

UNIVERSITE KASDI MERBAH, OUARGLA

**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS**

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE



Projet de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention du diplôme de

Licence

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Biologie

Spécialité : Biochimie fondamentale et appliquée

Thème

Contribution à l'étude de l'effet biologique de *Cléome arabica L.*

Présenté par: BEGGUI Aziza et BENZAIK Khaoila

Encadreur : HAMID OUDJANA Aicha

Année universitaire 2010/2011

Dédicace

Au nom du Dieu clément et miséricordieux et que le salut de Dieu

Soit sur son prophète Mohamed

Je dédie ce modeste travail:

*Aux deux être le plus chers au monde, qui ont souffert nuit et jour
pour nous couvrir de leur amour, mes parents.*

A mon père Mohamed

pour sa patience avec moi et son encouragement ;

*A ma source de bonheur , la prunelle de mes yeux , ma mère
Khadidja.*

Que le bon dieu vous garde en bonne santé;

A mes frères Saleh, Youcef et Abdallah et mes sœurs;

A tous mes tantes et oncles

A Anfal, fardouse, assma, Mohamed

A tous les familles de Benzair et Mekkawi.

A mon très cher amis Sabah et Assma

A tous mes amis surtout :Mebrouqa, Ryma, Sabrina, Naïma,

Ibtissam, Assia, Amina, Samiha et Hayat

A toutes les personnes que j'aime.

ZHAOULA

Dédicace

A ma religion : l'islam,

A mon prophète Mohamed

*J'ai l'honneur de dédie ce modeste travail tous d'abord à mon
pays.*

*A mes très chers parents qui m'ont soutenus et encouragés durant
toute la période de mes études et à qui je souhaite une long et
heureuse vie, que dieu les protège et me donne la force pour que je
puisse leurs rendre un petit peu de leurs bien faits malgré que je ne
peux jamais à faire ça.*

A mes très chers sœurs surtout Houda

A mes chers frères Naoui, Abbas

A toute la famille paternelle Beggui

A mon très cher binôme Khaoula

A mon très cher camarade Yamina

A mes très chères amies :

*Mabrouka , Rima , Sabrina, Naïma , Amina, Samiha, Hayat ,
Ibtissam et Assia a toute ma promotion Biochimie.*

AZIZA

REMERCIEMENTS

Avant tout louange à Dieu le tout puissant pour nous avoir donné le courage, la volonté et la patience de terminer ce travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à notre enseignant et encadreur madame HAMID OUDJANA Aïcha .maitre assistant à université de Ouargla, pour ses nombreux conseils, son aide précieuse et sa compréhension durant l'élaboration de cette étude ;

Ma gratitude va également au M^{elle} Hammoudi Roukaïa pour ses conseils et ses aides ;

Nous n'oublions pas de remercier tous les techniciens du laboratoire, surtout M^r Msitfa pour son extrême bienveillance et qui a répondu gracieusement à toutes nos question.

Nous voudrions également exprimer nos vives gratitudes et nos sincères remerciements a nos amies pour leur support moral et leur aide.

Enfin, nous remercions toutes les personnes, qui de près ou de loin, m'ont aide à la réalisation de travail.

Benzair Khaoïla

Begguï Aziza

Liste des tableaux

Tableau N ^o	Titre	Page
1	Les souches microbiennes et levure utilisées	34
2	Les matérielles et les produits utilisés dans laboratoire	42
3	Activité antimicrobienne et anti fongique d'extraits des huiles essentielles <i>cléome arabica L.</i> sur les germes étudiés, les chiffres indiquent les diamètres d'inhibition par mm.	46

Liste des Figures

Figure	Titre	Page
1	Structure tridimensionnelle de l'isoprène.	3
2	Structure tridimensionnelle de L'iridoïde spécifique.	7
3	Structure de l'acide abscissique.	8
4	Structure de l'acide gibbérellique(GA3).	9
5	Structure de gibbérelline.	9
6	Structure de paclitaxel.	10
7	Structure de docetaxel	11
8	Molécule de saponine.	12
9	Structure de Bétuline.	13
10	Structure de Stéroïdes	13
11	Structure de cholestérol.	14
12	Structure de cardénolides.	14
13	Structure de quassine.	15
14	Structure de β -carotène.	16
15	Squelette de base des flavonoïdes.	20
16	Structures chimiques de quelques flavonols.	20
17	Structure de différentes classes des flavonoïdes.	22
18	La structure de l'alcool coumarique, coniférylique et sinapylique.	23
19	Structures de lignine.	23
20	Structure chimique des tanins condensés	24
21	Structure des bétalaines les anthocyanes.	24
22	Structures des Cis-Polyacetylene et Trans –Polyacetylene.	26
23	Structures des principaux alcaloïdes.	28
24	Différentes structures des Famille des alcaloïdes.	28
25	Structure de l'atropine.	29
26	Structure de nicotine.	30
27	Tissu de mucilage.	31
28	Représentation graphique des diamètres des zones d'inhibition (en mm) de la Cléome arabica L .sur les différentes souches testées.	48

Liste des photos

Photo N°	Titre	Pages
1	Photo de <i>Cléome arabica L.</i>	32
2	Montage d'extraction par hydrodistillation	43
3	Aromatogramme <i>klebsiella oxytoca</i>	47
4	Aromatogramme <i>staphylococcus auereus</i>	47
5	Aromatogramme <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	47
6	Aromatogramme <i>Escherichia coli.</i>	47
7	Aromatogramme <i>Candida albicans</i>	48

SOMMAIRE

Introduction

PREMIÈRE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Aperçu bibliographique sur l'effet biologique des métabolites

secondaires issus des plantes

1.1.-Généralité sur les métabolites issus des plantes	1
1.1.1.- Métabolite primaires	1
1.1.2- Métabolites secondaires	2
1.2 -Classification des métabolites secondaires	2
1.2.1.- Les terpénoïdes	2
1.2.1.1.-Généralité	2
1.2.1.2.-Importance biologique	3
1.2.1.3.-Effet biologique	3
1.2.1.4.-Toxicité des terpènes	3
1.2.1.5.-Classification	4
1.2.1.5 .1.-Les monoterpènes	4
1.2.1.5.1.1.-Les huiles essentielles	4
1.2.1.5.1.1.1.-Effet biologique des drogues à huiles essentielles, des huiles essentiels et des essences	5
1.2.1.5.1.1.2.-Classification des huiles essentielles	6
1.2.1.5.1.2.-Les iridoïdes	6
1.2.1.5.1.2.1.-Effet biologique	6
1.2.1.5.1.2.2.-L'iridoïde spécifique	7
1.2.1.5 .2.-Les sesquiterpènes	7
1.2.1.5 2.1-Intérêt des sesquiterpènes	7
1.2.1.5 .2.2.-L'abscissine	7
1.2.1.5 .2.2.1.-Effet de L'abscissine	8
1.2.1.5 .3.-Les diterpènes	8
1.2.1.5 .3.1. -Les gibbérellines	8
1.2.1.5 .3.1.1. -Effet de gibbérellines	9
1.2.1.5 .3.2. -Le taxol	10
1.2.1.5 .3.2.1. -Paclitaxel	10
1.2.1.5 .3.2.2. -Docétaxel	10
1.2.1.5 .3.2.3. -Effet de taxol	11
1.2.1.5 .4.-Les triterpénoïdes	11
1.2.1.5 .4.1.-Les saponoides	11
1.2.1.5 .4.1.1.-Effet de saponoides	12
1.2.1.5 .4.2.-Bétuline	13
1.2.1.5 .4.3.-Stéroïdes	13
1.2.1.5 .4.3.1.-Caractéristique	14
1.2.1.5 .4.3.2.-Le cholestérol	14
1.2.1.5 .4.3.3.-Les cardénolides	14
1.2.1.5 .4.3.4.-Les limonoïdes et quassinoïdes	15
1.2.1.5 .5.-Les tetraterpènes	15
1.2.1.5 .5.1.-Les caroténoïdes	15
1.2.1.5 .5.1.1.-Intérêt des caroténoïdes	15
1.2.1.5 .5.1.2.-Effet de carotène β	16
1.2.2.- Les composés phénoliques	17

1.2.2.1.- Importance des composés phénoliques	17
1.2.2.1.1.-Importance économique des composés phénoliques	18
1.2.2.2.- Composés phénoliques, paramètres de la qualité sensorielle des produits végétaux et de ses variations au cours des traitements technologiques	18
1.2.2.3.- Le rôle des composés phénoliques	18
1.2.2.4.- Les flavonoïdes	19
1.2.2.4.1. - Propriétés biologiques	20
1.2.2.4.2. - Effet biologique	21
1.2.2.5.- La lignine	22
1.2.2.5.1.- Effet biologique	22
1.2.2.6.- Les tannins	24
1.2.2.6.1.- Effet biologique	24
1.2.3.- Les composés azotés	25
1.2.3.1.-Les bétalaïnes et les anthocyanes	25
1.2.3.2.-Les polyacétylènes	26
1.2.4.- Les alcaloïdes	26
1.2.4.1.- État naturel	27
1.2.4.2.- La constitution chimique	28
1.2.4.3.- Les alcaloïdes principaux	28
1.2.4.4.- Famille des alcaloïdes	28
1.2.4.5.- Effet des alcaloïdes	29
1.2.4.5.1.- Effet de l'atropine	29
1.2.4.5.2.- Effet de la nicotine	30
1.2.5.- Les mucilages	30
1.3- Utilisation des métabolites secondaires	31

DEUXIÈME PARTIE:ETUDE EXPÉRIMENTALE

Chapitre II : Matériels et Méthodes

2.- Etude Expérimentale	32
2.1.-Principe adopté	32
2.1.1.-Matériels	32
2.1.1.1.- Choix de la plante	32
2.1.1.1.1.- Classification	32
2.1.1.1.2- Répartition géographique	33
2.1.1.1.2.1.-Local	33
2.1.1.1.3- Intérêt socioéconomique	33
2.1.1.1.4-Partie utilisée	33
2.1.1.1.4.1.-les feuilles	33
2.1.1.1.5-Toxicité	33
2.1.1.2.- Choix de la matière biologique	33
2.1.1.2.1. - Pseudomonas aeruginosa	34
2.1.1.2.1.1. – Définition	34
2.1.1.2.1.2.- Habitat	34
2.1.1.2.1.3- Classification	35
2.1.1.2.1.4- Caractères principaux	35
2.1.1.2.1.5- Pouvoir pathogène	35
2.1.1.2.1.6- Sensibilité aux antibiotiques	35
2.1.1.2.2 - Escherichia coli (colibacille)	36
2.1.1.2.2.1- Définition	36
2.1.1.2.2.2- Habitat	36
2.1.1.2.2.3- Classification	36

2.1.1.2.2.4-pouvoir pathogène	36
2.1.1.2.2.4.1.- Infection urinaire	36
2.1.1.2.2.4.2- Infection intestinale	37
2.1.1.2.2.4.3- Infection néonatale	37
2.1.1.2.2.4.4- Infection diverses	37
2.1.1.2.2.4.5-Sensibilité aux antibiotiques	37
2.1.1.2.3-Klebsiella oxytoca	37
2.1.1.2.3.1-Habita	37
2.1.1.2.3.2- Classification	38
2.1.1.2.3.3- Caractères principaux	38
2.1.1.2.3.4- Pouvoir pathogène	38
2.1.1.2.3.4- Sensibilité aux antibiotiques	38
2.1.1.2.4-Staphylococcus aureus	38
2.1.1.2.4.1- Définition	38
2.1.1.2.4.2- Habitat	39
2.1.1.2.4.3- Classification	39
2.1.1.2.4.4- Caractères principaux	39
2.1.1.2.4.5- Pouvoir pathogène	39
2.1.1.2.4.5.1-Lésion suppurées	39
2.1.1.2.4.5.2-Septicémies et endocardites	40
2.1.1.2.4.5.3-Manifestation d'origine toxinique	40
2.1.1.2.4.5.4- Sensibilité aux antibiotiques	41
2.1.1.2.5-Candida albicans	41
2.1.1.2. 5.1.-Déffinition	41
2.1.1.2.5.2.-Classification	41
2.1.1.2.5.3- Caractères principaux	42
2.1.1.2.5.4- Pouvoir pathogène	42
2.1.1.2.5.4.1- Candidose	42
2.1.1.2.5.4.2- Sensibilité aux antibiotiques	42
2.1.1.2.3- Matériels de laboratoire	42
2.1.2- Méthodes	43
2.1.2.1.-Préparation des extraits végétaux	43
2.1.2.1.1.-hydrodistillation	43
2.1.3.- Mode opératoire	43
2.1.3.1-Etude qualitative de l'effet antimicrobien de l'extrait brut par la méthode de diffusion sur milieu solide	43
2.1.3.1.1- principe	43
2.1.3.1.2- Suivie de l'activité des extraits	44
2.1.3.1.2.1-préparation du milieu	44
2.1.3.1.2.2- préparation de l'inoculum	44
2.1.3.1.2.3- Ensemencement	44
2.1.3.1.2.4-Dépôt des disques	44
2.1.3.1.2.5-Analyse d'antibiogramme	44
Chapitrer III : Résultat et discussions	
3.-Résultat et discussions	
3.1-Rendement d'extraction	46
3.2-Activité antimicrobienne des extraits bruts des feuilles des cléome arabica L ...	46

Conclusion

Références bibliographiques

INTRODUCTION

Depuis des milliers d'années, 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. Le continent africain est doté d'une biodiversité parmi les plantes riches dans le monde, avec un nombre très élevé de plantes utilisées comme herbes, comme aliments naturels et pour des buts thérapeutiques. De nombreuses substances naturelles différentes ont été identifiées et beaucoup d'entre elles se sont utilisées dans la médecine traditionnelle pour la prophylaxie et le traitement des maladies. 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 agents thérapeutiques de ces plantes (ZEGHAD, 2009).

Le genre *Cleome* (Capparidaceae) est abondamment réparti dans le nord de l'Afrique. La plupart des espèces de *Cleome* sont glandulaires herbes annuelles. L'usage de feuilles de certaines espèces *Cleome* est ainsi déclarée en médecine populaire pour avoir un près d'effet immédiat sur le soulagement de l'abdominale et rhumatismale douleur. De nombreux composants de la plante d'origines ont été étudiés comme antioxydant possible ou anti-inflammatoires agents.

Parmi les composés de la plante, un nombre croissant nombre de rapports traitent de l'anti-oxydante, anti-activités inflammatoires et anti-tumorale des flavonoïdes (BOURICHE et al., 2005).

Ce travail comprend trois grands chapitres. Le premier est consacré à une étude bibliographique sur les plantes et l'effet biologique des métabolites secondaire. Le deuxième chapitre regroupe le matériel et les méthodes utilisées pour l'extraction des principes actifs et des testes biologiques. Enfin, le troisième chapitre est consacré aux présentations et interprétations des résultats obtenus qui sont clôturées par une conclusion générale qui est un ensemble de réflexions achèvent cette étude.

Chapitre I:

Aperçu

bibliographique sur
l'effet biologique des
métabolites
secondaires issus des
plantes

1.1.-Généralité sur les métabolites issus des plantes:

L'ensemble des réactions qui se déroulent dans un organisme est appelé métabolisme (MACHEIX et al., 2005).

Le métabolisme : (Du grec: métabolê, changement) est un processus très dynamique. Les molécules sont en continuel renouvellement ; la composition d'une cellule à un instant donné est un équilibre entre synthèse et dégradation. L'essentiel des synthèses est orienté vers la production de molécules qui sont importantes pour la structure et le fonctionnement de la cellule. Cependant, chez les plantes une quantité importante du carbone et de l'énergie est allouée à la synthèse de molécules dont la fonction est moins claire.

Le métabolisme peut également être subdivisé différemment. Par exemple toutes les cellules renferment des glucides phosphorylés, des acides aminés, des lipides et des acides nucléiques ; ces molécules qui sont à la base de la machinerie moléculaire de la cellule sont dénommées métabolites primaires. Les plantes synthétisent une foule importante d'autres molécules organiques qui ne peuvent être qualifiées de métabolites primaires. Ces molécules reçoivent le nom de métabolites ou produits secondaires (HOPKINS, 2003).

La plante est un individu qui vit en homéostasie avec son milieu, et surtout son histoire végétale induisant son évolution à travers le temps. En effet, à côté des métabolites primaires classiques (glucides, protéines, lipides, acides nucléiques), ils accumulent fréquemment des métabolites dits «secondaires» dont la fonction physiologique n'est pas toujours évidente mais qui représentent une source importante de molécules utilisables par l'homme dans des domaines aussi différents que la pharmacologie ou l'agroalimentaire (MACHEIX et al., 2005).

1.1.1.- Métabolites primaires :

La photosynthèse et la respiration : c'est-à-dire au métabolisme du carbone et aux conversions énergétiques. La plus grande partie de ce carbone et de l'énergie se retrouve dans les protéines, les acides nucléiques, les lipides et d'autres molécules qui sont communes à toutes les cellules et qui sont nécessaires à leur fonctionnement ainsi qu'à celui des organismes (HOPKINS, 2003)

1.1.2- Métabolites secondaires :

La plante doit s'adapter avec ses propres ressources à tous les stress qui la guettent. Elle va donc élaborer des substances chimiques appelés principes actifs, qui vont lui permettre de lutter contre toutes les agressions environnementales, c'est ce que l'on désigne par «les métabolites secondaires »

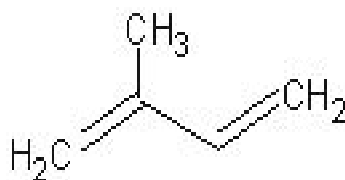
(GOETZ *et al.*, 2009). La notion de «métabolite secondaire » résultait initialement de trois groupes d'observations : d'abord une difficulté à attribuer à ces métabolites une fonction précise dans la physiologie même de la plante, ensuite une répartition très inégale selon des végétaux, quelquefois entre les espèces très voisines ou même entre différentes sous-espèces ou variétés à l'intérieur d'une même espèce, en fin une certaine «inertie biochimique » car ces substances sont rarement remobilisées dans la plante après qu'elles y ont été accumulées. Se rencontre généralement en faibles quantités et leur production peut être soit largement répondue soit limitée à certaines familles, ou à certains genres voire à certaines espèces particulières. de nombreux métabolites secondaires servent à réduire l'impact des insectes ou des animaux prédateurs ou bien exercent d'autres fonctions de protection. Les métabolites secondaires appartiennent à des groupes chimiques variés (alcaloïdes, terpènes, composés phénoliques...) qui sont très inégalement répartis chez les végétaux mais dont le niveau d'accumulation peut quelquefois atteindre des valeurs élevées (MACHEIX *et al.*, 2005).

1.2 -Classification des métabolites secondaires :

1.2.1.- Les terpénoïdes :

1.2.1.1.-Généralité :

Appelés aussi terpènes, chez toutes les plantes et représentent de loin la plus vaste catégorie des métabolites secondaires, avec plus de 22000 composés décrits. Le plus simple hydrocarbure, l'isoprène (C_5H_8) ou méthylbutadiène est un hydrocarbure insaturé diénique comprenant cinq atomes de carbone, dont une ramification méthyle. Il correspond à la formule brute C_5H_8 (Fig.1) (LOUISOT, 1969). Les terpénoïdes constituent une vaste groupe de métabolites secondaires de structure diverse, importants dans de nombreuses interactions biotiques (GODWIN, 1971). ils sont formés par la réunion d'unités pyrophosphate isopenténoïdes à cinq carbones provenant de la voie de l'acide mévalonique (CAMPBELL *et STEVENS*, 2002).



Isoprene

Fig.1: Structure tridimensionnelle de l'isoprène.

<http://www.chm.ac.uk>.

1.2.1.2.-Importance biologique :

Les terpènes forment les principaux constituants des huiles que l'on trouve dans certains tissus sécréteurs ; ces huiles légères et réfringentes sont souvent volatiles, donnant, en se vaporisant, les essences auxquelles beaucoup de plantes doivent leurs parfums (HELLER, 1969).

Sont composés d'unités isoprène et comprennent les huiles essentielles, le taxol, le caoutchouc et les glycosides cardiotoniques. Jouent de multiples rôles chez les plantes. Certains sont des pigments photosynthétiques (les caroténoïdes) ou des hormones (les gibbérellines, l'acide abscissique), tandis que d'autres sont utilisés en tant que composants structuraux des membranes (les stérols) ou transporteurs d'électrons (l'ubiquinone, la plastoquinone).

1.2.1.3.-Effet biologique:

Beaucoup des terpénoïdes sont des poisons, comme les glycosides cardiotoniques, qui sont des dérivés de stérol et peuvent provoquer des crises cardiaques. Utilisés en médecine, les glycosides cardiotoniques peuvent ralentir ou stimuler les battements du cœur (RAVEN et *al.*, 2000).

1.2.1.4.-Toxicité des terpènes :

On entend par terpènes les produits suivants :

-le camphre, l'eucalyptol (ou cinéole), le lévomenthol, le menthol

-les huiles essentielles d'eucalyptol, de niaouli, de cajepout, de menthe, de pin, de sapin, de térébenthine, d'anis, de badiane, de serpolet, de girofle et de cèdre ;

-du terpinéol, de l'eugénol, du carvacrol. Ces produits sont contre-indiqués chez les jeunes enfants en précisant que le camphre est quant à lui formellement contre-indiqué chez les enfants de moins de 30 mois et qu'ils ne peuvent pas être utilisés par voie cutanée et nasale quelle que soit la dose. Tous les terpènes sont aussi contre-indiqués par voie nasale et cutanée chez les enfants ayant des antécédents de convulsions fébriles.

Pour les enfants de 3 à 6 ans s'ils sont utilisés dans des produits cosmétiques, ces terpinoïdes ont une teneur limitée :

-150ppm pour le camphre sans dépasser les concentrations de 0,15% ;

-1000 ppm pour l'eucalyptus sans dépasser les concentrations de 1,15% ;

-45000 ppm pour le menthol sans dépasser les concentrations de 4,5% (MAUTRAIT et RAOULT, 2009).

1.2.1.5.-Classification :

1.2.1.5 .1.-Les monoterpènes :

Sont en C₁₀, comme le *géraniol*, important surtout comme étape dans les synthèses terpéniques et dont la structure est en réalité quasi cyclique. Le *limonène* des Agrumes (Citron, Bergamote) et de certains pins (*pinus pinea*) est complètement cyclisé ; il en est de même, avec en plus des cyclisations internes, chez l'*α-pinène* et la *β-pinène*.

Le plus d'une certaine de dérivés monoterpéniques ont été extraits des essences et résines (HELLER, 1969).

1.2.1.5.1.1.-Les huiles essentielles:

Les mono- et sesquitépènes sont, avec les cinnamates, les composants principaux des huiles essentielles ; ils peuvent être cycliques (exemple, myrcène), monocycliques (limonène), bicycliques (pinène, camphène), tricycliques, irréguliers ; etc (GUIGNARD, 2000).

Les huiles essentielles, appelées aussi essences sont des mélanges complexes de substances odorantes et volatiles contenues dans les végétaux. L'essence est une substance aromatique naturelle que sécrète la plante, directement extraite par expression. L'huile essentielle est le résultat de la distillation à la vapeur d'eau des plantes aromatiques pour en extraire l'essence. Une essence et une huile essentielle sont différentes notamment en raison de la modification chimique que subit l'essence au cours de sa distillation. Outre leur l'emploi en pharmacie et en

médecine (aromathérapie) leur utilisation en parfumerie et dans l'alimentation est très importante. Ils sont largement répartis dans les règnes végétaux et certaines familles en sont particulièrement riches. Elles peuvent se rencontrer dans tout les organes végétaux et sont localisées soit dans des cellules sécrétrices isolées, soit dans des organes sécréteurs : poches, canaux, poils (BRUNETON, 1999).

1.2.1.5.1.1.-Effet biologique des drogues à huiles essentielles, des huiles essentielles et des essences :

Les monographies qui suivent illustreront les principaux aspects de l'utilisation de ces drogues. Actuellement, elles trouvent des emplois dans trois secteurs principaux.

Dans leur grande majorité, ces drogues sont utilisées en nature, en particulier pour la préparation d'infusions (menthe, mélisse, verveine, fleurs d'oranger, etc.) et sous la forme de préparations galéniques simples. Elles sont également utilisées pour l'obtention des huiles essentielles dont certaines peuvent avoir un intérêt médicamenteux (en particulier dans le domaine des antiseptiques externes) mais qui, majoritairement, sont surtout destinées à l'aromatisation des formes médicamenteuses destinées à la voie orale.

À la limite de la pharmacie et des produits d'hygiène, on notera la présence d'huiles essentielles dans les préparations pour bains (bain « calmants » ou « relaxants »). On notera qu'il y a là une possibilité d'absorption percutanée des constituants terpéniques.

Cancérogénicité. Plusieurs allyl- et propénylphénols sont capables d'induire l'apparition de cancers chez les rongeurs : chez le Rat, le saffrole (sassafras) induit la formation de tumeurs hépatiques, le β -asarone (acore) celle de tumeurs de l'intestin grêle et, chez la souris, l'estragole (basilic, estragon) se révèle hépatocancérogène (BRUNETON, 1999).

Ont certainement un rôle dans la plante :

il s'agit d'une sécrétion en réaction à l'environnement qui induit une augmentation de la biosynthèse de certains composants pour protéger la plante (inhibition de germination en hiver par exemple ou protection contre les parasites, des insectes ou les herbivores ou en favoriser la fécondation en attirant certains insectes).

La toxicité pour complète, devrait être envisagée sous tous ses angles : toxicité aiguë, irritation et corrosivité, sensibilisation, absorption percutanée, toxicité à dose répétée, phototoxicité, cancérogénicité, reprotoxicité, tératogénicité et ce, pour chaque huile essentielle il y a en fait peu de publications réelles sur ce sujet complexe (MILPIED, 2009).

1.2.1.5.1.1.2.-Classification des huiles essentielles :

Elle est très variable en fonction de leur composition, il est donc très important de la connaître:

- Les huiles essentielles à aldéhydes (citral, citronellal, cuminal, etc.) sont irritantes quelle que soit leur voie d'administration ;
- Les huiles essentielles à cétones (thuyone, menthone, verbénone, etc.) sont neurotoxiques et ne doivent être administrés ni aux femmes enceintes, ni aux enfants, ni aux sujets épileptiques;
- Les huiles essentielles à phénols (thymol, eugénol, gäïacol, carvacrol, etc.) ont une action caustique sur la peau et sont hépatotoxiques, elles doivent toujours être utilisées diluées au 1/5 ou au 1/10 ;
- Les huiles essentielles à terpènes (pinènes, carène, etc.) sont irritantes (CLEUR et *al*, 2008).

1.2.1.5.1.2.-Les iridoïdes :

Sont des dérivés monoterpénoïdes à 9 ou 10 carbones généralement présents sous forme de glycosides unis par un oxygène (Fig.2).

On rencontre des iridoïdes dans beaucoup de familles du clade des esteridées, et les types d'iridoïde sont été utilisés pour confirmer la relation au sein de ce groupe (JENSEN et *al*. 1975 ; JENSEN 1992) (CAMPBELL et STEVENS, 2002).

1.2.1.5.1.2.1.-Effet biologique :

- les iridoïdes Astéridées provoquent le noircissement des fleurs coupées (GUILLOT, 2010).
- les iridoïdes de l'harpagophytum sont souverains contre l'inflammation douloureuse des articulations comme le montrent les recherches pharmacologiques.
- iridoïdes substances chimiques à structure hautement originale et aux remarquables propriétés anti-inflammatoires (TÉTAU, 2005).

1.2.1.5.1.2.2.-L'iridoïde spécifique :

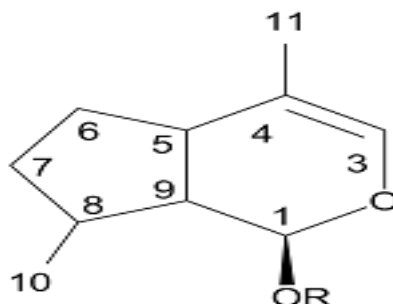


Fig.2- structure tridimensionnelle de L'iridoïde spécifique.

<http://en.wikipedia.org>.

1.2.1.5.2.-Les sesquiterpènes :

Sont en C_{15} et diversement cyclisés.

1.2.1.5.2.1-Intérêt des sesquiterpènes :

Un très grand nombre de sesquiterpènes sont des constituants habituels des huiles essentielles des végétaux supérieurs et, en tant que tels, ils peuvent intervenir dans les propriétés pharmacologiques

attribuées à ces fractions volatiles. C'est par exemple le cas du bisalol et des dérivés présents dans l'huile essentielle de matricaire.

Biologiquement, bon nombre de structures sesquiterpéniques sont des phytoalexines (c'est particulièrement vrai chez les Solanaceae) ; d'autres, autres que l'acide abscisique qui n'est pas biogénétiquement un sesquiterpène, semblent agir comme régulateurs de croissance ; d'autres enfin attirent les insectes (germacrène D, (+)- α -copaène) ou agissent à l'encontre de ceux-ci comme des facteurs antinutritifs (Warburganal) : leur intérêt potentiel a l'ailleurs suscité la synthèse d'analogues structuraux (BRUNETON, 1999).

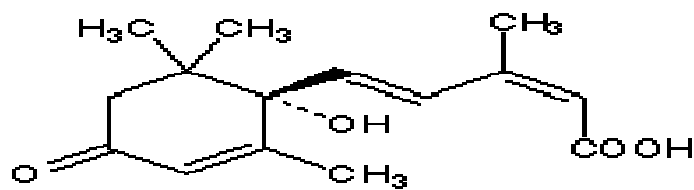
1.2.1.5.2.2.-L'abscissine :

Hormone récemment découverte (dans le coton) et qui intervient dans la chute des feuilles, est apparentée aux sesquiterpènes ; elle semble s'identifier à la *dormin*, qui serait responsable de certaines dormances (bourgeons de sycomore) (HELLER, 1969).

1.2.1.5.2.2.1.-Effet de L'abscissine :

Acide abscissique (Fig.3), constitue tout ou partie du stimulus de tubérisation : c'est-à-dire antagoniste des gibbérellines et il est présent le tubercule de pomme de terre (ROUSSELLE et *al.*, 1996).

Est surtout connu chez les Asteraceae (où ces lactones sont diversifiés et utiles pour la taxonomie ; Seamen 1982), mais on le trouve aussi dans quelque autres familles, comme les Apiaceae, les Lauraceae (CAMPBELL et STEVENS, 2002).



Acide abscissique

Fig.3- structure de l'acide abscissique.

<http://www.pharmacorama.com>.

1.2.1.5.3.-Les diterpènes :

En C₂₀ comprennent notamment le *phytol*, qui est l'alcool que l'on trouve dans la chlorophylle, et qui est un dérivé réduit du *géranyl-géranol* (HELLER, 1969).

1.2.1.5.3.1. -Les gibbérellines :

C'est une hormone de croissance et de floraison très importantes, en C₁₉, présentent un noyau fluorène (un cycle à 5C, entouré de deux cycles à 6 C) et une fonction lactone (ester interne) (Fig.4). Neuf gibbérellines ont été isolées (6 chez les Champignons, nommées A₁, A₂, A₃, A₄, A₇ et A₉ - A₃ ou *acide gibbérellique* étant la plus importante- et 4 chez les végétaux supérieurs : A₅, A₆, A₈, ainsi que A₁ déjà mentionnée). L'analogie avec les diterpènes n'est pas seulement formelle, la biosynthèse des gibbérellines (WENKERT, 1955) semblant passer par le *géranyl-géranol*, comme celle des diterpènes.

En coût élevé (15€/g), leur emploi s'est vite généralisé en amélioration et vergers à graines. Toutefois, le fait qu'il n'existe pas, en France, de produit commercial homologué pour un usage forestier constitue un frein sérieux à leur utilisation. (PHILIPPE et *al.*, 2006).

1.2.1.5.3.1.1. –Effet des gibbérellines :

- Les gibbérellines constitueraient un premier groupe d'hormones indispensables à la formation et la croissance des tiges florifères. Un second groupe d'hormones nommées anthésines et non identifier induirait la formation des fleurs (PESSON et LOUVEAUX, 1984). Induire la floraison d'individus juvéniles que de stimuler celle d'arbres sexuellement matures (PHILIPPE *et al.*, 2006).

-l'influence des gibbérellines exogènes est connue. Elles stimulent la croissance axiale et leur le feuillage provoque le phénomène de repousse, même en conditions inductives. Des conditions non inductives entraînent chez les plantes une activité plus importante des gibbérellines endogènes. Les feuilles en contiennent davantage en conditions non inductives qu'en conditions inductives et leur concentration diminue dans les stolons au moment où la plante atteint le stade de l'induction réversible. Les gibbérellines semblent donc bien être des inhibiteurs de la tubérisation

(ROUSSELLE *et al.*, 1996).



Fig.4-structure de l'acide gibbérellique(GA3).

<http://www.inrp.fr>.

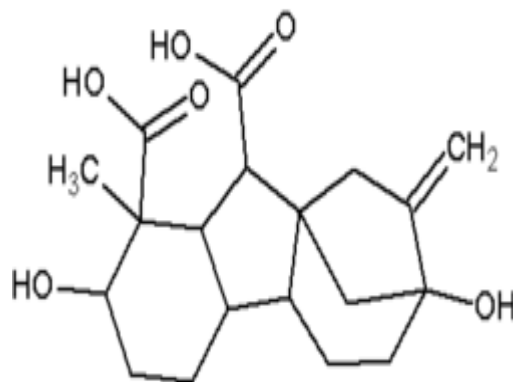


Fig.5.Structure de gibbérelline.

<http://fr.wikipedia.org>.

1.2.1.5.3.2. -Le taxol :

Est un diterpène qui a un grand intérêt en raison de ses propriétés anticancéreuses. On a montré qu'il réduit les cancers de l'ovaire et du sein. Il ya un certain temps, la seule source de taxol (une faible dose de 300 milligrammes pour un arbre de 12 mètres et 100ans). En outre, le prélèvement de l'écorce tue l'arbre (RAVEN *et al.* ,2000).

Le taxol est l'une des molécules naturelles anticancéreuses issues des premiers programmes de bioprospection lancés par le National Cancer Institute (N C I) dans les années1960. Quelques années plus tard, le taxol refait parler de lui lorsque est mis ne évidence son mode d'action original. Se le fixe en effet sur la tubuline, une protéine essentielle à la division cellulaire. Cette étude relance de manière spectaculaire l'intérêt du NCI pour le taxol (CATHERINE *et al.*, 2002).

1.2.1.5.3.2.1. -Paclitaxel :

Comme d'autre substance naturelle, est un poison du fuseau. Son mode action est très particulier : il promeut l'assemblage des dimères de tubuline en microtubules qu'il stabilise en inhibant leur dépolymérisation(Fig.6).

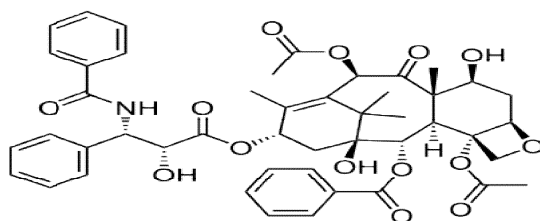


Fig.6. structure de paclitaxel.

<http://fr.wikipedia.org>.

1.2.1.5.3.2.2. -Docétaxel :

L'indication du docétaxel est le traitement, en monothérapie, du cancer du sein localement avancé ou métastatique résistant ou en rechute, la chimiothérapie cytotoxique ayant dû comporter une anthracycline (posologie: 100mg/m²en perfusion toutes les 3 semaines après une prémédication appropriée). Comme son homologue naturel, cette molécule (Fig.7), est fortement toxique

neutropénie sévère, réactions d'hypersensibilité, réactions cutanées, rétention hydrique, etc (BRUNETON, 1999).

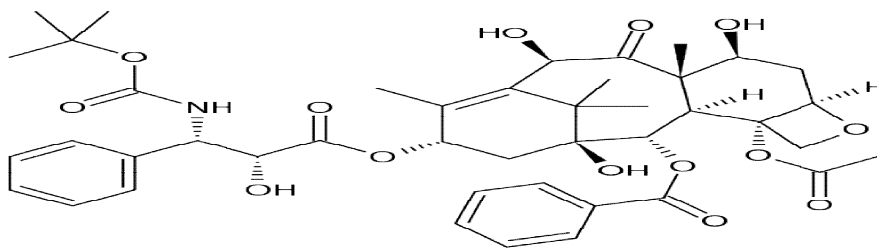


Fig.7- structure de docetaxel.

<http://fr.wikipedia.org>.

1.2.1.5.3.2.3. -Effet de taxol :

S'est révélé actif dans le traitement du cancer de l'ovaire et du sein (CATHERINE et al., 2002) (RAVEN et al., 2000). Ainsi que dans le cancer du poumon «non à petites cellules». victime de ce succès, l'if du pacifique, dont le taxol est extrait, a été menacé par des récoltes intensives de son écorce. Pour obtenir 2 grammes de ce médicament miracle, il fallait couper 6 arbres centenaires ! L'if du pacifique allait-il disparaître au profit du médicament anticancéreux ? Ce fut une levée de boucliers du côté des écologistes américains, qui trouvèrent sur leur chemin les mouvements féministes soucieux que les recherches sur le traitement de cette maladie ne soient pas abandonnées (CATHERINE et al., 2002).

1.2.1.5.4.-Les triterpénoïdes :

1.2.1.5.4.1.-Les saponioïdes :

(Ou saponines, du latin : sapon, savon) n'ont pas d'alternative en médecine classique. Elles ont une action émulsionnante (savon). Ils sont indicateurs de propriétés purifiante et adoucissante (VERBOIS, 2002). Ce sont des hétérosides de stérol ou des triterpènes (Fig.8) dont les solutions aqueuses ont des propriétés tensioactives et un pouvoir moussant. Présents dans tous les organes, ce sont des hétérosides de PM élevé libèrent par hydrolyse un ou plusieurs oses et un génine appelée sapogénine. Difficilement cristallisables, ils sont solubles dans l'eau et dans l'alcool dilué.

(CATIER et ROUX, 2007).

Se rencontrent chez les **Apiaceae** et les **Pittosporaceae** et confortent l'hypothèse d'une relation phylogénétique étroite entre ces deux familles (CAMPBELL et STEVENS, 2002).

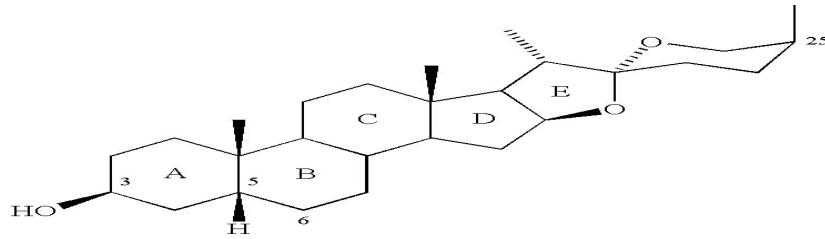


Fig.8- Molécule de saponine.

<http://www.actifeed.com>

1.2.1.5.4.1.1.-Effet de saponoides :

Ont un effet irritant au niveau du tube digestif (ZETLOUI et LENOBLE, 2004).

Diminuent l'adhésion des globules blancs à l'endothélium cultivé *in vitro* (DEVULDER, 2004).

-Ce sont de grands “ nettoyeurs” des reins et des bronches.

-ils ont une action puissante dans le processus vasculaires ainsi qu'une action lipolytique (manger la graisse) : ils aident à résorber les tumeurs graisseuses.

- ils présentent une capacité à dégrader les cellules tumorales ; ce sont des cicatrisants (au niveau des plaies cutanées).

-ils ont un pouvoir anti-inflammatoire pour certains d'entre eux, et hémolytique (VERBOIS, 2002).

Moussent au contact de l'eau. Certaines attaquent les globules rouges et sont donc très toxique. D'autre, beaucoup plus douces, sont précieuses pour la fabrication de remèdes antitussifs. ils ayant un effet oestrogénique ne sont pas nombreuses. Les saponines du ginseng sont bien isolées dans le monde des phyto-oestrogènes, mais peuvent avoir un intérêt en clinique humaine (DUHOUX, 2004).

Les saponosides ont également une action :

- veinotrope et même des propriétés analgésiques.

-Anti-inflammatoires et anti-œdémateuse ce qui justifié leur emploi dans les manifestations de l'insuffisance veineuse. Le traitement des signes fonctionnels de la crise hémorroïdaire et dans les troubles de la fragilité capillaire (CATIER et ROUX, 2007).

1.2.1.5.4.2.-Bétuline :

Se retrouve dans l'écorce des bouleaux blancs, il est imperméable, très inflammables, et pratiquement inconnu en dehors de ce groupe. La bétuline (Fig.9) est utile en taxonomie au niveau spécifique (O'CONNELL et al., 1988).

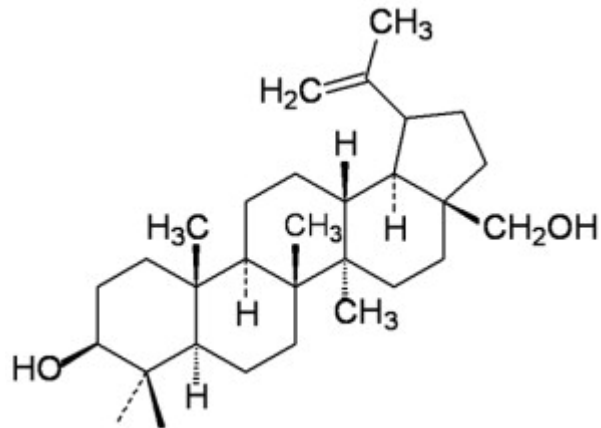


Fig.9. Structure de Bétuline.

<http://www.carlroth.com>.

1.2.1.5.4.3.-Stéroïdes:

Les Stéroïdes constituent une importante famille de lipides contenant de nombreuses molécules terpénique qui participent à toute une série de fonctions cellulaires (Fig.10) (GARRET et GRISHAM, 2000).

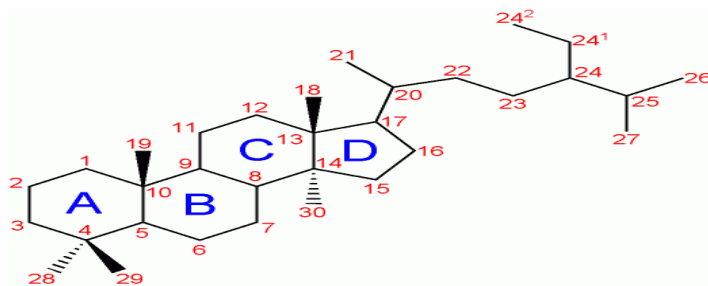


Fig.10. Structure de Stéroïdes

<http://fr.wikipedia.org>.

1.2.1.5.4.3.1.-Caractéristique :

Les stéroïdes sont caractérisés par la présence d'un motif structural commun, trois noyaux à six atomes de carbone et un noyau à cinq atomes de carbone accolés.

1.2.1.5.4.3.2.-Le cholestérol :

Le stéroïde le plus commun chez les animaux et le précurseur de tous les autres stéroïdes. Le système de numérotation des atomes de carbone du cholestérol s'applique à tous ces molécules(Fig.11). De nombreux stéroïdes ont des groupes méthyle liés aux positions C-10 et C-13, et une chaîne latérale alkyle de 8 à 10 atomes de carbone C-17 (GARRET et GRISHAM, 2000). Il y a généralement pas de cholestérol dans les cellules végétales ; c'est pourquoi on dit que les huiles végétales sont des produits « sans cholestérol », mais, dans les membranes cellulaires végétales, il peut y avoir de grandes quantités de composés voisins (KARP, 2002).

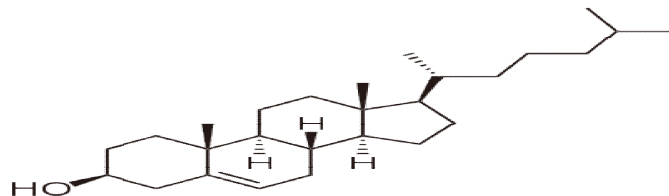


Fig.11- structure de cholestérol.

<http://fr.wikipedia.org>.

1.2.1.5.4.3.3.-Les cardénolides :

Sont des glucosides très toxiques d'un type de stéroïde à 23 carbones présents chez les Ranunculaceae, les Euphorbiacées ...etc (CAMPBELL et STEVENS, 2002).

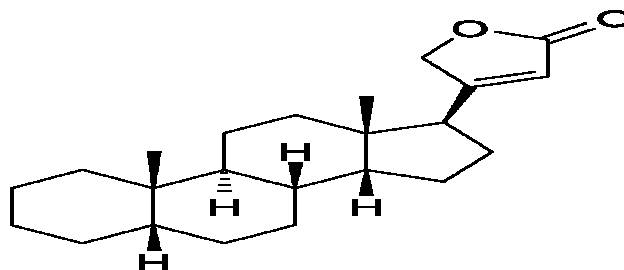


Fig.12- structure de cardénolides.

<http://www.lookfordiagnosis.com>.

1.2.1.5.4.-Les limonoïdes et quassinoides :

Dérivés de triterpénoïdes apparentés aux points de vue de leur biosynthèse, se limitent aux **Rutaceae**, **Meliaceae** et **Simaroubaceae**, chez les Sapindales ; les quassinoides constituent une synapomorphie propre aux (CAMPBELL et STEVENS, 2002).

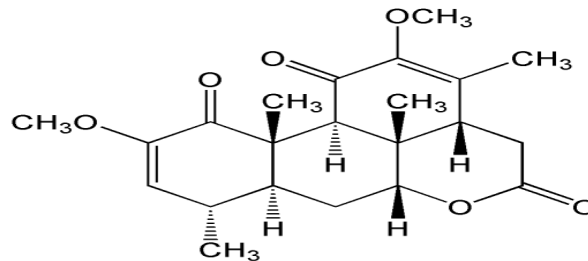


Fig.13- structure de quassine.

<http://fr.wikipedia.org>.

1.2.1.5.5.-Les tetraterpènes:

1.2.1.5.5.1.-Les caroténoïdes:

Forment une famille de pigment orange et jaune dans la plupart des organismes photosynthétiques.

Présentent en grande quantité dans les racines de carotte ou dans les fruits de la tomate, les caroténoïdes sont également très répandus dans les feuilles vertes. A la fin de l'année, les pigments chlorophylliens sont dégradés et les pigments caroténoïdes plus stables sont responsables de la coloration jaune ou orange vif si caractéristique des feuillages à l'automne.

Les caroténoïdes sont des pigments appartenant à la famille des terpénoïdes en C₄₀, issus de la voie de biosynthèse des isoprénoïdes. Comme les caroténoïdes sont d'abord des hydrocarbures, ils sont liposolubles et localisés soit dans les membranes des chloroplastes ou dans des plastes spécialisés nommés chromoplastes (HOPKINS, 2003).

1.2.1.5.5.1.1.-Intérêt des caroténoïdes

Le β -carotène et des molécules voisines sont dégradés au niveau de la muqueuse intestinale de l'Homme en rétinol (vitamine A) : on comprend ainsi l'intérêt de certains fruits et légumes riche en

carotène (carottes, épinards, mangues, tomates, courges, agrumes, melons), mais aussi celui de quelques produits alimentaires (œufs, foie, poissons) ou d'huile de palme (manganine).

Les caroténoïdes exerceraient une action préventive à l'égard des affections dégénératives. De nombreuses études épidémiologiques réalisées pour évaluer l'association entre la consommation de fruits et légumes contenant –entre autres– des carotènes (ou l'ingestion de carotènes) et les différents cancers suggèrent, globalement, la possibilité d'un rôle protecteur des caroténoïdes alimentaires à l'encontre des divers cancers. Les carotènes sont également utilisés dans la formulation des «pilules à bronzer» : ils provoquent, à dose suffisante, une coloration de peau au niveau de laquelle il s'éliminent (sans pour autant protéger la peau).

En pharmacie, comme dans les industries agro-alimentaires, un autre intérêt des caroténoïdes est d'être des colorants naturels, efficaces, non toxiques (BRUNETON, 1999).

- La diminution de leurs teneurs y est en relation, entre autres, avec la redoutable dégénérescence maculaire liée à l'âge. Or manger des oeufs augmente la concentration de ces substances dans l'œil (BOURRE, 2003).
- les pigments qu'on trouve dans la peau d'une carotte sont principalement des caroténoïdes, tandis que ceux qui se trouvent dans le cœur de la carotte sont essentiellement des xanthophylles (ROBERT et RODIECK, 2003).
- Il y a deux caroténoïdes (lutéine et zéaxanthine) utiles dans la prévention de la dégénérescence maculaire (première cause de cécité chez les aînés). Pour la santé osseuse, le caroténoïde qui nous intéresse plus particulièrement est le lycopène. On le retrouve principalement dans la tomate, le melon d'eau et le pamplemousse rose.

En plus de son rôle antioxydant et anticancer, le lycopène semble avoir pour effet de normaliser le remodelage de l'os et l'aider à le maintenir en santé (DIONNE, 2008).

1.2.1.5.5.1.2.-Effet de carotène β :

- Anti-oxydants les nutriments anti-oxydants (BOURRE, 2003).

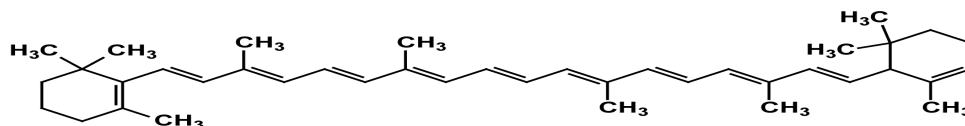


Fig.14- structure de β -carotène.

<http://www.baie-goji-bio.org>.

1.2.2.- Les composés phénoliques :

Forment un très vaste ensemble des substances qu'il est difficile de définir simplement. L'élément structural fondamental qui les caractérise est la présence d'au moins et un noyau benzénique auquel est directement lié au moins un groupe hydroxyle, libre ou engagé dans une autre fonction : ester, éther, hétéroside. Une définition purement chimique des phénols est toutefois insuffisante pour caractériser les composés phénoliques végétaux : elle inclurait des métabolites secondaires ces éléments structuraux alors même qu'ils appartiennent manifestement à des groupes phytochimiques bien différenciés. Dans la nature, la synthèse du noyau aromatique est le fait des seuls végétaux et microorganismes. Les organismes animaux sont en effet presque toujours tributaires soit de leur alimentation, soit d'une symbiose, pour élaborer les métabolites qui leur sont indispensables et qui comportent cet élément structural (amino-acide, vitamines, pigment, toxine, etc.).

Les composés phénoliques des végétaux sont issus de deux grandes voies d'aromogénèse :

- la voie la plus courante est celle qui, *via* le shikimate (l'acide shikimique), conduit des oses aux acides aminés aromatiques (phénylalanine et tyrosine) puis, par des aminations de ces derniers, aux acides cinnamiques et à leurs très nombreux dérivés : acides benzénoïques, acétophénone, lignanes et lignines, coumarines, etc. ;
- l'autre voie part de l'acétate et conduit à des poly- β -cétolés dans longueur variable –les polyacétates– qui engendrent, par cyclisation (réaction de Claisen ou condensation aldolique), des composés souvent polycycliques : chromones, isocoumarines, orcinols, depsidones, xanthane, quinones, etc.

Il est classiquement admis que les dérivés des amino-acides qui conservent l'atome d'azote sont des alcaloïdes ou des substances apparentées (amine aromatique, bétalanines). De la même façon, certains monot-, sesqui- et diterpènes peuvent partiellement désaturés et posséder un hydroxyle phénolique : ils sont considérés comme des terpènes, l'aromatisation n'étant qu'un phénomène secondaire (BRUNETON, 1999).

1.2.2.1.- Importance des composés phénoliques :

Deux groupes principaux de composés phénoliques constitutifs participent à la défense de la plante contre l'infection par les agents pathogènes :

D'une part ceux formant des barrières physiques, en particulier la lignine, d'autre part les composés solubles présentant une activité antimicrobienne et présents soit dans les tissus végétaux soit dans la rhizosphère. Ces barrières naturelles, préexistantes à l'infection, sont souvent renforcées suite à

l'agression par le parasite. Ce renforcement résulte alors d'une augmentation de l'expression des gènes codant pour les enzymes du métabolisme phénolique (MACHEIX et al., 2005).

1.2.2.1.1.-Importance économique:

Les implications économiques des résultats obtenus se rapportant aux composés phénoliques sont considérables. Elles concernent d'abord l'utilisation directe et les débouchés commerciaux de nombreux produits végétaux issus de l'agriculture, en particulier les fruits et les légumes. Elles se trouvent également dans de nombreux secteurs des industries agroalimentaires, soit des formes

développées traditionnellement (préparation des divers boissons : vin, bière, thé, café, jus de fruits..., utilisation des céréales, séchage et conservation des fruits), soit sous des formes renouvelées, par exemple les préparations de jus de fruits, purées, compotes et produits végétaux frais dits de 4^e gamme, etc. (MACHEIX et al., 2005).

1.2.2.2.- Composés phénoliques, paramètres de la qualité sensorielle des produits végétaux et de ses variations au cours des traitements technologiques :

Les composés phénoliques sont impliqués dans différents paramètres qui permettent de définir la qualité sensorielle et nutritionnelle des produits végétaux consommés par l'homme et qui orientent donc le choix de la consommation (5.2 à 5.4).

Les aspects nutritionnels, principalement associés au caractère antioxydant des composés phénoliques, seront développés ultérieurement et nous ne rapporteront ici que quelques aspects rattachés aux qualités sensorielles : couleur, astringence, amertume et arôme, en s'attachant à montrer, à l'aide de quelques exemples, comment ces paramètres peuvent être affectés par les traitements technologiques.

1.2.2.3.- Rôle des composés phénoliques :

Ils peuvent intervenir :

-dans certains aspects de la physiologie de la plante (lignification, régulation de la croissance, interaction moléculaires avec certains microorganismes symbiotiques ou parasites ...) ;

-dans les interactions des plantes avec leur environnement biologique et physique (relation avec les bactéries, les champignons, les insectes, résistance aux UV), soit directement dans la nature soit lors de la conservation après récolte de certains végétaux ;

-dans le critère de qualité (couleur, astringence, amertume, qualités nutritionnelles...) qui orientent les choix de l'homme dans sa consommation des organes végétaux (fruits, légumes, tubercules...) et des produits qui en dérivent par transformation ;

-dans les variations de certaines caractéristiques des végétaux lors des traitements technologiques (préparation des jus de fruits, des boissons fermentées ...) pendant lesquels apparaissent fréquemment des brunissements enzymatiques qui modifient la qualité du produit fini ;

-dans la protection de l'homme vis-à-vis de certaines maladies en raison de leur interaction possible avec de nombreuses enzymes et de leurs propriétés antioxydants (MACHEIX et al., 2005).

Composés phénoliques du sorgho peuvent être classés en acides phénoliques, flavonoïdes et phénols polymères condensés connus sous le nom de tanins. Les acides phénoliques, libres ou liés sous forme d'ester, sont concentrés dans les couches extérieures de la graine. Ils empêchent la croissance des micro-organismes, permettant ainsi probablement à la graine de résister à la moisissure (LUPIEN, 1995).

1.2.2.4.- Les flavonoïdes :

(Du latin *flavus*, jaune) sont des substances généralement colorées très répandues chez les végétaux : on les trouve dissoutes dans la vacuole à l'état hétérosides ou comme des constituants des plastes particuliers, les chromoplastes.

Les flavonoïdes (plusieurs milliers de molécules décrites) sont largement représentés; pratiquement absent chez les algues, ils font leur apparition chez les mousses. Chez les fougères et les conifères, leur variété structurale est encore faible ; elle est maximale chez les plantes à fleurs.

Présentent chez les cellules épidermiques, ils protègent les plantes terrestres des radiations ultraviolettes (GUIGNARD, 2000). Ils interviennent probablement pour protéger les plantes des herbivores et contrôler le transport des auxines (CAMPBELL et STEVENS, 2002).

Les flavonoïdes (*lato sensu*) sont des pigments quasiment universels des végétaux. Presque toujours hydrosolubles, ils sont responsables de la coloration des fleurs, des fruits, parfois des feuilles. Tel est le cas des flavonoïdes jaunes (chalcones, auronés, flavonols jaunes), des anthocyanosides rouges, bleus ou violets (BRUNETON, 1999) (fig.17).

1.2.2.4.1. - Propriétés biologiques:

La principale propriété initialement reconnue aux flavonoïdes est d'être «veineo-actifs» c'est-à-dire d'être capable de diminuer la perméabilité des capillaires sanguins renforcé leur résistance.

Chez l'animal, ils peuvent réduire les signes d'une hypovitaminose C expérimental. Cette propriété leur a valu, pendant un temps, le nom de« vitamine P».

Flavonoïdes, résistance et perméabilité capillaire

Historiquement, la notion d'effet capillaro-protecteur est liée à l'observation suivante :

Certains manifestent de scorbut. Le rôle flavonoïdes des dans la *coévolution plantes – animaux* est évident. En donnant leur couleur aux fleurs et aux fruits, ils participent aux processus de *pollinisation* . Les couleurs sombres, rouge et bleu, sont perçues par la pollinisateurs à activité diurne; les couleurs claires comme le jaune, par les insectes qui butinent au crépuscule. Les abeilles, insensibles au rouge, sont par contre sensibles à l'UV, région de spectre dans laquelle de nombreuses fleurs émettent. Ils interviennent dans la spécificité de la symbiose *rhizobium-* .

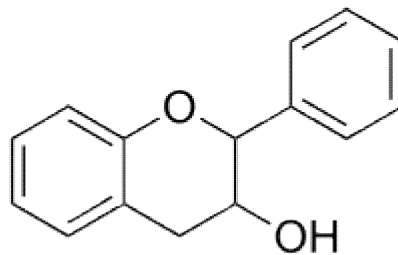


Fig.15- Squelette de base des flavonoïdes.

<http://www.territorioscuola.com>.

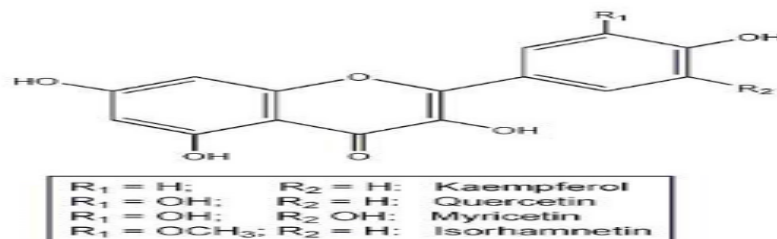


Fig.16- Structures chimiques de quelques flavonols.

<http://www.memoireonline.com>.

1.2.2.4.2. - Effet biologique :

- Antioxydant sur la carcinogenèse et l'athérogenèse .

-Apparition de tumeurs épithéliales et des maladies cardio vasculaires

(DESCHEEMAKER et PROVOOST, 1999).

-Les flavonoïdes et notamment isoflavones contenus dans le soja, permettent de réduire le taux de mauvais cholestérol.

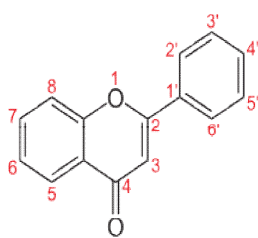
- La consommation d'aliments riches en flavonoïdes diminuerait le risque de cancer, notamment ceux du sein et de la prostate.

Un flavonoïde de choc :

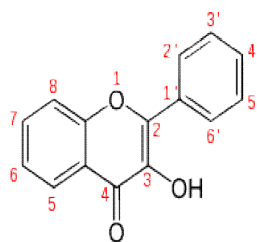
-La quercétine :

On la trouve notamment dans plusieurs plantes médicinales comme le ginkgo ou le millepertuis, la quercétine diminuerait le risque cardiovasculaire et le risque de cancers (CAUSSE, 2005).

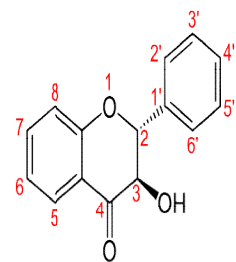
-Les flavonoïdes du sorgho, qui sont des dérivés du polyphénol monomère flavone-4-ol, sont appelés anthocyanidines. Les deux flavonoïdes identifiés comme abondants dans les graines de sorgho sont le lutéophonol (BATE-SMITH, 1969) et l'apiphorol (WATTERSON et BULER, 1983). Ce dernière été également détecté dans les feuilles de sorgho (Jambunathan et al, 1986) ont observé que la teneur en flavone-4-ol de la graine correspondait à une résistance à la moisissure plutôt qu'aux oiseaux (SUBRAMANIAN et al., 1983) (LUPIEN, 1995).



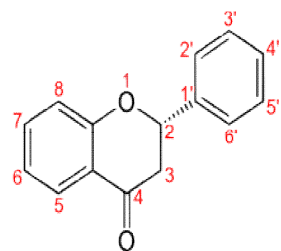
FLAVONE



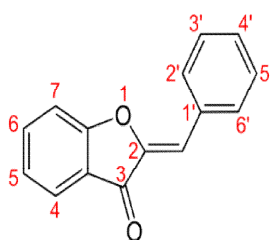
FLAVONOL



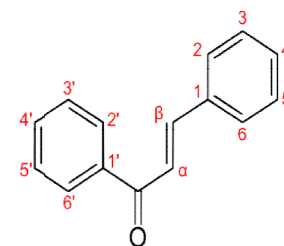
FLAVANONOL



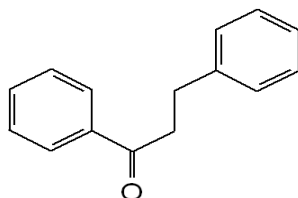
FLAVANONE



AURONE



CHALCONE



DIHYDROCHALCONE

Fig.17- structure de différentes classes des flavonoïdes.

<http://fr.wikipedia.org>.

1.2.2.5.- La lignine:

La lignine est un polymère fortement ramifié, formé par trois alcools phénoliques simples(Fig.18). La lignine des gymnospermes est essentiellement composée de sous-unités d'alcool coniférylique, tandis que des angiospermes est un mélange de sous-unités d'alcool coniférylique et synapylique. Les alcools sont oxydés en radicaux libres par une enzyme ubiquiste chez les plantes, la peroxydase. Les radicaux libres réagissent ensuite spontanément et au hasard pour former la lignine.

La lignine est localisée dans les parois cellulaires et plus spécialement dans les parois secondaires des éléments conducteurs, contribuant à la résistance mécanique et à la rigidité des tiges lignifiées.

La lignine est le composé qui fait que le bois est bois! Malgré son absence (elle n'est dépassée que par celle de la cellulose), sa structure n'est pas bien comprise (HOPKINS, 2003).

1.2.2.5.1.- Effet biologique :

La lignine augmente la rigidité des parois et la résistance à la compression due à la pesanteur.

- Elle permet à la plante de rester dressée tout en atteignant quelquefois des dimensions considérables (plusieurs dizaines de mètres pour beaucoup d'arbres) et un degré de ramification souvent élevé, permettant d'accroître les surfaces photosynthétiques.
- La lignine se met en place aux angles des cellules puis gagne la lamelle moyenne et les différentes autres couches pariétales, des plus anciennement formées aux plus récentes (MACHEIX *et al.*, 2005).
- la lignine, surtout localisée dans la partie dure des végétaux, n'est métabolisée : elle est irritante pour l'intestin (APFELBAUM *et al.*, 2009).

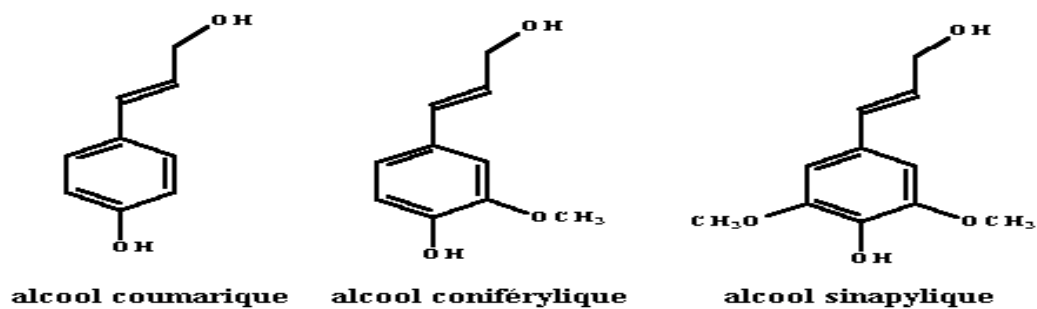


Fig.18-la structure de l'alcool coumarique, coniférylique et sinapylique.

<http://www.spectrosciences.com>.

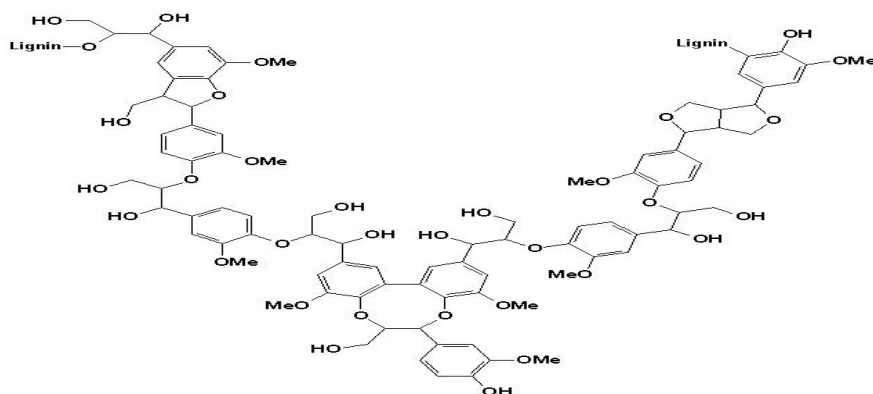


Fig.19- Structures de lignine.

<http://fr.wikipedia.org>.

1.2.2.6.- Les tannins :

Ce sont des substances qui ont la propriété de coaguler les albumines des muqueuses ou des tissus en créant une barrière isolante et protectrice au niveau de la peau, les tannins la rendent imputrescible.

Leur poids moléculaire est compris entre 500 et 3000KD. Ils sont présents dans un grand nombre de familles comme les Rosaceae, les Myrtaceae, les Fabaceae, les Hamamelidaceae, etc.

Leur localisation est divers et variée : dans la racine ou le rhizome(Rhubarbe), les feuilles(Hamamélis), le bois(Acacia), les écorces (Chêne), les graines (Kola) (CHARPENTIER et *al.*, 2008).

Les tanins entreposés dans des vacuoles des feuilles des chênes et d'autres plantes se combinent aux protéines et aux enzymes digestives dans tractus digestif des herbivores et inhibent la digestion des protéines (FEENY 1969, HAGEMAN et BUTLER 1991).

Suite à cela, la croissance des chenilles et autres phytophage est ralentie, et les plantes contenant des tannins seront de ce fait des plantes hôtes de moins bonne qualité (MILLER, 2005).

1.2.2.6.1.- Effet biologique :

-les tanins confèrent un avantage agronomique de résistance aux oiseaux, on a constaté qu'ils avaient des effets négatifs sur la qualité nutritionnelle de la graine (SALUNKHE et *al.*, 1982 ; SALUNKHE et *al.*, 1990; BUTLER et *al.* 1984, 1986). On a observé un retard de croissance chez les poussins alimentés des sorghos à forte teneur en tanin.

-Les tanins contenus dans la graine lui confèrent un goût astringent qui en diminue l'appétibilité, réduit la consommation alimentaire et par conséquent la croissance (BUTLER et *al.* 1984).

-les tanins se lient à la fois aux protéines exogènes et endogènes, y compris les enzymes du tube digestif, ce qui a un effet négatif sur l'utilisation des protéines (ASQUITH et BUTLER, 1986 ; GRIFFITHS, 1985 ; EGGUM et CHTISTENSEN, 1975).

-Certains des effets antinutritionnels du sorgho à teneur élevée en tanin sont peut-être dus à des flavonoïdes associés à faible poids moléculaire qui sont facilement absorbés, empêchant l'utilisation

métabolique des produits alimentaires digérés et absorbés (BUTLER, 1988 ; MEHANSHO et al., 1987).

-il n'existe pas de preuve directe des effets antinutritionnels des tanins alimentaires chez l'homme, encore que l'on ait pu penser qu'une teneur élevée de tanins alimentaires avait un effet cancérigène (MORTON, 1970 ; SINGLETTON et KRATZER, 1973) (LUPIEN, 1995).

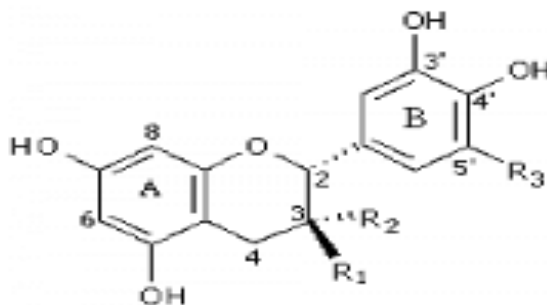


Fig.20- Structure chimique des tanins condensés

[Guignard, 1996].

1.2.3.- Les composés azotés :

1.2.3.1.-Les bétalaïnes et les anthocyanes :

Sont des pigments azotés rouges et jaunes limités aux Caryophyllales, à l'exception des Caryophyllaceae et des Molluginaceae (CLEMENT et al., 1994). Par contre, les pigments de la plupart des autres plantes sont des anthocyanes.

Les bétalaïnes et les anthocyanes(Fig.21) s'excluent mutuellement; on ne les a jamais trouvées ensemble chez même espèce. Ces pigments, présents dans les pièces du périanthe, sont évidemment importants pour attirer les pollinisateurs, mais on les trouve aussi dans les jeunes pousses, tiges, feuilles et fruits; ils ont probablement d'autres fonctions, par exemple dans l'absorption des UV et la dissuasion des herbivores.

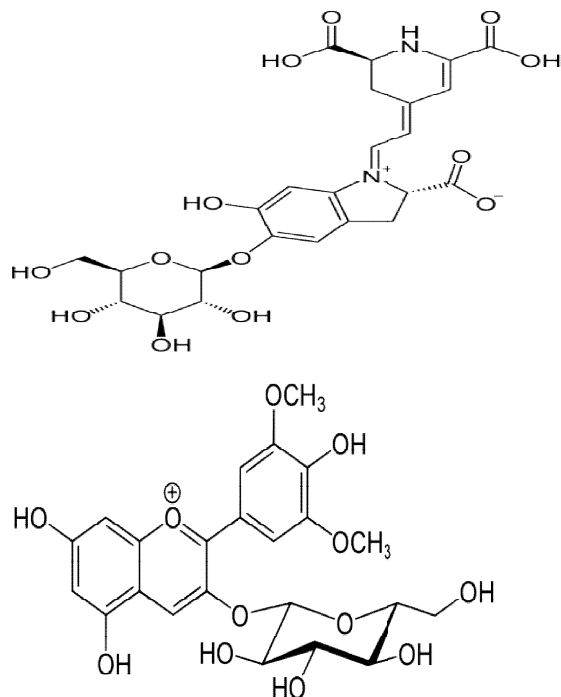


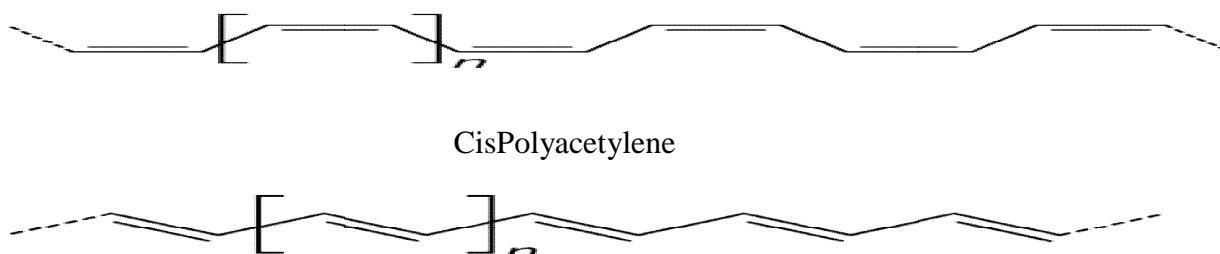
Fig.21- Structures des bétalaïnes les anthocyanes.

<http://fr.wikipedia.org>.

1.2.3.2.-Les polyacétylènes :

Forment un vaste groupe de métabolites secondaires non azotés provenant de la réunion d'unités acétate par l'intermédiaire d'acides gras (Fig.22). Ces substances caractérisent un groupe de familles d'astéridées qui comprend les Asteraceae, les Apiaceae, les Pittosporaceae, les Campanulaceae, les Goodeniaceae et les Caprifoliaceae. Les polyacétylènes falcarone sont limités aux Apiaceae et aux Pittosporaceae. Ces deux familles se ressemblent aussi par leurs huiles essentielles, les saponines de type oléanène et ursénène, les esters d'acide caféique, les furanocoumarines et les profils de flavonoïdes

(CAMPBELL et STEVENS, 2002).



CisPolyacetylene

Trans-Polyacetylene

Fig.22- Structures des Cis-Polyacetylene et Trans -Polyacetylene

<http://commons.wikimedia.org>.

1.2.4.- Les alcaloïdes :

Le terme d'alcaloïdes a été introduit par W. Meisner au début du XIX^e siècle pour désigner des substances naturelles réagissant comme des bases, comme *des alcalis* (de l'arabe *al kaly*, la soude et du grec *eidos*, l'aspect). Il n'existe pas de définition simple et précise des alcaloïdes et il parait parfois difficile de situer les frontières qui séparent les alcaloïdes des autres métabolites azotés naturels.

Initialement définis comme des substances azotées, basiques, d'origine naturelle de distribution restreinte, Les alcaloïdes ont des structures très diverses (ROBISON, 1981).

Les alcaloïdes ont une structure complexe. Leur atome d'azote est inclus dans un système hétérocyclique et ils possèdent une activité pharmacologique significative ; pour certains auteurs, ils sont issus de seul règne végétal. Ils existent à l'état sels et l'on peut ajouter qu'ils sont biosynthétiquement formés à partir d'un acide aminé. Ces éléments caractérisent ce que l'on peut appeler les alcaloïdes vrais.

Nombre d'auteurs distinguent par ailleurs les proto-alcaloïdes et les pseudo-alcaloïdes (BRUNETON, 1999). Les amines basiques sont extraites du solvant organique par une solution acide, les amines isolées peuvent être purifiées et ensuite utilisées dans le but projeté. Dans certains cas, comme celui de la nicotine des feuilles de tabac ou de la caféine des grains de café, on n'isole pas les alcaloïdes ; ils sont ingérés directement avec la matière végétale et exercent leurs effets physiologiques. Étonnamment, il n'y a aucune raison apparente pour qu'une plante produise certains alcaloïdes qui n'y remplissent aucune fonction biologique connue. D'autres alcaloïdes ont cependant des fonctions connues, par exemple celle dissuader l'attaque des insectes ou des animaux. La plupart des alcaloïdes sont présents sous forme d'un seul énantiomère et, généralement, seul cet énantiomère est physiologiquement actif. La création par la nature d'un énantiomère pur d'un alcaloïde permet la résolution (c'est-à-dire, la séparation d'un racémique en ses deux énantiomères) de certains acides carboxyliques chiraux (JOHNSON, 2003). Sont des molécules riches en azote, ayant des effets très puissants voire parfois même toxiques, sur le système nerveux, bien dosés, ils jouent en revanche un rôle important en pharmacologie, les plantes qui contiennent des alcaloïdes ne conviennent généralement pas à l'automédication (DUHOUX et NICOLE, 2004).

1.2.4.1.-État naturel :

On les rencontre chez de nombreux végétaux, ils peuvent être présents dans tous les organes. Une plante renferme rarement un seul alcaloïde ; en général on a un mélange d'alcaloïdes de

constitution plus ou moins apparentée où l'un d'entre eux domine. Les alcaloïdes existent rarement à l'état libre dans la plante, mais le plus souvent ils sont combinés à des acides organiques ou à des tanins. Leur teneur est très variable, généralement comprise entre 0,1% et 2 à 3 % du poids sec de la drogue

(CATIER et ROUX, 2007).

1.2.4.2.- Constitution chimique :

La constitution chimique des alcaloïdes est extrêmement variée ; le seul point commun est la présence d'un azote qui confère à la molécule un caractère basique plus ou moins prononcé. Cet azote est souvent intra cyclique (CATIER et ROUX, 2007).

1.2.4.3.- Les alcaloïdes principaux :

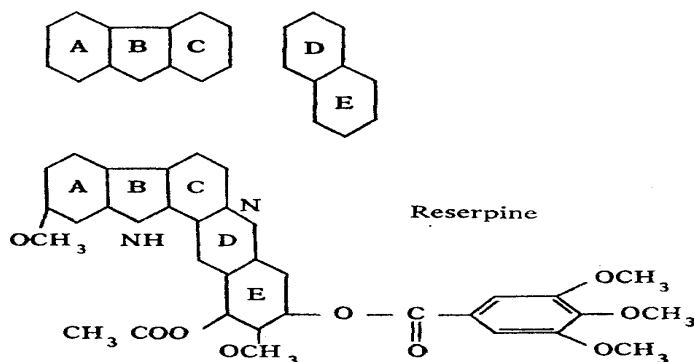


Fig.23- structures des principaux alcaloïdes.

<http://www.homeoint.org>.

1.2.4.4.- Famille des alcaloïdes

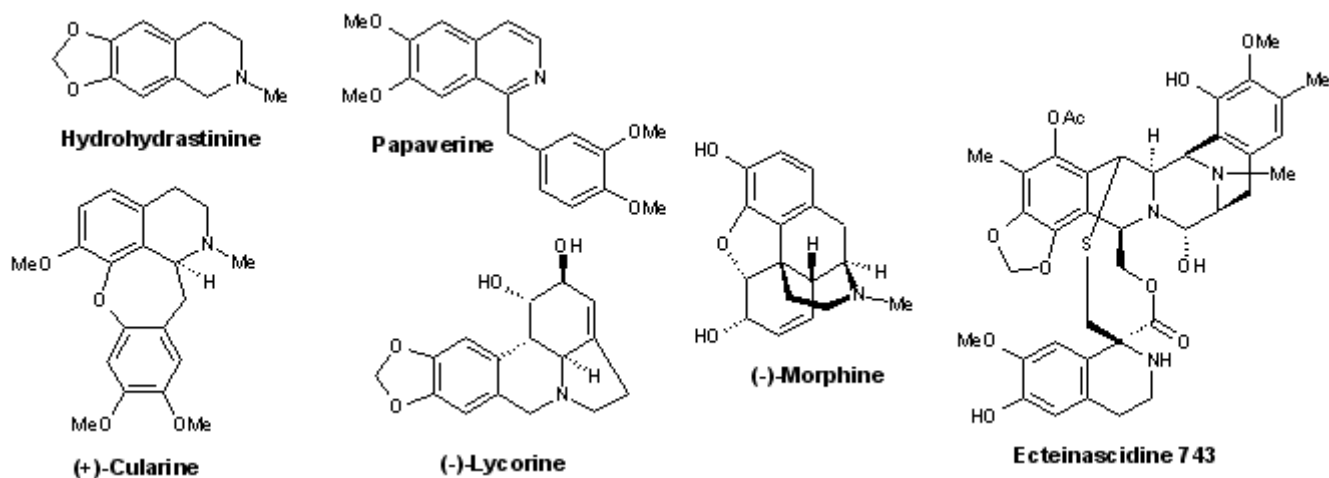


Fig.24- différentes structures des Famille des alcaloïdes.

<http://www.scienceamusante.net>.

1.2.4.5.- Effet biologique :

Les alcaloïdes administrés à petites doses produisent des effets thérapeutiques analogues, c'est-à-dire agissent comme toniques antipériodiques et antinévralgiques. Ils ont réussi, soit en injections hypodermiques, soit par l'ingestion simple (DECHAMBRE, 1870).

-Les molécules actives sont surtout des alcaloïdes isoquinoléiques (0.3%) et des flavonoïdes sous forme hétérosidique (rutoside). Ces molécules sont accompagnées de tannins et d'acides-alcools (acide malique, acide citrique, acide lactique). Quant aux propriétés diurétiques, elles sont en majeure partie dues à la richesse en sels de potassium.

-Les feuilles de Boldo, par l'action synergique d'alcaloïdes isoquinoléiques (boldine), sont cholérétiques et peuvent être utilisées dans les insuffisances hépatobiliaires. On leur attribue, en outre, des propriétés cholagagues et diurétiques. De plus, il a été montré, in vitro, que la boldine est un antioxydant, un anti-radicaux libres (RATTES et STOEBNER, 2005).

1.2.4.5.1.- Effet biologique de l'atropine :

Sont biphasiques avec bradycardie suivie d'une tachycardie :

-pour une dose de 0.3mg IV survient une bradycardie liée à une stimulation du centre vagal et/ou à un mécanisme périphérique (RATTES et STOEBNER, 2005).



Fig.25- structure de l'atropine.

<http://www.chm.bris.ac.uk>

1.2.4.5.2.- Effet biologique de nicotine:

La nicotine (Fig.26) n'est pas cancérigène, ce sont les 4000 composés chimiques qu'elle entraîne avec elle, dans la fumée, qui sont dangereux. Contrairement au tétrahydrocannabinol (THC) du cannabis, la nicotine n'a pas de neurotoxicité pour le fumeur. La nicotine est

cependant une molécule aux multiples facettes. Ses propriétés diffèrent fondamentalement selon son mode d'utilisation

(RATTES et STOEBNER, 2005). La nicotine diminue le débit sanguin utérin et chez les femmes enceintes, la consommation de deux paquets par jour produit un taux de carboxyhémoglobine sanguine de 10%, suffisant pour causer une réduction équivalente de 60% débit sanguin vers le fœtus. De plus, la nicotine a probablement des effets toxiques directs sur le cerveau en développement

(JOHON et BRUTST, 2007).

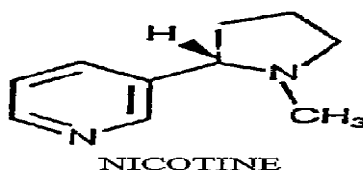


Fig.26- structure de nicotine.

[http:// www.scienceamusante.net](http://www.scienceamusante.net).

1.2.5.- Les mucilages :

Ont la propriété de beaucoup gonfler dans l'eau et de former des solutions visqueuses (Fig.27), calment l'irritation et favorisent la guérison des inflammations (KREMER, 2000).

La synthèse de molécules antimicrobiennes- réponse de défense aspécifique chez les plantes- se met en place suite à une agression parasitaire. Leur nature couvre un large spectre de composés aussi diversifiés que les phénols (flavonoïdes, scopolétine) les protéines liées à la pathogénèse (chitinase, glucanase et peroxydase), les terpènes ou n les radicaux libres. Certains terpènes et composés phénoliques sont classés dans le groupe des phytoalexines (DUHOUX et NICOLE, 2004).

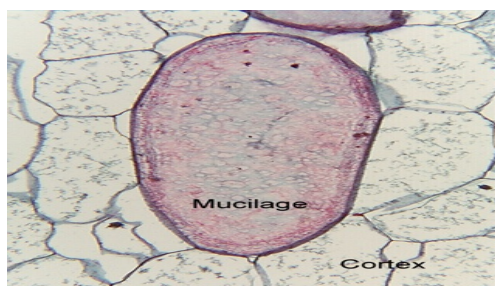


Fig.27- tissu de mucilage.

<http://www.sbs.utexas.edu>.

1.3- Utilisation des métabolites secondaires :

Ont été utilisées comme remèdes populaires, ou comme savons ou essences etc. Ces métabolites sont des produits médicinaux, des colorants, des matières premières pour les industries chimiques (gommes, résines, caoutchouc) et comprennent aussi tout un ensemble de substances utilisées pour aromatiser aliments et boissons.

- les terpènes et la voie de l'acide mévalonique ;
- les composés phénoliques et la voie du shikimate ;
- les saponosides, les hétérosides cardiotoniques et cyanogènes et glucosinolates ; et
- Les alcaloïdes (WILLIAM et HOPKINS, 2003).

Chapitre II:

Matériels et méthodes

2.- Partie expérimentale:

2.1.-Principe adopté:

Notre étude porte sur l'effet biologique de l'extrait brut de feuilles de *Cléome arabica* L. sur quelques souches des bactéries.

2.1.1.-Matériels:

2.1.1.1.- Choix de la plante:

Cléome arabica L est une espèce saharien qui caractérisé par certain effet thérapeutique et toxique dû à leur composé (BOURRICHE et al. 2005).

Cléome arabica L:



Photo1: *Cléome arabica* L.

(Oued N'saa, original, février, 2011).

2.1.1.1.1.- Classification:

- ✓ **Embranchement:** spermaphyte ;
- ✓ **Sous embranchement :** angiosperme ;
- ✓ **Classe :** dicotylédone ;
- ✓ **Sous classe :** dilleniidae ;
- ✓ **Ordre :** capparales ;
- ✓ **Famille :** capparidaceae ;
- ✓ **Genre :** cléome ;
- ✓ **Espèce :** *cléome arabica* L. (OZENDA, 1991).

2.1.1.1.2- Répartition géographique :

Espèce fréquente dans les savanes désertiques et les tamariseraies de l'étage tropical monte dans les ravines sablonneuses, c'est une espèce commune dans le Sahara septentrional, Egypte et en Afrique tropicale (KAMESSI, 2008).

2.1.1.1.2.1.-Local:

Très fréquent dans le sud d'Algérie, sud de Tunisie ; également trouvé dans la Kerkennah et Djerba (BOURRICHE et al. 2005).

2.1.1.1.3- Intérêt socioéconomique :

Les feuilles et les racines de certains genres de Cléome telles que *C.rosea L.*, *C.viscosaL.*, *C.gymandraL.*, et *C.africana L.* sont utilisées dans plusieurs régions de monde en pharmacopée traditionnelle contre les diarrhées. Elles présentent des propriétés anti-inflammatoire, antimicrobiennes, antiarthritique, antiprolifératives, antioxydants, antinéoplasique.

L'extrait aqueux de *C.viscosaL.* est employé comme analgésique, antipyrétique et comme hypoglycémie. Certaines espèces comme *Cléome hitra L.*) sont utilisées comme :

Pesticides à des fins agronomiques divers groupes de composé secondaire dont les triterpènes les anthraquinones, les flavonoïdes, les saponines les stéroïdes, les résines les lectines, les glycosides et autres composés phénolique et alcoïdes ont été isolés des Capparidaceae notamment des espèces. Du genre Cléome en pharmacopée certains indigènes utilisent *Cléome arabica L.* comme diurétique et contre les rhumatismes cette plante ne présente guère d'intérêt pastoral car elle n'est pas broutée par le dromadaire et très peu appréciée par les chèvres et les moutons (KAMESSI, 2008 et CHEHMA, 2006).

2.1.1.1.4-Partie utilisée :

2.1.1.1.4.1.-les feuilles :

La médecine traditionnelle utilise les feuilles comme béchic et un sédatif. Également utilisé en mélange

avec *phoenicia Juniperus* pour soulager la douleur, *Hammada scoparium* les maux de tête, et *Artimisia herba alba* pour les nausées, gastralgies, vomissements et les coliques.

2.1.1.1.5-Toxicité :

C'est une plante toxique qui provoque des troubles nerveux animaux (BOURRICHE et al., 2005).

2.1.1.2.- Choix de la matière biologique :

L'étude porte sur des souches des microorganismes fournies de laboratoire d'université de Kasdi Merbeh, Ouargla.

Il s'agit d'isolats cliniques responsables d'infections nosocomiales. Ainsi nous avons retenu les espèces suivantes citées dans le tableau :

Tableau 1 : Les souches microbiennes et levure utilisées :

Bactéries	Levure
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella oxytoca</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Candida albicans</i>

2.1.1.2.1. - *Pseudomonas aeruginosa* :

2.1.1.2.1.1. – Définition:

Le genre *Pseudomonas* est fait de bacilles mobiles (à ciliature polaire), aérobies stricts, cultivant facilement sur les milieux usuels. *Pseudomonas aeruginosa* (ou bacille pyocyanique) se caractérise par la pigmentation bleu-vert de ses colonies. En fonction de la nature des antigènes O (porté par le lipopolysaccharide) on distingue différents sérotypes (NAUCIEL et VILDE, 2005).

2.1.1.2.1.2.- Habitat :

La bactérie n'est pas pathogène pour le sujet normal, mais elle peut provoquer des infections parfois sévères chez les sujets dont les défenses sont amoindries. Elle peut provoquer des infections urinaires, bronchiques (en particulier chez les sujets atteints de mucoviscidose), pulmonaires (chez les immunodéprimés ou les maladies ventilées), oculaires (kératite ou endophtalmie). ostéo-articulaires. Elle peut aussi surinfecter des lésions cutanée brûlures), des plaies traumatiques ou postopératoires, provoquer des otites externes (pouvant évoluer de manière invasive chez les sujets âgés et diabétiques), des septicémies (en particulier chez les neutropéniques), des endocardites (chez les toxicomanes)

(NAUCIEL et VILDE, 2005).C'est une bactérie rependue dans la nature. Il vit dans l'eau et sur le sol, on le trouve aussi dans l'environnement hospitalier, surtout dans les endroits humides de lavabos, savons liquides, humidificateur, solution d'antiseptiques (chlorhexidine chlorure de benzelkonium, cétrimide notamment). *Pseudomonas aeruginosa* se trouve dans le tube digestif et plus rarement dans la saline (FAUCHERE et AVRIL, 2002).

2.1.1.2.1.3- Classification

Domaine : Eubacteria

Phylum : proteobacteria

Classe : Gammaproteobacteria

Ordre : Pseudomonadales

Famille : pseudomonadaceae

Genre : pseudomonas

Espèce: *Pseudomonas aeruginosa* (BELKACEMI et KASMI, 2010).

2.1.1.2.1.4- Caractères principaux :

Bacille gram négatif, mobile à ciliature polaire monotriche, caractérisé par la pigmentation bleu, vert, sporule, température optimale: 30 à 43°C, pH optimal 6,5-8, aérobic strict, chimio-organotrophe, oxydas+, catalase+, gaz-, LDC-, ODC-, ADH+, géatuaie+, psychrotrophe (FAUCHERE et AVRIL, 2002).

2.1.1.2.1.5- Pouvoir pathogène :

La bactérie peut provoquer des infections parfois sévères chez les sujets dont les défenses sont amoindries. Elle peut provoquer des infections urinaires, bronchiques (AUCIEL et VILDE, 2005) (DELLARS, 2007). Responsable d'infections cutanées, (Impétigo, furoncles), d'infection de la sphère ORL (sinusites, otites...) et d'infection divers (DELLARS, 2007).

2.1.1.2.1.6- Sensibilité aux antibiotiques :

Pseudomonas aeruginosa est une bactérie généralement multi résistante, les antibiotiques pouvant avoir une bonne activité sont: la ticarcilline, la pipéracilline, l'azolocilline, la ceftazidime, la cefuslodime, le céfépime, l'imipénème et les aminosides.

Les souches résistantes à la colistine sont très rares. La ciprofloxacine est la plus active des quinolones. L'activité de tous ces antibiotiques n'est pas régulière et doit toujours être précisée par antibiogramme (FAUCHERE et AVRIL, 2002).

2.1.1.2.2 - *Escherichia coli* (colibacille) :

2.1.1.2.2.1- Définition

Bacille à gram négatif apparentant à la famille des Entérobactérie .*E coli* se développe sur gélose ordinaire. Indole+, urée-fermente le lactose, gazogène, mais ne produit pas d'acétine.

2.1.1.2.2.2- Habitat :

Escherichia coli est une hôte normal du tube digestif de l'homme et des animaux.

Chez l'homme, il est présent à raison de 10 à10 bactéries /g de selles, densité cependant très inférieure à celle des anaérobies qui constituent la flore dominante. La présence d' *Escherichia coli* dans l'environnement est le témoin d'une contamination fécale (LAMARAT et YKRELEF, 2009). Pouvoir pathogène.

C'est l'espèce dominante de la flore aérobie du tube digestif. *Escherichia coli* ou colibacille est habituellement une bactérie commensale. Elle peut devenir pathogène si les défenses de l'hôte se trouvent affaiblies ou si elle acquiert des factures de virulence particulière (NAUCIEL et VILDE, 2005).

2.1.1.2.2.3- Classification

Domaine : Eubacteria

Phylum: proteobacteria

Classe: Gammaproteobacteria

Ordre: Enterobacteriaceae

Genre: Escherichia

Espèce: *Escherichia coli* (BELKACEMI et KASMI, 2010).

2.1.1.2.2.4-pouvoir pathogène:

2.1.1.2.2.4.1.- Infection urinaire :

Escherichia coli est la plus souvent en cause dans les infections urinaires communautaires qu'elles soient basses (cystite) ou hautes (pyélonéphrite).

L'infection de voies urinaires se fait en général par voie ascendante. Elle est plus fréquente chez la femme en raison de la brièveté de l'urètre. La gravidité augmente le risque de pyélonéphrite. Chez l'homme, l'infection est généralement secondaire à un obstacle sur la voie urinaire. Elle peut se compliquer de prostatite. *Escherichia coli* est souvent impliqué aussi dans les infections urinaires nosocomiales (NAUCIEL et VILDE, 2005).

Plus fréquent chez la femme en raison de la brièveté, chez l'homme l'infection est généralement secondaire à un obstacle sur les voies urinaires.

2.1.1.2.2.4.2- Infection intestinale :

Escherichia coli peut être responsable de gastro-entérites ayant des traductions cliniques variables : diarrhée d'allure banale, diarrhée sanglante, diarrhée cholériforme. Chez le nourrisson la diarrhée peut entraîner assez rapidement un état de déshydratation. Dans certains cas (surtout chez l'enfant) la diarrhée peut être suivie d'un syndrome hémolytique et urémique.

Les diarrhées dues à *Escherichia coli* sont probablement peu fréquentes dans nos régions actuellement. Elles sont plus fréquentes dans les pays en voie de développement et peuvent atteindre les voyageurs qui les visitent. Elles relèvent de mécanismes physiopathologiques multiples qui seront discutés plus loin (NAUCIEL et VILDE, 2005).

Responsable de gastro-entérites (FAUCHERE et AVRIL, 2002).

2.1.1.2.2.4.3- Infection néonatale :

Peut se traduire par une méningite ou une septicémie (FAUCHERE et AVRIL, 2002).

2.1.1.2.2.4.4- Infection diverses :

Escherichia coli est impliqué dans de nombreuses infections à point de départ digestif ou urinaire, suppuration localisées, il peut s'agir d'infections communautaires ou nosocomiales (FAUCHERE et AVRIL, 2002).

2.1.1.2.2.4.5- Sensibilité aux antibiotiques :

La bactérie était initialement sensible à beaucoup d'antibiotiques, mais l'acquisition de résistance est fréquente, surtout en milieu hospitalier (Nauciel et vildé, 2005) (FAUCHERE et AVRIL, 2002). Cependant la résistance aux carboxipénicillines par production de pénicillinase défasse 40 des souches, une partie de ces souches résistent à l'association amoxicilline-acide clavulinique pour les autres antibiotiques, les fréquences de résistance, sont faible à l'exception des sulfa-mides (50%), et tétracyclines (40 %) et du chloromphimcol (25%) (FAUCHERE et AVRIL, 2002).

2.1.1.2.3- *Klebsiella oxytoca*:

2.1.1.2.3.1- Habita:

Espèce ubiquiste, isolées des eaux de surface, des eaux usées, des effluents industriels (papeteries, minoteries, scieries, usines textiles), du sol, du bois, de végétaux divers et des aliments et également retrouvé dans la flore fécale d'environ 30% des animaux et de l'homme et ils existent à l'état commensal sur la peau et les muqueuses, notamment les muqueuses respiratoires.

Le portage digestif de *Klebsiella* est plus important chez les malades hospitalisés que dans la population normale (BELKACEMI et KASMI, 2010).

2.1.1.2.3.2- Classification:

Domaine: Eubacteria

Phylum: Proteobacteria

Classe: Gammaproteobacteria

Ordre: Enterobacteriales

Famille: Enterobacteriaceae

Genre: *Klebsiella*

Espèce: *Klebsiella oxytoca* (BERGI, 2001).

2.1.1.2.3.3- Caractères principaux:

Klebsiella oxytoca est un bacille à gram négatif aéro-anaérobie de la famille des Enterobacteriaceae, immobiles, capsulés surtout au sortir de l'organisme, Lactose(+), Uréase (+), Indole(+) NO₃(BELKACEMI et KASMI, 2010).

2.1.1.2.3.4- Pouvoir pathogène :

Klebsiella oxytoca responsable d'infections opportunistes chez des malades hospitalisés:

- infections broncho-pulmonaires en réanimation qui évoluent parfois sur un mode épidémique;
- infections urinaires souvent consécutives des manœuvres instrumentales;
- infection généralisées (septicémies ou bactériémies), qui peuvent être responsables d'un choc endotoxinique. Le taux de mortalité est alors élevé;
- infections méningée post-traumatiques ou post-chirurgicales (BELKACEMI et KASMI, 2010).

2.1.1.2.3.4- Sensibilité aux antibiotiques:

Klebsiella oxytoca est naturellement résistant aux pénicillines (amoxicilline, ticacilline). Elles ont une résistance à l'ampicilline et à la carbénicilline, et toutes les céphalosporines et aux monobactames.

La résistance acquise à de nombreux antibiotiques, particulièrement aux aminosides, est très fréquente (NAUCIEL et VILDE, 2005).

2.1.1.2.4-Staphylococcus aureus :

2.1.1.2.4.1- Définition:

La bactérie cultive facilement sur les milieux usuels et aussi sur des milieux riches en NaCl. Elle doit son nom d'espèce à l'aspect pigmenté de ses colonies.

Elle possède une coagulase (enzyme provoquant la coagulation du plasma),

Ce qui la distingue de la plupart des autres espèces de staphylocoques, et peut produire de nombreuses toxines (NAUCIEL et VILDE, 2005).

2.1.1.2.4.2- Habitat :

C'est un germe ubiquitaire, retrouvé dans le sol, l'air. C'est un commensal de la peau et des muqueuses de l'homme.

On le trouve à l'état normal dans l'oropharynx, les fosses nasales, dans les selles au niveau du périnée ou des aisselles (FAUCHERE et AVRIL, 2002) et (NAUCIEL et VILDE, 2005).

2.1.1.2.4.3- Classification:

Domaine : Eubacteria

Phylum : firmicutes

Classe: Bacilli

Ordre: Bacillales

Famille: Staphylococcaceae

Genre: Staphylococcus

Espèce: *Staphylococcus aureus* (BELKACEMI et KASMI, 2010).

2.1.1.2.4.4- Caractères principaux :

Cocci à gram positif, immobile, pigmenté à jaune, non sporulé en amas (grappes de raisin), température optimal à 37°C, PH optimal: 7.2-7.4, Na Cl: 7.5%, Anaérobie facultatif, oxydase+, catalase+ (FAUCHERZ et AVRIL, 2002; NUCIEL et VILDE, 2005; DELLARRAS, 2007).

2.1.1.2.4.5- Pouvoir pathogène :

2.1.1.2.4.5.1-Lésion suppurées:

Les plus fréquentes sont cutanées et sous-cutanées: folliculite, furoncle, anthrax, impétigo bulleux, panaris, surinfection de plaies traumatiques ou postopératoires. *Staphylocoques aureus* est aussi responsable de mastites chez les femmes qui allaitent.

Staphylocoques aureus tient également une place dominante dans les infections osseuses primitives (ostéomyélite) ou post-chirurgicales, ainsi que dans les arthrites supputées.

Des atteintes pulmonaires peuvent s'observer notamment chez les nourrissons et chez les malades sous ventilation assistée, elles peuvent parfois se compliquer de pleurésie purulente (NUCIEL et VILDE, 2005).

2.1.1.2.4.5.2-Septicémies et endocardites:

Les lésions suppuratives peuvent se compliquer septicémie. Une forme particulière est la *Staphylococcie* maligne de la face. Elle a pour origine un furoncle de lèvre ou de la narine qui se complique d'une thrombophlébite suppurée. Les toxicomanes utilisant la voie intraveineuse peut présenter des septicémies souvent accompagnées d'une endocardite du cœur droite. En milieu hospitalier, les septicémies à *Staphylocoques aureus* représentent une proportion importante des septicémies d'origine nosocomiale. La porte d'entrée est souvent un cathéter intra vasculaire. Toutefois septicémies surviennent sans porte d'entrée apparente.

Les septicémies à *Staphylocoques aureus* se compliquent volontiers de métastase septique notamment au niveau du poumon et de l'appareil ostéo-articulaire, plus rarement au niveau de l'appareil urinaire ou du système nerveux central (NUCIEL et VILDE, 2005).

2.1.1.2.4.5.3-Manifestation d'origine toxinique :

Staphylocoques aureus est responsable d'intoxications alimentaires à incubation courte (quelques heures). Ces intoxications sont dues à l'ingestion d'aliments contaminés par le personnel les manipulant et conservés trop longtemps à température ambiante. L'infection à *Staphylocoques aureus s aureus* est parfois à l'origine d'un syndrome dit de choc toxique à Staphylococcique. Ce syndrome associé une fièvre élevée, un rash scarlatiniforme, de la diarrhée et hypotension accompagnée de signes de défaillance polyviscérale. Il entraîne une certaine mortalité. Il peut s'observé dans deux circonstances. Dans la première, le syndrome survient pendant les règles chez les femmes utilisant le trompons hyperabsorbants.

Dans la seconde il s'agit deux sujets du l'un l'autre sexe présentant une suppuration localisés à *Staphylocoques aureus*. Dans certains cas l'infection Staphylococcique peut s'accompagner d'une éruption. Scarlatiniforme sans état de choc associé. L'infection cutanée à *Staphylocoques aureus* peut se traduire chez le nouveau-né par une dermite exfoliatrice (maladie de Ritter) et chez le nourrisson par un syndrome sévère du à un décollement étendu de la couche superficielle de l'épiderme (aspect de peau ébouillantée) (NUCIEL et VILDE, 2005).

Les manifestations dues à *Staphylocoques aureus* sont très nombreuses, elles sont suppurations, nécrotiques ou entériques:

-les suppurations localisées.

- Les manifestations digestives.

-le syndrome de choc toxique (FAUCHERE et AVRIL, 2002).

2.1.1.2.4.5.4- Sensibilité aux antibiotiques:

Les souches communautaires sont généralement résistantes aux pénicillines G et A, mais sensibles aux pénicillines M. Elles sont souvent sensibles aux macrolides, aux synergistines, aux fluoroquinolones (FAUCHERE et AVRIL, 2002).

2.1.1.2.5-Candida albicans:

2.1.1.2. 5.1.- Définition:

Candida albicans est la levure la plus souvent impliquée. Il s'agit d'un champignon unicellulaire qui se reproduit par bourgeonnement. À état frais, entre lame et lamelle, il se reconnaît sous forme de cellules de 2 à 4 µ, ovales et bourgeonnantes, accompagnées de filaments mycéliens. *Candida albicans* est un champignon pouvant être pathogène pour l'humain. Il peut passer de la forme levure à la forme mycélienne selon son environnement. Cette capacité au dimorphisme a été démontrée chez l'animal comme étant un facteur de virulence important (MARTINEAU, 2004).

C'est un organisme vivant à l'état normal de la bouche, le vagin et le tube digestif de l'être humain

(TONY et PAUL, 1997).

2.1.1.2.5.2.-Classification:

Domaine: fangi

Phylum: Ascomycota

Classe: saccharomycetes

Ordre: saccharomycetales

Famille: saccharomycetaceae

Genre: *Candida*

Espèce: *Candida albicans* (BELKACEMI et KASMI, 2010).

2.1.1.2.5.3- Caractères principaux:

Candida albicans est l'espèce de levure la plus connue .Au laboratoire médical, la culture en boîte pétri donne des colonies qui sont grandes, rondes, de couleur blanche ou crème, elles poussent bien sur milieu de sabouraud ou sur gélose au sang (CHAKON et BASSOU, 2005).

2.1.1.2.5.4- Pouvoir pathogène:

2.1.1.2.5.4.1- Candidose:

Le principal agent pathogène est *Candida albicans* responsable d'infections superficielles aussi bien que systémiques .Ces dernières ne sont souvent que chez des individus immunodéprimés. Il fait partie de la flore normale de l'intestin, les infections superficielles comprennent le muguet (sur la muqueuse buccale), des vulvo-vaginites. La pathogénicité de *Candida albicans* est liée à la phase de filamenteuse. Cette levure peut provoquer des infections du vagin, de la bouche ou des poumons (BELKACEMI et KASMI, 2010).

2.1.1.2.5.4.2- Sensibilité aux antibiotiques:

Candida pathogènes sont devenues résistantes à tous les antifongiques actuellement utilisés (BELKACEMI et KASMI, 2010).

2.1.1.2.3- Matériels de laboratoire :

Tableau2: Les matériels et les produits utilisés dans laboratoire

Matériels	Produits
Bain marie, Ance de platine, Boite de Pétri, Spatules, Ballon, Becher, Firole, micropipettes, Pipettes, graduées, une pince, Ampoule, Mortier, Papier filtre, Agitateur magnétique, bec benzène, coupant de disque, étuve, four Pasteur. une balance de précision pour peser, Montage de hydrodistillation.	Muller Hinton, Eau distillée, eau physiologique.

2.1.2- Méthodes :

2.1.2.1.-Préparation des extraits végétaux :

Pour la présente étude, il est adopté une méthode d'extraction de hydrodistillation pour extraire les huiles essentielles.

2.1.2.1.1.-hydrodistillation :

Elle est indiquée particulièrement dans l'extraction des huiles essentielle légères (KAMESSI, 2008).

Dans un ballon de 2 litres, mettre 500g des feuilles séchée, avec suffisamment d'eau distillée 2000ml, l'eau est portée à ébullition à l'aide d'un chauffe ballon, en prenant garde de ne pas chauffer jusqu'à sec la vapeur d'eau entraine les produits organique volatiles qui se condensent à l'aide réfrigérant. Après décantation les huiles essentielles sont récupérées.

Montage à hydrodistillation:

- chauffe-ballon
- pied élévateur
- réfrigérant + support
- allonge coudée
- Ampoule à décanter + support
- eau distillée.



photo.2: Montage d'extraction par hydrodistillation.

(BOUDJEMAA et BEN GUEGUA, 2010)

2.1.3.- Mode opératoire:

2.1.3.1-Etude qualitative de l'effet antimicrobien de l'extrait brut par la méthode de diffusion sur milieu solide:

2.1.3.1.1- principe:

Cette méthode consiste à mettre en évidence une éventuelle activité antimicrobienne (l'effet biologique) des extraits bruts de *Cléome arbica* L., en présence des germes tests. De ce fait, des disques en papier filtre absorbants stériles, imprégnés de l'extrait test est déposés sur un

milieu de Muller Hinton inoculée avec les souches testées. La diffusion de l'extrait dans le milieu de Muller Hinton permet de suivre l'inhibition et la croissance des germes qui se traduira par une zone claire autour de disque dite zone d'inhibition(BELKACEMI et KASMI, 2010).

2.1.3.1.2- Suivre de l'activité des extraits:

2.1.3.1.2.1-préparation du milieu:

Les milieux de cultures sont fondus au bain-marie à 80°C, en suite sont coulés aseptiquement dans dix boites de Pétri pour formé des couches 5 mm de l'épaisseur des boites puis de Pétri on laisse refroidis progressivement.

2.1.3.1.2.2- préparation de l'inoculum:

On prélève à l'aide d'une anse de platine une colonie pur et bien isolée de chaque souche de bactérie a testée qu'on décharge dans des tubes à essais contenant 10ml d'eau physiologique stérile

(BELKACEMI et KASMI, 2010).

2.1.3.1.2.3- Ensemencement:

Sur des boites contenant le milieu gélosé Muller Hinton sur une épaisseur de 4mm bien séchées, on introduit 3 à 5 ml de l'inoculum. On obtient ainsi, un étalement uniforme en nappe. L'excès du liquide est rejeté dans un bac d'eau de javel et les boites sont mises à sécher pendant 15 minutes(BELKACEMI et KASMI, 2010).

2.1.3.1.2.4-Dépôt des disques:

Les disques stériles sont prélevés à l'aide d'une pince stérile, puis imbibés avec l'extrait brut (huiles essentielle) de feuilles de *Cléome arbica* L., jusqu'à imprégnation total du disque, puis séchés pour faire évaporer le solvant. Les disques ainsi traités sont déposés sur la surface de milieu gélosé Muller Hinton inoculée et laissés diffusés, puis incubés à 37 °C à l'étuve pendant 24 heures pour les bactéries et 48 pour les levures(BELKACEMI et KASMI, 2010).

2.1.3.1.2.5-Analyse d'antibiogramme:

Elle consiste à mesurer avec précision les diamètres des zones d'inhibition à l'aide d'une règle l'extérieure de la boite:

Diamètre <5 mm: absence d'activité

Diamètre entre 5 et 10: activité faible

Diamètre entre 10 et 16: activité moyenne

Diamètre ≥ 16 mm: activité très fort (BELKACEMI et KASMI, 2010).

Chapitre III:

Résultat et discussions

3.1-Rendement d'extraction:

Le rendement d'extraction est exprimé en pourcentage du poids net de l'extrait sec par apport au poids net de matériel végétal soumis à l'extraction. Les résultats relatifs au rendement de l'extraction des feuilles de *cléome arabica* L est de 0.652%.

3.2-Activité antimicrobienne des extraits bruts des feuilles des *cléome arabica* L.

L'évaluation de l'activité antimicrobienne de ces extraits des huiles essentielles de *cléome arabica* L. en été effectuées via l'estimation de la surface de zone d'inhibition, cette dernière est réalisée par la méthode de diffusion sur la gélose sur des microorganismes pathogènes. Les résultats de l'activité antimicrobienne et antifongique des extraits des huiles essentielles de *cléome arabica*L. sur 5 souches bactérienne dont : *Escherichia coli*, *klebsiella oxytoca* , *Pseudomonas aeruginosa*, *staphylococcus aureus* et un espèces de levure *Candida albicans*.

Ainsi les résultats d'études de l'effet des extraits bruts de *cléome arabica* L. montrent que l'extrait des huiles essentielles présente des activités antimicrobiennes remarquables chez la majorité des espèces testés (Tab.3).

Tableau 3: Activité antimicrobienne et anti fongique d'extraits des huiles essentielles

cléome arabica L.sur les germes étudiés, les chiffres indiquent les diamètres d'inhibition par mm.

Les souches bactériennes		L'effet dans les deux boites	Zone d'inhibition		statique	Cide
Bactérie à gram ⁻	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	+	Boite 1 9mm	Boite 2 9mm		+
	<i>Escherichia coli</i>	+	8mm	6mm		+
	<i>Klebsiella oxytoca</i>	+	17mm	8mm		+
Bactérie à gram ⁺	<i>Staphylococcus aureus</i>	+	14mm	11mm	+	
Fongi	<i>Candida albicans</i>	-	/	/	/	/

L'extraits des huiles essentielles *cléome arabica L.* présentent une activité moyenne vis à vis *klebsiella oxytoca* et *staphylococcus auereus* avec une zone d'inhibitions de 12.5mm (photo.3 et photo.4).

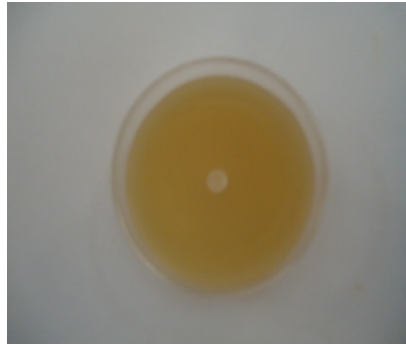
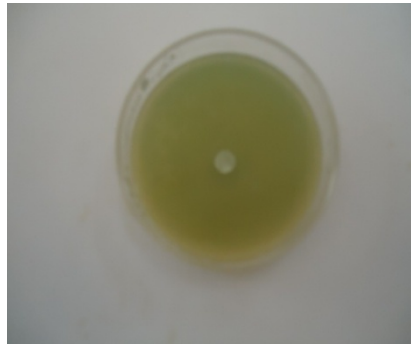
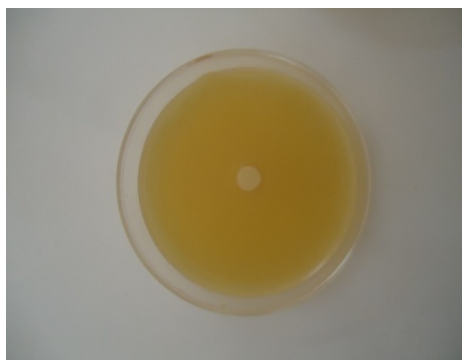


Photo 3: Aromatogramme *klebsiella oxytoca* .

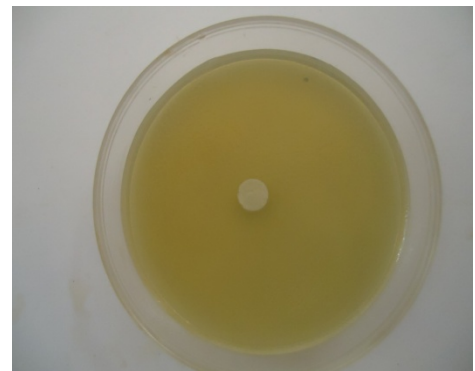


Photos 4: Aromatogramme *staphylococcus auereus*.

De même l'extraction de feuilles de *cléome arabica L.* présente une activité faible contre *Pseudomonas aeruginosa* et *Escherichia coli* avec des zones des inhibitions 9mm et 7mm recepectivement (Photos.5 et photo..6).



Photos 5: Aromatogramme *Pseudomonas aeruginosa*



Photos 6: Aromatogramme *Escherichia coli*.

D'après la photo: 7 on remarque que l'extrait des huiles
représente ucuns effets sur la souche *Candida albicans*.



Photos 7: Aromatogramme *Candida albicans*.

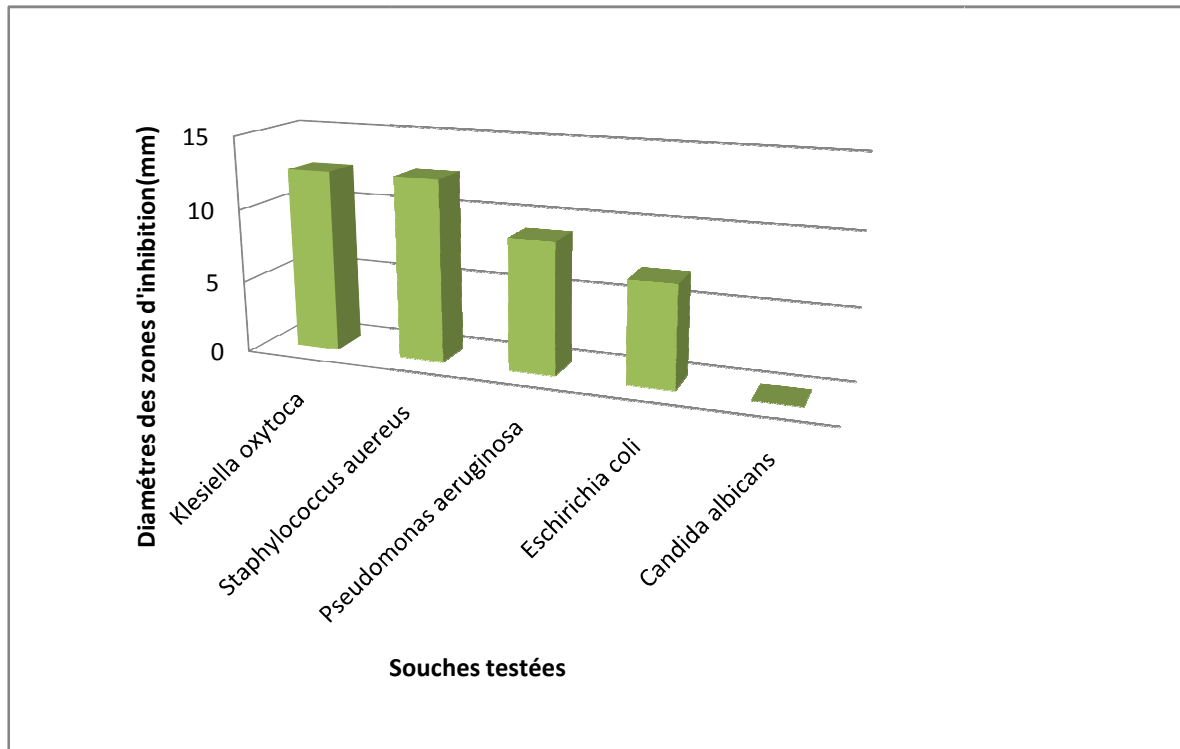


Fig. 28: Représentation graphique des diamètres des zones d'inhibition (en mm) de la *Cléome arabica* L. sur les différentes souches testées.

L'activité antimicrobienne de *cléome arabica* L. peut être attribuée à la présence de diverses molécules chimiques dans les extraits testés tel que les terpènes, les flavonoïdes et les alcaloïdes qui sont des substances peuvent exercer un effet inhibiteur sur les enzymes impliqués dans la croissance et le développement de ces germes d'où leur pouvoir antiseptique (BELKACEMI et KASMI, 2010).

L'extrait utilisé dans cette étude présente une activité antimicrobienne vis-à-vis des souches testées avec des diamètres des zones d'inhibition différente d'une souche à une autre, ce extraits exercent un effet inhibiteur sur la croissance bactérienne. Les zones les plus proches des disques imprégnés de l'extrait des huiles essentielles est sans aucune activité bactérienne

(destruction totale des bactéries de ce fait effet bactéricide) et une action bactériostatique sur les zones relativement loin des disques (inhibition partielle de la croissance des germes).en effet, l'extrait des huiles essentielles pouvoir antimicrobien bactéricide varie d'une souche à une autre moyen pour sur *klebsiella oxytoca*.

Pouvoir antimicrobien bactéricide faible contre *Pseudomonas aeruginosa* et *Escherichia coli* avec des inhibitions 9mm et 7mm respectivement.

En outre *staphylococcus aureus* semble moins sensible à l'effet de l'extrait des huiles essentielles, il révèle un effet bactériostatique sur cette souche bactérienne.ces souches ont montrées une insensibilité vis-à-vis d'extrait.

Les huiles essentielles ont des effets anti-appétent, affectant ainsi la croissance, la mue, la fécondation et le développement des insectes ou des acariens (LEBBOUZ, 2010).

Bouriche et al., 2003 montre que l'extrait de feuilles de *Cleome arabica* L. a une forte teneur en flavonoïdes à une activité antioxydant, ainsi les feuilles de *Cleome arabica* L. (Capparaceae) contiennent un certain nombre de flavonols et glucosylés possèdent un pouvoir anti-inflammatoire et sont utilisés pour le traitement des douleurs abdominales et de rhumatismes et l'extrait de feuille de *Cleome arabica* L. n'induire pas à une toxicité cellulaire évaluée par libération de LDH. Par conséquent, l'activité de l'extrait ne due pas à un effet cytotoxique.

Ainsi l'étude de l'activité antimicrobienne de l'extrait foliaire brut à l'éthanol de *capparis spinosa* L. (capparidaceae) montre un effet bactéricide sur 8 souches microbiennes dont (*Escherichia coli*, *proteus sp*, *En.aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Candida albicans*, *C. perfringenes*) à différents spectres. Alors que l'extrait brut à l'acétone exerce un effet bactéricide sur 4 souches bactériennes soit sur *proteus sp*, *En aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* (BELKACEMI et KASMI, 2010). Les huiles essentielles d'*Ocimum basilicum* et *Ocimum gratissimum* ont des activités insecticides contre les deux ravageurs qui sont fonctions de la nature des huiles essentielles (LEBBOUZ., 2010) .

Selon (BENAYAD, 2008) les phénols (carvacrol, thymol) possèdent le coefficient antibactérien le plus élevé, suivi des monoterpénols (géraniol, menthol,terpinéol), aldéhydes (néral, géranial), etc.

Les polyphénols notamment les flavonoïdes et les tannins sont reconnus par leur toxicité vis-à-vis des microorganismes. Le mécanisme de toxicité peut être lié à l'inhibition des enzymes hydrolytiques (les protéases et les carbohydrases) ou d'autres interactions pour inactiver les adhésines microbiens, les protéines de transport et d'enveloppe cellulaire (ZEGHAD, 2009).

Conclusion

Au cours de ce travail, il est étudié l'activité biologique de *Cleome arabica* L. .

Cette plante n'a pas fait l'objet d'une investigation phytochimique complète antérieure nous avons tenté de contribuer à une étude de son activité microbienne.

La plante *Cleome arabica* L. récolte d'Oued Nsa'a (région de Gardaïa) a été soumise à une extraction par hydrodistillation .

Les tests biologiques effectués dans ce travail montrent que l'effet antimicrobien de la plante *Cleome arabica* L. sur les différentes souches testés, est significatif pour la plupart des souches testés.

l'effet des traces des extraits des huiles essentielle sur les microorganismes testées est *klebsiella oxytoca* et *staphylococcus aureus*(zone d'inhibitions de 12.5mm) , *Pseudomonas aeruginosa* et *Escherichia coli* (zones des inhibitions 9mm et 7mm) aucuns effets sur la souche *Candida albicans*.

Afin mieux étudier l'activité biologique de extraits de cette plantes; des recherches supplémentaires seront nécessaires et devront s'intéressés sur l'étude des effets des défèrent groupes chimiques pour pouvoir confirmer les groupes qui présentent une importance particulière qui sont susceptible d'être employés comme antiseptique.

Résumé

L'effet biologique de *Cleome arabica* L.

Le présent travail porte sur l'étude de l'importance des huiles essentielles de *Cleome arabica* L., et leur effet sur certaines souches microbiennes pathogènes pour l'homme, c'est une évaluation de l'effet antimicrobien des extraits des feuilles de *Cleome arabica* L. sur les bactéries: *klebsiella oxytoca*, *staphylococcus auereus*, *Pseudomonas aeruginosa* et la levure : *Candida albicans*.

La majorité des germes étudiés présente une sensibilité vis-à-vis à l'extrait de plante, avec un maximum d'inhibition sur *klebsiella oxytoca* et *staphylococcus auereus* (zone d'inhibitions de 12.5mm) et un minimum d'inhibition sur *Escherichia coli* (zone d'inhibitions de 7mm) alors que aucuns effets sur la souche *Candida albicans* est signalé.

Mots clés: Effet biologique, huiles essentielles de *Cleome arabica* L., microorganismes.

المخلص:

تركز هذه الدراسة على دراسة أهمية الزيوت الأساسية للنتيل وتأثيرها على بعض السلالات الجرثومية الممرضة للبشر وهي تقييم تأثير مضادات الميكروبات لمقتطفات من أوراق النتيل على البكتيريا : *klebsiella oxytoca* ، *staphylococcus auereus* ، *Pseudomonas aeruginosa* و *Candida albicans* .
اغلبية السلالات المدروسة تقدم حساسية مع المستخلصات النباتية ، الحد الأقصى لتثبيط *staphylococcus klebsiella oxytoca* ، *auereus* (منطقة تثبيط 12.5مم) ، تثبيط ضئيل لدى *Pseudomonas aeruginosa* و *Escherichia coli* (منطقة تثبيط 9 مم و 7 على التوالي) ، بينما لا يوجد أي تأثير على سلالة *Candida albicans* .
كلمات الدالة : تأثير بيولوجي، والزيوت الأساسية ، النتيل ، الكائنات الحية الدقيقة.

Abstract

This study focuses on the study of the importance of essential oils of *Cleome arabica* L. and their effect on some microbial strains pathogenic for humans, it is an evaluation of the antimicrobial effect of extracts of leaves of *Cleome arabica* L. on bacteria: *Klebsiella oxytoca*, *Staphylococcus auereus*, *Pseudomonas aeruginosa* and the yeast *Candida albicans*.

The majority of the pathogens studied this sensitivity for the plant extract, with a maximum inhibition of *Klebsiella oxytoca* and *Staphylococcus auereus* (inhibition zone of 12.5mm) and minimal inhibition on *Escherichia coli* (zone of inhibition 7mm), whereas no effect on the strain *Candida albicans* is reported.

Keywords: Biological Effect, essential oils of *Cleome arabica* L. microorganisms.