

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université de Constantine

Faculté des Sciences Département Vétérinaire

N° d'ordre :

Série :

Thèse

Présentée pour Obtenir le Diplôme de Magister en

Médecine Vétérinaire

Option

Biologie Animale

Thème

Etude «in vitro» de l'effet antibactérien
et antifongique de :

*Inula viscosa – Lawsonia inermis- Asphodelus microcarpus - Aloe vera -
Juniperus oxycedrus*

Par

Bensegueni- Tounsi Lynda

Soutenu en 2001

Membres du jury :

Président : A. Belkhiri Maître de conférence INESSM

Examineur : T. Moulahoum Docent CHUC

Rapporteur : Y. Hamdi Pacha Maître de conférence DVK

Sommaire

Première partie : étude bibliographique

Botanique des plantes

1 - Caractéristiques des plantes

1 . 1 -	I
<i>nula viscosa</i>	2
1 . 1 . 1 - Taxonomie	2
1 . 1 . 2 - Répartition géographique.....	4
1 . 1 . 3 - Aspect botanique	4
1 . 1 . 3 . 1 - Description.....	4
1 . 1 . 3 . 2 - Parties utilisées	4
1 . 1 . 4 - Aspects phytochimiques	5
1 . 1 . 5 - Aspect pharmacologique	5
1 . 2 -	L
<i>awsania inumis</i>	11
1 . 2 . 1 - Taxonomie	11
1 . 2 . 2 - Répartition géographique.....	11
1 . 2 . 3 - Aspects botaniques.....	13
1 . 2 . 3 . 1 - Description.....	13
1 . 2 . 3 . 2 - Parties utilisées et utilisation.....	13
1 . 2 . 4 - Aspects phytochimiques	14
1 . 2 . 5 - Aspects pharmacologiques.....	14
1 . 3 -	A
<i>sphodelus microcarpus</i>	16
1 . 3 . 1 - Taxonomie	16
1 . 3 . 2 - Répartition géographique.....	16
1 . 3 . 3 - Aspects botaniques.....	18
1 . 3 . 3 . 1 - Description.....	18
1 . 3 . 3 . 2 - Parties utilisées et utilisation.....	18
1 . 3 . 4 - Aspects phytochimiques	18
1 . 3 . 5 - Aspects pharmacologiques.....	19

1 . 4 -	A
leo vera	20
1 . 4 . 1 - Taxonomie	20
1 . 4 . 2 - Répartition géographique.....	20
1 . 4 . 3 - Aspects botaniques.....	22
1 . 4 . 3 . 1 - Description.....	22
1 . 4 . 3 . 2 - Parties utilisées	22
1 . 4 . 4 - Aspects phitochimiques	23
1 . 4 . 5 - Aspects pharmacologiques.....	23
1 . 5 -	J
uniperus oxycedrus.....	25
1 . 5 . 1 - Taxonomie	25
1 . 5 . 2 - Répartition géographique.....	25
1 . 5 . 3 - Aspects botaniques.....	27
1 . 5 . 3 . 1 - Description.....	27
1 . 5 . 3 . 2 - Parties utilisées	27
1 . 5 . 3 . 3 - Utilisation.....	28
1 . 5 . 4 - Aspects phitochimiques	28
1 . 5 . 4 . 1 - Caractères organoleptique et physico-chimiques	28
1 . 5 . 4 . 2 - Composition de l'huile de cade.....	28
1 . 5 . 5 - Aspects pharmacologiques.....	29
<u>Méthodologie de l'obtention des drogues</u>	
1 - Récolte des plantes	31
2 - Extraction des substances actives.....	31
2 . 1 - Par décoction.....	31
2 . 2 - Par lixiviation ou percolation	32
2 . 3 - Par percolation type SOXLET	32
2 . 4 - Par distillation.....	32
2 . 5 - Par pyrogenation	32
3 - La purification des drogues.....	33
3 . 1 - Purification par absorption sur charbon	33
3 . 2 - Purification par filtration sur sephadex	34
3 . 3 - Purification par stérilisation	34

4 - L'identification.....	34
5 - L'analyse biochimique	35
5 . 1 - Choix des germes	35
5 . 2 - Différentes méthodes d'analyse.....	36

Étude expérimentale

1 - Matériels et méthodes.....	38
1. 1 - Obtention des drogues.....	38
1. 2 - Tests anti-bactériens.....	46
1. 3 - Tests anti-fongiques.....	50
2 - Résultats.....	53
2. 1 - Résultats des tests anti-bactériens	53
2. 2 - Résultats des tests anti-fongiques	65

Discussion

Conclusion

INTRODUCTION

La phytothérapie ou soins par les plantes est en train de créer, ces dernières années, un engouement certain pour les chercheurs.

L'Antique «matière médicale» ou pharmacognosie d'aujourd'hui présente un intérêt énorme dans les pharmacopées modernes et la médecine. Les recettes connues par les herboristes et les expériences des guérisseurs constituent déjà, un grand réservoir de connaissances.

L'objectif de cette science est double :

Le premier est de confirmer ou d'infirmer certaines utilisations traditionnelles avec une rigueur scientifique.

Le deuxième est de procéder à l'extraction, la purification et l'incorporation du principe actif d'une plante dans une préparation galénique.

Nous avons choisi pour notre part cinq plantes bien connues dans la médecine populaire : *Inula viscosa*, *Lawsonia inermis*, *Asphodelus microcarpus*, *Aloe vera* et *Juniperus oxycedrus*.

Notre travail, dans un premier temps, englobe une recherche bibliographique portant sur la botanique, la chimie et la pharmacologie de nos plantes.

Dans un deuxième temps, nous avons procédé à une approche expérimentale qui s'articule autour de deux axes.

- Extraction et préparation des drogues.
- Recherche «in vitro» des effets antibactériens et antifongiques.

Les résultats obtenus ont été concluants.

PREMIERE PARTIE
ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I
BOTANIQUE DES PLANTES

1- Caractéristiques des plantes utilisées

1-1-INULA VISCOSA

1-1-1-TAXONOMIE

Inula viendrait du grec : Inéo qui signifie je purge. (allusion à une propriété thérapeutique de la plante) (Fauron et Moati 1983).

Viscosa veut dire visqueuse : Aunée visqueuse (Fournier 1947).

Sa taxonomie est configurée dans le tableau N°1

Embranchement	SPERMAPHYTES
Sous-embranchement	ANGIOSPERMES
Classe	DICOTYLEDONES
Sous Classe	GAMOPETALES
Ordre	CAMPUNULALES
Famille	COMPOSITAE
Genre	INULA
Espèce	VISCOSA - L - AIT
Synonymie	DITTRICHIA VISCOSA L
Nom commun	INULE, AUNEE VISQUEUSE
Noms vernaculaires (Quezel et Santa 1963)	MAGRAMANE ou AMAGRAMANE. (En Afrique du Nord)

Tableau N°1 - Taxonomie de *Inula viscosa*

d'après Fournier (1947)



Planche n° 1
Inula viscosa

Bruneton (1993)

1-1-2- Répartition géographique

Répandue dans tout le bassin méditerranéen, sur les sols salés, les prairies humides et les bords de cours d'eau (Quezel et Santa 1963), largement répandue en Algérie dans les rocailles et les terrains argileux (Benayache 1991).

1-1-3- Aspects botaniques

1-1-3-1-Description

Quezel et Santa (1963) la décrivent comme une plante annuelle herbacée mais la plupart des auteurs, rapportent que l'inule est une plante herbacée pérenne ou vivace puisque les branches ligneuses bourgeonnent à chaque printemps.

Selon ces auteurs, elle apparaît sous forme de buissons hauts de 0.5 à 1m, ligneuse dans sa partie inférieure.

Les feuilles sessiles sont ondulées, dentées, aiguës, rudes recouvertes sur les deux faces de glandes visqueuses qui dégagent pendant la phase végétative une odeur forte et âcre.

La floraison commence à partir du mois de Septembre, les inflorescences sont de longues grappes fournies de capitules jaunes.

Les fleurs périphériques sont liguliformes, celles du centre sont tubulaires.

Les fruits sont des akènes velus à aigrette grisâtre.

1-1-3-2- Parties Utilisées

Les parties aériennes de la plante, feuilles et tiges séchées et réduites en poudre ou les feuilles fraîches de l'Inule (Ulubelen 1987- Cafarchia et coll 1999).

1-1-4- Aspects phytochimiques

Les travaux de (Benayache et coll 1991) rapportent que les parties aériennes de *Inula viscosa* contiennent des Flavonoïdes, des acides sesquiterpéniques et des triterpènes esters.

Les racines contiennent de nombreux composés :

- L'Inuline
- L'Helénine ou camphre d'Aunée (Fournier 1947)
- de la Paraffine
- 3 sesquiterpènes essentiels : l'Alantole, l'Alantolactone et l'Acide Allantique (Ulubelen et Goun 1986- Chiarlo 1988)

La plante contient d'autres substances dites mineures comportant des résines et des pectines constituant une matière noirâtre : la Phytomélane (Oksuz 1976).

1-1--5 Aspects pharmacologiques

L'Inule est une plante très anciennement connue, elle a été utilisée au moyen âge jusqu'à nos jours pour ses vertus médicinales variées (Fournier 1947).

Au niveau de l'appareil respiratoire, elle agit comme sédatif de la toux et des spasmes bronchiques c'est un antiseptique certain de l'arbre respiratoire (Benayache – Dendougui – Jay 1991).

Comme c'est le cas pour toutes les plantes aromatiques, l'Inule corrige l'atonie de l'estomac et de l'intestin, elle améliore l'appétit et elle est anti-émétique (Roulier 1990).

Rapporté par (Fournier 1947) Harmonic et Parrissot ont mis en évidence son action dans le traitement des leucorrhées et sa propriété antiseptique au niveau de l'appareil génital et des voies urinaires.

Dans le Nord de l'Afrique et le pourtour méditerranéen, l'Inule est connue pour ses propriétés anthélmintiques donc vermifuge et occupe une place appréciable dans les médications traditionnelles (Benayache et coll 1991).

Il a été rapporté aussi que la poudre *d'Inula viscosa* est utilisée dans le traitement des mycoses cutanées (Ulubelen 1987- Taillade et coll 1980).

Yaniz (1987) montre l'action hypoglycémiante de *Inula viscosa* absorbée en infusion chez l'homme diabétique.

Tripalli (1981) rapportée par (Chari – Hamdi Pacha 1999) met en évidence l'activité antibactérienne des Flavonoïdes *d'Inula viscosa* qui en applications locales créent un foyer aseptique.

En Algérie, l'Inule est utilisée dans la médecine populaire comme antipyrétique en tisanes ou en bains dans la lutte contre le paludisme. (Fournier 1947).

En 1988 Abdellah et coll par des essais «in vivo » sur le cochon nain, démontrent l'action spasmolytique de l'extrait aqueux de *Inula viscosa* sur les fibres lisses intestinales et bronchiques en prouvant l'inhibition de l'action de la l'Acetylcholine.

Dans la médecine traditionnelle en Italie, Lauro et Rolih (1990), rapportent et reconnaissent à *Inula viscosa* des propriétés balsamiques, antipyrétiques, antiphlogistiques et antiseptiques.

Les travaux de Chari et Hamdi Pacha en (1999) attribuent à l'Inule un pouvoir cicatrisant certain d'après les essais de traitement des brûlures expérimentales réalisées sur des lapins.

Cette propriété cicatrisante a été mise en évidence en utilisant une préparation galénique contenant 45 % d'huile d'amande douce, 45 % de glycérine et 10 % d'extrait alcoolique *d'Inula viscosa*.

Les résultats obtenus avec la préparation galénique ont été comparés à ceux obtenus en utilisant un placebo.

Il a été noté une accélération nette du processus de cicatrisation 19 à 21 jours pour les brûlures traitées avec la préparation d'Inule et 31 jours pour les brûlures traitées avec le placebo.

Enfin, il a été possible de conclure que l'Inule aurait agi en stimulant la synthèse de callogène et en créant un foyer aseptique favorisant ainsi la réparation tissulaire. (Chari et Hamdi Pacha 1999).

Nom du flavonoïde	U.A	W.E	B.S	O.S
7- Méthyléther Naringénine (Sakuranétine)	μ	μ		
7- O-méthyl aromadendrine	μ	μ		
3- O-acétyl taxifoline	μ	μ		
3- O-acétyl padmatine	μ			
4,7,4'- Trihydroxyflavone (Apigénine)		μ	μ	
6- Méthyl éther scrutellareine (Hispiduline)		μ	μ	
5,7,3',4' Tétrahydroxyflavone (Lutéoline)		μ	μ	
6- Méthoxylutéoline (Népétine)		μ		
5,7- Dihydroxy - 6,3'- Diméthoxyflavone (Jacéosidine)			μ	
5,4'- Dihydroxy - 7- Méthoxyflavone (Genkivanine)			μ	
7-Méthyl éther kaempférol (Rhamnocitrine)			μ	
5,7,4' - Trihydroxy - 3- Ethoxyflavine		μ	μ	
3,5,7 - Trihydroxy - 4'- Ethoxyflavine			μ	
3,5,7,3',4'- Pentahydroxyflavone (quercétine)			μ	
5,7,3',4'- Tétrahydroxy - 3-Méthoxyflavone		μ		μ
3,5,7,4' - Tétrahydroxy – 3'-Méthoxyflavone		μ	μ	
3,5,3',4' -Tétrahydroxy – 7-Méthoxyflavone			μ	
3- Glucosyl –5,7,3',4'- Tétrahydroxyflavone			μ	
7- Glucosyl –3,5,3',4'- Tétrahydroxyflavone			μ	
7- Glucosyl –5,3',4'-Trihydroxy- 3-Méthoxyflavone			μ	
5,7,4'- Trihydroxy-3,3'- Diméthoxyflavone			μ	
5,7,3',4'- Tétrahydroxy –3,6- Diméthoxyflavone			μ	
5,7,3',4' - Tétrahydroxy –6,3- Diméthoxyflavone			μ	
5,6,3',4' - Tétrahydroxy –3,7- Diméthoxyflavone			μ	

7-Glucosyl –5,6,3',4'-Tétrahydroxy-3-Méthoxyflavone			☑	
5,7,4'-Trihydroxy –3,3'-Diméthoxyflavone			☑	
(2S)-5,7,4' – Trihydroxyflavone (Naungénine)			☑	
(2S)-5,4'- Dihydroxy-Méthoxyflavone			☑	
(2R) (3R)-5,7,3',4 – Tétrahydroxyflavone			☑	
(2R) (3R)- 5,3',4-Trihydroxy –7- Méthoxyflavone			☑	
(2R) (3R)- 3,5,4'-Trihydroxy –7-Méthoxyflavone			☑	
(2R) (3R)- 3-O- Acétoxy – 5,7,4'-Trihydroxyflavone			☑	
(2R) (3R)- 3-O- Acétoxy-5,4'-Dihydroxy –7-Méthoxyflavone			☑	
(2R) (3R)- 3,5,7,3',4'-Pentahydroxyflavone			☑	
(2R)(3R)-3,5,3',4'-Tétrahydroxy-7-Méthoxyflavone			☑	
(2R)(3R)- 3-O-Acétoxy- 5,3',4'-Trihydroxy-7- Méthoxyflavone			☑	
3-Méthyl éther kaempférol (isokaempféride)		☑		
3-Méthyl quercétine		☑		
3-Méthoxyquercétine				
3-Méthoxy quercétine-7-Glucoside				☑
3- Méthyl éther quercétine				☑
7- Méthyl éther quercétine (Rhamnétine)		☑		
3'-Méthyl éther quercétine (Isoramnétine)		☑		
3,3'-Diméthyl éther quercétine		☑		
3,6-Diméthyl éther quercétagétine (Axillarine)		☑		
6,3'-Dithyl éther quercétagétine (Spinacétine)		☑		
Eriodictyol		☑		
7-Méthyl éther Eriodictyol		☑		
3-Acétate aromadendrine		☑		

7-Méthyl éther aromadendrine		μ		
3-Acétate taxifoline		μ		
7-Méthyl éther taxifoline		μ		
7-Méthyl éther –3- Acétate taxifoline		μ		
Aromadendrine (dihydrokaempférol)		μ		
Taxifoline (dihydroquercétine)		μ		

Tableau N° 2 - Les flavonoïdes de *Inula viscosa L*

Hamdi Pacha et Benayache (1993)

Acides Sesquitérpeniques	<i>Acide eudesma-3,11 (13) – diène –12 oïque</i>
	12- Carboxyeudesma -3,11 (13) diène
	2-Déacétoxy-invisculide , Xanthinin
	Gérmacranolides
	Acide ilicique
	Acide 3a - Hydroxycostique
	Acide 3a - Dydroxy-3,4-Dahydro 4,5- Dihydrocostique
	Acide costique A
	Acide isocostique A
	Acide ilicique A
	Acide viscique A
	Acide viscosique A
	Inuviscolide

Tableau N° 3 - Les acides sesquitérpeniques de *Inula Viscosa L*

Hamdi Pacha et Benayache (1993)

Tritèrènes esters	Acétate de dammaradiényl
	Acétate de taraxastéryle
	Acétate de pseudataraxastérile
	Fridelin
	3- Epifridelinol
	20(29) Lupène – 3,16, <i>b</i> - diol
	3 <i>b</i> -monoacétate de tritèrène diol
	Ψ -Acétate de taraxastérole
	3,16-Dihydroxylupéol 3- Palmitate
	3,16- Dihydroxylupéol 3- Myristate
	Esters de l' <i>a</i> - Amyrine
	Isobutyrate de 3- Méthoxy –para-cymène-7yle
	Isovatérate du 3-Métoxy-para-cymène-7yle
	Nérotidol

Tableau N°4 - Les tritèrènes esters de *Inula Viscosa L*

Hamdi Pacha et Benayache (1993)

1-2- LAWSONIA INERMIS L

1-2-1- Taxonomie

Originaire de Perse et d'Arabie, le henné étant le nom vernaculaire le plus répandu (Paris et Moysse 1965), sa taxonomie est configurée dans le tableau N°5.

Embranchement	SPERMATOPHYTES
Sous-embranchement	ANGIOSPERMES
Classe	DICOTYLEDONES
Sous Classe	ARCHICHLAMYDEAE
Ordre	MYRTIFLORAE
Famille	LYTHRACEAE
Genre	LAWSONIA
Espèce	INERMIS L
Synonymie	L.ABLA LAM
Nom commun	HENNE
Noms vernaculaires (GHILEB 1987)	HENNA : (dans tout le Maghreb) HINNA : (Chez les Haoussa) FAGUIA : (fleur de henné au Maroc) FUDON – DABE – FUDAL (au Sénégal)

Tableau N° 5 – Taxonomie de *Lawsonia inermis*

(d'après Wong et Theng 1995)

1-2-2-Répartition géographique

Largement cultivée dans les régions tempérées de l'Afrique, au Moyen Orient et surtout en Inde (Bezanger -Beauquesne, 1986- Pousset, 1989).



Planche n° 2
Lawsonia inermis

Mahmoudi (1990)

1-2-3- Aspects Botaniques

1-2-3-1-Description

Bezanger- Beauquesne – Pinkas et Torch (1986), décrivent la plante comme un arbuste de 2 à 4 m souvent épineux.

Les branches près de la base, très ramifiées, grêles à écorce blanchâtre.

Les feuilles caduques, opposées, simples, entières, ovales, acuminées de 2 à 3cm de long sur 1 à 1.5cm de large.

Les fleurs de couleur variable, souvent blanches de type 4, petites, parfumées à odeur de rose.

Les capsules sont sphériques de 5mm de diamètre avec un vestige de style présentant au sommet 4 loges renfermant de nombreuses graines.

1-2-3-2-Parties utilisées et utilisation

Le henné a suivi l'expansion de L'Islam, utilisé en cosmétologie depuis près de 3 millénaires pour ses propriétés tinctoriales.

Utilisé depuis la haute antiquité surtout en Egypte et en Arabie (Bruneton 1987- Perrot et Paris 1971).

Les parties utilisées sont les feuilles séchées et réduites en poudre fine. Les propriétés tinctoriales sont dues à la fixation énergétique de la lawsone sur les cheveux et la peau sans doute par réaction avec les groupements thiols de la kératine, principe exploité dans les shampoings et lotions capillaires.

Le henné confère ainsi à la peau et aux cheveux une couleur brun acajou (Bruneton 1993).

Dans l'artisanat Constantinois, le henné permet de décorer avec des dessins ressemblant à de la broderie les peignes en ivoire naturel.

1-2-4- Aspects phytochimiques :

D'après Sarita (1991), les feuilles de henné contiennent :

- 7 à 8 % de tanins, refermant des Flovonoïdes .
- 6 % de lipides comprenant des Xanthones et des Coumarines.
- 2 % de résines et de pigments flavoniques.
- 1 % de pigment Naphtoquinonique dont le plus important est la Lawsone ou hydroxy 2 naphtoquinone 1.4.

c'est cette Lawsone qui donne par oxydation la couleur brun acajou.

Latour et Latif (1959), rapporté par (Kerharo et Gadam 1981) ont mis en évidence d'autre constituants :

- La manite en grande quantité .
- La vitamine K.
- L'acide gallique.

Quant aux fleurs elles contiennent une huile essentielle a ionone qui est responsable de leur parfum.

Les graines contiennent :

- 5.8% d'une huile fixe composée d'acide arachidonique, d'acides, stéarique, palmitique , oléique et linoléique en plus d'une huile essentielle composée d'ionone principalement (Sarita 1991).

1-2-5- Aspects Pharmacologiques :

En médecine populaire, on attribue au henné de nombreuses propriétés : diurétique, astringent dans les ulcères gastro-intestinaux et dans le traitement de la diarrhée amibienne (Vanhellement 1986).

Dans ses travaux, Ghaleb en 1987 rapporte que, outre ses propriétés à usage interne le henné est utilisé au Maroc, en cataplasmes, seul ou associé au goudron de cade, dans l'eczéma et les furonculoses, comme antiseptique externe et cicatrisant au niveau des plaies et brûlures.

En Tunisie, les décoctions de henné sont utilisées comme antipyrétiques, anti-diarrhéiques, anti-diabétiques, hypotensives et dans le traitement des affections buccales, gingivites et aphtes (Ghaleb 1987).

En Afrique noire, le henné en décoction est utilisé dans les séquelles de couches laborieuses, les avortements et comme antiepileptique. (Mahmoudi 1990).

En Algérie des travaux récemment publiés par Hamdi Pacha et Benazzouz M. (1998) ont mis en évidence un effet probable de *Lawsonia inermis* comme cicatrisant sur les brûlures du 3^{ème} degré chez le lapin.

Enfin les vertus pharmacologiques prouvées du henné sont des propriétés emménagogues, une action ocytocique attribuée à la Lawsonsone et un puissant fongicide. (Kheraro et Gadam 1981 – Bruneton 1993)

1-3- ASPHODELUS MICROCARPUS

1-3-1- Taxonomie :

Plante célèbre de la médecine populaire surtout dans l'Est Algérien (Zellagui 1998). Sa taxonomie est configurée dans le tableau N°6.

Embranchement	SPERMAPHYTES
Sous-embranchement	ANGIOSPERMES
Classe	MONOCOTYLEDONES
Ordre	LILIFLORAE
Famille	LILIACEAE
Genre	ASPHODELUS
Espèce	MICROCAPUS Solzm and Viv
Synonymie	ASPHODELUS AESTIVUS BROT
Nom commun	ASPHODELE
Noms vernaculaires	BAROUAG (dans l'Est Algérien) BALOUAZ (dans le Centre Algérien) IGHRI (chez les berbère)

Tableau N°6 - Taxonomie de *Asphodelus microcarpus*

D'après Ghileb (1987)

1-3-2-Répartition Géographique

Plante endémique du bassin méditerranéen poussant sur les terrains pauvres moyennement arrosés, dans les régions sableuses et rocailleuses des forêts du Nord de l'Afrique et les hauts plateaux de l'Est Algérien (Maire 1957 – Beniston 1984, rapporté par Zellagui 1998).



Planche n° 3
Asphodelus microcarpus

Bruneton (1993)

1-3-3- Aspects Botaniques

1-3-3-1- Description

Plante vivace de 1 mètre de hauteur environ. Les feuilles longues et étroites ayant une largeur de 1 à 4 cm et une longueur de 50 à 60 cm, creusées en gouttière triangulaire et groupées en rosettes à la base de la tige.

Les fruits sous forme de petites capsules un peu rétrécies à la base à valves minces, elliptiques à bords plans.

Les racines sont fortement renflées en forme de navets (Fournier 1947)

1-3-3-2- Parties Utilisées et Utilisation

Ce sont les racines sous forme de tubercules qui sont les plus utilisées pour le suc qu'elles contiennent et parfois les feuilles.

Les tubercules sont aussi utilisés dans l'alimentation du bétail sous forme crue ou dans l'alimentation humaine après ébullition dans l'eau salée pour éliminer leur âcreté naturelle (Fournier 1948).

Ces mêmes tubercules sont utilisés aussi en alimentation du poulet (Leyle 1954 rapporté par Zellagui 1998).

En industrie, la plante entière est utilisée dans la fabrication de la colle et aussi de l'alcool éthylique puisque l'extrait des tubercules donne après fermentation de l'alcool presque pur. (Guzzi 1950 – Rougues 1959 – Nathan 1967, rapporté par Zellagui 1998)

1-3-4- Aspects Phytochimiques

D'après (Zellagui 1998), les racines tuberculeuses de l'Asphodèle contiennent :

- Des Alcaloïdes : choline et Stachydrine
- Des Anthraquinones principalement de l'Asphodeline
- Des Mucilages
- Des Lipides

- Des Glucides : Fructose et Glucose

Les Graines contiennent :

- Des Stérols
- Des Lipides
- Des glucides

Les feuilles contiennent :

- Des Glucosides

1-3-5- Aspects Pharmacologiques

L'Asphodèle est une plante importante dans la pharmacopée traditionnelle (Fournier 1948).

Au Maroc, la décoction des racines est utilisée contre toutes les formes d'abcès et la décoction de feuilles en cataplasmes contre les rhumatismes (Baba Aissa 1991).

En Inde Kotb (1983), rapporte que l'Asphodèle est utilisée pour traiter l'ulcère gastrique chez l'homme en lui faisant absorber la poudre de la plante séchée dans un verre de lait.

En Algérie, les racines fraîches de l'Asphodèle macérées dans de l'huile servent à traiter les otites. La poudre sèche de ces racines est utilisée en cataplasmes dans les douleurs des rhumatismes. En mélange avec l'orge, la poudre d'Asphodèle est conseillée comme diurétique (Ghileb 1987)

Quand à la propriété curative la plus certaine et confirmée par de nombreux travaux (Boukef 1988– Ghileb 1987 – Baba Aissa 1991) est l'utilisation du suc de la racine de l'Asphodèle dans le traitement des mycoses cutanées.

1- 4- ALOE VERA

1- 4-1- Taxonomie

Il s'agit d'une plante grasse, horticole qui souvent intéresse l'herboriste Nathan (1967). Sa taxonomie est configurée dans le tableau N°7.

Embranchement	SPERMAPHYTES
Sous-embranchement	ANGIOSPERMES
Classe	MONOCOTYLEDONES
Ordre	LILIFLORAE
Famille	LILIACEAE
Genre	ALOE
Espèce	ALOE VERA L
Synonymie	ALOES BARBADENSIS
Nom commun	ALOES
Noms vernaculaires (MAHMOUDI YAHIA 1990)	MAR ou SBAR dans l'Est Algérien ACIBA – TSSABARA en Kabylie

Tableau N°7 - Taxonomie de *Aloe vera*

D'après Cavalini (1987)

1.4.2 Répartition géographique

Originnaire de la côte Est et Ouest de l'Afrique au niveau des montagnes de l'Afrique tropicale retrouvée aussi en Inde et dans le bassin méditerranéen.

Introduite au XVII^{ème} siècle aux Antilles puis cultivée aux Etats Unis (Floride) (Bruneton 1993).

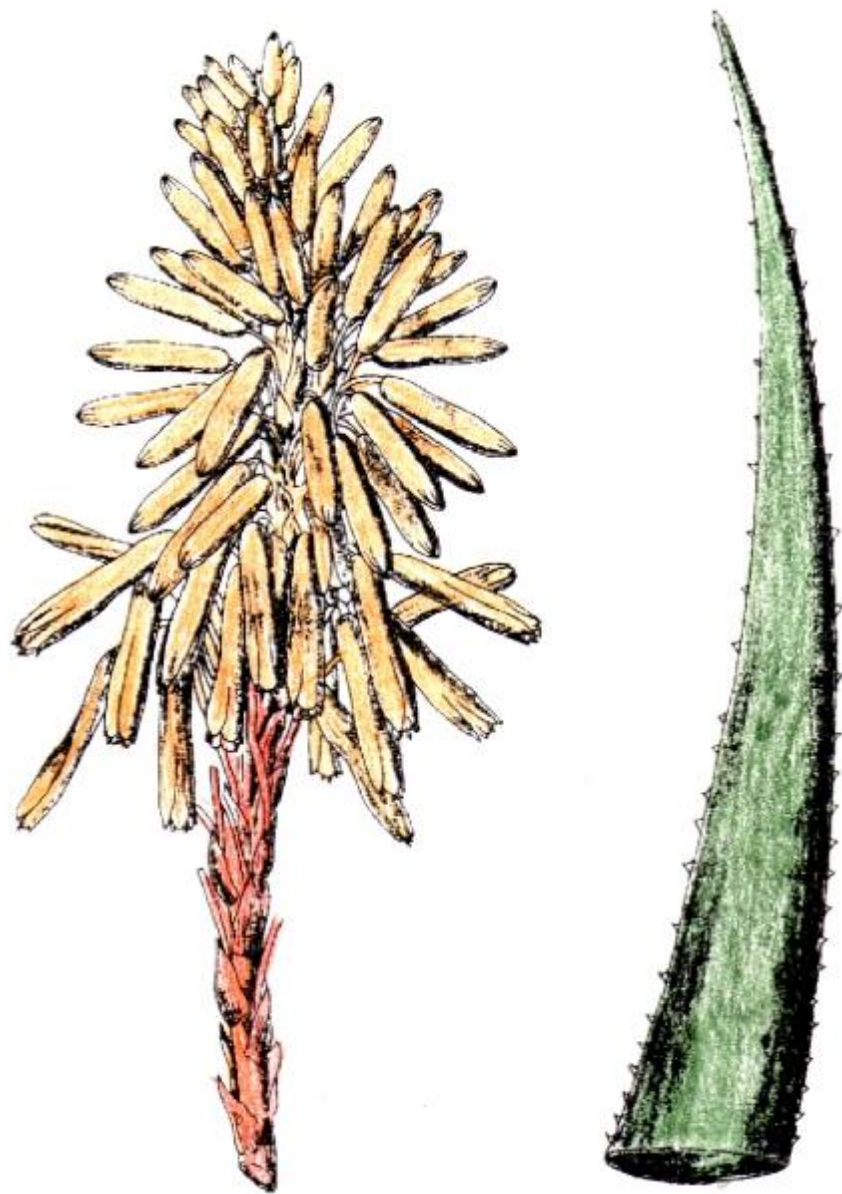


Planche n°4
Aloe vera
(Bruneton, 1993)

1- 4- 3- Aspects botaniques

1- 4- 3-1- Description

D'après (Cavalini 1987), ce sont des plantes à aspect de rosettes larges à feuilles épaisses et charnues dont le diamètre peut atteindre 1m 50. Les feuilles sont garnies d'épines marginales en forme de fer de lance, différemment colorées du gris au vert. Ces feuilles sont réunies en rosettes denses au sommet d'un tronc robuste de longueur variable.

La face supérieure de la feuille est plate ou légèrement concave, la face inférieure est fortement convexe.

Les inflorescences en corymbe, naissent au milieu de la rosette, la hampe est lisse et droite, les fleurs petites, tubulaires rouges, jaunes ou blanches réunies en grappes denses et portées par une hampe florale dressée et unique.

1- 4- 3-2- Parties Utilisées

Les feuilles surtout, car elles constituent un tissu de réserve qui contient un exsudat important appelé : le jus d'Aloès.

Ce jus d'Aloès comprend en réalité deux substances : le suc d'Aloès et le gel d'Aloès (Bruneton 1993).

Toujours selon Bruneton le suc d'Aloès est contenu dans les cellules pericycliques et s'écoule spontanément de la feuille coupée.

Au niveau de la zone centrale des feuilles constituées par des cellules polyédriques se trouve un mucilage appelé : Gel d'Aloès.

Traditionnellement, le jus d'Aloès est obtenu par drainage ou écrasement des feuilles, concentré par ébullition il donne après refroidissement une masse résineuse opaque de couleur brun foncé qui est la drogue d'Aloès connue sous le nom de «Barbaloine».

Il s'avère que la Barbaloine obtenue traditionnellement contient le suc d'Aloès et le gel d'Aloès.

1- 4- 4- Aspects Phytochimiques

Selon Cavallini (1987) la composition du jus d'Aloès ou drogue d'Aloès serait la suivante :

- 15 à 40 % de dérivés hydroxyanthracéniques.
- Des anthraquinones libres.
- Des glucosides.
- Des tannins.

Bruneton (1993) précise que le suc d'Aloès différerait du gel d'Aloès qui est particulièrement riche en eau, contient en plus des amino-acides, des lipides, des stérols, des enzymes et des polysaccharides (pectine et hemicellulose).

1- 4- 5- Aspects Pharmacologiques

La drogue d'Aloès ou Barbaloine, montre une forte teneur en principes actifs et elle est connue pour de nombreuses propriétés pharmacologiques.

En Afrique du Nord, son usage interne au niveau du tube digestif est très largement répandu, elle est utilisée comme eupeptique, cholagogue et purgative (Cavallini 1987).

Dans le bassin méditerranéen, la barbaloine est exploitée en usage externe comme antiseptique des plaies et surtout dans le traitement de l'eczéma. (Nathan 1967).

Les propriétés cicatrisantes du gel d'Aloès, précisément, ont été partiellement confirmés par l'expérimentation chez l'animal (Bruneton 1987).

La grande richesse en eau du gel d'Aloès confère à ce dernier des propriétés hydratantes, isolantes et protectrices. Très utilisé en cosmétologie comme composant hydratant des préparations liquides ou pâteuses (baumes, crèmes, masques et pommades). (Bruneton 1987).

En Algérie, dans la région de Constantine, le jus d'Aloès est connu dans la médecine traditionnelle pour son action antiphlogistique.

Cependant, il est rapporté par Nathan (1967) que la barbaloine à dose élevée pour être à l'origine de phénomènes d'accoutumance.

1- 5- JUNIPERUS OXYCEDRUS

1-5-1- TAXONOMIE

D'après Garnier (1961) rapporté par (Serakta – Hamdi Pacha 1999),

Le terme oxycedrus provient du grec :

- oxys qui veut dire aïgue
- cedrus qui veut dire cèdre

C'est à dire cèdre à feuilles épineuses, sa taxonomie est configurée dans le tableau N° 8.

Embranchement	SPERMAPHYTES
Sous-embranchement	GYMNOSPERMAE
Classe	VECTRICES ou CONIFERES
Ordre	CONIFERALES
Famille	CUPRESSACEES
Genre	JUNIPERUS
Espèce	J.OXYCEDRUS. L
Nom commun	GENEVRIER OXYCEDRE - CADIER
Nom Vernaculaire (Cheriti 1995)	TAGA – ARAR (dans l'Est Algérien)

Tableau N°8 - Taxonomie de *Junipérus Oxycedrus*

D'après Evans (1989)

1-5-2- Répartition géographique

C'est le petit cèdre du bassin méditerranéen ou petit cèdre d'Espagne des bois et des côteaux arides (Garnier 1961), retrouvé aussi dans le midi de l'Europe, dans les montagnes méridionales sur les sols calcaires, micalcaires et marbreux (Debrugne 1984).



Planche n°5
Juniperus oxycedrus

(Bonnier, 1990)

1-5-3- Aspects Botaniques

1-5-3-1- Description :

Selon Bezanger – Beauquesne (1989), c'est un arbre de 1 à 9 m, à rameaux marqués de 3 angles portant des feuilles groupées, étalées et étoilées de 12 à 22 mm de longueur à pointe fréquente.

Les inflorescences se trouvent sur des pieds différents, les mâles jaunâtres, petites et ovoïdes, les femelles formées d'écailles qui se soudent entre elles à maturité donnant un semblant de baies globuleuses de 6 à 8 mm d'un rouge luisant.

les graines sont dépourvues d'ailes.

1-5-3-2- Parties Utilisées

C'est uniquement le bois de *Juniperus oycedrus* qui est utilisé, à partir duquel est extrait le **goudron de cade** ou **huile de cade**.

Le principe d'extraction (d'après Denoel 1958) est le suivant:le bois est coupé en petites bûchettes puis introduit dans une marmite de fonte de 50 l que l'on renverse et que l'on fute dans une dalle concave dont le fond est muni d'un orifice assez large auquel s'adapte un tuyau d'écoulement, la marmite est entourée d'un mur circulaire fait de terre et de pierre, un feu vif est allumé entre les deux réalisant ainsi une distillation per descendum commençant par le haut et gagnant peu à peu les couches inférieures.

Il s'échappe tout d'abord d'épaisses fumées blanches, puis un liquide peu coloré suivi après une dizaine d'heures d'un liquide épais qui donnera l'huile par décantation.

Le chauffage se poursuit durant 24 heures, le produit brut obtenu est abandonné 15 à 20 jours au repos se sépare en 3 couches :

- Couche inférieure : eau
- Couche moyenne : boue goudronneuse
- Couche supérieure : huile de cade qui représente 5 à 9 % du bois des parties aériennes et 3 % des racines.

1-5-3-3-Utilisation

L'extrait du bois de *Juniperus oxycedrus*, huile de cade est connu dans tout le Maghreb pour son utilisation ancestrale dans la conservation de l'eau dans les "Outres".

Cette huile utilisée comme une sorte de tannage sur la peau des caprins maintient l'eau de l'outre saine et propre.

1-5-4- Aspects Phytochimiques

1-5-4-1- Caractères Organoleptiques et Physico-chimiques :

l'huile de cade est un liquide épais, à odeur ampyromatique, à saveur brûlante, la densité est inférieure à celle de l'eau, insoluble dans l'eau, soluble dans de nombreux solvants organiques et incomplètement dans l'alcool. (Quezel et Santa 1962)

1-5-4-2- Composition de l'Huile de Cade

D'après Guenther (1977) rapporté par Serakta – Hamdi Pacha (1999), la composition de l'huile de cade est la suivante :

α	Sesquiterpènes :	70%	<input type="radio"/> L <i>b</i> Caryophyllène <input type="radio"/> L Cadinène <input type="radio"/> Cedrène
α	Sesquiterpènes alcool :	5 à 10 %	<input type="radio"/> Pseudocédrol (50 %) <input type="radio"/> Sesquiterpènes alcools

α Cétones et Aldehydes	3 à 4 %
α Phénols	0,3 %
α Acides	0,7 %

1-5- 5- Aspects Pharmacologiques

Tout le genre *Juniperus* possède les mêmes propriétés pharmacologiques (Lafon 1987- Trease- Evans 1989).

L'huile de cade est utilisée par les anciens sous le nom de Cedria contre l'eczéma, l'acné, le psoriasis, l'impetigo, la teigne et la gale (Debrugne 1984).

Utilisée en dermatologie vétérinaire contre l'herpès, la teigne, la gale et les plaies suppurées en association avec des substances synergiques et capables d'atténuer ses effets irritants (Denoel 1958).

En médecine humaine l'huile de cade à usage interne est connue comme diurétique, elle aussi semble efficace contre les lithiases biliaires, la néphrite chronique et la pyélite.

Au niveau du tube digestif comme anti-diarrhéique et anthelminthique (Garnier – Bezanger- Beauquesne - Debray 1961- Cheriti 1995).

L'huile de cade est conseillée aussi pour traiter les angines et combattre l'asthénie (BOULOS 1983).

De nombreux auteurs relèvent le grand pouvoir antiseptique de l'huile de cade en application locale sur la peau chez l'homme et les animaux (Laouer 1985) – (Bruneton 1987) – (Boulos 1983).

Boukef (1986) rapporte que le décocté préparé à partir des baies de *Juniperus* est utilisé pour traiter les abcès et les ulcérations de la peau et précise que ce même décocté, en association avec le coriandre, combat le diabète.

Une autre propriété curative est attribuée à l'huile de cade et démontrée par les travaux de Serakta – Hamdi Pacha en 1999 qui ont recherché l'effet cicatrisant de l'huile de cade sur les brûlures expérimentales réalisées sur des lapins selon le principe suivant :

- Une préparation galénique constituée de 10 % d'huile de cade + 45 % d'huile d'amande douce + 45 % de vaseline, est appliquée sur des brûlures de deuxième et troisième degré réalisées expérimentalement sur la peau de lapins.

Le traitement curatif de la préparation galénique en question a été comparé à l'action d'un placebo constitué de 45 % de vaseline + 45 % d'huile d'amande douce et 10 % d'eau distillée.

La cicatrisation des brûlures traitées par la préparation galénique à base d'huile de cade a été obtenue en 23 jours par contre les brûlures traitées avec le placebo ont cicatrisé en 27 jours.

Cette expérience a prouvé l'accélération du processus de réparation tissulaire par les effets bénéfiques de l'huile de cade.

CHAPITRE II
METHODOLOGIE DE L'OBTENTION
DES DROGUES

1- Récolte des plantes

La récolte du matériel végétal doit se faire selon certains critères : (Valnet 1983 – Bassène et coll 1987- Roulier 1990).

- α En fonction du stade végétatif
- α Selon la saison
- α Selon la partie de la plante à récolter :racine – tige – feuille –
sommités fleuries – graines – fruits – aubier – écorce.

Dans certaines expérimentations, la plante est utilisée dans sa totalité, dans d'autres, une ou plusieurs parties sont choisies selon les effets confirmés par la pratique traditionnelle des guérisseurs ou phytothérapeutes.

2- Extraction des substances actives

Une opération obligatoire est retrouvée dans toutes les expérimentations :

la sélection de la matière végétale, qui après séchage à l'ombre ou dans une étuve, est réduite en poudre fine et homogène par broyage et tamisage.

Il y a ensuite possibilité de procéder à l'extraction proprement dite selon de nombreuses méthodes.

2-1- Par décoction

Décrite par Bassene et COLL (1987), ce type d'extraction relativement simple et classique, se réalise sur une quantité d'environ 1 kg de matière végétale.

- α La matière végétale pulvérisée subit une macération à chaud pendant plusieurs heures.
- α Le «Décocté » obtenu est soumis à la filtration.
- α Le «Filtrat » est dégraissé par l'éther de pétrole ou l'éther éthylique.
- α L'extrait est ensuite évaporé et purifié pour finalement être analysé.

2-2 Par lixiviation ou percolation

Technique simple qui consiste à épuiser de la matière végétale pulvérisée par divers solvants organiques. Le principe consiste à réaliser un écoulement lent et régulier du solvant à travers la drogue, elle se réalise à froid dans une colonne en verre. Le temps de lixiviation ainsi que la quantité de solvant à mettre en œuvre dépendent de la partie utilisée et de la taille de ses fragments. (Malan et coll 1986)

- Le produit obtenu est un « **percolat** ».

2-3- Par percolation type Soxhlet

D'après Negrette et Coll (1987), c'est une lixiviation qui se réalise à chaud, le percolateur type **Soxhlet** composé d'un réfrigérant, d'un Soxhlet et du ballon, le tout monté sur une source de chaleur.

La drogue se trouve dans une cartouche poreuse à l'intérieur du Soxhlet, la matière à extraire ne se trouve pas au contact de la source de chaleur.

- Le produit obtenu est aussi un « **Percolat** ».

2-4-Par distillation

C'est une méthode qui intéresse l'extraction des huiles essentielles, très anciennement connue, elle se réalise dans un distillateur ou **Alambic**.

Le solvant employé est en général l'eau purifiée, laquelle portée à ébullition, permet un entraînement par la vapeur des principes volatils des plantes aromatiques (Bastide et Coll – Chalchat et Coll 1987 - Malan et Coll 1986).

- Le produit obtenu est un « **Distillat** »

2-5- Par pyrogénéation

C'est la méthode traditionnelle de l'obtention des goudrons de cade dont nous avons déjà rapportée la description de (Denoel 1957) pour le mode de distillation du bois de *Juniperus oxycedrus*.

Pour conclure, il est précisé dans tous les ouvrages consultés que les extraits obtenus par Décoction, Lixiviation et Percolation, doivent être séparés des solvants qui ont été utilisés pour l'épuisement.

Ceci se fait par :

- α L'évaporation des solvants au Rota-vapor
- α La phase aqueuse est souvent réduite par l'acétate d'éthyle.

Le produit finalement obtenu est appelé : «**Extrait pur** » ou « **Drogue** ».

S'il est destiné à une utilisation extemporanée, l'ensemble des auteurs précisent qu'il n'est pas nécessaire de lui faire subir un procédé de conservation.

3-La purification des drogues

Elle a pour but de fournir à l'expérimentation, des produits stériles permettant l'obtention de résultats réels en dehors de toute contamination.

Parmi les techniques décrites nous en avons rapporté quelques unes.

3-1-Purification par adsorption sur charbon

Décrite par (Bassene – Olishwang – Pousset 1987), elle consiste :

- α à mélanger une quantité donnée de charbon végétal activé en plusieurs fractions durant 45mm à chaque fois.
- α Le charbon est ensuite lavé avec du méthanol bouillant, cette solution est concentrée à sec sous vide à une température ne dépassant pas 80°C.
- α Le résidu est repris dans l'eau bouillante, filtré et concentré à nouveau à sec.

3-2-Purification par filtration sur sephadex

D'après Bassene et Coll (1987), elle se réalise en deux étapes :

- Le produit à tester est fractionné par filtration sur gel de Sephadex sur une colonne de 3.5cm de diamètre et une hauteur de gel de 61cm.
- Le produit filtré considéré comme stérile est récupéré dans un collecteur préalablement stérilisé.

3-3- Purification par stérilisation

Dans le résumé des travaux de (Mourey M – Mortier F et Mourey A 1985) il est expliqué que les produits à tester peuvent être stérilisés à l'étuve à 120°C pendant 45mm, En précisant que ceci n'étant pas toujours possible, à cause de l'effet de la chaleur sur la composition du produit lui même.

La plupart des chercheurs préfèrent les méthodes de purification suscitées, elles sont jugées meilleures car elles se réalisent à froid.

En ajoutant qu'il est cependant nécessaire de vérifier la stérilité des produits filtrés à froid par un contrôle bactériologique qui consiste à effectuer des ensemencements en stries sur des milieux de culture usuels.

Le tout incubé à 37°C pendant 24h.

Ainsi sera obtenue la garantie de la stérilité des drogues à tester.

4- L'identification

C'est ce que tous les chimistes appellent : « **Le Screening chimique** » Il est réalisé dans le but d'identifier toutes les composantes chimiques que contient l'extrait à tester.

L'intérêt est de cibler plus ou moins précisément la marge moléculaire responsable de l'éventuel effet microbicide (Rios- Villar 1988).

Parmi les méthodes les plus utilisées par les chercheurs, il est retrouvé dans la littérature :

- α La C.C.M: chromatographie sur couche mince.
- α La Spectrophotométrie aux rayons ultra-violet.
- α La Spectrophotométrie de masse.

5-L'Analyse biologique

Elle comporte l'ensemble des tests de laboratoires réalisés « in vitro » d'abord sur des germes de références et complété par des essais « in vivo » sur des animaux d'expérience recherchant une tolérance locale, ensuite une inoculation interne. (Bassene et coll 1987 – Rio et coll 1988 – Vadenberghe 1991 – Leclercq et coll 1995- Murenzi 1993- Carron et coll 1987).

D'autres auteurs rapportent des protocoles expérimentaux similaires.

5-1- Choix des germes a tester

Les germes cités dans le travail de (Aouni 1996) et retrouvés dans l'ensemble des travaux qui traitent de la recherche antibactérienne et antifongique d'une nouvelle substance.

◆ Germes à Gram positif

- ü Bacillus subtilis.
- ü Streptococcus pyogenes.
- ü Streptococcus foecalis.
- ü Staphylococcus aureus.
- ü Corynebacterium diphtheriae.
- ü Mycobacterium tuberculosis.
- ü Clostridium perfringens.

◆ Germes à Gram négatif

- ü Escherichia coli.
- ü Salmonella typhi.
- ü Klebsiella pneumoniae.
- ü Proteus vulgaris.
- ü Proteus aeruginosa.
- ü Neisseria gonorrhoeae.

- ◆ **Champignons**
 - ü Aspergillus niger.
 - ü Aspergillus fumigatus.
 - ü Candida albicans.
 - ü Cryptococcus neoformans.
 - ü Trychophyton rubrum.
 - ü Trychophyton mentographytes.
 - ü Microsporum canis.

- ◆ **Virus**
 - ü Enterovirus : (Poliovirus, Echovirus).

 - ü Groupe Herpès virus.
 - ü Adénovirus.

5-2- Différentes méthodes d'analyse

- Diffusion sur milieu gélosé par la méthode des disques

Appelée aussi «Méthode Pasteur » rapportée par (Bendjilali et coll 1986 -

Malan et coll 1986 – Maruenda et coll 1987 – Menghindi et coll 1987) qui la décrivent comme une méthode simple mais peu précise. Elle est dite qualitative car elle permet d'identifier l'existence ou non d'une éventuelle propriété bactéricide.

Elle consiste tout simplement à imprégner des disques de papier Wathman avec les substances à tester. Ces disques seront déposés sur des boites de Pétri préalablement préparées contenant 10ml de milieu gélosé et ensemencées avec le germe choisi.

-Technique de dilution sur milieu liquide

-Technique de dilution sur milieu solide

Menghindi et coll (1987) – Millet clerc (1987)-Belaiche (1999), résumant l'intérêt de ces deux procédés qui visent à déterminer le seuil de l'effet microbicide avec des concentrations décroissantes qui permettront dans le cas d'une réaction positive de déterminer la concentration minimale inhibitrice (CMI) pour chaque extrait.

- Technique des Puits

Réservée à la détermination de l'action antifongique d'une substance.

Elle consiste à creuser des puits dans la gélose à l'aide d'un emporte pièce.

Dans ces puits, l'extrait à tester est déposé, ceci permet une diffusion profonde dans le milieu de culture. Le tout sera incubé à 22°C pendant 1 à 3 semaines. (Menghindi et coll 1987)

- Technique de Cylindres

Elle est réalisée dans le même but que la technique de puits, spécifique à la recherche antifongique.

Des cylindres creux et stérilisés sont déposés sur des milieux préalablement ensemencés, ils sont remplis d'extraits, le tout incubé à 22°C pendant 1 semaine minimum (Vandenberghe 1991).

- Technique de la Microatmosphère

(Mehghini – Louini et Caprio 1987) ont utilisé cette technique particulièrement pour rechercher l'activité antibactérienne et antifongique des huiles essentielles.

C'est une technique semblable à la méthode Pasteur elle consiste à imprégner des disques de papier Wathman avec l'extrait, ces disques sont déposés sur milieu gélosé préalablement ensemencé.

Les boîtes sont scellées avec du ruban adhésif, ce qui crée ce milieu de microatmosphère.

Après une incubation à 37°C pendant 24 heures, la lecture et l'interprétation se feront par mesure des diamètres d'inhibition.

Dans ce domaine de la recherche des effets antibactériens et antifongiques des principes actifs contenus dans les plantes.

Il ressort de la littérature consultée que la plupart des chercheurs suivent un même canevas expérimental pour un objectif unique .

ETUDE EXPERIMENTALE

1- MATERIELS ET METHODES

1-1-Obtention des drogues

(Réalisée au service de pharmacognosie de la faculté de pharmacie de Monastir).

Matériel végétal

Les plantes ayant fait l'objet de l'expérimentation sont les suivantes :

- *Inula viscosa.*
- *Lawsonia inermis.*
- *Asphodelus microcarpus.*
- *Aloe vera.*
- *Juniperus oxycedrus.*

Matériel d'extraction

Le matériel et réactifs utilisés sont :

- Solvants organiques.
- Percolateur Soxhlet.
- Evaporateur rotatif Rotavapor.
- Lyophilisateur.
- Plaque chromatographique

Méthode de l'obtention des drogues

Préparation des plantes

INULA VISCOSA

- × Ramassage : environ 1.5 kg de la partie aérienne de la plante en fleurs a été récoltée au mois de Septembre.
- × Séchage : Réalisé à l'ombre dans un endroits sec et aéré, pendant plusieurs jours jusqu'à dessiccation complète.
- × Broyage : Effectué à l'aide d'un broyeur classique jusqu'à l'obtention d'une poudre grossière.

- × Tamissage : Réalisé à l'aide d'un tamis ordinaire jusqu'à l'obtention d'une poudre fine et homogène, la plante est ainsi **pulvérisée**.
- × Pesée : Par portion de 100 g.

LAWSONIA INERMIS

La matière végétale de *Lawsonia inermis* a été achetée dans le commerce sous forme de feuilles séchées, c'est le henné connu pour l'usage domestique.

Quand aux opérations de broyage, tamisage et pesée, elles se sont déroulées de la même manière que pour *Inula viscosa*.

ASPHODELUS MICROCARPUS

- × Ramassage : 2kg de la plante entière et en fleurs ont été récoltés au mois de Mars, n'ont été retenues que les racines de la plante sous forme de tubercules.
- × Séchage : après lavage à l'eau courante afin d'éliminer toute trace de terre, les tubercules sont découpés en fines lamelles. Le séchage est réalisé à l'ombre et complété par une dessiccation à l'étuve pendant 48 heures à cause de la grande richesse des tubercules en eau.

Ont été réalisées, par la suite les opérations de broyage, tamisage et pesée.

ALOE VERA

La drogue d'Aloès a été achetée dans le commerce sous forme de masse poudreuse de couleur brunâtre s'effritant sous la pression des doigts.

Réalisation uniquement du tamisage et de la pesée.

Toutes les poudres ainsi pulvérisées sont conservées dans de petits sacs en papier, dans un endroit sec et à l'abri de l'humidité.

JUNIPERUS OXYCEDRUS

L'huile de cade utilisée dans l'expérimentation a été l'extrait brut obtenu par pyrogénéation du bois de genévrier oxycedre achetée dans le commerce et utilisée telle qu'elle sans aucune transformation.

Mode d'extraction

L'extraction par **Soxhlet** a été la méthode choisie, basée sur la technique d'épuisement à chaud (Negrette et coll 1987).

Choix des solvants

Le tableau n° 9 regroupe l'ensemble des solvants nécessaires aux extractions végétales, chacun en fonction de sa polarité.

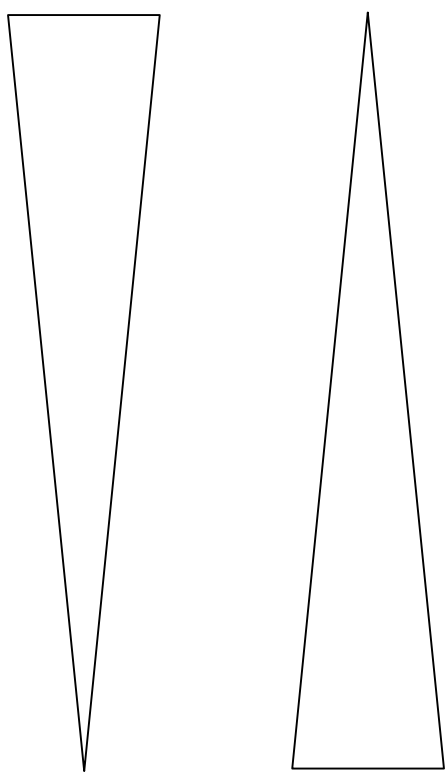
Solvants	Caractère		Classe chimique
	Hydrophile	Hydrophobe	
<u>Solvants polaires</u> - Eau - Méthanol - Ethanol		<u>Substances très polaires</u> - Alcaloïdes, sels - Osés et osides - Heterosides - Flavonoïdes Heterosides - Tanins - Acides Aminés	
<u>Solvants moyennement Polaires :</u> - Isopropanol - Acétonitril - Dichlorométhane - Chloroforme - Acétate d'éthyle		<u>Substances moyennement polaires</u> - Flavonoïdes aglucones - Saponines aglucones - Alcaloïdes bases - Huiles essentielles	
<u>Solvants apolaires</u> - Ether éthylique - Hexane - Ether de pétrole		<u>Substances apolaires</u> - Quinones - Caroténoïdes - Stérols - Acides gras - Hydrocarbures	

Tableau N°9

Relation classe chimique / Solvant

(d'après Snyder 1979)

Les solvants retenus pour l'expérimentation sont :

L'Hexane

L'acétate d'éthyle

Le chloroforme

Le méthanol - eau

L'Épuisement

C'est une opération qui consiste à faire macérer à chaud la poudre végétale au contact d'un solvant pendant une durée de 5 à 6 heures. (Planche n°6).

Ce procédé d'épuisement a été utilisé pour les quatre plantes suivantes :

Inula viscosa - *Lawsonia inermis* - *Asphodelus microcarpus* – *Aloe vera*

Le principe étant pratiquement le même pour les quatre plantes :

- La quantité de poudre épuisée est à chaque fois de 50 g.
- La drogue sèche est mise dans une cartouche en papier absorbant, le solvant se trouve dans un ballon le tout monté en colonne en verre sur un chauffe ballon.
- L'épuisement est réalisé en un temps de 6 heures maximum par simple évaporation.

Les solvants utilisés successivement dans l'ordre suivant sur la même quantité de poudre végétale :

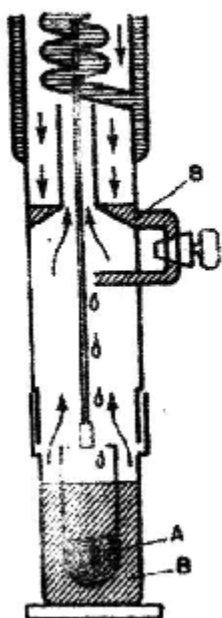
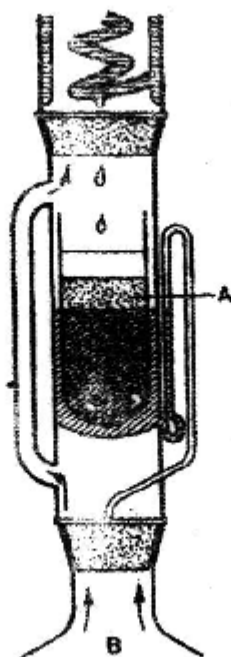
Hexane – Chloroforme – Acétate d'éthyle – Méthanol-eau

Ces épuisements successifs par ces quatre solvants ont portés sur les trois plantes déjà citées :

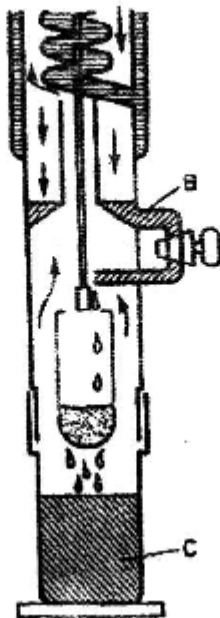
Inula viscosa - *Lawsonia inermis* - *Asphodelus microcarpus*

Ce qui a permis d'obtenir **12 extraits**.

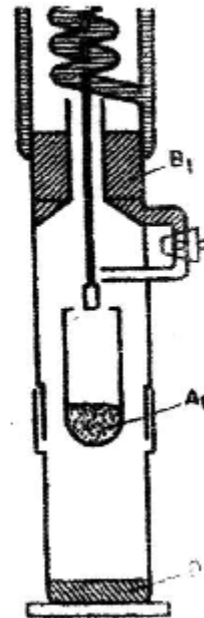
Extracteur à Soxhlet



Stade d'immersion



Stade de percolation



Stade de récupération
de solvant

Planche n° 6

Remarque

Un seul solvant, l'acétate d'éthyle, a été retenu pour l'épuisement de la drogue d'Aloes, pour deux raisons :

ü La première, est que la drogue d'Aloes ou «**Barbaloine**» du commerce est au départ un extrait aqueux et non pas une poudre végétale, car elle est obtenue par drainage du jus des feuilles.

ü La deuxième, est que nous avons envisagé de réaliser une «**chromatographie sur couche mince**» uniquement pour cette plante et seulement à titre d'essai.

L'acétate d'éthyle étant moyennement polaire, permet d'obtenir une gamme réduite de molécules. Les autres solvants n'ont pas été utilisés pour l'épuisement afin d'éviter la libération des macromolécules polaires qui, souvent donnent une surcharge de la plaque chromatographique.

Obtention en fin d'opération de **13 extraits**.

L'Evaporation

Cette opération fait suite à l'épuisement, elle a été réalisée à l'aide d'un **Rota-vapor**. Ce principe permet d'éliminer par évaporation le solvant en un temps très court, environ une demi heure et avec récupération totale du solvant.

Cette même évaporation, peut être obtenue en laissant les extraits à l'air pendant quelques jours mais elle s'avère trop longue et expose les produits aux diverses contaminations.

La Lyophilisation

Elle se réalise dans le **lyophilisateur**, le principe consiste à éliminer sous vide toute fraction aqueuse contenue dans le produit.

L'opération s'est déroulée comme suit :

Les drogues obtenues sous forme aqueuses sont congelées dans l'éthanol à -40°C, ensuite déposées dans le lyophilisateur pendant 24 à 36 heures jusqu'à l'obtention du produit final appelé «lyophilisat».

Obtention en fin d'opération de **13 lyophilisats**.

Les drogues obtenues sous forme visqueuse, restent impossibles à lyophiliser, après évaporation à l'air libre, une tentative de conservation des résidus est réalisée dans des bocaux étanches à +4°C.

Chromatographie sur Couche Mince : C.C.M

La C.C.M a été effectuée uniquement à titre d'essai, une seule manipulation a été réalisée avec une seule plante : *Aloe vera*

Le solvant utilisé dans cet essai est l'extrait **d'Acétate d'éthyle**.

Principe de la C.C.M

La plaque sur gel de silice représente : La phase stationnaire.

Le mélange de solvant représente : La phase mobile qui comporte les

proportions

suivantes : **Acétate d'éthyle 100**

Méthanol 17

Eau 13

Le résultat de la CCM a été obtenu après 20mm de migration du produit sur la plaque.

Le but de cette CCM est d'essayer de déterminer avec précision quel est le groupe de molécules responsables réellement de l'action microbicide.

Après la migration on voit apparaître (photo n°1) sur la plaque une première marge moléculaire qui représente les anthraquinones glycosidiques.

La liaison des anthraquinones avec les sucres leur confère une grande polarité et elles sont retenues par le gel de silice.

La deuxième marge moléculaire étant moins polaire, la migration est plus importante, cette marge représente les anthraquinones libres.

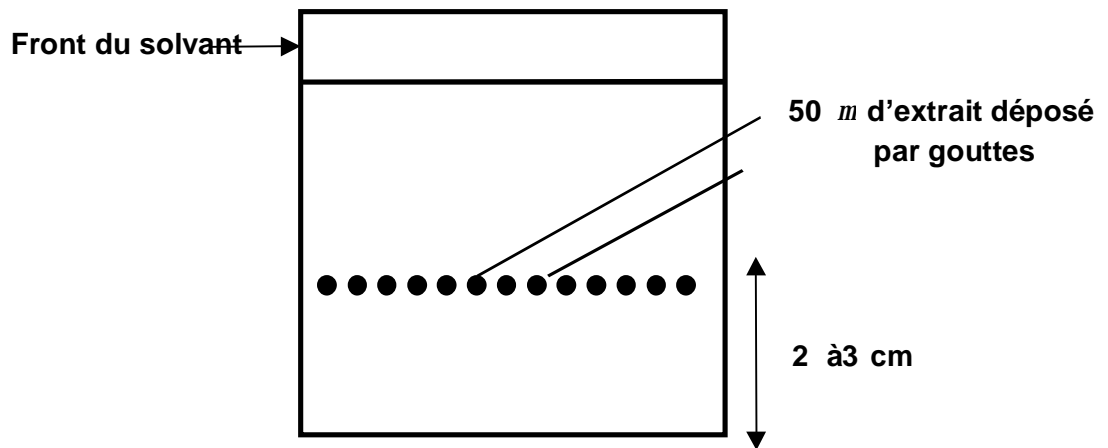


Schéma n°3 - Plaque en verre coulée sur gel de silice

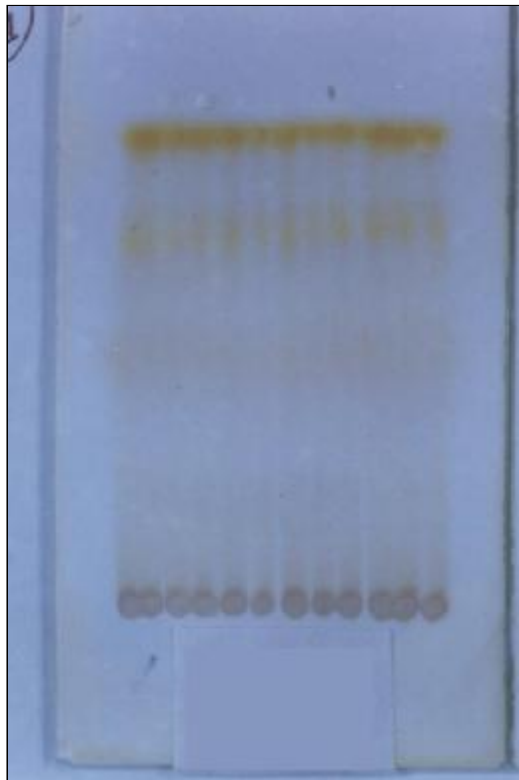


Photo n° 1
Chromatographie sur couche mince

1-2-Tests antibactériens

(Réalisés au laboratoire de bactériologie du service de microbiologie du
CHU de Constantine)

Matériels

- Extraits de plante sous forme de solutions mères
- Inoculums bactériens
- Milieux de culture
- Boîtes de Pétri
- Eau distillée
- Pipettes Pasteur
- Disques de papier wattman
- Dimethyl sulfoxyde : DMSO
- Etuve

Méthodes

Préparation des solutions mères

D'après la technique de Quetin Leclercq et coll (1994), l'opération qui consiste à reconstituer les extraits à tester est la suivante:

On rajoute aux lyophilisats de l'eau distillée stérile dans les proportions indiquées:

1g de poudre + 9g d'eau + quelques gouttes de DMSO (50 µl)

Le DMSO est nécessaire à la solubilité du produit et à l'obtention d'une préparation homogène

obtention ainsi d'une solution mère à la concentration de 10 %

L'extrait de *Juniperus oxycedrus* a été reconstitué selon les mêmes proportions :

1 g de matière brute + 90g d'eau + 50 µl de DMSO

Obtention en fin d'expérimentation de **14 extraits** regroupés dans le tableau N°10

Matière végétale \ Solvants	Méthanol-eau	Chloroforme	Acétate d'éthyle	Hexane
	<i>Inula viscosa</i>	I ₁	I ₂	I ₃
<i>Lawsonia inermis</i>	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄
<i>Asphodelus microcarpus</i>	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
<i>Aloè vera</i>			Aloès	
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Huile de cade brute 1g	+ +	eau 9g	+ DMSO 50 µl

Tableau N°10 - les différents extraits obtenus

Parallèlement à l'obtention de ces 14 extraits, a été préparée une solution contenant :

10 ml d'eau distillée + 50 µ de DMSO

Cette solution servira de témoin, elle permet d'évaluer la cytotoxicité du DMSO pour éliminer l'existence d'éventuelles interférences.

ce protocole de reconstitution des extraits a été réalisé le jour même de la mise au point des tests biologiques.

Préparation des Inoculums Bactériens

Les Inoculums ont été préparés à partir de deux souches communément utilisées au Laboratoire de Bactériologie du C.H.U de Constantine :

- Gram positif : *Staphylococcus aureus* souche de référence 25923.
- Gram négatif : *Escherichia coli* souche de référence 25922.

Principe

L'inoculum de chaque type bactérien est préparé à partir d'une culture en bouillon 18 à 24 heures avant la manipulation.

La dilution est réalisée avec 10cc d'eau physiologique stérile et quelques gouttes de bouillon de culture jusqu'à l'obtention d'une opacité visible nettement à l'œil nu.

Inoculum 1 (*Escherichia coli*)

Inoculum 2 (*Staphylococcus aureus*)

La Technique utilisée

La technique des disques sur milieu solide, technique simple, utilisée par de nombreux chercheurs dans ce type de tests et décrite récemment dans les travaux de (Hamdi Pacha Y. 1999).

C'est une méthode seulement quantitative qui permet de montrer l'existence ou non d'action anti-microbienne des produits à tester.

Principe

Préparation de 10 boîtes de Pétri contenant le milieu gélosé préalablement liquifié

Muller Hinton, milieu de culture usuel utilisé pour le développement de ce type de souches.

- A l'aide d'un écouvillon stérile, imbibé du bouillon de culture, on procède à un étalement sur la gélose au niveau de chaque boîte.

L'ensemencement est ainsi réalisé.

- A l'aide d'une pipette Pasteur, des disques de papier Wattman sont imbibés à raison de 1 disque par extrait, au total 4 disques par plante et par boîte.
- Les disques imbibés sont placés sur le milieu nutritif gélosé à distances égales.
- On place dans un premier temps, les boîtes en question au réfrigérateur à +4°C pendant 15 à 20 mm, afin de permettre à l'extrait de diffuser dans la gélose nutritive.
- Les boîtes ainsi ensemencées sont placées à l'étuve pendant 24 heures à 37 °C.
- 2 boîtes dites «témoins» sont démarrées en même temps que l'expérimentation et dans les mêmes conditions ne contenant que le milieu de culture, le germe en question et les disques de papier Wathman imbibés par la solution d'eau distillée et de DMSO.

Mise en évidence de l'effet antibactérien au niveau de la plaque chromatographique

- La plaque chromatographique a été inondée par le milieu de culture liquifié :

Muller Hinton.

- Juste après séchage de la gélose, la plaque est inondée une deuxième fois par l'inoculum bactérien.
- Réalisation ainsi de deux ensemencements successifs, un pour *staphylococcus aureus*, l'autre pour *Escheichia coli*.

Les ensemencements au niveau des plaques chromatographiques ont été démarrés en même temps que les ensemencements au niveau des boites de Pétri, l'incubation et la lecture ont eu lieu en même temps.

1-3- Tests antifongiques

(Réalisés au laboratoire de mycologie du service de parasitologie de CHU de Constantine)

Matériel

- Extraits de plantes sous forme de solutions mères
- Milieux de culture
- Boîtes de Pétri
- Eau distillée
- Pipettes Pasteur
- Disques de papier wattman
- Dimethyl sulfoxyde : DMSO
- Etuve
- Souches fongiques :
 - ✓ *Trychophyton mentagrophytes*, obtenu à partir d'une lésion interdigitée et plantaire chez une femme de 58 ans.
 - ✓ *Microsporum canis*, obtenu par culture à partir d'un prélèvement d'une teigne microscopique chez un enfant de 5 ans.
 - ✓ *Candida albicans*, obtenu à partir de lésions étendues à tout le corps d'un nourrisson de 5 mois.

Ces souches sont entretenues au laboratoire de parasitologie du CHU par repiquages successifs.

Pour l'expérimentation, des fragments de chaque culture ont été prélevés pour les ensemencements.

Méthodes

Reconstitution des Solutions Mères

Elle s'est réalisée exactement comme celle utilisée pour les tests antibactériens, selon le même procédé et ceci le jour même de l'expérimentation.

La Technique d'ensemencement utilisée

Le procédé a été réalisé selon une technique simple, une **méthode d'ensemencement directe** réalisée systématiquement au laboratoire de parasitologie.

Principe

Préparation 16 boîtes de Pétri contenant le milieu gélosé préalablement liquéfié : **Sabouraud Actidionne – Chloranphenicol**, est le milieu usuel approprié, utilisé au laboratoire pour ce type de culture.

A raison de 1 boîte par extrait pour les deux germes suivants :

Trychophyton mentagrophytes

Candida albicans

Microsporum canis: pour ce dermatophyte, un seul test a été réalisé uniquement avec l'huile de cade.

- Les boîtes ont été identifiées par extrait et par souche après avoir déposé un fragment de culture sur chaque boîte à l'aide d'une pipette Pasteur stérile.
- obtention au total :
 - ⊖ 15 boîtes ensemencées par *Candida albicans*
 - ⊖ 15 boîtes ensemencées par *Trychophyton mentagrophytes*
 - ⊖ 1 boîte ensemencée par *Microsporum canis*
 - ⊖ 3 boîtes témoins contenant chacune le milieu de culture uniquement plus un fragment des trois germes cités.
- Incubation à 27°C pendant une semaine pour les boîtes ensemencées avec *Candida albicans*.
- Incubation à 37°C pendant 3 semaines pour les boîtes ensemencées avec *Trychophyton mentagrophytes* et pour la boîte ensemencée avec *Microsporum canis*.

Mise en évidence de l'effet antifongique au niveau de la plaque chromatographique

- La plaque chromatographique a été inondée par le milieu de culture préalablement liquifié : **sabouraud – actidionne – chloranphenicol**.
- Après séchage de la gélose, la plaque est inondée une deuxième fois par 10 ml d'un inoculum fongique.
- l'inoculum fongique a été préparé la veille de la manipulation à partir de 10 ml d'eau physiologique stérile et un fragment de culture fongique.

Deux inoculums ont été préparés:

Un contenant *Trychophyton mentagraphytes*, l'autre *Candida albicans*.

- Réalisation ainsi de deux cultures sur plaques, une pour *Candida albicans*, une autre pour *Trychophyton mentagraphytes*.
- Incubation à 37° C pour la culture de *Candida albicans* pendant une semaine.
- Incubation à 27° C pour la culture de *Trychophyton mentagraphytes* pendant 3 semaines.

2- Résultats

2-1 Résultats des tests antibactériens

L'objectif de ce travail est de mettre en évidence un éventuel effet antibactérien des drogues obtenues.

Le principe comme il a été déjà décrit consiste à ensemercer une plaque de milieu gélosé par un germe-test et l'amener au contact de la substance à tester au niveau d'une petite zone déterminée. Après la mise à l'étuve pendant 24 heures, l'action de l'extrait est déterminée par le diamètre du halo d'inhibition qui apparaît clair autour de la zone de contact. (Vanden Berghe 1991)

- Diamètre d'inhibition nul (-)
- Diamètre d'inhibition moins de 7 millimètres (m)
- Diamètre d'inhibition entre 7 et 10 millimètres.....(+)
- Diamètre d'inhibition entre 10 et 16 millimètres.....(+ +)
- Diamètre d'inhibition supérieur à 16 (+ + +)

Il est à rappeler que la lecture s'effectue toujours en comparaison avec une boîte témoin ne contenant que le milieu de culture et le germe à tester, cette boîte est toujours ensemençée en même temps que les autres boîtes de l'expérimentation et dans les mêmes conditions.

Les cultures témoins sont représentées par les **photos n°2 et N°3**.

Il est évident au niveau des boîtes témoins que la croissance bactérienne soit totale et complète après l'incubation.

Ce qui a permis d'obtenir les résultats suivants :

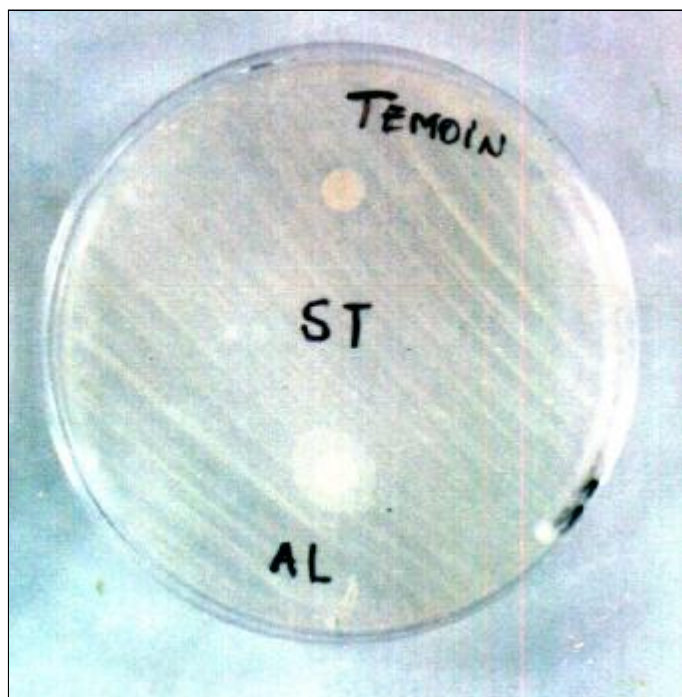


Photo n°2

Culture témoin de *Staphylococcus aureus*



Photo n°3

Culture témoin de *Escherichia coli*

INULA VISCOA

Les résultats obtenus sont consignés dans le **tableau n°11** et rapportés par les **photos n°4 et n°5**

<i>Inula viscosa</i>	Diamètre d'inhibition <i>Staphylococcus aureus</i> Photo n°4	Diamètre d'inhibition <i>Escherichia coli</i> Photo n°5
I-1 : méthanol – eau	(+ +)	(-)
I-2 : Chloroforme	(+ +)	(-)
I-3 : Acétate d'éthyle	(m)	(-)
I-4 : Hexane	(-)	(-)

Tableau N°11 -Activité antibactérienne de *Inula viscosa*

Il apparaît que l'extrait hydro-alcoolique de *Inula* (I₁) à base de méthanol-eau semble avoir une action inhibitrice légère sur la croissance du staphylocoque de référence, par contre aucun effet antibactérien n'a pu être décelé sur *Escherichia coli*, diamètre d'inhibition tout à fait nul.

L'extrait (I₂) à base de chloroforme, également présente les mêmes résultats, à savoir une inhibition légère mais probable sur la croissance du staphylocoque, mais aucune action inhibitrice sur la croissance d'*Escherichia coli*.

Les extraits (I₃) à base d'acétate d'éthyle et (I₄) à base d'hexane sont restés totalement inactifs à la fois sur les deux germes-tests.

Pour Conclure

Il est possible de dire que les extraits hydro-alcoolique et chloroformique de *Inula viscosa* exercent une action légèrement inhibitrice sur la croissance «in vitro» de *Staphylococcus aureus*. Par contre aucune action sur la croissance de *Escherichia coli*.

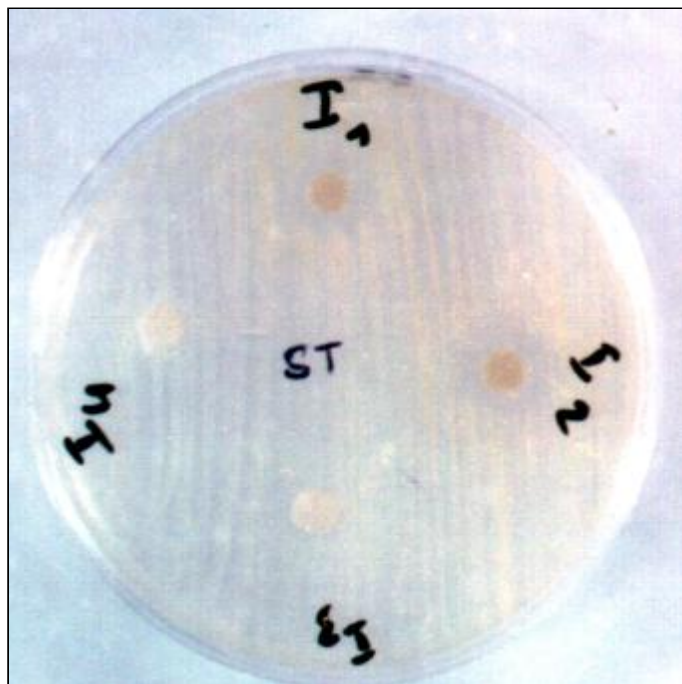


Photo n°4

Action de *Inula viscosa* sur *Staphylococcus aureus*

I1: Extrait méthanol-eau

I2: Extrait chloroforme

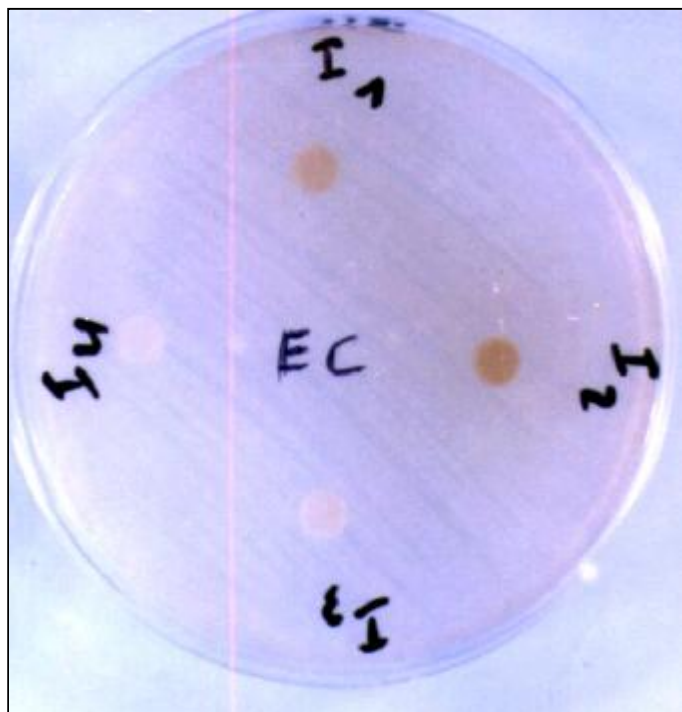


Photo n°5

Action de *Inula viscosa* sur *Escherichia coli*

I1: Extrait méthanol-eau

I2: Extrait chloroforme

I3: Extrait acetate d'ethyle

LAWSONIA INERMIS

Les résultats obtenus sont consignés dans le **tableau n°12** et rapportés par les **photos n°6 et n°7**.

<i>Lawsonia inermis</i>	Diamètre d'inhibition <i>Staphylococcus aureus</i> Photo n° 6	Diamètre d'inhibition <i>Escherichia coli</i> Photo n° 7
L-1 : méthanol – eau	(+)	(+)
L-2 : Chloroforme	(+ +)	(-)
L-3 : Acétate d'éthyle	(-)	(-)
L-4 : Hexane	(-)	(-)

Tableau N°12 -Activité antibactérienne de *Lawsonia inermis*

Il est à noter que la seule action plus ou moins inhibitrice a été obtenue avec l'extrait chloroformique de *Lawsonia inermis* (L₂) uniquement sur le staphylocoque et action nulle sur la croissance d'*Escherichia coli*.

Les autres extraits (L₁) à base de méthanol-eau, (L₃) à base d'acétate d'éthyle et (L₄) à base d'hexane n'ont donné aucune action inhibitrice significative sur les deux germes en question.

La lecture est réalisée toujours par comparaison avec les cultures obtenues dans les boîtes témoins représentées par les **photos n°2 et n°3**.

Pour Conclure :

Il est possible de dire que pour la drogue de *Lawsonia inermis*, seul l'extrait chloroformique (L₂) pourrait être considéré comme légèrement actif sur la croissance de *staphylococcus aureus*. Les autres extraits restent cependant inactifs sur les germes tests dans cette expérimentation.

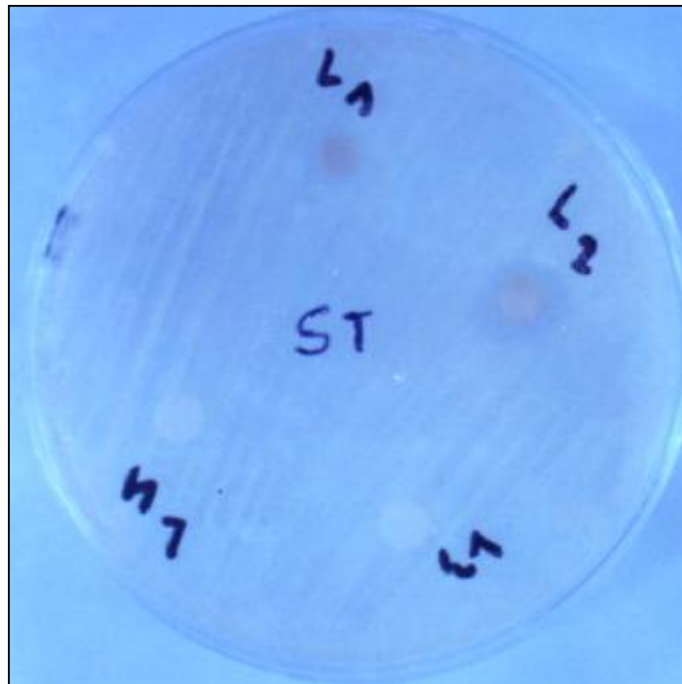


Photo n°6

Action de *Lawsonia inermis* sur *Staphylococcus aureus*

I1: Extrait methanol-eau

I2: Extrait chloroforme

I3: Extrait acetate d'ethyle

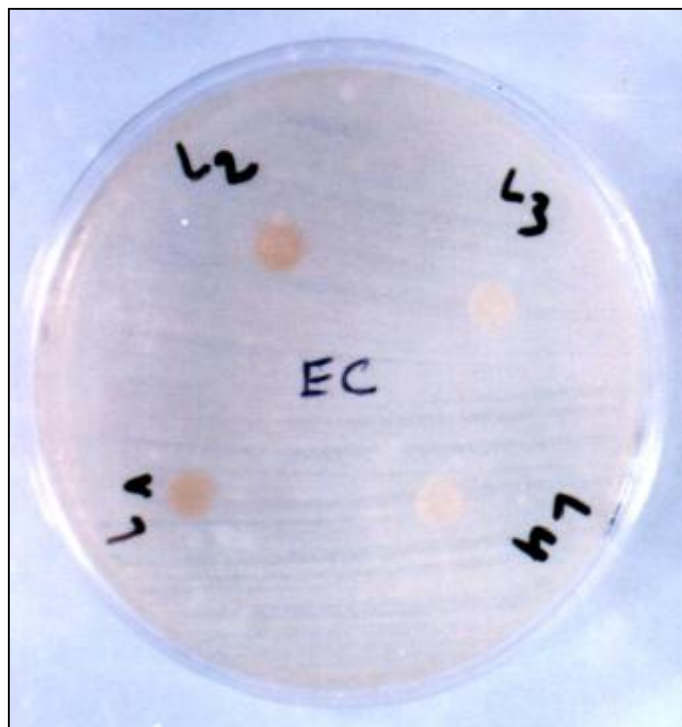


Photo n°7

Action de *Lawsonia inermis* sur *Escherichia coli*

I1: Extrait methanol-eau

I2: Extrait chloroforme

I3: Extrait acetate d'ethyle

I4: Extrait d'hexane

ASPHODELUS MICROCARPUS

Les résultats obtenus sont consignés dans le **tableau n°13** et rapportés par les **photos n°8 et n°9**

<i>Asphodelus microcarpus</i>	Diamètre d'inhibition <i>Staphylococcus aureus</i> Photo n°8	Diamètre d'inhibition <i>Escherichia coli</i> Photo n°9
A-1 : méthanol – eau	(-)	(-)
A-2 : Chloroforme	(+)	(-)
A-3 : Acétate d'éthyle	(-)	(-)
A-4 : Hexane	(-)	(-)

Tableau N°13 - Activité antibactérienne des extraits d'*Asphodelus microcarpus*

Il apparaît nettement que les 4 extraits (A_1 , A_2 , A_3 et A_4) de la drogue d'*Asphodelus microcarpus* n'ont aucune action inhibitrice sur les deux germes tests à la fois.

La lecture est réalisée toujours par comparaison avec les cultures témoins rapportées par les photos **n°2 et n°3**.

Pour Conclure :

La drogue d'*Asphodelus microcarpus* ne présente pour l'expérimentation réalisée aucune action inhibitrice sur les germes tests.



Photo n°8

Action d'*Asphodelus microcarpus* sur *Staphylococcus aureus*

I1: Extrait méthanol-eau

I2: Extrait chloroforme

I3: Extrait acetate d'éthyle

I4: Extrait hexane



Photo n°9

Action d'*Asphodelus microcarpus* sur *Escherichia coli*

I1: Extrait méthanol-eau

I2: Extrait chloroforme

I3: Extrait acetate d'éthyle

I4: Extrait hexane

ALOE VERA :

les résultats obtenus sont consignés dans le **tableau n°14** et rapportés par les photos n° 10 et n°11

<i>Aloe vera</i>	Diamètre d'inhibition <i>Staphylococcus aureus</i> Photo n° 10	Diamètre d'inhibition <i>Escherichia coli</i> Photo n° 11
Aloes : Acétate d'éthyle	(-)	(-)

Tableau N°14 - Activité antibactérienne de l'extrait d'*Aloe vera*

Après lecture de la boîte contenant la drogue d'Aloès, il apparaît toujours en comparaison avec le témoin (**photos n° 2 et n°3**) que l'extrait d'Acétate d'éthyle d'Aloès reste sans aucune action inhibitrice sur la croissance des germes en question.

Effet antibactérien de *Aloe vera* au niveau de la plaque chromatographique

Les résultats sont consignés dans le **tableau n°15** et rapportés par les **photos n°12 et 13**

<i>Aloe vera</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> Photo n°12	<i>Escherichia coli</i> Photo n°13
Extrait d'acétate d'éthyle Sur chromatographie sur couche mince	(-)	(-)

Tableau N° 15 - Activité antibactérienne de l'extrait d'*Aloe vera* sur la plaque chromatographique

Au niveau de la plaque chromatographique, la pousse bactérienne a été très importante, aussi bien pour *Escherichia coli* que *Staphylococcus aureus*.

L'inhibition est donc nulle pour les deux germes tests, la pousse bactérienne apparaît sur les photos sous forme de plages blanches.



Photo n°10

Action d'*Aloe vera* sur *Staphylococcus aureus*
Extrait Ac etate d'ethyle



Photo n°12

Action de l'extrait Acetate d'ethyle d'*Aloe vera* sur *Staphylococcus aureus* sur plaque chromatographique



Photo n°11

Action d'*Aloe vera* sur *Escherichia coli*
Extrait Acetate d'ethyle

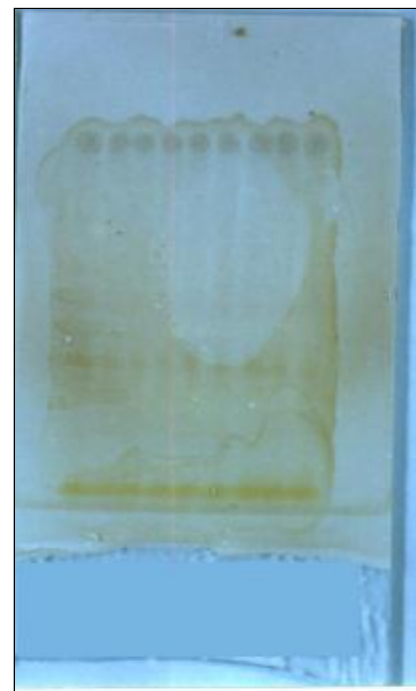


Photo n°13

Action de l'extrait Acetate d'ethyle d'*Aloe vera* sur *Escherichia coli* sur plaque chromatographique

JUNIPERUS OXYCEDRUS

Les résultats sont consignés dans le **tableau n°16** et rapportés par les photos **N°14 et 15**.

<i>Juniperus oxycedrus</i>	Diamètre d'inhibition <i>Staphylococcus aureus</i> Photo n°14	Diamètre d'inhibition <i>Escherichia coli</i> Photo n°15
Huile de cade à l'état brut	(+ + +)	(+ + +)

Tableau N°16 - Activité antibactérienne de l'huile de cade

Après les 24 heures d'incubation, les boîtes imprégnées par l'huile de cade à l'état brut, c'est à dire la drogue de *Juniperus oxycedrus* ont montré une inhibition très importante de la croissance aussi bien de *staphylococcus aureus* avec un diamètre d'inhibition de 24 mm et d' *Escherichia coli* avec un diamètre d'inhibition de 22 mm.

Pour Conclure

L'huile de cade, drogue du bois, de *Juniperus oxycedrus* semble être au vu de cette expérimentation un excellent bactéricide.

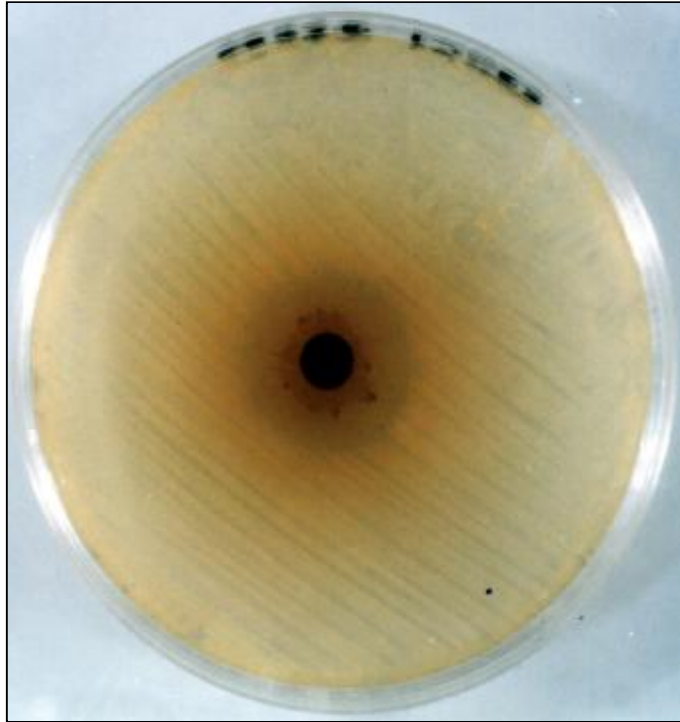


Photo n°14

Action de l'huile de cade sur *Staphylococcus aureus*

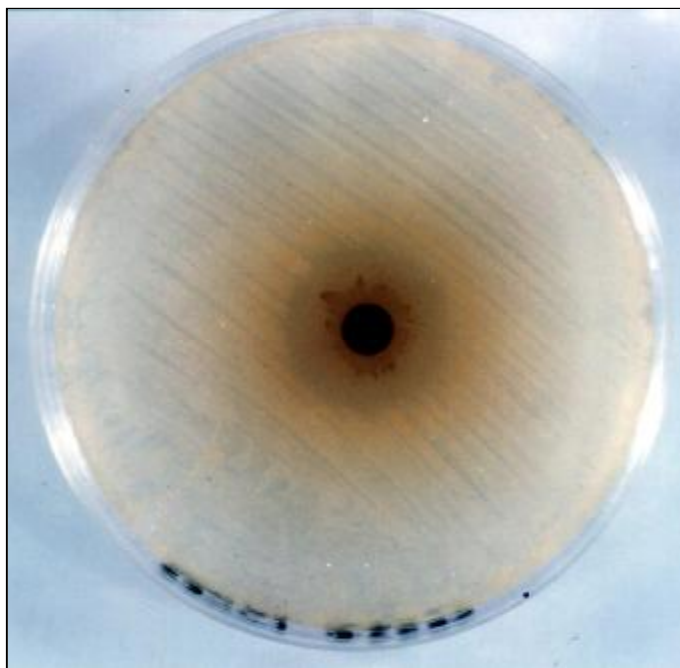


Photo n°15

Action de l'huile de cade sur *Escherichia coli*

2-2- Résultats des tests antifongiques

Pour les tests antifongiques, deux lectures ont été réalisées.

Celle de *Candida albicans* a eu lieu après une incubation des boîtes pendant une semaine à 37°C.

Celle de *Trychophyton mentographytes* a eu lieu après une incubation des boîtes pendant trois semaine à 27°C.

La lecture est basée sur l'observation et l'appréciation de l'importance et de l'étendue de la pousse fongique.

Cette lecture est toujours réalisée en comparaison avec les cultures témoins, représentées par les **photos n°16 et n°17**, démarrées le même jour et dans les mêmes conditions.

Toute pousse même légère de champignon ou de levure sera considérée comme action négative c'est à dire que la drogue en question n'est pas inhibitrice vis-à-vis de la croissance fongique.



Photo n°16

Culture témoin de *Candida albicans*



Photo n°17

Culture témoin de *Trychophyton mentagrophytes*

INULA VISCOSA

Les résultats sont consignés dans le **tableau n°17** et rapportés par les photos numérotées respectivement dans le tableau.

<i>Inula viscosa</i>	<i>Candida albicans</i>	<i>Trychophyton mentagrophytes</i>
I-1 : méthanol – eau	Pousse minime photo n°18	Absence totale de pousse Photo n°22
I-2 : chloroforme	Pousse importante photo n°19	Absence totale de pousse Photo n°23
I-3 : Acétate d'éthyle	Pousse moyenne photo n°20	Pousse importante : Photo n°24
I-4 : Hexane	Pousse moyenne photo n°21	Pousse importante Photo n°25

Tableau N°17 - Activité antifongique des extraits de *Inula viscosa*

Il apparaît donc que les quatre extraits d'*Inula viscosa* n'ont aucune action inhibitrice sur la croissance de *Candida albicans*.

Par contre sur *Trichophyton mentagrophytes*, les extraits hydro-alcoolique et chloroformique de *Inula viscosa* semblent inhiber totalement la croissance du champignon **photos n°22 et n°23** mais aucune inhibition notée avec l'extrait d'acétate d'éthyle et l'extrait d'hexane de *Inula viscosa*.

Action de *Inula viscosa* sur *Candida albicans*



Photo n°18
Extrait méthanol -eau

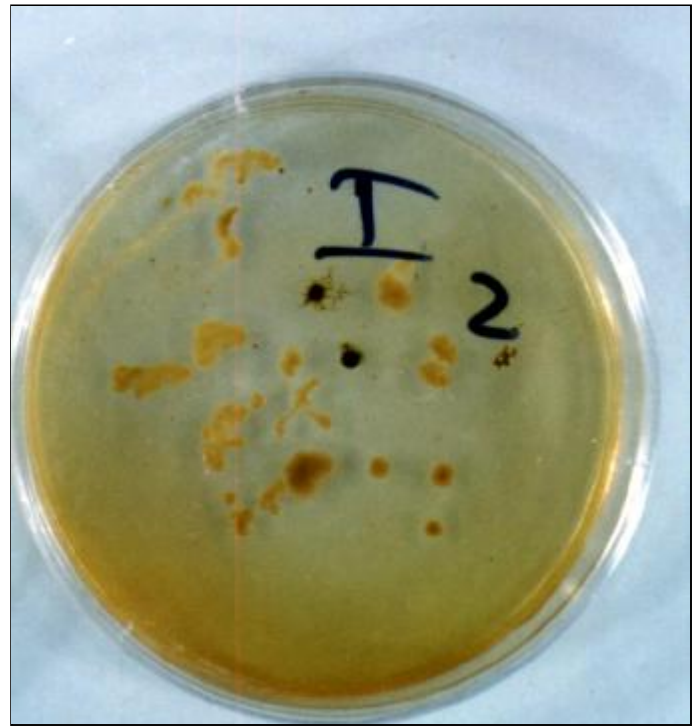


Photo n°19
Extrait chloroforme

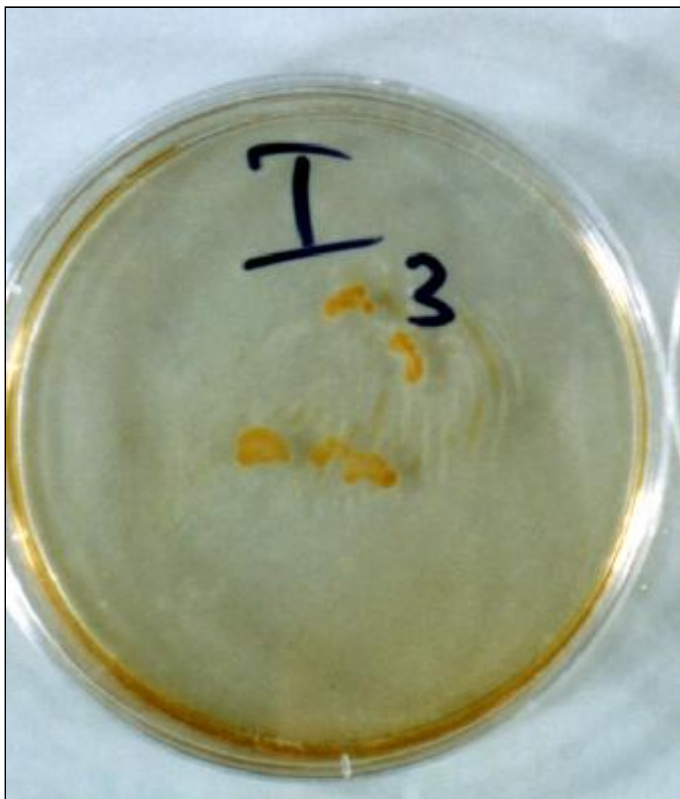


Photo n°20
Extrait acetate d'éthyle



Photo n°21
Extrait Hexane

Action de *Inula viscosa* sur *Trycophyton mentagraphytes*

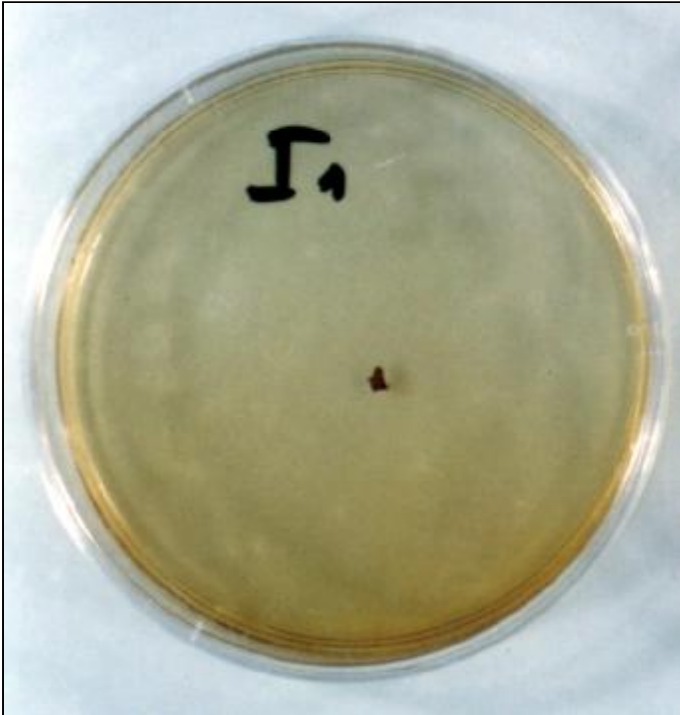


Photo n°22
Extrait methanol-eau



Photo n°23
Extrait chloroforme



Photo n°24
Extrait acetate d'éthyle

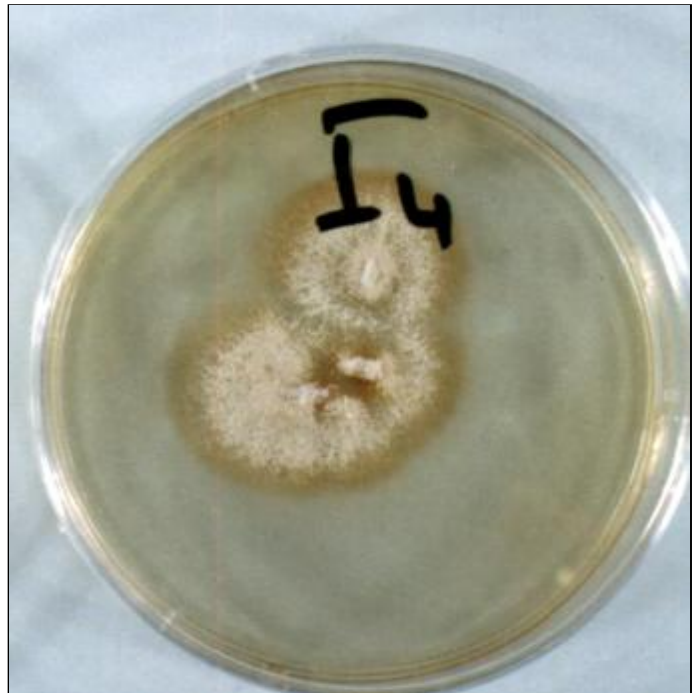


Photo n°25
Extrait hexane

LAWSONIA INERMIS

Les résultats et la numérotation respective des photos sont consignés dans le **tableau n°18**.

<i>Lawsonia inermis</i>	<i>Candida albicans</i>	<i>Trychophyton mentagrophytes</i>
L-1 : méthanol – eau	Pousse légère photo n°26	Pousse importante Photo n°30
L-2 : chloroforme	Pousse légère Photo n°27	Pousse importante Photo n°31
L-3 : Acétate d'éthyle	Pousse importante photo n°28	Pousse importante : Photo n°32
L-4 : Hexane	Pousse légère photo n°29	Absence totale de pousse Photo n°33

Tableau N°18 -Activité antifongique des extraits de *Lawsonia inermis*

Il est à noter que pour les tests de la drogue de *Lawsonia inermis*, l'inhibition antifongique n'a été obtenue qu'avec le seul extrait celui à base d'Hexane et visualisé par la **photo n° 33** sur la croissance de *Trychophyton mentagrophytes*.

Action de *Lawsonia inermis* sur *Candida albicans*



Photo n°26
Extrait méthanol-eau



Photo n°27
Extrait chloroforme



Photo n°28
Extrait acetate d'éthyle



Photo n°29
Extrait hexane

Action de *Lawsonia inermis* sur *Trychophyton mentagraphytes*



Photo n°30
Extrait méthanol-eau



Photo n°31
Extrait chloroforme



Photo n°32
Extrait acetate d'éthyle



Photo n°33
Extrait hexane

ASPHODELUS MICROCARPUS

Les résultats et la numérotation respective des photos sont consignés dans le **tableau n°19**.

<i>Asphodelus microcarpus</i>	<i>Candida albicans</i>	<i>Trychophyton mentagrophytes</i>
A-1 : méthanol – eau	Absence totale de pousse Photo n°34	Pousse importante Photo n°38
A-2 : chloroforme	Pousse légère photo n°35	Pousse moyenne Photo n°39
A-3 : Acétate d'éthyle	Absence totale de pousse Photo n°36	Pousse importante Photo n°40
A-4 : Hexane	Pousse presque nulle Photo n°37	Pousse importante Photo n°41

Tableau N°19 Activité antifongique des extraits d' *Asphodelus microcarpus*

Il apparaît pour la drogue d'*Asphodelus microcarpus*, que seuls les extraits hydro-alcoolique et celui à base d'acétate d'éthyle montre une réelle action inhibitrice de la croissance de *Candida albicans* (**photos 34 et 36**).

Les autres extraits, chloroformique et à base d'acétate d'éthyle ne présentent aucune action inhibitrice.

Il en est de même pour les cultures de *Trychophyton mentagrophytes*, la croissance du champignon a été plus ou moins importante pour les quatre extraits de la drogue d'*Asphodelus microcarpus*.

Action de *Asphodelus microcarpus* sur *Candida albicans*

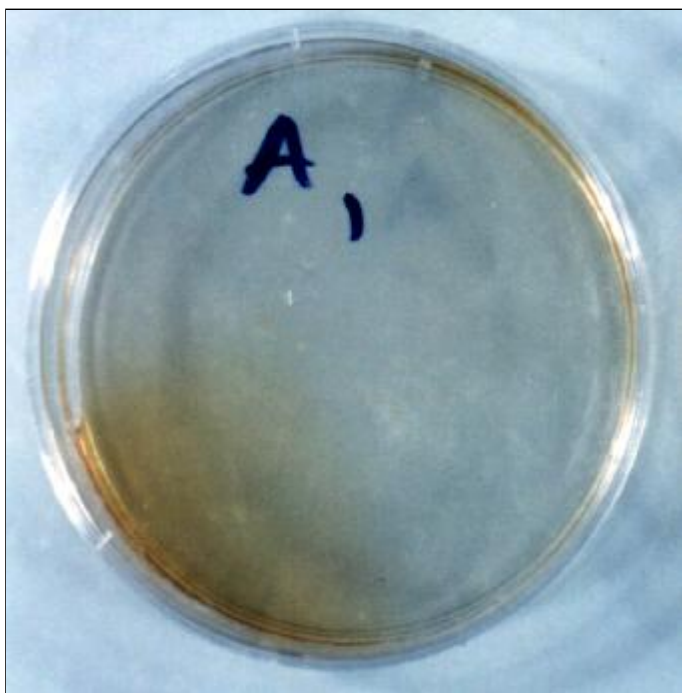


Photo n°34
Extrait méthanol-eau



Photo n°35
Extrait Chloroforme



Photo n°36
Extrait acetate d'éthyle



Photo n°37
Extrait hexane

Action de *Asphodelus microcarpus* sur *Trycophyton mentagraphytes*



Photo n°38
Extrait méthanol-eau

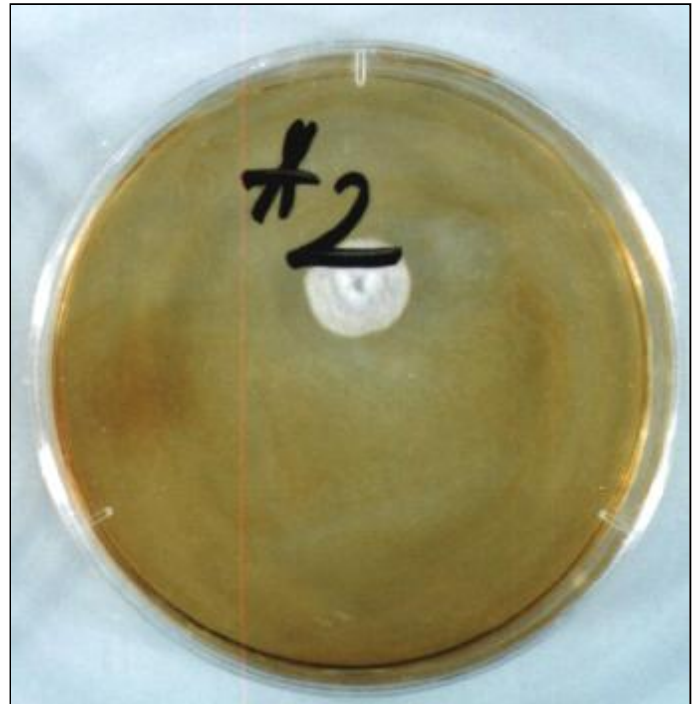


Photo n°39
Extrait chloroforme



Photo n°40
Extrait acetate d'éthyle



Photo n°41
Extrait hexane

ALOE VERA

Les résultats et les photos respectives sont consignés dans le **tableau n°20**.

<i>Aloe vera</i>	<i>Candida albicans</i>	<i>Trychophyton mentagrophytes</i>
Aloès : extrait d'acétate d'éthyle	Pousse importante photo n°42	Pousse presque nulle Photo n°43

Tableau N°20 - Activité antifongique de l'extrait d'*Aloe vera*

Pour le seul extrait de la drogue d'*Aloès vera*, la **photo n° 43** visualise une pousse minimale de *Trichophyton mentagrophytes* faisant penser peut être à une action inhibitrice probable de la drogue d'Aloès sur *Trichophyton mentagrophytes*.

Sur *Candida albicans*, la croissance fongique est nette donc aucune action inhibitrice de la drogue.

Effet anti-fongique de *Aloe vera* au niveau de la plaque chromatographique

Les résultats sont consignés dans le **tableau n°21** et rapportés par les **photos n° 44 et 45**

<i>Aloe vera</i>	<i>Candida albicans</i>	<i>Trychophyton mentagrophytes</i>
Extrait d'acétate d'éthyle Sur chromatographie sur couche mince	Absence totale de pousse photo n°44	Absence totale de pousse photo n°45

Tableau N° 21 - Activité antifongique d'*Aloe vera* sur la plaque chromatographique

Il ressort de cette lecture que l'extrait d'acétate d'éthyle d'*Aloe vera* sur plaque chromatographique inhibe totalement la croissance aussi bien de *Candida albicans* que celle de *Trychophyton mentagrophytes*.

Action d'*Aloe vera* sur *Candida albicans*



Photo n° 42
Extrait Acetate d'éthyle

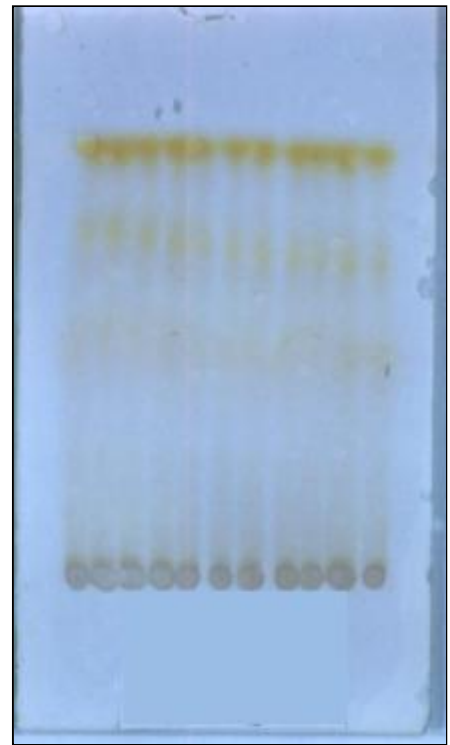


Photo n° 44
Action au niveau de la plaque chromatographie

Action d'*Aloe vera* sur *trychophyton mentagraphytes*



Photo n° 43
Extrait Acetate d'éthyle

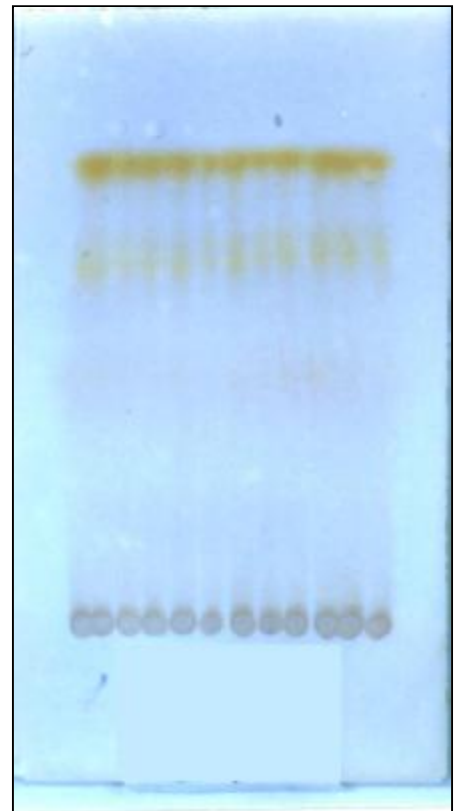


Photo n° 45
Action au niveau de la plaque chromatographie

JUNIPERUS OXYCEDRUS

Les résultats et les numéros des photos respectives sont consignés dans le tableau n°22.

<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Candida albicans</i>	<i>Trychophyton mentagrophytes</i>	<i>Microsporum canis</i>
Huile de cade brute	Absence totale de pousse / photo n°46	Absence totale de pousse / photo n°47	Absence totale de pousse / photo n°48

Tableau N°22 - Activité antifongique de l'huile de cade

Les résultats obtenus avec l'huile de cade relèvent nettement l'action inhibitrice recherchée. Il y a eu inhibition totale de la croissance des trois cultures réalisées.

Action inhibitrice complète sur la croissance de *Candida albicans* **photo n°46**.

Action inhibitrice complète sur la croissance de *Trychophyton mentagrophytes* **photo n°47**.

Action inhibitrice complète sur la croissance de *Microsporum canis* **photo n°48**, cette lecture précisément est réalisée en comparaison avec une culture témoin de *Microsporum canis* **photo n°49**.

Pour Conclure :

L'action hautement inhibitrice de l'huile de cade vis à vis de la croissance fongique, confirme les indications justifiées de cette drogue dans son utilisation traditionnelle très répandue en Afrique du Nord.

Action de *Juniperus oxycedrus*

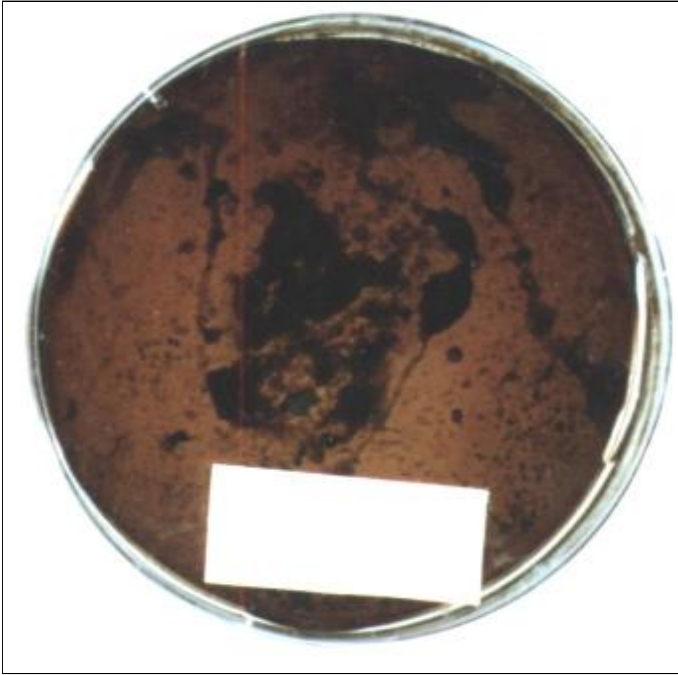


Photo n° 46
Action de l'huile de cade sur
Candida albicans

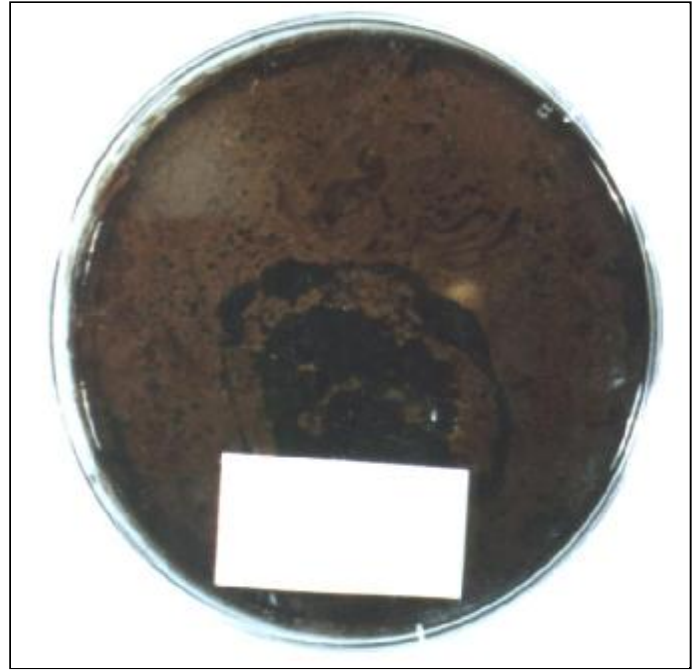


Photo n° 47
Action de l'huile de cade sur
Trycophyton mentagraphytes

✓ L'opacité dense qui apparaît sur les photos, est l'huile de cade concentrée dont la diffusion dans la gélose a été hétérogène ceci étant du à la viscosité élevée de l'huile de cade.

Action de *Juniperus oxycedrus*

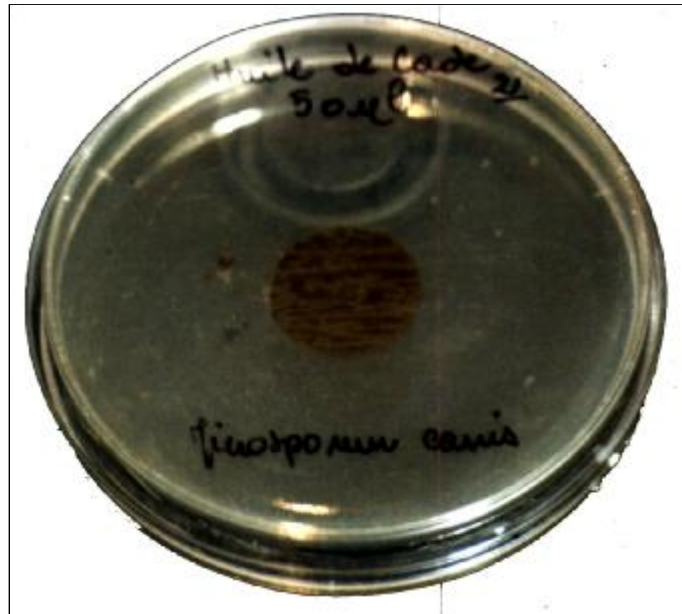


Photo N° 48
Action de l'huile de cade sur *Microsporum canis*

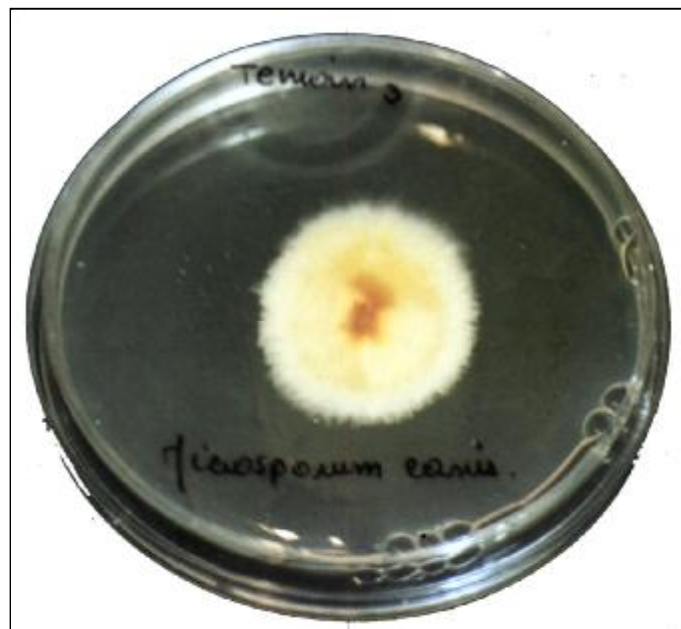


Photo N° 49
Culture témoin de *Microsporum canis*

DISCUSSION

INULA VISCOSA

Les extraits hydroalcoolique et chloroformique des parties aériennes de notre plante ont mis en évidence les effets antibactériens et antifongiques sur les germes testés. Sachant que le méthanol-eau est un solvant polaire pouvant extraire de la matière végétale: les Alcaloïdes, Flavonoïdes, Hétérosides, Tanins, sels, oses et acides aminés.

Le chloroforme, solvant moyennement polaire, cette caractéristique lui confère la propriété d'extraire: les flavonoïdes aglucones, les saponines, huiles essentielles, terpènes et alcoïdes bases(Paris-Moysse 1965) – (Bezanger- Beauquesne1989).

L'étude phytochimique de la matière végétale de *Inula viscosa*, réalisée par Ulubelen et Goun en 1986 et Benayache en 1991 à mis en évidence la présence d'une série importante de flavonoïdes, plus d'une vingtaine de molécules sesquiterpéniques et des triterpènes.

En se basant sur la littérature, on peut énumérer les propriétés biologiques mises en évidence par les différentes familles moléculaires de notre plante :

- α Les sesquiterpènes de *Inula viscosa*, sont des molécules à pouvoir fongicide Stocher et Khasmany (1970) ont mis en évidence une action antifongique contre les dermatophytes et *candida albicans* ainsi qu'une action antibactérienne contre certains Gram+, Gram- et mycobactéries.

Ces travaux réalisés «in vitro» ont été poursuivis par des essais «in vivo» chez la souris dans le traitement de la dermatite chronique, une action thérapeutique remarquable à été observée.

Ces auteurs ont confirmé que l'acide sesquiterpénique en question serait un agent anti-dermatophytique potentiel.

- α Les flavonoïdes, en plus de leurs vertus, spasmolytique, anti-inflammatoire et anthelmintique (Abdellah 1988) (Susplugas 1979) (Grande et coll 1992) (Bezanger Beauquesne 1989), les flavonoïdes de *Inula viscosa* ont montré leur efficacité comme substances antibactériennes. Cette propriété serait due à une inhibition des enzymes bactériennes, du fait de la réaction d'addition avec le groupement thiol ou amine (Paris –Moysse 1965).

Trois composants flavoniques isolés des parties aériennes de *Inula viscosa* ont été testés en 1999 par Manez et coll «in vivo» sur la souris présentant une dermatite, une action anti-inflammatoire nette a été observée.

Cette même propriété en plus de l'effet cicatrisant, a été constatée lors des expériences «in vivo» sur les brûlures de 3ème degré chez le lapin par Chari et Hamdi Pacha en 1999.

Quant à notre expérimentation, nous avons mis en évidence l'effet antibactérien et antifongique des extraits hydroalcoolique et chloroformique des parties aériennes de notre plante.

l'action fongicide que nous avons obtenue à l'égard de *Trychophyton mentragphytes* et fongistatique à l'égard de *Candida albicans*, elle a été aussi observée dans les travaux de Hamdi Pacha en (1997) sur cinq souches de dermatophytes et sur *candida albicans*.

Cette même action fongicide a été aussi relevée en 1998 dans les travaux de Maoz et Neeman, ces chercheurs ont obtenus avec l'extrait aqueux de *Inula viscosa* l'inhibition nette de la croissance de *Microsporum canis* et *Trychophyton rubrum*.

Ali Stayeh et Aboughdeïb en 1999, obtiennent les même résultats, cette fois sur *Trychophyton mentagrophytes* et *Candida albicans*.

Récemment, Maoz et coll (2000) comparent «In vitro» l'effet antimycosique de l'extrait hydroalcoolique de feuilles de *Inula viscosa* sur la croissance des dermatophytes et *Candida albicans* à l'action du Nitrate de Miconazole, un antimycosique connu.

Cependant, ils sont arrivés à démontrer que l'action des extraits de *Inula viscosa* était aussi remarquable que celle du Nitrate de Miconazole.

L'action antibactérienne, que nous avons obtenu à l'égard de la croissance du staphylocoque de référence a été aussi mise en évidence par les travaux de Hamdi Pacha en 1997 sur *staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Proteus vulgaris*.

Des résultats similaires ont été obtenus en 1998 par Ali Stayeh et coll, l'inhibition bactérienne a été évaluée à 90%.

A la lumière de tous ces résultats, nous pouvons dire que les effets antibactériennes et antifongiques obtenus seraient dus à l'action des flavonoïdes et sesquiterpènes existants au niveau des parties aériennes de notre plante.

Nous le rappelons, dans notre travail ainsi que dans les recherches de la plupart des auteurs qui se sont intéressés à cette plante, il n'a été question que des parties aériennes de *Inula viscosa*.

Mais il semblerait que les parties souterraines de la plante pourraient aussi avoir des vertus semblables comme il est rapporté par les travaux de Bruneton en 1993, qui a relevé des propriétés antifongiques sur la croissance de *Trychophyton mentagrophytes* et d'autres champignons pathogènes chez l'homme et l'animal.

Cette action antifongique a été imputée à une molécule bien précise : l'Alantolactone qui est un sesquiterpène essentiel isolé des parties souterraines de *Inula viscosa*.

Dans ce cas, il serait judicieux, d'exploiter la plante dans sa totalité (parties aériennes et parties souterraines).

Les propriétés pharmacologiques de *Inula viscosa* seraient dues probablement à des effets antibactériens et antifongiques potentialisés ou additionnés.

LAWSONIA INERMIS

Tous les travaux ayant trait à la chimie de *Lawsonia inermis* ont mis en évidence la présence de :Flavonoïdes, xanthones, coumarines, résine, pigments flavoniques et des pigments naphthoquinoniques dont le plus important est la **lawsone**.

Cette molécule est devenue le centre d'intérêt des recherches et les applications traditionnelles les plus connues sont l'utilisation de cette plante comme antifongique et cicatrisante. (Sarita 1991 –Latour et Latif 1959-Kheraro et Gadam1981)

L'attribution des vertus thérapeutiques de cette plante à la lawsone est connue déjà depuis longtemps Moysse-Paris (1965), Tripathi (1978) prouvent «in vitro» l'effet antifongique de *Lawsonia inermis*.

En 1995 Bashir et Tamiramo démontrent à partir d'extrait éthanolique par des essais «in vivo» chez le rat que la lawsone possède des effets anti-inflammatoires, antipyrétriqes et analgésiques.

Raimk en 1996, s'intéresse à l'action fongicide de *Lawsoina inermis* par des essais «In vitro» sur *Pestalotipsis mangiferae*, un champignon végétal qui attaque le Manguier.

Les travaux de Hamdi Pacha et coll en 1998 apportent un plus à ces recherches et confirment l'effet cicatrisant de l'extrait hydroalcolique de *Lawsoina inermis* sur les brûlures expérimentales chez le lapin.

Enfin, Ali Stayeh et coll en 2000 prouvent «in vivo» une autre propriété pharmacologique de la lawsone comme facteur hépato-protecteur: la lawsone inhiberait la peroxydation des lipides microsomiiaux.

Dans notre expérimentation, nous avons mis en évidence l'effet antibactérien à partir de l'extrait chloroformique de *Lawsonia inermis* sur le staphylocoque de référence.

L'effet antifongique a été observé sur la culture de *Trychophyton mentagrophytes*, avec l'extrait à base d'hexane.

Nous remarquons que nos résultats se rapprochent, du moins pour un aspect de ceux de la littérature.

ASPHODELUS MICROCARPUS

D'après la littérature, l'Asphodèle est une plante douée de vertus pharmacologiques appréciables :

Diurétique, antalgique, anti-rhumatismale et surtout très efficace dans le traitement des affections de la peau (dermatoses, eczémas, mycoses...) (Ghileb 1987-Baba Aissa 1991- Zellagui 1998).

Cette dernière propriété, d'après les renseignements recueillis auprès des guérisseurs, est incontestable : le jus des tubercules d'Asphodèle est un excellent anti-mycosique et anti-dermatophytique.

Nous avons donc essayé par notre travail de confirmer «in vitro» l'effet antifongique et par la même, l'action antibactérienne qui pourrait faire des tubercules de l'Asphodèle, un médicament à usage externe.

Une expérimentation similaire a été réalisée en 1998 par Bonsignore et coll qui ont évalué «in vitro »l'action microbicide d'extrait de tubercules *d'Asphodelus microcarpus* sur certains Gram⁺, Gram⁻ et *Blastomyces sp.*

Nos essais, nous ont permis d'obtenir l'inhibition de la pousse de *candida albicans* avec les trois extraits : méthanol-eau, Acetate d'éthyle et Hexane.

Ces trois solvants comme il a été déjà précisé vont du plus polaire(méthanol-eau), de polarité moyenne (acetate d'éthyle) au plus apolaire (hexane).

- Le premier permet d'extraire un certain nombre de molécules, celles qui nous intéressent dans notre plante seraient : les alcaloïdes(choline et stachydrine), les hétérosides, et les mucilages.
- Le deuxième nous permet d'obtenir les alcaloïdes bases et les dérivés anthraceniques glycosidiques.
- Le troisième serait responsable de la libération des anthraquinones dont les plus importantes dans la racine de l'Asphodèle sont l'Asphodeline et la Microcarpine.

Nous pensons, sans pour autant pouvoir l'affirmer formellement que les inhibitions obtenues à l'égard de la pousse de *Candida albicans* seraient dues à une ou plusieurs familles moléculaires de notre plante.

En espérant des recherches plus approfondies qui préciseraient la ou les molécules actives, nous pouvons seulement dire, modestement, que nous ajoutons par notre travail une propriété pharmacologique certaine : «**L'effet antifongique** »

d'*Asphodelus microcarpus*.

ALOE VERA

La «**Barbaloïne**» ou drogue d'Aloes contient des dérivés hydroxyanthracéniques, des anthraquinones libres, des glucosides et des tanins (Paris Moysse 1965) (Bezanger Beauquesne 1980) l'acetate d'ethyle, solvant moyennement polaire permet d'extraire particulièrement, les dérivés hydroxyanthracéniques.

Dans la littérature consultée, les dérivés hydroxyanthracéniques d'*Aloe vera* ne sont connus que pour des propriétés emménagogues et purgatives.

Nos résultats montrent une action inhibitrice assez importante sur la croissance de *Trychophyton mentagrophytes* obtenue lors de l'ensemencement au niveau des boites de Pétri.

Les ensemencements sur la plaque chromatographique révèlent une action inhibitrice de la croissance aussi bien de *Trychophyton mentagrophytes* que de *Candida albicans*.

La deuxième inhibition de *Candida albicans* serait peut être due à l'action précise des anthaquinones libres, suite à la migration sur la plaque chromatographique, les anthaquinones libres ont plus d'activité grâce à la libération de leurs groupements thiols.(Paris –Moysse 1965).

Nous venons peut être d'ajouter aux vertus pharmacologiques d'*Aloe vera*, Une autre propriété «**l'action antifongique**».

Par contre l'action antibactérienne demeure absente.

JUNIPERUS OXYCEDRUS

L'huile de cade est l'extrait du bois de cet arbre, obtenu par pyrogénéation, elle possède des vertus pharmacologiques nombreuses, les plus certaines sont observées en dermatologie humaine et vétérinaire.

La composition chimique de cette huile parfaitement connue comporte: des sesquitépènes essentiellement (cadinène et gaïacol)- des sesquiterpènes –alcools, des cétones, des composés phénoliques (qui caractérisent l'odeur de l'huile de cade) et des acides.

Dans ses travaux publiés en 1980,Bezanger attribue les propriétés curatives de l'huile de cade dans le traitement des maladies de la peau, au cadinène et au gaïacol.

Quezel et Santa (1963)- Fauron –Moati- Donadieu (1983), précisent encore que les vertus curatives de l'huile de cade dans le traitement de l'eczéma, l'acné et le psoriasis sont due à l'action synergique du cadinène et du gaïacol et citent les nombreuses préparations pharmaceutiques à base de ces molécules (pommades, lotions, bains...).

Quand aux composés phénoliques de l'huile de cade, ils confèrent à cette dernière l'action antiseptique recherchée et obtenue lors de l'utilisation de cette huile dans l'eau de boisson pour le traitement des affections urinaires (Bezanger beauquesne1993).

Lafon en (1987) relève l'importance du cadinène dans le traitement des dermatoses chez l'homme, nos investigations «in vitro» confirment nettement d'une part, l'effet bactéricide sur *Staphylococcus aureus* et sur *Escherichia coli*.

D'autre part, l'effet hautement fongicide obtenu sur *Trychophyton mentagraphytes*, *Microsporum canis* et *Candida albicans*.

Nous signalons, cependant, que nous avons conservé les cultures à +4°C pendant 3 mois à compter du jour de la lecture et aucune pousse n'a été observée, même pas de contamination, contrairement aux autres cultures qui ont développées des pousses anarchiques après quelques jours de conservations à +4°C.

Au terme de toutes ces constatations, nous affirmons que l'huile de cade possède une action fongicide et bactéricide nette, persistante et réelle.

CONCLUSION

Les cinq plantes, sujet de notre expérimentation ont une réputation certaine dans la médecine populaire.

Une des vertus commune à ces plantes est leur utilisation dans les affections cutanées (mycoses, eczémas...) tant bien chez l'homme que chez l'animal.

Le but de notre travail était de confirmer d'une manière rationnelle, cette utilisation empirique.

De cette petite recherche, il ressort que nos cinq plantes ont présenté un effet fongistatique et fongicide sur les dermatophytes testés: *Trychophyton mentographytes*, *Microsporum canis* et *Candida albicans*.

Quant à l'action antibactérienne, elle a été variable :

Nulle, pour *Asphodelus microcarpus* et *Aloe véra*, faible pour *Inula viscosa* et *Lawsonia inermis*, élevée et très nette pour l'huile de cade à la fois sur les deux germes testés: *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli*.

Ce travail préliminaire permet de répondre partiellement quant à l'utilisation de ces plantes dans les affections cutanées.

Mais au terme de ces informations, s'impose une suite expérimentale indispensable basée sur les axes suivants :

- Etablir le screening chimique de chaque drogue.
- Séparer les familles moléculaires.
- Refaire les mêmes tests «in vitro» pour chaque famille afin de cibler la marge moléculaire active.
- Quantifier la ou les concentrations nécessaires par la mise au point de CMI (Concentration Minimale Inhibitrice).
- Evaluer les seuils de toxicité et d'efficacité en précisant la DE 50 et la DL 50.
- Confirmer par des tests «in vivo» l'intérêt thérapeutique.
- Enfin, proposer d'éventuelles préparations galéniques à usage externe (pommades, gels...)

BIBLIOGRAPHIE

- q ABDALLA.S.- ABU-ZERGA.M.- AFIDIF (1988)
Effects of hispidulin, a flavone isolated from *Inula viscosa*, on isolated.
Gem. Pharmacol n°4 pp 63.
- q AHMED. S. – RAHAMAN. A. – ALAM. A. (2000).
Evaluation of the efficacy of *Lawsonia alba* in the alleviation of carbon tetrachloride induced oxidative stress.
Jou. Ethnopharmacol vol 69 n°2 pp 64-157
- q ALI SAYEED- ABU GHDEIB. SI. (1999)
Anti fungal activity of plant extracts against dermatophytes.
Depart. of. Bio. Sciences pp 42-72.
- q ALI STAYEH. M.S- YAGHMOUR R.M- FAIDI Y.R (1998)
Anti microbial activity of 20 plants used in folkloric medicine in the Palestinian area.
Jou. Ethnopharmacol n° 4. pp 71-265
- q AOUNI. M. (1996)
Analyse de l'activité anti bactérienne, anti virale et cyto toxique des extraits de plantes.
Faculté de pharmacie, Monastir, Tunisie. pp.169-174.
- q BABA AÏSSA.F (1991)
Les plantes médicinales en Algérie
Co-édition Bouchène et A Diwan. Pp 69
- q BASHIR. A. – TAMIRAMO.K (1995)
Anti- inflammatory – antipyrétique and analgesic effects of *Lawsonia inermis* L in rats.
Pharmacology. Vol 51 n° 6 pp 63-356
- q BASTIDE. P- MALHURET. R (1987)
Corrélation, composition chimique activité antimicrobienne.
Plantes médicinales et phytothérapie tome 21 n° 3 pp 209-217
- q BASSENE. E- OLSCHWANG (1987)
Plantes médicinales Africaines.
Plantes médicinales et phytothérapie tome 21 n°2 PP 173-176.

- q BELAICHE .P(1979)
Traité de phytothérapie et d'aromathérapie .
Ed. Maloine Tome 1 pp 123
- q BENAYACHE. S. – BANAYACHE .F. –DENDOUGHI.H.- JAY.M. (1991)
Les Favomoïdes de *Inula viscosa* L.
Plantes médicinales et phytothérapie.
Tome 25, n° 4 .p 170-176
- q BENDJILALI. B- TANTAOUI. E- AYADE. A (1986)
Méthodes d'étude des propriétés antiseptiques des huiles essentielles par
contact direct en milieu gélosé
Plantes médicinales et phytothérapie .Tome 20 n°2 pp 155-167
- q BENISTON. N (1984)
Fleurs d'Algérie Paris France pp 99
- q BEZANGER - BEAU QUESNE L- PINKAS.M. (1980)
Plantes médicinales des régions tempérées
Ed. MALOINE PP 436.
- q BEZANGER - BEAU QUESNE L- PINKAS.M. (1986)
Les plantes dans la thérapeutique moderne
2ème édition MALOINE –Paris . pp 68-262-268.
- q BEZANGER- BEAU QUESNE L (1989)
Valeur medicinale des Flavonoïdes.
Actualités pharmaceutiques n° 280. pp 70-74.
- q BONNIER. G(1990)
La grande flore en couleur. Tome n°2. Ed. Belin pp. 695- 699.
- q BONSIGNOREL, COTTIGLIA.F., LOY.G (1998)
Preliminary study on the chemical constituents and microbiologic activity of
Asphodelus microcarpus.
. Bull. Chim. Farm. Vol 137 n°6 pp. 90-186.
- q BOUKEF. K. (1986).
Médecine traditionnelle et pharmacopée, les plantes dans la médecine
traditionnelle tunisienne.
Agence de coopération culturelle et technique pp. 317 – 319.

- q BOUKEF. K – GHILEB. G.M (1988)

Contribution à l'étude des plantes utilisées en médecine traditionnelle Maghrébine.

Bull. Med. Pharma 2(1) pp. 47- 55.

q BOULOS. L (1983)

Medecinal plants of North Africa

Library of congress. Cataloging in publication sata pp. 8- 18.

q BRUNETON. J. (1987).

Eléments de phytochimie et Pharmacognosie. Techniques et documentation.

Ed. Lavoisier pp. 261- 267,

q BRUNETON. J (1993)

Pharmacognosie – Phytochimie et plantes médicinales.

2ème édition Lavoisier–Paris. pp 363-364-467-474

q CAFARCHIA. C. – DE. LAURENTISM, MILILLOMA- PUCCIMI. Y. (1999).

Recherche of antifungal activity of flowers and leaves of *Inula viscosa*.

Parasitologia- pp. 82

q CARRON.R.- MORAN.A.-MONTERO.J.(1987)

Propriétés antimicrobiennes des différents extraits obtenus de quelques plantes méditerranéennes d'intérêt médical.

Plantes médicinales et phytothérapie tome 21 n°4 pp 195 -202

q CAVALLINI.A, NATALI.L and I, CASTORENA.S(1987)

Aloe barbadensis Mill (*Aloé* vara L) in Biotechnology in Agriculture and Forestry
Medecinal and Aromatic plants.

Ed. Y.B.S. Bajaj. Tome 3. pp321-322

q CHALCHAT.J. –GARRY. P- MICHET.P(1987)

Corrélation chimique /Activité antimicrobienne.

Jou. Essent. Oil. Resch. Tome 21 n° 1 P26-35

q CHARI.Z. (1999)

Effets cicatrisants de *Inula viscosa* sur les brûlures expérimentales chez le lapin.

Thèse de Magister. Université de Constantine.

q CHERITI.A (1995)

Plantes de la pharmacopée traditionnelle dans la région d'El Bayadh (Algérie)

Fitotérapie vol 66 n°6 pp 315

q CHIARLO. B. (1988)

Sui costituenti dell *Inula viscosa* Ait.

Bull. Chim. Farm. n° 107. pp 370-380.

- q DEBRUGNE. G(1984)
Larousse des plantes qui guérissent pp 7-23-35-45
- q DENOEL.AI. (1958)
Matière végétale.
Pharmacognosie. 2ème ed. Tome 1.

- q EVANS W.C (1989)
Pharmacognosy
13e ed. Bailliere Tindall. London. pp 15-62

- q FAURON.R- MOATI.R- DONADIEU.Y (1983)
Guide pratique de phytothérapie.
Ed. MALOINE. pp 811.
- q FOURNIER.P. (1947)
Livre des plantes médicinales et veneneuses de France.
Ed. LECHEVALIER. Tome 1 pp 176-178.
- q FOURNIER.P. (1948)
Livre des plantes médicinales et veneneuses de France.
Ed. LECHEVALIER. Tome 2 pp 156.

- q GARNIER. G- BEZANGER. L- DEBRAY. G (1961)
Ressources médicinales de la flore française
Tome 1 pp 9-10
- q GHILEB. G.M (1987)
Les plantes dans la médecine traditionnelle Maghébine.
Dip. D'études Comp. De phytothérapie Tunis. pp 8-14-71-78
- q GRANDE. M. -TORRES. P.- PIERA. F. (1992)
Triterpenoïds from *Dittrichia viscosa*.
Phytochemistry, vol 31 n°5 .pp 1826-1828.

- q HAMDY PACHA. Y- BENAYACH.S- BENAZZOUZ. M(1993)
Caractérisation moléculaire et effets anti-antibactérien de quelques plantes Algériennes : *Inula viscosa* et *Centaurea pullabo*

Jam, vol n°3 pp 183-186.

- q HAMDY PACHA. Y, BENAYACHE.F, BENAYACH.S (1993).
Caractéristiques moléculaires et effets anti-bactériens de centaurea pullata et
Inula viscosa.

Jam vol. 3.pp 183- 186.

- q HAMDY PACHA. Y- BENTGHOUALA.C – MOULAHOU.M. T. (1997)
Essais d'activité anti fongique et anti bactérienne de Inula viscosa L.

- q HAMDY PACHA. Y, BENAZZOUM. M, BELKHIRI. H (1998).
Effet cicatrisant de Lawsonia inermis dans les brûlures du 3ème degré.
Revue Med. Pharm. Afr. Vol 11-12 pp151- 157.

- q KHERARO. J- GADAM. J (1981)
Les plantes médicinales et toxiques
Ed Vigots frères pp 517-518

- q KOTB.F (1983).
Médicinal plant in Lybya.
Arabe encyclopédia House. Beirut Lebnan. pp230

- q LAFON CASADEBAIG. J. (1987)
Réalisation d'extraits secs nébulisés et optimisation de formes galéniques
d'origine végétale à activité diurétique.
Thèse de Doctorat d'état. Montpellier.pp.57-60.

- q LAOUER.H (1995)
Contribution à l'étude des plantes médicinales du massif Boutaleb.
Thèse de Magistère pp.82- 83. Pp 95- 98.

- q LAURO. L ROLIH.C.(1990)
Observations and reseach on an extract of Inula viscisa Ait.
Bool – Soc- Ital – Biol – Sper. n°9 pp 34-66

- q MAHMOUDI.Y (1990)
Les plantes médicinales dans le jardin Prophétique
Ed. قصر الكتاب البلدية

- q MALAN.K –DUSART.G- MARION.C (1986)
Activité antibactériennes de l'huile essentielle d'Hyptis pectinata.

Plantes médicinales et phytothérapie tome 20 n°4 pp 323-329.

- q MAIRE.R (1957)
Flore de l'Afrique du Nord, encyclopédie biologique.
Ed. Lechevalier .Vol 5. pp 26-46
- q MAOZ.M. – MEEMAN.I.(1998)
Antimicrobiol effects of aqueous plants extracts of the fungi microspoum canis
and trichophyton rubrum .
Lett Appl microbiol n° 26 pp 3-61
- q MAOZ.M. – MEEMAN.I.(2000)
Effet of Inula viscosa extract on chitin synthesis in dermatophytes and condida
albicans.
Jou. Ethnopharmacol n° 3. pp 479-482.
- q MANEZ.S. – RECIO.M.- GIL.I.(1999)
Aglycosyl analogue of diacyl glycerol and other anti-inflammatory constitunts.
Jou Mat – Prod. N° 4 pp 601
- q MARHUENDA.R. – GARCIA.M.D (1987)
Mise en évidence des propriétés antibactériennes des acides phénols de
Thymus carnosus.
- q MENGHINI.A. – LOUINI.A –CAPRIO.A (1987)
Activité anti microbienne en contact direct et en microatmosphère de certains
huiles essentielles .
Plantes médicinales et phytothérapie Tome 21 n° 1 pp 36-42.

- q MILLET.J – MICHEL.D (1987)
Etude préliminaire des propriétés fongistatiques de la propolis.
Plantes médicinales et phytothérapie tome 21 n°1 pp3-7
- q MOUREY .E – OLSCHWANG.D. (1985)
Activité antimicrobienne d'extraits de feuilles de Ginkgo biloba.
Plantes médicinales et phytothérapie tome 19 n°4 pp 270-276
- q MURENGEZI. I. (1993)
Etude de l'activité antibactérienne de quelques plantes utilisées en médecine
traditionnelle Rwandaise.
Revue Méd. Pharm. Afr. Vol 7 n°1 pp 3-10.

- q NATHAN. F (1967)

Atlas des plantes médicinales pp 20-22-28-38-100

- q NEGRETTE. R – BACKHOUSE.N – BRAVO.B (1987)
Quelques flavonoïdes de centaurée flocosa
Plantes médicinales et phytothérapie tome 21 n° 2 PP 168-172

- q ÖKSÜZ. S. (1976)
Taraxasterol oacetate from *Inula viscosa* .
Planta medica vol 29 pp 343-345.

- q PARIS. R.R- MOYSE .H.(1965)
Abrégé de matières médicales.
Collection de pharmacie sous la direction de JAMOT, tome 1.
Ed. Masson pp. 78-79-453
- q PERROT.E –PARIS. R (1971)
Les plantes médicinales
Presse universitaire de France pp 117-118
- q POUSSET.J.L(1989)
Les plantes médicinales Africaines.
Utilisation pratique p.97.

- q QUETIN –LECLERCQ.J- FAVEL. A (1994)
Screening for in vitro antifungal activities of some Indole alkaloïdes
Planta Med vol 61 pp 475-477
- q QUEZEL. P- SANTA.S(1962)
Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales.
CMRS Tome 1 pp.38-39. Tome2.pp571-574.
- q QUEZEL. P- SANTA.S(1963)
Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques Méridionales.
Centre national de la recherche scientifique .
Tome 2 pp 218-940

- q RAI. MK (1996)
In vitro évaluation of medicinal plant extracts against *Pestalotiopsis mangiferae*.

- Hindustan. Antibiot. Bull. Vol 38 n° 1 PP 6-53
- q RIOS.J- RECIO.M- VILLAR.A (1988)
Screening methods for natural products with antimicrobiol activity.
Jou . of Ethnopharmacology vol 23 pp 127-149.
 - q ROULIER.G (1990)
Traité pratique d'aromathérapie, propriétés et indications thérapeutiques des
Essences de plantes.
Ed. Dangles . pp 64-65.

 - q SARITA.G. – MOHD.A .- SARWAR.A.(1991)
Ethycholest 4 en 3 *b* ol from the roots of Lawsonia inermis.
Phytochemistry, vol 31 n° 7 PP 2558-2560.
 - q SERAKTA- DELMI. L (1999)
Effets cicatrisants des huiles de Genévrier Oxycèdes-Pin d'Alèp-Cèdre d'Atlas
sur les brûlures expérimentales. pp 6-10-52-73
 - q SHTACHER. G. – KASHMAM.Y.(1970)
A Novel Sesquiterpenic Acid witch a Narrow antifungal spectrum.
Jou.Of medicinal chemistry. Vol 13 n°6 pp 1221-1224.

 - q SNYDER.L – KIRKL.J (1979)
Introduction to modern liquid chromatography .
Ed. Wiley New york .pp 81
 - q SUSPLUGAS.C.– BALANSARD.G.–JULIEN.J. (1979)
Evidence of anthelmintic action of aerial parts from Inula viscosa L.
J.of Planta Medica vol 36 pp 223-252.

 - q TAILLADE.C. – SUSPLUGAS.P.-BALANSARD.G. (1980)
Les Flavonoïdes d'Inula viscosa Ait.
Plantes médicinales et phytothérapie.
Tome 14 n° pp 26-28.
 - q TAKEDA.Y- (1988)
New phenolic glucosides from Lawsonia inermis
Jou. Of.Mat. Prod. Vol 51 n° 4 pp 725-729
 - q TREASE.G.E – EVANS.W.C (1989)

- Pharmacognosy.
13^{ème} édition Ballière-Tindall. pp.436- 445.
- q TRIPATHI R.D- SRIVASTA H.S- DIXIT.S.M(1978)
Afungitoxic principle from the leaves of Lawsonia inermis Lam.
Experientia-15,34- 51-2.
- q ULUBELEN. A. – GOUN.S (1986)
Sesquiterpene acids from Inula viscosa.
Phytochemistry.vol 26 n° 4 pp 1223-1224.
- q VALNET.J (1983)
Phytothérapie, traitement des maladies par les plantes
2^{ème} ed. Maloine. pp 422- 423.
- q VANDEN BERGHE .D.A- VLIETINCK.A.J.(1991)
Serening Methods for antibacterial and antirival agent from higher plants.
Methods in plants Biochgmistry vol 6 pp 47-54.
- q VAN HELLEMONT.J. (1986)
COMPENDIUM de phytothérapie.
Adaptation française. Marc DELFOSSE. pp 227-228
- q WONG.K.C- TENG Y.E (1995)
Volatile component of Lawsonia inermis L. Fowers.
Jou- Essent – Oil- Res- vol 7 pp 425-428.
- q YANIZ.Z.- DAFNI.A.- FRIEDMANJ- PALEVITCH.D. (1987)
Plants used for the treatment of diabetes in Isreal.
J. Ethnopharmacol vol 2 pp 51-145.
- q ZELLAGUI.A (1998)
Etude phytochimique et génétique sur Asphodelus microcarpus SALZM and viv
de l'Est Algérien.
Thèse de Magister.Université de Constantine 9-24-121-132.