



**NISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE «Abbes LAGHROUR» DE KHENCHELA**

FACULTE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE

Département Sciences de la matière

N° de série :.....

Mémoire de fin d'études
Pour l'obtention du diplôme de Master (L.M.D)

Spécialité : Chimie Analytique et Environnement
Option :

Extraction de l'huile essentielle de gingembre

Etude des caractéristiques physico- chimiques

Réalisé par : Rahali Dalel
Belalmi chahra Zed

Membres de jury :
Président : Badis Zakaria
Examineur : Boussekine Houda
Dirigé par : Dr .R. BENALI .CHERIF

Remerciements

Nous tenons à remercier avant toutAllah ** le tout puissant pour nous avoir donné le courage et la force pour arriver jusqu' au bout du chemin et finaliser ce travail avec succès.**

Tout d'abord nos gratitudee au Docteur Benali-Cherif Rim.

Notre promotrice pour ses précieuses informations et précieux conseils, sa gentillesse et sa patience jusqu' à la fin de ce travail, que Dieu la protège et la préserve pour sa famille.

Nous remercions le personnels du laboratoire de *ElHammaet surtout l'ingénieur Mme Hoggas Saida**

A toute personne qui nous ont aidée de près ou de loin, à ceux qui portent le pavillon du savoir, et qui ont encouragé et aider surtout moralement au cours de ses années d'études.

dédicace

DIEU qui m'a permis de terminer cette étape de ma carrière universitaire.

Je dédie ma réussite scolaire et pratique à ma mère et mes frères (Djalal, Wided, Karim et Chams Eddine) pour leurs encouragements, leur plein soutien et leur participation à mon travail. Je présente ma note de fin d'étude en souvenir d'amour et de remerciement pour eux.

Je le dédie également à mes belles amies, Laila Maamri et Zina Ben ndjah, Nasrin Arif, pour me remonter le moral et me soutenir toujours et pour toujours.

Et je n'oublie pas la personne qui a le plus partagé le travail avec moi, elle était une belle et merveilleuse collègue avec ses paroles de soutien et d'optimisme, mon amour, chahra zad belalmi

Enfin, je suis fier d'être un étudiant diplômé de la promotion

2021/2022 de chimie analytique avec la plus belle et la plus gentille classe

Dalal

Dédicace

DIEU , qui nous a permis d'apprécier cette étape de notre cheminement académique avec ce mémoire , fruit d'efforts et de réussite , par sa grâce , est séide a l'honorable mère à lame pure de non père , à toute la famille , et à mon cher époux a la compagne de voyage dont Jai partagé les moment avec moi , que dieu la bénisse et lui accorde la succès .

A tous mes collègues et mes amies promotion 2021/2022 chimie analytique.

A tous ceux qui ont eu un impact sur ma vie, et à tous ceux que mon cœur a aimés et qui ont été oubliés par ma plume

chahra zad

Abréviation

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction

sommaire

Partie bibliographique

Chapitre A

Généralité sur le gingembre	05
Botanique du gingembre	05
Les compositions chimiques du gingembre	06
Les utilisations du gingembre.....	06
Source et odeur	07

Chapitre B

Généralités sur Les huiles essentielles.....	10
L'extraction	11
Les Méthode d'extraction.....	12
But d'extraction	12
Extraction par Hydro distillation	12
But d'un hydro distillation.....	13
Principe et protocole de l'hydro distillation.....	13
Chromatographie	

Parti expérimental

Chapitre C

Introduction.....	17
Règles générales de sécurité dans un laboratoire	17
Distillation	19
Hydro distillation.....	20
Décantation	22

Évaporateur rotatif	24
CCM.....	25

Chapitre D

Les résultats.....	32
✓ Les images des expériences.	
✓ Les calculs de rendement par hydrodistilatio.	
✓ Conclusion des chapitres	37
Conclusion générale	38
Bibliographie.....	39
Résumée	40

Abréviations

Dic : diclore

Méth : méthane

Cyc : cyclohexane

Ace : acétate

Ethy : éthyle

HE : l'huile essentielle

HD : hydro distillation

CCM : chromatographie sur couche mince

UV : spectroscopie ultraviolet visible

Rhe : rendement d'huile essentielle

Liste des tableaux

Tableau	N° page
Tableau 1 : Quelques solvants utilisés en extraction	13
Tableau 2 : les quantités de produits utilisés pour une journée	21
Tableau 3 : Les milieux et l'observation des expériences	32

Liste des figures

figure	N° page
Figure 1 : Gingembre fraiche	2
Figure 2 : Formule chimique de la zingérone	8
Figure 3 : Formule chimique du gingérole	8
Figure 4 : Formule chimique du shogaol	8
Figure 5 : Montage de l'hydrodistillation	14
Figure 6 : Règles générales de sécurité dans un laboratoire	18
Figure 7 : Sécurité au laboratoire	18
Figure 8 : gingembre frais	19
Figure 9 : Gingembre séché	19
Figure 10 : Notre montage d'hydro distillation (gingembre séché+ eaux distillé)	20
Figure 11: Le distillat obtenu	22
Figure 12 : presseuse décantations	23
Figure 13 : La décantation	24
Figure 14 : Montage de l'évaporateur rotatif	25
Figure 15 : La chromatographie sur la couche mince	26
Figure 16 : milieu (décloromethane + méthanol)	27
Figure 17 : milieu (D'écloro méthane + acetat de éthyle)	28
Figure 18 : milieu (Cyclohexane + acytone)	29
Figure 19 : L'appareil de spectroscopie	30
Figure 20 : Les plaques chromatographiques	33
Figure 21 : Migration avec (déc + Méth) sous uv	34
Figure 22: La migration avec (Cyc + Acé) sous UV	34
Figure 23 : La migration de l'huile sur la plaque chromatographie	35

Introduction :

Longtemps inconnu en Occident, le gingembre fait partie intégrante de la cuisine et de la médecine traditionnelle orientale : depuis des siècles, son rhizome est utilisé pour guérir de nombreux maux, et constitue l'un des piliers de la médecine chinoise et ayurvédique. Importée en Europe lors des grandes découvertes, cette épice a rapidement fait l'objet d'un commerce intense, auréolé de nombreuses croyances et incertitudes concernant son origine et ses propriétés. Ce n'est que récemment que le monde médical occidental s'est intéressé aux pouvoirs pharmacologiques du gingembre, et quantité d'articles alimentent désormais les ouvrages de phytothérapie.

Étymologie Le nom *Zingiber officinale* et sa traduction française « gingembre » proviennent du mot sanskrit *shringavera*, qui signifie « en forme de bois de cerf », en allusion à la forme des jeunes pousses sortant de son rhizome. Apparaît ensuite le nom grec *ziggiberis*, qui découlerait du nom arabe *zangabîl*. Le terme latin *zingiber* apparaît plus tard, et est à l'origine du nom de genre botanique *Zingiber*. Il est adapté en vieux français en « gingembre », pour finalement s'écrire « gingembre » à partir du XIII^e siècle

Le gingembre se présente sous la forme d'une grande herbe monocotylédone (zingibéracée) ressemblant au roseau, et dont le rhizome charnu, séché et broyé, est utilisé pour sa saveur aromatique. Découvrez son histoire, son mode de culture et ses bienfaits pour la santé notamment pour la vigueur sexuelle.

L'origine étymologique du gingembre émane du sanskrit *srngavera* («en forme de corne» ou «en forme de bois de cerf»). Les premières traces écrites situent un usage du gingembre dans les traditions indienne et chinoise il y a plus de 3000 ans





Figure 1. Gingembre fraiche

Partie bibliographique

chapitre A

Généralités sur le gingembre :

Le gingembre officinal (*Zingiber ll*) est une espèce de plantes originaire d'Inde, du genre *Zingiber* et de la famille des *Zingiberaceae* dont on utilise le rhizome en cuisine et en médecine traditionnelle. Ce rhizome est une épice très employée dans un grand nombre de cuisines asiatiques, et en particulier dans la cuisine indienne. Il est aussi utilisé en Occident dans la confection du *ginger ale* et de desserts comme le pain d'épices. Il ne doit pas être confondu avec une espèce proche, le gingembre japonais, dont on consomme essentiellement les bourgeons floraux à peine sortis de terre

Le gingembre (*Hedychium gardnerianum*) est un rhizome de la famille botanique des zingibéracées. Il fait partie des plantes vivaces. Cultivé depuis des siècles dans les pays asiatiques, le gingembre peut maintenant venir s'intégrer à nos jardins ou être en pot en respectant quelques règles de culture.

Caractéristiques botaniques :

Le gingembre est une plante vivace tropicale herbacée d'environ 0,90 m à 1 m de haut issue d'un rhizome.

Les feuilles persistantes sont lancéolées, bisériées, longues et odorantes.

Les fleurs sont blanches et jaunes, ponctuées de rouge Le rhizome est très riche en amidon (60 %). Il contient des protéines, des graisses (10 %), de l'huile essentielle et une résine.

L'impression de feu (pseudo-chaueur) lors de la consommation de gingembre est due à la présence de shogaol, de paradol et de zingéron. La concentration de gingérol – constituant majeur du gingembre frais – est plus faible dans le gingembre séché, tandis que la concentration en shogaol augmente.

À partir du rhizome du gingembre sont extraites une oléorésine (6 %) et une huile essentielle (1-3 %) ; L'oléorésine contient les composés chimiques à l'origine de la saveur piquante, tels que le gingérol (15 %). La composition de l'huile essentielle varie beaucoup suivant l'origine géographique mais on retrouve des composés odorants comme le zingiberène, le curcumène, le camphène, le bisabolène, le citral et le linalol. Ces deux extraits sont destinés à l'aromatization des aliments, tandis que seule l'huile essentielle est utilisée dans la parfumerie

sur les lèvres, les bractées sont vertes et jaunes.

Après la floraison, un court épi axillaire renfermant les graines noires enfermées dans des capsules trivalves apparaît au bout d'une tige couverte d'écailles.

Il apprécie une exposition ensoleillée et une atmosphère humide. La croissance est rapide et la multiplication se fait par division des rhizomes

Les compositions chimiques de gingembre :**La composition chimique du gingembre est complexe :**

Outre l'amidon qui représente une grande partie du poids de la plante (environ 60%), on distingue la présence d'oléorésine, riche en composés piquants et en lipides ; et de 10 à 40 ml/kg d'huile essentielle, contenant de nombreuses molécules odorantes. Des protéines, des vitamines et des minéraux sont également présents (37). L'oléorésine L'identification des composés de l'oléorésine se fait par chromatographie liquide haute performance (HPLC) : plus de 100 molécules ont ainsi pu être isolées. Parmi elles, les 1-(3'-méthoxy-4'-hydroxy-phényle)-5-hydroxy-alcan-3-ones sont majoritaires : plus communément nommés gingérols, leur chaîne carbonée latérale est de longueur variable (entre 7 et 16 atomes de carbone). Ainsi, on distingue le (1)-gingérol, principal représentant, du (3)-gingérol, (5)-gingérol, (8)-gingérol ou encore gingérol (

Ces composés phénoliques, responsables de la saveur piquante du gingembre, font l'objet de recherches approfondies concernant leurs propriétés chimiques et pharmacologiques. Les rhizomes secs de gingembre contiennent des produits issus de la déshydratation des gingérols et présentant également des propriétés pharmacologiques intéressantes :

Les shogaols, ou 5-désoxy-4,5- déhydrogingérols (37). Plus la dessiccation du rhizome est importante, plus la proportion de shogaols augmente, et à l'inverse, plus la proportion de gingérols diminue.

En effet, le gingembre se compose à 90 % d'eau, mais il est aussi un aliment très riche en glucides et en fibres. De plus, on y trouve une source importante de vitamine B9, ainsi que des vitamines C, E, A, B1, B2, B3, B5 et B6 en plus faibles quantités.

Les nutriments du gingembre :

Le gingembre est riche en minéraux : manganèse, phosphore, magnésium et aussi calcium

, sodium et fer. Il contient également des vitamines : B3, B1 et B2 en plus faible quantité. Il faut noter que le gingembre frais contient en plus de la vitamine C.

Les utilisations du gingembre :**Utilisations thérapeutiques ancestrales:**

Les propriétés thérapeutiques du gingembre sont connues et reconnues depuis très longtemps dans les médecines traditionnelles asiatiques, qui l'ont utilisé à des fins médicales avant de l'utiliser dans le domaine culinaire. 2.5.2.1 Utilisation en médecine traditionnelle chinoise Les principes de la médecine chinoise sont totalement différents de ceux de la médecine occidentale : l'équilibre de notre organisme, aussi bien au niveau psychique que physique, repose sur une harmonie entre deux forces complémentaires, le yin et le ya

Les utilisations culinaire et thérapeutique du gingembre :

Sont intimement liées : depuis toujours considéré comme une épice vertueuse, le gingembre entre dans la composition de nombreux plats typiques orientaux et fait partie intégrante des médecines traditionnelles chinoise et indienne. De nos jours et dans les pays occidentaux, le gingembre est de plus en plus utilisé en cuisine, et au niveau médical, de nombreux compléments alimentaires en contiennent. Utilisation culinaire d' depuis très longtemps, le gingembre est utilisé comme une épice dans la cuisine asiatique, notamment japonaise et indienne ; et africaine. Dans la tradition japonaise, le gingembre mariné dans un mélange de vinaigre, de sucre et de sel, appelé gari, sert d'accompagnement aux

Source d'odeur :

La raison de l'arome et de la saveur distinctifs du gingembre est un mélange de zingérone, de shogaols et de gingérols des huiles volatiles qui représentent la 3% du poids du gingembre frais.

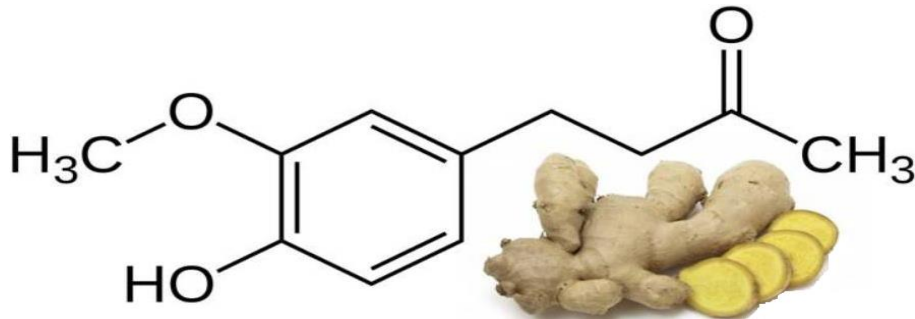


Figure 2 .Formule chimique de la zingérone

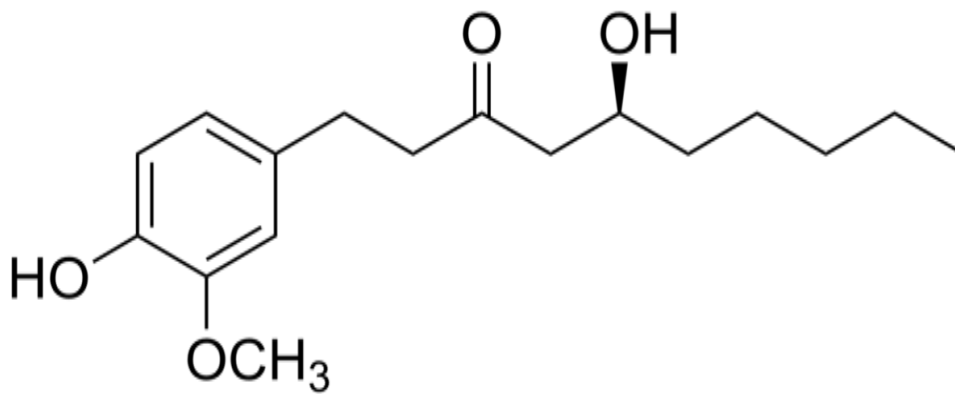


Figure 3. Formule chimique du gingérole

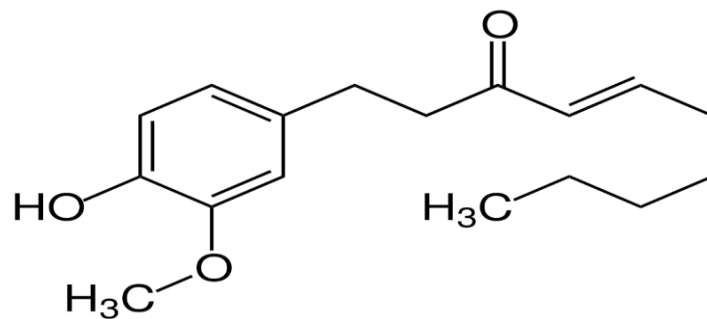


Figure 4 : Formule chimique du shogao

chapitre B

Généralités sur Les huiles essentielles :

L'huile essentielle de gingembre est extraite par distillation à la vapeur des rhizomes broyés. Il faut environ 50kg pour obtenir 1kg d'huile essentielle gingembre. Toutes nos huiles essentielles répondent aux critères de qualité du logo HEBBD ou HECT. Elles sont toutes 100% pures et naturelles

On appelle huile essentielle, ou parfois essence végétale (du latin *essential*, « nature d'une chose »), le liquide concentré et hydrophobe des composés aromatiques (odoriférants) volatils d'une plante. Il est obtenu par extraction mécanique, entraînement à la vapeur d'eau ou distillation à sec.

D'autres extraits végétaux sont obtenus par extraction avec des solvants non aqueux volatils (hexane, éther...) tandis qu'un nouveau procédé d'extraction s'est développé récemment : l'extraction au CO₂ supercritique. Dans tous ces cas, il ne s'agit alors plus d'huiles essentielles, terme réservé aux produits de la distillation aqueuse, à sec ou de l'expression à froid, mais d'extraits végétaux qui portent différents noms selon les procédés successifs qui leur sont appliqués : concrètes, absolues, rétinoides, oléorésines, etc.





L'extraction :

L'extraction d'une l'huile essentielles (HE) est une opération complexe et délicate. Elle a pour but, en effet, de capter et recueillir les produits les plus volatils, subtils et les plus fragiles qu'élabore le végétal, et cela sans en altérer la qualité. Pour mesurer la difficulté de l'entreprise, il suffit de garder présente à l'esprit la rapidité avec laquelle se dégage, puis disparaît ou se dénature, le parfum d'une fleur, même la plus odorante, lorsqu'on en a froissé les pétales. Une fois la cuticule cireuse des poches épidermiques brisée, l'essence s'en échappe et plusieurs molécules odorantes se dispersent dans l'air ambiant

Les Méthode d'extraction :

MÉTHODES D'EXTRACTION DES HUILES ESSENTIELLES.....

- Extraction par entraînement à la vapeur d'eau
- Expression à froid
- Expression à froid
- Extraction assistée par micro-ondes
- Extraction par fluide à l'état supercritique
- Extraction par Hydro distillation

Le principe en est fondé sur la distribution d'un soluté donné entre les deux solvants en fonction de sa solubilité dans chacun d'entre eux.

Le pressage:

Par exemple, il s'agit d'exercer une pression sur une orange pour obtenir le jus, ou d'écraser des fleurs pour extraire les arômes comme le faisaient les égyptiens.

La décoction:

On place la racine ou l'écorce d'une plante dans de l'eau froide ; le tout est porté à ébullition et les constituants se dissolvent dans l'eau. Ces méthodes très anciennes.

L'enfleurage:

Les fleurs fragiles (violette ou jasmin) sont posées sur des châssis enduits de graisse animale très pure et inodore qui absorbe le parfum des fleurs au contact ; en fin de séchage, les graisses sont imprégnées de substances odorantes

Que l'on extrait avec de l'alcool.

L'infusion :

On verse de l'eau bouillante sur les feuilles ou les fleurs finement hachées puis on les laisse tremper pour dissoudre les principes actifs. Le thé en est un exemple.

La macération :

Une substance séjourne à froid dans un solvant organique pour en extraire les constituants solubles dans ce solvant. Ex : la présence de fruits dans l'alcool.

Entraînement à la vapeur ou hydro distillation :

Les parfums de la plante (huiles parfumées ou huiles essentielles) sont entraînés par de la vapeur d'eau. Cette technique date de l'Egypte ancienne.

Extraction par solvant. :

C'est un procédé plus récent qui permet d'extraire des composés qui ne peuvent pas l'être avec de l'eau.

Toutes ces techniques connues depuis longtemps ont été perfectionnées et sont toujours utilisées

But de l'extraction :

L'extraction consiste à traiter un mélange homogène ou non de liquides ou de solides par un solvant pur dans le but d'en extraire un constituant solide ou liquide. Quand le mélange de composés est simplement mis en contact avec un solvant approprié, on parle d'extraction discontinue.

Nous avons choisi dans notre expérience d extractions de l huile de gingembre la méthode de hydro distillation.

Extraction par Hydro distillation :

Elle consiste à immerger la matière première dans un bain d'eau et l'ensemble est porté à ébullition (Figure 2). Elle est généralement conduite à pression atmosphérique. La distillation peut s'effectuer avec ou sans cohoba gé des eaux aromatiques obtenues lors de la décantation. Ce procédé présente des inconvénients dus principalement à l'action de la vapeur d'eau ou de l'eau à l'ébullition ; Certains organes végétaux, en particulier les fleurs, sont trop fragiles et ne supportent pas les traitements par entraînement à la vapeur d'eau et par hydro distillation (HD)

Tableau N°1 : Quelques solvants utilisés en extraction

Solvant	Densité	Point d'ébullition (°C)
Ether diéthylique	0.71	35
Dichlorométhane	1.34	40
Pentane	0.63	36
Cyclohexane	0.78	81
Toluène	0.87	111
Acétate d'éthyle	0.90	77

But d'une hydro distillation :

La technique d'hydro distillation permet d'obtenir, à partir d'un mélange complexe, le composé organique souhaité par simple séparation de phases dès lors que ce dernier est non miscible à l'eau.

Principe et protocole de L'Hydro distillation :

Lorsque l'on chauffe le ballon qui contient la solution aqueuse, l'eau se vaporise. Cette vapeur casse les cellules végétales, libérant les molécules d'intérêt. Les plus volatiles d'entre elles sont emportées avec la vapeur. Celle-ci est ensuite refroidie dans un condenseur.

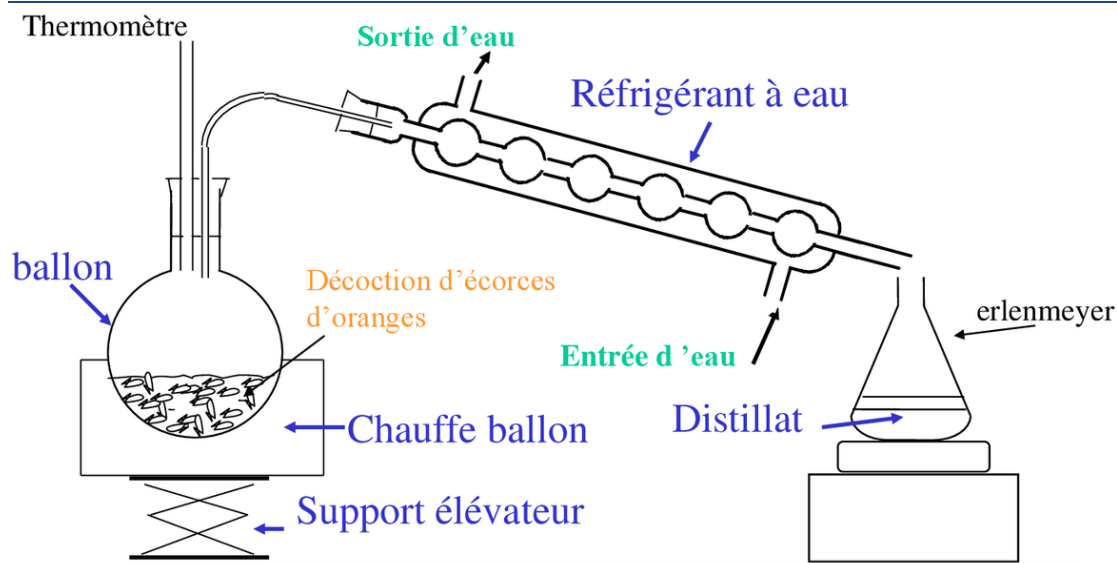


Figure 5 . Montage de l'hydro distillation

Partie expérimental

chapitre C

Introduction :

Le technicien ou le technologue de laboratoire travaille dans divers milieux. Certains d'entre eux, comme les hôpitaux et les industries chimique, minière et pharmaceutique, peuvent présenter des risques particuliers, que le technicien ou le technologue de laboratoire doit connaître.

Les principaux risques pour la santé et la sécurité du technicien ou du technologue de laboratoire sont notamment :

- Exposition aux matières chimiques toxiques, corrosives et inflammables – risques chimiques.
 - Risque d'absorption ou de contact – brûlures chimiques, dermatite
 - Risque d'inhalation – gaz, métaux lourds
 - Risque d'ingestion – manger en milieu de travail ou ne pas pratiquer une bonne hygiène des mains avant les pauses

Règles générales de sécurité dans un laboratoire :

- Se laver les mains en entrant et en sortant du laboratoire
- Emplacement des équipements de sécurité
- Ne pas porter de bijoux ou d'accessoires
- porter un chemisier en coton
- Portez des vêtements et des équipements de protection tels que des lunettes, des vêtements de détective, un masque, des gants, ..
- Classer les produits chimiques selon leur danger et Vérifier l'équipement avant de l'utiliser

Les bonnes attitudes lors des activités pratiques pour assurer la sécurité des personnes, des biens individuels et collectifs et respecter l'environnement.	
1. Porter une blouse non inflammable couvrante et boutonnée  <p>Pour se protéger</p>	2. Avoir les cheveux attachés  <p>Pour limiter les risques d'accident</p>
3. Se laver les mains régulièrement  <p>Pour limiter les risques de contamination</p>	4. Ne pas boire, ne pas manger 
5. Utiliser des pipeteurs  <p>Pour éviter tout risque d'accidents : brûlure, intoxication, contamination</p>	6. Utiliser des moyens de protection collective adaptés à chaque manipulation 
7. Utiliser si nécessaire des É.P.I. (Équipements de Protection Individuelle)  <p>Pour se protéger en cours de manipulation</p>	8. Organiser le poste de travail et le maintenir bien rangé  <p>Pour limiter les risques d'incident</p>
9. Utiliser la juste quantité de produits nécessaires à la manipulation <p>Pour veiller à un respect de l'environnement et limiter les risques sur les personnes</p>	10. Respecter les consignes d'élimination des déchets

Document de l'Académie de Toulouse

Figure 6 . Règles générales de sécurité dans un laboratoire

Sécurité au laboratoire

- Pictogrammes

			
Dangereux pour l'environnement	Toxique	Nocif	Inflammable
			
Explosif	Corrosif	Carcinogène	

Figure 7. Sécurité au laboratoire

Pour appliquer le processus de distillation, nous avons procédé comme suit :

- 1 -Nous avons acheté 845 grammes de gingembre frais.
- 2 -Et coupez-le en petits morceaux pour faciliter le processus de séchage.
- 3 -Séchez-le au soleil.
- 4 -Après séchage pendant une semaine, le poids net est devenu 59 grammes



Figure 8. Gingembre frais



Figure 9.: Gingembre séché

Processus d' hydro distillation :

- Nous avons refait l'opération d'extraction 4 fois afin d'obtenir une grand quantité de distillat.
- On met le premier quart de gingembre séché et on ajoute une quantité d'eau distillée des pierres poncé dans un ballon
- Nous nous sommes assurés de la sortie et de l'entrée de l'eau.
- Faites fonctionner la chauffe ballon à une température de 60c°.
- Nous avons répété le processus 4 fois jusqu'à obtenir 2500 ml de distillat Dans une erlenmeyer.

La pierre ponce :

Les grains de pierre ponce n'ont pas de rôle chimique. Ils jouent un rôle mécanique dont l'effet est de réguler l'ébullition du mélange

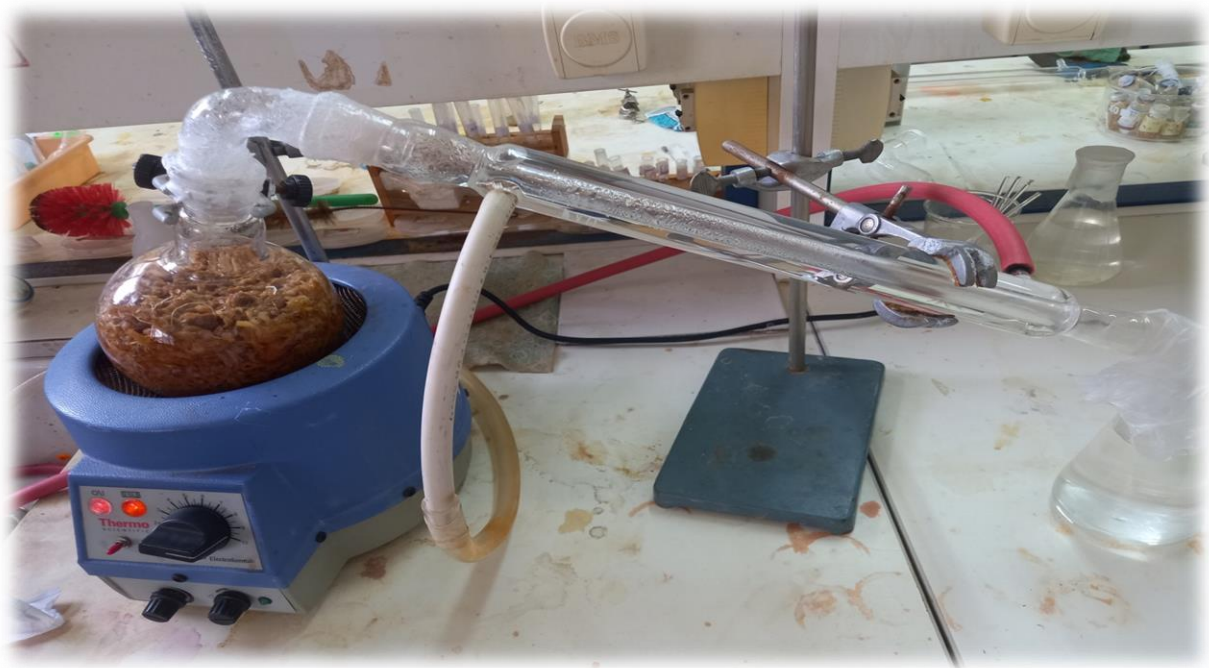


Figure 10. Notre montage d'hydro distillation (gingembre séché+ eaux distillé)

- Chaque jour 250ml du produit est obtenu, le processus de distillation dure 4 à 5 heures
- Répétez le processus pendant une semaine pour obtenir le montant requis , qui est estimé à 2500 ml

Tableau 2 : les quantités de produits utilisés pour une journée

Le tempe	La quantité
0H	0ml
30min	50 ml
1H	100 ml
1H30min	150 ml
2h	250 ml

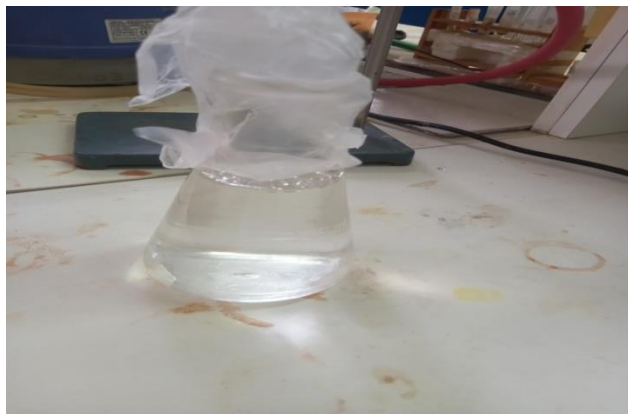


Figure 11. Le distillat obtenu

Décantation :

La décantation est un procédé permettant la séparation de deux phases liquides non miscibles de densités différentes ; en vue de procéder à une extraction liquide-liquide. Dans la majorité des cas, l'une des phases est aqueuse, l'autre organique.

La phase organique étant souvent moins dense que la phase aqueuse, excepté pour le cas des solvants halogénés. Pour séparer les deux phases, on utilise l'ampoule à décanter :

- Fixer un anneau à l'aide d'une noix sur un support et placer l'ampoule à décanter.
- Verser la solution à extraire (500 ml) dans l'ampoule puis ajouter le solvant d'extraction (50 ml cyclohexane).
- Fermer avec un bouchon rodé pour éviter l'évaporation du composé volatil.
- Prendre l'ampoule à deux mains. Tenir le bouchon d'une main en le maintenant bien appuyé pour éviter toute fuite. Tenir le robinet de l'autre main.
- Renverser l'ampoule, l'orienter vers une paroi et ouvrir doucement le robinet afin d'éviter les
- surpressions. Agiter vigoureusement en laissant "dégazer" de temps en temps. Dans tous les cas, bien maintenir le bouchon avec le pouce.
-
- Vérifier que le robinet est fermé puis replacer l'ampoule à décanter sur son support et ôter le bouchon
- Laisser les liquides non miscibles se séparer : les deux liquides non miscibles se séparent progressivement, jusqu'à ce qu'on observe deux phases bien distinctes
- Isoler la phase organique dans un bécher.
- Recommencer l'opération deux 5 fois



Figure 12. Presseuse décantations

Comment enlever l'huile de l'eau ?

- Je verse le distillat obtenu après l'hydro distillation dans l'ampoule à décanter
- Je rajoute le solvant 'cyclohexane'
- Je remue le mélange distillat + solvant et je laisse reposer une demie heure

- On remarque clairement la présence de deux phases à savoir une phase aqueuse en dessous et une phase huileuse en dessus
- J'ouvre le robinet pour faire descendre l'eau.
- Je ferme le robinet une fois que toute l'eau est dans le bécher.
- Je mets un autre bécher sous l'ampoule à décanter.
- J'ouvre encore une fois le robinet des l'ampoule à décanter afin d'obtenir l'huile essentielle extraite



Figure 13. La décantation

Evaporateur rotatif :

Après le processus de décantation :

- Nous prenons la solution décantée et la mettons dans l'évaporateur rotatif
- Maintenir la solution en circulation pendant 15 minutes pour extraire l'huile.
- Et quand l'huile est pure de l'eau et du solvant cyclohexane, on s'arrête.



Figure 14. Montage de l'évaporateur rotatif

Plaque CCM

Définition :

Il s'agit d'une technique d'analyse qui s'appuie sur les différences d'affinités de substances chimiques entre une phase fixe, la plaque, et une phase mobile, l'éluant. Cette différence va permettre la séparation de ces différentes substances sur la plaque.

Le rôle de la chromatographie :

La chromatographie est une technique permettant de séparer plusieurs constituants d'un mélange en les faisant migrer, sur une phase immobile, par une phase liquide ou gazeuse.

Comment faire une CCM

Dans le cas de la chromatographie sur couche mince (C.C.M.), voici le principe général. Une petite quantité du mélange à séparer est déposée sur le support (la plaque de chromatographie). Le support est ensuite placé au contact de l'éluant. L'éluant migre de bas en haut, par capillarité, le long du support

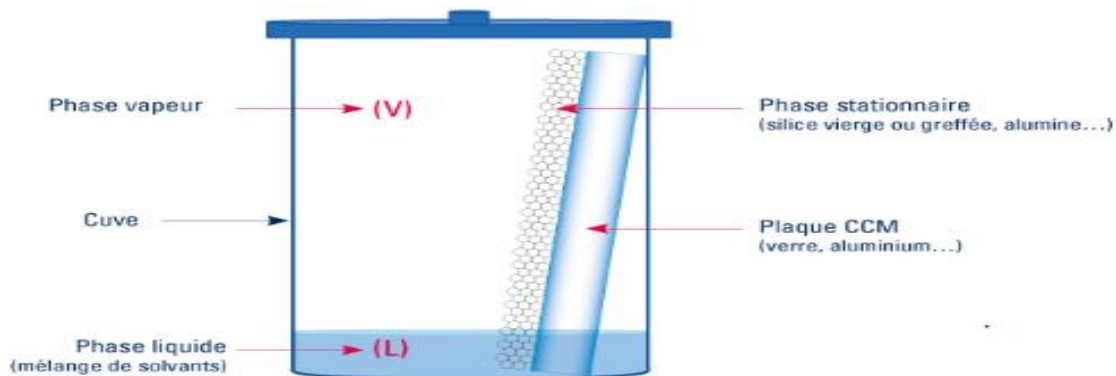


Figure 15. La chromatographie sur la couche mince

Pourquoi Ferme-t-on la cuve de CCM ?

Le niveau de liquide est ajusté à environ 0,5 cm du fond de la cuve; on place souvent du papier filtre contre les parois de la cuve pour saturer plus rapidement la cuve en vapeurs d'éluant et éviter les effets de bords. Pendant le développement du chromatogramme, la cuve doit demeurer fermée et ne pas être déplacée..

La technique chromatographie :

Présentation du matériel :

Nous avons ici besoin de ces différents éléments :

- cuve et couvercle
- papier absorbant
- plaque de CCM (silice)
- capillaire

éluant :

premier milieu :

Diclorométhane + méthanol

- 9ml de diclorométhane + 1 ml de méthanol
- 1 ml diclorométhane + 9 ml méthanol
- 5 ml diclorométhane + 5 ml méthanol

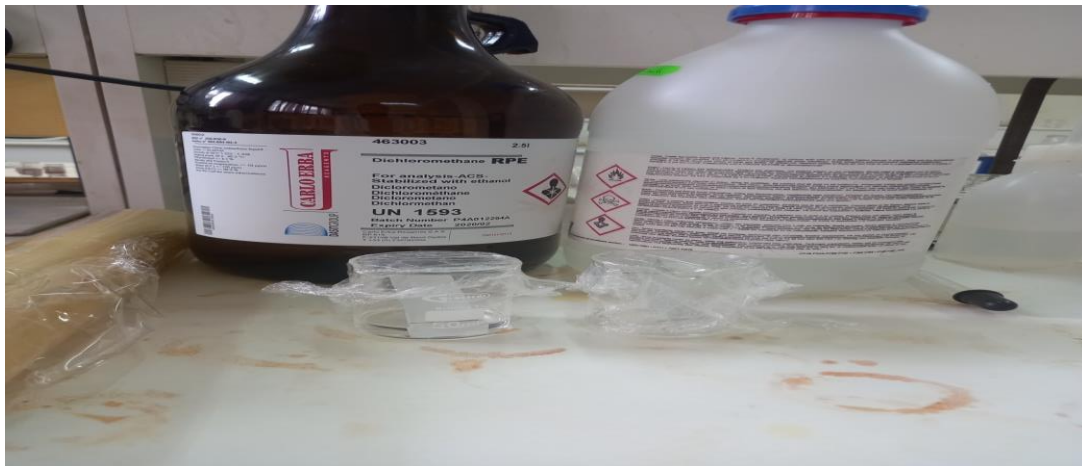


Figure 16. Milieu (dicloro-méthane + méthanol)

Deuxième milieu :

Dichlormethan + acétate d'éthyle

- 9ml de dicloro méthane + 1 ml acétate de éthyle
- 1 ml de dicloro méthane + 9 ml acétate de éthyle
- 5 ml de dicloro méthane + 5 ml acétate de éthyle



Figure 17. Milieu (Dicloro méthane + acetat de éthyle)

Troisième milieu :

Cyclohexane + acétone

1ml de Cyclohexane + 9ml d'acétone

9ml de Cyclohexane + 1 ml d'acétone

5 ml de Cyclohexane + 5 ml d'acétone

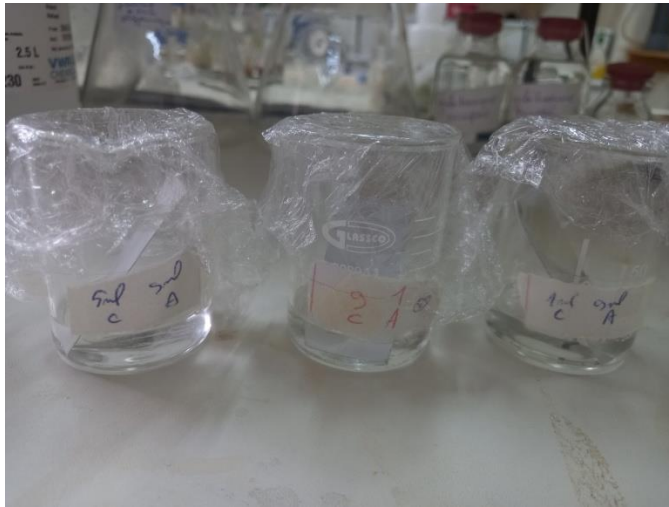


Figure 18. Milieu (Cyclohexane + acétone)

Méthode expérimentale :

- 1- Nous mettons la quantité de solutions en fonction de la quantité mentionnée précédemment dans Becher
- 2 - Puis on trace une ligne à la base de la plaque chromatographique
- 3- Sur le côté droit, on met une goutte de l'huile essentielle commerciale.
- 4- Sur le côté gauche une goutte d'huile extraite
- 5- On met la plaque CCM à l'intérieur du bécher contenant le milieu associé
- 6 - Après 15 minutes, on place la plaque sous les rayons ultraviolets
- 7 - Et à travers elle nous voyons la migration des rayons



Figure 19.la appaerille Spectroscopie

Définition :

La spectroscopie, ou spectrométrie, est l'étude expérimentale du spectre d'un phénomène

Physique, c'est –à-dire de sa décomposition sur une échelle d'énergie.

chapitre D

Dans cette partie, nous parlerons des résultats des travaux de laboratoire.

Tableaux 3 : Les milieux et l'observation des expériences

Milieu	Quantité	Observation
décloromethane + Méthanol	9 ml décloromethane +1 ml méthanol	Migration rapide
	1ml décloromethane + 9ml méthanol	Migration rapide
	5ml décloromethane +5 ml méthanol	Migration rapide
décloromethane + Acétate d'éthyle	9ml décloromethane+1ml acétate d'éthyle	Migration rapide
	1ml décloromethane+9ml d'éthyle	Migration rapide
	5ml décloromethane +5ml d'éthyle	Migration rapide
cyclohexane + Acétone	1ml cyclohexane + 9ml acétone	Migration rapide
	9ml cyclohexane + 1ml acétone	Migration stable
	5ml cyclohexane + 5ml acétone	Migration rapide

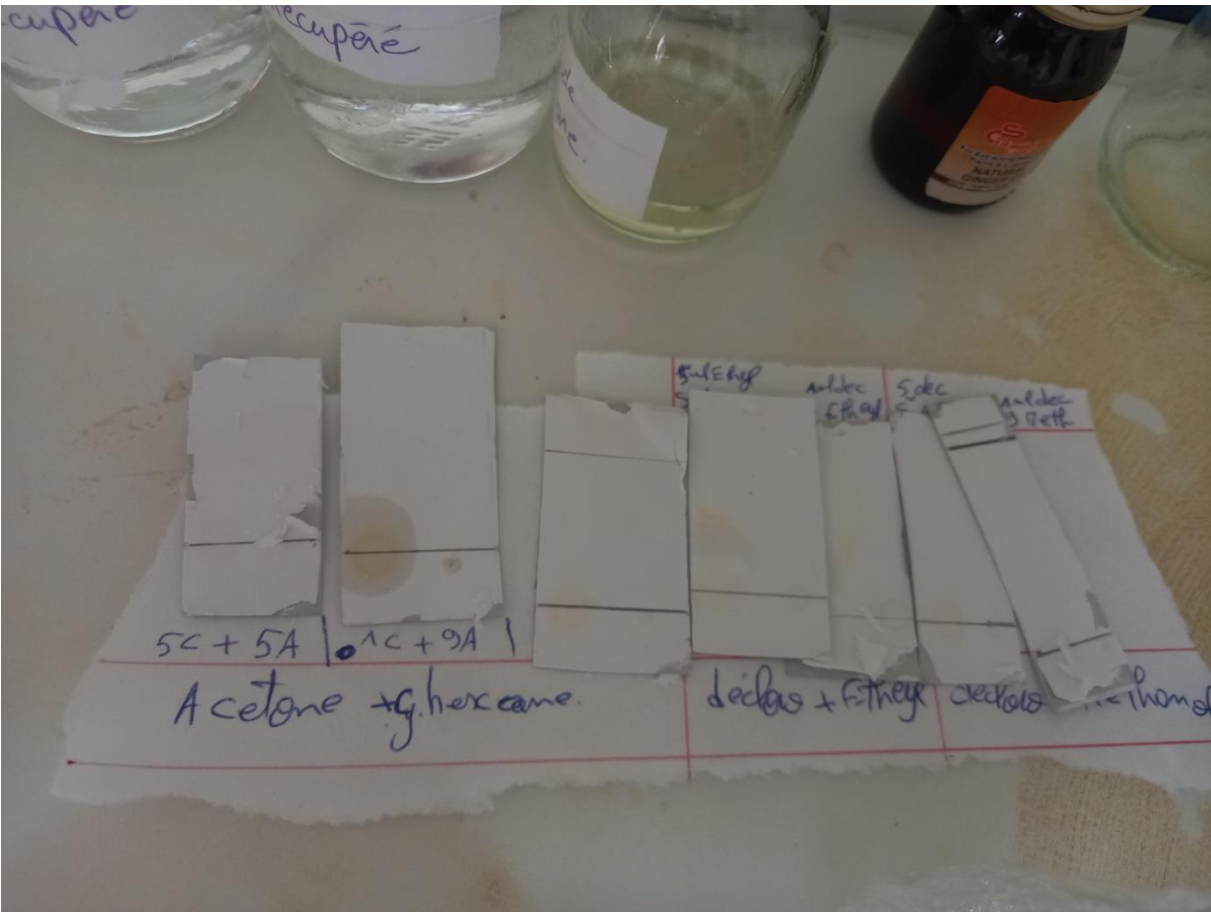


Figure 20. Les plaques chromatographiques

- ✓ 10 minutes après l'immersion de la plaque dans la solution.
- ✓ Après avoir placé la plaque, sous UV à 325 nm.
- ✓ On remarque une migration rapide comme le montre la photo.

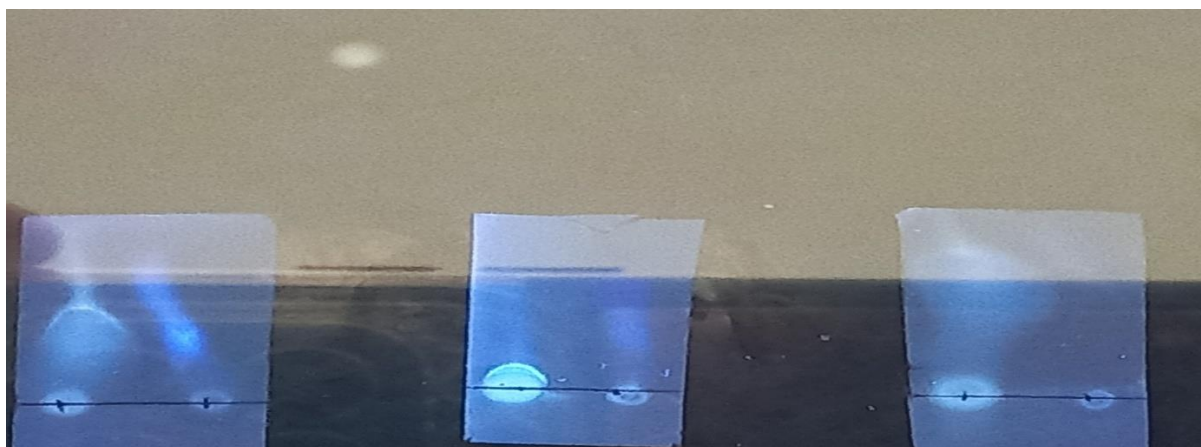


Figure 21. Migration avec (dic + Méth) sous UV

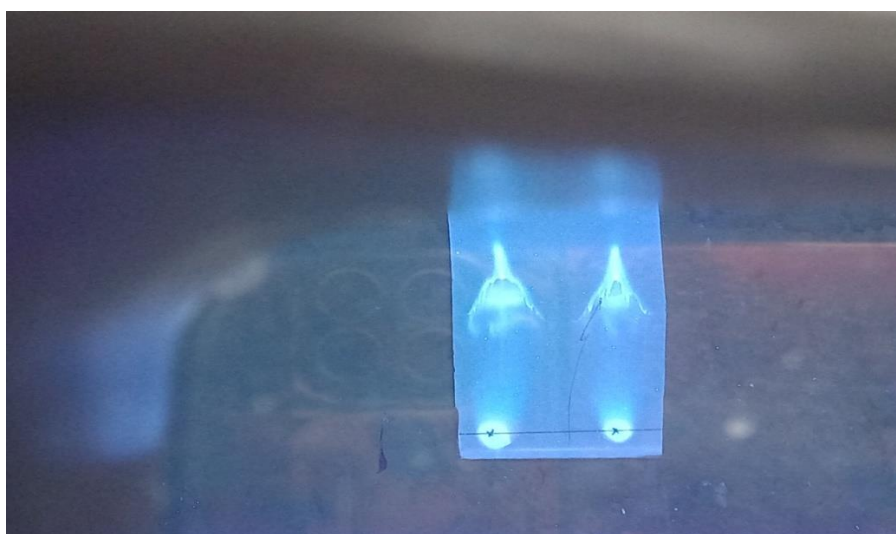


Figure 22. La migration avec (Cyc + Acé) sous UV

Calcul de la distance par rapport à la goutte de référence :

$$R_f = d(\text{solution}) / D(\text{solvant})$$

$$R_f = 7.75 / 3 = 2.56 \text{ cm}$$

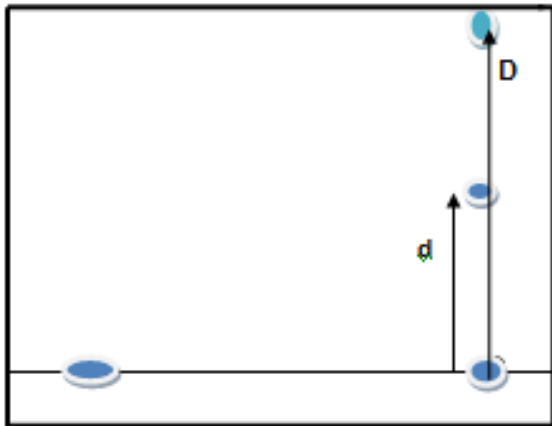


Figure 23. La migration de l'huile sur la plaque chromatographique

Calcul du rendement :

Par hydrodistillation :

- Masse de l'huile : $M_{he} = 3.50 \text{ g}$.
- Masse de la matière végétale sèche : $M_m = 59 \text{ g}$.

$$R = (P_{He}/PP) \times 100$$

On a :

$$R_{he} = M_{he} / M_m \times 100$$

AN :

$$Rhe = 3.50 / 59 * 100$$

Donc :

$Rhe = 5.93 \%$

Conclusion :

Conclusion chapitre 1.

La racine du gingembre se veut très riche en antioxydants qui aident à prévenir les dommages cellulaires causés par des maladies cardiaques, de la démence et du cancer. Les antioxydants dans l'huile essentielle de gingembre aident aussi à lutter contre les dommages causés par les radicaux libres. Plusieurs études médicales prouvent que l'huile en question a un effet bienfaisant sur le taux de cholestérol tout en empêchant la formation des caillots sanguins.

Tout comme les autres types d'huiles essentielles, l'huile de gingembre elle aussi aide à éliminer le sentiment d'anxiété et de dépression, si utilisée comme aromathérapie. Ses propriétés calment le corps humain et luttent contre l'insomnie. En plus, on peut opter pour le gingembre pour améliorer la fonction hépatique ainsi que traiter les dommages causés par une maladie du foie.

Conclusion chapitre 2.

Les différents aspects développés dans cette étude sur les HE indiquent que ces essences végétales diverses et multiples représentent un intérêt économique jouant un rôle important dans les industries agroalimentaire, pharmaceutique et cosmétologique. Ces substances de composition chimique complexe (composés terpéniques, aromatiques et autres...), peuvent être isolées à partir des différents organes de plantes (feuilles, fruits, fleurs, graines, etc.)

Conclusion chapitre 3 et 4.

Le gingembre (*Zingiber officinale*) est une plante à rhizomes, en usage depuis l'antiquité dans plusieurs pharmacopées (africaine, chinoise, européenne et indienne). Il est utilisé comme antitussif, antipyrétique, antiémétique, anti-inflammatoire, antalgique, analgésique et stimulant de nombreuses fonctions physiologiques.

Cette plante exotique produit une quantité très faible en huile essentielle, la vérification et l'optimisation des paramètres qui influent directement sur le rendement est très importante, vu l'importance de cette plante et ses pouvoirs et ses activités biologiques très intéressantes.

Conclusion générale

Les différents aspects développés dans ce mémoire sur les HE de manière générale et l'huile essentielle de gingembre de manière spécifique indiquent que ces essences végétales divers et multiples représentent un intérêt économique et jouent un rôle important dans les industries agroalimentaire, pharmaceutique et cosmétologique. Ces substances de composition chimique complexe (composés terpéniques, aromatiques et autres...), peuvent être isolées à partir des différents organes de plantes (feuilles, fruits, fleurs, graines, écorce etc.) par des techniques traditionnelles ou des procédés innovants.

Dans ce travail, on peut extraire l'huile essentielle de gingembre par la méthode d'hydro distillation. Les résultats ont montrés que le séchage de la matière végétale à un effet positive sur le rendement de l'huile extraite.

L'extraction par les procédés innovants est une extraction peu coûteuse mais donnant au final un produit peu fiable, plus pure et sain de qualité.

L'huile essentielle de gingembre comporte plusieurs composants; Zingibérène est le composé majoritaire dans cette huile essentielle.

La technique de la séparation par chromatographie CCM permet d'identifier et de confirmer les différents constituants de notre huile essentielle.

On peut conclure que malgré la faible teneur de ces constituants, la chromatographie couche mince reste un moyen indispensable pour séparer des constituants des huiles essentielles.

L'extraction des principes actifs thérapeutiques à partir des plantes végétales est une technique prometteuse, qui donne un accès au moyen de production des médicaments à différents usages pour les patients.

Bibliographie

aromatherapie/gingembre

Définition du Gingembre – Agronomie

Description botanique du gingembre – Agronomie

essentielle-de-gingembre

finale .pdf?sequence=1&isAllowed=y

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Gingembre>

<http://e-biblio.univ-mosta.dz/bitstream/handle>

<https://agronomie.info/description-botanique-du-ging...>

<https://agronomie.info/definition-du-gingembre>

<https://www.gingembre.ch/le-gingembre-a-travers-l-histoire>

<http://dspace.univ-bouira.dz:8080/jspui/bitstream/123456789/3017/1/Etude>

<https://www.gastronomiac.com/glossaire-des-produits/gingembre/>

<http://dspace.univ-km.dz/xmlui/bitstream/handle/123456789/1840/m%C3%A9moire>

<https://www.pharmaciengiphar.com/medecines-naturelles/fiche-pratique->

[https://fr.puressentiel.com/blogs/conseils/huile-essentielle-definition -
:-:text=Une%20huile%20essentielle%20est%20un,en%20concentre%20les%20actifs%
20volatils.](https://fr.puressentiel.com/blogs/conseils/huile-essentielle-definition-:-:text=Une%20huile%20essentielle%20est%20un,en%20concentre%20les%20actifs%20volatils.)

<https://www.aroma-zone.com/info/guide-des-huiles-essentielles/tous>

https://fr.wikipedia.org/wiki/Huile_essentielle

<https://www.objeko.com/perte-de-poids-voici-ces-3-huiles-essentielles-magiques-pour->

<https://www.passeportsante.net/fr/Solutions/HuilesEssentielles/Fiche.aspx?doc=huile->

<https://www.doctissimo.fr/sante/aromatherapie/guide-huiles-essentielles/huile->

<https://www.hielscher.com/fr/highly-efficient-ginger-extraction-by-sonication.htm>
<https://www.compagnie-des-sens.fr/fabrication-huiles-essentielles/>

Mémoire de fin d'études

phytochimique et l'activité antioxydante de Zingiber officinale.pdf

Résumée

Arabe :

الهدف من عملية التقطير هو تحويل السائل الطيار أو المتبخر (الزيت العطري) الموجود بنبات الزنجبيل إلى بخار ثم تكثيفه لاحقا و تحويله إلى سائل مرة أخرى هذه أكثر الطرق شيوعا و الأنسب من النواحي الاقتصادية و التقنية

حيث يجب الحرص الشديد لضبط درجة هذه التقنية تعتمد على الحرارة في الاستخلاص و هنا يكمن الخطر . الحرارة و الفترة الزمنية اللازمة حتى لا يتم تدمير مكوناته الفعالة

France :

L'objectif du processus de distillation est de convertir le liquide volatil ou vaporisé (huile essentielle) présent dans la plante de gingembre en vapeur, puis de le condenser ultérieurement et de le redonner à l'état liquide. C'est la méthode la plus courante et la plus appropriée en termes de termes économiques et techniques

Cette technique dépend de la chaleur dans l'extraction, et c'est là que réside le danger, car il faut prendre grand soin d'ajuster la température et la durée nécessaire pour ne pas détruire ses composants actifs.

Mots clés : zingiber officinal, huile essentielle, hydro distillation

Anglais :

The objective of the distillation process is to convert the volatile or vaporized liquid (essential oil) present in the ginger plant into steam, then condense it later and turn it into a liquid again. This is the most common and most appropriate method in terms of economic and technical terms

This technique depends on heat in the extraction, and herein lies the danger, where great care must be taken to adjust the temperature and the necessary period of time so as not to destroy its active components.

Keywords : zingiber officinal , essential , oil ,hydro distillation ,hydromodul , temperature