aux sauces, salades et desserts. Bien que la consommation de la Plante offre certains avantages pour la santé, la recherche montre que plusieurs des avantages de la menthe pour la santé proviennent de son application sur la peau ,(3) de l'inhalation de son arôme ou de sa prise sous forme de capsule. Chaque variété de menthe a sa propre saveur ou son propre parfum, même si certaines peuvent être similaires. La plupart, cependant, varient grandement d'un type de menthe à l'autre. Assurez-vous que le type que vous choisissez est non seulement bien adapté à votre région de culture, mais aussi à l'usage auquel il est destiné dans le jardin. (Pearson, 2017)

Profil nutritionnel :

- Les feuilles de menthe sont pleines d'antioxydants et de phytonutriments, et contiennent de la vitamine A, de la vitamine C, du complexe B, du phosphore, du calcium et des propriétés antibactériennes.
- C'est l'une des sources les plus riches en fer, potassium et manganèse, qui améliore le taux d'hémoglobine et favorise les fonctions cérébrales.
- Les feuilles de menthe sont pauvres en calories et contiennent une quantité minimale de protéines et de graisses. (khan, 2020)

2-2 Types communs de menthe :

2-1 Menthe poivrée : Un hybride de la menthe verte et de la menthe aquatique, la menthe poivrée est plus forte que la menthe verte et est souvent utilisée dans le thé et les desserts. Elle a des fleurs roses et des feuilles arrondies (parfois plus en forme de lance). (Stewart, 2011)



Figure 9 : menthe poivrée

2-2 Menthe chocolatée : Forte comme la menthe poivrée avec une note chocolatée, la menthe au chocolat est bonne à utiliser pour les desserts. Son feuillage est d'un vert plus foncé que celui de la plupart des autres types de menthe. (Stewart, 2011)



Figure 10 : menthe chocolatée

2-3 Menthe verte : Si la menthe verte tire son nom commun de la forme de ses feuilles, son nom botanique peut faire référence soit à son feuillage, soit à ses fleurs, qui apparaissent sur des épis pointus. Les fleurs sont de couleur rose à violet pâle. La menthe verte est un agent aromatisant populaire pour le chewing-gum et est également utilisée dans les salades et pour aromatiser les thés. . (Stewart, 2011)



Figure 11 : menthe verte

2-4 Menthe aquatique : Les plantes de menthe aquatique ont des propriétés médicinales topiques comme un baume pour les muscles endoloris et une aide pour nettoyer les plaies. Les huiles contenues dans les feuilles donnent du goût à la cuisine et à la pâtisserie. Il a des fleurs lavande clair et des feuilles vert foncé avec des veines violacées. . (Stewart, 2011)



Figure 12 : menthe aquatique

2-5 Pomme : Avec ses feuilles duveteuses, la menthe des pommes sent la pomme Granny Smith et est utilisée pour faire du thé ou comme garniture, ou peut être ajoutée aux salades. La menthe des pommes a souvent des feuilles vertes plus claires que celles de nombreuses menthes. Ses fleurs sont blanches ou rose clair. Les feuilles peuvent être oblongues ovales. (Stewart, 2011)



Figure 13 : menthe de pomme

5-6 Menthe ananas : Variété de menthe poivrée, la menthe ananas a des feuilles froissées aux bords crémeux, et peut être utilisée de façon ornementale dans le jardin. Il est apprécié pour ses feuilles panachées. En fait, il est plus susceptible d'être cultivé strictement comme plante ornementale que les autres entrées de cette liste, grâce à la beauté de ses feuilles. . (Stewart, 2011)



Figure 14 ; menthe ananas

2-3 Les bienfaits de la menthe sur la santé :

2-3-1 Santé digestive :

Les feuilles de menthe sont anti-inflammatoires par nature, ce qui aide à réduire toute inflammation dans votre estomac. Les feuilles de menthe aident également à soulager les indigestions.(5)

2-3-2 Renforce votre système immunitaire :

Les feuilles de menthe sont riches en phosphore, en calcium et en vitamines comme les vitamines C, D, E et A qui améliore le système immunitaire de l'organisme. Elles protègent également vos cellules de tout dommage, réduisant ainsi le risque de toute maladie chronique (5).

2-3-3 Une peau sans acné :

Grâce à ses propriétés anti-inflammatoires et antibactériennes, elle apaise et calme votre peau, ce qui peut s'avérer bénéfique pour traiter l'acné. Les feuilles de menthe contiennent des niveaux élevés d'acide salicylique qui est connu pour combattre l'acné et les imperfections.(5)

2-3-4 Aide à lutter contre les allergies et l'asthme :

Les feuilles de menthe contiennent un puissant agent antioxydant et anti-inflammatoire appelé acide rosmarinique. Cet agent bloque les composés produisant des allergies, ce qui aide les personnes souffrant d'allergies et d'asthme. (Gupta, 2021)

2-3-5 Un excellent remède contre le rhume :

Le changement de saison rend tout le monde malade. Si vous êtes quelqu'un qui lutte toujours contre un vilain rhume, essayez la menthe. La menthe aide à décongestionner le nez, la gorge et les poumons. Ainsi, elle vous aide à traiter le rhume et la respiration. De plus, la propriété antibactérienne de la menthe aide à soulager l'irritation causée par la toux.

2-3-6 Combat les nausées matinales :

Comme il s'agit d'un excellent remède pour traiter les problèmes d'estomac, il peut également être un excellent remède pour traiter les nausées associées aux nausées matinales. Il active les enzymes nécessaires à la digestion et combat les nausées. Il peut être un excellent remède pour les femmes enceintes qui souffrent souvent de nausées matinales.

2-3-7 Prend soin de votre santé bucco-dentaire :

Vous êtes-vous demandé pourquoi de nombreux tubes de dentifrice sont à base de menthe ? C'est en raison de ses propriétés antibactériennes. Elle inhibe la croissance des bactéries et nettoie les dépôts de plaque dans vos dents. De plus, elle tue les bactéries et bat la mauvaise haleine, en gardant votre bouche et vos dents naturellement saines. (Gupta, 2021)

2-3-8 Vous aide à gérer le stress :

L'arôme de la menthe est très apaisant par nature et peut être utilisé en aromathérapie pour combattre le stress. L'arôme de la menthe aide à détendre votre cerveau et votre corps en calmant votre esprit. La menthe a également des propriétés adaptogènes qui régulent les niveaux de cortisol et créent une résistance naturelle au stress. (Gupta, 2021)

Pourquoi sécher la menthe ?

- La menthe diffuse son arôme (odeur) rafraichissant surtout lorsqu'elle est séchée et sous forme de thé.
- La menthe fraîche ne dure pas que quelques jours au réfrigérateur avant de se faner .
- Aussi la menthe ne supporte pas les premières gelées d'automne. elle doit être stockée après séchage.
- Le séchage permet de conserver la menthe, (sa consistance et son arôme) pour plusieurs mois.
- Le séchage par déshydrateur est idéal car la menthe sèche rapidement et doucement puisque la température. ((Menthe sèche : nos astuces pour la **conserver**)) (6).

2-4 la verveine :

Les verveines sont des plantes de la famille verbénacée. Ce sont des plantes aromatiques ornementales. Plantes répondent à la dénomination de **verveine**

➤ **La verveine officinale.**



Figure 15 : image de verveine officinale

➤ **La verveine odorante.**



Figure 16 : image de verveine odorante

- **La verveine blanche.**



Figure 17 :image représente la verveine blanche

2-5 les bienfaits de la verveine sur la santé :

Toutes ces verveines agissent sur la sphère digestive. La verveine officinale est efficace pour soulager les troubles digestifs tels que les gastrites qui sont une inflammation de l'estomac, les ulcères ou encore la hernie hiatale. En cas de spasmes digestifs ou de douleurs au niveau de l'estomac : c'est la verveine odorante qui sera la plus indiquée. Si c'est le foie qui a besoin d'être soutenu, on fera plutôt appel à la citronnelle des Indes ou au lemongrass

Verveine	Traitement
Verveine officinale	Troubles digestifs Gastrite Ulcère Hernies hiatale
Verveine odorante	Spasmes digestifs Brûlures
Citronnelle des indes	Douleur au foie
Verveine blanche	Etat grippal Infections à staphylocoque doré Fièvre
Verveine citronnée	Etat dépressif Anxiété et stress Flatulences Nausée

Tableau : représente différents types de verveine et leur vertu

Remarque : Dans cette thèse, nous utilisons la verveine odorante .

La verveine odorante a de nombreuses applications, notamment dans le traitement de l'asthme, du refroidissement, de la fièvre, de la flatulence, de la colique, de la diarrhée et de troubles digestifs. L'infusion d'Aloysia citriodora est antispasmodique, antipyrétique, sédative et digestive. La note explicative de l'ex-Agence du médicament admet qu'il est possible de revendiquer pour la feuille de verveine odorante les indications suivantes (voie orale) : Traditionnellement utilisé dans le traitement symptomatique :

- de troubles digestifs tels que ballonnement épigastrique, lenteur à la digestion, éructations, flatulence ;
- des états neurotoxiques des adultes et des enfants, notamment en ca :
 - fièvre ;
 - troubles de la digestion tels que digestion lente ;
 - états anxieux mineurs.

Voie externe :

- érythème solaire ;
- brûlures superficielles et peu étendues ;
- érythèmes fessier .

2-6 Le profil nutritionnel de la verveine :

Remarque : pour tous les types de verveines le profil nutritionnel se rapproche

En prend comme exemple le profil nutritionnel de la verveine citronnée (la plus connue). Pour une tasse cuite (182 g) : ((**Vie 2 runneuz. FR**))

- Calorie : 151
- Calories provenant de lipides : 4
- Lipides totaux : 0.4 g
- Lipides saturés : 0,1 g
- Lipides polyinsaturés : 2,2 mg
- Lipides mono insaturés : 1,5 mg
- Cholestérol : 0 mg
- Sodium : 9 mg
- Potassium : 123,76 mg
- Magnésium : 3,9 mg
- Glucides : 31,1 g
- Fibres alimentaires : 8,2 g
- Sucres : 0,3 g

Pourquoi sécher la verveine ?

- ✓ La verveine fraîche ne peut être conservée à température ambiante au max 2 jours ou une bonne conservation par séchage permet de profiter de la verveine plus de 6 mois .
- ✓ La verveine fraîche se consomme qu'au printemps et à l'automne or une bonne conservation de cette plante (par congélation ou séchage) nous permet d'en profiter toute l'année .
- ✓ La verveine séchée peut être stockée dans des bocaux alors que les feuilles de verveine fraîche peuvent moisir .
- ✓ Les feuilles séchées de verveine sont reconnues d'être tonifiante , raffermissant , antioxydant (aide à lutter contre les signes de vieillissement cutané .
- ✓ Les feuilles de verveine séchées sont à votre portée toute l'année en cas de stress , indigestion , anxiété ...
- ✓ Le séchage de la verveine comme pour la menthe nous fait gagner l'espace de stockage et de transport .
- ✓ Les feuilles de verveine fraîches ne se conservent max 4 jours .
- ✓ Enfin bien conserver la verveine aide à garder les éléments nutritifs . ((**aroma-zone . com**))

CHAPITRE III PARTIE

PRATIQUE



III Mariel et méthodes

Les facteurs externes de l'environnement, tels que la chaleur et l'humidité, ont un effet sur la durée et l'efficacité du processus.

Cette expérience a été menée à Tlemcen en Algérie le 1er mai à environ 21 degrés Celsius et 56,8% d'humidité.

3-1 Le Séchage De La Menthe Et Verveine Par Air :

3-1-1 Matériel utilisé :

- plateau
- serviette en papier
- récipient en verre hermétique
- balance

3-1-2 Processus appliqué :

Le processus est similaire pour les plantes de menthe et de verveine, sauf en ce qui concerne le poids de chaque échantillon.



Figure : étalement de la menthe et la verveine

- 1) On prend un échantillon de menthe et de verveine après les avoir pesées (65g) pour la menthe pour (22g) la verveine.
- 2) Nous étalons chaque branche d'herbe dans un plateau propre de façon séparée, pour éviter qu'elles ne se touchent.
- 3) Nous couvrons ensuite le plateau avec une serviette en papier pour protéger les herbes de la poussière et des débris.

- 4) nous plaçons le plateau dans un endroit sombre et sec sous une table.
- 5) nous vérifions les herbes toutes les 24 heures jusqu'à ce que nous remarquions qu'elles sont complètement sèches et croquantes et qu'elles se désagrègent au toucher.
- 6) après environ 3 jours nous les stockons ensuite dans un récipient en verre hermétiquement fermé.

3-2 Le Séchage De La Menthe Et Verveine Par Déshydrateur :

3-2-1 Matériel utilisé :

- récipient en verre hermétique.
- déshydrateur alimentaire modèle SUNTEC FDH-8595 Dörthe digital.

Les caractéristiques de l'appareil :

- Puissance électrique : 240 Watts.
- Capacité : 5 étagères avec 2 espacements (1,5 ou 3 cm).
- Température maximale : 70°C.
- Indicateurs : Ecran digital, Minuterie (0,5 à 19,5 heures).

3-2-2 Processus appliqué :

Le processus est similaire pour les plantes de menthe et de verveine, sauf en ce qui concerne le poids de chaque échantillon, la durée et la température.

- 1) Nous pesons les échantillons de menthe et de verveine nous devons nous assurer que les herbes ne sont pas mouillées lorsque nous les plaçons dans la machine.
- 2) Nous étalons les branches d'herbe dans chaque étagère de l'appareil de façon séparée puis nous plaçons les étagères sur l'appareil et nous fermons avec le couvercle il est important de s'assurer qu'il n'y a pas de fuite de température.
- 3) Brancher l'appareil dans un endroit sec et sûr.
- 4) Nous réglons la température pour chaque échantillon 45 degrés Celsius pour la menthe 50 degrés pour la verveine.





Figure19 : etalment des herbes dans un déshydratateur.

Note : il convient de noter que, selon nos recherches, plus la température de séchage des herbes n'est basse, plus la couleur, l'arôme et la valeur médicinale sont meilleurs, mais cela peut augmenter la durée du séchage.

- 5) Vérifiez l'appareil chaque 2 heures
- 6) Pour la menthe, il a fallu environ 9 heures pour qu'elle sèche complètement et pour la verveine, 6 heures.
- 7) Nous retirons les herbes séchées de l'appareil et les laissons refroidir avant de les stocker pour éviter la formation de condensation. nous les stockons dans un récipient en verre hermétique.

Pour ces processus, nous avons suivi ces guides :

- ✓ Comment sécher les herbes à la maison : les 3 meilleures façons de préserver la couleur, la fraîcheur et l'arôme. Emily Monaco Mis à jour le 23 nov, 2020.
- ✓ Comment sécher les herbes : Quatre techniques à connaître Par Linnea Covington Mis à jour le 03/20/20.
- ✓ Séchage des herbes avec un déshydrateur d'aliments Par Amy Jeanroy Mise à jour le 10/9/20. comment sécher des herbes fraîches à l'aide d'un déshydrateur Publié par Michelle VanDoren 8 juillet 2016.

2- Questionnaire :

Notre travail a consisté à créer un questionnaire par Google Forms. Où on a posé 14 questions d'importance dans les colorants alimentaires.

Pour faciliter notre enquête, on a transformé le modèle choisi à une version électronique, et les résultats obtenus sont apparus sous forme graphique.

On a pu donc réaliser notre objectif et récolter 63 réponses par des participants de différente tranchée d'âge.

La version électronique du questionnaire des colorants alimentaires :

Séchage des feuilles de menthe et verveine par déshydratation

Bonjour à tous Dans le cadre de notre mémoire de master , nous avons réalisé une étude sur le séchage de menthe et la verveine. Nous avons besoin de vous pour récolter un maximum de réponses ! Ce questionnaire est totalement anonyme et prend moins de 5 min à remplir. Je vous remercie d'avance pour votre aide et votre participation.

Sexe *

- Homme
- Femme

Quel est votre catégorie socioprofessionnelle ? *

- Étudiant
- Employé
- Retraité
- Sans emploi
- Autre...

Quel âge avez-vous ? *

- 18-25 ans
- 26-35 ans
- 36-45 ans
- 46-55 ans

Connaissez-vous la menthe poivrée ? *



Oui

Non

Connaissez-vous la Verveine citronnelle ? *



Oui

Non

Saviez-vous que la menthe soulage les spasmes digestifs et stimule les sécrétions biliaires ?

Oui

Non

Saviez-vous que les feuilles de Verveine odorantes sont idéales pour : parfumer vos limonades maison ou vos sirops ? *



- Oui
- Non

Savez-vous que le vervein facilite le sommeil ? *



- Oui
- Non

Que préférez-vous entre la menthe séchée et la menthe fraîche ? *



- Menthe séchée
- Menthe fraîche

Savez-vous que la menthe et la verveine peuvent même contribuer à faire perdre du poids ? *



- Oui
- Non

A quels critères accordez-vous de l'importance au moment d'acheter une menthe séchée ? *

- Prix
- Le goût attendu du produit
- L'aspect

savez-vous le séchage par " déshydratateur
est une technique de séchage rapide ?



- Oui
- Non

Les résultats obtenus sont exprimés en graphes et en pourcentage selon la nature de chaque question

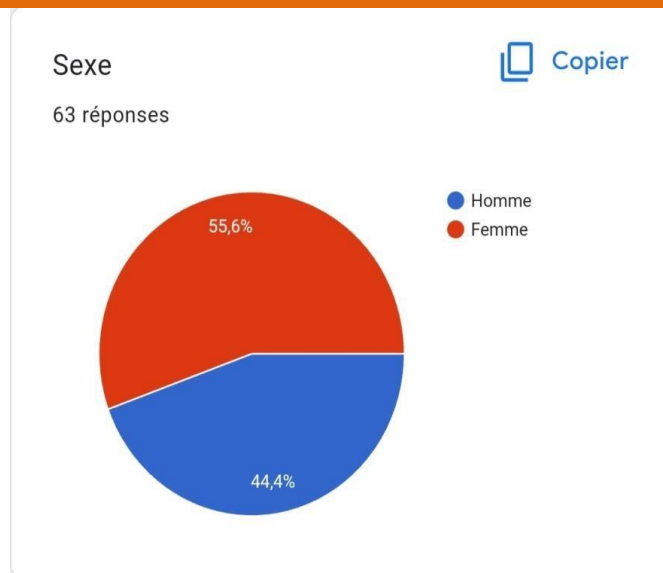


Figure 17 : Présente le nombre de la population selon le sexe.

- ❖ Notre population est constituée de 35 femmes (55.6%) et de 28 hommes (44.4).

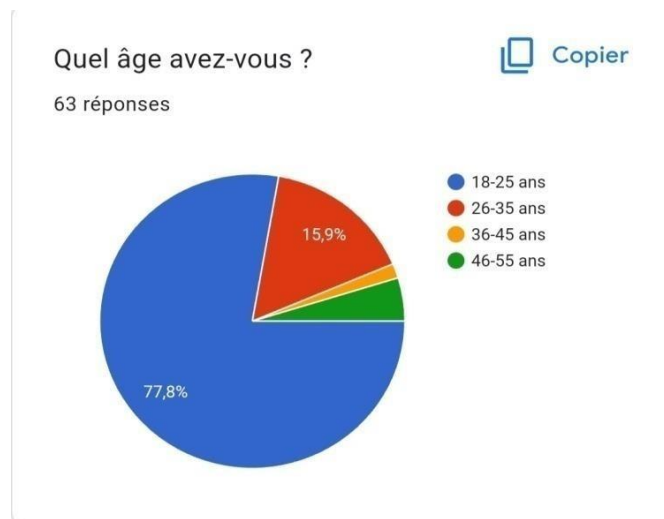


Figure 18 : Présente le nombre de la population selon les tranches d'âge.

- ❖ L'âge des participants à l'étude varie de 18 à plus de 55 ans,
- ❖ La tranche d'âge de 18 à 25 ans est la plus répandue dans notre population, suivie de la tranche d'âge de 26 à 35 ans.



Figure 19 : présent la nombre de catégorie socioprofessionnelle

- ❖ On constate que les groupes étudiants sont les plus impliqués et les plus influents que le restedes groupes sociaux. au taux de 81%



Figure 20 : connaissances de menthe poivrée

- ❖ la plupart des participants connaissent la menthe. au taux de 92.1%
- ❖ Cela est dû à ses nombreux avantages pour le corps humain.

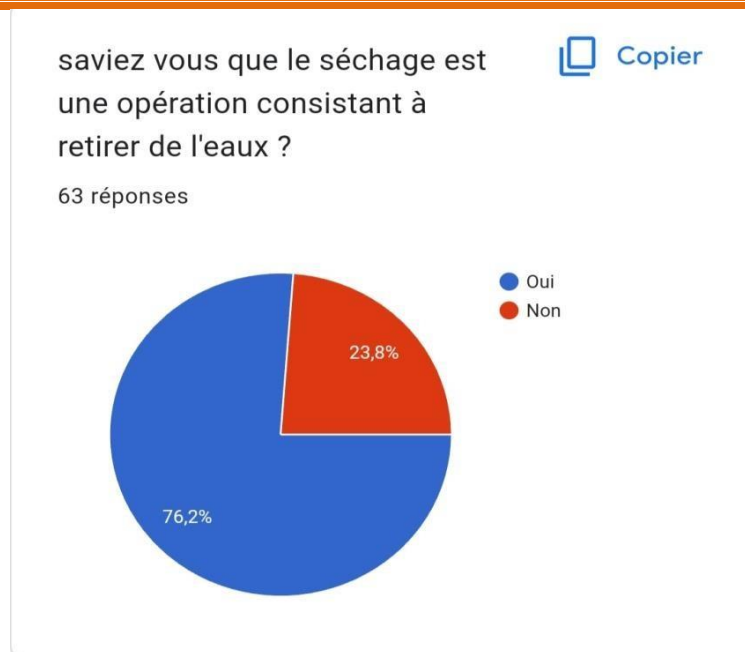


Figure 21 : Pourcentage connaissance le séchage a retrier de l eaux

- ❖ On remarque qu'il y a 48 personnes qui pensent que Le séchage est une opération unitaire qui a pourbut d'éliminer par comme étant le débit d'eau qu'il est capable d'enlever au produit

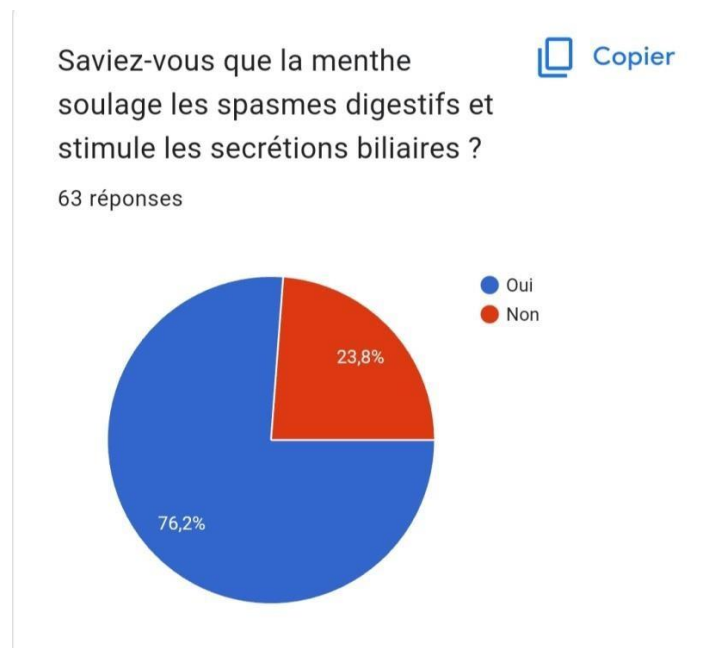


Figure 22 : pourcentage connaissance de la menthe soulage les spasmes digestifs

- ❖ Une minorité des participants (23.8%) qui sont conscients que la la menthe ne soulage pas lesspasmes digestifs

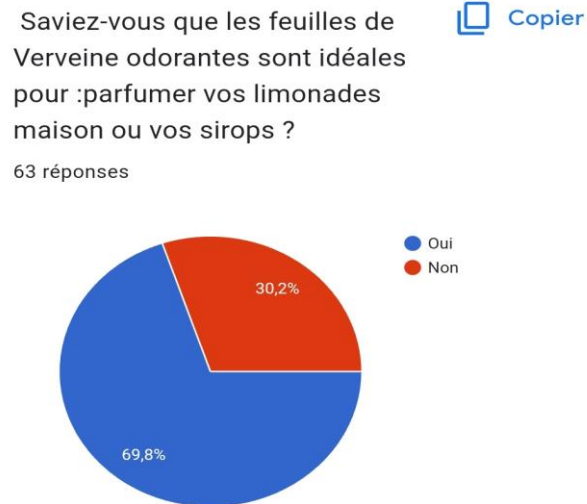


Figure 23: pourcentage de connaissance que le feuilles de verveines sont idéales pour parfumes

- ❖ La majorité des participants affirme que les feuilles de verveine odorantes sont idéales pour parfumer vos limon

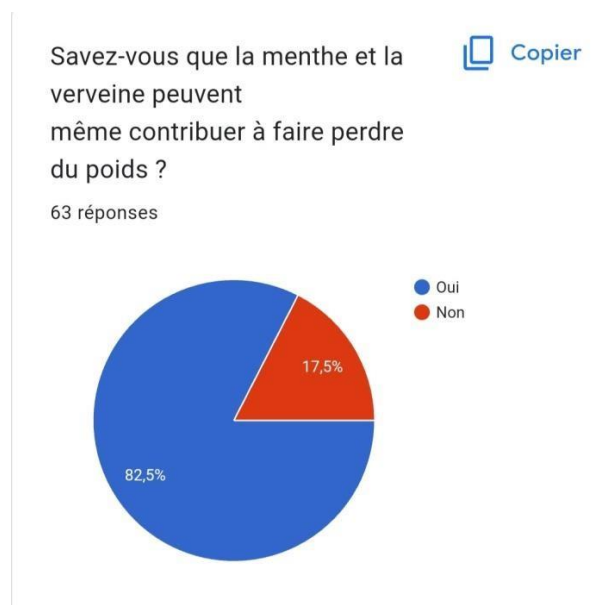


Figure 24 ; pourcentage de la menthe et les verveines faire perdre du poids

- ❖ La majorité des participants savent que la menthe et le verveine peuvent entrainer la perte de poids

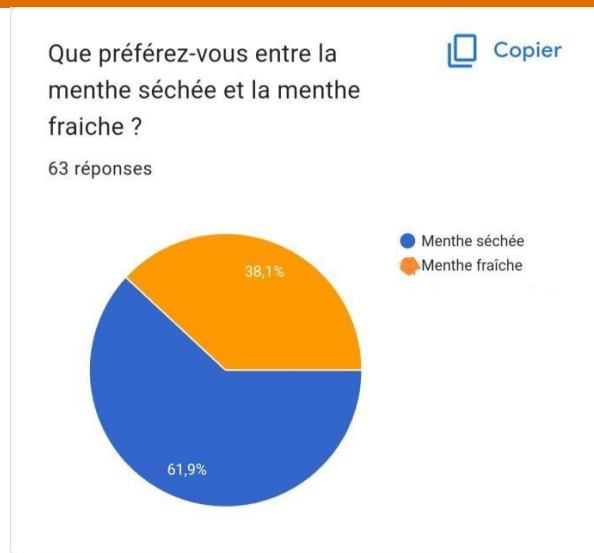


Figure 25 : pourcentage de préfère la menthe sécher ou fraîche

- ❖ Une minorité des participants (38.1%) qui sont préférer la menthe fraîche



Figure 26 : pourcentage de l'importance pour choisir une menthe sécher

- ❖ Le goût c'est le plus important pour la majorité des participants, avec une importance aussi pour le prix. d'un autre côté un manque d'attention pour l'aspect.

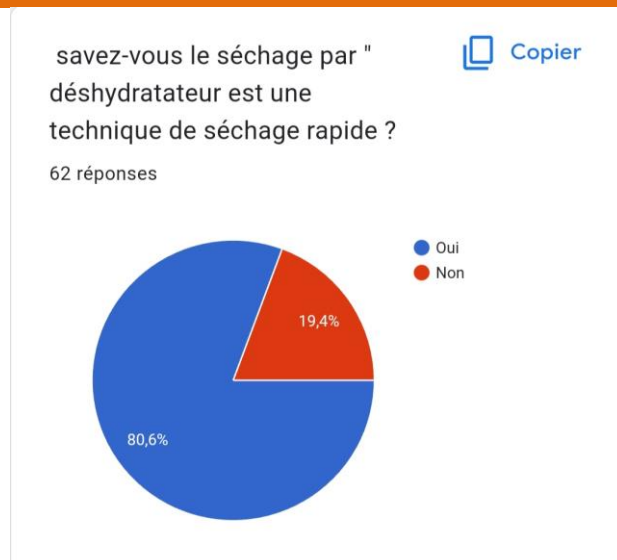


Figure 27 : pourcentage connaissance de déshydratateur

- ❖ 80,6% des participants ils connaissent le séchage par deshydratateur.

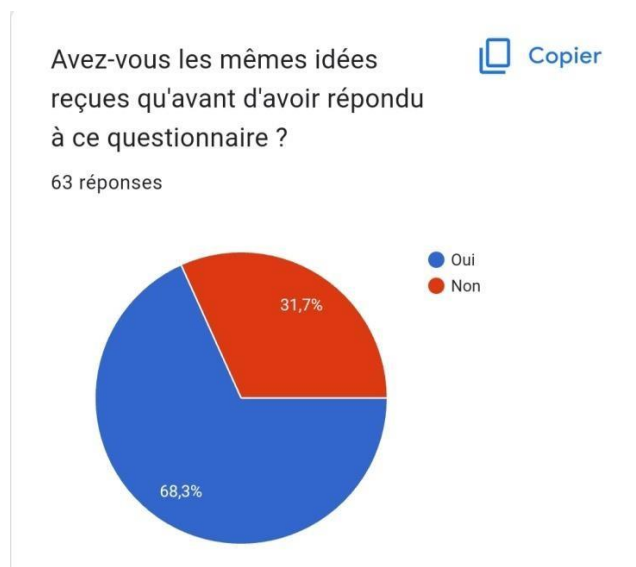


Figure 28 : Les idées reçus après ce questionnaire.

- ❖ On remarque que (31.7%) des personnes interrogée ont été influencés par ce questionnaire.

3- Analyse Des Résultats Obtenus :

3-1 Analyse sensoriel :

Dans cette analyse, nous avons examiné les aspects apparents de nos deux échantillons (menthe et la verveine) après les deux opérations de séchage (par air et par déshydrateur

- Dans les deux opérations, nous remarquons une diminution importante du volume et du poids

3-1-1 Séchage à l'air :

poids de la menthe avant séchage 69 g, après séchage 9 g . poids de la verveine avant séchage 22 g, après séchage 6 g .

3-1-2 Séchage par déshydrateur :

poids de la menthe pré-séchage 65 g, après séchage 8 g . poids de la verveine avant séchage 26 g, après séchage 8 g .



Figure20 : représente la menthe et le verveine après le séchage

- Nous avons également remarqué un changement de couleur alors qu'avant le séchage, les deux herbes avaient une couleur verte vif et éclatant après le séchage il est devenues un vert terne.
- Quand il s'agit de saveur et d'arôme il Ya une différence entre les herbes dans un état frais et après leur séchage.

Menthe poivrée : Dans l'État frais la menthe fraîche a un goût rafraîchissant et légèrement amère, épicées . La menthe séchée est plus aromatique moins rafraîchissant et piquante , elle a une saveur plus forte et plus robuste .

la verveine citronnelle : Dans l'État frais elle avait un arôme intense et puissant de citron.

Lorsqu'elle est séchée, elle a un parfum et une saveur atténués et plus subtile .

- Pour la menthe et verveine la texture a changé , Dans leur état frais les feuilles et les tiges sont ferme et maniables , Après le séchage ils deviennent croquant et facilement cassé .

4- Étude comparative entre les deux méthodes de séchage :

Après les deux opérations de séchage nous avons remarqué plusieurs différences entre elles :

- ❖ La durée de l'opération, le séchage par l'air prend plus de temps (3jours aux moins) par contre le séchage par le déshydrateur la durée était plus court (maximum 9 heures) .
- ❖ Le séchage par le déshydrateur a une limite sur la capacité d'herbe qu'on peut sèche a la Foix tandis que le séchage a l'air est seulement limitée par l'espace disponible dans l'environnement
- ❖ Le séchage par le déshydrateur nous permet de régler une certaine temp alors que le séchage l'air nous sommes limite par la température de climat .
- ❖ Le séchage par déshydrateur nécessite un investissement sur une machine électrique qui consomme l'énergie .
- ❖ Les herbes séchés ne seront pas moisies grâce à la durée court et la conception de l'appareil qui ne permet pas l'infiltration des corps étranger (germes poussière l'humidité insectes...) et ne perdent pas leur valeur nutritionnelle et leur qualité gustative grâce à la maîtrise de la température qui nous permet d'utiliser la température optimale

Résultats et discussion :

Après avoir analysé les résultats du questionnaire, nous pouvons confirmer d'après notre recherche Le séchage est une opération unitaire qui a pour but d'éliminer par vaporisation l'eau qui imprègne un produit (liquide ou solide) afin de le transformer en produit solide sec dont l'humidité résiduelle est très faible (Amrouche, 2014). La verveine citronnelle est une plante aromatique dont la culture et l'entretien sont faciles, pourvu qu'elle soit placée au soleil et abritée des gelées en hiver. Ses feuilles, au parfum frais et citronné, sont appréciées et cuisine et en infusions. La verveine citronnée contient une variété de composés végétaux qui offrent des avantages uniques pour la santé. Elle est utilisée depuis des centaines d'années dans les systèmes de médecine traditionnelle pour traiter les affections respiratoires, les problèmes digestifs, etc. (Le 9 mars 2021 par Clémentine Des femmes) . La verveine citronnelle est une infusion délicieusement rafraîchissante et douce. Elle est apaisante et relaxante, naturellement sans caféine et pleine de propriétés bénéfiques pour la santé.

L'infusion est obtenue en laissant infuser des feuilles de verveine citronnée fraîches ou séchées pendant environ cinq minutes. Utilisez toujours de l'eau fraîchement bouillie. L'eau fraîche est importante car elle permet d'extraire le meilleur goût. Toutefois, le principal facteur influençant la saveur et l'arôme est la qualité des feuilles. (Tzima, 2018) Tandis que, la menthe poivrée est une plante aromatique, créée à partir du mélange de la menthe aquatique et de la menthe verte. La menthe poivrée est utilisée pour ajouter de la saveur ou du parfum aux aliments, aux cosmétiques, aux savons, aux dentifrices, aux bains de bouche et à d'autres produits, et elle peut avoir certains usages médicaux.

On peut également utiliser des feuilles de menthe poivrée (*Mentha piperita*) séchées ou fraîches pour faire du thé. La menthe poivrée est originaire d'Europe, mais on la cultive maintenant dans le monde entier (Brazier, 2022) . Elle peut aider à résoudre les problèmes d'estomac. L'huile de menthe poivrée a été associée à la réduction des douleurs, des maux d'estomac et d'autres symptômes du syndrome du côlon irritable, en grande partie grâce aux effets antispasmodiques du méthanol qu'elle contient. Cela dit, la plupart de ces effets bénéfiques ont été observés sous forme de gélules, et non d'aliments, alors consultez votre médecin avant de commencer un régime de compléments alimentaires. Quoi qu'il en soit, les propriétés apaisantes du thé à la menthe poivrée peuvent vous aider à rester hydraté (et au chaud !) Pendant Les mois d'hiver secs. (Jaclyn London, 2017)



CONCLUSION

Conclusion

Dans ce travail, on a expérimenté le séchage par l'air et par déshydrateur pour le séchage de feuilles de menthe poivrées et le verveine. L'issue de ce travail, nous sommes en mesure de répondre aux questions que nous nous sommes posées. En ce qui concerne la validation de nos modèles de simulation, nous avons montré dans un travail ultérieur que nos résultats expérimentaux concordent très bien avec nos prédictions théoriques. nous pouvons affirmer à la suite de nos travaux expérimentaux, que la durée de séchage dépend de plusieurs facteurs parmi lesquels on peut citer : la masse initiale du produit à sécher, la teneur en eau initiale du produit, la température de séchage, le débit d'air asséchant. Il est temps de penser à développer l'activité de conservation des aliments par les méthodes suivantes :

- maîtriser les techniques de conservation nous permet de développer le secteur agro-alimentaire
- encourager et développer les recherches scientifiques dans les techniques de conservation
- les recherches dans ce domaine doivent aboutir à des finalités concrètes.
- les techniques de conservation doivent être réalisées sous des conditions strictes et rigoureuses pour assurer aux consommateurs des aliments sains, bénéfiques pour leur santé.
- instruire nos consommateurs à bien conserver leurs aliments par des moyens audiovisuels, des dépliants, sur les emballages
- encourager le consommateur à diversifier les méthodes de conservation pour bénéficier au maximum des bienfaits de ses aliments.

Références



- Amrouche mercredi 5 février 2014



- Boughali , S « Etude et optimisation du séchage solaire des Produits agroalimentaires dans les zones arides et désertiques », Phd-Thesis Université de Batna 2, 2010.
- Boulemtafes, A, 2011: "Le séchage solaire des produits agricoles."
- Bensedik,A. « Modélisation et simulation du séchage de la figue par des séchoirs solaires indirects fonctionnant en convection forcée », Mémoire de magister, Université ABOU-BEKRBELKAID, Tlemcen, 2011.
- Brazier Yvette - Mis à jour le 2 janvier 2022.
- Bonazzi C ,E Dumoulin, 2008 ,Le séchage des produit alimentaires.
BOULARD B. (1995). La nature des arômes et parfums. Edit. Estem. 24 p.\



- Conserver par séchage (biolineaire . com.) .
- Clémentine Des femmes Le 9 mars 2021



- Djerroud D. (2010). Modélisation markovienne du séchage continu par contact avec agitation; l'université de Toulouse.



Références

- Enrico Maltini, 2003: "La déshydratation osmotique et les produits de semi-confisage."

F

Faraz Khan 2020 (pharmeasy.in/blog/benefits-of-mint-leaves/)

J

- Jaclyn London, 15 déc. 2017

K

- Keith Pearson Décembre 13, 2017 (www.healthline.com/nutrition/mint-benefits)

M

- M. MOGHARBI et D. HALASSA, « Conception et réalisation d'un capteur solaire plan à air », Mémoire de Master, Université de Ouargla, 2006.
- Mom (Guide ultime du séchage des herbes par Urban Cheapskate Mom)
- Martha Stewart February 13, 2011 (www.marthastewart.com/268017/mint-varieties)
- Menthe sèche : nos astuces pour la conserver (Plantezdureve.com)

S

- Shreya Gupta 7 May 2021 (www.healthshots.com)

V

- Vasseur, 2009 : "Séchage: principes et calcul d'appareils-Séchage convectif par air chaud.
- (Vie 2 runneuz . fr)
- Valeur nutritive des herbes séchées (www.mecepices.com/blog/tendance)

Références



- ZEKAI,S « Solar Energy Fundamentals and Modeling Techniques », Springer 2008 S.

Site web visits

aroma-zone. com.

1. Conserver par séchage (biolineaire . com).
2. L article : How to Preserve and Store Your Homegrown Herbs par Benedict Vanheems publié le 10 octobre 2015.
3. (Keith Pearson December 13, 2017) (www.healthline.com/nutrition/mint-benefits)
4. (Martha Stewart February 13, 2011) (www.marthastewart.com/268017/mint-varieties)
5. (Shreya Gupta7 May 2021) (www.healthshots.com)
6. Alpa MomayaFebruary 24, 2022(<https://www.healthifyme.com/blog/lemon-verbena/>)
7. BELLAKHDAR J. (1997). La pharmacopée marocaine traditionnelle. Ibis Press.
8. <https://hal.univ-lorraine.fr/tel-01752084/document>.
9. Four Techniques You Should Know Linnea Covington Updated on 03/20/20
<https://www.thespruceeats.com/harvesting-and-drying-leafy-herbs-1327541>.
10. <https://www.organicauthority.com/live-grow/blogorganicorganic-fooddry-your-own-organic-herbs>.
11. <https://www.thespruceeats.com/use-a-food-dehydrator-dry-herbs-1762397>
12. (Faraz khan 2020) (pharomeasy.in/blog/benefits-of-mint-leaves/)