

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Mohamed Khider Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Réf: / ..

**Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de
Master
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Biologie
Spécialité : Biochimie et Biologie Moléculaire**

Thème

Evaluation de l'activité biologique de
différents extraits des fruits de *Capparis
spinosa* L. sur les Entérobactéries causant
la diarrhée

Présenté par : Hachani Rafika.

Devant le jury:

Président: Derradji Yacine.

Promotrice: Meddour Asma.

Examinatrice : Boulmaiz Sara.

Année Universitaire 2013/ 2014

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction

Partie bibliographique

Chapitre 1: Généralité sur la plante *Capparis spinosa* L.

1.1. Définition la phytothérapie.....	02
1.2. Définition des plantes médicinales	02
1.3. Histoire des plantes médicinales.....	03
1.4. Histoire des plantes médicinales en Algérie.....	03
1.5. La plante <i>Capparis spinosa</i> L	04
1.6. Historique sur le câprier	05
1.7. Aspect botanique de <i>Capparis spinosa</i>	05
1.8. Répartition géographique et l'habitat.....	05
1.9. Position systématique.....	06
1.10. La composition chimique du câprier	06
1.11. Activités biologiques du câprier.....	08
1.11.1. Activité antioxydante.....	08
1.11.2. Activité anti-inflammatoire.....	08
1.11.3. Activité anti-hépatotoxique	08
1.11.4. Autres activités.....	08
1.12. Usage traditionnelle du câprier.....	08
1.12.1. L'utilisation dans la médecine.....	08
1.12.2. L'utilisation dans la cuisine.....	09
1.12.3. Autre utilisation du câprier	09

Chapitre 2 : Généralité sur la diarrhée

2.1. Définition	10
2.2. Transmission.....	10
2.3. Physiopathologie.....	10
2.3.1. Mécanisme toxigène.....	11
2.3.2. Mécanismes entéro-invasifs.....	11

2.4. Etiologies	11
2.4.1. Diarrhées virales	11
2.4.2. Bactériennes.....	12
2.4.2.1. Position systématique des entérobactéries.....	12
2.4.2.2. Genre <i>Escherichia coli</i>	12
A. Caractère généraux.....	12
B. Habitat	13
2.4.2.3. Le genre klabsilla.....	13
A. Caractères généraux.....	13
B. Habitat.....	14
2.4.2.4. Le Genre salmonella.....	14
A. Caractères généraux.....	14
B. Habitat.....	14
2.4.2.5. Genre shigelle.....	15
A. Caractères généraux.....	15
B. Habitat.....	15
2.4.2.6. Autres bactériens	15
2.4.3. Diarrhées Parasitaires	15
2.5. Les autres causes de diarrhée	16

Partie pratique

Chapitre 3 : Matériels et méthode

3.1. Matériel.....	16
3.1.1. Matériel biologiques.....	16
3.1.1.1. Matériel végétales.....	16
A. Mode opératoire.....	16
B. Représentation géographique de la zone Ain Zaatout (Biskra)	18
3.1.1.2. Souches bactériennes.....	18
A. Conservation des souches.....	19
B. Milieux de culture	19
3.1.2. Matériel non biologiques.....	19
3.2. Méthodes.....	19
3.2.1. Extraction par des solvants à polarité croissante.....	19

3.2.1.1. Préparation de l'extrait d'éther de pétrole	19
3.2.1.2. Préparation de l'extrait de chloroforme.....	20
3.2.1.3. Préparation des extraits de méthanoïque.....	20
3.2.2. Tests préliminaires.....	22
3.2.2.1. Détection des alcaloïdes.....	23
3.2.2.2. Détection des hydrates de carbone (carbohydrates).....	23
3.2.2.3. Détection des phytostérols.....	23
3.2.2.4. Détection des tannins.....	24
3.2.2.5. Détection des flavonoïdes.....	24
3.2.2.6. Détection des protéines et des acides aminés.....	24
3.2.2.7. Détection des glycosides.....	24
3.2.2.8. Détection des saponines.....	25
3.2.2.9. Détection des diterpènes.....	25
3.2.3. Evaluation de l'activité antibactérienne.....	25
3.2.3.1. Les souches microbiennes testées.....	25
3.2.3.2. Préparation des dilutions.....	25
3.2.3.3. Préparation Gélose de Mueller Hinton.....	26
3.2.3.4. Repiquage (isolement des colonies).....	26
3.2.3.5. Préparation de l'inoculum.....	26
3.2.3.6. Préparation et imprégnation des disques.....	26
3.2.3.7. Ensemencement et dépôt des disques.....	27
3.2.3.8. Incubation et lecture.....	28
Chapitre 4 : Résultats et discussion	
4. Résultats et discussion.....	30
4.1. Résultats des tests préliminaires.....	30
4.2. Résultats de l'activité antibactérienne.....	31
4.2.1. Evaluation de l'activité antibactérienne des extraits des fruits de <i>C. spinosa</i> sur <i>Escherichia coli</i>	31
4.2.2. Evaluation de l'activité antibactérienne des extraits des fruits de <i>C. spinosa</i> sur <i>salmonella sp</i>	33
4.2.3. Evaluation de l'activité antibactérienne des extraits des fruits de <i>C. spinosa</i> sur <i>Klebsciella</i>	35
4.2.4. Evaluation de l'activité antibactérienne des extraits des fruits de <i>C.</i>	

spinosa sur *Shegilla sp.*..... 37

Conclusion

Annexe

Références bibliographiques

Résumé

Remerciements

*J'exprime d'abord mes profonds remerciements à mon
DIEU qui m'a donné le courage et la
Volonté d'achever ce travail.*

Mes sincères remerciements vont particulièrement à :

*M^{elle} Meddour Asma pour la confiance qu'il a voulu m'accorder en réalisant ce
modeste travail.*

*Mon remerciement spécialement À M^r Derradji Yacine et M^{me} Boulmaiz Sara
Que les honorables membres du jury veuillent croire en mes remerciements
anticipés pour leur acceptation d'examiner ce travail.*

*Mes remerciements s'adressent aussi aux membres du laboratoire département
de science de la nature et de la vie
Et l'hôpital Hakim-Saadon.*

*Je tiens à remercier spécialement toutes mes amies ; pour leurs
encouragements.*

*Je tiens à remercier, également, tous ceux qui ont
participé de près ou de loin à la réalisation
de ce modeste travail.*

Dédicace

Grâce à Allah et le soutien de mes parents, Je dédie ce modeste travail aux personnes que j'aime le plus au monde et pour qui ma réussite sera une grande fierté :

A mon cher père avec les plus profonds sentiments.

A ma mère celle qui m'a toujours encouragé et faire le possible pour moi, parce que le symbole de l'amour et le paradis elle-même.

A ma grande mère et mon grand-père.

A Mes sœurs ; A Mes frères ; A ma nièce

A toutes ma famille.

A tout mes collègues et Mes chers pour support moral devant les épreuves de la vie.

A l'esprit de mon très cher enseignant Meddour A, qui m'a inspiré, celui qui a été toujours un deuxième père pour moi.

Mes camarades pour leur précieuse amitié et leur encouragement dans l'accomplissement de ce travail.

Il m'a appris à chacun des personnages.

Pour chacun des m'ont soutenu dans ma vie.

A tout ceux qui m'ont tendu la main et soutenu a fin d'atteindre ce but.

RAFIKA. H

Liste des tableaux

Tableau 1.1. Position systématique de <i>Capparis spinosa</i>	05
Tableau 1.2. Les différents noms de <i>capparis spinosa</i>	05
Tableau 1.3. Les composés chimiques du câprier.....	07
Tableau 2.1. Position systématique des entérobactéries.....	12
Tableau 4.1. Résultats des tests préliminaires de différents extraits des fruits de <i>C. spinosa</i>	30
Tableau 4.2. Diamètres des zones d'inhibition de la croissance d' <i>E.coli</i> par les différentes concentrations des différents extraits des fruits de <i>C. spinosa</i> . (mm).....	33
Tableau 4.3. Diamètres des zones d'inhibition de la croissance de <i>salmonella</i> par les différentes concentrations des différents extraits des fruits de <i>C. spinosa</i> . (mm)	35
Tableau 4.4. Diamètres des zones d'inhibition de la croissance de <i>Klebsiella</i> par les différentes concentrations des différents extraits des fruits de <i>C. spinosa</i> . (mm)	37
Tableau 4.5. Diamètres des zones d'inhibition de la croissance de <i>Shigella</i> par les différentes concentrations des différents extraits des fruits de <i>C. spinosa</i> . (mm).....	39

Liste des figures

Figure 1.1. Photographies de <i>C. spinosa</i> (A) Aspect général de la plante. (B) Les feuilles et les fruits. (C) la fleur	04
Figure 2.1. Transmission essentiellement digestif	10
Figure 3.1. Les fruits de la plante <i>C. spinosa</i> . A: Récolte des fruits mature, B : Séchage des fruits, C : matériel végétal broyage.....	17
Figure 3.2. Situation géographique d'Ain Zaatout	18
Figure 3.3. Les étapes de préparation des l'extrait des fruits de la plante <i>Capparis spinosa</i> L. A : mesure et Agitation, B : Filtration, C : concentrat les extraits.....	21
Figure 3.4. Protocole de l'extraction par polarité croissante.....	22
Figure 3.5. les étapes de l'ensemencement et dépose les disques.....	27
Figure 3.6. Schéma représentant les déférentes étapes de méthode de diffusion.....	28
Figure 4.1. photos illustrant les diamètres des zones d'inhibition de la croissance d' <i>E. coli</i> par les différentes concentrations des différents extraits des fruits de <i>C. spinosa</i>	32
Figure 4.2. photos illustrant les diamètres des zones d'inhibition de la croissance de <i>salmonella</i> par les différentes concentrations des différents extraits des fruits de <i>C. spinosa</i>	34
Figure 4.3. photos illustrant les diamètres des zones d'inhibition de la croissance de <i>Klabciella</i> par les différentes concentrations des différents extraits des fruits de <i>C. spinosa</i>	36
Figure 4.4. photos illustrant les diamètres des zones d'inhibition de la croissance de <i>Shegilla</i> par les différentes concentrations des différents extraits des fruits de <i>C. spinosa</i>	38

Liste des abréviations

%	Pourcentage
°C	Degré Celsius
CF	Chloroforme
Cm	Centimètre
<i>C. spinosa</i>	<i>Capparis spinosa</i>
DCM	dichlorométhane
DMSO	diméthylsulfoxyde
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
EP	Ether de pétrole
Fig.	Figure
g	Gramme
G-N	Gélose nutritive
h	Heure
Hcl	Acide chlorique
K	le Potassium.
m	Mètre
Me	Méthanol
M-H	Muller Hinton
mg	milligram
min	Minute
ml	Millilitre
mm	millimètres
MeOH	Méthanol
Na	le sodium .
P	le phosphore.
R ²	coefficient de régression.
R	Rendement
T°	Température
Tab.	Tableau

Introduction

Les plantes médicinales sont considérées comme une source importante de médicaments pour des milliers d'années où depuis l'antiquité, l'homme utilise les plantes pour lutter contre diverses maladies qui guettent sans cesse sa vie. De nos jours, une large couche de la population mondiale, notamment celle des pays en voie de développement, utilise les plantes médicinales du fait de son incapacité à accéder, voire bénéficier des vertus de la médecine moderne (Marc, 2001 ; Kechkar, 2008).

Bien qu'une grande partie de XX^{ème} siècle ait été consacrée à la mise au point de molécules de synthèse, la recherche de nouveaux agents pharmacologique actifs de sources naturelles a résulté dans la découverte d'un grand nombre de médicaments utiles qui commencent à jouer un rôle majeur dans le traitement de nombreuses maladies (Gurib, 2006).

Malgré les multiples progrès de la médecine moderne, aujourd'hui partout dans le monde, il ya un intérêt croissant pour l'utilisation de plantes médicinales comme sources naturelles en industries pharmaceutiques et alimentaires. En effet sur les 300 000 espèces végétales recensées sur la planète plus de 200 000 espèces vivent dans les pays tropicaux d'Afrique ont des vertus médicinales (Berube, 2006 ; Zeghad, 2009).

Et parmi ceux-ci *Capparis spinosa* L., est une plante de la famille Capparidaceae communément appelée el Kabbar en Algérie. Traditionnellement employé pour des raisons pharmacologiques, comme il est utilisé en cuisine méditerranéenne dans diverses préparations. La présente étude a été réalisée pour évaluer l'effet anti-diarrhéique de trois extraits différents de ses fruits en étudiant l'activité antibactérienne de quelques bactéries prélevés de coproculture des gens diarrhéiques.

Dans ce contexte on a représenté deux parties :

1. Partie bibliographique : traite les plantes médicinales et spécialement *Capparis spinosa*, la diarrhée et les bactéries causant cette maladie.

2. Partie pratique : contient deux chapitres

- Chapitre 1: matériel et méthodes, qui contiennent 3 étapes principales : préparation du matériel végétal par récolte, séchage et broyage, puis préparation des trois extraits de plante étudiée et finalement tests d'activité antibactérienne.

- Chapitre 2: résultats et discussions.

1. Généralité sur la plante *Capparis spinosa* L.

1.1. Définition la phytothérapie

On appelle phytothérapie la thérapeutique par les plantes (du grec phyto, plante, et therapeia, soin) (Mathieu et Fonteneau, 2008).

La phytothérapie se définit comme une médecine douce et naturelle, ou encore médecine parallèle, basée sur l'utilisation des plantes (Zohary, 1987 ; Descheemaeker, 2003). C'est donc une thérapeutique qui utilise les plantes ou formes galéniques dérivées de plantes excluant les principes d'extraction purs isolés des plantes, elle connaît actuellement un renouveau dans notre société, lié à un mode de vie recherchant de plus en plus une consommation de produits naturels et biologiques (Zohary, 1987 ; Descheemaeker, 2003 ; Roux et Odile, 2007 ; Mathieu et Fonteneau, 2008).

Selon Zohary (1987) et Sango (2006) on a quatre types de la phytothérapie qui sont : Aromathérapie, gemmothérapie, herboristerie, phytothérapie pharmaceutique.

1.2. Définition des plantes médicinales

Les plantes médicinales sont des drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses (Farnsworth *et al.*, 1986).

Selon Isrin (1997) les plantes médicinales sont dites médicinales, lorsqu'un de leurs organes possède des activités pharmacologiques, pouvant conduire à des emplois thérapeutiques, on n'utilise généralement qu'une partie de la plante : les fleurs, les feuilles, les graines, les racines. C'est la partie la plus riche en principe actif.

Ces plantes médicinales peuvent également avoir des usages alimentaires, condimentaires ou hygiéniques. En d'autres termes nous pouvons dire qu'une plante médicinale est une plante dont un des organes, possèdent des vertus curatives à l'égard des maladies humaines ou animales lorsqu'il est utilisé à un certain dose et d'une manière précise (Debuigne, 1974).

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 (Zeghad, 2009).

1.3. Histoire des plantes médicinales

C'est en 1986 que la phytothérapie a été officiellement reconnue par le ministère de la santé comme une médecine à part entière, la science ayant pu analyser avec précision les principes actifs majeurs contenus dans les plantes et faire définitivement la preuve de leur efficacité réelle à travers de nombreuses études cliniques. Les médicaments recommandés en phytothérapie sont tous titrés en principes actifs, ce qui signifie, en d'autres termes, qu'ils contiennent en concentration plus ou moins forte, mais toujours connue, des substances actives (Anonyme 1, 1998).

Au fil des siècles, la thérapeute par les plantes s'est dissociée des pratiques magiques pour devenir empirique puis scientifique. Cela était évident au début du XIX^e siècle qui marque la découverte des alcaloïdes (la morphine, la strychnine, quinine...). Dans les pays industrialisés, les recherches dans le domaine des plantes médicinales durant les dernières décennies. Néanmoins, les substances actives isolées constituent environ 25% des préparations médicamenteuses (Mebarki, 2010).

L'usage des plantes médicinales n'est pas uniquement une lointaine coutume. Presque 90% de la population mondiale utilise, peut-être encore, uniquement des plantes brutes et des extraits non raffinés de plantes pour se soigner (Chabrier, 2010). Aujourd'hui les principes actifs des plantes sont des composants essentiels d'une grande partie de nos médicaments et produits de soins.

1.4. Histoire des plantes médicinales en Algérie

En Algérie, l'espace est vaste, couvre une surface de 2,381.741 Km², et le premier grand pays d'Afrique. Deux montagnes importantes, séparent le pays en trois types de milieux qui se distinguent par leur relief et morphologie et les conditions naturelles (climatiques et édaphiques) ceci explique le grand nombre d'espèces végétales qui offrent des ressources médicinales particulièrement riche (Anonyme 2, 1983).

De tout temps les plantes médicinales ont eu une grande influence et occupé une place importante dans la vie quotidienne des Algériens et leur usage est une tradition. Les 1^{ère} écrits sur les plantes médicinales ont été fait au IX^e siècle par Isha Ben Amran et Abdallah Ben Lounès, où aussi décrit leur usage, mais la plus grande production des livres a été réalisée au XVII^e et XVIII^e siècle (Beloued, 1998 ; Baba Aissa, 1999 ; Baba Aissa, 2000).

1.5. La plante *Capparis spinosa* L.

Capparis spinosa (le câprier), appelée elKabbar en Algérie, est une plante de la famille Capparidaceae (beloued, 2009).

C'est un petit arbuste épineux, des régions chaudes (Djerroumi et Nacef, 2004), prostré, communément appelé câprier épineux, largement répandu dans le bassin méditerranéen (Kothe, 2007), et dans les milieux secs le long du littoral d'Europe, d'Afrique du nord sur le partout du bassin méditerranéen jusqu'au sud de l'Asie et dans l'Australie. Le câprier est traditionnellement employé pour des raisons pharmacologiques, comme il est utilisé en cuisine méditerranéenne dans diverses préparations.

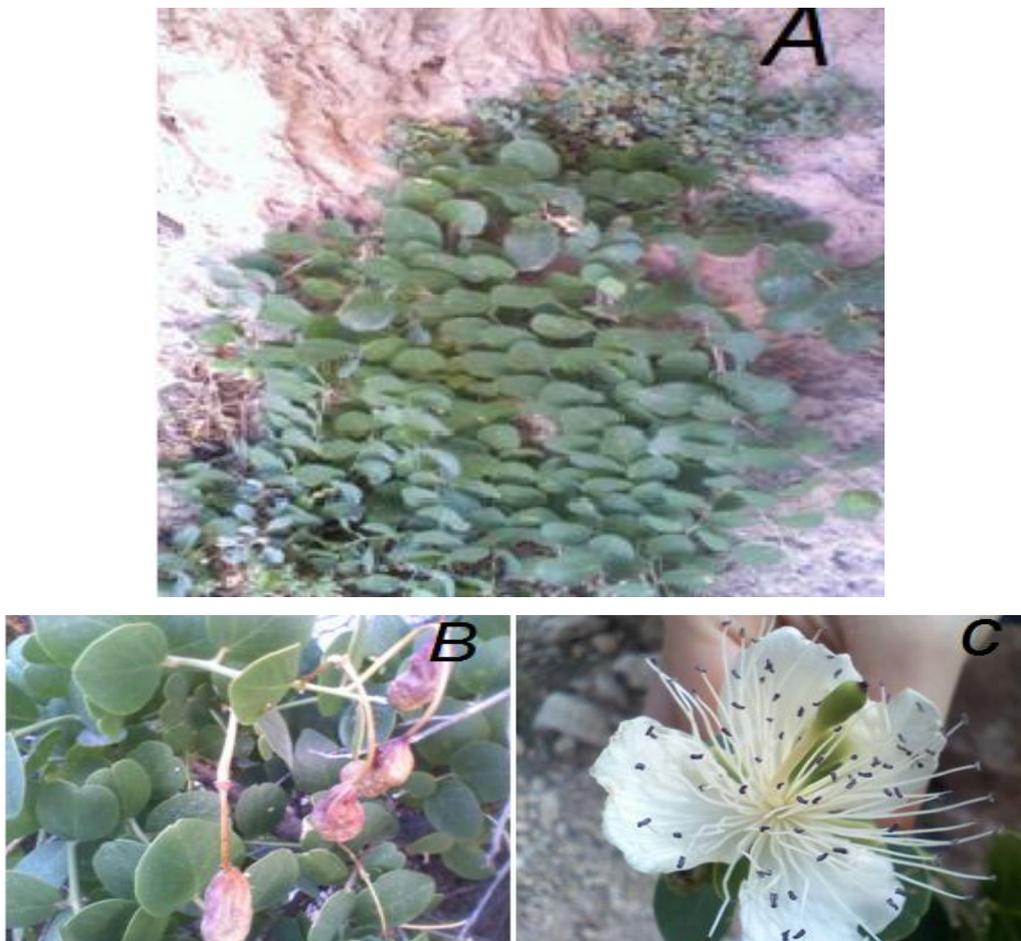


Figure 1.1. Photographies de *C. spinosa* (A) Aspect général de la plante. (B) Les feuilles et les fruits. (C) la fleur (photo originales).

1.6. Historique sur le câprier

La culture du câprier est une pratique très ancienne dans les pays du bassin méditerranéen. Les Italiens ont été les premiers à parler de la culture du câprier et ce dès le XIII^{ème} siècle. Les Français l'ont connue vers le XVII^{ème} siècle. Quant aux espagnoles, c'est en 1875 qu'ils avaient commencé la production et l'exportation des câpriers vers la France et certains autres pays de l'Amérique latine (Anonyme 3, 1997).

Selon Lieutaghi (2004) ; Son nom n'apparaît en France qu'au début du XVI^e siècle, construit sur câpre que l'on trouve, pour la première fois, au XV^e, et qui vient lui-même de l'italien capperò ; au XVIII^e siècle, sa culture est prospère en Provence, et surtout dans le sud Europ.

1.7. Aspect botanique de *Capparis spinosa*

Le câprier est arbuste à rameaux décombants, à souche émettant de nombreuses tiges couchées, longues de 1m ou plus, pubescents au sommet (beloued, 2009). Ses feuilles sont courtement pétiolées, charnues, alternes, et de forme ovales (Djerroumi et Nacef, 2004). Il a des fleurs à quatre pétales blancs rosé (Schauenberg, 2010), de 3 à 6 cm de diamètre largement ovales, arrondis au sommet, plus longs que le calice avec des étamines très nombreuses (Beloued, 2009).

Les fruits consommés confits ou comme condiments sont ovoïdes oblongs ou longuement piriformes, rougeâtres à maturité, s'ouvrant à la fin, avec des graines noires, matées, en forme de reins de 3 mm de longueur, lisses, le nombre de graines par fruit est en moyenne de 150 à 400 graines par fruit. Les racines sont peu ramifiées et très profondes. (Djerroumi et Nacef, 2004 ; Margot et Spohn, 2008 ; beloued, 2009).

1.8. Répartition géographique et l'habitat

Originaire des régions méditerranéennes et moyen- orient (Margot et Spohn, 2008 ; Schauenberg et Ferdinand, 2010), le câprier pousse sur les friches et les éboulis (beloued, 2009), Murailles et rochers bien exposés, pentes rocailleuses et argileuses. Depuis le littoral jusqu'aux basses montagnes et dans les montagnes sahariennes (Beloued, 2001).

1.9. Position systématique

La classification de *Capparis spinosa* est comme suit :

Tableau 1.1. Position systématique de *Capparis spinosa* L. (Mobilereference, 2008 ; Subrahmanyam, 2011).

Règne	Plantae.
Sous-règne	Ttracheobionta.
Division	Magnoliophyta.
Classe	Magnoliopsida.
Sous-classe	Dilleniidae.
Ordre	Capparales.
Famille	Capparidaceae (Capparaceae).
Genre	Capparis.
Espèce	<i>Capparis spinosa</i> L.

C. spinosa porte plusieurs noms vernaculaires arabes, berbères et autres noms, les plus fréquents sont résumés dans le tableau 2:

Tableau 1.2. Les différents noms de *capparis spinosa* (Blamey et Grey-Wilson, 2000; beloued, 2009).

Noms berbères	Tailolout, Tamilalout, Tsailalout, Belachem, Tiloulat.
Noms vernaculaires arabes	Kabbar ,Felfel el djebel,Chalem, Acef, Kronbeiza.
Autres noms	Caper, caperberry, caperbush (anglais),Kapper, kapernstrauch (allemand),Alcaparro, caparra(espagnol), Cappero, capperone (italien), Alcaparra (Portugais), Kappertjes (Hollandais).

1.10. La composition chimique du câprier

Plusieurs études et recherches ont montré que *C. spinosa* contient des composés phytochimiques divers dans tous les parties de la plante tels que les alcaloïdes (Capparispine, stachydrine, ...), qui sont distribués principalement dans les racines et les graines, les flavonoïdes où cette plante renferment plusieurs types de flavonoïdes, les terpènes, les glycosides.

Le câprier est également riche en acides hydroxycinnamiques y compris l'acide caféique, l'acide férulique, l'acide p-coumarique et l'acide cinnamique. Il contient aussi des composés polyphénoliques (composant phénolique), des aldéhydes, des esters, des indoles, des glucosinates, des stérols, des saponines et des faibles quantités de vitamine E, de β -carotène et de la vitamine C. En plus, les câpres contiennent quelques composés minéraux tels que le sodium(Na), le Potassium(k) et le phosphore(p). On a aussi des protéines, des lipides et des fibres (Lemmi et Rovesti, 1979 ; Brand et Cherikoff, 1985 ; Nosti et Castro, 1987 ; Ozcan et Akgul, 1998 ; Ozcan, 1999 ; Jiang et al, 2007 ; Jules et Robert, 2008).

Tableau 1.3. La composition chimique du câprier.

Composé	Types	Références
Flavonoïdes	Quercétine, Quercétine-3-rutinosides, Rutine, Quercétine-7-O-glucorhamnoside, Kaempférole-3-rutinosides, Kaempférole-3-O-rhamnosyl-rutinoside , Quercétine-3-O-glucoside, Quercétine-3-O-glucoside-7-O-rhamnoside, Quercétine-3-O-[6'''- α -L-rhamnosyl-6'''- β -D-glucosyl]- β -D-glucoside, Quercétine-7-O-D-glucopyranoside- β -L-rhamnopyranoside.	Satyanarayana <i>et al.</i> , 2008; Inocencio <i>et al.</i> , 2000, Bonina <i>et al.</i> , 2002.
Alcaloïdes	Stachydrine, Capparispine-26-O- β -D-glucoside, Cadabicine-26-O- β -D-glucoside hydrochloride), Capparispine.	Satyanarayana <i>et al.</i> , 2008; Panicoa <i>et al.</i> , 2005; Fu <i>et al.</i> , 2008.
Acides hydroxycinnamiques	Acide caféique, Acide férulique, Acide p-coumarique, Acide cinnamique.	Satyanarayana <i>et al.</i> , 2008; Panicoa <i>et al.</i> , 2005.
Composés minéraux	Sodium, Potassium, Phosphore et autres.	Özcan et Aydın, 2004 ; Giuffrida <i>et al.</i> , 2002.
Vitamines	Vitamine C, vitamine E.	Satyanarayana <i>et al.</i> , 2008; Tesoriere <i>et al.</i> , 2007.

1.11. Activités biologiques du câprier

1.11.1. Activité antioxydante

Divers études *in vitro* d'activité antioxydante et pouvoir anti-radicalaire du *C. spinosa* ont montré que l'application locale de ses extraits, surtout l'extrait méthanolique, protège la peau contre les érythèmes causés par les rayons UV (Bonina *et al.*, 2002 ; Tesoriere *et al.*, 2007).

1.11.2. Activité anti-inflammatoire

Plusieurs études montre que les extraits aqueux et méthanolique possèdent une activité anti-inflammatoire, et prouvé que l'extrait méthanolique du câprier présente un effet antihistaminique et antiallergique (Formica et Regelson, 1995; Di Carlo *et al.*, 1999; Harborne et Williams, 2000).

Le câprier possède une activité anti-inflammatoire, où il inhibe l'œdème de l'oreille des rats induit par la carragénane (Trombette *et al.*, 2005).

1.11.3. Activité anti-hépatotoxique

L'extrait aqueux du *C. spinosa* montre une activité hépatoprotective où cette extrait a été utilisé pour le traitement des douleurs hépatiques qui donne une activité anti-hépatotoxique significative (Handa *et al.*, 1986).

1.11.4. Autres activités

C. spinosa a d'autres effets tels qu'anti-histaminique, antifongique, anti-Leishmania. L'extrait aqueux de *C. spinosa* possède des activités anti-hyperglycémiques et hypolipidémiques (Eddouks *et al.*, 2005 ; Lemhadri *et al.*, 2007).

1.12. Usage traditionnelle du câprier

1.12.1. Utilisation en médecine

Le câprier renferme des propriétés médicinales multiples: il est indiqué contre les infections intestinales et stomacales, la diarrhée, la goutte et les rhumatismes ainsi que la toux. Il est également très efficace contre les infections oculaires (Blamey et Grey-Wilson, 2000 ; Lieutaghi, 2004).

Il est employée dans les affections de la rate, du foie (Lieutaghi, 2004) et comme vomitif dans les cas d'empoisonnement (Djerroumi et Nacef, 2004), astringente et tonique et

dans des cas de l'hydropisie, la chlorose, les cachexies, l'atonie générale avec dépression nerveuse, cuite, l'anémie (Beloued, 2001 ; Beloued, 2009) préconisé contre l'artériosclérose, et comme diurétique et contre les maladies de refroidissement (Schauenberg et Ferdinand, 2010).

En cas de maladies de peau un cicatrisant, et pour stimuler l'appétit (kothe, 2007), un antiseptique. Il est employé aussi contre les hémorroïdes et dans les affections du nerf sciatique (Djerroumi et Nacef, 2004). Comme antifongique, anti-leishmaniose, anti-inflammatoire, hypoglycémiant.

1.12.2. Utilisation dans la cuisine

Dans les régions méditerranéennes, les câpres sont utilisées comme épice et présentes au quotidien dans la cuisine et sont tout aussi appréciées que le poivre et le sel. Mais on utilise avant tout des câpres salées, qui ont un arôme incomparable (Margot et Spohn, 2008).

Les câpres confites dans du sel ou du vinaigre sont également complément à la viande et aussi délicieuses dans les plats surtout les plats de poisson aux salades et les sauces, apéritive avec les olives et le fromage (kothe.2007; Schauenberg et Ferdinand, 2010).

1.12.3. Autre utilisation du câprier

C. spinosa renferme d'autres utilisations, où Il fut un temps assez éloigné ou l'extrait de câpre était associé dans certains produits à usage cosmétique, comme en cas de chute des cheveux. Aussi il est utilisé comme plante ornementale ...etc. (Blamey et Grey-Wilson, 2000).

2. Généralité sur la diarrhée

2.1. Définition

Une diarrhée est définie par des émissions quotidiennes trop fréquentes de selles trop abondantes, liquides ou pâteuses (poids supérieur à 300g/j). En pratique, on parle de diarrhée lorsqu'il y a plus de trois selles molles ou liquides par jour (Mathan, 1998).

La diarrhée aiguë dure en général moins de 8 à 10 jours. Elle est précédée d'un transit normal et ne récidive pas à court terme. La diarrhée chronique dure en général des mois ou des années (Carré, 2004).

Un syndrome dysentérique est défini par des excréments glaireux et sanglants pouvant ne pas contenir de matières fécales. Il s'y associe habituellement des épreintes et une sensation de ténésme. (Mathan, 1998).

Les symptômes d'une toxi-infection alimentaire sont une diarrhée liquidienne, des douleurs abdominales, des vomissements, parfois de la fièvre. L'évolution est le plus souvent bénigne et spontanément résolutive en quelques jours (Carré, 2004).

Diarrhée aiguë peut se définir comme une modification brutale de la fréquence et/ou de la consistance des selles évoluant depuis moins de 3 semaines (Mathan, 1998).

2.2. Transmission

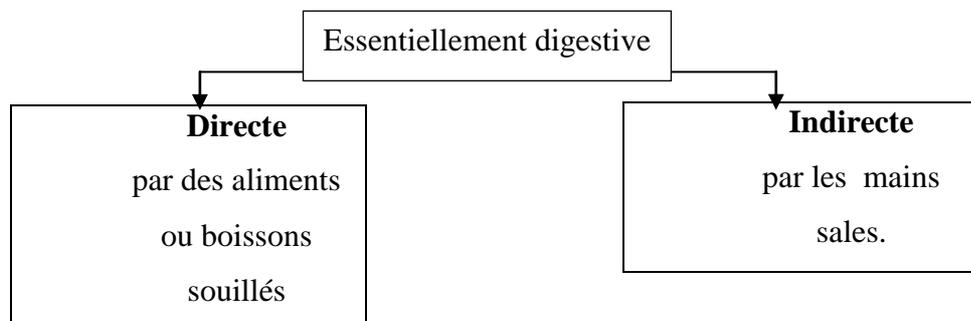


Figure 2.1. Transmission essentiellement digestif.

2.3. Physiopathologie

Les diarrhées témoignent d'une infection du tube digestif par divers mode. Elle implique les facteurs de virulence de l'agent responsable et les moyens de défense de l'hôte.

Deux types de mécanisme, parfois associés sont en cause dans les diarrhées bactériennes (Uhnnoo, 1993; Quinet, 1996).

2.3.1. Mécanisme toxigène

Le micro-organisme se fixe à la surface de l'épithélium digestif sans le détruire. La toxine entraîne une sécrétion active d'électrolytes et d'eau par les cellules épithéliales, sans lésion anatomique : *Escherichia coli* entérotoxigène, certains staphylocoques dorés entérotoxigènes, toxines de *Vibrio cholerae*. L'action de la toxine s'exerce surtout au niveau de l'intestin grêle proximal (Craig, 1972; Gill, 1977; Pierce, 1977; Belaiche, 2000 ; Bourillon *et al.*, 2008).

2.3.2. Mécanismes entéro-invasifs

Par Certaines bactéries (type *Shigella*, type *Salmonella*, *Yersinia*) (Echeverria *et al.*, 1976 ; Belaiche, 2000; Bourillon *et al.*, 2008).

2.4. Etiologies

La majorité des diarrhées aiguës sont d'origine virale et au premier plan des agents pathogènes en cause, on trouve le Rotavirus.

Les causes bactériennes, et les parasites un nombre très faible (Dominique et Florance, 2003).

La diarrhée est le symptôme de diverses infections causées par :

2.4.1. Diarrhées virales

Le Rotavirus est la principale cause de diarrhée Virus hautement contagieux à transmission oro-fécale, sa primo-infection naturelle survient le plus souvent avant l'âge de trois ans, et c'est ce premier contact avec le virus qui est le plus sévère et expose à un risque très important de déshydratation (Echeverria *et al.*, 1977).

Son action sur l'entérocyte est double, toxinique et invasive. On a D'autres virus peuvent être en cause la diarrhée comme Adénovirus, Coronavirus, Astrovirus, calcivirus..., (Echeverria *et al.*, 1977, Echeverria *et al.*, 1976).

2.4.2. Diarrhées Bactériennes

2.4.2.1. Position systématique des entérobactéries

Tableau 2.1. Position systématique des entérobactéries (Prescott *et al.*, 2003).

Domaine	Bactéria
Phylum	Proteobacteria
Classe	Protéobactéries
Ordre	Enterobacterales
Famille	Enterobacteriaceae
Genre	Escherichia, Salmonella, Shigella ou Klebsiella

2.4.2.2. Genre *Escherichia coli*

Escherichia coli, bactérie intestinale, C'est un bacille Gram négatif Anaérobie facultative possédant des péritriches et flagelles de la famille des *Enterobacteriaceae* (prescott *et al.*, 2003; Philipon, 2004 ; Madingan et martinko, 2007).

Le genre *Escherichia* comprend cinq espèces : *E. fergusonii*, *E. hermanni*, *E. vulneris*, *E. blattae* et *E. adecarboxylata* isolée de blattes.

Ces espèces sont différentes les unes des autres du point de vue phénotypique et hybridation ADN/ADN. (Pelmont, 1995; Nichilin, 2000), très commune chez l'être humaine et les animaux. En effet, elle compose environ 80 % de notre flore intestinale aérobie dans des selles, c'est un coliforme fécal .certaines souches d'*E. coli* peuvent être pathogènes, les bactéries en croissance rapide étant plus allongées et donc plus grandes que les bactéries quiescentes.

A. Caractère généraux

Bacilles gram négatif, la plupart sont immobiles et capsulées .en tant qu' aero-anaérobie facultatif .les caractères différentiels de cette genre en présence de lactose est : uréase - , ODC- , gaz en glucose +, gélatinase-, lactose+, B galactosidase, mannitol+, saccharose+, RM-, Vp-, indole+, H2S-, LDC+, ADH-, TDA-, citrate -, B galactosidase + (prescott *et al.*, 2003 ; Madingan et martinko, 2007)

B. Habitat

C'est une bactérie commensale du tube digestif des animaux et de l'homme. (Philipon, 2004) la seule présence des populations d'*E. coli* dans l'intestin crée une compétition pour le « territoire » et les ressources alimentaires, limitant ainsi les invasions par d'autres espèces bactériennes.

Chez les oiseaux *E. coli* pathogène sont inoffensifs dans le tractus intestinal. Cette bactérie occupe dès la naissance la partie distale de l'iléon, et du colon (Madingan et martinko, 2007), par proportion faible (Brenner, 1981 ; Barrie, 1994).

E. coli est un indicateur d'une contamination fécale car sa présence dans l'eau et le sol n'est pas considérée normale (Pilet *et al.*, 1979 ; Carbonnelle *et al.*, 1987 ; Le Minor et Veron, 1989 ; API 20 E, 2002 ; ; Bakhoum, 2004 Jerome *et al.*, 2004).

2.4.2.3. Le genre *Klebsiella*

Le genre *Klebsiella* (*klebsielles*), de la famille des entérobactéries, *Klebsiella pneumoniae* est la plus fréquente des bactéries à Gram négatif, de 0,3 à 1,0 µm de diamètre sur 0,6 à 6,0 µm de longueur, se présentant de manière isolée, ou en groupés par deux ou groupés en courtes chaînes impliquée dans les cas de pneumonies nosocomiales souvent très virulentes, voire mortelles. Ces bactéries causent jusqu'à 5 % des infections urinaires communautaires et 9 % des nosocomiales.

Ce sont des bactéries ubiquitaires présentes dans le tube digestif et dans l'appareil respiratoire des hommes et des animaux en tant que bactéries commensales. Elles sont fréquentes dans les selles et peuvent être un indicateur d'une contamination fécale. Elles sont abondantes dans le sol, les eaux et sont des fixateurs de l'azote atmosphérique (Janda et Abbott, 1998 ; Farmer, 1999).

Mode de transmission du genre *Klebsiella* peuvent être transmises par contact cutané avec des objets ou des surfaces contaminées par l'environnement, comme les éponges en luffa (Janda et Abbott, 1998), le matériel médical et les produits sanguins. La possibilité d'une transmission fécale a également été avancée pour certains cas de bactériémie causés par *Klebsiella*.

A. Caractères généraux

Bacilles gram négatif, la plupart sont immobiles et capsulés. Les caractères différentiels de cette genre est : uréase + , ODC- , gaz en glucose +, citrate+, gélatinase-, lactose+, B

galactosidase+, mannitol+, saccharose+,RM-,H₂S-, Vp+/-,indole-,H₂S-,LDC+,ADH-,TDA-,citrate de simmons+.

B. Habitat

K. pneumoniae est retrouvée au niveau du tube digestif de l'homme et des animaux à sang chaud ; sa présence dans l'eau peut signer une contamination fécale où C'est l'une des premières causes de pneumonie d'origine communautaire. C'est aussi une cause importante d'abcès hépatique primaire et d'infection des espaces fasciaux (Janda., et Abbott, 1998 ; Janda., et Abbott., 2006).

Elle peut être rencontrée dans l'environnement (sol, végétaux). Au cours des infections nosocomiales, le tube digestif des patients hospitalisés et les mains du personnel sont les deux sources principales de contamination (Janda et Abbott, 1998 ; Farmer, 1999).

2.4.2.4. Le Genre *salmonella*

Les salmonelles appartiennent au genre des entérobactéries *Salmonella*. Elles mesurent 0,7 à 1,5 µm de diamètre, pour 2 à 5 µm de longueur avec un flagelle Elles provoquent deux types de maladies : des gastro-entérites par intoxication alimentaire (salmonellose), (prescott *et al*, 2003 ; Madingan et martinko, 2007) et des fièvres typhoïdes et paratyphoïdes.

A. Caractères généraux

Ce sont des bacilles à Gram négatif, mobiles dans toutes les directions, flagellé, non capsulée. Elles sont aéro-anaérobies facultatifs (prescott *et al* 2003 ; Madingan et martinko, 2007).

Ce sont des entérobactéries bacilles à gram négatifs, aéro-anaérobies facultatifs, la plupart mobiles mais certaines sont immobiles, oxydase -, nitrate réductase +, fermentative du glucose, lactose -, urease-, lysine décarboxylase +, indole-, H₂S +, Vp -, citrate+/-, B-galactosidase +/-.

B. Habitat

Les *salmonelles* retrouvent fréquemment dans les milieux aquatiques pollués, où peuvent survivre plusieurs mois dans l'eau tandis que survive plusieurs semaines en milieu sec.

Contamination féco-orale par les animaux et les aliments (Pilet *et al.*, 1979 ; Jerome *et al.*, 2004).

2.4.2. 5. Genre *shigelle*

Le genre *Shigella*, sont des bactéries Enterobacteriaceae pathogènes strictes, rencontrées exclusivement chez l'être humain.

Cette espèce est responsable de la dysenterie bacillaire ou shigellose. Les *Shigella* sont des bactéries très proches d'E. Coli (Carbonnelle *et al.*, 1987 ; Prescott *et al.*, 2003; Jerome *et al.*, 2004 ; Madigan et Martinko. 2007).

A. Caractères généraux

Ce sont des bacilles gram négatifs, immobiles ; dépourvus de spores, certaine espèce avec capsule. Uréase -, absence H₂S et acétoïne aussi absence désaminase et de lysine décarboxylase (Carbonnelle *et al.*, 1987 ; Prescott *et al.*, 2003; Jerome *et al.*, 2004 ; Madigan et Martinko, 2007).

B. Habitat

Les *Shigella* elles sont toutes pathogènes et spécifiques du tube digestif ; éliminées par les selles et dispersées dans les sols et les eaux où elles ne survivent que peu de temps. Elles ne font partie d'aucune flore commensale chez l'être humain (Carbonnelle *et al.*, 1987 ; Prescott *et al.*, 2003; Jerome *et al.*, 2004 ; Madigan et Martinko, 2007).

2.4.2.6. Autres bactéries

D'autres agents bactériens ont été causés la diarrhée comme *Campylobacter*, *Aeromonas*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholerae O1*, *Clostridium difficile*, *Citrobacter* (Christensen, 1989 ; Bocquet *et al.*, 2002; La Revue, 2006).

2.4.3. Diarrhées Parasitaires

Une diarrhée peut être due à une amibiase, une ankylostomiase, une anguillulose, une trichinose ou une bilharziose intestinale. Il s'agit plus souvent d'une diarrhée persistante.

2.5. Les autres causes de diarrhée

- Une diarrhée aiguë (d'allure virale) est parfois associée à une infection bactérienne, en particulier ORL (otite aiguë) ou urinaire.

-Intolérance alimentaire : Les erreurs diététiques ne sont en cause que lorsqu'il s'agit d'une faute grossière et donnent le plus souvent une diarrhée chronique bénigne.

- Une diarrhée aiguë peut être associée à une pathologie chirurgicale (appendicite, invagination intestinale aiguë et occlusion intestinale...).

- Médicamenteuses.

- Une diarrhée aiguë (d'allure virale) est parfois associée à une infection bactérienne, en particulier ORL (otite aiguë) ou urinaire.

-Inflammatoires plus rarement (OMS, 2008).

3. Matériel et méthodes

3.1. Matériel

Notre travail a été réalisé au niveau des laboratoires du département des sciences de la nature et de la vie à l'Université de Biskra et laboratoire de microbiologie à l'hôpital Hakim-Saadane.

Le principe essentiel est basé sur l'effet de trois extraits (extraits d'éther de pétrole, du chloroforme et du méthanol) des fruits de *C. Spinosa* sur quelques souches bactériennes qui causent la diarrhée.

3.1.1. Matériel biologiques

3.1.1.1. Matériel végétales

Dans ce travail, nous avons choisi les fruits matures de *Capparis spinosa* récolté des régions d'Ain Zaatout wilaya de Biskra, en octobre 2013.

A. Mode opératoire

Les fruits récoltés ont été séchés à l'ombre à température ambiante puis broyés et réduits en poudre fine par un broyeur électrique qui a servi à l'extraction.



Figure 3.1. Les fruits de *C. spinosa*.

A: Fruit mature, **B :** Séchage des fruits, **C :** matériel végétal broyé.

B. Représentation géographique de la zone Ain Zaatout (Biskra)

La wilaya de Biskra se trouve dans le nord-est du Sahara algérien avec une altitude de 124m. Sa latitude est de 34°48 nord et sa longitude est de 05°44 Est et elle s'étend sur une Superficie de 216712 km². Elle est limitée :

- Au Nord par la wilaya de Batna,
- Au Nord-Ouest par la wilaya de M'sila.
- Au Nord-Est par la wilaya de Khenchela.
- Au Sud par la wilaya d'Oued Souf.
- Au Sud-Ouest par la wilaya Djelfa.

La zone de notre étude Ain Zaatout représente la partie septentrionale de wilaya de Biskra (**Figure 3.2.**), c'est le nom administratif du village d'Ahfrah qui se situe entre les wilayas de Biskra et de Batna au sud du massif montagneux des Aurès.

Ain zaatout a une superficie totale de 171.19 km². Il est caractérisé par un climat saharien froid en hiver, chaud et sec en été. Ce climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants, il dépend de nombreux facteurs: la température, la précipitation, l'humidité, ... (Station météorologique d'Ain zaatout).

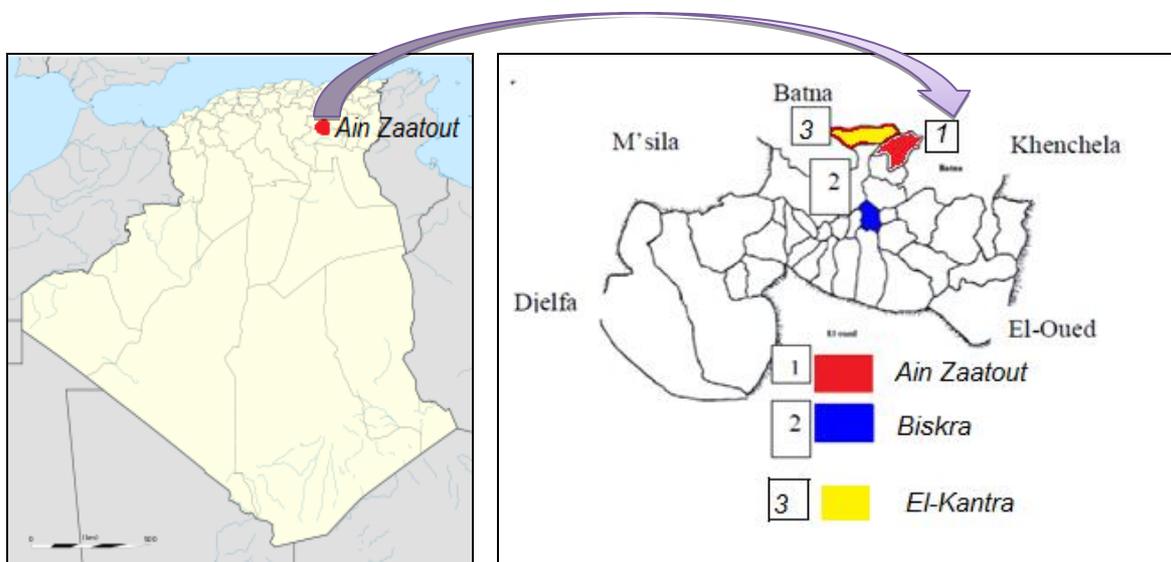


Figure 3.2. Situation géographique d'Ain Zaatout (ar.wikipedia.org).

3.1.1.2. Souches bactériennes

Dans cette étude, on a testé quatre souches des entérobactéries: *E. coli*, *klapsilla sp*, *shegilla sp* et *Salmenilla sp*, prélevées des coprocultures des gens atteints de diarrhée aigue, au niveau de l'hôpital el Hakim-Saadane de Biskra.

A. Conservation des souches

Les souches bactériennes ont été conservées dans le réfrigérateur à 5⁰ C, dans des tubes contenant du milieu de conservation comme gélose nutritive, et maintenues en vie par des repiquages continus, sur des milieux de culture gélosés.

B. Milieux de culture

Pour assurer la survie des bactéries, et tester l'effet des extraits, les milieux de culture suivant ont été utilisés :

- Gélose nutritive (GN) : pour l'isolement des souches bactériennes et pour le repiquage.
- Gélose Muller-Hinton (MH) : milieu d'usage général pour l'isolement et la culture d'une variété de micro-organismes exigeants, ce milieu est utilisé pour des tests de sensibilité microbienne.

3.1.2. Matériel non biologiques

Le matériel utilisé dans le laboratoire est composé des appareils, des produits et de verreries (voir annexe).

3.2. Méthodes

3.2.1. Extraction par des solvants à polarité croissante

L'extraction consiste à extraire un ou plusieurs constituants d'une solution par dissolution dans (ou contact avec) un solvant dans lequel les corps sont solubles.

Dans le présent travail, l'extraction a été effectuée par épuisement successive du matériel végétal, en utilisant trois solvants à polarité croissante: éther de pétrole (EP), chloroforme (Ch) et méthanol (MeOH), méthode décrite par Diallo *et al.*, (2004) avec modification.

La quantité de solvant doit être appropriée à la quantité de matière végétale dont nous disposons (dans notre cas, 240mL de solvant pour 24 g). L'extraction est effectuée sous agitation continue et à température ambiante durant 24 heures.

3.2.1.1. Préparation de l'extrait d'éther de pétrole

24g de poudre de la matière végétale a été introduit dans un erlenmeyer contenant 240 ml d'éther de pétrole et placé sous l'agitation magnétique pendant 24 heures à une température ambiante puis filtré. Le filtrat a été concentré au rota-vapeur sous vide à la température 40°C.

Cette série d'opérations a conduit à une solution concentrée que nous avons appelés extrait étherique.

3.2.1.2. Préparation de l'extrait de chloroforme

Le résidu obtenu lors de préparation de l'extrait d'éther de pétrole a été récupéré et macéré dans 240 ml de chloroforme dans les mêmes conditions opératoires puis filtré. Le filtrat a été concentré au rota-vapeur sous vide à la température 40°C et a donnée l'extrait chloroformique.

3.2.1.3. Préparation des extraits de méthanoïque

Dans cette étape, la même opération a été reprise où les résidus séchés dans l'étape précédente ont été récupérés et macérés dans 240 ml de méthanol. Elle a donné le filtrat méthanoïque après filtration (dans la même condition). Le filtrat a été concentré au rota-vapeur sous vide à la température 45°C et a donnée l'extrait méthanoïque.

Les trois extraits ont été conservés dans des flacons bien fermés, pour qu'elle soit prête à l'utilisation dans l'évaluation de l'activité antibactérienne.

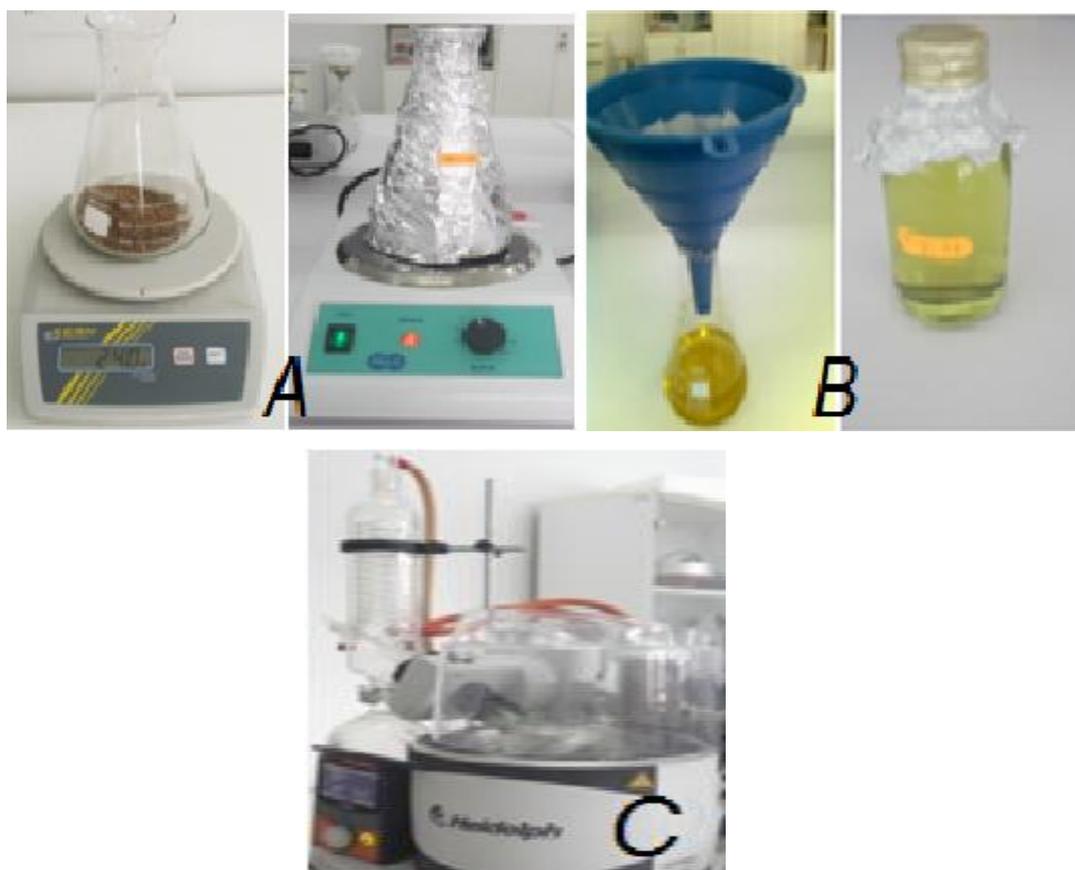


Figure 3.3. Les étapes de préparation des l'extract des fruits de la plante *Capparis spinosa L.*

A : mesure et Agitation, **B :** Filtration, **C :** concentraït les extraits.

On peut résumer ces étapes dans la figure suivant :

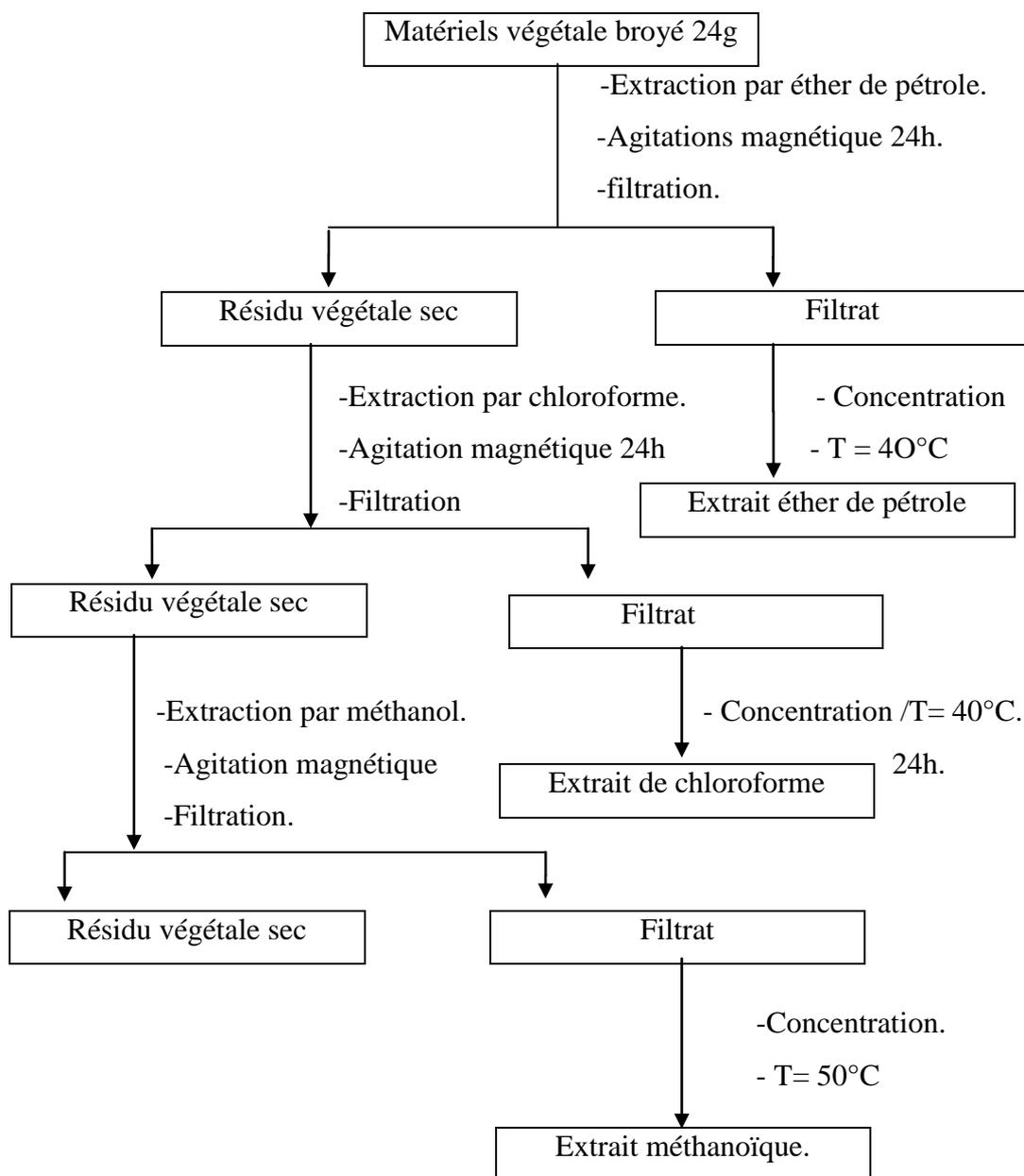


Figure 3.4. Protocole de l'extraction par polarité croissante.

3.2.2. Tests préliminaires

Des examens phytochimiques ont été effectués pour tous les extraits selon des méthodes standard (Obasi *et al.*, 2010 ; Audu *et al.*, 2007 ; Roopashree *et al.*, 2008 ; Roy, 2010).

3.2.2.1. Détection des alcaloïdes : test au réactif de dragendorff

A. Principe

Les extraits ont été dissous séparément en acide chlorhydrique dilué et filtrés.

Les filtrats ont été traités avec du réactif de dragendorff.

B. Expression des résultats

Formation d'un précipité rouge indique la présence des alcaloïdes.

3.2.2.2. Détection des hydrates de carbone (carbohydrates): test de Molisch

A. Principe

Les extraits ont été dissous séparément dans l'eau distillée et filtrés. Les filtrats ont été traités avec 2 gouttes de solution alcoolique d'alpha-naphtol.

B. Expression des résultats

La formation d'un anneau violet à la jonction indique la présence des hydrates de carbone.

3.2.2.3. Détection des phytostérols

a. Test de Salkowski

A. Principe

Les extraits ont été traités avec du chloroforme et filtrés. Les filtrats ont été traités avec quelques gouttes d'acide sulfurique concentré puis agiter.

B. Expression des résultats

L'apparition de couleur jaune d'or indique la présence des triterpènes.

b. Test de Libermann Burchard

A. Principe

Les extraits ont été traités avec du chloroforme et filtrés. Les filtrats ont été traités avec quelque de gouttes d'anhydride acétique et porter à ébullition et laisser refroidir. Quelques gouttes d'acide sulfurique concentré ont été ajoutées.

B. Expression des résultats

La formation d'un anneau brun à la jonction indique présence des phytosterols.

3.2.2.4. Détection des tannins: test de chlorure ferrique**A. Principe**

Les extraits ont été traités avec trois à quatre gouttes de solution de chlorure ferrique. (Dohou *et al*, 2003).

B. Expression des résultats

La formation de couleur noire bleuâtre (bleu nuit) indique la présence de tannins

3.2.2.5. Détection des flavonoïdes: test au réactif d'alkaline**A. Principe**

Les extraits étaient traités avec quelques gouttes de solution d'hydroxyde de sodium.

B. Expression des résultats

Apparition de couleur jaune intense qui devient moins claire lors d'addition d'un acide dilué, indique la présence de flavonoïdes.

3.2.2.6. Détection des protéines et des acides aminés: test de xanthoprotéique**A. Principe**

Les extraits étaient traités avec quelques gouttes d'acide nitrique concentré.

B. Expression des résultats

La formation de couleur jaune indique présence des protéines.

3.2.2.7. Détection des glycosides: test modifiée Borntrager**A. Principe**

Les extraits ont été hydrolysés avec du HCL dilué, puis soumis avec la solution de chlorure ferrique et immergés dans l'eau bouillante pour environ 5 minutes. Le mélange a été laissé refroidir et traité avec même volume de benzène. La couche de benzène a été séparée et traitée avec la solution d'ammoniaque.

B. Expression des résultats

L'apparition de la couleur rose dans la couche ammoniacal indique la présence des glycosides d'antranol.

3.2.2.8. Détection des saponines: test de mousse

A. Principe

Chaque extrait a été secoué avec 2 ml de l'eau. Si la mousse produite persiste pendant dix minutes elle indique la présence des saponines.

3.2.2.9. Détection des diterpènes: test d'acétate de cuivre

A. Principe

Les extraits ont été dissous dans l'eau et traités avec 3 à 4 gouttes de solution d'acétate de cuivre.

B. Expression des résultats

La formation de couleur verte indique la présence des diterpènes.

3.2.3. Evaluation de l'activité antibactérienne:

L'évaluation de l'activité antimicrobienne a été réalisée par la méthode de diffusion de disque décrite par (Hellal, 2011).

3.2.3.1. Les souches microbiennes testées (voir matériel biologique)

3.2.3.2. Préparation des dilutions

Les extraits EP, Ch et MeOH ont été repris avec le Dimethyl sulfoxyde (DMSO) à une concentration de 1mg/ml.

La dilution des extraits s'effectue par DMSO. On a dilué les trois extraits (EP, Ch et MeOH) comme suit :

- Déposer 10 mg de l'extrait (soit EP, Ch ou MeOH) dans le premier tube avec 10 ml DMSO et agiter (solution mère(1)).
- Prélever 1ml de solution mère et la déposer dans le 2^{ème} tube et ajouté 1ml DMSO puis agiter, c'est la dilution (1/2).

- Prélever 1ml de 2^{ème} tube et la déposer dans un 3^{ème} tube et ajouté 1ml de DMSO puis agiter, c'est la dilution (1/4).
- Finalement prélever 1ml de 3^{ème} tube et la déposer dans un 4^{ème} tube et ajouté 1ml de DMSO puis agiter, c'est la dilution (1/8).
- D'autre part déposer 1ml de DMSO dans un 5^{ème} tube considéré comme contrôle négative.

3.2.3.3. Préparation Gélose de Mueller Hinton

Nous avons mis en suspension de la poudre de gélose de Mueller Hinton (38 g) dans de l'eau distillée. Nous avons ensuite porté le mélange à ébullition en agitant jusqu'à la dissolution complète de la poudre. La solution a ensuite été stérilisée à l'autoclave à 121°C pendant 15 min. (Bagayoko, 2001).

3.2.3.4. Repiquage (isolement des colonies)

Les souches bactériennes conservées ont été repiquées, sur le milieu de culture: gélose nutritive à l'aide d'une pipette pasteur. Les milieux de culture ont été incubés à l'étuve à 37°C pendant 24h.

3.2.3.5. Préparation de l'inoculum

A partir d'une culture pure des bactéries à tester sur milieu d'isolement (ayant au maximum 24 h), on racle à l'aide d'une pipete pasteur, quelques colonies bien isolées et parfaitement identiques.

On décharge la pipette dans 5 ml d'eau physiologique stérile, et on homogénéise bien la suspension bactérienne. L'ensemencement sur les boites, doit se faire en moins de 15 min après la préparation de l'inoculum.

3.2.3.6. Préparation et imprégnation des disques

Les disques sont préparés à partir de papier wattman N°3, d'un diamètre de 6 mm. Ensuite ils sont mis dans un tube à essai (ou plus si nécessaire), pour la stérilisation.

Immerger les disques blancs dans les différentes concentrations préparées : 1, (1/2), (1/4) (1/8).

Laisser les disques dans les différentes concentrations pendant 2 à 3min.

Les disques ont été placés délicatement sur la surface de la gélose M-H ensemencées par suspension des souches bactérienne.

3.2.3.7. Ensemencement et dépôt des disques

L'ensemencement est réalisé par écouvillonnage sur boîtes Pétri: un écouvillon est trempé dans la suspension bactérienne, puis l'essorer en pressant fermement sur la paroi interne du tube.

L'écouvillon est frotté sur la totalité de la surface gélosée, de haut en bas en stries serrées. L'opération est répétée trois fois en tournant la boîte de 60° à chaque fois. L'ensemencement est fini en passant l'écouvillon une dernière fois sur toute la surface gélosée. L'écouvillon est rechargé à chaque fois qu'on ensemence plusieurs boîtes de Pétri avec la même souche. Les disques imprégnés d'extraits sont déposés délicatement sur la surface de la gélose inoculée à l'aide d'une pince stérile.

De même les antibiogrammes réalisés avec des disques contenant des antibiotiques (témoin positif) appropriés prêts à l'emploi ont été utilisés pour la comparaison avec les résultats des extraits testés et les disques Wattman imprégnés de DMSO (témoin négatif). Finalement, les boîtes de Pétri sont incubées pendant 18 à 24 heures à 37°C.



Figure 3.5. Les étapes de l'ensemencement et de la pose des disques.

On résumé les déférents étapes de méthode de diffusion dans le schéma suivant :

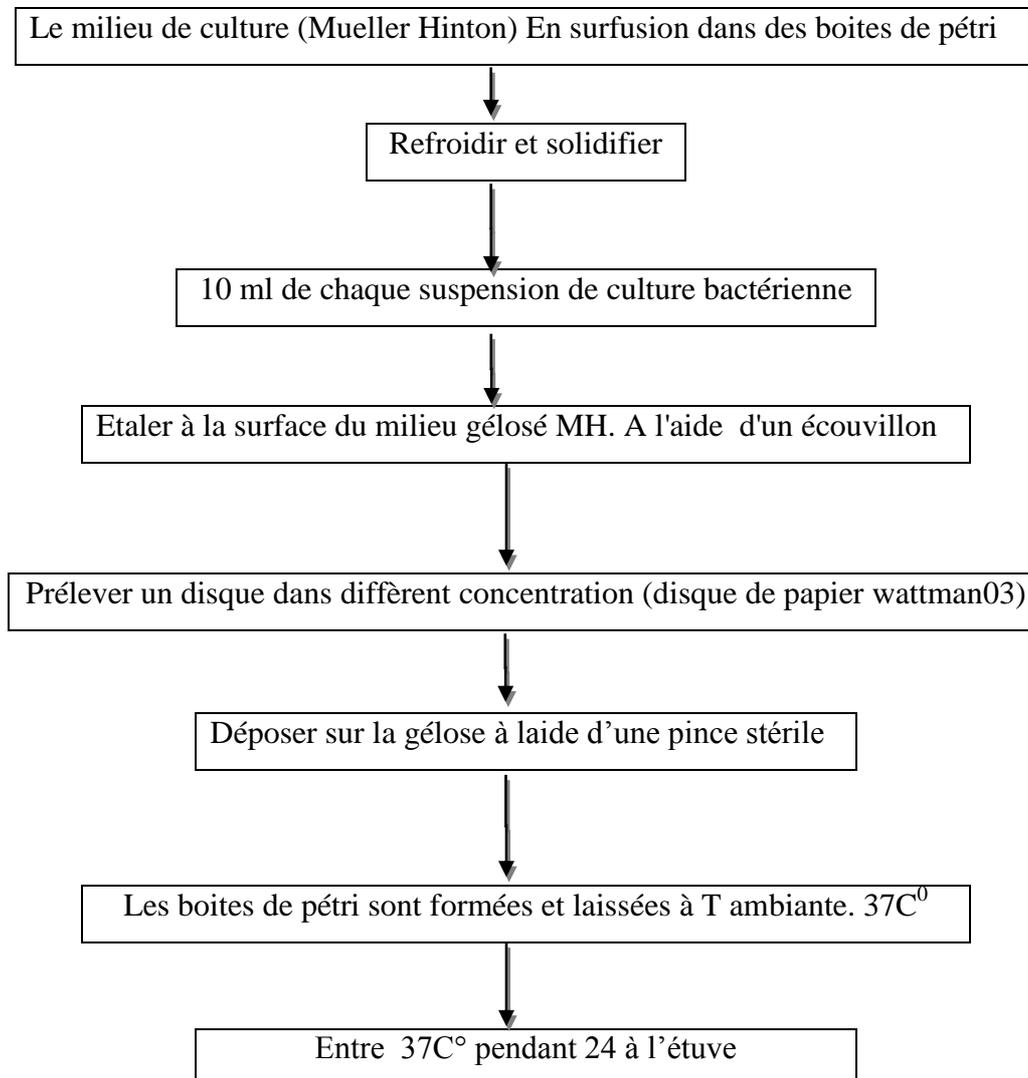


Figure 3.6. Schéma représentant les déférents étapes de méthode de diffusion (Hellal, 2011).

3.2.3.8. Incubation et lecture

L'incubation ce fait dans un étuve, pendant 18 à24 heures à 37°C. Les résultats observés le lendemain de l'expérience, en mesurant les diamètres des halos clairs (des halos d'inhibitions), tout autre des disques.

La lecture se fait en mesurant le diamètre d'inhibition en millimètre, ce diamètre détermine l'efficacité de la matière active.

Selon l'échelle de Duraffourd *et al*(1990), ces diamètres des zones d'inhibition de l'activité antibactérienne sont rangés en 4 classes :

- ❖ Le diamètre $< 6\text{mm}$, la sensibilité d'un germe est nulle.
- ❖ $8\text{mm} \leq$ le diamètre $< 14\text{mm}$, la sensibilité d'un germe est limitée.
- ❖ $14\text{mm} \leq$ le diamètre $< 20\text{mm}$, la sensibilité d'un germe est moyenne.
- ❖ Le diamètre $\geq 20\text{mm}$, le germe est très sensible.

4. Résultats et discussion

Ce chapitre fut présenté des résultats des tests préliminaires et antibactérienne des fruits de plante *C. spinosa*.

4.1. Résultats des tests préliminaires

Les résultats des tests phytochimiques faites sont résumés dans le tableau suivant:

Tableau 4.1. Résultats des tests préliminaires de différents extraits des fruits de *C. spinosa*.

Molécule		Caractérisation	Extraits		
			Ep	CF	Me
Alcaloïdes		Couleur rouge- brique	+	+	+
Carbohydrates		Couleur violet	+	+	+
Phytopolystérols	Test salkouiski	Couleur jaune	+	+	~
	Libermann bouchards	Couleur brun	+	+	+
Tanins (test de chlorure ferrique)		bleu nuit	-	-	-
Flavonoïdes (test de réaction alcaline)		Couleur jaune	+	+	+
Protéine et aminosides (xanthoprotieque)		Couleur jaune	+	+	+
Glycosides		Couleur rose	~	~	+
Saponines		mousse	+	~	~
Diterpen		Couleur violet	+	~	+

Le signe « + » indique une réaction positive signifiée la présence de composés chimiques dans les fruits du câprier.

Le signe « - » indique une réaction négative et l'absence du groupe de composés chimiques

Le signe « ~ » une réaction louche.

D'après le tableau, on remarque que presque tous les métabolites testées étaient présentes à part les tannins dans un des extraits.

Nos résultats sont en accord avec ceux d'Asaad Abdulwahed *et al.*, (2012) qui ont montré la présence de polyphénols, flavonoïdes et alcaloïdes dans l'extrait méthanolique des fruits de *C. spinosa*. Aussi les résultats de Mishra *et al.*, (2007) prouvent la présence des glucides, des alcaloïdes, des phénol et des flavonoïdes dans les fruits mature de *C. spinosa*.

En outre, Orooba (2012) a montré que le taux des alcaloïdes est plus élevé dans les fleurs de *C. spinosa*, tandis que le taux des flavonoïdes, phénols et saponines est moyenne, il est remarqué aussi la présence des glucides, stéroïdes et terpenoïdes.

D'autres études menées par Panico *et al.* (2005) Satyanarayana *et al.*, (2008) révèlent que *C. spinosa* contient des flavonoïdes, des alcaloïdes, des lipides et des composés minéraux avec l'absence de tanins. Un résultat similaire a été rapporté par Guiffrida *et al.*, (2002) qui ont décrit la présence des flavonoïde telle que la rutine dans les extraits méthanolique et aqueux de cette plante.

D'après Rodrigo *et al.*, (1992) les quantités des constituants du fruit de câprier sont: eau 79.6 à 82.7%, protéines 4.6 à 3.34%, fibres 7.2 %, lipides 3.6%, carbohydrates 3.2%.

4.2. Résultats de l'activité antibactérienne

L'objectif des tests d'activité antibactérienne est l'évaluation de l'effet des extraits des fruits de *C. spinosa* sur quelques bactéries prélevés des coprocultures des gens atteints de diarrhée aigüe.

Nous avons étudié *in vitro* le pouvoir antibactérien de nos extraits par la méthode de diffusion des disques sur un milieu gélosé solide (Muller Hinton).

Au cours de notre étude, l'activité antimicrobienne a été évaluée en suivant le pouvoir inhibiteur de nos extraits à différentes concentrations sur quatre germes (*Escherichia coli*, *salmonella sp*, *klebsiella sp* et *shegilla sp*), après 24 heures d'incubation à une température de 37°C.

4.2.1. Evaluation de l'activité antibactérienne des extraits des fruits de *C. spinosa* sur *Escherichia coli*

Les résultats des tests de l'activité antibactérienne des différents extraits des fruits de *C. spinosa* sur *Escherichia coli* sont illustrés dans les figures et les tableaux suivantes:

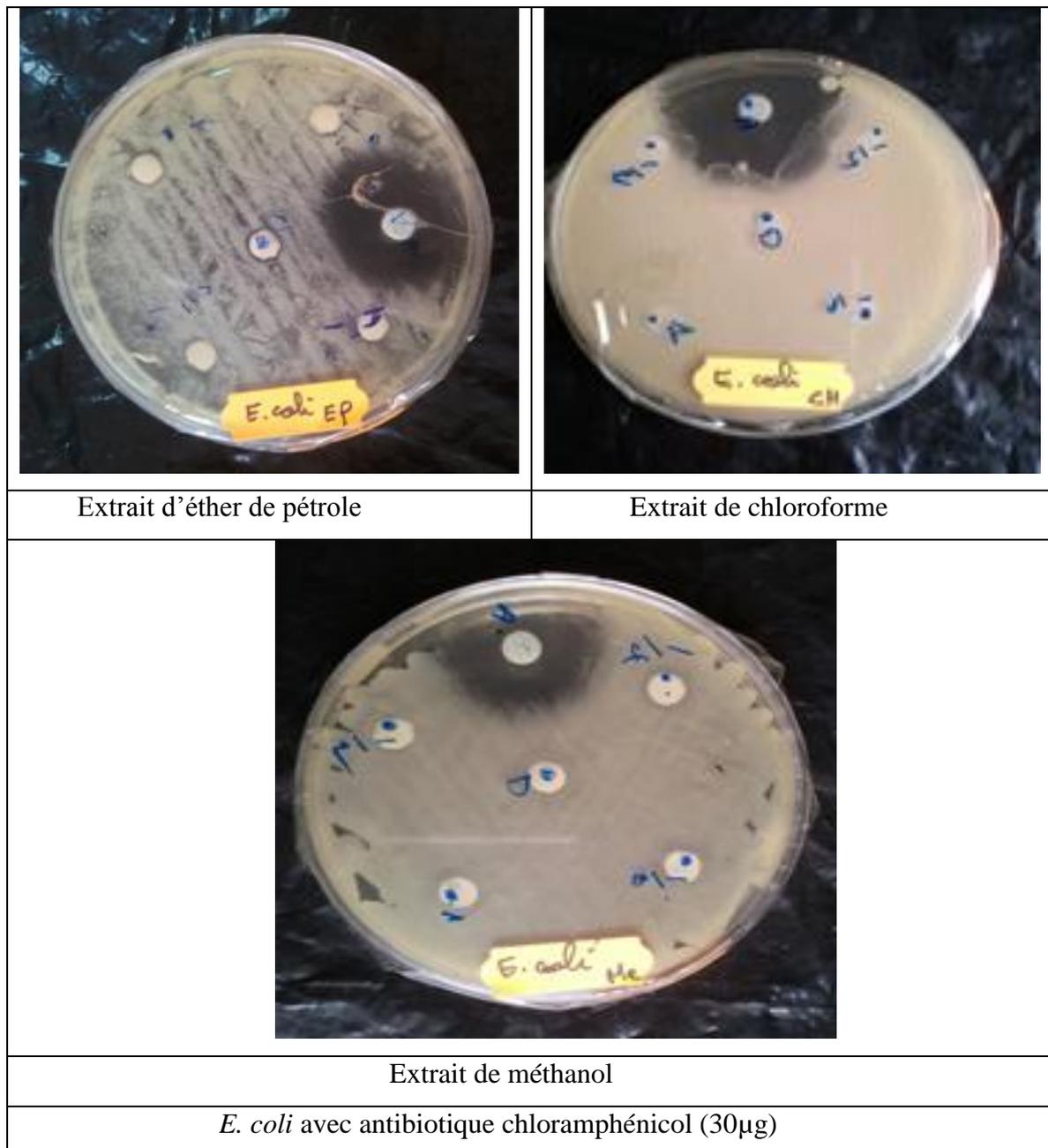


Figure 4.1. Photos illustrant les diamètres des zones d'inhibition de la croissance d'*E. coli* par les différentes concentrations des différents extraits des fruits de *C. spinosa* (photo originale).

Tableau 4.2. Diamètres des zones d'inhibition de la croissance d'*E. coli* par les différentes concentrations des différents extraits des fruits de *C. spinosa*. (mm).

	Extrait	Extrait éther de pétrole	Extrait de chloroforme	Extrait Méthanol
	C. spinosa Concentration			
Germe <i>Escherichia coli</i> (diamètre de zone d'inhibition en (mm))	1mg/d	-	-	-
	0,5mg/d	-	-	-
	0,25mg/d	-	-	-
	0,125mg/d	-	-	-
	Résultat négatif (DMSO)	-	-	-
	Résultat positif (chloramphénicol)	25,67 ± 0,58	37 ± 1	29,67 ± 0,58

Le signe « - » indique l'absence d'une zone d'inhibition qui signifie aucun effet sur le germe.

Les résultats positifs représentent la moyenne de trois essais ± SD et sont mesurés en mm.

4.2.2. Evaluation de l'activité antibactérienne des extraits des fruits de *C. spinosa* sur *salmonella sp.*

Les résultats des tests de l'activité antibactérienne des différents extraits des fruits de *C. spinosa* sur *salmonella sp.* sont illustrés dans les figures et les tableaux suivantes:

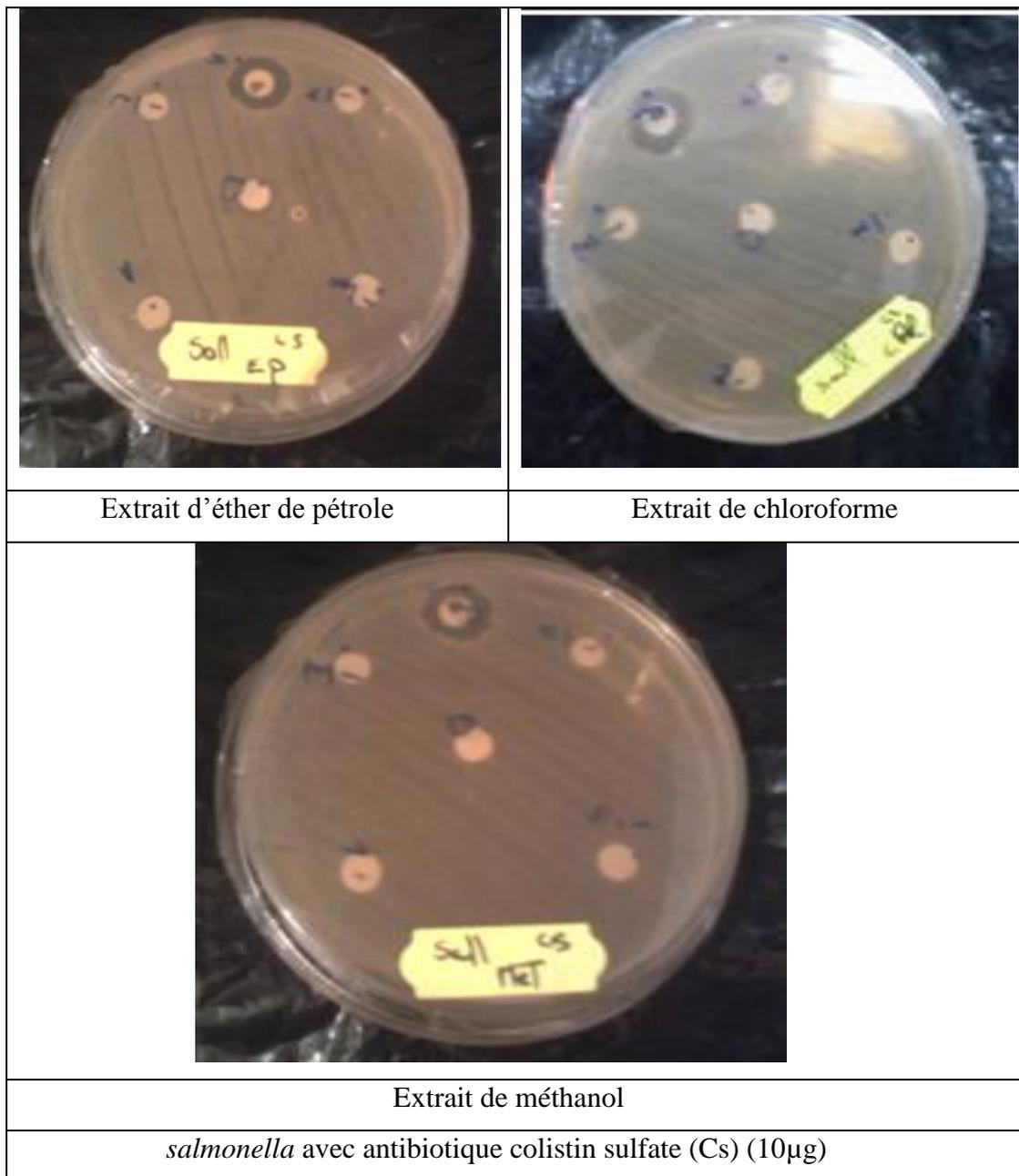


Figure 4.2. Photos illustrant les diamètres des zones d'inhibition de la croissance de *salmonella* par les différentes concentrations des différents extraits des fruits de *C. spinosa* (photo originale).

Tableau 4.3. Diamètres des zones d'inhibition de la croissance de *salmonella* par les différentes concentrations des différents extraits des fruits de *C. spinosa*. (mm)

	Extrait	Extrait éther de pétrole	Extrait de chloroforme	Extrait Méthanol
	<i>C. spinosa</i> concentration			
Germe <i>salmonella</i> (diamètre de zone d'inhibition en (mm))	1mg/d	-	-	-
	0,5mg/d	-	-	-
	0,25mg/d	-	-	-
	0,125mg/d	-	-	-
	Résultat négatif (DMSO)	-	-	-
	Résultat positif (colistin sulfate)	13,33 ±0,58	13,66 ±0,58	13,5 ±0,5

Le signe « - » indique l'absence une zone d'inhibition qui signifiée aucun effet sur le germe.

Les résultats positif représentent la moyenne de trois essais ± SD et sont mesurées en mm

4.2.3. Evaluation de l'activité antibactérienne des extraits des fruits de *C. spinosa* sur *Klebsiella*

Les résultats des tests de l'activité antibactérienne des différents extraits des fruits de *C. spinosa* sur *Klebsiella* sont illustrés dans les figures et les tableaux suivantes:

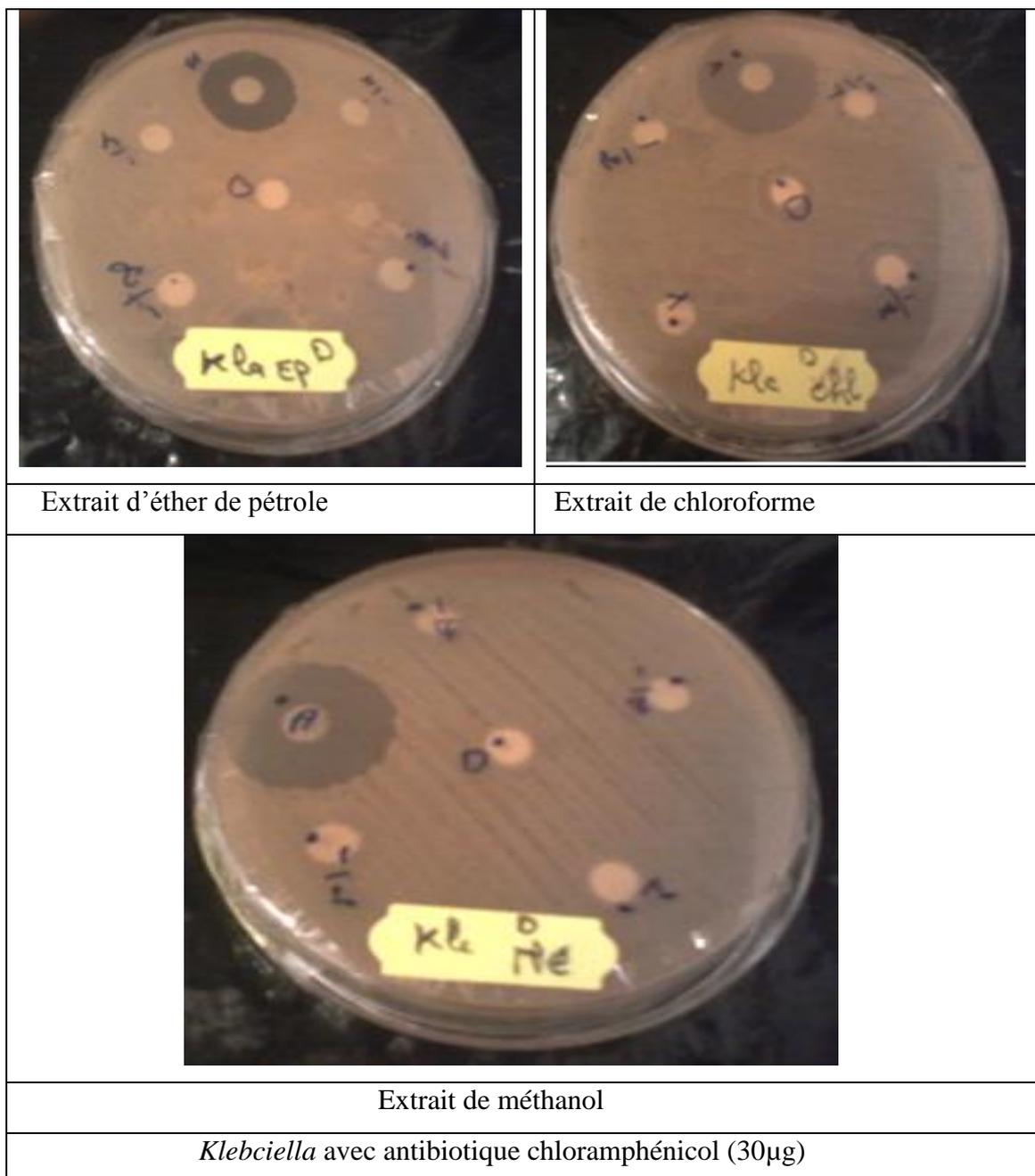


Figure 4.3. Photos illustrant les diamètres des zones d'inhibition de la croissance de *Klebsiella* par les différentes concentrations des différents extraits des fruits de *C. spinosa* (photo originale).

Tableau 4.4. Diamètres des zones d'inhibition de la croissance de *Klebsiella* par les différentes concentrations des différents extraits des fruits de *C. spinosa*. (mm)

	Extrait <i>C. spinosa</i>	Extrait éther de pétrole	Extrait de chloroforme	Extrait Méthanol
	Concentration			
Germe <i>klebsiella</i> (diamètre de zone d'inhibition en (mm))	1mg/d	-	-	-
	0,5mg/d	-	-	-
	0,25mg/d	-	-	-
	0,125mg/d	-	-	-
	Résultat négatif (DMSO)	-	-	-
	Résultat positif (chloramphénicol)	21±01	25± 01	23,67±0,58

Le signe « - » indique l'absence une zone d'inhibition qui signifiée aucun effet sur le germe.

Les résultats positif représentent la moyenne de trois essais ± SD et sont mesurées en mm

4.2.4. Evaluation de l'activité antibactérienne des extraits des fruits de *C. spinosa* sur *Shigella sp.*

Les résultats des tests de l'activité antibactérienne des différents extraits des fruits de *C. spinosa* sur *Shigella sp.* sont illustrés dans les figures et les tableaux suivantes:

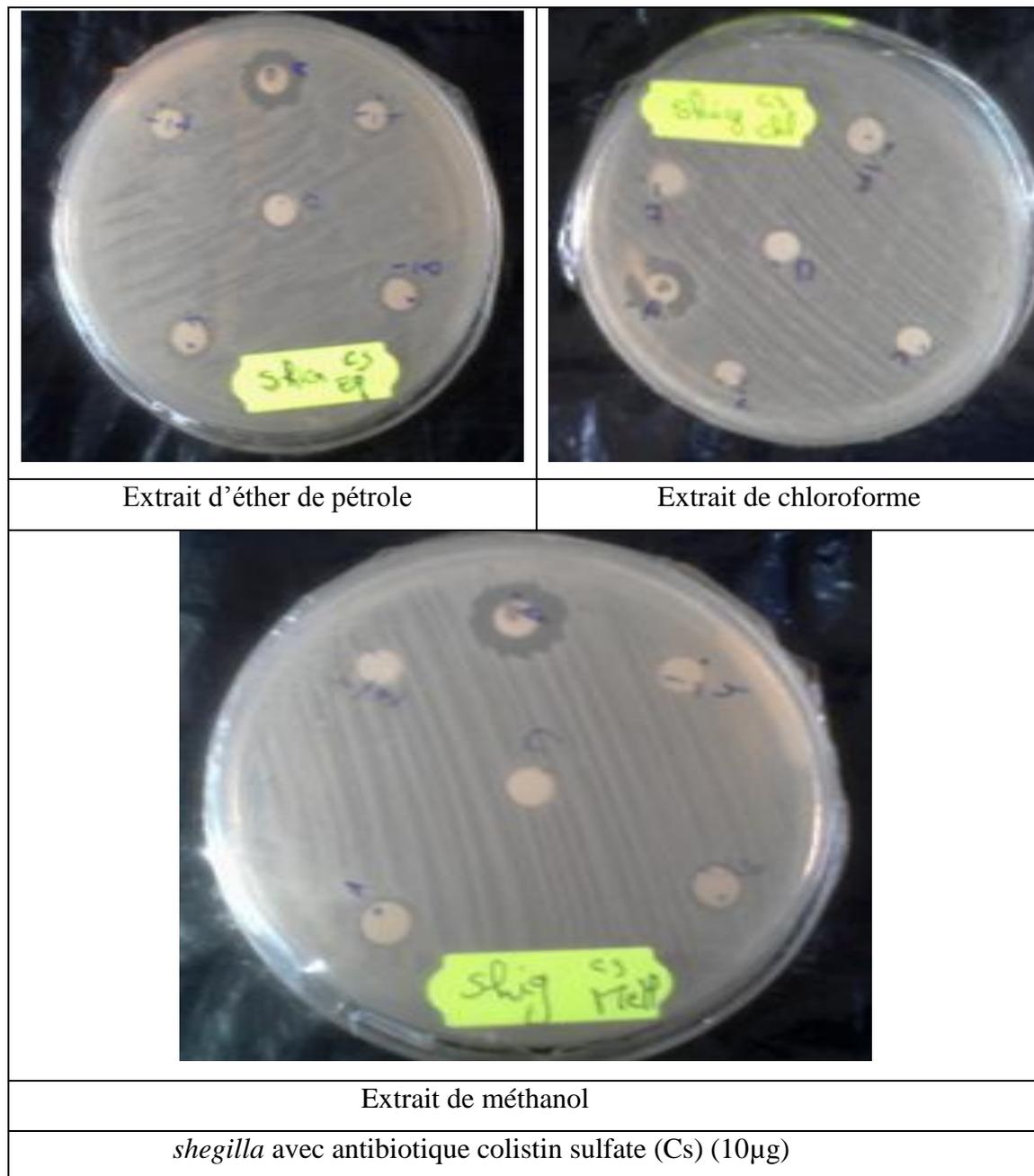


Figure 4.4. Photos illustrant les diamètres des zones d'inhibition de la croissance de *Shegilla* par les différentes concentrations des différents extraits des fruits de *C. spinosa* (photo originale).

Tableau 4.5. Diamètres des zones d'inhibition de la croissance de *Shigilla* par les différentes concentrations des différents extraits des fruits de *C. spinosa*. (mm)

	Extrait	Extrait éther de pétrole	Extrait de chloroforme	Extrait Méthanol
	concentration			
Germe <i>shigilla</i> (diamètre de zone d'inhibition en (mm))	1mg/d	-	-	-
	0,5mg/d	-	-	-
	0,25mg/d	-	-	-
	0,125mg/d	-	-	-
	Résultat négatif (DMSO)	-	-	-
	Résultat positif (colistin sulfate)	14,66±0,58	14,33±0,58	14±01

Le signe « - » indique l'absence une zone d'inhibition qui signifiée aucun effet sur le germe.

Les résultats positif représentent la moyenne de trois essais \pm SD et sont mesurées en mm

Les résultats consignés dans les tableaux, montrent que les extraits de *C. spinosa* à tous les concentrations (1, 0,5, 0,25, 0,125 (mg/ml) ne présentent aucun effet sur les souches testées (*E. coli*, *salmonella sp*, *klebcilla sp* et *shigilla sp*). Par contre les contrôles positifs, montrent des activités inhibitrices sur toutes les souches bactériennes, avec des diamètres d'inhibition variables selon les souches et les antibiotiques utilisés.

Les résultats de Mahasneh (2002) et de Mahasneh *et al.*, (1996) ont montré que les extraits de *C. spinosa* ont un effet antimicrobien où les résultats obtenu ne montre aucun effet des extrait sur les souche testée .

Mahasneh (2002) a signalé que l'extrait brut aqueux n'a montré aucune activité évidente contre les bactéries gram négatives (*E. coli*), tandis que l'extrait brut d'éthanol présente une activité antifongique et antibactérienne modéré, il a une bonne activité antibactérienne contre

S. aureus, comme bactérie Gram positive, et *E. coli*, comme bactérie Gram négative, aussi bien qu'une activité antifongique contre *C. albicans* et *A. flavus* qui est moyenne.

Tandis que Mahasneh *et al.*, (1996) peut être expliquée que l'extrait d'éther de pétrole et les extraits bruts aqueux des parties aériennes de câprier ont une faible activité antimicrobienne contre *C. albicans*, *A. flavus*, *E. coli*, *S. typhimurium*, *S. aureus*, et *B. cerrus*.

Pour les extraits méthanolique et butanolique bruts; l'activité antimicrobiennes est modérés contre *B. cerrus* mais elle est faibles contre *C. albicans*, *A. flavus*, *E. coli*, *S. typhimurium* et *S. aureus*.

Cette différence dans les résultats peut expliquer par plusieurs conditions comme genres et types des bactéries testés pathogènes ou de référence, types des solvants extractibles, temps et lieu de récolte de la plante, partie étudiée...etc.

En outre, les résultats de Bouriche *et al.*, (2011); signalent et montrent que l'extrait méthanolique des bourgeons de *C. spinosa* présente une activité antimicrobienne contre beaucoup des germes bactériennes; tels que *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* et *Bacillus subtilis*, et aucune activité antibactérienne contre *Enterobacter cloacea*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhi* et *Bacillus megaterium*. Ces résultats négatifs sont en accord avec nos résultats malgré la différence dans la partie étudiée, ça peut être expliqué par le fait que le devenir de ces bourgeons floraux est des fruits où il n'y a pas de grandes modifications dans les molécules

Aussi, Boga *et al.*, (2011) a indiqué que la décoction des écorces des racines de *C. spinosa* n'a montré aucune activité antibactérienne contre *Escherichia coli* tandis qu'elle avait une activité intéressante contre *Deinococcus radiophilus*; où le taux de croissance de colonie de « *D. Radiophilus* » diminué de manière significative, quand la décoction a été ajoutée au milieu de culture.

Conclusion

De tout temps, les plantes médicinales ont eu une grande influence dans la vie quotidienne, vu leur richesse en métabolites secondaire à activités biologiques potentielles.

Au cours de notre travail nous avons effectué une étude des propriétés antibactériennes de trois extraits différents éther de pétrole, chloroforme et méthanol, obtenus par extraction à polarité croissante, des fruits matures de *C. spinosa*.

Les tests préliminaires nous a permis de caractériser la présence des différentes familles de composés bioactifs tels que les flavonoïdes, les alcaloïdes et les terpènes.

L'activité antimicrobienne a été évaluée sur quatre souches bactériennes, par la méthode de diffusion sur milieu gélosé. Les résultats biologiques obtenus tout au long de ce test ont montré que tous les extraits ne présentent aucune activité antibactérienne contre les bactéries testés.

Ces résultats restent préliminaires et ne montre pas que les fruits de *C. spinosa* n'exerce pas un effet anti-diarrhéique surtout elle est utilisée dans la médecine traditionnelle, d'autres études sont nécessaires surtout avec d'autres doses.

En fin et en générale, on peut dire que dans la présente étude, les différents extraits des fruits de *C. spinosa* n'ont montré aucune activité antimicrobienne contre les germes testés ; Ce résultat pourrait être expliqué par différentes explications :

- ❖ Période de la moisson des matières végétales (les fruits de câprier) qui ont été employées dans l'essai ; cette période pourrait être non appropriée, et les molécules qui ont des activités antimicrobiennes n'ont pas atteint leurs concentrations optimale au temps de moisson.
- ❖ Les doses utilisées sont inappropriées, soit inférieur ou supérieur à la dose inhibitrice
- ❖ Pas des effets des extraits de *C. spinosa* sur Les germes pathogènes qui est testé.

Annexe 1

Le matériel utilisé dans le laboratoire est représenté dans les figures suivantes



Rotavapeur



Agitateur magnétique

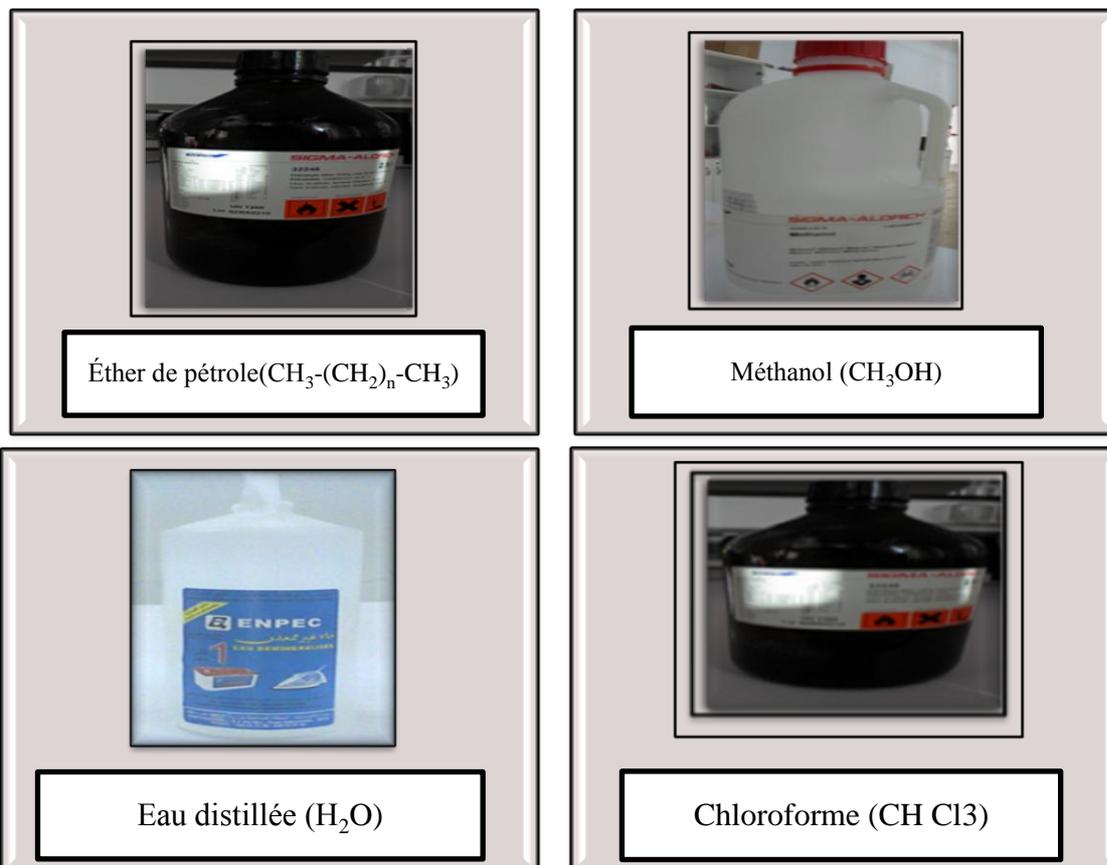


Broyage électrique

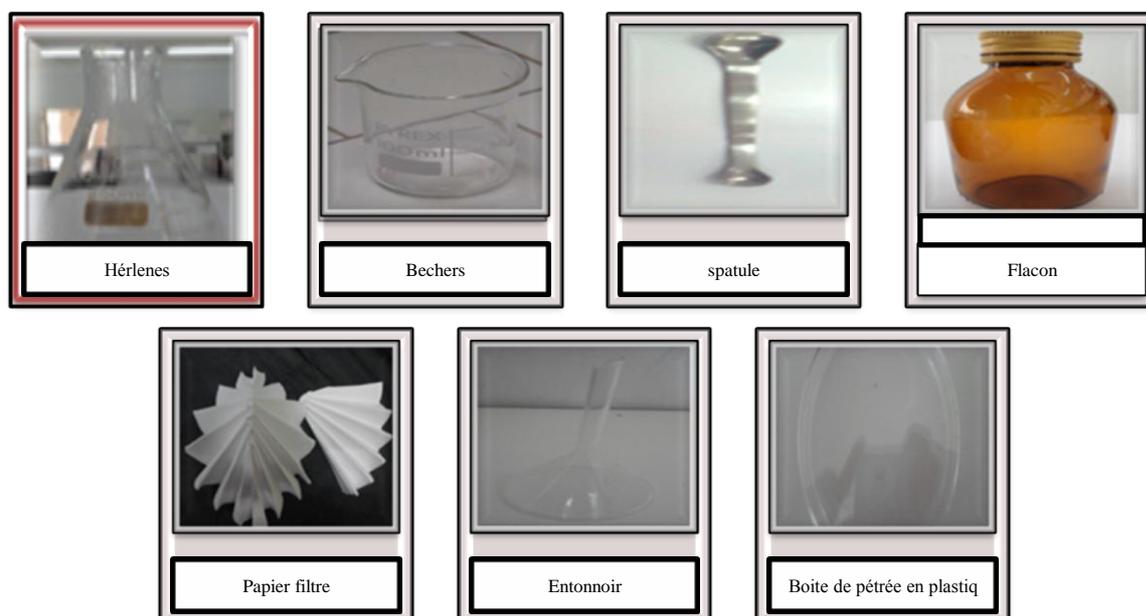


Balance

Appareillage utilisée dans la pratique.



Produit chimique.



Matériel utilisé au cours d'expérience.

Référence bibliographique**A**

Anonyme 1. 1998. Naturellement Mieux. Ed, Romart-France, P.64.

Anonyme 2. 1983. Labo-Guide Du Laboratoire De Chimie Technique, 4 Méthodes D'analyse. Ed, Delta Et Spes, 472 P.

Anonyme 3. 1997. Le câprier importance écologique et conduit technique. Bulletin de transfer technologie en agriculture, 37 : 12.

API 20 E. 2002. Système d'identification des entérobactéries, Bio Merieux S.A., France.

Asaad Abdulwahed B. AL-Asady; Khesar H. Khalil et Sa'adi Saleh M. Barwari, 2012. Cytotoxic and Cytogenetics Effects of Aqueous, Methanolic and Secondary Metabolites Extracts of Capparis spinosa on Tumor Cell Lines in vitro. Jordan Journal of Biological Sciences 5(1): 15-30.

Audu SA, Mohammed I, Kaita HA., 2007. Phytochemical, screening of the leaves of *Lophira lanceolata* (Ochanaceae). Life Science Journal, 4(4): 75-79.

B

Baba Aissa. 2000. Encyclopédie des plantes utiles. Flore d'Algérie et du Maghreb. Edas, P. 217.

Baba Aissa., 1999. Encyclopédie des plantes utiles. Flore d'Algérie et du Maghreb. Edas, P. 368.

Bagayoko M.T., 2001. Etude botanique et phytochimique de 3 plantes médicinales en vue de la production d'un médicament traditionnel amélioré (MTA). Thèse pharm, université de Bamako, 105 p.

Bakhoum I., 2004. Contrôle de qualité et validation de différentes micro-méthodes d'identification bactérienne. Thèse Phar, université de Bamako, 145 P.

Brand et Cherikoff. 1985. The nutritional composition of australian aboriginal food plants of the desert region. george allen et unwin, London, pp. 53-68

Barrie Stephen. 1994. Comprehensive digestive stool analysis. A textbook of natural medicine 01: 94.

Belaiche.J., 2000. Service de Gastro-entérologie, CHU Liège (Belgique) Physiopathologie des diarrhées aiguës infectieuses. Actualités d'endoscopie. Vol.30, N° 3.

Beloued A., 2009. Plantes médicinales d'Algérie. 5 Ed. Office de Publications Universitaires. 281P.

Beloued A., 2001. Plantes médicinales d'Algérie. Office de Publications Universitaires, Pp 56-57.

Beloued A., 1998. Plantes médicinales d'Algérie. Office de Publications Universitaires, P. 277.

Bérubé J., 2006. Isolation et identification de composés antibiotiques des écorces de *Picea mariana*. Mémoire de magister, université de Québec, 140 P.

Blamey et Grey-Wilson. 2000. All the flowers of the Mediterranean, the naturalist guides, and Delachaux Niestlé. Dunod, Paris, PP. 23-24.

Bocquet A, Bresson JL, Briend A, Chouraqui JP, Darmaun D, et Dupont C., 2002., Nutritional treatment of acute diarrhea in an infant and young child. Arch Pediatr 9 (6): 610-9.

Boga C., Forlani L., Calienni R., Hindley T., Hochkoepler A., Tozzi S., et Zanna N., 2011. On the Antibacterial Activity of Roots of *Capparis spinosa* L. Natural Product Research, 25 (4): 417-421.

Bonina., Puglia., Ventura., Aquino., Tortora., Sacchi., Saija., Tomaino., Pellegrino., 2002. In vitro antioxidant and in vivo photoprotective effects of a lyophilized extract of *Capparis spinosa* L. Buds. Journal of Cosmetic Science 53: 321-335.

Bouriche, H., Karnouf, N., Belhadj, H., Dahamna, S., I, D., et Senator, A., 2011. Free Radical, Metal-chelating and Antibacterial Activities of Methanolic Extract of *Capparis spinosa* buds. Advances in Environmental Biology 5 (2): 281-287.

Bourillon A; J P Chouraqui, M Dehan, J Lecevallier, A Chantepie et C.Job-Deslandre ., 2008. Diarrhée aiguë du nourrisson. Collection pour le praticien : Pédiatrie. 5^{ème} édition. Elsevier Masson, P. 324.

Brenner D J., Starr M.P., Stolp H., Trüper H.G., Balows A., Schelegel H.G., Springer-Verlag K.G., 1981. Introduction to the family Enterobacteriaceae. Ed., the Prokaryotes, Berlin, pp.1105-1127.

C

Carbonnelle B., Denis F., Marmonier A., Pinon G., Vargues R., 1987. Bactériologie Médicale : Techniques usuelles. SIMEP SA, Paris 121(137) :146-155.

Carré D. 2004. Conduite à tenir devant une diarrhée aiguë. Étiologies. Encyclopédie Médico-chirurgicale EMC 9 (001) : 76 p.

Chabrier., 2010. plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie. thèse de Doctorat en Pharmacie, Université Henri Poincaré - Nancy 1, Nancy, 95 P.

Christensen ML. 1989. Human viral gastroenteritis. *Clinical microbiology reviews* 2(1): 51-89.

Craig J P.1972. The enterotoxic enteropathies, symposia of the soc. G eneral microbial 22: 129-155.

D

Darwish R M et Aburjai T M., 2011. Antimicrobial Activity of some Medicinal Plants against Different Candida Species. *Jordan Journal of Pharmaceutical Sciences* 4 (1): 70-80.

Debuigne., 1974. Larousse des plantes qui guérissent, Ed., Paris, 245P.

Descheemaeker, 2003. Nutri-et Phytothérapie: Developpements Recents. Edition Garant. France, Pp. 4-8.

Di Carlo., N Mascolo., A. Aizzo et F capasso., 1999. Les plantes médicinale. *Life Sci* 65: 337-353.

Diallo D., Sanogo R., Yasambou H., Traoré A., Coulibaly K. et Maïga A. 2004. Étude des constituants des feuilles de *Ziziphus mauritiana* Lam.(Rhamnaceae), utilisées traditionnellement dans le traitement du diabète au Mali. *C. R. Chimie* 7 : 1073-1080.

Djerroumi et Nacef ., 2004. 100 plantes médicinales d'Algérie. palais du livre, Alger, 150 P.

Dohou N., Yamni K., Tahrouch S., Idrissi Hassani L. M., Badoc A. et Gmira N., 2003. Screening phytochimique d'une endémique Ibéro-Marocaine, *Thymelaea lythroides*. *Bull. Soc. Pharm. Bordeaux* 142: 61-78.

Dominique Gendrel et Florance Moulin., 2003. Diarrhées infectieuses aiguës, Diarrhées aiguës de l'enfant. Rémy Teyssou. Edition Elsevier Masson. Paris, Pp 149-161.

Duraffourd C L., D'hervicourtet J., Lapraz C., 1990. Phytothérapie chimique. Masson, Paris, P. 540.

E

Echeverria P. D., Chang C. P. et D Smith. 1976. Enterotoxigenicity and invasive capacity of « enteropathogenic » serotype of E. Coli. *J. Pedial* 89: 8-10.

Echeverria P., Ho M. T., Blacklow N R. et coll. 1977. Relative importance of viruses and bacteria in the etiology of pediatric diarrhea in Taiwan. *J. infects. Dis.*, 136(3): 383-390.

Eddouks., Lemhadri., et Michel., 2005. Hypolipidemic activity of aqueous extract of *Capparis spinosa* L. in normal and diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology* 98: 345-

F

Farmer., P.R. Murray, E.J. Baron, M.A. Pfatter, Tenoven F.C. et R.H. Yolken. 1999. Enterobacteriaceae : Introduction and identification ,In : Manual of clinical Microbiology, 7^{eme} ed., American Society for Microbiology, Washington DC : 442-458.

Farnsworth., Akerele., Bingel., Soejarto., et guo., 1986. Places des plantes médicinales dans la thérapeutique. Bulletin de l'organisation mondiale de la santé. 64(2) : 159-671.

Formica et W Regelson, 1995. Epidémiologie des infections toxémiques des bactéries. Food Chem.Tox 33: 1061-1080.

Fu., Wu., Abdurahim., Su., Hou., Aisa., et Wu., 2008. New spermidine alkaloids from Capparis spinosa roots. Phytochemistry Letters 1: 59-62.

G

Gill D M., 1977. Mechanism of action of cholera toxin, vol. 8 –Raven Press-New- York, pp 85-118.

Giuffrida., Salvo., Ziino., Toscano et Dugo., 2002. Initial investigation on some chemical constituents of capers (Capparis spinosa L.) from the Island of Salina. Italian Journal of Food Science 14: 25-33.

Gossell-Williams M., Simon O R et West M E., 2006. The Past and Present Use of Plants for Medicines. West Indian Medical Journal 55 (4): 217-218.

Gurib F A., 2006. médicinales plants : traditions of yesterday and drugs of tomorrow .molecular aspects of medicine 27 : 1-93.

H

Hellal Z., 2011 : Contribution à l'étude des propriétés antibactériennes at antioxydants de certaines huiles essentielles, Extraites des Citrus, Application sur la sardine (Sardina pilcherdus). Thèse de Magister en Biologie, Biochimie Appliqué et Biotechnologies, Université Mouloud Mammert de Tizi-Ouzou. Algérie, 111P.

Handa S, Sharma et Chakraborti., 1986. Natural products and plants as liver protecting drugs. Fitoterapia 57: 307-349.

Harborne et Ch.A Williams, 2000. Phytochemistry, paris 55 : 481–504.

I

Inocencio., Rivera ., Alcaraz et Tomás-Barberán., 2000. Flavonoid content of commercial capers (Capparis spinosa, C. sicula and C. orientalis) produced in mediterranean countries. European Food Research Technology 212: 70-74.

Iserin p., 1997. encyclopédie des plantes médicinales, Ed., lavoisier, milan, p95

J

Janda J M et Abbott S L., 2006. The Genera Klebsiella and Raoultella. *The Enterobacteria*. 2^{ème} ed., Washington, USA: ASM Press, Pp. 115-129.

Janda J M et Abbott S L. 1998. Historical perspectives on the family Enterobacteriaceae, in the Enterobacteriaceae. Ed, Lippincott Raven Publishers, Philadelphia, Pp. 1-7.

Jerome J; Perry James; T Staley et Stephen Lory. 2004. Microbiologie: cours et question de revision. Dounod. Paris, 891 P.

Jiang., Li., Ferguson., Wang., Liu., et Li., 2007. The discovery of Capparis spinosa L. (Capparidaceae) in the Yanghai Tombs (2800 years), NW China, and its medicinal implications. *Journal of Ethnopharmacology* 113: 409-420.

Jules et Robert ., 2008. The Encyclopedia of Fruit et Nuts. Ed., A B Internationale, American, p. 228.

K

Kachkar M., 2008 .Extraction de la silymarine et étude de son activité antimicrobienne. Thèse de magistère en microbiologie applique. Université Mentouri Constantine .Algérie, P42-43.

Kothe L., 2007. 1000 plantes médicinales. Ed., Terres, France, P 75.

L

La Revue Prescrire. Idées-Forces., 2006. diarrhées aiguës chez les enfants et les nourrissons. Ed., Dunod, paris, 272P.

Lemhadri., Eddouks., Sulpice., et Burcelin., 2007. Anti-hyperglycaemic and Anti-obesity Effects of Capparis spinosa and Chamaemelum nobile Aqueous Extracts in HFD Mice. *American Journal of Pharmacology and Toxicology* 2 :106-110.

Lemmi et Rovesti, 1979. Ricerche sperimentali sull'azione cosmetologica dei capperi. Ed., Ricista italiana profumi, piante officinali, PP.2-9.

Le Minor L et Veron N., 1989. Bactériologie Médicale Flam Med. Science, Paris 333(318) : 773-823.

Lieutaghi pierre., 2004. Le livre des arbres, arbustes et arbrisseaux. Actes sud, Paris, Pp. 291-298.

M

Madigan Michael et Martinko John. 2007. Brock biologie des micro-organismes .11^{ed} . Dounod .paris, 1047P.

Mahasneh A M. 2002. Screening of Some Indigenous Qatari Medicinal Plants for Antimicrobial Activity. *Phytotherapy Research* 16: 751-753.

Mahasneh A M., Abbas J A et El-Oqlah A., 1996. Antimicrobial Activity of Extracts of Herbal Plants used in the Traditional Medicine of Bahrain. *Phytotherapy Research* 10 : 251-253.

Marc T., Gerard W et Denis L., 2001. Classification des anti-inflammatoires in guide pharmacologie. Etudiants et professionnels paramédicaux. 4^{ème} Edition, Dounod, P426.

Margot et Spohn., 2008. 350 arbres et arbuste. Delachaux et Niestli, Paris, p 171.

Mathan VI., 1998. Diarrheal diseases. *Br Med Bull* 54 : 407-419.

Mathieu José et Fonteneau., 2008. Le manuel porphyre du préparateur en pharmacie: préparation du BP, formation continue. Ed., Wolters Kluwer, France, 1410 p.

Mebarki., 2010. Extraction d'huile essentielle de *Thymus Fontanesii* et application à formulation d'une forme médicamenteuse- antimicrobienne Mémoire de Majester, Université M'Hamed Bougara, Boumerdes, 97 P.

Mishra Sn., Pc Tomar; N Lakra, 2007. Medicinal and food value of capparid a harsh terrain plant. *Jordan Journal of Biological Sciences* 6(1): PP 230-238.

Mobile Reference, 2008. The Illustrated Encyclopedia of Trees and Shrubs: An Essential Guide to Trees and Shrubs of the World. Mobile Reference, 5205 P.

N

Nicklin J., Graeme-Cook K., Graeme-Cook., Paget T., et Killington R, 2000. L'essentiel en microbiologie, éd., Berti, Paris, 135P.

Nosti et Castro K, 1987. los constituyentes de las alcaparras y su variación con et aderezo. *grasas y aceites* 38 : 173-175.

O

Obasi NL, Egbunu ACC, Ukoha PO, Ejikeme PM., 2010. Comparative phytochemical and antimicrobial screening of some solvent extracts of *Samanea saman* pods. *African journal of pure and applied chemistry* 4(9): 206-212.

Organisation mondiale de la santé (OMS). 2008. Réseaux mondiaux de surveillance de la gastroentérite à Rotavirus, Le relevé épidémiologique hebdomadaire. Genève, pp. 421-428.

Özcan et Aydın., 2004. Physico-mechanical Properties and Chemical Analysis of Raw and Brined Caperberries. *Biosystems Engineering* 89: 521-524.

Özcan., 1999. The physical and chemical properties and fatty acid composition of raw and

brined caperberries (*Capparis* spp). Turkish journal of agriculture and forestry 23: 771-776.

Özcan et Akgul., 1998. Influence of species, harvest date and size on composition of caper (*capparis* spp) flower buds. Nahrung 42: 102-105.

P

Panicoa., Cardile., Garufi., Puglia., Bonina et Ronsisvalle., 2005. Protective effect of *Capparis spinosa* on chondrocytes. Life sciences 77: 2479-2488.

Pelmont Jean. 1995. Bactéries et environnement adaptation physiologique. Volume 1. Office des publications universitaires, Ben-Aknoun (Alger), 461 P.

Pilet C., Bourdon J.L., Toma B., Marchal N et Balbastre C., 1979. Les entérobactéries Bactériologie médicale et vétérinaire : systématique bactérienne. 2^{ème} ed., Doins, Paris, PP 109-187.

Pierce N.F. 1977. Protection against challenge with *E. coli* heat-labile enterotoxin by immunization of rats with cholera toxin/toxioid. Infection and immunity 2: 338-341

Philippon A. 2004. Bactériologie Générale, Faculté de Médecine cochon-port-royal, Thèse de doctorat, Université de Paris. 91p.

Prescott Lansing M., Harley John P et Klien Ddnald A., 2003. microbiologie. 2ed. De boeck. Paris. 1137 P

Q

Quinet B., 1996. Diarrhées infectieuses de l'enfant et du nourrisson. Rev Prat 46 : 177-183

R

Rodrigo M., Lazaro M J., Alvarruiz A et Giner V., 1992. Lazaro alvarruiz et giner. Composition of caper (*capparis spinosa* L). in vitro cellular and developmental biology 26: 531-536.

Roopashree TS., Dang R., Rani SRH et Narendra C., 2008. Antibacterial activity of anti-psoriatic herbs: *Cassia tora*, *Momordica charantia* and *Calendula officinalis*. International Journal of Applied Research in Natural Products 1(3): 20-28.

Roy H., 2010. Preliminary phytochemical investigation and anthelmintic activity of *Acanthospermum hispidum* DC. Journal of Pharmaceutical Science and Technology 2 (5): 217-221.

Roux et Odile., 2007. Cahiers du préparateur en pharmacie : Botanique, pharmacognosie, phytothérapie. Ed., Wolters Kluwer. France, 141 P.

S

Satyanarayana., Mathews., et Vijetha., 2008. Phytochemical and pharmacological

Review of Some Indian Capparis Species. Pharmacognosy Reviews 2: 36-45.

Sango., 2006. Larousse medical. Ed larousse. Paris.

Schauenberg et Ferdinand., 2010. Guide des plantes médicinales : analyse, description et utilisation de 400 plantes. Ed., Delachaux et niestlé, paris, Pp. 5-267.

Subrahmanyam N S .2011. Modern Plant Taxonomy. Éd., Vikas Publishing House Pvt Ltd, 494p.

T

Tesoriere., Butera., Gentile et Livrea., 2007. Bioactive components of caper (*Capparis spinosa* L.) From sicily and antioxidant effects in a red meat simulated gastric digestion. Journal of Agricultural and Food Chemistry 55: 8465–8471.

Trombetta., Occhiuto., Perri., Puglia., Santagati., Pasquale., Saija et Bonina., 2005. Antiallergic and antihistaminic effect of two extracts of *Capparis spinosa* L. flowering buds. Phytotherapy Research 19: 29–33.

U

Uhnoo I., 1993. diarrhée aiguës virales, diarrhée aiguës infectieuses. Ed.,doin, Paris, PP.123-135.

W

WWW. ar.wikipedia.org.com. Lundi 10/3/2014 à 20 :11. Ain Zaatout.

Z

Zeghad., 2009. Etude du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales d'intérêt économique (*Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*) et évaluation de leur activité antibactérienne" Mémoire de magister, Université Mentouri, Constantine, 122 P.

Zohary., 1987. Flora palaestina. Platanaceae to Umbelliferae. 2^{ème}Ed, Pp. 296-300.

Résumé

Dans ce contexte d'évaluation des plantes médicinales, nous avons essayé d'estimer la composition chimique et l'activité antibactérienne de divers extraits de fruits mûres du *Capparis spinosa* L. où on a fait l'extraction des fruits de cette plante avec trois solvants éther de pétrole, chloroforme et méthanol ; puis des tests préliminaires pour découvrir les composés chimiques. Les résultats ont montré la présence des alcaloïdes, des flavonoïdes, des protéines, des carbohydrates, des phytopolystérols, des glycosides, des saponines et des diterpènes ; et l'absence des tanins. Après on a fait des tests d'activité antibactérienne pour évaluer l'effet des extraits des fruits de *C. spinosa* sur quelques bactéries (*salmonella*, *shigella*, *E. coli*, *klebceilla*) ; prélevés de coproculture des gens atteints de diarrhée, par la méthode de diffusion sur milieu gélosé. Les résultats obtenus n'ont montré aucune efficacité sur les bactéries testées.

Mots-clés: tests préliminaires, activité antibactérienne, *Capparis spinosa* L.

Abstract

In the context of evaluation of the medicinal herbs, we tried to consider the chemical composition and the antibacterial activity of various extracts of *Capparis spinosa* L fruits. Where we prepared the extraction of the fruits of this plant with three solvents petroleum ether, chloroform and methanol, then the preliminary tests to discover the chemical constitution of these fruits. There sults showed the presence of alkaloids, flavonoids, proteins, carbohydrates, phytosterols, glycosides, saponins and diterpens and the absence of tannins. After we tested the antibacterial activity to evaluate the effect of the extracts of the fruits of *C. spinosa* on some bacteria (*salmonella*, *shigella*, *E.coli*, *klebceilla*); taken in coproculture of the people reached of diarrhoea, by the method of diffusion on agar medium. The results did not show any effective effect on the bacteria tested.

Keywords: preliminary tests, antibacterial activity, *Capparis spinosa* L.

الملخص

في سياق تقييم الأعشاب الطبية، حاولنا الكشف عن التركيب الكيميائي والنشاط المضاد للبكتيريا لمختلف مستخلصات ثمرة نبتة الكبار. حيث قمنا بتحضير مستخلصات لثمار هذا النبات بثلاثة مذيبات: أثير البترول، الكلوروفورم والميثانول؛ ثم قمنا بالاختبارات التمهيديّة لاكتشاف مكوناتها الكيميائية. أظهرت النتائج وجود الألكالويدات، الفلافونويدات، البروتينات، الكربوهيدرات، الستيرويدات النباتية، الجليكوسيدات، الصابونين؛ والديتربين وعدم وجود التانين. بعد ذلك قمنا باختبار النشاط المضاد للبكتيريا لتقييم تأثير مستخلصات ثمار الكبار على بعض البكتيريا (*salmonella*, *shigella*, *E.coli*, *klebceilla*)؛ أخذت من مرضى بالإسهال، بطريقة نشر على الجيلوز. النتائج لم تظهر أي فعالية على البكتيريا المختبرة.

الكلمات المفتاحية: الاختبارات الأولية، النشاط المضاد للبكتيريا، نبتة الكبار.