

République Algérienne Démocratique et Populaire



Ministère De l'Enseignement Supérieur et De la Recherche Scientifique



UNIVERSITE ABBES LAGHROUR - KHENCHELA

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE MOLECULAIRE ET CELLULAIRE

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de

MASTER Académique

Filière : Biologie

Option : Biochimie appliquée

Thème :

**Étude phytochimique et évaluation de l'activité anti
bactérienne et anti pyrétique d'extrait butanolique de
deux plantes médicinales *Onopordum acanthium* et
*Spartium junceum***

Présenté par :

DJAARIRI Mebarka

BOUTABBA Sara

Encadré par :

HABIBATNI Sofiane

Soutenu le : 16/06/2015

Jury de soutenance :

Président : **M^{me}BOUAKKEZ AMEL** (MAA) Univ. AbbèsLaghrou -Khenchela

Encadreur : **Mr HABIBATNI SOFIANE** (MAA) Univ. AbbèsLaghrou -Khenchela

Examineur : **M^{me} DJMIL** (MAA) Univ. AbbèsLaghrou- Khenchela

Promotion : Juin 2015

Travail réalisé au niveau du Campus des Laboratoires Pédagogiques, Université de Khenchela.

Dédicaces

Merci Allah de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, la force d'y croire, la patience d'aller jusqu'au bout du rêve et le bonheur de lever mes mains vers le ciel et de dire "Ya Kayoum"

Je dédie ce travail à :

A ma très chère mère Saliha

Par ce message d'amour je voudrais te rappeler combien je t'aime. Une mère est un trésor précieux pour un enfant. Maman, je suis le fruit de ton amour... ma mère tu m'as donné la vie et l'envie de vivre. Maman, je voudrais te dire que je t'aime. Tu es la reine de ma famille... Toi et papa vous êtes des modèles familiaux. Les plus beaux des parents... Maman, tu m'as appris à avoir confiance en moi... Tu n'as jamais été une mère fusionnelle. Tu as su faire en sorte que notre relation mère-enfant soit équilibrée... Grâce à ton éducation, je suis aujourd'hui une personne autonome, indépendante et heureuse de vivre.

Merci maman... Merci maman chérie... Merci ma mère que j'aime de tout mon cœur.

A mon très chers Père Abed El Azize

Merci Papa d'avoir amélioré ma vie, la façon dont elle est aujourd'hui.

Merci Papa, de m'avoir montré le droit chemin, me donner l'amour et le soutien que seul un père peut donner à sa fille. L'amour paternel est une arme pour l'enfant aimé... La protection paternelle apporte confiance en soi et joie de vivre... Merci papa chéri d'avoir été aussi bon avec moi. Que Dieu te garde près de moi encore longtemps. Je t'aime ...

Tout ce qu'il faut savoir sur la vie, mon père me l'a appris...

Respecter les autres, aimer sans compter, Suivre ses intuitions, apprendre de ses erreurs, viser toujours plus haut, croire en soi, honnêteté...

Merci, papa, de m'avoir appris tout ça !

A ma très chère sœur Sabrina et Hadjer

A mes très chers frères Abed El hak et Bader El ddine et Abed El basset

A tous les membres de ma famille, petits et grands veuillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection.

A mes chères amies : Sara, Selma, Wissem, Salima, Radhia , Amel, Nadjjet, Fatima, Hassiba, Hadjer, khalida, zohra, Ahlam, Meryeme, Loubna, Ibtissem, karima, Selma, Wided, Bessma

A ma promotion de Master II biochimie 2014-2015.

A tous ceux qui m'ont enseigné.

"اللهم اجعل امي و ابي ممن تقول لهما النار اذهبا فان نوركما اطفاء ناري وتقول لهما الجنة اقبلا فقد اشتقت اليكما" ♥

SARA

Dédicaces

Merci Allah de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, la force d'y croire, la patience d'aller jusqu'au bout du rêve et le bonheur de lever mes mains vers le ciel et de dire "Ya Kayoum"

A mes très chers parents pour leur soutien inconditionnel tout au long de mes études et pour la confiance qu'ils m'ont toujours témoignée.

Ma mère : Saliha

Mon père : M'Hamed

Aucune dédicace aussi parfaite douce soit-elle, ne saurait exprimer toute ma reconnaissance et tout l'amour que je vous porte. A ma très chère sœur : Ahlam A mes très chers frères : Kamel, Oussama Pour la personne la plus chère de ma vie. Pour ma grande sœur, qui était toujours m'encourager à continuer l'étude A Hayat (رحمها الله) A tous les membres de ma famille, petits et grands veuillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon Affection. A mes chères amies : Selma, Sara, Sara, Wissem, Salima, Aida, Bariza Assma, Ghzela, Nadjate, Ftoum, Hourya, hanane, Ikram, Sidra Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des frères, sœur et des amis sur qui je peux compter. En témoignage de l'amitié qui nous unit et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.

Mebarka

I. Liste d'abréviations

ATB antibiotique

AMP L'adénosine monophosphate cyclique

ATPase adenosinetriphosphatase

C₂H₅OH Éthanol

DMSO diméthylsulfoxyde

EA Extrait acétate d'éthyle

EEP Extrait éther de pétrole

EMB Extrait méthanolique brut

EB Extrait butanolique

FeCl₃ chlorure de fer(III)

HCl chlorure d'hydrogène

NaOH hydroxyde de sodium

NH₄OH hydroxyde d'ammonium

Oa *Onopordum acanthium* L

PP polyphénols

Sj *Spartium junceum*

II.Listes des figures

Figure 01 : Onopordum acanthium	06
Figure 02: Spartium junceum.....	08
Figure 03 : les graines de Spartium junceum.....	09
Figure 04 : Représentation des voies de biosynthèse des polyphénols.....	12
Figure.05: Structure de base des flavonoïdes	13
Figure.06 : les principales classes des flavonoïdes	15
Figure. 07: Structure de base des anthocyanidines	16
Figure 08 : Voie de biosynthèse des flavonoïdes	17
Figure. 09: Structure de base des Coumarines	19
Figure. 10: Structure de base des Saponosides	20
Figure 11: Protocole résumant les étapes de fractionnement de l'EMB.....	27
Figure 12: Protocole expérimentale.....	32
Figure 13: Effet antipyrétique du Sj et l'aspirine (100 mg/kg) sur l'hyperthermie induite chez le rat par la levure de bière.....	36

IV. Liste des tableaux

Tableau 01: les souches testées et Leurs propriétés.....	30
Tableau 02: les valeurs limitent des diamètres zones d'inhibition de Kanamycine pour les souches testées.....	31
Tableau03 : Résultats des réactions de caractérisation.....	33
Tableau 04 : Effet antipyrétique du Sj sur l'hyperthermie induite chez les rats par l'injection de la levure de bière.....	36
Tableau05 : Antibiogramme des germes étudiés en présence de antibiotique (diamètre de la zone d'inhibition en mm).....	38
Tableau06 : Activité antibactérienne des extraits d'O.ac et Sj.....	39

SOMMAIRE		Page
Liste Des Abréviations		
Liste Des Figures		
Liste Des Photos		
Liste Des Tableaux		
Introduction		01
<i>Partie Bibliographique</i>		
CHAPITRE I Généralités sur les plantes médicinales		
I. Généralités Sur Les Plantes Médicinales	.....	03
I.1. Définition	.....	03
I.2. Principes Actifs Des Plantes Médicinales	.....	03
I.3. La phytothérapie		05
I.4. Caractère Généraux Des Astéracées	.....	05
I.4.1. Historique	.....	05
I.4.2. Systématique De La Plante	.....	05
I.4.3. Distribution Et L'origine	.....	06
I.4.4. Description	.....	06
I.4.5. Pharmacologie Et Utilisation Traditionnel De Chardon Aux Anes	.....	07
I.5.1. Caractères Généraux Des Fabacées	.....	08
I.5.2. Historique	.....	08
I.5.3. Systématique de la plante		08
I.5.4. Description Générale	.....	08
I.5.5. utilisation et propriété		10
Chapitre II Les métabolites secondaires		
II. Les métabolites secondaires	.....	10
II .1. Les polyphénols	.....	10
II .1.1. Classification	.....	10
II .1.2. Biosynthèse des polyphénols	.....	11
II .1.2.1. La voie de l'acide shikimique	.....	11
II .1.2.2. La voie de l'acide malonique	.....	11
II .1.3. Effets biologiques des polyphénols	.....	12
II.1.4. Les flavonoïdes	.....	13
II.1.4.1. Structure et classification	.....	13
II.1.4.2. Localisation et distribution	.....	14
II.1.4.3. Les principales classes de flavonoïde	.....	14
II.1.4.4. Origine biosynthétique	.....	15
II.1.4.5. Activités biologiques des flavonoïdes	.....	17
II.1.4.5.1. Activité antibactérienne	.....	18
II.1.1.4.3. Effets antiallergiques	.....	18
II.1.1.4.5. Autres activités des flavonoïdes	.....	18
II.1.6. Les Coumarines	.....	19
II.1.7. Les saponosides	.....	19
II.1.8. Les Triterpenes et Stéroïdes		20

II.1.8. Les tanins	.....	20
II.1.8.1. Classification	.....	21
II.1.9. Les alcaloïdes	.....	21
II.2. Antipyrétique	.....	22
II.2.1. La fièvre	.....	22
II.2.2. Définition de la douleur	.....	22
II.3. Activité antimicrobienne	.....	23
II.3.1. Généralités	.....	23
II.3.2. Culture des bactéries	.....	23
II.3.3. Activité antimicrobienne des extraits des plantes	.....	23
II.3.4. Description des bactéries étudiées	.....	24
Partie Expérimentale		
Chapitre III Matériel et méthode		
III. Etude phytochimique		26
III.1. Matériel végétal	..... ...	26
III.2. Extraction	..... ...	26
III.2.2. Préparation de l'extrait méthanolique brut	.....	26
III.2.3. Fractionnement de l'extrait brut	..... ...	26
III.3. Tests préliminaires de la composition chimique	..... ...	28
III.5. Étude de l'activité antipyrétique	..... ...	30
III.6. Test de l'activité antimicrobienne	..... .....	33
Chapitre IV Résultats et discussion		
IV.1. Tests phytochimiques	.....	33
IV.3. L'activité antipyrétique	.....	34
IV.4. Activité antimicrobienne	.....	35
Conclusion et perspectives		40
Références Bibliographiques		43
Annexes		
Résumé		

RESUME

La présente étude a porté sur les espèces Oa et Sj qui appartiennent à la famille d'asteraceae et fabacées, une des familles les plus importantes dans la flore algérienne et les plus utilisées par les thérapeutes traditionnels. Elle a permis de mettre en évidence à travers un criblage phytochimique la présence des tanins, des flavonoïdes, et triterpènes, des composés phénoliques, des coumarines, des anthraquinones et des saponines. Les alcaloïdes ont été mis en évidence seulement dans Sj.

Les activités antipyrétique et antibactérienne de l'extrait butanolique de la partie aérienne de deux plantes médicinales Oa et Sj ont été étudiées in vivo.

Le screening phytochimique sur l'extrait butanolique d'Oa et Sj a montré que ces deux plantes contiennent: des flavonoïdes, des saponosides, des tanins, des alcaloïdes, des composés phénoliques et des triterpènes, des coumarines et des anthraquinones.

L'activité antibactérienne a été déterminée sur quatre souches bactériennes, selon la méthode de diffusion de disque. Les deux extraits d'Oa et Sj ont un effet sur les microorganismes testés sauf sur les bactéries *Klebsiella pneumoniae* et *Escherichia coli* 25922 qui ont fait preuve de résistance.

L'étude de l'extrait S sur l'hyperthermie induite chez le rat par la levure de bière a révélé les propriétés antipyrétiques de cet extrait.

Ces résultats concluants justifient l'utilisation traditionnelle de ces extraits.

Mots clés : dosage des polyphénols, l'activité antibactérienne, antipyrétique, *Onopordum acanthium*, *Spartium junceum*.

Introduction

Les plantes médicinales sont une source tant moderne qu'ancienne de produits pharmaceutiques et médicaux, y compris pour la médecine vétérinaire. En général, les substances actives d'origine naturelle sont bien acceptées par le corps humain grâce à son action douce et peu d'effets allergisants. Ils sont utilisés dans de nombreux suppléments naturels, tels que des composées phytochimiques et provitamines (**Schriner et al., 2009; Boveris et Puntarulo, 1998; Bucić-Kojić et al., 2007; Moure et al., 2001; Dizhbite et al., 2004; Leong shui, 2002**).

L'utilisation des plantes médicinales a connu un essor important dans ces derniers temps (**Koumare, 1989**). Aujourd'hui, on assiste à un retour à la nature, à la thérapeutique par les plantes, après les excès d'engagement des récentes découvertes chimiques et biologiques. (**Perroti et al., 1999**). Les extraits bruts des plantes représentent un réservoir immense de composés potentiels attribués aux métabolites secondaires (**Majinda et al., 2001; Morin, 2008**). Ces substances sont extrêmement complexes du point de vue structure et composition chimique. Toutefois, leur métabolisme produit des milliers de constituants différents, dont quelques-uns seulement sont responsables de l'effet thérapeutique (**Adams, 1998**).

L'Algérie possède une flore végétale riche et diversifiée. Parmi les plantes médicinales qui constituent le règne végétal, se trouve le genre *onopordum*, ce dernier est largement distribué surtout dans les régions de sud de l'atlas saharien. Et on trouve aussi le genre *spartium* de nombreuses espèces de ces genres sont utilisées en médecine traditionnelle parce qu'elles renferment plusieurs molécules douées d'activités thérapeutiques, parmi les espèces connues on rencontre *spartium junceum* et *onopordum acanthium*.

o. acanthium est considéré comme une plante médicinale utilisée pour traiter les maladies cardiovasculaires et génito-urinaires, comme diurétique et comme un activateur de la sécrétion gastrique (**Kisellova et al., 2006**), ainsi que les propriétés biologiques. *sj* a des fins médicinales telles que traitement de l'arythmie cardiaque, comme diurétique, émétique et purgatif. (**Waterhouse et al., 1988**)

Dans ce contexte s'inscrit le présent travail de recherche dont le but principal est d'étudier quelques activités à savoir ; antipyrétiques, antimicrobiennes des différents extraits organiques d'*O. acanthium* et *Sj*.

Pour répondre aux objectifs fixés dans ce travail, nous avons mené comme suit :

La première partie comprend deux chapitres dont le premier chapitre est consacré par une étude bibliographique, des généralités sur les plantes médicinales et la description (les caractères botaniques et la systématique) des différentes espèces végétales de notre étude, l'intérêt biologique et quelques travaux précédant réalisés sur ces plantes.

Dans le deuxième chapitre, nous rappelons sur des métabolites secondaires, leurs biosynthèses et quelques activités biologiques attribuées à différentes familles de ces métabolites.

Introduction

Une partie expérimentale (chapitre 03) traitant deux axes : d'une part dans le premier axe, on trouve les différentes méthodes du travail expérimental ainsi que les matériels utilisés, dont on a réalisé l'extraction.

D'autre part, le deuxième axe, on s'intéresse à évaluer le pouvoir antibactérien et antipyrétique des extraits de ces deux plantes.

Enfin, dans le quatrième chapitre, on a rapporté les résultats obtenus, l'étude de l'activité antibactérienne et antipyrétique des extraits des deux plantes, suivi par une discussion et on termine avec une conclusion générale.

I. Généralités sur les plantes médicinales

L'Algérie, pays connu pour sa biodiversité, dispose d'une flore particulièrement riche et variée. On compte environ 3000 espèces de plantes dont 15% endémique et appartenant à plusieurs familles botaniques. Ce potentiel floristique constitué de plantes médicinales, toxiques et condimentaires, est peu exploré du point de vue chimique et pharmacologique. A cet effet, il constitue à notre avis, une source non négligeable de recherche de substances naturelles (Quezel, 1963).

La médication par les plantes ou phytothérapie, était d'usage courant dans les plus anciennes civilisations qui s'intéressaient aux vertus curatives de certains végétaux. On peut dire qu'il s'agit d'une des premières manifestations de l'effort immémorial de l'homme pour comprendre et utiliser la nature (Bossardet et Rivolier, 1977).

I.1. Définition

Définition d'une plante médicinale est très simple. En fait il s'agit d'une plante qui est utilisée pour prévenir, soigner ou soulager divers maux. Les plantes médicinales sont des drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses (Farnsworth *et al*, 1986). Environ 35 000 espèces de plantes sont employées par le monde à des fins médicinales, ce qui constitue le plus large éventail de biodiversité utilisé par les êtres humains. Les plantes médicinales continuent de répondre à un besoin important malgré l'influence croissante du système sanitaire moderne (Eelqajet *al*, 2007).

I.2. Principes actifs des plantes médicinales

Le métabolisme de la plante verte produit avant tous des glucides (sucres) et des protides. Une fraction des glucides est ensuite transformée en composés divers dont les lipides sont les plus importants pour la plante, mais le métabolisme fournit aussi plusieurs corps secondaires que l'homme utilise dans son arsenal thérapeutique, il s'agit des alcaloïdes, des hétérosides, des huiles essentielles et des tanins, les végétaux nous fournissent également des vitamines, des oligoéléments, et des antibiotiques (champignons microscopique) (Boiteau et Potier, 1980).

I. 3. La phytothérapie

Traitement ou prévention des maladies par l'usage des plantes, la phytothérapie fait partie des médecines parallèles ou des médecines douces.

I. 3.1. Différents types de la phytothérapie

● **Aromathérapie** : est une thérapeutique qui utilise les essences des plantes, ou huiles essentielles, substances aromatiques secrétées par de nombreuses familles de plantes, ces

huiles sont des produits complexes à utiliser souvent à travers la peau.

- **Gemmothérapie** : Se fonde sur l'utilisation d'extrait alcoolique de tissus jeunes des végétaux tels que les bourgeons et les racelles. (Strange, 2006).

- **Herboristerie** : Correspond à la méthode de phytothérapie la plus classique et la plus ancienne. L'herboristerie se sert de la plante fraîche ou séchée ; elle utilise soit la plante entière, soit une partie de celle-ci (écorce, fruits, fleurs). La préparation repose sur des méthodes simples, le plus souvent à base d'eau : décoction, infusion, macération.

Ces préparations existent aussi sous forme plus moderne de gélule de poudre de plante sèche que le sujet avale. (Strange, 2006).

- **Homéopathie** : à recours aux plantes d'une façon prépondérante, mais non exclusive ; les trois quarts des souches sont d'origine végétale, le reste étant d'origine animale et minérale.

- **Phytothérapie pharmaceutique** : utilise des produits d'origine végétale obtenus par extraction et qui sont dilués dans l'alcool éthylique ou un autre solvant. Ces extraits sont dosés en quantités suffisantes pour avoir une action soutenue et rapide. Ils sont présentés sous forme de sirop, de gouttes, de gélules, de lyophilisats (Strange, 2006).

I.4. Caractère généraux des Astéracées

Le mot « Aster » du grec signifie étoile, en relation avec la forme de la fleur. Les Asteraceae (anciennement appelées Composées) sont une famille appartenant aux dicotylédones comprenant plus de 1500 genres et plus de 25000 espèces décrites dont 750 endémiques, C'est une des familles la plus importante des Angiospermes. Ce sont presque toujours des plantes herbacées avec souvent des racines charnues rhizomateuses, tubéreuses ou pivotantes (Crete, 1965).

I.4.1. Historique

L'Onopordon fausse acanthe (*Onopordumacanthium* L.) fait partie de la famille des Astéracées (Asteraceae). On l'appelle également Chardon aux ânes, pet et d'âne ou encore artichaut sauvage est une plante bisannuelle appartient à Asteraceae (Composées) famille, originaire du Sud et centrale Europe, naturalisé ou occasionnel dans le nord (Tutin et al, 1976). En Bulgarie cette espèce est couramment propager à sec endroits pierreux rudérales et perturbé champs jusqu'à 1500 m d'altitude. Les espèces contiennent différents classe de substances biologiquement actives que les saponines, les alcaloïdes, des lactones et ses sesquiterpènes inuline. Selon la médecine folklorique bulgare cette espèce a un effet rafraîchissant et vivifiant sur le corps (Petkov, 1982).

I.4.2. Systématique de la plante

Selon Deysson, (1979); Guignard, (1998) ; Spichiger *et al*, (2000), la systématique du *Onopordumacanthium* L est comme suit :

Règne	Planta	
Sous-règne	Tracheoobonta	
Sous-embranchement	Magnoliophyta	
Sous-classe	Asteridae	
Ordre	Asteraceae	Famille Asteraceae
Genre	Onopordum	
Espèce	<i>Onopordumacanthuim</i> L	

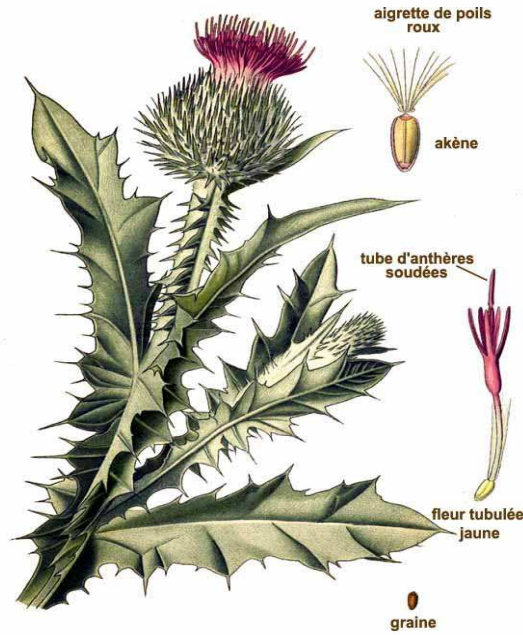
I.4.3. Distribution et l'origine

Chardon aux ânes est originaire de l'ouest, centrale et australe Europe ainsi que certaines parties de la Russie. Aux Etats-Unis la plante se trouve dans la plupart des Etats, du Vermont à la Virginie, Alabama et la Floride à la Californie et à l'ouest, de l'Oregon et de Washington. En Nouvelle-Angleterre cette plante a été signalée dans le Vermont, le Massachusetts, Connecticut et du Rhode Island (**Bailey, 1949; Britton, et Brown, 1970**).

En Algérie le Chardon aux ânes est particulièrement répandue dans les hauts plateaux, la steppe, le sud de l'Atlas saharien, les pâturages sablonneux et les lieux un peu humides (**Quizel et Santa, 1963**).

I.4.4. Description

Chardon aux ânes est une biennale herbacée qui peut atteindre jusqu'à 2 m de hauteur ou rarement plus. L'usine est grossier, plusieurs épines et est très ramifié. Les tiges des *Onopordumacanthium* sont ailées. La plante entière est densément tomenteuse, lui donnant un aspect blanc bleuâtre. Les feuilles sont oblongues et Barbarie, étant dentée ou légèrement lobé le long des marges. Le sommet de la feuille est aigu. Les feuilles sont essentiellement sessiles, avec une partie des feuilles inférieures ayant pétioles. Les pales des feuilles inférieures peuvent mesurer jusqu'à 30 cm de long. Depuis cette plante est une biennale, seulement la rosette de feuilles basales est présent dans la première année de sa croissance. Les capitules sont de couleur pourpre et mesurent de 2,5 à 5 cm de diamètre (**Figure 01**). Toutes les bractées de l'involucre sont inclinées avec plat, pâle, épines orange. Fleurs Chardon aux ânes de Juillet à Octobre. Les graines de cette plante sont 4-5 mm de long. Ils sont de couleur grise, et attaché à une aigrette de couleur brune qui peut être deux fois plus longue que la graine (**Britton, et Brown, 1970**).



Pl.160. Onoporde Acanthe. Onopordon Acanthium L.

Figure 01 : Onopordumacanthium (Quizel et Santa, 1963).

I.4.5. Pharmacologie et utilisation traditionnel de Chardon aux ânes

Chardon aux ânes a été utilisé par l'homme dans une variété de façons. Racines de première année et jeunes pousses sont utilisées dans les salades et herbes potagères consommées comme dans sud de l'Europe, et les têtes de fleurs immatures sont préparé comme l'artichaut (Fernaldet *al*, 1958; Grieve, 1959; Moore, 1969; Moore et Frankton,1974).

Traditionnellement, l'extrait de chardon a été utilisé pour traiter la gale, une éruption cutanée (Moore et Frankton, 1974), les cancers, les spasmes musculaires, les ulcères, le rachitisme chez les enfants, (Grieve, 1959).O. acanthiumest considéré comme une plante médicinale utilisé pour traiter les maladies cardiovasculaires et génito-urinaires, comme diurétique et comme un activateur de la sécrétion gastrique (Kiselovaet *al*, 2006). Cependant, cette espèce a une faible activité antioxydant soluble dans l'eau et possédé une faible tenure depolyphénol. En Russie, O. acanthiumest utilisé comme bactéricide et comme un cardiotonique, hémostatique antihypertenseur (Khalilovaet *al*, 2004).

I.5.1 Caractères généraux des Fabacées

La famille des Fabaceae (Fabacées) ou Légumineuse appartient à l'ordre des Fabales. Comptant 650 genres et 12000 espèces, elle regroupe 3 sous-familles : Caesalpinioideae, Mimosoideae et Faboideae. Aussi nommées « Légumineuses », les Fabacées se rencontrent sous forme ligneuse dans les climats chauds (rarement des arbrisseaux mais le plus souvent des lianes) ou sous forme herbacée dans les climats tempérés (**Wojciechowski et al, 2004**).

●**Nom commun:** balai. Autres noms communs appliquée à cette plante en Australie comprennent le genêt à balais, Balai anglais, balai commun et genêts.

I.5.2. Historique

Spartiumjunceum L (Genêt) est originaire de la région méditerranéenne et les îles Canaries. Ce était le premier balai arriver en Californie, est offert dans les pépinières de San Francisco en 1858 (**McClintock, 1979**). À partir de la fin des années 1930 genêt d'Espagne a été planté le long des routes de montagne dans le sud de la Californie (**Helmets et Ashby, 1958**) Parmi les trois balais qui ont naturalisés en Californie, genêt d'Espagne est le moins répandu et est considérés comme moins d'un problème que les deux autres, écossais et français. Il est connu de quatorze comtés localités dispersées tout au long de la côte californienne, où il se propage agressivement dans les lieux incultes et le long le long des routes (**McClintock, 1985**). Aucune information n'était disponible décrivant l'environnement physique optimal pour genêt d'Espagne, mais il peut être semblable à genêt à balais.

I.5.3. Systématique de la plante

Selon Fallavollita, et Norris, (1992), McClintock, 1985, la systématique du *Spartiumjunceum* est comme suit :

Règne	Planta
Sous-règne	Tracheobionta
Classe	Magnoliopsidas
Embranchement	Magnoliophyta
Sous-embranchement	Angiospermes
Famille	Fabaceae (Leguminosae)
Ordre	Fabales
Genre	<i>Spartium</i>
Espèce	<i>Spartiumjunceum</i> L

I.5.4. Description Générale

Le genêt d'Espagne (*Spartium junceum*) est un arbuste très résistant à croissance rapide et ne demandant que peu d'entretien. Sa floraison jaune vif au parfum intense dès le printemps et sa touffe toujours verte. Les plantes poussent à 4 m élevé, et souvent forment des fourrés denses dans les régions froides. Branches sont vertes, cinq angle et surtout glabres (Fallavollita et Norris, 1992).

Il peut atteindre de 1 m à 3 m et produit des fleurs jaunes d'Avril à Mai. Ses feuilles sont assez petites, avec la longueur de 1-3 cm et une largeur allant jusqu'à 4 mm. Les parties les plus importantes de cette plante sont les fleurs et les tiges qui ont attiré de plus en plus l'attention des chercheurs. Beaucoup d'ornement hybrides ont été obtenues à partir de croisements entre balai et d'autres espèces *Cytisus* et *Genista*. rouge- et les hybrides à fleurs jaunes (Hosking et al, 1998).



Figure 02: *Spartium junceum* (Gines LÓpez , 2001)

Le fruit est une longue végétales droite 60 à120 mm avec des bords presque parallèles et écrasé, brun glabre, brillant et foncé à maturité. avec 10 à 18 graines, la graine de 3.2 à 4.5 mm, en forme de lentille, un peu aplati, à tégument lisse, brillant, couleur brun rougeâtre, avec strophoïde de couleur claire.



Figure 03 : les graines de *Spartium junceum* (Gines LÓpze, 2001).

I.5.5. utilisation et propriété

Broom et ses hybrides sont encore vendus largement comme plantes ornementales dans l'Australie. Les directions générales ont été faites dans les balais - d'où son nom commun.

Dans la médecine traditionnelle turque, ses fleurs sont utilisées pour le traitement des ulcères gastriques. En raison de sa teneur en fibres de tiges, pendant des siècles, cette plante a été utilisée pour fabriquer des balais pour nettoyer les maisons, les fours, cheminées, cours, rues comme ainsi que pour certaines fonctions spéciales dans plusieurs pays d'Europe (Waterhouse *et al.*, 1988).

II. Les métabolites secondaires

Les métabolites secondaires représentent une variété très large de composés organiques sans fonction directe dans la croissance et le développement des plantes (Amlan, 2010). Les métabolites secondaires constituent un ensemble de molécules qui ne sont pas strictement nécessaires à la survie d'une plante, d'une bactérie ou d'un champignon. Il s'agit majoritairement de molécule de taille et de masses faibles comparées aux molécules du métabolisme primaire (glucides, lipides et acides aminés). Elles sont majoritairement à la source d'odeurs jouant les rôles à la fois de répulsif envers les prédateurs (concurrents écologiques) et d'attractif, de pigments permettant de capter le rayonnement solaire mais aussi de protéger la plante contre ce rayonnement (Sylvain, 2010).

II.1. Les polyphénols

Les polyphénols (PP) sont des produits du métabolisme secondaire des végétaux, caractérisés par la présence d'au moins d'un noyau benzénique auquel est directement lié au moins un groupement hydroxyle libre ou engagé dans une autre fonction tels que : éther, ester, hétéroside... etc (Bruneton, 1999; Lugasi et al, 2003). Comme définition, nous pouvons dire que les polyphénols sont des composés phénoliques hydrosolubles et ayant outre les propriétés habituelles des phénols, la capacité de précipiter les alcaloïdes, la gélatine et autres protéines (Dangles et al, 1992; Hagerman et al, 1998; Sarni-Manchado et Cheynier, 2006).

Comme la majorité des composés secondaires, les polyphénols sont produits par les plantes afin d'accomplir des fonctions précises, les plus notoires étant:

- Défense contre les pathogènes ; principalement les moisissures et les bactéries phytopathogènes.
- Dissuasion alimentaire. On parle du phénomène d'allélopathie : certaines plantes émettent des substances pour inhiber la croissance des autres plantes.
- Attraction des pollinisateurs : les couleurs, mais aussi les odeurs attirent les insectes.

II.1.1. Classification

Les polyphénols sont répartis en plusieurs classes :

- Les flavonoïdes. ● Les tanins. ● Les stilbènes. ● Les lignanes et les coumestanes.
- Autres phytoestrogènes. ● Les saponines (triterpénoïdes). ● Les phytostérols et les phytostanols.

II.1.2. Biosynthèse des polyphénols

La biosynthèse des polyphénols se fait par deux voies principales (Figure 04) qui sont:

II.1.2.1. La voie de l'acide shikimique

Dans cette voie, l'érythrose-4-phosphate et le phosphoénol pyruvate sont produits par les hydrates de carbones lors de leur dégradation par la voie des pentoses phosphate et la glycolyse respectivement. Ces derniers sont à l'origine des composés phénoliques C₆-C₁ formant les tannins hydrolysables et de la chalcone qui est la molécule de base de tous les flavonoïdes et tannins condensés (Haslam, 1994; Dewick, 1995) Biosynthèse des composés phénoliques le plus largement distribués par la voie de shikimate (Crozier *et al*, 2006).

I.1.2.2. La voie de l'acide malonique (celle issue de l'acétate)

C'est à travers cette voie que s'effectue la cyclisation des chaînes polycétoniques, obtenues par condensation répétée d'unités « Acétate » qui se fait par carboxylation de l'acétyl-CoA. Cette réaction est catalysée par l'enzyme acétyl-CoA carboxylase (Fleeger et Flipse 1964; Richter 1993).

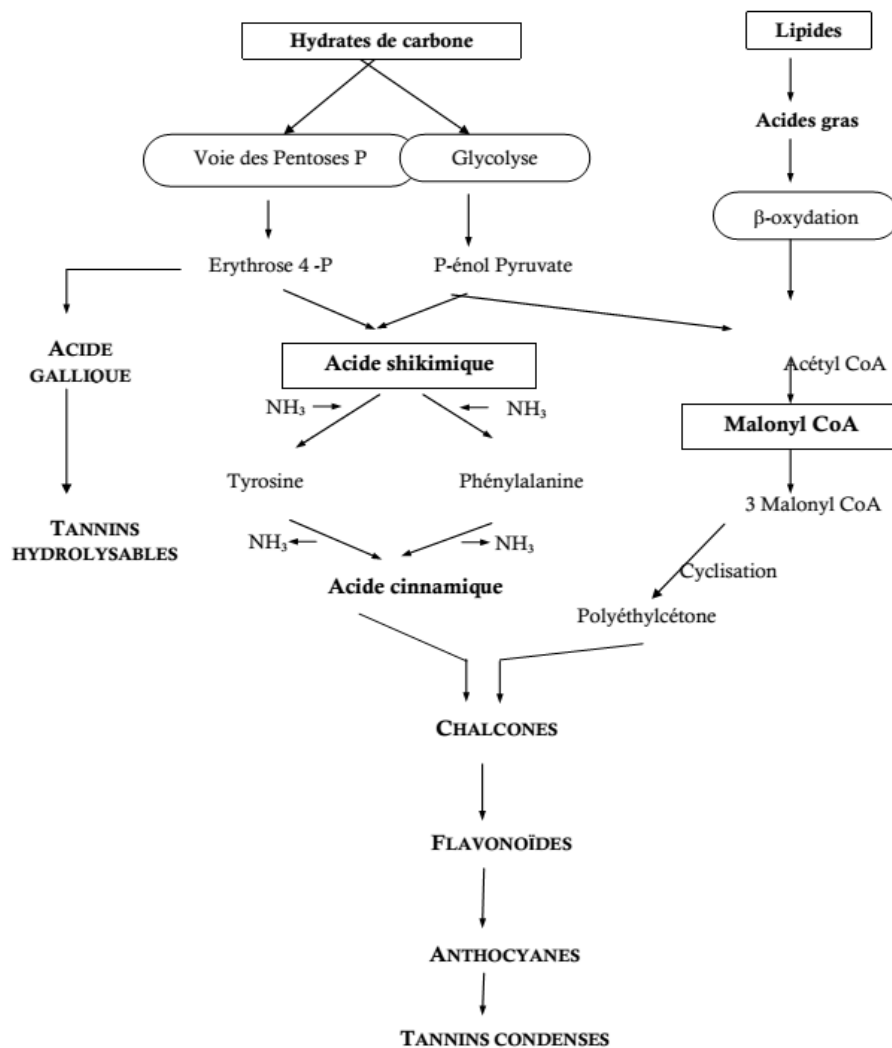


Figure 04 : Représentation des voies de biosynthèse des polyphénols(**Haslam, 1994 ; Dewick, 1995**).

II.1.3. Effets biologiques des polyphénols

Les polyphénols sont associés à de nombreux processus physiologiques interviennent dans la qualité alimentaire, impliqués lorsque la plante est soumise à des blessures mécaniques. La capacité d'une espèce végétale à résister à l'attaque des insectes et des microorganismes est souvent corrélée avec la teneur en composés phénoliques (**Bahorun, 1997**). Ces composés montrent des activités anti-carcinogènes, anti-inflammatoires, antiathérogènes, anti-thrombotiques, analgésiques, antibactériens, antiviraux, anticancéreux (**Babar Ali et al, 2007**), anti-allergènes, vasodilatateurs (**Fallehet al, 2008**) et antioxydants (**Gomez-Caravaca et al, 2006**).

II.1.4. Les flavonoïdes

Les flavonoïdes sont des composés phénoliques très répandus dans le règne végétal. Occupant une place prépondérante dans le groupe des phénols, Les flavonoïdes sont des métabolites secondaires ubiquistes des plantes. On estime que 2 % environ du carbone organique photo-synthétisé par les plantes, est converti en flavonoïdes (Lhuillier, 2007).

II.1.4.1. Structure et classification

Les flavonoïdes sont des dérivés benzo- γ -pyrane (Skerget *et al.*, 2005). Leur structure de base est celle d'un diphényl propane à 15 atomes de carbone ($C_6-C_3-C_6$), constitué de deux noyaux aromatiques qui désignent les lettres A et B, reliés par un hétérocycle oxygéné, qui désigne la lettre C (Dacosta, 2003). Les flavonoïdes se rencontrent à la fois sous forme libre ou sous forme d'hétérosides qui résultent de la combinaison du groupe réducteur d'un ose avec une substance non glucidique : l'aglycone ou la génine, avec élimination d'eau. La partie osidique peut être mono-, di- ou trisaccharidique. La partie glycarique est formée soit d'hexoses (D-glucose, D-galactose, D-allose ...) ou de pentoses (D-apiose, L-arabinose, L-ramnose ...) ou avec des acides (D-glucuronique, D-galacturonique...). La partie osidique peut être linéaire ou ramifiée (Gerhard, 1993) (Figure 05).

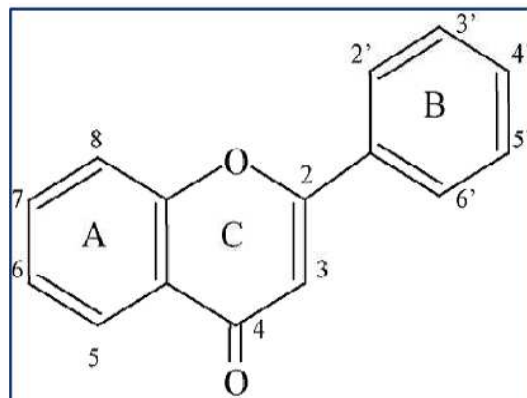


Figure 05 : Structure de base des flavonoïdes (Di Carlo *et al.*, 1999).

II.1.4.2. Localisation et distribution

Le terme flavonoïde désigne une très large gamme de composés naturels appartenant à la famille des polyphénols (Seyoum *et al.*, 2006), ils sont considérés comme des pigments quasiment universels des végétaux, souvent responsables de la coloration des fleurs, des fruits et parfois des feuilles. À l'état naturel les flavonoïdes se trouvent le plus souvent sous forme d'hétérosides (Ghestem *et al.*, 2001; Bruneton, 1999).

Les formes hétérosidiques des flavonoïdes, s'accumulent dans les vacuoles et selon les espèces, elles se concentrent dans l'épiderme des feuilles ou se répartissent entre l'épiderme

et le mésophylle. Dans le cas des fleurs, elles sont concentrées dans les cellules épidermiques (Bruneton, 1999).

II.1.4.3. Les principales classes de flavonoïde

Les flavonoïdes sont subdivisés en sous classe selon les variations autour du squelette chimique (Figure 06) de base en C₁₅ portant principalement sur trois points :

- le degré d'hydroxylation des différents cycles.
- le niveau de méthylation (groupements O-CH₃ à la place des seules fonctions phénoliques)
- le niveau de glycosylation, en dehors de quelques exceptions comme le groupe des flavanes, les flavonoïdes des végétaux sont liés à des sucres (Andersen et Markham, 2006).

a. Les 4-oxoflavonoïdes

• Les Flavones

Les flavones présentent une double liaison en position (2-3) et le noyau aromatique B est fixé en position 2. De manière générale, les flavones sont présentes sous forme de 7-O-glycosides moins répandues dans les fruits et légumes que les flavonols, les flavones sont présents sous forme de glycosides de lutéoline et d'apigénine (Andersen et Markham, 2006).

• Les flavonols

Caractérisés par la présence d'une double liaison en position (2-3) et d'un groupement hydroxyle en C₃, ce sont les flavonoïdes les plus répandus dans les règnes végétaux à l'exception des algues et des champignons. Les composés principaux sont le kaempférol, la quercétine, l'isorhamnétine. Ils sont le plus souvent présents sous forme de glycosides, avec une molécule de glucose ou de rhamnose (Crozier et al., 2009).

• Les flavanones

Les flavanones se caractérisent par la saturation de l'hétérocycle C. Le plus souvent glycosylées par un diastéromère de glucose, elles se distinguent en deux sous-familles : les rutinosides (2-O- α -L-rhamnosyl-D-glucosides) (D'Archivio et al., 2007).

• Les isoflavones

Les isoflavones se différencient des flavones par la fixation du noyau benzénique au carbone 3 de l'hétérocycle. Elles présentent de fortes similitudes avec l'œstrogène. En effet la présence de groupements hydroxyles en C₇ et C_{4'} leur donne une structure similaire au 17- β -oestradiol leur conférant ainsi des propriétés pseudo-hormonales dont celle de se lier aux récepteurs aux œstrogènes. Ainsi elles sont également nommées phyto-œstrogènes. Les isoflavones sont présentes presque exclusivement dans les légumineuses (Cassidy et al., 2000).

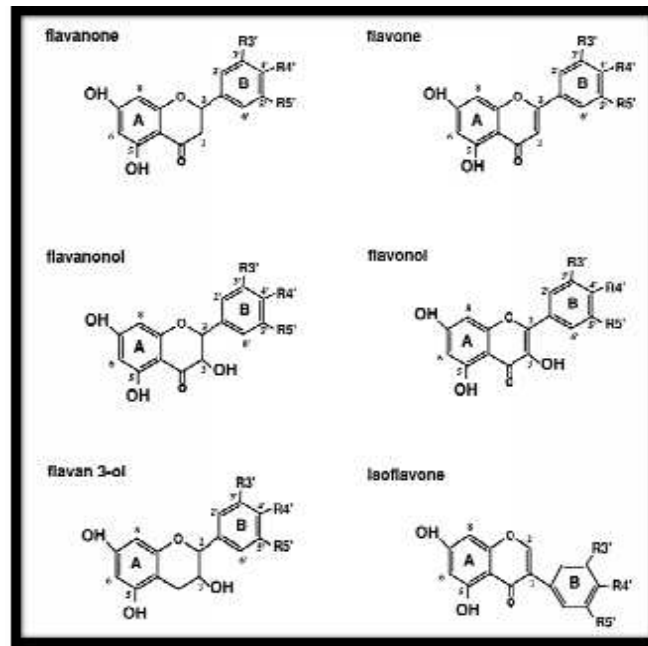


Figure 06 : les principales classes des flavonoïdes (Giuliaet al, 1999).

b. Les anthocyanes

Les anthocyanes donnent des couleurs très variées : bleu, rouge, mauve, rose ou rouge. Ces molécules ont, comme les flavonoïdes, un squelette de base en C₁₅ formé de deux cycles A et B, et d'un hétérocycle (cycle C) ; mais leur caractéristique principale est que ce dernier est chargé positivement. Cette charge est due à leur structure de base commune: le cation flavylum ou 2-phenyl-1-benzopyrylium (Heller et Forkmann, 1993). Les anthocyanidines sont toujours hydroxylées en position 3, elles se caractérisent par l'absence du groupe hydroxyle à la position 4. Les anthocyanidines les plus abondantes sont: la pélagonidine, la cyanidine et la péonidine (Bruneton, 1999) (Figure 07).

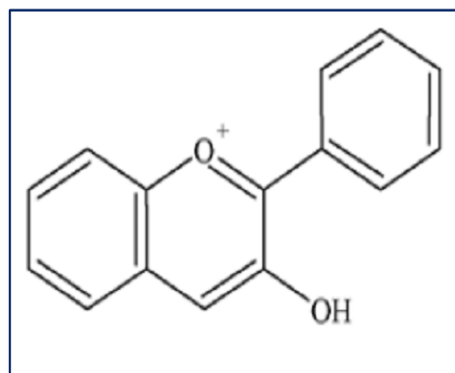


Figure 07 : Structure de base des anthocyanidines (Giuliaet al, 1999).

II.1.4.4. Origine biosynthétique

Les flavonoïdes possèdent tous le même élément structural de base, car ils dérivent d'une origine biosynthétique commune. Le cycle A est formé à partir de trois molécules de malonyl-

coenzyme A (malonyl-CoA), issues du métabolisme du glucose. Les cycles B et C proviennent eux aussi du métabolisme du glucose, mais par la voie du shikimate via la phénylalanine qui est convertie en ρ -coumarate puis en ρ -coumaroyl-CoA. Le ρ -coumaroyl-CoA et les 3 malonyl-CoA se condensent en une seule étape enzymatique pour former une chalcone, la 4, 2',4', 6'-tétrahydroxychalcone (réaction catalysée par la chalcone synthétase). Le cycle C se forme par cyclisation de la chalcone, réaction catalysée par la chalcone-isomérase qui induit une fermeture stéréospécifique du cycle conduisant à une seule 2(S)-flavanone : la naringénine. Ce cycle s'hydrate ensuite pour former les différentes classes de flavonoïdes (**Lhuillier ,2007**). Des étapes ultérieures surtout de glycosylation et acylation amènent les flavonoïdes à la forme définitive dans laquelle elles se trouvent in vivo (**Bouakaz, 2006**)(Figure 08).

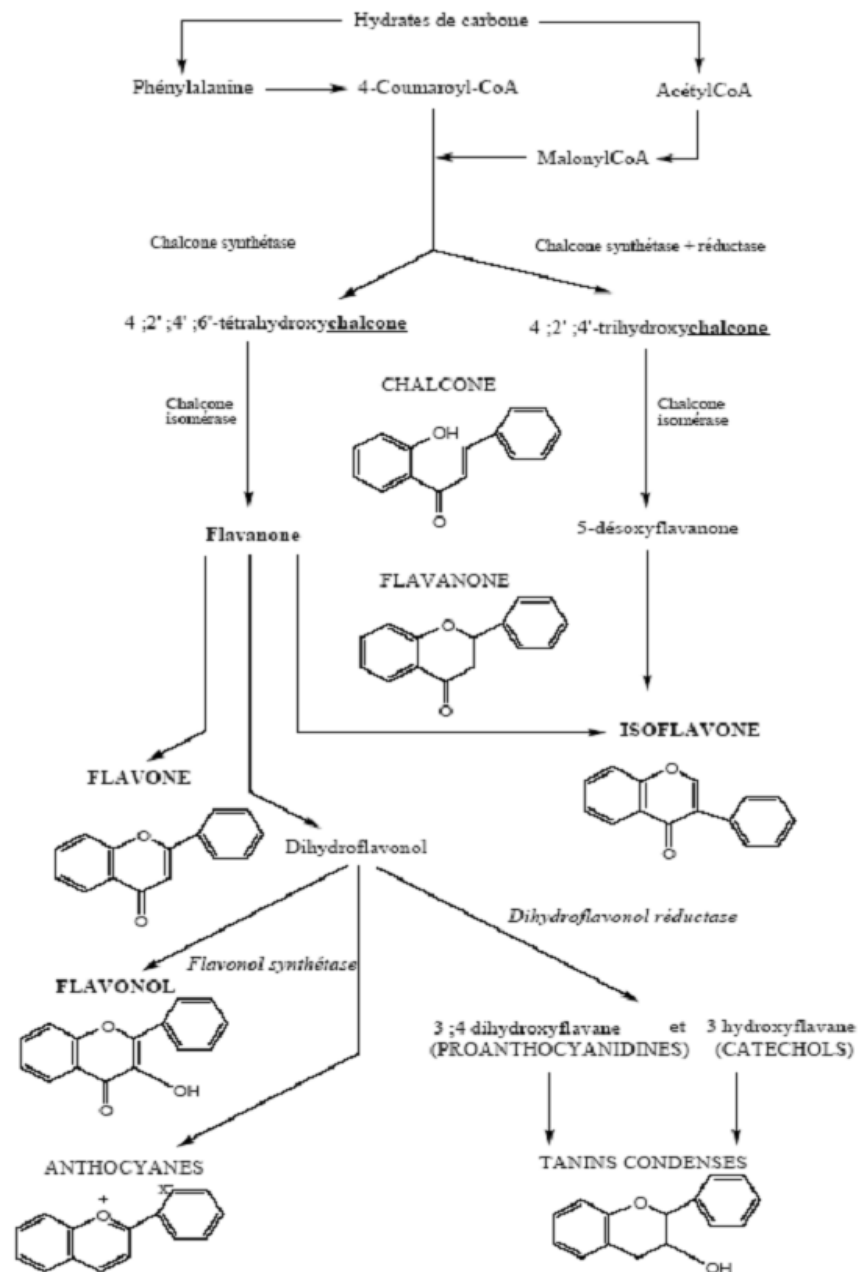


Figure 08 : Voie de biosynthèse des flavonoïdes (Gerhard, 1993).

II.1.4.5. Activités biologiques des flavonoïdes

II.1.4.5.1. Activité antibactérienne:

Il a été rapporté que les extraits de plantes et beaucoup d'autres préparations phytochimiques riches en flavonoïdes ont possédé une activité antimicrobienne (Tim *et al*, 2005). Grâce à leur structure caractérisée par la présence de groupe phénolique, et d'autres fonctions chimiques, les flavonoïdes sont considérés de très bons agents antimicrobiens (Harborne et Williams., 2000).

De nombreuses études ont rapporté les activités antimicrobiennes des flavonoïdes. (**Haraguchiet al,1998 ; Inumaet al.,1994 ; Iniestaet al,1990**). De même ces propriétés détectées chez la propolis, sont attribuées à leur teneur élevée en flavonoïdes, en particulier le galangin et le pinocembrin (**Tim et al, 2005**). L'activité antifongique des flavonoïdes est aussi établie, une étude faite sur *Dianthuscaryophyllus* a montré l'efficacité de flavonoïde glycoside, sur des souches fongiques (**Galeotti et al, 2008**).

II.1.1 .4.3. Effets antiallergiques

Les effets antiallergiques sont attribués à l'influence des flavonoïdes sur la production de l'histamine. En effet, les flavonoïdes inhibent les enzymes AMP-cyclique phosphodiesterase et ATPase-Ca²⁺-dépendante, ces deux dernières sont responsables de la libération de l'histamine à partir des mastocytes et des basophiles.

Di Carlo (1999) a étudié les effets antiallergiques de la quercétine, il a trouvé que ce flavonoïde exerce ses effets, en inactivant l'enzyme ATPase-Ca²⁺ dépendante, de même l'action de la quercétine est supérieure à celui du cromoglycate de sodium utilisé comme médicament antihistaminique.

II.1.1.4.5. Autres activités des flavonoïdes

À côté des activités citées précédemment, les flavonoïdes possèdent d'autres activités: Les flavonoïdes sont capables de moduler le fonctionnement du système immunitaire (**Middleton et Elliott., 1996**), ils sont de puissants inhibiteurs de la prolifération des lymphocytes B et T (**Mookerjeeet al, 1986 ; Namgoonget al., 1994**).

II.1.6. Les Coumarines

Les coumarines dérivent des acides hydroxy cinnamiques par cyclisation interne de la chaîne latérale. Ils ont fréquemment un rôle écologique ou biologique (**Nadia, 2009**). Ils sont capables de prévenir la peroxydation des lipides membranaires et de capter les radicaux hydroxyles, superoxydes et peroxydes (**Belfadel, 2013**).

Les coumarines se localisent dans toutes les parties de la plante et notamment dans les fruits et les huiles essentielles des graines, elles sont fréquemment à l'origine des hétérosides (**Benkiki, 2006**).

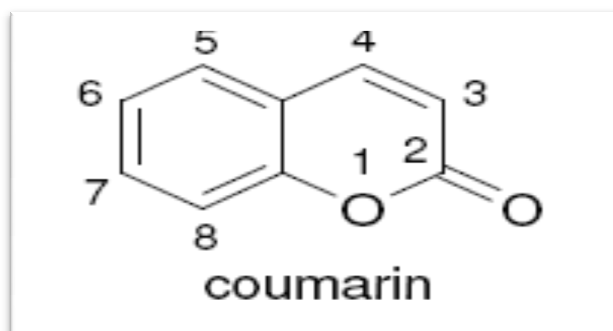


Figure 09 : Structure de base des Coumarines (Benkiki, 2006).

II.1.7. Les Saponosides

Mot latin « sapon », l'herbe à savon. Ils sont des métabolites secondaires hétérosidiques présents dans de nombreuses plantes et quelques organismes marins. Ces molécules sont connues pour leur propriété tensio-active ou encore leur capacité à lyser les globules rouges (hémolyse) (Belfadel, 2013).

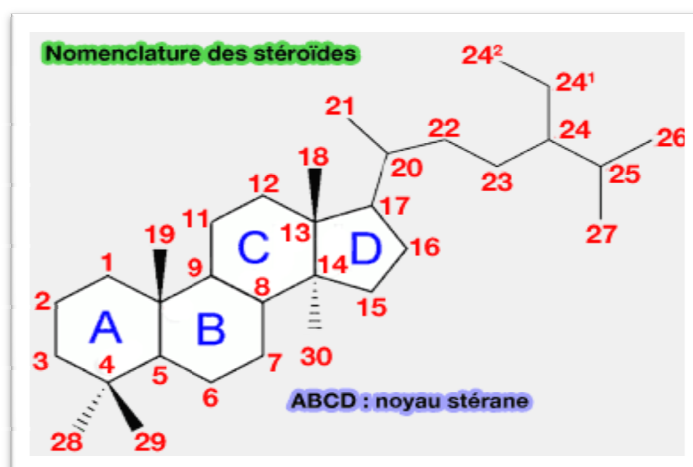


Figure 10 : Structure de base des Saponosides (Belfadel, 2013).

II.1.8. Les Triterpènes et Stéroïdes

Les triterpènes sont des composés en C_{30} issus de la cyclisation de l'époxysqualène ou du squalène. Les stéroïdes peuvent être considérés comme des triterpènes tétracycliques ayant perdu au moins trois méthyles. Ce sont des métabolites secondaires dont l'intérêt thérapeutique et l'emploi industriel est majeur. On peut en particulier noter l'intérêt des hétérosides cardiotoniques ou des sapogénines spirostaniques qui constituent les squelettes de base des contraceptifs, des anabolisants et des anti-inflammatoires. Mais il faut aussi souligner les problèmes liés aux saponosides, autres triterpènes, qui peuvent diminuer la valeur nutritive des fourrages ou expliquer la toxicité de certaines plantes.

II.1.9. Les Tanins

Les tanins sont des substances polyphénoliques de structure variée, de saveur astringente ayant en commun la propriété de tanner la peau, cette aptitude est liée à leur propriété de se combiner aux protéines (**Paris et Hurabielle, 1981**). Les tanins sont considérés comme des anti-nutriments grâce aux divers effets nuisibles à savoir la digestion réduite des aliments, la faible biodisponibilité des micronutriments et les dommages du foie. Ils sont dotés d'un certain pouvoir astringent, par lequel on explique leurs propriétés vasculoprotectrices, cicatrisantes et anti-diarrhéiques (**Chung et al, 1998**).

II.1.9.1. Classification

On distingue habituellement chez les végétaux supérieurs, deux groupes de tanins différents par leur structure aussi bien que par leur origine biogénétique: Les tanins hydrolysables et les tanins condensés (**Bruneton, 1999**).

a) Tanins hydrolysables

Les tanins hydrolysables sont des polyesters de glucides et d'acides phénols, ils sont facilement scindés par les enzymes de tannase en oses et en acide phénol, selon la nature de celui-ci on distingue: les tanins galliques, et les tanins ellagiques (**Paris et Hurabielle, 1981**).

a.1) Tanins galliques (Gallo tanins) : Ils donnent par l'hydrolyse des oses et de l'acide gallique.

a.2) Tanins ellagiques (Ellagitanins) : Ils sont scindés par les enzymes en oses et en acide ellagique (**Paris et Hurabielle, 1981**).

b) Tanins condensés : Les tanins condensés sont des polymères flavanolique constitués d'unités flavan-3-ols, le plus souvent épicatechine et catéchine (**Khanbabaea et Ree, 2001**). Les tanins condensés sont des molécules hydrolysables, leur structure voisine de celle des flavonoïdes est caractérisée par l'absence de sucre (**Paris et Hurabielle, 1981**).

II.1.10. Les alcaloïdes

Ce sont des produits azotés basiques, d'origine naturelle dont l'atome d'azote est inclus dans un système hétérocyclique et dont l'activité pharmacologique est significative. Les pseudo-alcaloïdes ne sont pas des dérivés des acides aminés. On les nomme alors alcaloïdes terpéniques et les proto-alcaloïdes sont des amines simples dont l'azote n'est pas inclus dans un système hétérocyclique. Les alcaloïdes ont, de plus, la propriété de réagir avec des sels de métaux lourds, ce qui permet leur caractérisation aisée (réactifs de Mayer, de Dragendorff, de Wasicky, de Bouchardat) (**Chung K et Wei C, 2001**).

La synthèse des alcaloïdes a lieu au niveau du réticulum endoplasmique, puis les alcaloïdes se concentrent dans la vacuole. Chez les pavots, ces vacuoles sont spécialisées en

laticifères. Généralement, les alcaloïdes sont produits dans les tissus en croissance : jeunes feuilles, jeunes racines. Puis, ils gagnent ensuite des lieux différents et, lors de ces transferts, ils peuvent subir des modifications. Ainsi, la nicotine, produite dans les racines, migre vers les feuilles où elle est diméthyles. Chez de nombreuses plantes, les alcaloïdes se localisent dans les pièces florales, les fruits ou les graines(**sabrina kief, 2003**).

II.2.Antipyrétique

II.2.1.La fièvre

La fièvre est définie par une élévation de la température centrale au-dessus de 38°C, en l'absence d'activité physique intense, chez un enfant normalement couvert, dans une température ambiante tempérée ; ce n'est qu'à partir de 38,5°C qu'il est éventuellement utile d'entreprendre un traitement. Au niveau cérébral, la température corporelle est déterminée par le centre thermorégulateur ; le point d'équilibre thermique est déplacé vers le haut en cas de fièvre. Elle se distingue en cela de l'hyperthermie, où l'augmentation de la température est due à une accumulation de chaleur d'origine exogène ou endogène.

Il n'y a pas de consensus pour différencier les fièvres « modérées » ou « élevées » en fonction du niveau de température. Des fièvres, la plupart du temps très élevées (plus de 41°C), peuvent s'accompagner exceptionnellement de défaillance multi-viscérale, dans le cadre d'un syndrome « fièvre-hyperthermie »(**Beaufils F, Bourrillon A,1985**)

La méthode de référence pour mesurer la température corporelle est le thermomètre électronique par voie rectale. En pratique quotidienne, certaines méthodes de dépistage, moins précises, sont intéressantes parce qu'elles évitent le stress, voire les traumatismes, que peut entraîner la prise de température rectale ; on peut ainsi utiliser les bandeaux à cristaux liquides à apposer sur le front, le thermomètre électronique par voie buccale ou axillaire (qui nécessite des temps de prise plus longs et a l'inconvénient d'une sous-estimation fréquente) et le thermomètre à infrarouge, généralement utilisé par voie auriculaire, qui présente l'avantage d'un temps de prise très rapide.(**Branthomme E,1841**).

II.2.2.Définition de la douleur

La douleur est une sensation désagréable ressentie lorsqu'un tissu est endommagé et que cela provoque l'excitation de certains récepteurs qui peuvent siéger dans les viscères, les muscles ou la peau. La douleur est la résultante d'un message nociceptif (nerveux) transmis au cerveau par les nerfs périphériques via la moelle épinière. Selon les individus et leur degré de sensibilité, la douleur peut être ressentie de façon plus ou moins intense. Elle est considérée

comme une maladie à part entière lorsqu'elle est chronique. En revanche, la douleur aiguë est un symptôme (**Branthomme E, 1841**).

II.3. Activité antimicrobienne

II.3.1. Généralités

Les bactéries sont des micro-organismes unicellulaires classés parmi les procaryotes, car ils ne possèdent pas de membrane nucléaire. Ce caractère les distingue des autres organismes unicellulaires classés parmi les eucaryotes (champignons, algues, protozoaires). Elles sont divisées en bactéries proprement dites (Bacteria) et bactéries primitives (Archaea). Toutes les bactéries rencontrées en pathologie appartiennent aux Bacteria.

Les bactéries ont généralement un diamètre inférieur à 1µm. On peut les voir au microscope optique, à l'état frais ou après coloration. Leur forme peut être sphérique (cocci), en bâtonnet (bacilles), incurvée (vibrions) ou spiralée (spirochètes). Les détails de leur structure ne sont visibles qu'en microscopie électronique (**Nauciel et Vildé, 2005**).

II.3.2. Culture des bactéries

On utilise habituellement pour cultiver les bactéries des milieux complexes à base d'extraits ou d'hydrolysats enzymatiques de viandes. Ces milieux peuvent être liquides (bouillons) ou solides. La solidification des milieux est obtenue par l'addition de l'agar, un extrait d'algues qui a la propriété de fondre à l'ébullition et se solidifier à des températures inférieures à 40°C. En milieu liquide, les bactéries se dispersent librement et leur multiplication se traduit par un trouble, le plus souvent homogène. Sur un milieu solide, lorsque la quantité de bactéries est faible, chaque bactérie va pouvoir se multiplier sur place jusqu'à former un amas de bactéries visible à l'œil nu, que l'on appelle colonie (Si la densité bactérienne est trop élevée dans l'échantillon ensemencé, les colonies sont confluentes et forment une nappe.). L'emploi de milieux solides permet ainsi le dénombrement des bactéries viables dans un échantillon (**Nauciel et Vildé, 2005**).

II.3.3. Activité antimicrobienne des extraits des plantes

L'utilisation des antibiotiques conduit dans la très grande majorité des cas à la sélection de populations microbiennes résistantes. Cette résistance est due à des mutations chromosomiques ou à l'acquisition de gènes de résistance portés par des éléments génétiques mobiles (plasmides, phages, transposons, intégrons). Ces résistances ont conduit à chercher de nouveaux agents antimicrobiens possédant une efficacité plus importante que les drogues

synthétiques d'une part et bien accepté par l'organisme d'autre part (sans exercer des effets délétères sur la santé humaine) (García-Ruiz *et al.*, 2008 ; Kempf et Zeitouni, 2009).

Beaucoup de groupes de recherches ont étudié l'activité antimicrobienne des extraits de plantes médicinales telles que fenouil (*Foeniculum vulgare*), menthe (Mentha piperita), thym (Thymus vulgaris), ils ont trouvé que ces extraits sont actifs non seulement contre les bactéries mais aussi contre les champignons, les levures et les virus (Jürgen *et al.*, 2009). D'autres groupes de chercheurs ont franchi une étape plus loin, ils ont isolé et identifié les métabolites responsables de l'activité antimicrobienne des extraits de plantes, cette étape constitue une plateforme pour plusieurs implications incluant l'industrie pharmaceutique, la médecine alternative, et la thérapie naturelle (Huang *et al.*, 2008).

II.3.4. Description des bactéries étudiées

● *Proteus mirabilis*

C'est un germe mobile, présent dans l'intestin de l'homme. Il est pathogène opportuniste, notamment chez les individus hospitalisés, cathétérismes ou présentant des anomalies des voies urinaires. Les infections urinaires sont les plus fréquentes. Elles résultent soit d'une infection systémique soit d'une infection ascendante au cours de laquelle les bactéries colonisent étape par étape l'urètre, la vessie, l'artère et finalement les reins (Liaw *et al.*, 2001).

● *Klebsiella pneumoniae*

C'est un bacille à Gram négatif, non mobile et encapsulé. Il appartient à la famille des Enterobacteriaceae, commensale des voies aériennes supérieures et du tube digestif. *K. pneumoniae* provoque des infections urinaires et des surinfections des bronches chez les bronchitiques chroniques, voire des abcès du poumon (Avril *et al.*, 1992).

● *Escherichia coli*

E. coli est le microorganisme le mieux connu en microbiologie. C'est une entérobactérie mobile et commensale du tube digestif. Elle est fréquemment impliquée dans les infections des voies urinaires. Certaines souches produisent des entérotoxines responsables de la turista (diarrhée des voyageurs) et provoquant occasionnellement de très graves maladies d'origine alimentaire telle que la maladie du Hamburger (Nataro & Kaper, 1998).

● *Staphylococcus*

Les staphylocoques sont des bactéries sphériques, à Gram positif qui tendent à se grouper en amas, ils sont immobiles et anaérobies facultatifs. Les staphylocoques ont un pouvoir pathogène opportuniste extrêmement large qui s'exerce avec une grande fréquence en milieu

hospitalier. *staphylococcus aureus* (staphylocoque doré) est le plus pathogène de tous les staphylocoques est responsable de la plupart des infections suppurées de la peau et des muqueuses (**Chambers, 1997; Liu et al ., 2005**).

III. Etude phytochimique

III.1. Matériel végétal

L'identification botanique de la plante a été faite par Pr Samir Benayache, Laboratoire de Valorisation des Ressources Naturelles, Université Mentouri, Constantine, Algérie.

III.2.Extraction

L'extraction a été réalisée au niveau du laboratoire de biochimie, université Abbes Laghrour «Khenchela».

III.2.1. Préparation de l'extrait méthanolique« brut »

200g de la poudre d'ail sont mises à macérer pendant une nuit à température ambiante, dans un mélange méthanol et l'eau distillé (7:3 V/V), le tout par la suite est filtré sur papier Wattman N°1, l'extraction est refaite 2 fois avec renouvellement du solvant. Le solvant est évaporé sous vide à sec en utilisant un Rotavapeur à la température 40°C

III.2.2.Fractionnement de l'extrait brut

L'extrait méthanolique brut est mélangé avec de l'eau distillée bouillante et laissé à température ambiante pendant 24 heures. Après filtration, l'extrait brut est épuisé successivement par 3 solvants (l'éther de pétrole, l'acétate d'éthyle et le n- butanol).

L'extrait brut est initialement mélangé avec l'éther de pétrole, le mélange est laissé décanter et la phase organique supérieure est récupérée. L'extraction est refaite plusieurs fois jusqu'à ce que le solvant devienne transparent. L'éther de pétrole est par la suite évaporé à 40°C et l'extrait résultant est considéré comme étant la fraction d'éther de pétrole **EEP**.

La phase aqueuse résiduelle est soumise à deux autres extractions liquide-liquide par l'acétate d'éthyle et le n- butanol, en suivant les mêmes étapes que la première extraction afin d'obtenir les fractions acétate d'éthyle **EAE** et butanolique **EB**. Tous les extraits obtenus sont conservés à +5°C jusqu'à utilisation.

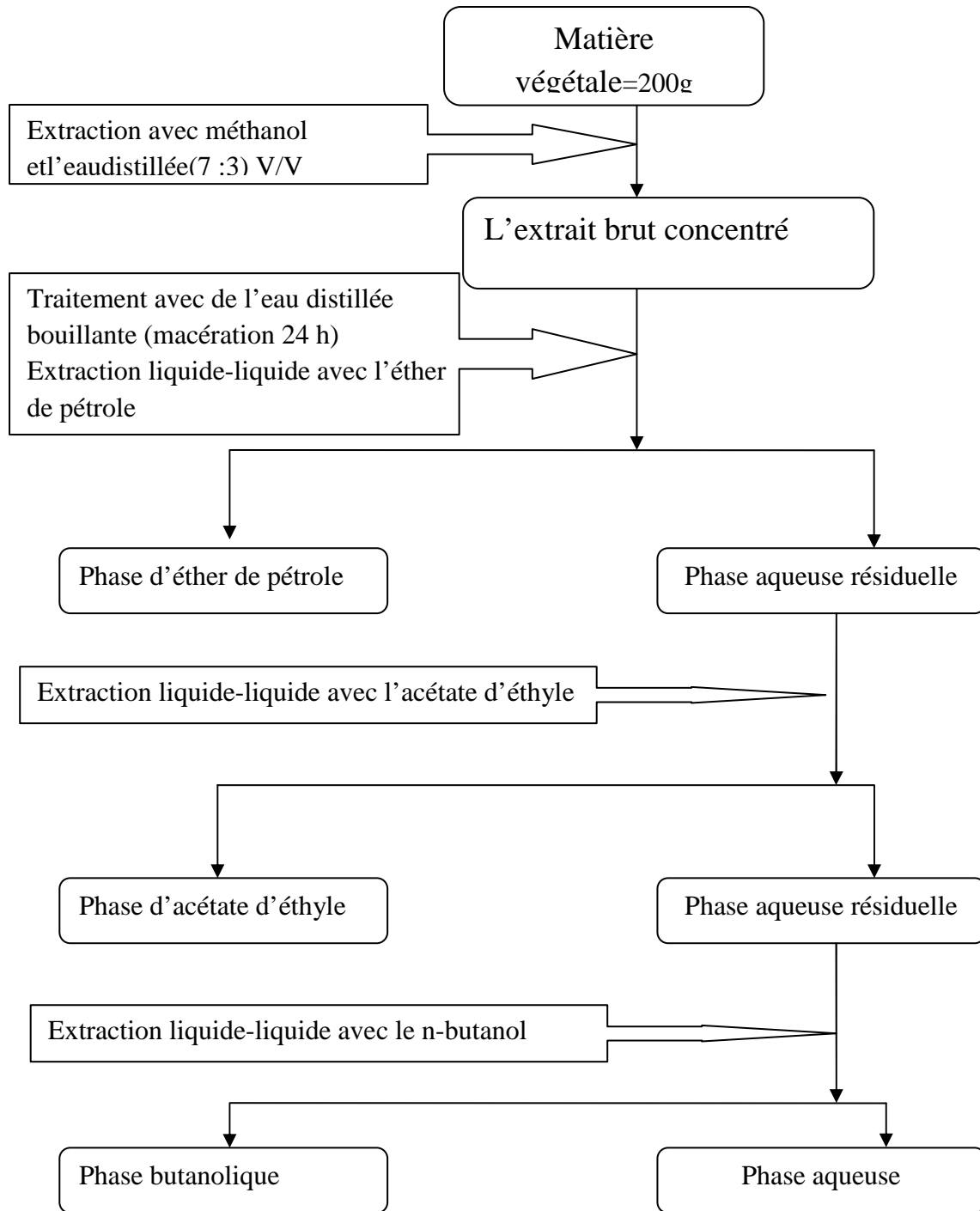


Figure 11: Protocole résumant les étapes de fractionnement de l'EMB

III.3. Tests préliminaires de la composition chimique

Les recherches ont porté sur la recherche des principaux groupes chimiques (alcaloïdes, tanins, flavonoïdes, saponines,...) par des réactions en tubes. En utilisant les procédures standard telles que décrites par (Wollenweber. Flavones et al , 1986)

a. Teste des composés phénoliques

Test de chlorure ferrique

L'extrait (50 mg) a été dissous dans 5 ml d'eau distillée. Pour cela, quelques gouttes de neutre 5% et de chlorure ferrique ont été ajoutées. Une couleur vert foncé indique la présence de composés phénoliques.

b. Test des alcaloïdes

0,5 à 0,6 g de l'extrait de la plante méthanolique a été mélangé dans 8 ml de 1% HCl, réchauffé et filtré, puis 2 ml du filtrat ont été traités séparément avec les réactifs (Mayer), L'apparition d'un précipité blanc jaunâtre indique la présence des alcaloïdes.

c. Test de saponines

On a fait bouillir 2,0 g de la matière végétale en poudre dans de l'eau distillée dans un tube à essai dans un bain d'eau bouillante et on le filtre. 10 ml du filtrat a été mélangé avec 5 ml d'eau distillée et a été secoué vigoureusement pour la formation de mousse persistante stable. Le moussage a été mélangé avec 3 gouttes d'huile d'olive et secoué vigoureusement pour la formation d'émulsion ainsi une caractéristique de saponines.

d. Test d'anthraquinones

On fait bouillir 1,0 g d'extrait de plante méthanolique dans 6 ml de HCl à 1% et filtré. Le filtrat a été agité avec 5 ml de benzène. 10% de NH_4OH a été ajoutée. Après agitation, la présence des anthraquinones est confirmée par un virage de la phase aqueuse au rouge (Trease and Evans, 1989).

e. Test de coumarines

A été pris 0,5 g de l'extrait de plante méthanolique humidifié dans un tube. L'embouchure du tube est recouverte par un papier filtre traité avec une solution de NaOH. Tube à essai a été placé pendant quelques minutes dans l'eau bouillante, puis le papier filtre a été enlevé et examiné sous la lumière UV pour la fluorescence jaune indique la présence de coumarines (Trease and Evans, 1989).

f. Test de stéroïdes

On a mélangé 0,5 g de la fraction d'extrait méthanolique de chaque plante avec 2 ml d'anhydride acétique suivie par 2 ml d'acide sulfurique. Le changement de couleur du violet au

bleu ou vert dans certains échantillons indique la présence de stéroïdes (**Trease and Evans, 1989**).

g. Tanins

10g de poudre sont extraits par une solution hydro-alcoolique de C₂H₅OH, puis le mélange est filtré et on ajoute au filtrat quelques gouttes d'une solution FeCl₃.

L'apparition d'une couleur verte confirme la présence des tanins.

h. Flavonoïdes

Macérer 10g de la poudre sèche dans 150 ml d'HCl dilué à 1% pendant 24h, filtrer et procéder au test suivant : prendre 10 ml du filtrat, le rendre basique par l'ajout du NH₄OH.

Un test positif est révélé par l'apparition d'une couleur jaune dans la partie supérieure de tube à essai.

i. Test d'anthocyanosides

Un millilitre du filtrat de la plante ont été mélangés avec 5 ml de HCl dilué; une couleur rose pâle indique que le test positif.

III.4. Etude biologique**III.4.1. Elevage**

Le matériel biologique de base choisi est les rats blancs, femelle (*Rattus Norvegicus*), provenant de l'Institut Pasteur d'Alger. A leurs arrivés les rats étaient âgés de 2 mois, ils pesaient entre 140 et 189 g et au moment de l'expérimentation, ils pesaient en moyenne 200g.

III.4.2. Condition d'élevage

Les animaux sont élevés dans des cages en polyéthylène. Celle-ci est tapissée d'une litière constituée de copeaux de bois. Elle est changée une fois tous les deux jours jusqu'à la fin de l'expérimentation. Les manipulations ont été réalisées par les mêmes expérimentateurs, pour minimiser l'état de stress. Les rats sont adaptés pendant deux semaines avant de les mettre sur les différents traitements. Les rats ont libre accès à l'eau et à une nourriture bien équilibrée elle contient tous les éléments nécessaires pour la croissance naturelle des rats.



Photo : 01.Le rat wistar (*RattusNorvegicus*).

III.5. Étude de l'activité antipyrétique

Après la prise de température rectale, les rats femelle ont reçu, par voie sous-cutanée dans la région dorso-latérale, une suspension aqueuse de levure (20 %) en raison de 1 ml pour 100 g de poids corporel (**Sawadogo, Boly, Lompo *et al.*, 2006**). En suite, les animaux ont été mis à jeun. Dix-sept heures après, la température rectale a été prise de nouveau chez chaque rat.

- Lot (01) : Solution physiologique NaCl 9 ‰ (Témoin).
- Lot(02) :Aspirine100mg/kg.
- Lot (03):100 mg/kg d'extrait de *Spartium junceum*.
- Lot (04): 300mg/kg d'extrait de *Spartium junceum*.

Uneheure après l'administration des extraits par gavage, la prise de températurean été faite toutes les heures pendant quatre heures.



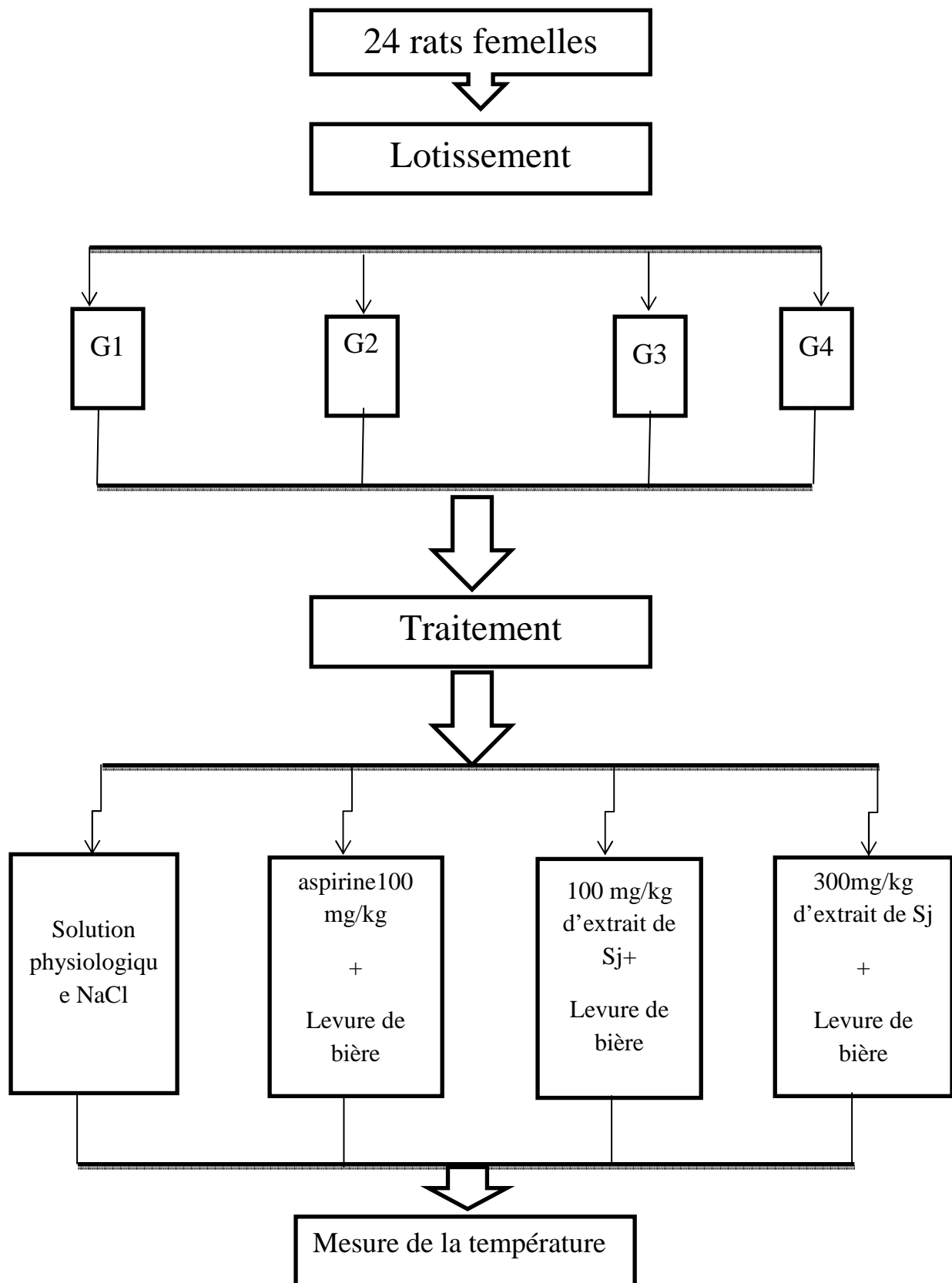
Photo : 02.gavage de l'extrait Spartiumjunceum et injection sous-cutanéed'une suspension aqueuse de levure



Photo : 03. Mesure de la température des rats

➤ **Analyse statistique**

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel XEL STAT La comparaison des moyennes des températures entre lots a été faite à l'aide du test t de Student ($p < 0,05$).

**Figure 12:**Protocole expérimentale

III.5. Test de l'activité antimicrobienne

Les souches utilisées pour déceler l'activité antibactérienne des extraits O.ac et Sj font partie de quatre genres de microorganismes.

Tableau 01: les souches testées et Leurs propriétés

Les souches testées	ATCC	Gram	Source
<i>Proteus mirabilis</i> (<i>multirésistant</i>)	Non référencée	Négatif	Bactérie hydrique
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Non référencée	Négatif	Institut pasteur Alger
<i>Escherichia coli</i> 25922	25922	Négatif	Institut pasteur Alger
<i>Staphylococcus aureus</i> 43300	43300	Positif	Institut pasteur Alger

a. Conservation des souches

Les souches ont été conservées à 5°C dans des tubes stériles contenant 10 ml de milieu déculturé incliné (gélose nutritive).

b. Les milieux de culture

Selon les méthodes utilisées dans l'essai et selon les souches, nous avons utilisé les milieux suivants:

- La gélose nutritive pour l'isolement et l'entretien des souches bactériennes.
- La gélose Mueller Hinton pour l'étude de la sensibilité des bactéries aux différents extraits.

c. Préparation de précultures

Les souches microbiennes à tester ont été cultivées dans des boîtes de pétrie contenant de la gélose nutritive. Après 18h d'incubation à 37°C, des suspensions microbiennes d'une densité optique de 0.5 McFarland et été préparées, pour chaque microorganisme, dans 5 ml d'eau distillée stérile.

d. La méthode de diffusion sur disque d'agar

La méthode de diffusion sur disque d'agar a été utilisée pour évaluer l'activité antimicrobienne de l'extrait butanolique (Sj et Oa). Des disques de papier filters stériles Whatmann de 6 mm de diamètre sont imprégnés de différentes solutions des extraits et différentes doses (15µl; 25µl; 30µl) préalablement dissouts dans le diméthylsulfoxyde(DMSO). À l'aide d'une pince stérile les disques sont déposés à la surface

d'un milieu ensemencé (étalé) par une suspension microbienne d'une densité optique de 0,5McFarland).(annexe) (Après diffusion, les boîtes sont incubées pendant 18 à 24 heures à 37 °C. Après l'incubation l'effet des extraits se traduit par l'apparition autour de disque d'une zone circulaire transparente correspondant à l'absence de la croissance. Plus le diamètre de cette zone est grand plus la souche est sensible (**Choi et al, 2006**). Les tests ont été répétés deux fois, des disques imprégnés de DMSO sont aussi utilisés (témoins négatifs). Toutes les déterminations sont faites en duplicata. Par mesurer le diamètre de la zone d'inhibition. (**Chitemerere. T.et al.,2011**)

Tableau 02: les valeurs limitent des diamètres zones d'inhibition de Kanamycine pour les souches testées (**Standardisation de l'antibiogramme en médecine humaines à l'échelle nationale, 2005**).

Souche ATB	Charge du disque	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> 43300	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Escherichia coli</i> 25922
Kanamycine (K)	30µl	15-20	15-20	13-15	15-22

La sensibilité des différentes souches vis-à-vis de différents extraits étudiés est classée selon le diamètre d'inhibition selon les critères suivants:

- Non sensible (-) ou résistant : diamètre < 8 mm.
- Sensible (+) : diamètre compris entre 9 à 14 mm.
- Très sensible (++) : diamètre compris entre 15 à 19mm.
- Extrêmement sensible (+++) diamètre > 20 mm (Anonyme).

IV. Etude phytochimique

IV.1. Tests phytochimiques

Les tests phytochimiques consistent à détecter les différentes familles de composés qui existent dans les extraits d'O.a et S.j, par des réactions de précipitation ou de coloration, en utilisant des réactifs spécifiques à chaque famille de composés, les résultats obtenus sont représentés dans le **tableau n°03**

Tableau03 : Résultats des tests biochimiques des plantes étudiées

Famille	O.ac	Sj
Flavonoïdes	++	++
Coumarines	++	++
Alcaloïdes	-	++
Triterpenes	++	++
Stéroïdes	-	-
Composés phénoliques	++	++
Saponines	++	++
Tanins	++	++
Anthraquinones	+	+
Anthocyanines	-	-

+ : Positif (trace) ; ++ : Très positif ; - : Négatif.

Selon les résultats résumés dans le tableau03, nous avons constaté l'absence totale des saponosides et Anthocyanines dans les deux extraits, par contre nous avons noté un test positif des tanins, des alcaloïdes et des flavonoïdes et glycosides (stéroïdes et triterpènes).

Il a été prouvé que les plantes médicinales contiennent diverses classes de composés bioactifs à savoir ; les tanins, les alcaloïdes, les flavonoïdes et composés polyphénols, des saponosides et des triterpènes, anthraquinone et coumarines dans les deux extraits (O.a et Sj).

La présence de ces composés chimiques dans les deux extraits pourrait être responsable des propriétés pharmacologiques observées. Qui sont à leurs tours responsables pour divers propriétés pharmacologique (Chitemerere T, Mukanganyama S *et al.*, 2011; Marjorie M, 1999).

IV.2. L'activité antipyrétique

Le tableau montre l'effet antipyrétique de l'extrait de tige de Sj sur l'hyperthermie induite par l'injection d'une solution de la levure de bière (20 %).

L'injection de la suspension de levure de bière a provoqué une élévation de température rectale. L'administration orale des extraits étudiés (100 et 300 mg/kg) a réduit l'élévation de la température de manière significative.

Tableau 05 : Effet antipyrétique du Sj sur l'hyperthermie induite chez les rats par l'injection de la levure de bière

Dose (mg/kg)	Température (°C)					
	0 heure	1/2 heure	1 heure	2 heures	3 heures	4 heures
Témoin	34.66±0.41	36,94±0.25	37.46±0.2	37.96±0.1	38.8±0.2	38.68±0.2
100	38.72±0.3	37,82±0.16	37.46±0.5	37.46±0.1	37.3±0.3	36.1±0.3
300	38.72±0.2	37,94±0.3	36.9±0.3	37.02±0.1	35.9±0.3	35.70±0.5
Aspirine (100)	36.54±0.4	37,38±0.4	36.8±0.5	38.42±0.4	37.92±0.4	37.42±0.3

Les valeurs sont exprimées en moyenne ± SEM, p < 0,05 est considéré significatif par rapport au témoin

L'extrait des tiges de Sj à la dose de 300 mg/kg a provoqué une diminution pendant la durée de cette expérience, Cette activité atteint son maximum entre une et deux heures et commence à diminuer trois heures après le traitement des rats par réduction de l'hyperthermie. La température du lot de rats témoins reste relativement constante pendant la durée de cette expérience.

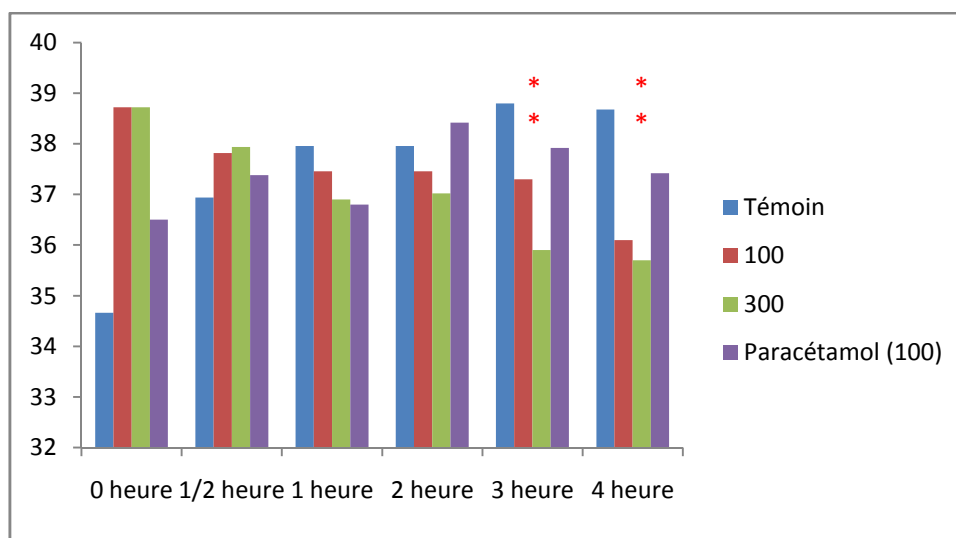


Figure 8: Effet antipyrétique de Sj et l'aspirine (100 mg/kg) sur l'hyperthermie induite chez le rat par la solution de levure de bière.

L'objectif de notre travail était d'établir une base scientifique de l'utilisation de Sj en médecine traditionnelle. La présente étude a démontré que l'Sj possède des propriétés pharmacologiques à savoir l'activité antipyrétique.

L'hyperthermie induite par l'injection de la solution de levure de bière (20 %) a permis d'étudier l'effet antipyrétique des tiges de Sj.

L'hyperthermie induite par l'injection de la solution de levure de bière est liée à la libération des cytokines ($TNF\alpha$, $IL\ 1\beta$, $IL6$) qui ayant atteint les vaisseaux sanguins stimulent la biosynthèse des prostaglandines (PGE_2) aux environs du centre hypothalamique thermorégulateur (réactions immuno-inflammatoires) (Ribeiro RV, Matos da Silva *et al.*, 2010; Sajeli B, Bhagawati S *et al.*, 2010). L'extrait de Sj ont réduit l'hyperthermie provoquée par l'injection de la solution de levure de bière. L'effet antipyrétique d'extrait pourrait être dû à la réduction de la libération des cytokines et de la biosynthèse des prostaglandines.

Nous constatons que l'extrait butanolique de Sj et l'aspirine à 100mg/kg ont des actions similaires sur l'hyperthermie induite par la levure de bière chez les rats.

IV.3. Activité antimicrobienne

a- Sensibilité aux antibiotiques (antibiogramme)

Tableau06 : Antibiogramme des germes étudiés en présence de antibiotique (diamètre de la zone d'inhibition en mm)

Souche ATB	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> 43300	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Escherichia coli</i> 25922
Kanamycine	21	19	13	20

L'antibiotique testé sur les quatre souches bactériennes Gram (+) et Gram (-) est la Kanamycine, on observe que les différents types de souches réagissent différemment à l'antibiotique étudié en question. La souche *Staphylococcus aureus* 43300 a manifesté une forte sensibilité aux antibiotiques utilisés (Tableau 05). De même pour *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis* et *Escherichia coli* 25922

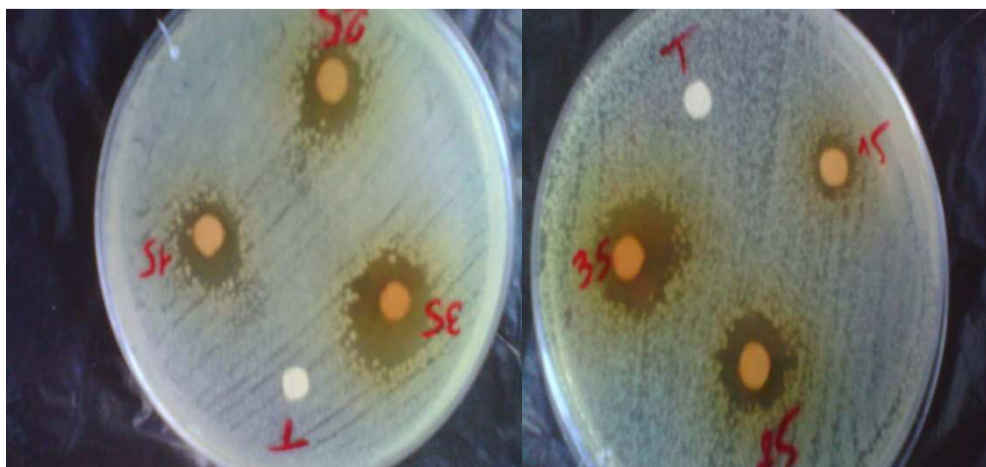
Les activités antibactériennes des extraits butanoliques d'Oa et Sj ont été testés par la méthode de la gélose de diffusion sur disque. Les diamètres des zones d'inhibition pour le contrôle positif et négatif des extraits sont représentés dans le Tableau 06. La présence d'une zone d'inhibition a clairement montré l'effet des extraits et varie en fonction du type de bactéries. L'activité la plus élevée était manifestée contre *Proteus mirabilis* (avec inhibition de la zone de diamètre 38 mm), tandis que l'activité la plus faible a été démontrée contre *Proteus mirabilis* et *Klebsiella pneumoniae* et absente contre *Staphylococcus aureus* 43300.

Tous les extraits ont réagi positivement au moins sur une des souches microbiennes testées ce qui confirme que la plante d'Oa et Sj sont douées de propriétés antimicrobiennes. L'extrait de Sjaréagi positivement sur toutes les souches microbiennes testées par rapport à celui d'Oa.

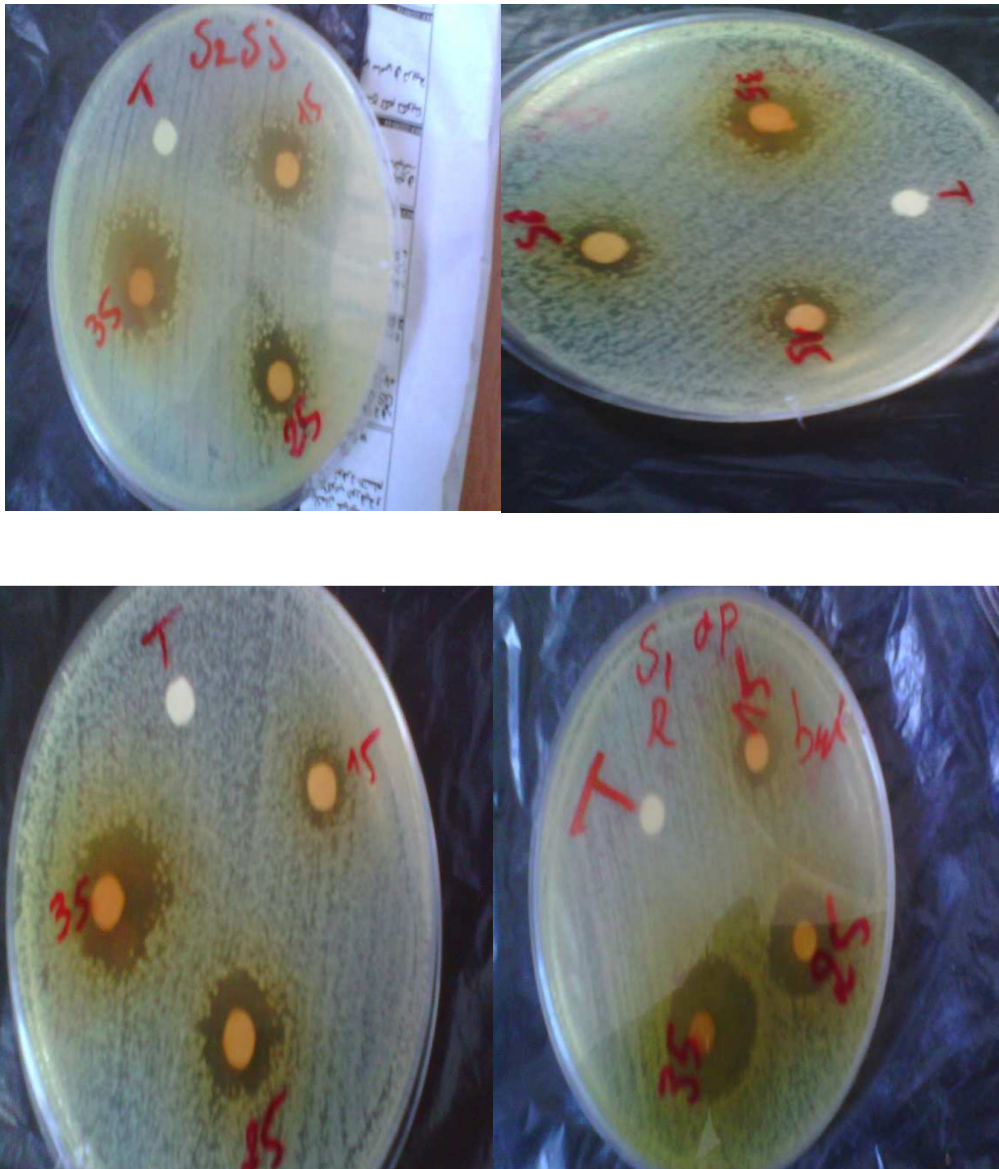
Tableau 07 :Activité antibactérienne des extraits d'O.ac et Sj

Les souches tests	<i>Klebsiella pneumoniae</i>			<i>Staphylococcus aureus</i> 43300			<i>Proteus mirabilis</i>			<i>Escherichia coli</i> 25922		
	0,6	1	1,4	0,6	1	1,4	0,6	1	1,4	0,6	1	1,4
Différentes doses mg/ml												
Extrait butanolique de O.ac	-	-	-	11	17	24	12	14.5	19.5	-	-	-
Extrait butanolique de S.j	15	15	16.5	11.5	12	19	21	35	38	11.5	13.5	16

Diamètres des zones d'inhibitions exprimées en mm, (-)absence d'inhibition.



Photographie 04 : L'effet inhibiteur des extraits butanolique de l'Onopordumacanthuim.



Photographie 04 : L'effet inhibiteur des extraits butanoliques de *Spartium junceum*.

La détermination de la zone d'inhibition permet une estimation du caractère de sensibilité ou de résistance de la souche bactérienne contre les extraits testés. Si aucune colonie n'est observée dans la zone d'inhibition l'extrait est considéré comme bactéricide par contre, si quelques colonies sont présentes (en densité faible), l'extrait est défini comme bactériostatique.

Cependant Salehi et ses collègues ont rapporté que l'extrait butanolique de la plante d'Oa n'est pas actif contre les souches G^- (*Proteus mirabilis*; *Escherichia coli* 25922 ; *Klebsiella pneumoniae*) et actif contre la souches à G^+ (*Staphylococcus aureus* 4343300) et $G^-(P. sp)$. (Salehi Surmaghi Mh, Amin. G, 1993)

Selon la littérature, les résultats obtenus sont en accord avec cette étude, cela est dû certainement à la Structure de lipopolysaccharide de ces bactéries, ce qui limite notamment la pénétration de l'extérieur des matériaux polaires et hydrophiles à travers la paroi de la cellule (**Russell Ad., 1991; Gao Y, Van Belkum Mjet al., 1999**).

Les résultats obtenus dans cette étude par la diffusion montre que l'extrait butanolique de Sj possède une forte activité antibactérienne contre ces souches (*Staphylococcus aureus* 4343300) Gram(+) (*Proteus mirabilis; Escherichia coli* 25922; *Klebscielopneumoniae*), Gram(-).

Des résultats similaires ont été trouvés par d'autres auteurs qui ont montré qu'il y a une bonne activité antibactérienne de Sj(**M. J. Gonzalez and J. M. Marioli, 2010**)

L'activité antimicrobienne a été évaluée ici contre les organismes bactériennes (*Staphylococcus aureus* 4343300) Gram (+) (*Proteus mirabilis; Escherichia coli* 25922 ; *Klebscielopneumoniae*) Gram(-).

Le mécanisme d'action antibactérienne de sesquiterpénoïdes n'est pas encore entièrement compris, mais il est spéculé à impliquer rupture de la membrane grâce à des composés lipophiles. Selon (**Trombetta F. Castelli et al., 2005**) ce qui entraîne une expansion de la membrane, l'augmentation de la fluidité de la membrane et la perméabilité, perturbation des protéines membranaires intégrées, l'inhibition de la respiration et l'altération des processus de transport d'ions.

Cette action peut contribuer à la réduction de résistance microbienne et éviter la propagation de souches résistantes(**Vatopoulos V. Kalapothaki, 1999**).

La variation de la composition chimique explique donc les variations observées dans l'activité antimicrobienne des extraits des différentes plantes. L'efficacité optimale d'un extrait peut ne pas être due à un constituant actif principal, mais à l'action combinée (synergie) de différents composés à l'origine de cet extrait. Pour cela, la comparaison cas par cas de l'activité antimicrobienne de plusieurs extraits, en se basant sur les caractéristiques des composés chimique des plantes (**Essawiet Srour, 2000**).

Conclusion et perspectives

De nos jours, un grand nombre de plantes aromatiques et médicinales possèdent des propriétés biologiques très importantes qui trouvent de nombreuses applications dans divers domaines à savoir en médecine, pharmacie, cosmétologie et l'agriculture. Ce regain d'intérêt vient d'une part du fait que les plantes médicinales représentent une source inépuisable de substances bioactives, et d'autre part les effets secondaires induits par les médicaments inquiètent les utilisateurs qui se retournent vers des soins moins agressifs pour l'organisme.

Notre investigation avait pour but de caractériser la composition phytochimique des extraits de tiges et des feuilles de deux variétés d'espèce Ono et Sj et d'évaluer l'activité biologique in-vivo de l'extrait de Sj.

En effet, compte tenu de l'état donné la toxicité et/ou les effets secondaires indésirables des molécules de synthèse ainsi que la résistance de certains germes microbiens face aux médicaments

existants, l'utilisation des plantes qui contiennent des composés bio-actifs est en progression constante. leur meilleure biocompatibilité on observe une demande croissante des produits d'origine naturelle. Vu que l'étude bibliographique réalisée sur ces espèces a montré que l'on ne disposait que de peu d'informations de nature chimique et/ou biologique en particulier Sj. Pour pallier ce manque d'informations, notre étude s'est focalisée sur les analyses qualitative et quantitative de ces extraits, les évaluations des propriétés biologiques des extraits des tiges de ces extraits en question ont montrés:

En ce qui concerne la caractérisation et la quantification des polyphénols, flavonoïdes, les anthocyanines, stéroïdes, saponines et les tannins de nos extraits, puis l'évaluation de leur potentiel thérapeutique. Montre d'une part que la majorité des classes de composés phénoliques existent en concentration considérable avec des valeurs qui avoisinent $71,81 \pm 3,71$ et $14,63 \pm 0,66$ (mg GAE/g extrait) équivalent en acide gallique pour les extraits méthanoliques et butanoliques respectivement. D'autre part nos extraits ont montré des activités antibactériennes intéressantes testées sur deux souches sauvages et deux autres dont l'une d'elle Gram positif et l'autre de gram négatif, en plus les résultats significatifs obtenus au cours de cette étude ont montré que l'extrait de Sj des tiges possède des propriétés antipyrétiques.

Cette étude valide scientifiquement l'usage traditionnel de ces deux plantes et révèle leur intérêt dans le cadre d'une exploitation en biotechnologie. Pour la suite il serait intéressant d'isoler et de caractériser les composés phénoliques étudiés dans notre travail. Aussi, serait souhaitable pour une meilleure compréhension du mode d'action des dérivés polyphénoliques, d'évaluer l'activité anti-inflammatoire, antidiabétique et antimutagène de chacun de ces composés pris séparément. Ce qui permettrait alors de mettre en évidence le principe actif des extraits des tiges de sj et/ou une synergie entre les différents composés phénolique, ce qui fera l'objet d'une autre étude.

Les perspectives à envisager pour la suite de cette étude, peuvent être ainsi, formulées : sachant pertinemment que notre travail bien que préliminaire, mais avec des résultats concluants, il reste néanmoins, que de profonds travaux de recherche soient envisagés en vue de développer les approches suivantes :

- Procéder à une analyse physico-chimique fine en vue de la caractérisation et de l'identification des substances bioactives produites par cette plante.
- Il serait intéressant de valoriser ces plantes aromatiques par l'élaboration des produits pharmaceutiques.
- Déterminer la toxicité de ces substances et mieux évaluer leurs effets.

Du fait des propriétés antibactériennes mises en évidence au cours de notre travail, il s'avère, intéressant, d'envisager l'utilisation de ces propriétés à des fins thérapeutiques

Abstract

This study focused on Oa and sj species belonging to the family of Asteraceae and Fabaceae, One of the most important families in the Algerian flora and widely used by traditional therapists. It helped to highlight through a phytochemical screening the presence of tannins, flavonoids and phenolic compound, triterpenes, coumarins, anthraquinones and saponins. Alkaloids have been shown only in Sj.

The antipyretic and antibacterial activities of the butanol extract of the leaves and stems of two medicinal plants Oa and Sj were studied in vivo.

The phytochemical screening on Oa and Sj butanol extract showed that these plants contain: flavonoids, alkaloids, saponins tannins phenolic compounds and triterpenes coumarins and anthraquinones.

The antibacterial activity was determined in four bacterial strains, according to the disk diffusion method. Both extracts Oa and Sj have an effect on the microorganism tested except on *Klebsiella pneumoniae* bacteria and *Escherichia coli* 25922 which were provided for resistance.

The study of the extract on the Sj induced hyperthermia in rats by the beer yeast has revealed the antipyretic properties of this extract.

These conclusive results support the traditional use of these extracts.

Keywords: polyphenols assay, the antibacterial activity, antipyretic, *Onopordum acanthium*, *Spartium junceum*.

ملخص

عملنا يميل الى دراسة مستخلصات نباتات طبية *Onopordumacanthium L* و *SpartiumjunceumL* واحدة من اهم النباتات في الجزائر وتستخدم على نطاق واسع.

أظهر الفحص الكيميائي لمستخلص البيوتانول لهذه النباتات، انها تحتوي على: الفلافونويد، الصابونين والعفص والقلويدات. المركبات الفينولية التربينات الثلاثية من الكومارين.

تم تحديد النشاط المضاد للبكتيريا في أربعة أنواع من البكتيريا، وفقا لطريقة نشر القرص. جميع العينات كان لها تأثير على

البكتيريا المختبرة باستثناء *Klebscielopneumoniaesp et Escherichia coli 25922*

كشفت دراسة لمستخلص نبات *Sj* على الفئران بتخفيض درجة الحرارة الناتجة عن خميرة الخبز و هذا ما يفسر استخدامها في الماضي لمعالجة بعض الاعراض..

كلمات مفتاحية: مستخلص. مضاد البكتيريا. مضاد الحرارة. *Onopordumacanthium L* و *Spartiumjunceum*

A. C. Vatopoulos, V. Kalapothaki and N. J. Legakis, “Bacterial Resistance to Ciprofloxacin in Greece: Results from the National Electronic Surveillance System,” *Emerging Infectious Disease*, Vol. 5, No. 3, (1999), pp. 471-476.

Abderrazak M. et Joël R. (2007). La botanique de A à Z. Ed. Dunod. Paris. 177p.

Abuharfeil, N. M., Maraqa, A. and von Kleist, S. (2000). Augmentation of natural killer cell activity in vitro against tumor cells by wild plants from Jordan. *J. Ethnopharmacol.* 71: 55-63

Amlan K., Patra J.S. A new perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in the rumen. *Pytocheistry.* 71 p1198-1222.

ANDERSEN O.M. and MARKHAM K.R (2006). FLAVONOIDS chemistry, and applications. taylor&francis. washington.

Avissar N., Whitin J.C., and Allen P.Z. (1989). Plasma selenium-dependent glutathione peroxidase. *J. Biol. Chem.* 2: 15850-15855.

Avril J.L., Dabernath H., Denis F., Monteil H. Bacteriologie Clinique. 2^{ème} Ed., Ellipses. (1992); 511p.

Babar Ali, M., Hahn, E.J., Paek, K.Y. (2007) Methyl Jasmonate and Salicylic Acid Induced Oxidative Stress and Accumulation of Phenolics in Panax ginseng Bioreactor Root Suspension Cultures. *Molecules.* 12: 607-621.

Bahorun, T. (1997) Substances naturelles actives : la flore mauricienne, une source d’approvisionnement potentielle. Food and agricultural research council, Réduit, Mauritius. 83-94.

Bailey 1029, Fernald 1543, Gleason & Cronquist 614, Holmgren 584, Magee & Ahles 1022, Peterson & McKenny 302. Bailey, L. H. (1949). *Manual of Cultivated Plants*. Macmillan, New York.

Bailey, L. H. (1949). *Manual of Cultivated Plants*. Macmillan, New York.

Behera Sk, Misra Mk. Indigenous phytotherapy for genito-urinary diseases used by the Kandhat tribe of Orissa, India. *J Ethnopharmacol* (2005); 102: 319-325.

Bouakaz, I., (2006). Etude phytochimique de la plante *Genista Microcephala*. Mémoire de magister. Batna.

Boveris A., Puntarulo S., (1998), *Nutrition Research* 18 (9), 1545-1557.

Boyd B., Ford C., Koepke M.C., Gary K., Horn E., McAnalley S., and McAnalley B. (2003). Etude pilote ouverte de l’effet antioxydant d’Ambrotose sur des personnes en bonne santé. *Glycoscience & Nutrition.* 4 (6): 7. (cited in Mohammedi Z, 2005).

Britton, N. L. and A. Brown.(1970). An Illustrated Flora of the Northeastern United States vol. 3.Dover Publications Inc., New York.

Brown J.E., Khodr H., Hider R.C., and Rice-Evans C. (1998). Structural dependence of flavonoid interactions with Cu²⁺ ions: implications for their antioxidant properties. *Biochem. J.* 330: (1173-1178).

Bruneton J. Les tanins. Ed. Editions médicales internationales, Paris, (1999), 369-404.

Bruneton J., (1999). Pharmacognosie, photochimie .Plantes médicinales. Technique et documentaires, 3Edition Lavoisier, Paris, p1120.

Buchdahl, R., et al.(2000). "Associations between ambient ozone, hydrocarbons, and childhood wheezy episodes: a prospective observational study in south east London." *Occup. Environ. Med.* 57(2):86-93.

Bucić-Kojić A., Planinića M., Tomasa M., Bilića M., Velića D.,(2007), *Journal of Food Engineering*, 81 (1), 236-242.

BOSSERDET ET RIVOLIER., (1977). Secret et vertus des plantes médicinales. Paris 463p. of the Missouri Botanical Garden, 479-535 p.

Cabral, J.F. (1954). Scarification, an efficient treatment to counteract coat hardness in seeds of *Melilotus*

CASSIDY,A.,HANLEY B.and LAMUELA-ARVENTOS R.M.(2000)."isoflavoneslignans and stilbenes: origins,metabolism and potential importance to human healh.*J.Sci.food agric.*,348:1230-1238.

Chamber H.F.Methicillin resistance in staphylococci :molecular and biochemical basis and clinical implication. *Clin.Microbiol.Rev.*1997 ;10 :781-791.

Chitemerere T, Mukanganyama S. In Vitro antibacterial activity of selected medicinal plants from Zimbabwe. *The African Journal of Plant Science and Biotechnology* 2011;5:1-7

Crete P. (1965) : Précis de botanique. Masson, Paris, édition 2, P 429.

Cristani, C. Daniele, A. Saija, G. Mazzanti and G. Bisignano, "Mechanisms of Antibacterial Action of Three Monoterpenes," *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, Vol. 49, No. 6, (2005), pp. 2472-2478.

Crozier, A., Clifford, M.N., Ashihara, H. (2006). *Plant Secondary Metabolites: Occurrence, Structure and Role in the Human Diet.* Edt Blackwell Publishing Ltd.

CROZIERA.,I.B.JAGANATH AND M.N.CLIFFORD (2009). Dietary phenolicschemistry,bioavailability and effects on health.*Nat.Prod.Rep.*,26:1001-1043.

D'ARCHIVIO M., FILESI C. and DI BENEDETTO R.(2007). Polyphenols dietary sources and bioavailability. *Ann.Ist.super.sanita*,43:348-361.

Dacosta Y. (2003). Les phytonutriments bioactifs. Ed Yves Dacosta. Paris. 317p. (cited in DjemaiZoueglache S, 2008).

Dangles O, Stoeckel C, Wigand MC, Brouillard R. Two very distinct types of anthocyanin complexation: Copigmentation and inclusion. *Tetrahedron Lett.*(1992), 33: 5227-30.

Dewick PM. The biosynthesis of shikimate metabolites. *Nat. Prod. Rep.*(1995), 12: 579-607.

DEYSSON G.

Cours de botanique générale Tome II : Organisation et classification des plantes vasculaires 2 partie : systématique, (1979), 540p. Ed. SEDES, Paris

Di Carlo G., Mascolo N., Izzo A.A., et Capasso F. (1999). Flavonoids: old and new aspects of a class of natural therapeutic drugs. *Life. Sci.* 65 (4): 337-53.

Dizhbite T., Telysheva G., Vilhelmina Jurkjane, Uldis Viesturs, (2004), *Bioresource Technology*, 95, 309–317

Edeoga, H. O., Okwu, D. E. and Mbaebie, B.O (2005). *Phytochemical constituents of some Nigerian medicinal Plants African Journal of Biotechnology* 4 (7): 685- 686.

ELQAJ M AHAMI A., et BELGHYTI, D., (2007). La phytothérapie comme alternative à la résistance des parasites intestinaux aux antiparasitaires. Journées scientifiques "ressources naturelles et antibiotiques". Maroc.

E.Wollenweber. Flavones and flavonols. In *The flavonoids, advances in research since 1986*, JB Harborne (ed.), Chapman and Hall., London, (1993); pp. 259–335.

Fallavollita, E. and Norris, K. (1992) The occurrence of broom, *Cytisus scoparius*, in the Australian Alps national parks. *Australian Alps Liaison Committee Report*

Falleh, H., Ksouri, R., Chaieb, K., Karray-Bouraoui, N., Trabelsi, N., Boulaaba, M., Abdelly, C. (2008) Phenolic composition of *Cynaracardunculus L.* organs, and their biological activities. *C. R. Biologies.* 331: 372-379.

Favier A. (2003). Le stress oxydant. Intérêt conceptuel et expérimental dans la compréhension des mécanismes des maladies et potentiel thérapeutique. *L'actualité chimique.* pp: 108-115.

Fernald, M. L., Kinsey, A. C. and Rollins, R. C. (1958). *Edible wild plants of eastern North Rev.* ed. Harper and Row, New York, NY Grieve, M. America 1632 pp.

Fleeger JL, Flipse IJ. Metabolism of bovine semen XIII. Malonic acid metabolism by bovine spermatozoa. *J. Dairy Sci.* 1964, 47 (5): 535-8.

Fuhrman .B., Lavy A., and Aviram M. (1995). Consumption of red wine with meals reduces the susceptibility of human plasma and low-density lipoprotein to lipid peroxidation. *Am. J. Clin. Nutr.* 61:549-554. cited in Yakhlaf G, (2009).

FARNSWORTH N. R., AKERELE O., BINGEL A. S., SOEJARTO D. D. et GUO Z., (1986). Places des plantes médicinales dans la thérapeutique. *Bulletin de l'organisation mondiale de la santé.* 64(2) : 159-164.

Garcia-Ruiz A., Bartolomé B., Martinez-Rodriguez A.J., Pueyo E., Martin-Alvarez P.J., et

Moreno-Arribas M.V. (2008). Potential of phenolic compounds for controlling lactic acid bacteria growth in wine. *Food Control.* 19: 835–841.

GINES LÓPEZ, G. (2001) Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares. Tomo II. Ediciones Mundi Prensa.

Giulia Di Carlo, Nicola Mascolo, Angelo A. Izzo, and Francesco Capasso. (1999). Flavonoids: Old and new aspects of a class of natural therapeutic drugs. *Life Sci.* 65 (4): 337-353.

Gomez-Caravaca, A.M., Gomez-Romero, M., Arraez-Roman, D., Segura-Carretero, A., Fernandez-Gutierrez, A. (2006) Advances in the analysis of phenolic compounds in products derived from bees. *J Pharmaceutical and Biomedical Analysis.* 41: 1220-1234.

Hagerman AE. Chemistry of tannin-protein complexation in chemistry and significance of tannins. In R. W. Hemingway RW, Karchesy JJ. Chemistry and significance of condensed tannins. Ed. Plenum Press, New York, (1989), 323-33.

Halliwell B. (1994). Free radicals and antioxidants. *Nutr. Rev.* 52:253-265. cited in Yakhlaf G, (2009).

Haslam E. Natural polyphenols (vegetable tannins): Gallic Acid metabolism. Nat. Prod. (1994), 11: 41-66.

Heller W, Forkmann G. The flavonoids. Advances in research since (1986). In Harborne JB. Secondary Plant Products. Encyclopedia of plant physiology. Ed. Chapman & Hall, London, 1993, 399-425.

Hellmers, H. and W.C. Ashby. (1958). Growth of native and exotic plants under controlled temperatures and in the San Gabriel Mountains, California. *Ecology* 39(3):416-428.

Hosking, J.R., Smith, J.M.B. and Sheppard, A.W. (1998) *Cytisus scoparius* (L.) Link ssp. *scoparius*, in Panetta, F.D., Groves, R.H. and Shepherd, R.C.H. (eds) *The biology of Australian weeds*, Vol. 2. R.G. and F.J. Richardson, Melbourne, pp. 77-88.

Huang Guangrong., Jiang Jiabin., and Dai Dehui. (2008). Antioxidative and antibacterial activity of the methanol extract of *Artemisia anomala* S. Moore. *African Journal of Biotechnol.* 7 (9): 1335-1338.

Huez, D., Cancérogènes et mutagènes chimiques usuels, Santé et Travail, n°34, 2001. IFP, Raffinage et Pétrochimie, le point sur..., Panorama (2004).

Ignacimuthu.S.(2000), Samy Rp, Ignacimuthu S. Antibacterial activity of some folklore medicinal plants used by tribals in Western Ghats in India. *J Ethnopharmacol* 2000;69:63-71.

Iserin P., Masson M., Restellini J.P., Ybert E., De Laage de Meux A., Moulard F., Zha E., De la Roque R., De la Roque O., Vican P., Deesalle –Féat T., Biaujeaud M. Ringuet J., Bloth J. et Botrel A.(2001). Larousse des plantes médicinales : identification, préparation, soins. Ed Larousse. p10-12.

Jürgen R., Paul .S., Ulrike S., and Reinhard S. (2009). Essential Oils of Aromatic Plants with Antibacterial, Antifungal, Antiviral, and Cytotoxic Properties– an Overview: *Forsch Komplementmed.* 16: 79–90.

Katovic, D., Katovic, A. and Antonovic, A. (2011) Extraction methods of Spanish broom (*Spartium junceum* L.). *DRVNA Industrija*, 62: 255-261

Keller, K.A., and C.A. Snyder.(1986). "Mice exposed in utero to low concentrations of benzene exhibit enduring changes in their colony forming hematopoietic cells." *Toxicology* 42(2-3):171-181.

Kempf S. Zeitouni. (2009). Coût biologique de la résistance aux antibiotiques: analyse et conséquences *Pathologie Biologie* : article in press.

Khalilova, A. Z., Litvinov, I. A., Beskrovnyi, D. V., Gubaidullin, A. T., Shakurova, E. R., Nuriev, I. R., Khalilov, L. M. and Dzhemilev, U. M. (2004). Isolation and crystal structure of taraxasteryl acetate from *Onopordum acanthium*. *Chem. Nat. Comp.* 40: 254 _257

Kiselova, Y., Ivanova, D., Chervenkov, T., Gerova, D., Galunska, B. and Yankova, T. (2006). Correlation between the in vitro antioxidant activity and polyphenol content of aqueous extracts from Bulgarian herbs. *Phytotherapy Res.* 20: 961 _965

Lehotay, S.J. et Hajslova, J.(2002). "Application of gas chromatography in food analysis." *Trends in analytical Chemistry*, 21 p686-697.

Leong, L.P., Shui, G., 2002, *Food Chemistry*, 76, 69–75.

Lhuillier, A. (2007) Contribution a l'étude phytochimique de quatre plantes malgaches : *Agauriasalicifolia* Hook.f ex Oliver, *Agauriapolyphylla* Baker (Ericaceae), *Tambourissatrichophylla* Baker (Monimiaceae) et *Embeliaconcinna* Baker (Myrsinaceae). Thèse de doctorat. Toulouse.

Lugasi A., Hovari J., Sagi K., and Biro L. (2003). The role of antioxidant phytonutrients in the prevention of diseases. *J. Acta. biologica. szegediensis.* 47 (1-4):119-125. (Cited in Mohammedi Z, 2005).

Lutge U., Kluge M., Bauer G. (2002). Botanique 3ème Ed : Technique et documentation. Lavoisier .Paris. 211p.

M. J. González and J. M. Marioli, "Antibacterial Activity of Water Extract and Essential Oils of Various Aromatic Plants against *Paenibacillus* larvae, the Causative Agent of American Foulbrood," *Journal of Invertebrate Pathology*, Vol. (104), No. 3, (2010), pp. 209-213. D. Trombetta, F. Castelli, M. G. Sarpietro, V. Venuti, M.

Mani, M. S. and Saravanan, J. M. (1999). Pollination ecology and evolution in Compositae (Asteraceae). Science Publishers, Enfield, NH

Marjorie M. Plant products as antimicrobial agents. *Clin Microbiol Rev* 1999;12:564-582

McClintock, E. (1985). Status reports on invasive weeds: brooms. *Fremontia* 12(4):17-18 -

Medic-Saric M., Jasprica I., Smolic-Bubalo A., and Momar A. (2003). Optimization of chromatographic conditions in Thin Layer Chromatography of Flavonoids and Phenolic Acids. *Croatica Chemica Acta* .77 (1-2):361-366. (cited in Mohammedi Z, 2005).

Merghem R .Elément de biochimie végétale .Ed .Bahaeddine .(2009) ; 171p. un exemple de métabolites secondaires d'importance économique .Ed . Presses polytechnologiques et universitaires romands .2005 ; 4-5P

Milane, H., (2004) La quercétine et ses dérivés: molécules à caractère pro-oxydant ou capteurs de radicaux libres; études et applications thérapeutiques. Thèse de doctorat. Strasbourg.

Moore, R. J. (1969). How weedy thistles came to Canada. *Greenhouse-Garden-Grass* 8: 1-2. A modern herbal. Hafner Publishing Co., New York, NY onto Press, Toronto, ON. 232 pp.

Mountjoy, J.H. (1979). Broom - a threat to native plants. *Fremontia* 6(4):11-15.

Moure A., Cruz J.M., Franco D., Dominguez J. M., Sineiro J., Dominguez H., (2001), *Food Chemistry*, 72, 145–171.

Munz, P.A. and D.D. Keck.(1973). A California flora and supplement.Univ. Calif. Press, Berkeley Gao Y, Van BelkumMj, Stiles Me. The outer membrane of Gramnegativebacteriainhibitsantibacterialactivity of brochocin-C. Appl Environ Microbiol(1999);65:4329-4333_158

Murray, F.J., et al. (1979)."Embryotoxicity of inhaled benzene in mice and rabbits."Am.Ind.Hyg.Assoc.J. 40(11):993-998.

Nataro J.P., KaperJ.B.DiarrheagenieE.coli.ClinMicrobiolRev.1998 ; 11 :142-201 .J

Nauciel.C., and Vildé J.L. (2005).Bactériologiemédicale, 2èmeEd.Masson . Paris. pp: 5-10.

NAVARRO, R. & C. GÁLVEZ (2001).Manual para la identificación y reproducciónde,semillas ;de especiesvegetalesautóctonas de Andalucía. Tomo II. Consejería de MedioAmbiente. Junta de Andalucía

Pandey KI and Rizvi SI.(2009). Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease.Oxid Med Cell Longev 2(5): 270–278.

petkov, V., (1982).modernphytotherapy. State Publishing House “Medicina i fikultura”, Sofi, 513 pp. (Bg).

Quezel, P., Santa, S. (1963). Nouvelle flore de l’Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome II, Ed. CNRS, Paris.

Ribeiro RV, Matos da Silva R, Corsino da Silva JL, Tabajara de Oliveira MD (2010)Antiinflammatory, antinociceptive and antipyretic effects of hydroethanolic extract from Macrosiphoniavelame (A. St.-Hil.)M. Arg. in animal models, Brazil. J PharmaceutSci 46: 515–23

Rumchev, K., et al. (2004)."Association of domestic exposure to volatile organic compounds with asthma in young children." Thorax 59(9):746-751.

Russell Ad. Mechanisms of bacterialresistance to non-antibiotics - food-additives and food and pharmaceuticalpreservatives. J ApplBacteriol(1991);71:191-201.

Sajeli B, Bhagawati S, Goyal M, et al. (2010)Study of anti-inflammatory, analgesic and antipyreticactivities of seeds of Hyoscyamusniger and isolation of a new coumarinolignan. Fitot 81: 178–84

SalehiSurmaghiMh, Amin G. Screening of Iranian plants for antimicrobialactivity III. J Sch of PharmTehranUnive(1993);3:55-62

Samy Rp, Ignacimuthu S.Antibacterialactivity of some folklore medicinal plants used by tribals in Western Ghats in India. J Ethnopharmacol 2000;69:63-71

Santa-Cecília FV, Vilela FC, Rocha CQ, et al. (2011) Anti-inflammatory and antinociceptive effects of *Garcinia brasiliensis*. *J Ethnopharmacol* 133: 467–73

Sarni-Manchado P, Cheynier V. Les polyphénols en agroalimentaire, Ed. Lavoisier (Tec & Doc), Paris, (2006), 300-398.

Sawadogo WR, Boly R, Lompo M, et al. (2006) Anti-inflammatory, analgesic and antipyretic activities of *Dicliptera verticillata*. *Int J Pharmacol* 2(4): 435–8

Schriner S. E., Avanesian A., Yanxia L., Luesch H., Mahtab J., (2009), Free Radical Biology & Medicine, 47, 577–584.

segetalis, M. indica, Scorpiurus sulcata and of other leguminous forage species. *Proc. Intl. Seed Test. Assn.* 19(1):32-43.

Shabsoug, B., Khalil, R. and Abuharfeil, N. (2008). Enhancement of natural killer cell activity against human tumor cells by some plants from Jordan. *J. Immunotoxicol.* 5: 279–285.

Singleton V.L., Orthofer R., Lamuela-Raventos R.M. ; (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology*, 299, 152-178.

Skerget M., Kotnik P., Hadolin M., Hras A.R., and Simonic M., Knez Z. (2005). Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities. *Food chem.* 89: 191-198.

Szent-Györgyi A., (1938). Therapeutic properties of vitamins. *Presse Medicale* 46 (995): 1893-1971 .

Strange C., Larousse medical. Ed Larousse. (2006).

tonguc, m. and s. erbas, 2012. evaluation of fatty acid compositions and some seed characters of common wild plant species of turkey. *Turk. J. Agric. For.*, 36: 673-679

Tutin, t. g., V. H. Heywood, n. a. Burges, d. m. moore, d. H. Valentine, s. m. Walters and d.

a. Webb, (1976): *Flora europaea*, volume 4 - Plantaginaceae to Compositae (and Rubiaceae). Cambridge university Press, Cambridge, 505 pp.

Tyumkina, T. V., Nuriev, I. F., Khalilov, L. M., Akhmetova, V. R. and Dzhemilev, U. M. (2009). PMR and ¹³C NMR spectra of biologically active compounds. XIII. Structure and stereochemistry of a new phenylpropanoid glycoside isolated from *Onopordum acanthium* seeds. *Chem. Nat. Comp.* (45): 61–65

Wardman P, et al ;(1996). and Candeias. Fenton centennial symposium. Radiation research. 145:523-531, 1996.

Waterhouse, B.M. (1988) Broom (*Cytisus scoparius*) at Barrington Tops, New South Wales. Australian Geographical Studies 26: 239-248.

Wojciechowski M.F., Lavin M. and Sanderson M.J. A phylogeny of Legumes (Leguminosae) based on analysis of the plastid *matK* gene resolves many well-supported subclades within the family. American Journal of Botany (2004); 11: 1846-2004.

Zeghad N.,(2009). Etude du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales d'intérêt économique (*Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*) et évaluation de leur activité antibactérienne, p2.

Annexe A: Les Milieux de culture utilisés

●Bouillon nutritif

Peptone	10g
Extrait de viande	5,0g
NaCl	5,0g
Eau distillée	1000ml

Ph final=7,2

●Gélose nutritive

Extrait de viande	1,0g
Extrait de levure	2,0g
Peptone	5,0g
NaCl	5,0g
Agar	15g
Eau distillée	1000ml

Ph final=7,2

●Muller-Hinton

Infusion de viande de bœuf déshydratée	300g
Hydrolysate de caséine	17,5g
Amidon de maïs	1,5g
Agar	13g
Eau distillée	1000ml

Ph final=7,2-7,4

• **L'eau physiologie**

NaCL 9g

Eau distillée 1000 ml

Stérilisation à l'autoclave

Les Réactifs

Réactif de MAYER :

Chlorure de mercure.....1,36 g

Iodure de potassium.....5 g

Eau distillée.....qsp 100 ml

Technique d'ensemencement complet

La technique d'ensemencement complet vise à favoriser la multiplication des bactéries sur un milieu nutritif lorsqu'elles proviennent d'un milieu à faible concentration. Les bactéries sont prélevées à l'aide d'un écouvillon stérile.

L'ensemencement consiste à beurrer un milieu nutritif solide en vue d'obtenir une culture bactérienne abondante.

Il suffit ensuite de prélever des bactéries sur la gélose ensemencée afin de poursuivre leur étude.

Annexe B :LES Appareilles



Balance analytique



l'étuve



Vortex



bec benzène et boîtes de pétris

<p>Noms et prénoms : DJAARIRI Mebarka BOUTABBA Sara</p>	<p>Date de soutenance : 16/06/2015</p>
<p align="center">Master académique en : BIOCHIMIE APPLIQUEE</p>	
<p align="center">TITRE : <i>Étude phytochimique et évaluation de l'activité anti bactérienne et anti pyrétique d'extrait butanolique de deux plantes médicinales Onopordumacanthium .Spartiumjunceum</i></p>	
<p>RESUME</p> <p>La présente étude a porté sur les espèces Oa et sj qui appartiennent à la famille d'asteraceae et fabacées, une des familles les plus importantes dans la flore algérienne et les plus utilisées par les thérapeutes traditionnels. Elle a permis de mettre en évidence à travers un criblage phytochimique la présence des tanins, des flavonoïdes, et triterpenes, des composés phénoliques, des coumarines, des anthraquinones et des saponines. Les alcaloïdes ont été mis en évidence seulement dans Sj.</p> <p>Les activités antipyrétique et antibactérienne de l'extrait butanolique de la partie aérienne de deux plantes médicinales Oa et Sj ont été étudiées in vivo.</p> <p>Le screening phytochimique sur l'extrait butanolique d'Oa et Sj a montré que ces deux plantes contiennent: des flavonoïdes, des saponosides des tanins des alcaloïdes des composés phénoliques et des triterpenes des coumarines et des anthraquinones.</p> <p>L'activité antibactérienne a été déterminée sur quatre souches bactériennes, selon la méthode de diffusion de disque. Les deux extraits d'Oa et Sj ont un effet sur les microorganismes testés sauf sur les bactéries <i>Klebsiella</i> et <i>Escherichia coli</i> 25922 qui ont fait preuve de résistance. L'étude de l'extrait Sj sur l'hyperthermie induite chez le rat par la levure de bière a révélé les propriétés antipyrétiques de cet extrait.</p> <p>Ces résultats concluants justifient l'utilisation traditionnelle de ces extraits</p>	
<p>Mots clés : dosage des polyphénols, l'activité antibactérienne, antipyrétique, Onopordumacanthium, Spartiumjunceum.</p>	
<p>Laboratoire de recherche : Travail réalisé au niveau du Campus des Laboratoires Pédagogiques, Université de Khenchela.</p>	