

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

Université de Ghardaïa



Faculté des Sciences et Technologies
Département de génie des procédés

N° d'ordre :
N° de série :

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Domaine : *Sciences et Technologies*

Filière : *Génie des procédés*

Spécialité : *Génie chimique*

Par : **BOUZID Smail**

BENGAID Mohamed Reda

Thème

**ETUDE PHYTOCHEMIQUE DES EXTRAITS *Gossypium*
arboreum (LES FEUILLES) ET LEUR ACTIVITES
BIOLOGIQUE**

Soutenu publiquement le 26/06/2019

Devant le jury :

TOUAITI Farid	MCB	Univ. de Ghardaïa	Président
HELLALI Naima	MCB	Univ. de Ghardaïa	Examineur
ADAMOU Youcef	MAA	Univ. de Ghardaïa	Examineur
BABA ARBI Ilias	MAA	Univ. de Ghardaïa	Encadreur
LAGHOUTER Oum Kelthoum	Doctorante	Univ. de Ghardaïa	Invité

Année universitaire 2018/2019

Remerciements

Tout d'abord, merci à Dieu le tout puissant, qui nous a donné la force pour réaliser et accomplir ce travail.

Nous tenant également à présenter nos vifs remerciements à :

- *Monsieur baba alarbi ilyass , à qui nous témoignons notre profonde gratitude d'avoir accepté l'encadrement de ce mémoire, nous avons eu vraiment un grand honneur de travailler sous sa direction.*

-

- *Le responsable du magasin des laboratoires pédagogiques de l'université de Ghardaïa M. BEN HAMMOUDA Hicham pour sa gentillesse et sa patience.*

- *Les responsables des laboratoires de la faculté SNV–ST pour leurs aides et leurs orientations (Derbali et kacem).*

- *Les personnels du laboratoire des analyses médicales Eph Metlili et laboratoire de région TFT.*

- *Tous les enseignants de sium de chahide dahan ibrahim et lycée chahid Bouamer omar et surtout de la spécialité Genie Chimie.*

- *Tous les enseignants de la faculté et surtout de la spécialité Genie Chimie.*

- *Tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.*

- *Tous les amis(es) et les collègues de GP et GC de l'université de Ghardaïa.*

- *Tous que seront présents a la soutenance .*

Merci ...

DEDICACE

Je dédie ce travail :

A

Mes très chers parents

En témoignage de mon profond amour et mon plus grand respect que le Dieu les protège.

A

Mes très chers frères :Saddam et Nadire.

A

Tout ma famille

A

Mes très chers amis Riyad karim youcef mostafa lamine lakhdar et Zyaya que Dieu les protèges.

A

Othmen et Brahim et Foudil et Yacine, illyas , brahim-bah et oussama , haouri , naimi et Tous mes amis(es)

A

Bedjadj Omar et Bouzid Saleh ,Bellaour.r et Moulay omar.a

Smail

DEDICACE

Je dédie ce travail :

A

Mes très chers parents

En témoignage de mon profond amour et mon plus grand respect que le Dieu les protège.

A

Mes très chers frères :Badro , isslam , hadj et youness .

A

Tout ma famille

Mes très chers amis(es)hanan , smail ,ahmed ,karim , naimi et tous mes amis(es) .

A

Bouzid Saleh , M. Ben seddik

Mohamed Reda

Sommaire

	Remerciement	
	Dédicace	
	Résumé	
	Liste d'abréviation	
	Liste des figures	
	Liste des photos	
	Liste des tableaux	
	Introduction	01
Chapitre I Généralités sur la plante étudiée		
I.1	Description des plantes de genre Gossypium	03
I.2	Utilisation de plante du genre Gossypium	04
I.3	Travaux sur le genre Gossypium	05
I.4	Espèce Gossypiumherbaceum	05
I.4.1	Position systématique	05
I.4.2	Répartition géographique	05
I.5	Principe active	06
I.5.1	Les phénols	06
I.5.1.1	Définition	06
I.5.1.2	Structure et Propriétés	06
I.5.2	Les flavonoïdes	06
I.5.2.1	Définition	06
I.5.2.2	Structure chimique et classification	06
I.5.2.3	Propriétés	07
I.5.3	Les tanins	07
I.5.3.1	Définition	07
I.5.3.2	Structure chimique et classification :	07
I.5.3.3	Propriétés	08
I.5.4	Les coumarines	08
I.5.4.1	Définition	08
I.5.4.2	Structure chimique et classification	08
I.5.4.3	Propriétés	09
I.5.5	Alcaloïde	09
I.5.5.1	Définition	08
I.5.5.2	Structure chimique et classification	10

I.5.5.3	Propriétés	10
I.5.6	Les terpènes	11
I.5.6.1	Définition	11
I.5.6.2	Structure chimique et classification :	11
I.5.6.3	Propriétés	12
I.5.7	Saponines	12
I.5.7.1	Définition	12
I.5.7.2	Structure chimique et classification :	12
I.5.7.3	Propriétés	13
I.5.8	Stéroïdes (esters de stérols)	14
I.5.8.1	Définition	14
I.5.8.2	Structure chimique et classification :	14
I.5.8.3	Propriétés	14
Chapitre II Matériel et méthodes		
II.1	Matériel végétal	16
II.2	Appareils et Produits	16
II.2.1	Produits	16
II.2.2	Appareils et instruments:	17
II.3	Tests préliminaires	17
II.3. 1	Détermination de ph	17
II.3. 2	Flavonoïdes	17
II.3. 3	Coumarins	18
II.3. 4	Alcaloids	18
II.3. 5	Saponins	18
II.3. 6	Phlobatannins	18
II.3. 7	Steroids	18
II.3. 8	Tripin	18
II.3. 9	Tannins	18
II.4	Méthode d'extraction	19

II.4.1	Extraction Solide-Liquide	19
II.4.1.1	Définition	19
II.4.1.2	Principe	19
II.4.1.3	La macération	19
II.4.1.4	Mode opératoire	20
II.4.2	Extraction liquide-liquide	21
II.4.2.1	Définition	21
II.4.2.2	Principe	21
II.4.2.3	Types d'extraction liquide-liquide	21
II.4.2.4	Mode opératoire	21
II.5	Méthodes et techniques de purification	26
II.5.1	Chromatographie CCM	26
II.5.1. 1	Définition	26
II.5.1. 2	Principe	26
II.5.1. 3	Equipement	27
II.5.1. 4	Systèmes utilisé	27
II.5.2	La chromatographie en phase gazeuse (CPG)	28
II.5.2.1	Définition	28
II.5.2.2	Principe de la technique	28
II.5.2.3	Les systèmes de détecteurs	28
II.6	Test de l'activité antimicrobienne des extraits	29
II.6.1	Objectif	29
II.6.2	Principe	29
II.6.3	Souches bactérienne	29
II.6.4	Mode opératoire	29
Chapitre III Résultats et discussions		
III.1.	Détermination de ph	31
III.2	Tests préliminaires	31

III.3	Détermination de rendement d'extraction	31
III.4	Analyse Chromatographique	33
III.4.1	Éther de pétrole	33
III.4.2	Chloroforme	34
III.4.3	Acétate	35
III.4.4	N-butanol	36
III.5	Analyse Chromatographique sur couche mince (CCM)	37
III.6	Effet antimicrobienne	38
	Conclusion	40
	Référence	42

ملخص:

الهدف من هذه الدراسة هو استخلاص بعض المركبات الكيميائية لأوراق نبتة القطن *Gossypium* المقطوفة من ولاية ورقلة ، وتحديد تأثيرها على البكتيريا ، و قد ظهر تنوع في المركبات للمستخلصات الفينولية و الليبديية من خلال النتائج المتحصل عليها من CCM ،

أما في الجانب البيولوجي فقد أظهرت النتائج فعالية المستخلصات البترولية و الكلوروفورمية على أنها مضادة للبكتيريا المدروسة.

كلمات مفتاحية: *Gossypium* ، قطن ، مضادة للبكتيريا ، المستخلصات.

Abstract:

The objective of this study is to extract some chemical components of *Gossypium arboreum* (cotton) collected in Ouargla region , and determine their bacteria effects . A variety of compounds for extracts such as phenol and lipid have been shown by the results obtained from CCM,

On the biological side, the results showed the efficacy of petroleum extracts and chlorofurms as antibacterial studied.

Keywords: *Gossypium arboreum* , Antibacterial, Extracts.

Résumé:

L'objectif de cette étude est d'extraire quelque composants chimiques des feuilles de *Gossypium arboreum* (coton) récolté dans la région de Ouargla et de déterminer leur effet sur la bactérie . Des composés divers pour les extraits phénolique et les lipidique ont été mis en évidence par les résultats obtenus avec CCM, les résultats biologiques ont montré l'efficacité des extraits de pétrole et des chloroformes comme antibactérienne étudiés.

Mots-clés: *Gossypium arboreum*, antibactérien, extraits.

Liste des abréviations

CCM : Chromatographie sur couche mince

Chcl : chloroform

EP : ether de pétrol

HCl: Acide chlorhydrique

IC50: Concentration inhibitrice à 50%

M : Molaire.

MH : Mueller Hinton

mM: Milli molaire

mm : Millimètre

Rf : Rapport frontal

UFC : Unités formant des colonies

UV-Vis : Ultraviolet/Visible

E.coli : Escherichia coli

Liste des figures

Figure01	Structure des phénols	06
Figure02	Structure de base des flavonoïdes	07
Figure03	Lactonisation de l'acide ortho- hydroxycinnamique.	08
Figure04	Structure de coumarine	09
Figure05	Structure de a)nicotine , b)sonine , c)mescaline	10
Figure06	Schéma de saponine et sa chaîne	13
Figure07	Structure des stéroïdes	14
Figure08	Les étapes d'extraction liquide- liquide	21
Figure09	Organigramme de Protocole d'extraction Solide-liquide	24
Figure10	Organigramme de protocole d'extraction liquide-liquide	25
Figure11	Mécanisme de séparation avec CCM	26
Figure12	Eléments d'une séparation CCM	27
Figure13	Diagrammes des résultats de CPG .	37

Liste des Photos

Photo 01	La plante étudiée	03
Photo 02	les constituants de la partie aérienne de la plante étudiée	04
Photo 03	La méthode de macération	20
Photo 04	L'extraction avec n-butanol	22
Photo 05	L'extraction avec éther de pétrole	22
Photo 06	L'extraction avec chloroforme	22
Photo 07	L'extraction avec acétate d'éthyle	22
Photo08	Récupération par rota vapor	23
Photo 09	Les extraits après la séparation avec le ballon décantation	32
Photo 10	Le résultat de l'extrait d'éther de pétrole sur plaque CCM	33
Photo 11	Le résultat de l'extrait de chloroforme sur plaque CCM	34
Photo 12	Le résultat de l'extrait de l'acétate sur plaque CCM	35
Photo 13	Le résultat de l'extrait de n-butanol sur plaque CCM	36
Photo 14	Résultat pour test anti bactérienne pour l'extrait n-butanol	38
Photo 15	Résultat pour test anti bactérienne pour l'extrait éther de pétrole	38
Photo 16	Résultat pour test anti bactérienne pour l'extrait chloroforme	38
Photo 17	Résultat pour test anti bactérienne pour l'extrait acétate d'éthyle	38

Liste des tableaux

Tableau 01	Les solvants utilisés pour chaque extrait	27
Tableau 02	Les résultats des tests préliminaires	31
Tableau 03	Le rendement de chaque extrait de <i>Gossypium arboreum</i>	32
Tableau 04	L'effet de chaque extrait sur (e.coli) par la méthode de disque	39

Introduction

Depuis longtemps, l'humanité a utilisé diverses plantes trouvées dans son environnement, afin de traiter et soigner toutes sortes de maladies, ces plantes représentent un réservoir immense de composés potentiels attribués aux métabolites secondaires qui ont l'avantage d'être d'une grande diversité de structure chimique et ils possèdent un très large éventail d'activités biologiques. Cependant l'évaluation de ces activités demeure une tâche très intéressante qui peut faire l'intérêt de nombreuses études (1).

Actuellement la population africaine ont recours aux drogues faites essentiellement de matières végétales qui poussent autour de leur ville.

En plus dans le monde, près de 25% des prescriptions sont à base de plantes et 60 à 70% des médicaments antibactériens et anticancéreux sont des substances d'origine naturelle (2).

Malgré la nature hétérogène d'une biodiversité immense du continent africain en général et de l'Algérie en particulier, il y a eu peu d'efforts consacrés au développement des études de ces plantes. C'est pourquoi nous nous sommes intéressés à étudier le genre *Gossypium*, c'est une espèce de cotonnier distribuée dans le sud algérien .

Nous sommes intéressés à étudier le genre *Gossypium*, c'est une espèce de cotonnier distribuée dans le sud algérien (1).

L'objectif de notre travail Connaître et découvre les composants et les propriétés des feuilles des plantes du côté chimique et biologique.

Chapitre I

Généralités sur la plante étudiée

I.1.Description des plantes de genre *Gossypium*

Gossypium est un genre de plante de la famille des Malvaceae. C'est le genre des cotonniers, il réunit une cinquantaine d'espèces et sous espèces sauvages poussant dans les régions arides et semi arides de l'Afrique, de l'Asie [1], de l'Australie et de l'Amérique centrale et du Sud ; à la floraison du cotonnier apparaissent de grandes fleurs blanches ou jaunes à cinq pétales [2].

Les fruits sont des capsules ovoïdes aux parois épaisses et rigides à quatre ou cinq loges contenant chacune de six à douze graines [3].

Les graines sont recouvertes de longs poils unicellulaires d'aspect soyeux pouvant mesurer entre 2 cm et 5 cm de long qui commencent à pousser dès la fécondation et constituent les fibres de coton formées de cellulose quasiment pure [4].



Photo 01: représente la plante étudiée

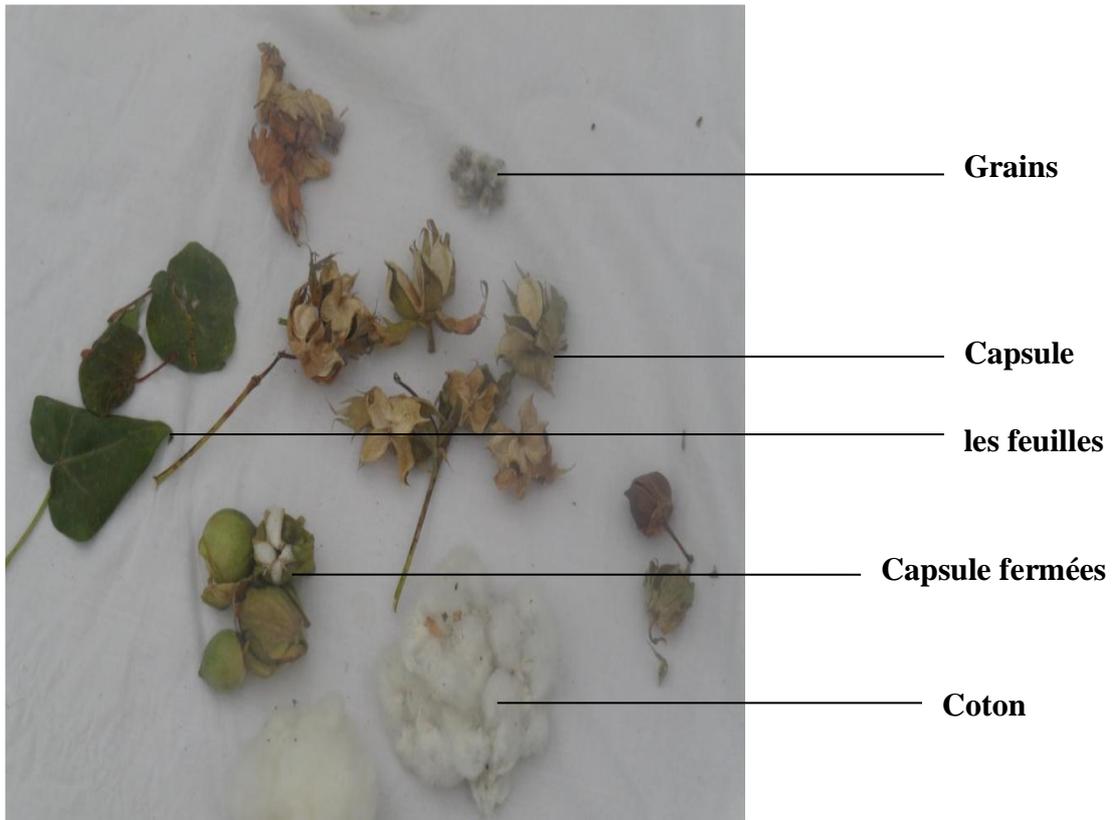


Photo02: représente les constituants de la partie aérienne de la plante étudiée

I.2.Utilisation de plante du genre *Gossypium*

- ✓ Les graines contiennent une grande quantité d'huile, qui peut être utilisée comme alternative à l'huile d'olive
- ✓ Médicalement: le jus de racine est utilisé dans le traitement de la fièvre [5]
- ✓ Autres usages : Les fibres de coton ont un large éventail d'utilisations, notamment la confection de vêtements; tissus pour pneus en caoutchouc; matériau de rembourrage pour oreillers, coussins, etc. pansements chirurgicaux; faire de la ficelle et des cordes; tapis etc.

I.3. Travaux sur le genre *Gossypium*

Il n'y a pas de travaux sur les feuilles de la plante étudiée .

I.4. Espèce *Gossypium arboreum*

I.4.1 Position systématique

Règne	Plante
Sous-règne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous-classe	Dilleniidae
Ordre	Malvales
Famille	Malvaceae
Genre	<i>Gossypium</i> L.

I.4.2 Répartition géographique

Gossypium arboreum, plus connu sous le nom de coton brillant, est un type de coton originaire des régions semi-arides de l'Afrique subsaharienne et de la péninsule arabique, où il continue de pousser à l'état sauvage comme un arbuste de longue date.

I.5.Principe active

I.5.1.Les phénols

I.5.1.1.Définition :

Les phénols sont des dérivés du benzène qui possèdent un groupement hydroxyle ($-OH$) lié à un atome de carbone du cycle benzénique .

I.5.1.2. Structure et Propriétés :

Les phénols sont employés dans l'industrie comme antioxydants, intermédiaires de synthèse, désinfectants, agents de tannage, révélateurs photographiques et additifs des lubrifiants et des essences. Ils sont largement utilisés en photographie, dans les industries du pétrole, des peintures, des explosifs, du caoutchouc, des matières plastiques et dans les industries pharmaceutique et agroalimentaire. Les trois principales applications des phénols se situent dans la fabrication des résines phénoliques, du bisphénol A et du caprolactame.

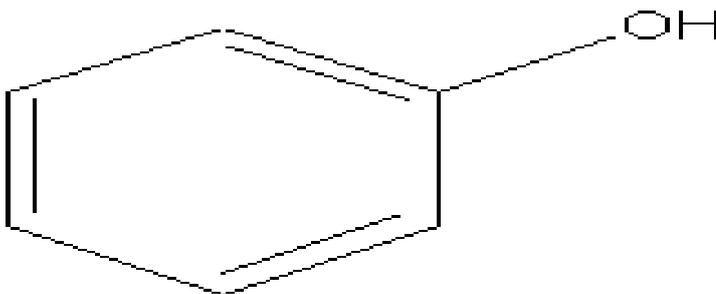


Figure01: Structure des phénols

I.5.2.Les flavonoïdes (ou bioflavonoïdes)

I.5.2.1.Définition :

Sont des métabolites secondaires des plantes, partageant tous une même structure de base formée par deux cycles aromatiques reliés par trois carbones : C6-C3-C6, chaîne souvent fermée en un hétérocycle oxygéné hexa- ou pentagonal.

Les flavonoïdes sont responsables de la couleur variée des fleurs et des fruits, et représentent une source importante d'antioxydants dans l'alimentation humaine [6].

I.5.2.2.Structure chimique et classification :

Tous les flavonoïdes dérivent de l'enchaînement benzo- γ pyrone et peuvent être classés selon la nature des différents substituants présents sur les cycles de la molécule et du degré de saturation du squelette benzo- γ -pyrone [7]

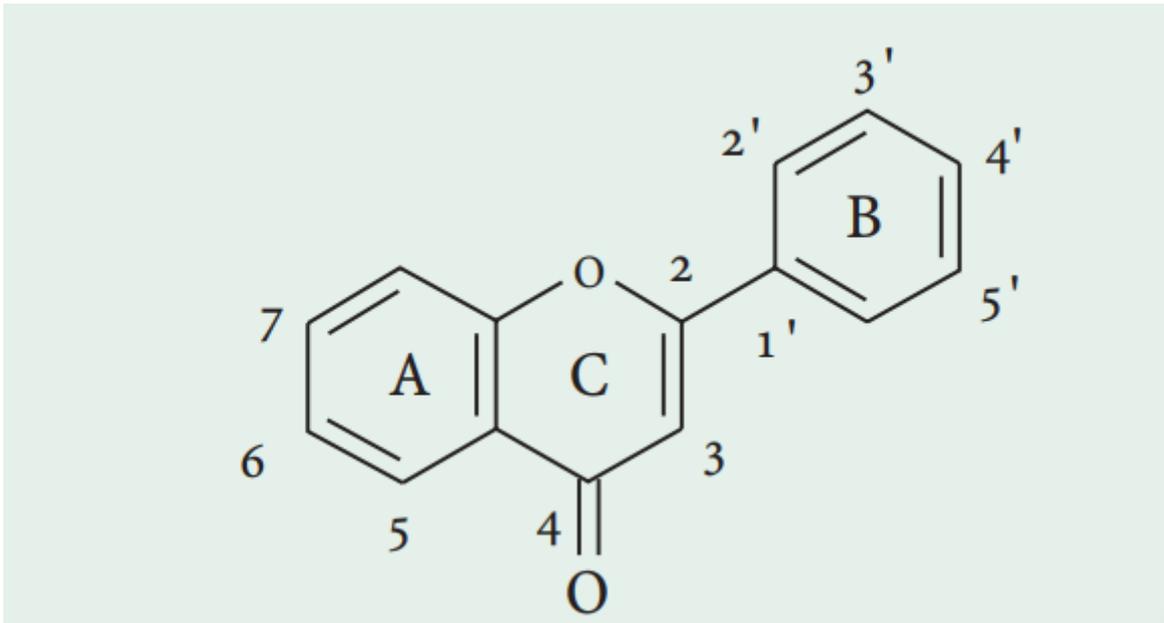


Figure02: Structure de base des flavonoïdes

I.5.2.3. Propriétés:

- ✓ anti-inflammatoires
- ✓ antibactériennes
- ✓ anti-cancérogènes
- ✓ antioxydantes
- ✓ anti-ulcéreux
- ✓ Les flavonoïdes peuvent aussi empêcher le diabète ou du moins le réduire en inhibant l'enzyme aldose réductase[8]

I.5.3 Les tanins

I.5.3.1. Définition :

Sont des substances naturelles polyphénoliques, hydrosolubles, de masse moléculaire comprise entre 500 et 3000, à saveur astringente, ayant en commun la propriété de tanner la peau. [9]

I.5.3.2. Structure chimique et classification :

On distingue 2 groupes de tanins différents par leurs structures et également par leurs origines biogénétiques:

Tanins hydrolysables : Ce sont des polyesters de glucides et d'acides phénols, ils sont facilement hydrolysables par les acides et les enzymes (tannase) en ose (généralement le glucose) et en acides phénols [10].

Tanins condensés : Ils diffèrent des tanins hydrolysables par :

Une structure voisine à celle des flavonoïdes.

- ✓ Absence de partie osidique.
- ✓ Non hydrolysables, en milieu acide fort et à chaud ils se polymérisent en donnant des précipités insolubles rouges bruns appelés phlobaphènes.

I.5.3.3. Propriétés:

- ✓ En pharmacie: les tanins sont employés pour leurs propriétés astringentes comme anti diarrhéiques, vasoconstricteurs, hémostatiques et surtout comme protecteurs veineux dans le traitement des varices et hémorroïdes. [11]
- ✓ En cosmétologie: employés pour leurs propriétés astringentes sous forme de lotion. [12]
- ✓ En industrie: ils ont été employés dans l'industrie du cuir (usage abandonné), employés dans l'industrie des vernis et des peintures [13].

I.5.4 Les coumarines

I.5.4.1. Définition :

Les coumarines sont des substances naturelles dérivant de la benzo- α -pyrone ; ils résultent de la lactonisation de l'acide ortho-hydroxycinnamique.

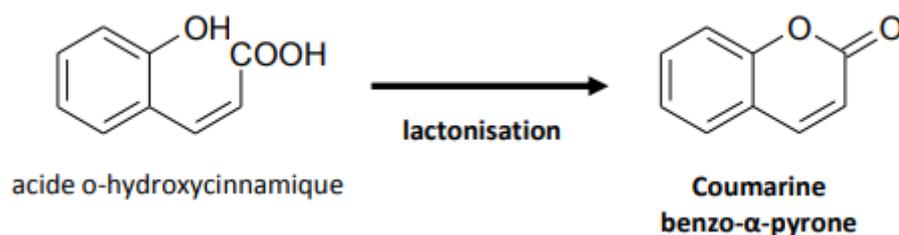


Figure03: lactonisation de l'acide ortho- hydroxycinnamique.

I.5.4.2. Structure chimique et classification :

Les coumarines possèdent une ou plusieurs fonctions phénoliques. Les hydroxyles de ces coumarines peuvent être libres, étherifiés ou engagés dans une liaison hétérosidique[14].

On les divise en deux :

Coumarines simples→

Coumarines complexes→

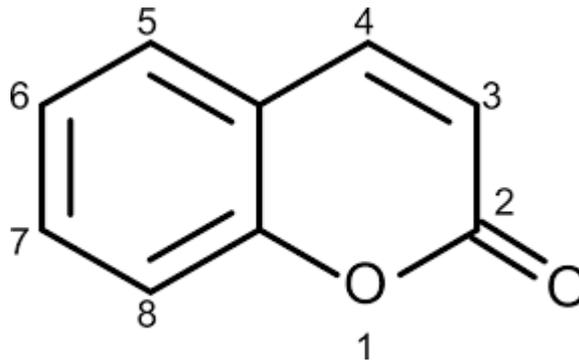


Figure04: Structure de coumarine

I.5.4.3. Propriétés :

- ✓ Les coumarines ont une action vitaminique P : augmentation de la résistance des capillaires et diminution de leurs perméabilités, on les emploie ainsi pour traiter les troubles veineux (esculoside et esculétol) [15] .
- ✓ La coumarine elle-même, a été utilisée pour ses propriétés anti-œdémateuses, anti-inflammatoires, immunostimulantes mais la multiplication des cas d'hépatites a conduit au retrait des spécialités correspondantes.
- ✓ La coumarine est employée dans la fabrication de denrées alimentaires (caramels, confiseries et gommes à mâcher) et également en parfumerie [16].
- ✓ Les furocoumarines sont surtout photosensibilisantes, ils sont indiqués pour le traitement du psoriasis et vitiligo.
- ✓ Les pyranocoumarines sont des antispasmodiques.
- ✓ La coumarine est encore légalement utilisée comme additif dans l'industrie du tabac, en particulier pour la production de tabac .
- ✓ en parfumerie a été restreinte parce que certaines personnes se sont montrées sensibles. Cependant, la preuve que la coumarine peut causer des réactions allergiques est en doute.
- ✓ La coumarine se trouve souvent dans les substituts artificiels de la vanille, bien qu'elle ait été interdite comme additif alimentaire .

I.5.5 Alcaloïde

I.5.5.1. Définition :

Le terme « alcaloïde » (de l'arabe « al kaly » la soude, et du grec « eidos » aspect) a été introduit par W. Meissner au début du XIX^{ème} siècle pour désigner des substances naturelles réagissant comme des bases. Cependant, il n'existe pas de définition simple et précise des

alcaloïdes et il est parfois difficile de situer les frontières qui séparent les alcaloïdes et les autres métabolites azotés d'origine naturelle. Ainsi, Bruneton définit un alcaloïde comme « un composé organique étérocyclique d'origine naturelle (le plus souvent végétale), azoté, plus ou moins basique, de distribution restreinte et doué à faible dose de propriétés pharmacologiques marquées ». À ce jour, si l'origine végétale est prépondérante, plus de 27683 alcaloïdes différents ont été isolés à partir de sources végétales, animales, ainsi qu'à partir de micro-organismes.

I.5.5.2. Structure chimique et classification :

On distingue généralement trois types d'alcaloïdes : les alcaloïdes vrais, les pseudo-alcaloïdes et les proto-alcaloïdes. Alcaloïdes vrais : leur biosynthèse implique à l'origine un ou plusieurs acides aminés. Ils comportent au moins un atome d'azote étérocyclique. Ils présentent une activité biologique même à faible dose. (nicotine du tabac, Figure I-23-a). Pseudo-alcaloïdes : présentant les mêmes caractéristiques que les alcaloïdes vrais, ils ne dérivent toutefois pas des acides aminés. Ils dérivent plutôt d'isoprénoïdes ou de la voie des acétates. (coniine de la ciguë, Figure 05). Proto-alcaloïdes : ceux-là sont des amines simples, dont l'azote n'est pas inclus dans le système hétérocyclique. De caractère basique, ils sont élaborés in-vivo à partir d'acides aminés. [17]

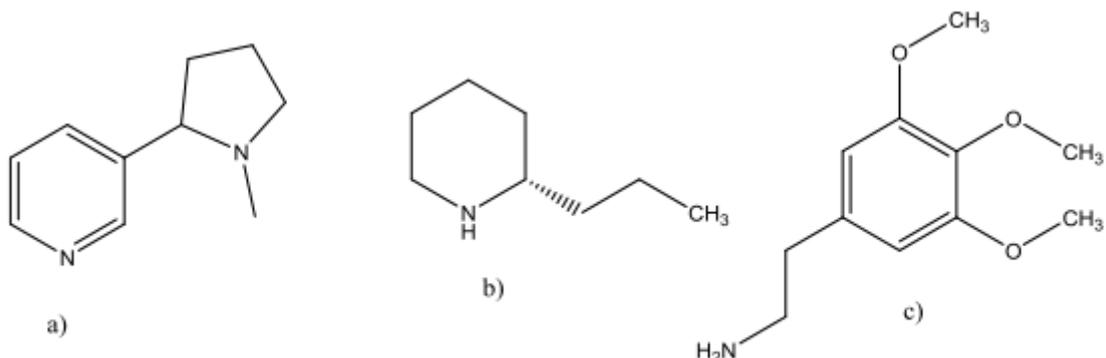


Figure 05: Structure de a) nicotine, b) (S)-coniine et c) mescaline.

I.5.5.3. Propriétés:

- Préparations galéniques : (belladone, stramoine, jusquiame noire),
- Matières premières : pour l'extraction industrielle des alcaloïdes qu'elles renferment morphine de la paille de pavot ou de l'opium.
- Hémi-synthèse : codéine à partir de la morphine.
- Synthèse partielle ou totale des molécules analogues : dérivés des alcaloïdes de l'ergot de seigle.

I.5.6 Les terpènes

I.5.6.1. Définition :

Les terpènes sont des composants organiques aromatiques dérivés de l'isoprène (hydrocarbure de 5 atomes de carbone) qui se trouvent dans tout type de végétation et sont importants dans de nombreuses interactions biotiques [18], en exerçant des fonctions primaires comme la protection face à divers facteurs comme les températures élevées, les insectes ou les prédateurs herbivores. On les trouve et font partie de la chlorophylle et de quelques pigments caroténoïdes.

Les fonctions des terpènes au niveau végétal sont variables. Les terpènes sont, par exemple, responsables de processus hautement spécialisés qui permettent que les plantes aient une protection sur les éléments qui les entourent. Entre ses fonctions, ils mettent l'accent sur la coloration, agissent comme un répulsif et l'aromatisation qui facilite la pollinisation des plantes [19].

I.5.6.2. Structure chimique et classification :

En fonction du nombre n (entier) d'unités pentacarbonés (C5) ramifiées, on peut distinguer pour :

- $n = 2$: les monoterpènes (C10). Ce sont les plus communs. Ils ont pour formule C₁₀H₁₆ et comptent de nombreux isomères.
- $n = 3$: les sesquiterpènes (C15), C₁₅H₂₄
- $n = 4$: les diterpènes (C20), C₂₀H₃₂
- $n = 5$: les sesterpènes (C25)
- $n = 6$: les triterpènes (C30)
- $n = 8$ et le caoutchouc naturel : les polyterpènes [20].

Le carotène, un important pigment de photosynthèse végétal est un tétraterpène, de formule C₄₀H₆₄. Des matières aussi diverses que le caoutchouc, la vitamine A1 ou le cholestérol sont fabriqués principalement de «briques» d'isoprène.

Parmi les terpènes principaux on trouve :

- l'alpha-pinène
- le bêta-pinène
- le delta-3-carène
- le limonène
- le carotène

En revanche, les caroténoïdes comme la lutéine, comportant des atomes d'oxygène, ne sont pas à proprement parler des terpènes, mais des terpénoïdes.

I.5.6.3. Propriétés:

- ✓ anti-inflammatoires, antiseptiques et expectorantes.
- ✓ facilité le passage de la barrière hémato-encéphalique d'autres composés, ce qui augmente la saturation des récepteurs CB.
- ✓ Il semble aussi agir comme analgésique, anti-inflammatoire et antibiotique.
- ✓ Il aide à l'absorption des autres terpènes et possède également des propriétés antifongiques.
- ✓ il possède des traits très aromatiques, épicés et boisés.
- ✓ Il a été découvert qu'il se liait aux récepteurs CB2,
- ✓ analgésiques, anti-inflammatoires et antioxydantes.
- ✓ Présent dans la sauge et le romarin, le terpinolène est souvent
- ✓ utilisé dans les savons et les parfums pour ses propriétés parfumées.
- ✓ Il semble avoir une action dépressive sur le système nerveux central, ce qui réduit l'anxiété.
- ✓ Les cannabinoïdes [21].

I.5.7. Saponines

I.5.7.1. Définition :

Le nom saponine dérive du mot latin « sapo », qui signifie savon, parce que ces composés moussent une fois agités avec de l'eau. Ils se composent d'aglycones non polaires liés à un ou à plusieurs sucres. Cette combinaison d'éléments structuraux polaires et non polaires en leurs molécules explique leur comportement moussant en solution aqueuse. Comme définition, on dirait qu'une saponine est un glycoside de stéroïde ou de triterpène. Ainsi on distingue fondamentalement, les saponines stéroïdiques et les saponines triterpéniques dérivant tous deux, biosynthétiquement de l'oxydosqualène [22].

I.5.7.2. Structure chimique et classification

Les molécules de saponines sont extrêmement complexes (hétérosides appartenant aux triterpènes cycliques - les hydrocarbures végétaux- ou aux stéroïdes) et composées schématiquement d'un noyau lipophile (aglycone, sapogénine) et d'une ou plusieurs chaînes de sucres hydrophiles (glycone), variables selon le type de saponine. Les saponines triterpènes sont acides et les stéroïdes neutres [23].

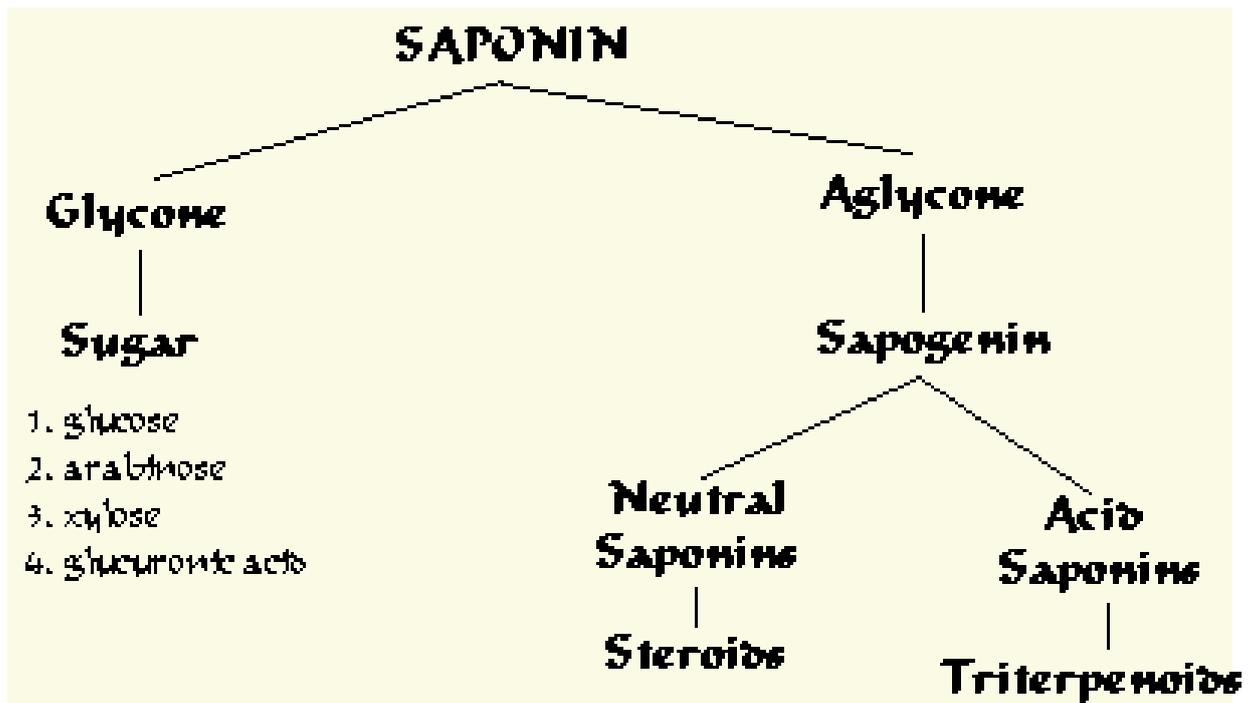


Figure06: schéma de saponine et sa chaîne

I.5.7.3. Propriétés:

Elles sont donc utilisées actuellement dans de nombreux domaines industriels et pharmaceutiques :

- ✓ Elle décompose les matières grasses et accélère ainsi l'absorption des nutriments et la digestion.
- ✓ Effets anti-inflammatoires, anti-oxydants et anti-cancéreux;
- ✓ Aide à la dysfonction érectile
- ✓ Revitalise les enzymes dans les cellules et améliore le métabolisme.
- ✓ Augmente l'énergie, tonifie, aide à la récupération de la fatigue , combat la léthargie et le manque d'appétit.
- ✓ Améliore la synthèse des protéines sériques.
- ✓ dans les boissons (sodas, bières, cidres et mousseux), comme conservateur, dans les extincteurs.
- ✓ les produits de développement des films photographiques.
- ✓ les cosmétiques comme les shampoings ou les dentifrices.
- ✓ les détergents (lessive pour linge délicat, hypoallergénique).
- ✓ comme additifs alimentaires pour les ruminants (pour lutter contre la production d'ammoniaque).

- ✓ les vaccins et les stimulants immunitaires vétérinaires.
- ✓ pour purifier l'eau dans les pays du Sud (contre la pollution et les maladies).
- ✓ pour décontaminer les sols et les eaux pollués (elles améliorent la biodégradabilité des graisses).
- ✓ pour contrôler les populations de poissons, etc

I.5.8. Stéroïdes (esters de stérols):

I.5.8.1. Définition

Les stéroïdes sont des tri terpènes tétra cycliques. Ils sont synthétisés à partir d'un tri terpène acyclique, le squalène, bien qu'ils soient généralement modifiés et qu'ils possèdent moins de 30 atomes de carbone .

En médecine le terme de « stéroïde » fait référence aux hormones stéroïdiennes. Dans un contexte sportif, « stéroïde » est habituellement employé pour désigner les stéroïdes anabolisants.

I.5.8.2. Structure chimique et classification

En revanche, pour plusieurs biochimistes, les « stérols constituent une catégorie à part entière incluant les stéroïdes » ainsi que cinq autres sous-classes :

- ✓ sous-classe des stérols et dérivés : cholestérol, phytostérol et stérides ;
- ✓ les stéroïdes : œstrogènes, androgènes, gluco- et minéralocorticoïdes ;
- ✓ les sécostéroïdes : vitamine D ;
- ✓ les acides biliaires ;
- ✓ les stéroïdes conjugués ;
- ✓ les hopanoïdes.

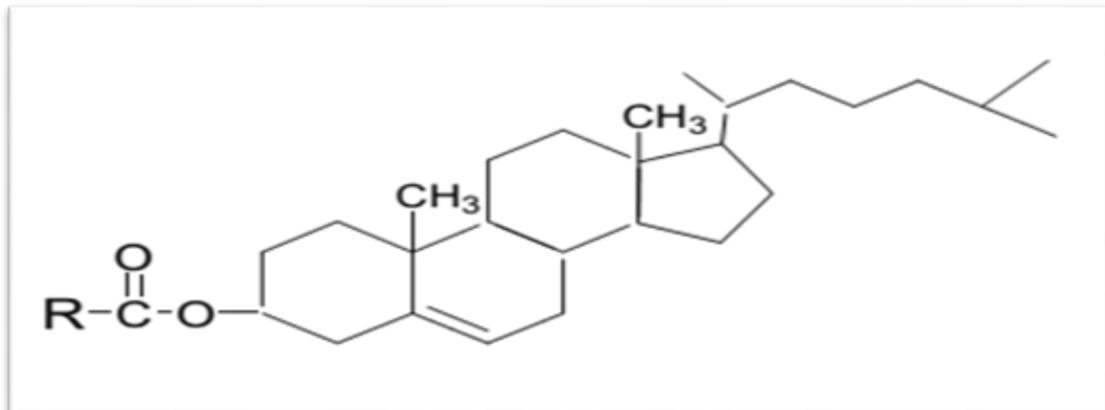


Figure07: Structure des stéroïdes

I.5.8.3. Propriétés :

- ✓ Anti inflammatoire (corticoïde)
- ✓ Hormone de musculation .

Chapitre II

Matériel et méthodes

II.1. Matériel végétal

Nous avons récolté les feuilles de cotonne (*G arboreum l*) de la région de Ouargla et le temps de sa prospérité le matin à 8 l'heure. Après séchage à température ambiante et à l'abri du soleil, les feuilles ont été nettoyées et séchées à pendant 21 jours. Ils ont ensuite été pesés et grossièrement broyés et rassemblés dans des sacs propres.

II.2. Appareils et Produits

II.2.1. Produits

- Méthanol. ($\text{CH}_3\text{-OH}$).
- Ether de pétrole. (R-O-R).
- Acétate d'éthyle. ($\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$).
- Chloroforme (CHCl_3).
- Carbonate de sodium(Na_2CO_3).
- Chlorure ferrique FeCl_3 .
- Eau distillée. (H_2O).
- n-Butanol.
- Acétate de sodium.
- HCl.
- Ethanol.
- Acétone.
- Hexane.
- étherethylique.
- acide sulfurique (H_2SO_4).
- $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$
- sulfate pb(oah)4
- benzene
- CH_3COOH
- NH_3
- dragon or

II.2.2. Appareils et instruments:

- Rota vapeur.
- Ampoule à décanter 250 ml.
- Balance électronique.
- Broyeur.
- Chambre noire.
- pH-mètre.
- agitateur.

II.3. Tests préliminaires**II.3. 1 Détermination de ph:**

On trempe 5 g des feuilles dans 50 ml d'eau distillé (ph =7), mélangez la mélange dans l'agitateur pendant 10 minutes, après on a filtré la mélange.

On mesuré la filtrat avec un Ph mètre.

Extrait hydro alcoolique on tien 20 g nos matière végétale (des feuilles) et nous traitants le par (méthanol eau) par (8/2) et laisse les 24 heures.

Remarque: le volume de mélange méthanol eau doit être immerge matière végétale totalement, on tien volume de 10 ml de solvant pour 1g de matière végétale (volume méthanol 160 ml et le volume de eau 40ml) par 20 g de matière végétale. Ont filtré le mélange pour débrasai les parti de matière végétale pour obtient un extrait hydro alcoolique que nous menons les teste.

II.3. 2 Flavonoïdes :

On trempe 1ml de extrait hydro alcoolique et ajout un 1 ml de sulfat $Pb(OH)_4$ de 10 % Préparation de 10% de $Pb(OH)_4$: on déliée 10 g de $Pb(OH)_4$ dans 100 ml d'eau distillé.

II.3. 3 Coumarins :**Méthode 1 :**

On prendre 2ml de extrait hydro alcoolique et ajout goutte 3 ml de solution $NaOH$ de 10%. Préparation de solution hydroxide sodium ($NaOH$) de 10 % : trempe 10 g de $NaOH$ et diluer le dans 100 ML de distillé.

Méthode 2 :

On prend 10 ml de extrait hydro alcoolique après évaporé jusqu'à sèche totalement, on ajout 2ml de eau distillé chaud a la substance sèche résultante et après refroidi le et mettez la solution sur deux tubes, le premier tube on ajoute le 0.5ml de NH_4OH de 10%. et n'ajoute rien pour le deuxième tube. Exposé les 2 tubes aux rayons ultraviolets

II.3. 4 .Alcaloids :

On prend 50 ml de de extrait hydro alcoolique et évaporé pour obtenue 5 ml de l'extrait et ajoute 8 ml de HCl (10 %) a l'extrait. Ajoute 0,5ml de Na_2CO_3 après filtré par 2ml HCl 10 % après on prend 3 ml de solution filtre et ajoute gouttele d'argon d'or

II.3. 5 .Saponins:**Méthode 1:**

Onprend 5 ml d'extrait hydro alcoolique et ajout 5 ml d'eau distillé avec chauffage.

Méthode 2:

Onprend 5 ml d'extrait hydro alcoolique et ajout goutte d'huile d'olive.

II.3. 6. Phlobatannins

On prend 2ml d'extrait hydro alcoolique et ajout 2 ml de HCl avec chauffage.

II.3. 7. Stéroïdes

On prend 2 ml de d'extrait hydro alcoolique et ajout 2 ml de CHCl_3 et 2ml de H_2SO_4 .

II.3. 8 . Tripin

On prend 2 ml d'extrait hydro alcoolique et ajout 2 ml $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$ et ajout 2 goutte H_2SO_4

II.3. 9 .Tannins

On prend 2ml d'extrait hydro alcoolique et ajoute 2 ml d'eau distille chauffé et ajout de solution FeCl_3 de 5 % Préparation de solution 5% de FeCl_3 : on déliée 5 g da FeCl_3 dans 100 ml d'eau distillé.

II.4.Méthode d'extraction

II.4.1. Extraction Solide-Liquide :

II.4.1.1. Définition :

L'extraction solide-liquide est un phénomène lent qui permet d'extraire une substance présente dans un solide pour la faire passer dans un solvant liquide. On peut utiliser successivement des liquides dont le pouvoir solvant vis-à-vis des constituants de la phase solide est différent (dissolution fractionnée). La macération, l'infusion et la décoction sont des méthodes d'extraction solide-liquide[23].

II.4.1.2.Principe

Le principe de l'extraction liquide - solide est similaire à celle de l'extraction liquide-liquide, sauf, au lieu de deux phases liquides non miscibles, il y a une phase liquide (dans laquelle se trouve l'échantillon) et l'autre solide (adsorbant et/ou support pour extractions).

L'approche de base consiste à mettre un échantillon liquide en contact intime avec un composé solide par lequel le composé est retenu sélectivement. L'échantillon retenu par le sorbant est ensuite récupéré par un lavage approprié.

II.4.1.3 .La macération:

C'est une procédure d'extraction préconisée pour les feuilles, racines et les graines. la poudre du matériel végétal est laissée à tremper à température ambiante, en vase clos, dans un endroit sombre et frais. Dans la plupart des cas, le solvant utilisé est un mélange d'eau et d'alcool pour prévenir la fermentation et/ou la détérioration. A la fin de la période de macération qui est propre à chaque de la poudre du matériel végétal, le liquide est égoutté, le marc humide pressé, filtré et mis en flacon ou bouteille. Le produit ainsi obtenu est couramment appelé teinture.

L'alcool améliore l'absorption au niveau de la bouche et des parois de l'oesophage. Les principes actifs passent alors rapidement dans le système sanguin et sont distribués à tous les organes, sans subir de potentielles transformations par les enzymes digestives et sans passer directement par le foie.

Il est cependant important que la quantité d'alcool soit optimale : en trop faible quantité il peut se produire des fermentations et en quantité trop importante il peut y avoir des effets indésirables au niveau de la force et de l'efficacité du produit final [12].



Photo 03: la méthode de filtration

II.4.1.4. Préparation la matière végétale

Récolte des feuilles de gossypium a été effectuée au mois de février 2019 à 08:00. Après séchage à une température ambiante et à l'abri de la lumière solaire et humidité, les feuilles ont été séparé et ont été ensuite pesées, broyées et récupérées dans sac propre et bien fermé.

II.4.1.5. Mode opératoire :

Après la récolte, pesées et broyées on fait l'extraction par éther de pétrole du matériel végétal par macération dans un mélange éthanol-eau (70/30) pour obtenue les composés phénoliques 3 fois des 24h à chaque fois avec le renouvellement le solvant.

En utilisé l'évaporateur rotatif pour séché les macérations ($T=79\text{ }^{\circ}\text{C}$), après en ajoute 60ml d'eau distillé au résidu que on a séché qui dissout les composés phénoliques; en fin pour éliminer les graisses, résine en a filtré le résidu plusieurs de fois.

II.4.2 Extraction liquide-liquide :

II.4.2.1. Définition :

L'extraction liquide-liquide est une méthode de purification basée sur la différence de solubilité d'un soluté dans deux phases non miscibles. En chimie organique, on utilise habituellement une phase aqueuse et une phase organique.

II.4.2.2. Principe :

L'extraction consiste à faire passer un produit d'un solvant dont il est difficile à séparer (eau) à un autre solvant dont il sera facilement isolable (solvant organique).

II.4.2.3. Types d'extraction liquide-liquide :

A) Extraction liquide-liquide discontinue.

B) Extraction liquide-liquide continue.

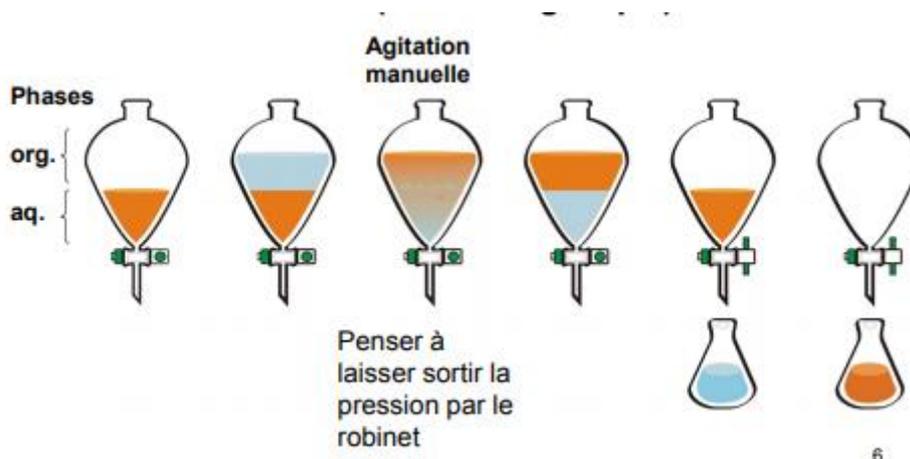


Figure08 : les étapes d'extraction liquide- liquide

II.4.2.4 Mode opératoire :

en ajoute chaque fois extrait (éther / chloroforme / acétate d'éthyle / 3-butanol) a l'extrait hydro alcoolique dans l'ampoule décantions et après l'agitation en obtenez 2 phase organique et aqueuse , en récupéré la phase organique et ajoute avec la quantité primer , en s'appelle la solution total.

En ajoute la solution total a la rota vapeur et raster quelques minutes après obtenez l'extrait et calculer la mass résidu d'extrait et le rendement par l'équation précédent



Photo 04 : l'extraction avec éther de pétrole



Photo 05 : l'extraction avec chloroforme



Photo 06 : l'extraction avec acétat



Photo 07 : l'extraction avec n-butanol



Photo 08 : récupération par rota vapor

C'est les solvants organiques Pour avoir les différentes phases qu'ont utilisé dans l'extraction liquide- liquide :

Ether de pétrole: Elimine les pigments chlorophylliens, caroténoïdes et les lipides; tous composés non phénoliques.

Chloroforme: Les terpènes, coumarines, flavonoïdes.

Acétate d'éthyle: Extraction entraîne les mono-o-glucosides et partiellement les di-glucosides.

N-Butanole: Ce solvant va entraîner essentiellement le reste des di-o-glycosides, les tri-oglycosides et les c-glycosides. Mettre la phase aqueuse et le solvant dans une ampoule à décourter et mélange le, et laisse les gaz dégager.

On applique cette technique avec chaque solvant quelque fois.

C'est on a autres phases des éthers de pétrole elles sont évaporées avec le rota vapeur lorsque ne contenir pas de composés phénoliques.

Le schéma suivant présente les différentes étapes de l'extraction jusqu'à l'obtention des différentes phases.

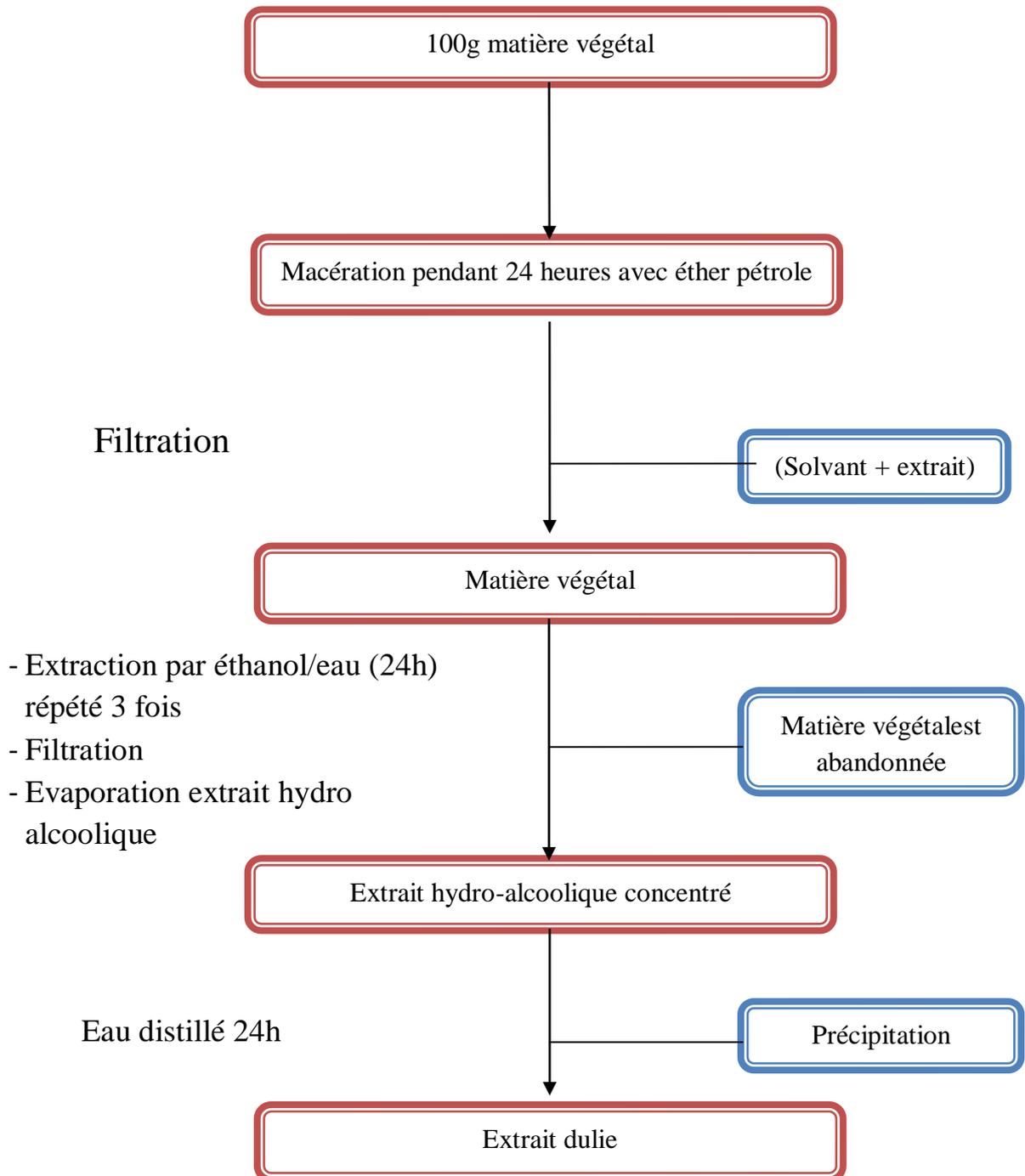


Figure09: Organigramme de Protocole d'extraction Solide-liquide

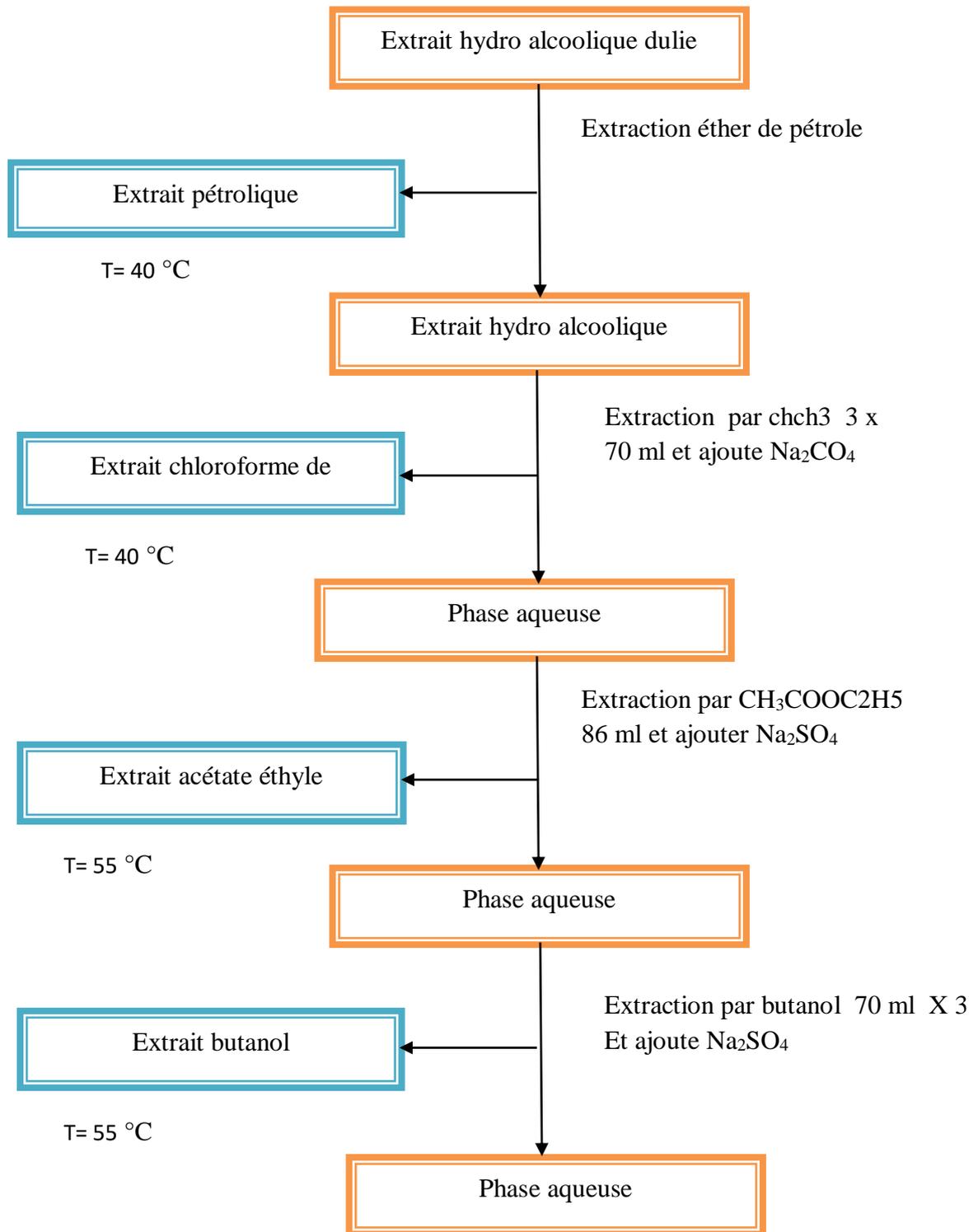


Figure10 : Organigramme de protocole d'extraction liquide-liquide

II.5. Méthodes et techniques de purification

II.5.1. Chromatographie CCM :

II.5.1. 1. Définition :

La chromatographie sur couche mince est une technique de séparation physique et d'analyse des mélanges homogènes. Elle utilise le principe de la migration par capillarité d'une espèce sur un support grâce à sa solubilité dans le solvant choisi.

II.5.1. 2. Principe :

Lorsque la plaque sur laquelle on a déposé l'échantillon est placée dans la cuve, l'éluant monte à travers la phase stationnaire, essentiellement par capillarité. En outre, chaque composant de l'échantillon se déplace à sa propre vitesse derrière le front du solvant. Cette vitesse dépend d'une part, des forces électrostatiques retenant le composant sur la plaque stationnaire et, d'autre part, de sa solubilité dans la phase mobile. Les composés se déplacent donc alternativement de la phase stationnaire à la phase mobile, l'action de rétention de la phase stationnaire étant principalement contrôlée par des phénomènes d'absorption [13].

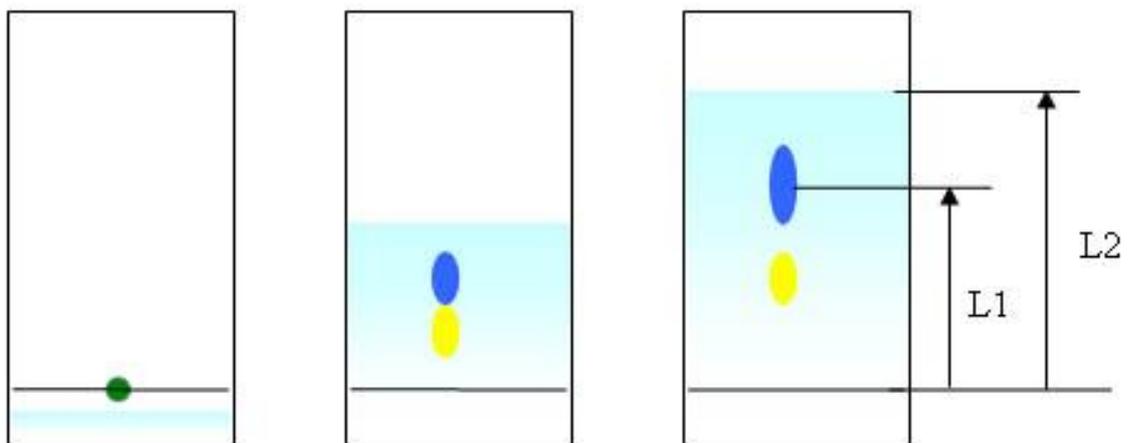


Figure11: le mécanisme de séparation avec CCM

Exemple d'élution en chromatographie sur couche mince

On détermine le ratio frontal $R_f = L_1/L_2$ étant le rapport entre la distance parcourue par le soluté divisé par la distance parcourue par le front du solvant.

II.5.1. 3.Equipement:

Les principaux éléments d'une séparation chromatographique sur couche mince sont :

- la cuve chromatographique : un récipient habituellement en verre, de forme variable, fermé par un couvercle étanche.
- la phase stationnaire : une couche d'environ 0,25 mm de gel de silice ou d'un autre adsorbant est fixée sur une plaque de verre à l'aide d'un liant comme l'amidon.
- l'échantillon : environ un microlitre (ml) de solution diluée (2 à 5 %) du mélange à analyser, déposer en un point repère situé au-dessus de la surface de l'éluant.
- l'éluant : un solvant pur ou un mélange : il migre lentement le long de la plaque en entraînant les composants de l'échantillon.

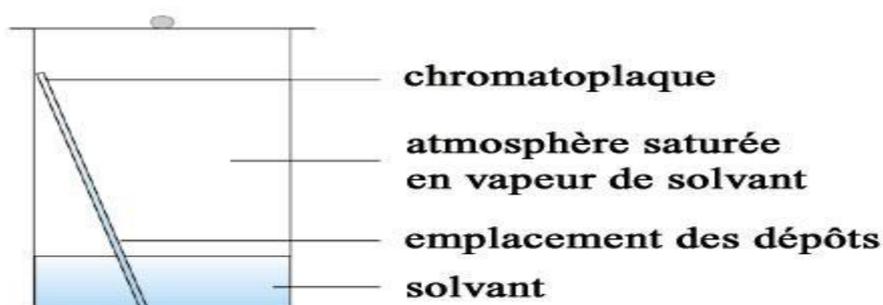


Figure12 : éléments d'une séparation CCM

II.5.1. 4.Systèmes utilisé:

Les systèmes utilisés sont présentés dans le tableau n°1.

Tableau n°01 : Les solvants utilisés pour chaque extrait

Extrait	Solvant utilisé
Ether de pétrole	Hexane ex:2, CH ₂ Cl ₂ : 2, acétone: 0.5,
Chloroforme	Hexane:1.5, CH ₂ Cl ₂ : 1.5, acétone: 1,
Acétate d'éthyle	Acétate: 19.5, méthanol : 0.5,
n-butanol	Butanol: 18, méthanol : 2,

II.5.2. La chromatographie en phase gazeuse (CPG)

II.5.2.1. Définition :

La chromatographie en phase gazeuse (CPG) est une technique de séparation applicable aux composés gazeux ou susceptible d'être volatilisé par élévation de température sans 300); les constituants peuvent différer par décomposition (dont la masse moléculaire MM leur nature et leur volatilité. La séparation exige des quantités de l'ordre de mg seulement; guparfois même.

On distingue selon la phase stationnaire:

Chromatographie de partage :(La chromatographie gaz-liquide) :

La phase stationnaire est un liquide immobilisé sur un support solide par imprégnation ou par greffage.

Chromatographie d'adsorption (La chromatographie gaz-solide)

La phase stationnaire est un solide poreux, réservé à l'analyse de mélanges de gaz ou de liquides à bas points d'ébullition.

II.5.2.2. Principe de la technique :

En CPG la phase mobile est un gaz, ce fluide traverse une colonne renfermant des granulés poreux qui constitue la phase stationnaire. Lorsque un échantillon à analyser est injecté et vaporisé ; ces constituants sont entraînés à des vitesses inégales par la phase mobile, à la sortie de la colonne se trouve un détecteur relié à un enregistreur.

II.5.2.3. Les systèmes de détecteurs :

Quelques définitions :

Limite de détection (LD): est la quantité de soluté requise pour avoir un rapport signal bruit au moins égal à 3.

Limite de quantification (LQ) : est la quantité de soluté requise pour avoir un rapport signal bruit au moins égal à 10.

Domaine de linéarité (LL) : domaine dans lequel la réponse du détecteur est directement proportionnelle à la concentration. Sensibilité : capacité d'un détecteur à répondre à de faibles variations de concentration ou de masse.

II.6. Test de l'activité antimicrobienne des extraits

Les composés phénoliques sont doués d'un effet inhibiteur sur la croissance bactérienne. À partir de là, on a testé nos extraits a déférence souches bactérienne.

II.6.1. Objectif :

Déterminer parmi les extraits préparés ceux qui avaient la plus grande activité inhibitrice des bactéries.

II.6.2. Principe :

L'activité antimicrobienne des extraits était testée *in vitro* par la méthode de diffusion sur gélose.

II.6.3. Souches bactérienne :

Seul souches bactérienne ont été choisie pour leur haute pathogénicité et leur multi résistance. (E. coli) responsables d'infections graves chez l'homme et dont la plupart sont résistantes aux antibiotiques. Elles sont activées à 37 °C par repiquage sur milieu gélosé Muller-Hinton (MH).

II.6.4. Mode opératoire :

- ✓ Nous préparons des disques (patches). de 3 mm de diamètre découpés sur du papier Wattman n°1, puis nous les stérilisons à 120 °C pendant 25 min.
- ✓ mettons nos extraits dans les disques.
- ✓ préparons le milieu vivant des bactéries dans des boîtes, et conserve dans température 0° C.
- ✓ plaçons les bactéries au milieu
- ✓ avons mis quatre disques contenant le même extrait dans chaque plateau
- ✓ Gardez-le à 37 degrés pendant 24 heures

Chapitre III

Résultats et discussions

III.1. Détermination de PH

A partir de PH mètre le PH = 7.4

III.2. Tests préliminaires

Les résultats expérimentaux de la mise en évidence des métabolites secondaires sont mentionnés dans le tableau n°2.

Tableau n°2: Les résultats des tests préliminaires

	Composent	Résultat attendu	Résultat obtenu
1	Protéine	Couleur mauve	-
2	Carbohydrates		-
3	Glycosides	La couleur pourpre a tendance à être bleu et rouge	+
4	Saponines	Formation mousse	+++
		Forme un émulsion	+
5	Tarpenoids	Couleur rouge foncé	+++
6	Coumarines	couleur jaune	+/-
7	Stéroïdes	Précipitations vert	+++
8	Flavonoïdes	La couleur est rouge ou orange	+/-
9	Phlobatannins	Précipitations rouge	+++
10	Tanins	Précipitations vert	+++
11	Antraquinones	couleur rouge rose à violet	+
12	Leuco Anthocyanine Turnes	Rouge rose / rouge violée	-

Présence:

(+) faible (++) moyen (++++) fort (-) Absence

(+/-) Existe mais la couleur est différente

III.3. Détermination de rendement d'extraction

Le rendement d'extraction est déterminé par la formule suivante :

$$Re = (\text{mass résidu d'extrait} / \text{mass végétale}) \times 100$$

Ballon décanté vide : 275.65 g

mass résidu d'extrait = la mass de ballon – la mass de ballon vide

Nous avons calculé le rendement de l'extraction, les résultats obtenus sont présents dans le tableau n°3 :

Tableau n°3: Le rendement de chaque extrait de *Gossypium arboreum*

Extrait	Température d'ébullition(C°)	Couleur	Rendement (%)
Éther de pétrole	35-60	Vert	0.19
Chloroforme	61.2	Vert rougeâtre	0.22
Acétate d'éthyle	77	Brun jaune	0.29
n-butanol	117	Brun rougeâtre	0.15

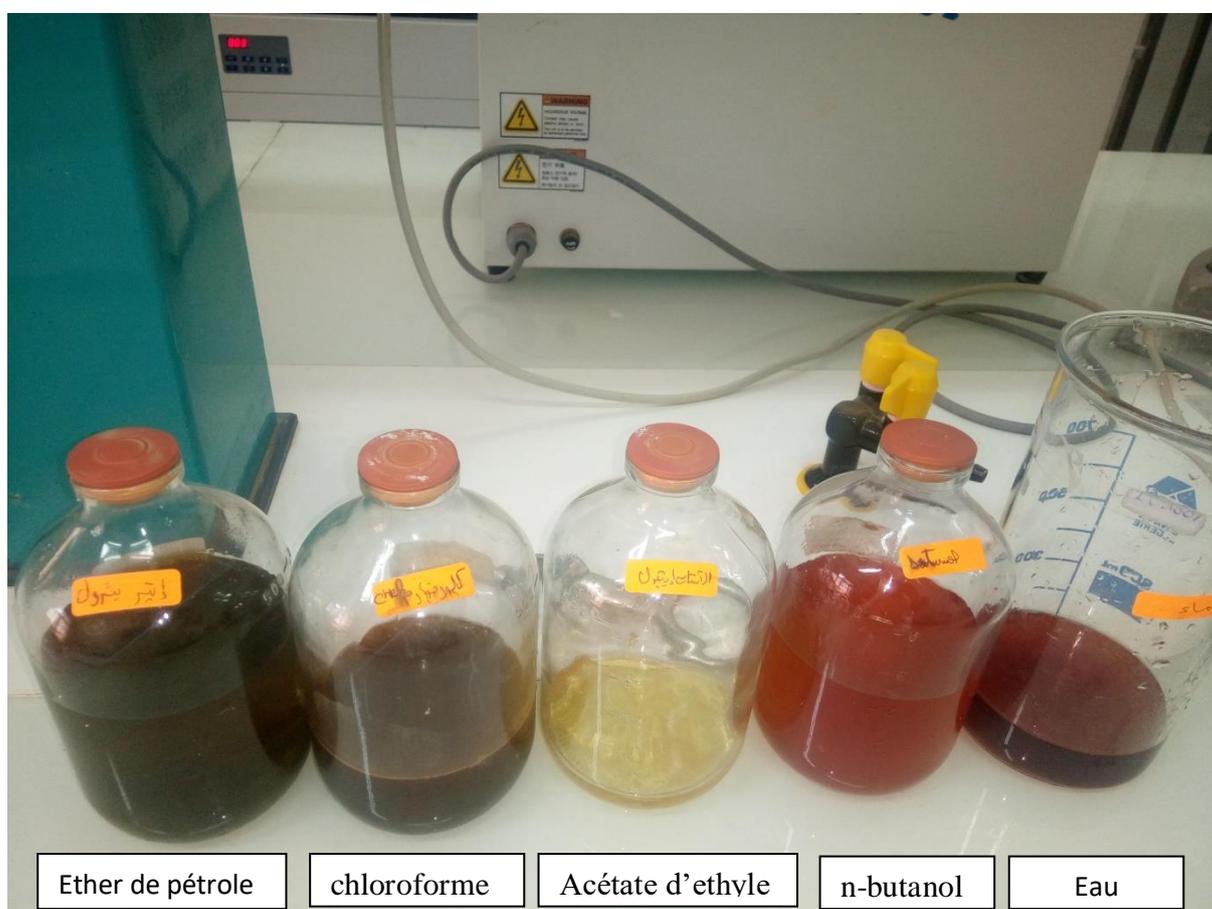


Photo09 : les extrait après la séparation avec le ballon décantation

III.4. Analyse Chromatographique sur couche mince(CCM)

III.4.1.Éther de pétrole :

Résultat :

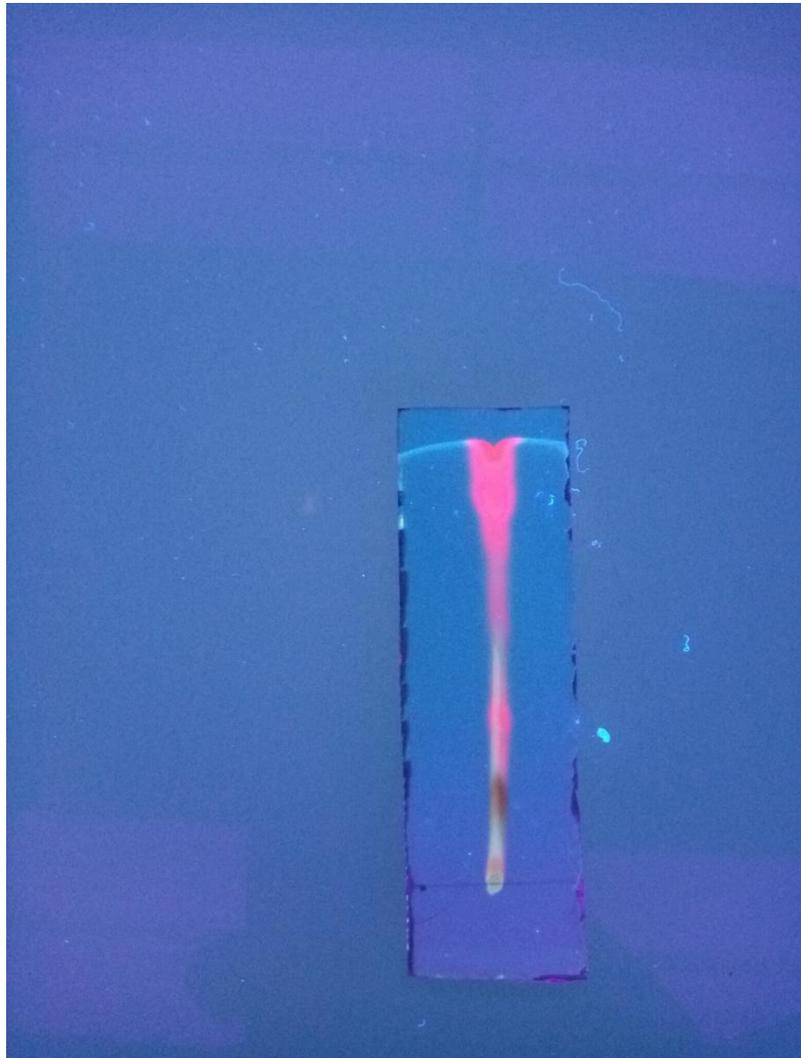


Photo 10 : le résultat de l'extrait d'éther de pétrole sur plaque CCM

Discussion :

Pour l'extrait de éther de pétrole :

on observe 7 spot 1 couleur 2 vert 3 marron 4 muove 5 rose 6bleu 7 rouge

III.4.2.Chloroforme :

Résultat :

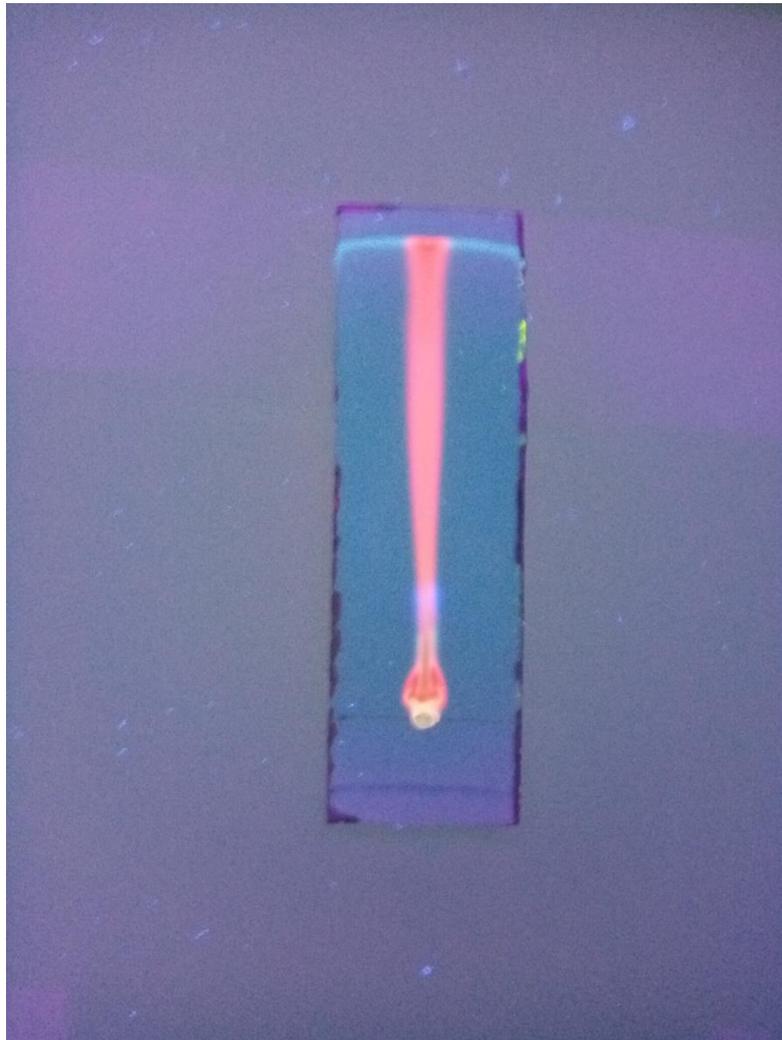


Photo 11 : le résultat de l'extrait de chloroforme sur plaque CCM

Discussion :

Pour l'extraite de chloroforme :

On remarque 3 spot pour le 1 couleur rouge et 2 couleur muove 3orange

III.4.3.Acétate d'éthyle :

Résultat :

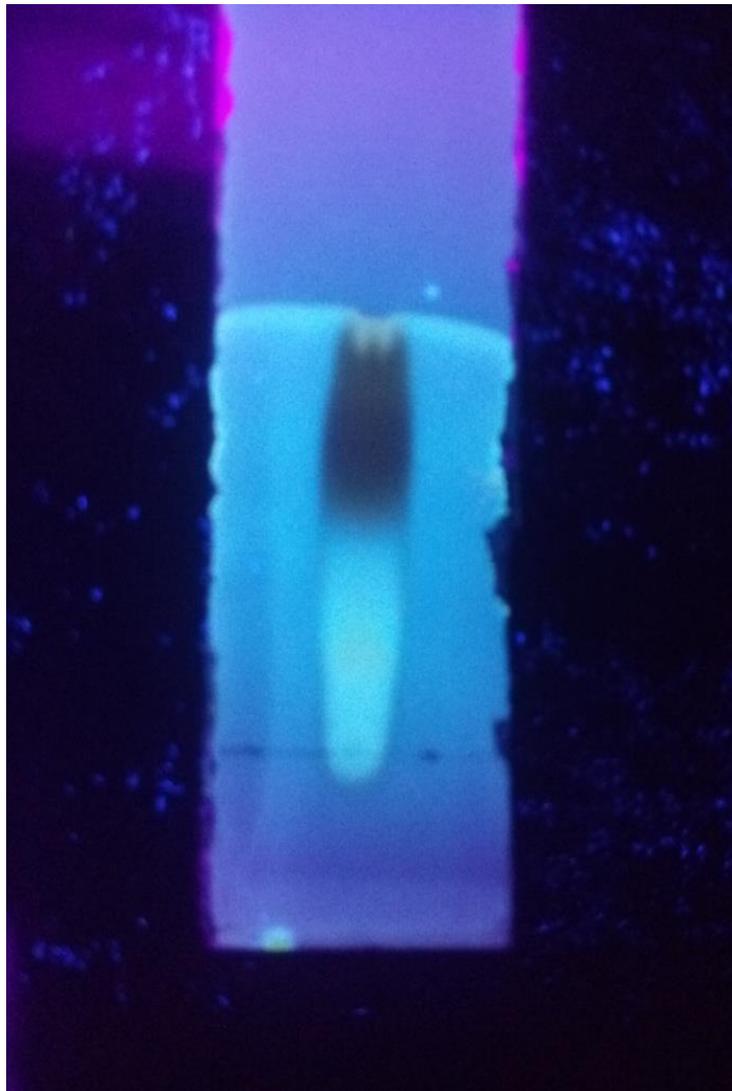


Photo 12 : le résultat de l'extrait de acétate d'éthyle sur plaque CCM

Discussion

Pour l'extrait de l'acétate on observe 2 couleur noir et blanc

III.4.4.n-butanol :

Résultat :

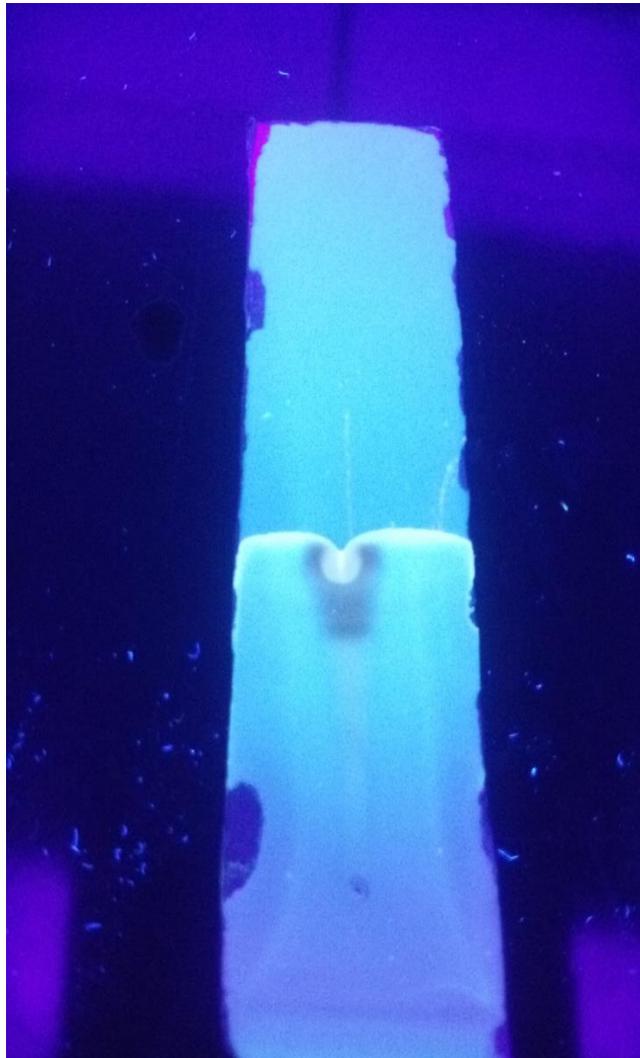


Photo 13 : le résultat de l'extrait de n-butanol sur plaque CCM

Discussion :

Pour l'extrait de n-butanol en remarque Just un spot

III.5.Analyse Chromatographique

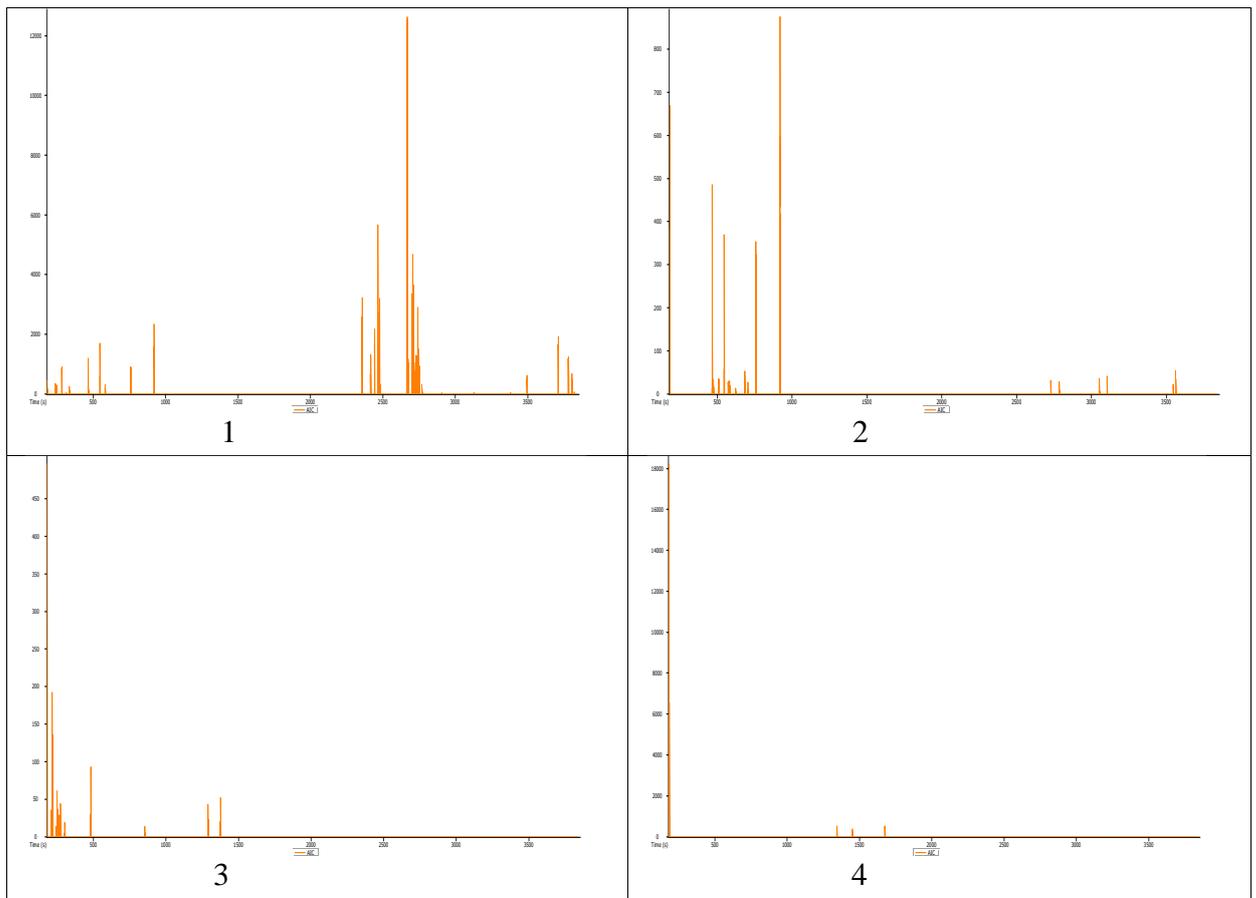


Figure 13 : Diagrammes des résultats de CPG.

Pour les diagrammes précédent et les résultat obtenue (voir l'annexe) ; les séparations par CPG en remarque que l'extrait d'éther de pétrole et chloroforme est contient plusieurs composés que acétate d'éthyle et n-butanol .

III.6. Effet antimicrobienne

Résultat :



Photo 14: résultat pour test anti bactérienne pour l'extrait n-butanol



Photo 15: résultat pour test anti bactérienne pour l'extrait éther de pétrole

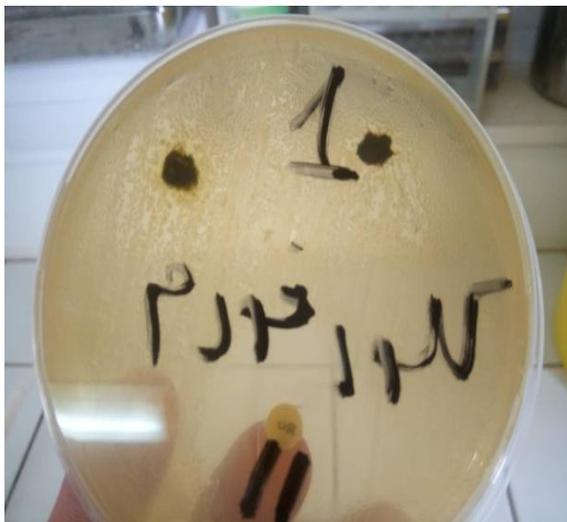


Photo 16: résultat pour test anti bactérienne pour l'extrait chloroforme



Photo 17: résultat pour test anti bactérienne pour l'extrait acétate d'éthyle

Tableau n°04 : l'effet de chaque extrait sur le bactérienne dans les disque par diamètres .

Extrait	Diamètre (mm)
Ether de pétrole	00
Chloroforme	00
Acétate d'éthyle	09
n-butanol	06

Discussions :

A partir les photo le tableau précédent on a 2 résultat sensible (acétate d'éthyle et n-butanol) et 2 non sensible (Ether de pétrole et Chloroforme)

En remarque que le diamètre de l'extrait de l'acétate plus grand donc l'effet de l'extrait de l'acétate plus fort que les autres extrait .

Conclusion

Conclusion

Dans ce travail on étudie la structure du coton (partie feuilles) qui se trouve au sud Algérienne, à partir d'une série de tests préliminaires on trouve qu'il a des bénéfices médicaux, il contient des composés métaboliques primaires et métaboliques secondaires, comme flavonoïdes, tanin, polyphénol, terpène, coumarine...etc

Ensuite, on utilise la méthode d'extraction liquide-solide, on obtient un extrait hydroalcoolique, après ça on utilise l'extraction liquide-liquide pour extraire les principes actifs puis nous séparons par CCM et d'après l'étude biologique nous observons les extraits chloroforme, acétate, n-butanol, d'une propriété antibactérienne.

On déduit que les feuilles de la plante de coton qui elle est de résidu ce dernier

On peut utiliser pour traiter quelques maladies causées par des bactéries nocives.

Nous recommandons de ne pas négliger les feuilles de coton car il est important médicalement et scientifiquement.

Nous souhaitons faire d'autres tests de côté biologique et encourager les recherches qui concernent de lutter contre les bactéries nocives.

Référence bibliographie

- [1] WENDEL, J. F. Et R. C. CRONN. 2003. « Polyploidy and the Evolutionary History of Cotton », *Advances in Agronomy*, 78 : 139-186.
- [2] Hauchart V., 2005. *Culture du coton et dégradation des sols dans le Mouhoun (Burkina Faso)*, Thèse de géographie, GEGENA (EA3795), Université de Reims-Champagne-Ardenne, 428 p.
- [3]Keay 1989, Ambougou 1991, Pauwels 1993, Katende et al. 1995, Neuwinger 2000, Biloso&Lejoly 2006
- [4] Bruneton, J., *Pharmacognosie - Phytochimie, plantes médicinales, 4^e éd., revue et augmentée*, Paris, Tec & Doc - Éditions médicales internationales, 2009, 1288 p. ([ISBN 978-2-7430-1188-8](#))
- [5] Ghedira, K. *Phytotherapy* (2005) 3: 162.
- [6] Jean, B. *Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales (4e ed.)*; Lavoisier, 2009.
- [7] Amirkia, V.; Heinrich, M. Alkaloids as drug leads – A predictive structural and biodiversity-based analysis. *Phytochem.Lett.***2014**, 10, xlviii–liii.
- [8] Goodwin, T.W. 1971. *Aspects of terpenoid chemistry and biochemistry*. Academic Press, Londres
- [9] Burkhard, Kirste. "Terpenes." Institut Für Chemie Und Biochemie an Der FU Berlin. Web. 19 Oct. 2011.
- [10]Vincken, J.P., Heng, L., De Groot, A., Gruppen, H. (2007) Review Saponins, classification and occurrence in the plant kingdom. *Phytochemistry***68**, 275–297
- [11] P. R. Cheeke. [Saponins: Suprisingbenefits of desert plants](#)
- [12]Dr. BENABDALLAH Hassiba ; Polycopié du Cours: Techniques d'extraction, de purification et de conservation p18 ,2015/2016
- [13]Dr. Boucheloukh Hadjira , Cours Méthodes d'Analyses Chromatographiques ,