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

Université de Ghardaïa

N° d'ordre :
N° de série :

Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre
Département de Biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Ecologie et environnement
Spécialité : Sciences de l'environnement

Par :BENRAMDANE Asma

Thème

L'activité antibactérienne et antifongique de l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. (Ghardaïa cas de Oued Metlili)

Soutenu publiquement le : 27/05/2015

Devant le jury :

M. GUERGUEB El -yamine	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	**Président**
M^{elle}. OUICI Houria	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	**Encadreur**
M^{elle}. HEMMAM Salima	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	**Examinateur**
M^{elle}. OUDINA MEBAREK I.	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	**Examinateur**

Année universitaire 2014/2015

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

Mes très chers parents qui m'ont toujours encouragé et que dieu les protège.

Mon cher époux, je n'oublie pas ses sacrifices : l'amour qui m'a donné, pour leur encouragement : je vous souhaite la joie et de bonne santé.

Mes chers tantes et oncles

Mes chers sœurs et frères

Toute ma famille et ma deuxième famille

Touts mes amies

Toutes mes collègues

Toute la promotion 2014/2015

Je dédie ce modeste travail

Asma

Remerciements

- Avant tout, nous remercions ***ALLAH*** *tout puissant de nous avoir accorder la force, le courage et les moyens de pouvoir accomplir ce modeste travail.*

Nos remerciements les plus vifs s'adressent à nos parents pour leur soutien financier et moral tout au long de notre formation,

Que dieu nous les garde

- Au terme de ce travail, nous tenons tout particulièrement à témoigner notre profonde gratitude à notre promoteur Melle ***OUICI Houria*** *Maître assistante à l'université de Ghardaïa, pour l'honneur qu'elle nous fait en acceptant de diriger ce travail. Nous la remercions infiniment pour ses conseils ci précieux et la confiance qu'il a bien voulu nous accorder.*

Nos remerciements les plus vifs vont aux membres de jury :

M^R ***GUERGUEB EL-YAMINE****, d'avoir accepté de présider notre travail,*

M^ELLE ***HEMMEM SALIMA****. ET M^ELLE* ***OUDINA MEBARK ISMAHANE****, d'avoir accepté d'examiner notre travail.*

A toute personne ayant contribué de prés ou de loin à la réalisation de notre mémoire, surtout M^R ***KEMASSI ABDALLAH****,*

Sans oublier tous les enseignants de département de biologie et plus particulièrement ceux de l'écologie, qu'ils trouvent ici l'expression de notre profond respect.

A tout les membres de laboratoire de biologie

Nous adressons aussi notre remerciement au personnel de la bibliothèque et à tous les étudiants en particulier notre promotion de ***Master II en science de l'environnement***

Enfin, nous remercions tous les personnes qui ont contribué de prés ou de loin à l'élaboration de ce modeste travail.

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
01	Moyenne des températures (°C.) mensuelles de la région de Ghardaïa pour les années dernières (2004-2014).	9
02	Précipitation mensuelles de la région de Ghardaïa pour les années dernières (2004-2014)	10
03	Evaporations mensuelles de l'humidité de l'aire de la région de Ghardaïa pour les années dernières (2004-2014)	10
04	Moyenne mensuelles des vitesses de vent de la région de Ghardaïa pour les années dernières (2004-2014).	11
05	Moyenne mensuelles de l'humidité de l'air de la région de Ghardaïa pour les années dernières (2004-2014).	11
06	Moyenne mensuelles de l'insolation de la région de Ghardaïa pour les années dernières (2004-2014).	11
07	Classification botanique de *Cleome arabica* L.	19
08	Les souches bactériennes et levures utilisées	26
09	Rendement d'extraction *Cleome arabica* L.	40
10	Activité antibactérienne et antifongique d'extraits aqueux *Cleome arabica* L. sur les germes étudiés.	41

Liste de figures

Figure	Titre	Page
01	Situation géographique de la wilaya de Ghardaïa.	6
02	Carte représente les limites administratives de la wilaya de Ghardaïa.	7
03	Localisation géographiques de la commune de Metlili.	8
04	Diagramme Ombrothermique de Bagnnols et Gaussen de la région de Ghardaïa (2004- 2014).	12
05	Situation de la région de Ghardaïa dans le climagramme d'Emberger pour la période de (2004 à 2014).	13

Liste des photos

Photos	Titre	Page
01	*Cleome arabica* L. (Originale, 2015).	18
02	*Cleome arabica* L. (Originale, 2015).	18
03	les feuilles de *Cleome arabica* L. (originale, 2015).	19
04	Les tiges de *Cleome arabica* L. (originale, 2015).	19
05	Les fleurs de *Cleome arabica* L. (Originale, 2015).	20
06	Les graines de *Cleome arabica* L. (originale, 2015).	20
07	*Cleome arabica* L. avant et après séchage (originale, 2015).	22
08	Dispositif d'extractions des principes actifs par reflux (originale, 2015).	34
09	Etape de préparation de milieu de culture	35
10	Etapes de préparation de l'inoculum	36
11	Etape d'ensemencement	37
12	Dépôt des disques	37
13	Aromatogramme *Echerichia coli*	41
14	Aromatogramme *Bacillus sibtillus*	42
15	Aromatogramme *Bacillus mycoïde*	42
16	Aromatogramme *Microccocus leutus*	43
17	Aromatogramme *Aspergillus niger*	43
18	Aromatogramme *Candida albicans*	44
19	Différentes concentrations d'extrait de *Cleome arabica* L. (originale).	45

Table de matière

Dédicaces

Remerciements

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des photos

Introduction…… 02

Première partie : Etude bibliographique
Chapitre I : Présentation de la région d'étude
1. Situation géographique de la Wilaya……. 06
2. Les limites de la wilaya…….. 07
3. Présentation de la région d'étude (Oued Metlili)……... 08
   3.1 Situation géographique…… 08
   3.2 Caractéristiques climatiques…… 09
      3.2.1 Températures……..… 09
      3.2.2 Pluviométrie…… 09
      3.2.3 Evaporation……. 10
      3.2.4 Vents…… 10
      3.2.5 Humidité relatif…… 11
      3.2.6 Insolation…..……... 11
   3.3 Synthèse climatique…… 12
      3.3.1 Diagramme Ombrothermique de Gaussen…….. 12
      3.3.2 Climagramme pluviothermique d'Emberger……. 13

Chapitre II : Généralité sur *Cleome arabica*
1. La végétation des zones arides…….. 15
2. *Cleome arabica* L.(N'Tile) …….. 17
3. Origine et répartition géographique……. 18
4. Classification…….…… 19
5. Description botanique …….. 20
6. Composition chimique……. 20
7. Intérêts socio-économiques……. 20
8. Les activités biologiques…….…….. 22

Deuxième partie : Méthodologie de travail
Chapitre III : Matériels et méthodes
Principe adopté……..…….. 25
1. Matériel biologique……..…….. 25
   1.1. Choix de la plante……..……. 26
   1.2. Les bactéries……..…….. 26
      1.2.1. Généralités sur les germes testés ……... 26
         1.2.1.1. *Escherichia coli* (colibacille)…….. 26
         1.2.1.2. *Bacillus subtili*…….…… 27
         1.2.1.3. *Bacillus mycoide*……..…… 28
         1.2.1.4. *Micrococcus luteus*……..…… 29

1.3. Les champignons……. 30

1.3.1. Définition…….. 30
1.3.2. Généralité sur les germes testés……. 30
1.3.2.1. *Candida albicans*…….……... 30
1.3.2.2. *Aspergillus niger*…….…… 32
2. Méthodologie de travail…….……... 33
2.1. Matériel utilisé pour la préparation de l'extrait…… 33
2.2. Préparation des extraits aqueux…….…….. 34
2.3. Préparation du milieu de culture…….…….. 34
2.4. Préparation de l'inoculum…….…… 36
2.5. Ensemencement…….…… 36
2.6. Dépôt des disques…….…… 37
2.7. Analyse d'antibiogramme…….……. 38

Chapitre IV : Résultats et discutions
1. Rendement d'extraction…….……. 40
2. Activité antibactérienne et antifongique de l'extrait aqueux *Cleome arabica* L…… 40
2.1. *Echerichia coli*…….…….. 41
2.2. Bacillus sibtillus……. 42
2.3. Bacillus mycoïde……. 42
2.4. Micrococcusleutus……. 43
2.6. Aspergillus niger…….……. 43
2.7. Candida albicans…….…… 44

Conclusion et perspectives…….……. 48

Références bibliographiques

Annexe

Résume

Introduction

Les plantes ont, toujours, fait partie de la vie quotidienne de l'homme, puisqu'il s'en sert pour se nourrir, se soigner et parfois dans ses rites religieux. Les extraits des plantes étaits, déjà, connus et utilisés par les égyptiens, les romains et les grecs, pour leurs propriétés odorantes et médicinales (BEN AMOR, 2013).

Les conditions climatiques méditerranéennes de l'Algérie favorisent, aussi bien le développent des plantes spontanées (*Cleome arabica* L., romarin, thym…) que cultivées (marjolaine, menthe…). Malheureusement, parmi les espèces que compte la flore algérienne, jusqu'à présent seul un petit nombre a été étudié (BEN AMOR, 2013).

Le Sahara, le plus vaste et le plus chaud des déserts du monde, possède dans sa partie Nord, (le Sahara septentrional), une végétation diffuse et clairsemée. L'état de la flore spontanée dans cette zone ainsi que les relations entre l'homme et les espèces végétales, méritent une attention particulière. Certaines espèces possèdent des propriétés pharmacologiques qui leur confèrent un intérêt médicinal et biotechnologique (OULD ELHADJ et *al*., 2003).

La flore du Sahara regroupe des plantes de différentes propriétés et utilités dont alimentaire, fourragères, médicinale et industrielles et certaines d'entre elles sont considérées comme espèces toxiques pour l'homme et ses animaux. Ces dernières sont relativement peu nombreuses et les empoisonnements dus aux végétaux sont rare (COUPLAN, 2011).

La lutte biologique est une discipline scientifique basée sur les connaissances de la biologie de chacun des organismes impliqués mais aussi sur la prise en compte des relations complexes qui s'instaurent entre ces organismes. Pour mettre en place des programmes de lutte biologique, il est donc nécessaire de comprendre et évaluer les interactions entre organismes vivants ainsi que les interactions environnementales. Il faut aussi améliorer la connaissance de la biodiversité et des spécificités d'hôte et apprendre à gérer les diverses populations en présence (LYDIE, 2010).

Le genre *Cleome* (Capparidaceae) est abondamment réparti dans le Nord de l'Afrique.
La plupart des espèces de *Cleome* sont glandulaires herbes annuelles. L'usine de feuilles de certaines espèces *Cleome* est ainsi déclarée en médecine populaire pour avoir un près d'effet immédiat sur le soulagement de l'abdominale et rhumatismale douleur. De nombreux composants de la plante d'origines ont été étudiés comme antioxydant possible ou anti-inflammatoires agents.
Parmi les composés de la plante, un nombre croissant de rapports traitent de l'anti-oxydante, anti-activités inflammatoires et anti-tumorale des flavonoïdes (BOURICHE et a*l*., 2005).

L'objectif de la présente étude consiste à évaluer l'activité antibactérienne et antifongique, d'un extrait aqueux obtenu à partir des feuilles de *Cleome arabica* L.

Le plan de rédaction de ce mémoire est présenté comme suite : on a deux parties :

- Première partie : étude bibliographique

✓ Une introduction.

✓ Le premier chapitre est réservé à la Présentation de la zone d'étude (Oued Metlili).

✓ Le deuxième chapitre est consacré aux Généralité sur *Cleome arabica* L.

- Deuxième partie : méthodologie de travail

✓ Le troisième chapitre le matériel et les méthodes utilisées pour l'extraction des principes actifs et des testes biologiques

✓ Le quatrième chapitre est consacré aux présentations et interprétations des résultats obtenus.

✓ Enfin une conclusion générale et perspectives qui sont un ensemble de réflexions qui achèvent notre étude.

Première Partie :

Etude bibliographique

Chapitre I:

Présentation de la région d'étude

1. Situation géographique de la Wilaya

La wilaya de Ghardaïa se trouve dans une région désertique, se situe au centre de la partie Nord de Sahara. Elle est issue du découpage administratif du territoire de 1984. L'ensemble de la nouvelle Wilaya dépendait de l'ancienne Wilaya de Laghouat (D.P.S.B., 2014). Elle est environ 600 Km de la capitale Alger. Ses coordonnées géographiques sont (BICHI et BEN TAMER, 2006) :

- Altitude 480 m.

- Latitude 32° 30' Nord.

- Longitude 3° 45' Est.

Le territoire de la wilaya couvre une superficie de 86560 Km^2 (BEN SEMAOUNE, 2008).

La wilaya du Ghardaïa est appelée à jouer le rôle de jonction entre la zone des hauts plateaux et le grand sud (Fig. 01).

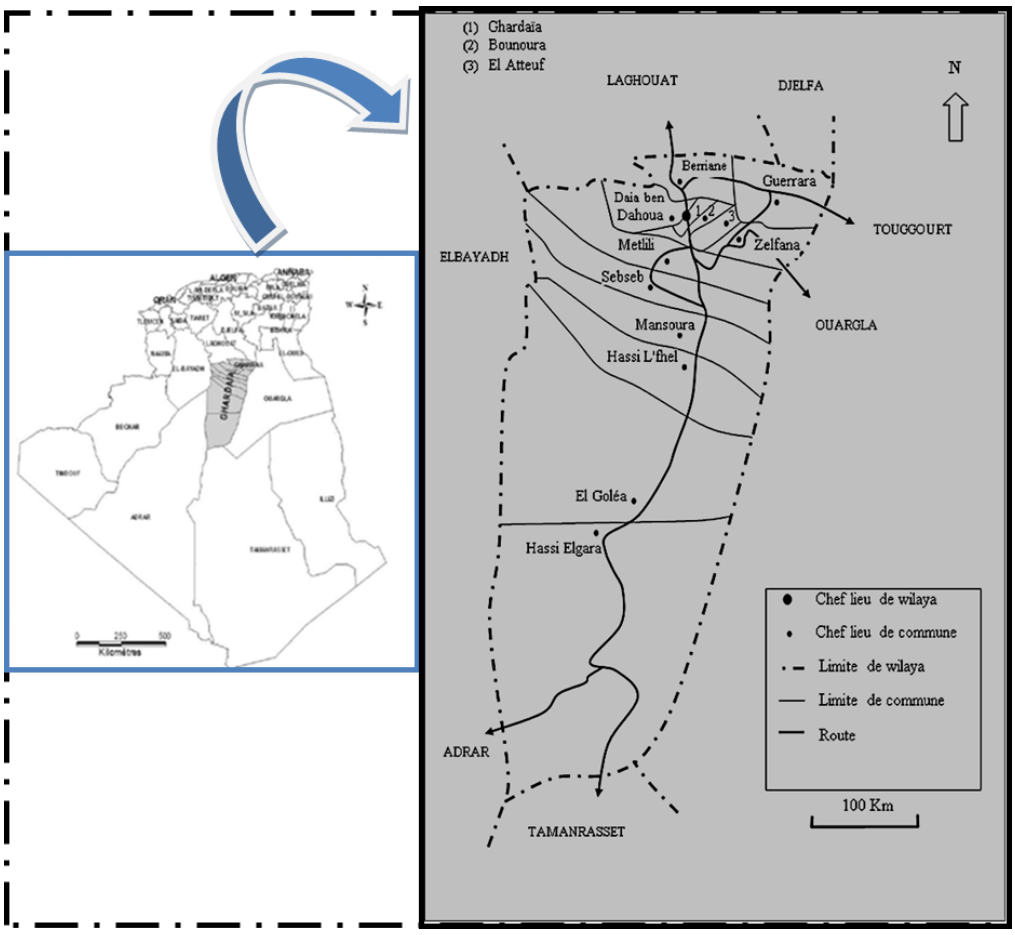


Figure n° 01 : Situation géographique de la wilaya de Ghardaïa (Houichiti, 2009 modifié)

2. Les limites de la wilaya

Les limites administratives de la wilaya de Ghardaïa sont comme suite :

- Au Nord : la Wilaya de Laghouat (200 Km) ;

- Au Nord-est : la Wilaya de Djelfa (300 Km) ;

- A l'Est : la Wilaya de Ouargla (200 Km) ;

- Au Sud : la Wilaya de Tamanrasset (1.470 Km) ;

- Au Sud-ouest : la Wilaya d'Adrar (750 Km) ;

- A l'Ouest : la Wilaya d'El Bayadh (350 Km) (BENKENZOU et *al*., 2012).

La wilaya comporte actuellement 11 communes regroupées en 8 daïras pour une population 396 452 habitants, soit une densité de 4,68 habitants/ km^2 (D.P.A.T., 2009).

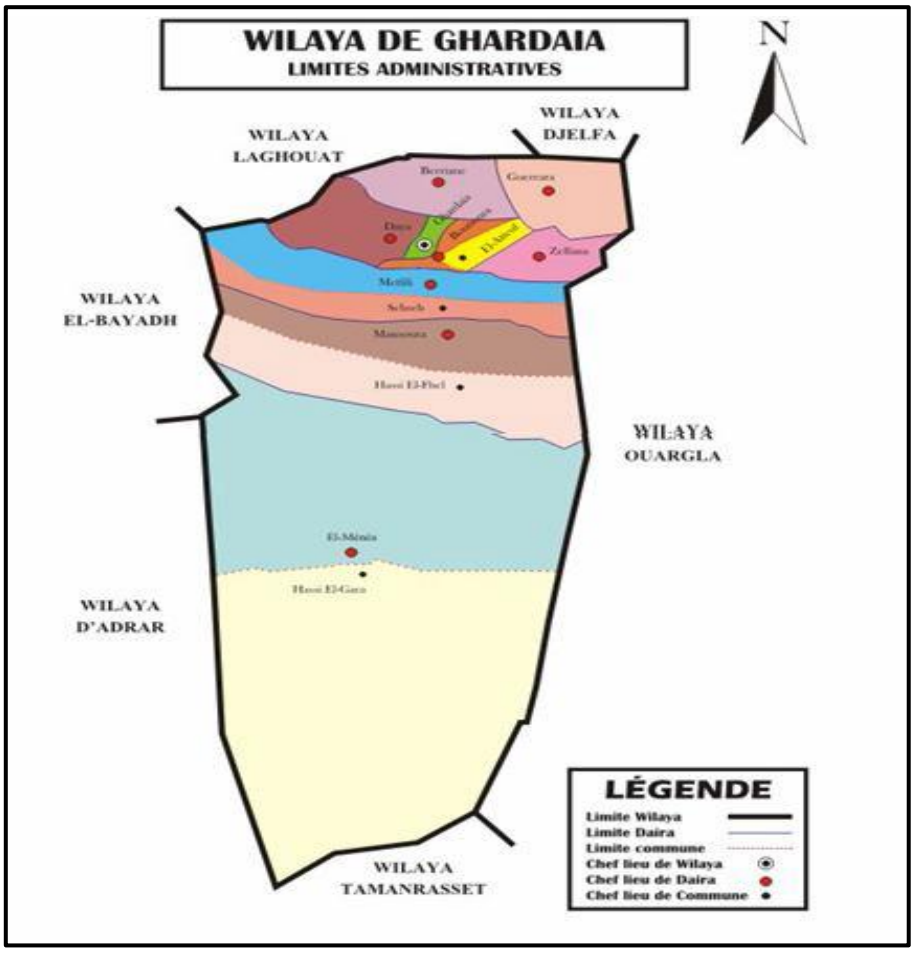


Figure n° 02 : Carte représente les limites administratives de la wilaya de GHARDAIA (D.P.A.T, 2005)

3. Présentation de la région d'étude (Oued Metlili)

3.1 -Situation géographique

L'oasis de Metlili est située à 40 km au sud du chef-lieu de la wilaya deGhardaïa.

- Altitude 455 m.
- Latitude 32° 16′ Nord.
- Longitude 3° 38′ Est.

La commune de Metlili compte 43030 habitants sur une superficie de 7300 km^2 (D.P.A.T., 2009), et est limitée :

- Au Nord par la wilaya de Laghouat et la commune de daya, Bounoura, El Atteuf et Zelfana ;

- Au sud par la commune de Sebseb;

- A l'est par la wilaya d'Ouargla ;

- A l'ouest par la wilaya d'el Bayadh.(D.P.S.B, 2014).

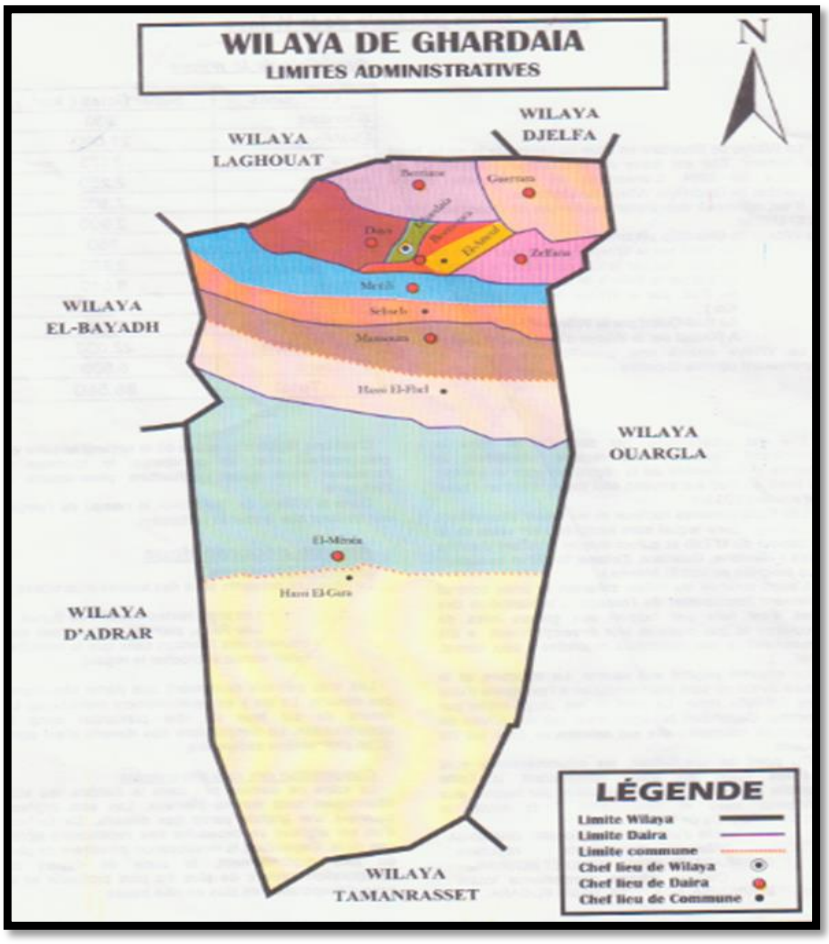


Figure n° 03 : Localisation géographiques de la commune de Metlili (D.P.S.B., 2014 modifié).

3.2 -Caractéristiques climatiques

La région de Ghardaïa se caractérise par un climat saharien, qui se distingue par une grande amplitude thermique ente le jour et la nuit, se caractérise par deux saisons: Une saison chaude et sèche (d'Avril à Septembre) et une autre tempérée (d'Octobre à Mars) (A.N.R.H., 2003).

La moyenne pluviométrique est de 7.44 mm /an et cela pour une période de 10 ans entre 2004_2014 ; à partir des données de l'Office Nationale de Météorologie (Tabl. 01).

Le caractère fondamental du climat de cette régionest la sécheresse de l'air mais les micros-climats jouent un rôle considérable au désert. Le relief, la présence d'une végétation abondante peuvent modifier localement les conditions climatiques (BOUHAMIDA, 2013).

3.2.1-Températures

A - Température minimale du mois le plus froid (m) :

Dans la région de Ghardaïa, le mois de janvier est le mois le plus froid, avec une température de **11.37 °C**.

B - Température maximale du mois le plus chaud (M) :

Le mois de Juillet est le plus chaud avec une température de **34.97 °C**.

C - La température moyenne annuelle est de **22.7°C.**

Tableau n° 01 : Moyenne des températures (°C.) mensuelles de la région de Ghardaïa pour les années (2004-2014).

Mois	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**	**Moyenne annuelle**
T. (°C)	**11.37**	**15.81**	**17.17**	**21.4**	**25.73**	**30.98**	**34.97**	**32.88**	**29.08**	**23.78**	**17.06**	**12.17**	**22.70**

O.N.M.Ghardaïa (2015)

3.2.2-Pluviométrie

D'une manière générale, les précipitations sont faibles et d'origine orageuse,caractérisées par des écarts annuels et interannuels très importants et également par leur intensité P= 89.36

Tableau n°02 : Précipitation mensuelles de la région de Ghardaïa pour les années dernières (2004-2014)

	Mois												
P. (mm)	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**	**Cumulé**
2004-2014	**14.56**	**1.62**	**8.06**	**8.29**	**3.1**	**3.39**	**2.76**	**3.74**	**20.57**	**10.27**	**7.21**	**5.79**	**89.36**

O.N.M.Ghardaïa (2015)

P: pluviométrie (mm)

3.2.3-Evaporations

Les fortes températures et les vents violents accourent la tension de l'évaporation, dont le maximum mensuel est de**387.66** au mois Juilletet le minimum est de **95.88** au mois Janvier. Où l'évaporation moyenne est de **221.67mm/ans**.

Tableau n°03 : Evaporations mensuelles de l'humidité de l'aire de la région de Ghardaïa pour les années dernières (2004-2014)

Mois	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**
Evap. (mm)	**95.88**	**118.11**	**171**	**218.22**	**263.66**	**357.33**	**387.66**	**349.55**	**262.88**	**161.88**	**118.33**	**155.55**

O.N.M.Ghardaïa (2015)

Evap: Evaporation en (mm)/ans

3.2.4-Vents

Ils sont de deux types :

- Les vents de sables en automne, printemps et hiver de direction nord –ouest.
- Les vents chauds (Sirocco) dominent en été, de direction sud nord ; sont très sec et entraînentune forte évapotranspiration, nécessitent des irrigations importantes.
- Les valeurs du vent enregistrées dans la région de Ghardaïa de l'année 2015 sont mentionnées dans le (tabl.04).

Tableau n°04: Moyenne mensuelles des vitesses de vent de la région de Ghardaïa pour les dix années dernières (2004-2014).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
V.V (m/s)	3.12	2.26	3.15	3.32	3.22	4.06	2.53	2.35	2.66	2.6	2.23	2.51

O.N.M.Ghardaïa (2015)

V.V : Vitesse de vent en (m/s)

3.2.5-Humidité relative

A l'échelle de la wilaya, l'atmosphère présente en quasi permanence un déficit hygrométrique.

L'humidité relative de l'air est très faible, elle est de l'ordre de **22%** en Juillet, atteignant un maximum de **52,4%** en mois de Janvier et une moyenne annuelle de **38,38%.**

Tableau n°05: Moyenne mensuelles de l'humidité de l'air de la région de Ghardaïa pour les années dernières (2004-2014).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
H. (%)	52.4	43.8	39.6	36.4	29.4	26.2	22	25.2	37.6	47.8	47.8	51.4

O.N.M.Ghardaïa (2015)

H. : Humidité relative en (%)

3.6- Insolation

La durée moyenne annuelle de l'insolation est de **288.62heures/mois**, avec un minimum de **233,89heures/mois** en décombre et un maximum de **347,67 heures/mois** au mois Juillet.

Tableau n°06 : Moyenne mensuelles de l'insolation de la région de Ghardaïa pour les dix années dernières (2004-2014).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
I. (h)	250.55	245.67	277.44	295.22	330.89	342.22	347.67	329.88	271.33	276.89	261.89	233.89

O.N.M.Ghardaïa (2015)

I. : Insolation (h)

3.3 -Synthèse climatique

À partir des données fournies par l'O. M. M., (2015) qui s'étend sur une durée de 10 ans,nous sommes arrivés à faire parler les chiffres et de les analyser de manière sommaire.

La synthèse climatique de la région est résume à traverse le diagramme OmbrothermiqueClimagramme d'Emberger.

3.3.1-Diagramme Ombrothermique de Gaussen

Le digramme Ombrothermique permet de mettre en évidence les caractéristique du climat, il est une représentation graphique où sont portés, en abscisse les mois, et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T), selon la formule P = 2T. La saison sèche s'étale entre les intersections des deux courbes P et T.

Selon l'O.N.M (2015) qui se base sur l'enregistrement des données de précipitations etdes données de températures mensuelles sur une période de 10 ans, on peut établir la courbepluviométrique dont le but est de déterminer la période sèche.

D'après BAYGNOLS et *al.* (1970), un mois sec est celui où le total moyen desprécipitations (mm) est inférieur ou égal au double de la température moyenne du même mois.

Cette relation permet d'établir un diagramme pluviométrique sur lequel les températures sont portées à une échelle double des précipitations (fig. n°04).

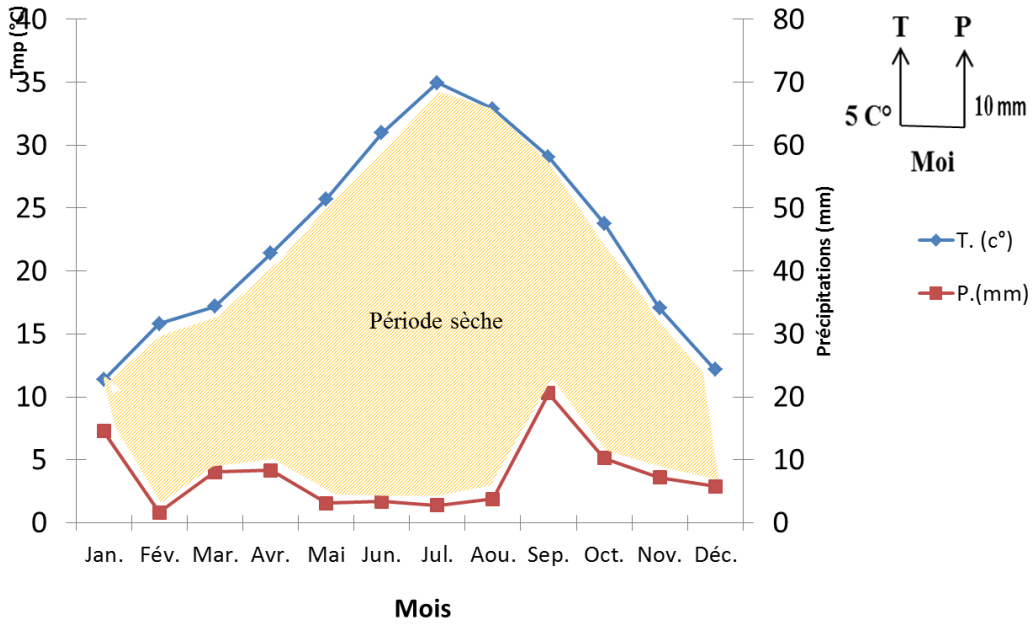


Figure n°04 : Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région de Ghardaïa (2004- 2014).

Le diagramme Ombrothermique indique que la période sèche s'étale sur toute l'année.

3.3.2–Climagramme pluviothermique d'Emberger

Le climagramme d'Emberger permet la classification des différents types de climats méditerranéens (DAJOZ, 1982), est permet de savoir à quel étage bioclimatique se situe notre région. Le quotient pluviométrique d'Emberger est déterminé selon la formule suivante :

$$Q_2=3.43P/(M-m)$$

Q_2: Quotient pluviométrique d'Emberger

P: Somme des précipitations annuelles en mm

M: Moyennes des températures maximales du mois le plus chaud

m: Moyennes des températures minimales du mois le plus froid.

Le quotient pluviométrique Q_2 de la région d'étude calculé à partir des données climatiques obtenues durant une période qui s'étalant sur les 10 ans (2004-2014) est égal à 7,6. Les températures moyennes des minima des mois les plus froids égalent à 5,9 °C. En rapportant ces valeurs sur le climagramme d'Emberger, on constate que la région de Ghardaïa se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (fig.05)

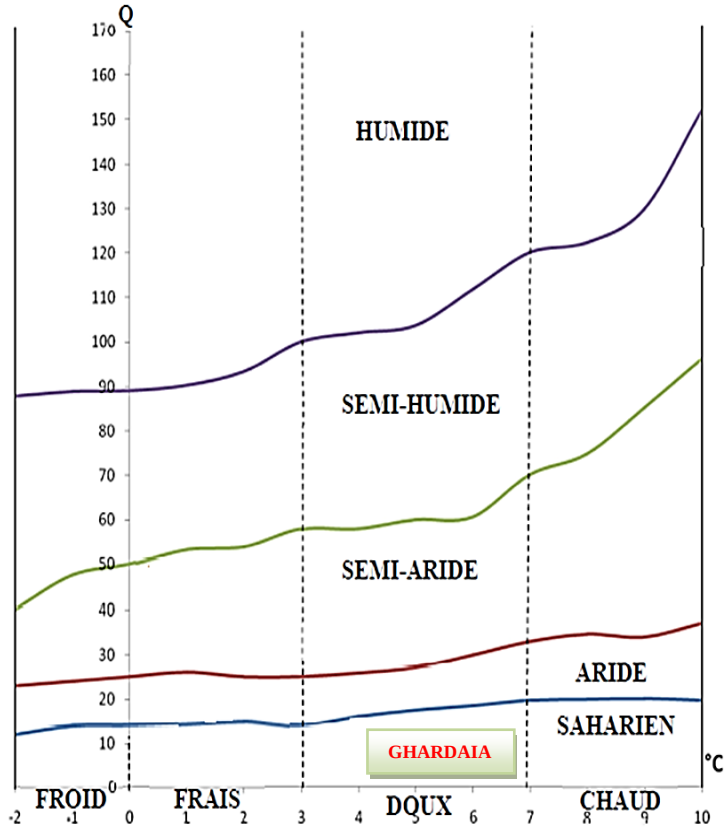


Figure n° 05 : Situation de la région de Ghardaïa dans le climagramme d'Emberger pour la période de 2004 à 2014.

Chapitre II:

Généralité sur Cleome arabica L.

1.La végétation des zones arides

Le Sahara est le plus grand de désert mais également le plus même, c'est-à-dire celui dans lequel les conditions désertiques attiennent leur plus grand âpreté. Elles sont dues tout d'abord à la situation latitude, au niveau de tropique, ce qui entraine de forte température, et au régime des vents qui se traduits par des courants chauds secs (TOUTAIN, 1979 ; OZENDA, 1977).

La flore saharienne, avec ses plus de 500 espèces (MAIRE, 1933), apparaît comme très pauvres si l'on compare le petit nombre d'espèces qui habitent ce désert à l'énormité de la surface qu'il couvre (OZENDA, 1991). Par contre, il est signalé que le nombre de genre est relativement élevé, car il est fréquent, qu'un genre soit représenté par une seule espèce (HETZ, 1970).

La flore du Sahara septentrional est relativement homogène, et les pénétrations méditerranéennes font de cette zone l'une des régions les plus riches du Sahara. L'endémisme y est élevé du fait des vastes espaces impropre à la vie, pour le Sahara septentrional, on des nombres 162 espèces endémiques (QUEZEL et SANTA, 1963).

La répartition des végétaux à la surface du globe est conditionnée par trois facteurs principaux : l'eau, la température et la lumière. Lorsque ces trois conditions d'humidité, de chaleur et d'éclairement sont suffisamment bien remplis, le tapis végétal atteint son plein développement : il est ainsi notamment dans la forêt tropicale. Lorsque par contre l'un ou l'autre de ces facteurs tombe en dessous d'un certain seuil, la vie s'amenuise ou disparait : c'est le cas des milieux trop froids (régions polaires, hautes altitudes), trop secs (steppes, désert) ou trop obscures (sous-bois épais, profondeurs marines) (OZENDA, 1983).

D'une manière générale, les végétaux désertiques présentent, au même titre d'ailleurs que ceux qui vivent sous le climat tempéré dans des sols tels que les dunes, une hypertrophie considérable du système radical qui atteint souvent un volume plusieurs fois supérieur à celui des parties aériennes. La rhizosphère, c'est-à-dire le volume du sol exploité par les racines de la plante, peut atteindre plusieurs mètres cubes pour un buisson d'armoise par exemple (OZENDA, 1991).

La végétation des zones arides est très clairsemée, leur aspect est en général nu et désolé. Les arbres y sont aussi rares que dispersés, et les herbes n'y apparaissent que pendant une brève période de l'année, quand les conditions deviennent favorables. Herbes, arbustes et arbres constituent des réserves d'eau par différents moyens. La végétation devant s'adapter au milieu pour survive et la pénurie d'eau étant le facteur limitant le plus important, les plantes désertiques présentent des modifications morphologiques qui leur permettent de supporter l'insuffisance d'humidité et les longues périodes de sécheresse. Parmi ces modifications on peut citer les

suivantes : formation de tiges et de feuilles charnues où des réserves d'eau peuvent être emmagasinées, disparition des feuilles, ou réduction de leur surface, ou encore épaississement de leur cuticule en vue d'abaisser le taux de transpiration, enfin, capacité de survivre à l'état de graines pendant de nombreuses années de sécheresse (UNESCO, 1960).

Les seules plantes qui subsistent sont des plantes vivaces, capables de supporter les périodes de sécheresse prolongées. Et des plantes annuelles qui germent, seulement immédiatement après la pluie. Ce sont des espèces éphémères capables de croître et de fleurir rapidement, recouvrant le sol pour de courtes périodes (CHEHMA, 2008).

L'état de la flore spontanée dans cette zone ainsi que les relations entre l'homme et les espèces végétales méritent une attention particulière. Certaines espèces possèdent des propriétés pharmacologiques qui leur confèrent un intérêt médicinal. Les remèdes naturels et surtout les plantes médicinales ont été pendant longtemps le principal, voire l'unique recours de la tradition orale pour soigner les pathologies, en même temps que la matière première pour la médecine moderne (OULD EL HADJ et *al*., 2003).

De mémoire d'homme, on a toujours cherché à soulager les maux de l'homme ou des animaux avec des médicaments. La connaissance des vertus curatives de certaines plantes ou de certains minéraux était déjà inscrite dès l'antiquité dans les traités de botanique. Cette croyance en la vertu bénéfique des plantes ou de certaines substances, transmise exclusivement par tradition, n'avait été soumise à aucun examen critique (LULLMANN, et *al*., 1998).

La thérapie par les plantes est basée encore actuellement sur la connaissance empirique, ancestrale, sur l'usage traditionnel, transmis oralement au cours des siècles et des millénaires.

Peu à peu, le nombre des plantes utilisées s'est accru et leur mode d'emploi a été constamment perfectionné, grâce au progrès réalisé par l'expérience et l'intelligence humaine.

Les chimistes de 19èmesiècle firent faire la phytothérapie « médecine par les plantes » un pas de géant par la découverte des véritables principes actifs, les extrais végétaux sont prépondérants dans les médicaments jusqu'en 1930 (GIRRE, 2001).

Dans le domaine des plantes médicinales, nous avons considéré des végétaux dont l'intérêt ne réside pas dans l'exploitation des substances fondamentales qui entrent dans leur structure, comme le bois ou les fibres, ou leur servent de réserve, comme les polyholosides ou le lipides, et dont l'élaboration peut être ralentie par le climat aride, puisque, pour chaque espèce, il y a un rapport à peu près constant entre le poids, la substance sèche formée et la quantité d'eau qui traverse la plante (UNESCO, 1960).

Depuis la nuit des temps, les hommes apprécient les vertus apaisantes et analgésiques des plantes. Aujourd'hui encore, les deux tiers de la pharmacopée ont recours à leurs propriétés

curatives. A travers les siècles, les traditions humaines ont su développer la connaissance et l'utilisation des plantes médicinales. Si certains pratiques médicales paraissent étranges et relèvent de la magie, plus efficaces. Pourtant, toutes ont pour objectif de vaincre la souffrance et d'améliorer la santé des hommes (ISERIN, 2001).

En effet, les principes actives, aux quels les plantes médicinales doivent, le plus souvent, leur propriétés, appartiennent à cette catégorie de substances qu'on range habituellement aujourd'hui parmi les substances « secondaires » : alcaloïdes, hétérosides, essences à terpènes ou à dérivés du phényl-propane (cinnamiques, etc.), lignanes, résines, gammes, etc. (UNESCO, 1960).

La formation de ces principes peut être accrue ou non par les conditions climatiques et les climats arides peuvent être favorable ou défavorable à cette formation (UNESCO, 1960).

2.*Cleome arabica* L. (N'Tile)

La famille des Capparidacées renferme plus de mille espèces végétales distribuées sur environs quarante-cinq genres. Elle est peu représentée dans le Sahara. Il est signalé 15 genres, pour l'Afrique. Avec 4 espèces réparties sur 4 genres inventoriés. Pour OZENDA (1991), les Capparidacées sont modestement représentées au Sahara septentrional et central. Au Sahara méridional, environs 20 espèces sont recensées, regroupées dans les genres *Capparis, Cleome* et *Maerua.*

Généralement les Capparidacées peuvent être observés sous formes d'herbes, d'arbustes, d'arbres ou de lianes à feuilles alternées de taille et de forme variables. Bien que les arbrisseaux ne dépassant guère les 2 mètres, les arbres de cette famille peuvent atteindre 10 mètres de haut (QUEZEL et SANTA, 1962; 1963; OZENDA, 1991).

Le genre *Cleome* regroupe environs 200 espèces bien réparties dans les régions tropicales et subtropicales. Il est constitué de plantes herbacées annuelles ou vivaces, parfois arbustives et suffrutescentes, généralement glanduleuses pubescentes (MAIRE, 1933; QUEZEL et SANTA, 1962; OZENDA, 1983). Autres noms pour *Cleome arabica* L **:** *Cleome africana* Botsch, *Cleome amblyocarpa* Barr. &Murb., elle est dénommée localement « N'til » (CHEHMA, 2006).

Photo n° 01: *Cleome arabica* L.
(BENRAMDANE, 2015).

3.Origine et répartition géographique

Cleome amblyocarpa L. est réparti depuis le Sénégal jusqu'à Djibouti. Il se rencontre également dans toute l'Afrique du Nord et dans la péninsule Arabique, en Jordanie et en Iraq (SCHMELZER et GURIB-FAKIM, 2013).

Espèce fréquente dans les savanes désertiques et les tamariçaies de l'étage tropical, monte dans l'étage méditerranéen inférieur sur les pentes pierreuses et dans les ravines sablonneuses. *C. arabica* est commun dans tout le Sahara septentrional, en Égypte et en Afrique tropicale (MAIRE, 1933; OZENDA, 1991, KAMESSI, 2008, KAMESSI, 2014).

En Algérie; la plante est commune dans la cuvette du Hodna et assez commune dans l'atlas Saharien (HADJ AMAR, 2012). Aussi très fréquent dans le sud d'Algérie, sud de Tunisie ; également trouvé dans la Kerkennah et Djerba (BEGGUI, 2011).

Photo n° 02 :*Cleome arabica* L.

(BENRAMDANE, 2015).

4.Classification

La classification botanique de *Cleome arabica* L. est présentée selon) dans le tableau suivant :

Tableau n° 07 : Classification botanique de *Cleome arabica* L. (OZENDA, 1991)

Embranchement	**Spermaphyte**
Sous embranchement	Angiosperme
Classe	Dicotylédones
Ordre	Capparales
Famille	Capparidaceae
Genre	*Cleome*
Espèce	*Cleome arabica* L.

5.Description botanique

Cleome arabica L. est une plante vivace d'environ 30 cm de haut, à tiges dressées et ramifiées. Il présente de petites feuilles poilues, trifoliées à folioles lancéolées. Les fleurs ont des pétales dont la couleur va du jaune au pourpre-foncé. Le fruit est une gousse velue de 2 à 5 cm de longueur située à la base de pétiole. C'est une plante à odeur fétide, toxique. Elle présente des effets hallucinogènes. Les glandes stipes sécrètent une substance visqueuse (OZENDA, 1991).

Photo n° 03 : feuilles de *Cleome arabica* L. (BENRAMDANE, 2015).

Photo n° 04 : tiges de *Cleome arabica* L. (BENRAMDANE, 2015).

Photo n° 05 : fleurs de *Cleome arabica* L. (BENRAMDANE, 2015).

Photo n° 06 : graines de *Cleome arabica* L. (BENRAMDANE, 2015).

6.Composition chimique

La famille des capparidacées est riche en flavonoïdes. Ces derniers sont présents dans plusieurs plantes du genre Cleome y compris *Cleome arabica* L. (BOURICHE et *al*., 2003), *Cleome spinosa* L., *Cleome amphicarpa* L., *Cleome brachycarpa* L., *Cleome chrysantha* L. *et Cleome droserifolia* L.,(TIGRINE, 2014).

L'extrait des feuilles et des tiges de *Cleome arabica* L., est très riche en flavonoïdes glucosylés et rhamnosylés. En plus, elle a doté d'activité antioxydante très remarquable (TIGRINE, 2014).

7.Intérêts socio-économiques

Cleome arabica L., est considéré, par les nomades, comme plante toxique provoquant des troubles nerveux (CHEHMA, 2006). En Mauritanie, les feuilles grillées sont cuites en aliments qui se prennent en cas d'affections des reins et du dos et comme aphrodisiaque (SCHMELZER et GURIB-FAKIM, 2013).

Les feuilles et les racines de certaines espèces du genre *Cleome* tels que *C. rosea* L., *C. viscosa* L., *C. gynandra* L. et *C. africana* L., sont utilisées dans plusieurs régions du monde

enpharmacopée traditionnelle contre les diarrhées. Elles présentent des propriétés anti-inflammatoires, antimicrobiennes, anti-arthritiques, anti-prolifératives, anti-oxydantes, anti-néoplasiques. L'extrait aqueux de *C. viscosa* L., est employé comme analgésique, antipyrétique, et comme hypoglycémique. *Cleome hirta* L., est utilisé comme pesticides à des fins agronomiques. Divers groupes de composés secondaires (triterpènes, anthroquinones, flavonoïdes, saponines, stéroïdes, résines, lectines, glycosides, tannins, composées phénoliques et alcaloïdes), ont été isolés des Capparidacées notamment de quelques espèces du genre *Cleome* (KAMESSI, 2014).

En médecine traditionnelle, C.*embylocarpa* L.est utilisée par les populations locales et les nomades du Sahara comme sédatif, ou associé à *Juniperus phoenicia* pour soulager les douleurs, avec *Hammada scoparium* pour les maux de tête et avec *Artimisia herba alba* comme traitement gastrique, colique et contre lagrippe et le vomissement (HADJ AMAR, 2012).

En pharmacopée, *C. arabica* s'utilise comme diurétique et contre les rhumatismes par certains indigènes au Sahara. Cette plante ne présente guère d'intérêt pastoral car elle n'est pas broutée par le dromadaire et très peu appréciée par les chèvres et les moutons (CHEHMA, 2006).

Dans le Hoggar les feuilles séchées de *Cleome arabica* L., ou leur poudre sont ajoutés à l'alimentation comme un diurétique, pour le traitement des rhumatismes, ou pour provoquer la transpiration. Les habitants de la région de Boussaâda, utilisent les feuilles de *Cleome arabica* L., dans des cataplasmes à application externe, sur la peau, pour traiter certaines formes rhumatismales. (TIGRINE, 2014). Il s'agit de:

- Faire chauffer les feuilles hachées de la plante au bain-marie puis les presser pour éliminer l'excès du liquide.
- Recouvrir la partie douloureuse, préalablement lubrifiée par l'huile d'olive, avec la plante encore chaude.
- Laisser agir pendant 2 à 3 heures, le cataplasme est renouvelé plusieurs fois.

En Mauritanie, les femmes ajoutent la poudre de la plante entière au lait et aux boissons, pour obtenir un aliment d'engraissement. De même, elles mélangent les feuilles grillées avec la nourriture pour traiter les affections rénales et dorsales et pour donner la virilité aux hommes (TIGRINE, 2014).

Cette plante est toxique avec des effets hallucinogènes. Les animaux broutent peu cette plante. (BOURICHE et a*l*., 2005).

Photo n° 07 : *Cleome arabica* L. avant et après séchage (original, 2015).

8.Activités biologiques

Les activités biologiques de *Cleome arabica* L., sont peu étudiées. Selon TIGRINE (2014), un précipité jaune obtenu à partir des feuilles de cette plante, en utilisant le système d'extraction méthanol/eau suivie d'acétate d'éthyle, a exercé un effet anti-inflammatoire remarquable in vivo, en réduisant l'œdème des pattes des rats, et in vitro en modulant l'activité de la lipo-oxygénase et la génération du leukotriène B4 et la prostgandine E2 par les polymorpho nucléaires neutrophiles stimulés par le calcium ionophore. Ainsi que, en inhibant leur chimiotactisme. De même, ils ont montré que ce précipité inhibe la flambé respiratoire des neutrophiles stimulés détectée par chimiluminescence. Ainsi que, indiquer que l'extrait hydromethanolique de *Cleome arabica*L., est doté d'activité antioxydante remarquable, un stéroïde isolé à partir des parties aériennes de cette plante semble en être le responsable.

Deuxième Partie :

Méthodologie de travail

Chapitre III:

Matériels et méthodes

Principe adopté

Notre étude à pour objectif d'extraction des extraits aqueux de *Cleome arabica* L. et l'étude de l'effet biologique de l'extrait sur quelques souches bactériennes et fongiques.

Les végétaux font un usage constant de la lumière pour croître et se développer. Certaines espèces ont poussé l'exploitation de l'énergie photonique à l'extrême par l'élaboration au cours de leur métabolisme de toute une gamme de composés capables d'anéantir ou de limiter les dégâts causés par leurs agresseurs phytophages. Ces composés dits secondaires sont des substances qui se retrouvent de façon sporadique chez les plantes dans l'appareil souterrain et aérienne (PHILOGENE, 1991). D'après FEENY (1975), il existe deux catégories de composés secondaires des plantes :

- Des composés à valeurs quantitatives agissant selon leurs concentrations, on cite les tannins, se sont des substances phénoliques qui ont la propriété de réduire la digestibilité des parties comestibles des plantes.
- Des composés ayant une activité spécifique à des concentrations relativement faibles. Ces substances ont un effet répulsif lorsqu'elles empêchent l'approche des ravageurs ou bien toxique lorsqu'elles engendrent des perturbations profondes qui se traduisent par un désordre métabolique ou physiologique ou bien dans le cas extrême par la mort de l'individu.

A cet effet, la présente étude recherche à partir de l'extrait aqueux isolé au niveau de la partie aérienne d'une espèce végétale spontanée commune au Sahara septentrional Est Algérien C*leome arabica* L.

1.Matériel biologique

Le matériel biologique se compose des parties aériennes (feuilles) de *Cleome arabica* L. récoltées d'Oued Metlili (région de Ghardaïa Sahara, Est Algérien) et quelques espèces bactériennes fréquentes en pathologie humaine.

Les tests de l'activité biologique ont été réalisés au niveau de laboratoire d'université de Ghardaïa. Les souches bactériennes sont proviennes de laboratoire de microbiologie de l'hôpital de 18 Février à Metlili**.** Nous avons retenu les espèces suivantes citées dans le tableau :

Tableau n° 08 : Les souches bactériennes et levures utilisées

Bactéries	**Levures**
• *Escherichia coli* ATCC 25922 • *Bacillus subtilus* • *Micrococcus leutus* • *Baccilus mycoïde,*	• *Aspergillus niger.* **Isolat (LBSM, An)** • *Candida albicans*

1.1.Choix de la plante

La capacité que possèdent les plantes de se protéger a été réexaminée en détail depuis le début du siècle en vue d'être exploitée à des fins agronomiques et dans le domaine de la santé publique (VERSCHAFFCLT, 1910). Les propriétés insecticides des métabolites d'origine végétale comme la nicotine, la roténone et le pyrèthre sont connues. Certes, l'avènement des insecticides de synthèse a mis en veilleuse les recherches sur les produits naturels d'origine végétale. La lutte contre les insectes entre donc dans une nouvelle phase puisque cette approche «botanique» fournit des moyens de lutte en meilleure harmonie avec l'environnement, moyen provenant des organismes à protéger eux-mêmes.

Cleome arabica L.est une espèce saharienne caractérisée par certain effet thérapeutique et toxique dû à leur composé (BOURRICHE et a*l.,* 2005).

1.2.Les bactéries

1.2.1. Généralités sur les germes testés

1.2.1.1.*Escherichia coli* (colibacille)

1.2.1.1.a. Définition

Escherichia coli est l'espèce bactérienne qui a été la plus étudiée par les fondamentalistes pour des travaux de physiologie et de génétique. Cette bactérie *est* connue depuis longtemps comme commensale du tube digestif et pathogène pour l'appareil urinaire. Au cours des dernières décennies, le rôle de certaines catégories de E. coli dans les syndromes diarrhéiques a été précisé et les mécanismes de ce pouvoir pathogène ont été analysés, est un type des bactéries organisme unicellulaire qui peut vivre dans de nombreux environnements différents (AVRIL et *al*, 1992).

1.2.1.1.b. Classification

Domaine: *Eubacteria*

Phylum: *Proteobacteria*

Classe: *Gammaproteobacteria*

Order: *Enterobacteriaceae*

Genre: *Escherichia*

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

1.2.1.1.c. Habitat

Escherichia coli est une espèce commensale du tube digestif de l'homme et des animaux. Dans l'intestin, E. coli est l'espèce aérobie quantitativement la plus importante, présente à raison de 10^7-10^9 corps bactériens par gramme de selles. Cette population bactérienne ne représente qu'environ 1% de celle des anaérobies. La recherche *d'Escherichia coli* dans l'eau d'alimentation (colimétrie) est faite pour apprécier sa potabilité (AVRIL *et al.*, 1992).

La présence d'*Escherichia coli* dans l'environnement est le témoin d'une contamination fécale. C'est pourquoi on procède systématiquement à sa détection dans les eaux d'alimentation ou de baignade (FAUCHERE et AVRIL, 2002).

1.2.1.1.d. Caractères généraux

Escherichia coli est une bactérie anaérobie facultative capable faire le métabolisme fermentatifet respiratoire. Sa température optimale est de 37° C et il pousse facilement sur un large éventail demilieu de culture simple et sur de simples supports synthétiques. Dans des conditions anaérobies décroissance il ya une exigence absolue pour les glucides fermentés. Glucose est fermenté à pyruvate, quiest converti en acide lactique, acétique et formique. Une partie de la lettre est convertie en hydrogène etdioxyde de carbone par hydrogenlyase formique, mais certaines souches ne produisent pas de gaz (anaérogènes).

1.2.1.1.e. Pouvoir pathogène et toxicité

En médecine humaine, les *Escherichia coli* peuvent être de banals commensaux ou d'indiscutables agents pathogènes. Ils peuvent donner lieu à divers types d'infections. Il cause parfois des infections des voies urinaires, certains souches produisent des entérotoxines responsable de la turista (diarrhée des voyageurs) et provoquent occasionnellement de très graves maladies d'origine alimentaire telle que la maladie du hamburger (TORTORA et *al.*, 2003).

1.2.1.2.*Bacillus subtilis*

Le genre *Bacillus* est constitué de nombreuses espèces, dont la plupart sont saprophytes (FAUCHERE et AVRIL, 2002).

1.2.1.2.a. Classification

Domaine: *Bacteria.*

Phylum: *Firmicutes.*

Classe: *Bacilli.*

Ordre: *Bacillales*

Famille : *Bacellaceae.*

Genre: *Bacillus*

Espèce: *Bacillus subtilis* (FAUCHERE et AVRIL, 2002)

1.2.1.2.b. Habitat

Les *Bacillus* sont des germes de l'environnement que l'on trouve partout (FAUCHERE et AVRIL, 2002). Vivant dans le sol à des températures modérées (5°C-65°C). Dans sa niche écologique, elle doit souvent faire face à des stress et des carences en nutriments, ce qui l'a conduite à développer diverses stratégies afin de survivre en conditions défavorables.

1.2.1.2.c. Caractères généraux

Bacillus subtilis est une bactérie de petite taille, aérobie obligatoire, formant des endospores ovales non déformantes. Elle est connue par sa capacité de dégradation des polysaccharides végétaux et de la pectine, habituellement commun du sol (PERRY et *al*., 2004).

Ce sont des bacilles à bouts carrés, sporulés, à Gram positif, aéro-anaérobies, mobiles par ciliature péritriche.

Ces bactéries se développent sur gélose ordinaire à 37°C (FAUCHERE et AVRIL, 2002 ; AVRIL et *al*., 1992).

Une gélose sans peptone est le milieu le plus favorable à la sporulation.

La résistance aux agents physico-chimiques est faible pour les formes bacillaires. Elle est plus élevée pour les spores (40mnà120°C).

La plupart des espèces se développent mieux à 28-33°C qu'à 37°C, mais beaucoup d'espèces tolèrent des différences thermiques marquées (AVRIL et *al*., 1992).

1.2.1.3.*Bacillus mycoïde*

Bacillus ce genre comporte des germes aérobies et anaérobies facultatifs. Les espèces de *Bacillus* produisent de la catalase, ce qui explique la différence de survie observée en présence d'oxygène entre ces deux genres. Les différentes espèces de *Bacillus* sont classées en groupes selon leur morphologie cellulaire, en particulier la forme et la localisation de l'endospore (JEROME et *al*., 2002).

1.2.1.3.a. Classification

Règne : Bacteria

Embranchement : Firmicutes

Classe : Bacilli

Ordre : Bacillales

Famille : Bacillaceae

Genre : *Bacillus*

Espèce : *Bacillus mycoide*(CHON, 1872)

1.2.1.3.b. Caractères généraux

Bacillus mycoïdes est de grande taille et il est parmi les bactéries les plus communes de sol. Il se développe en anaérobiose par fermentation des sucres et requièrent des acides aminés pour la croissance. *B. mycoïde* est un contaminant courant de l'air et se rencontre souvent comme contaminant sur les boîtes de Pétri en laboratoire (JEROME et *al*., 2002).

1.2.1.4.*Micrococcus luteus*

Le genre *Micrococcus* est un groupe d'organismes aérobies obligatoires. Le genre *Micrococcus* est commun dans le sol est dans l'air, à l'état dispersé (JEROME et *al*., 2002).

1.2.1.4.a. Classification

Règne : Bacteria

Embranchement : Actinobacteria

Classe : Actinobacteria

Sous-classe : Actinobacteridae

Ordre : Actinomycetales

Sous-ordre : Micrococcineae

Famille : Micrococcaceae

Genre : *Micrococcus*

Espèce : *Micrococcus luteus* (CHON, 1872).

1.2.1.4.b. Caractères généraux

Micrococcus luteus est une bactérie Gram-positive, sphérique, saprophyte faisant partie de la famille des Micrococcaceae. Aérobie obligatoire, *M. luteus* est une bactérie du sol, des poussières, de l'eau et de l'air et fait partie de la flore naturelle de la peau des mammifères. La bactérie peut aussi coloniser la bouche, des muqueuses, de l'oropharynx et des voies respiratoires supérieures humaines (MADIGAN et MARTINKO, 2005).

1.3.Les champignons

1.3.1. Définition

Les champignons sont des microorganismes filamenteux, dont l'élément structural est l'hyphe, plusieurs hyphes formant le mycélium ou thalle.

Le règne des champignons est composé de quatre phylas: Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota et Basidiomycota. (DELARRAS, 2007).

Les champignons microscopiques ou mycètes comprennent:

- Les levures, champignons unicellulaires.
- Les moisissures, champignons filamenteux, ils sont ubiquistes se rencontrent également sur les végétaux, les produits d'origine végétale, les viandes et les produits d'origine animale, les cadavres d'animaux et les déjections des animaux herbivores…

1.3.2. Généralités sur les germes testés

1.3.2.1.*Candida albicans*

1.3.2.1.a. Définition

Candida albicans est la levure la plus souvent impliquée. Il s'agit d'un champignon unicellulaire qui se reproduit par bourgeonnement. Á été frais, entre lame et lamelle, il se reconnait sous forme de cellules de 2 à 4 µ, ovales et bourgeonnantes, accompagnées de filaments mycéliens. *Candida albicans* est un champignon pouvant être pathogène pour l'humain. Il peut passer de la forme levure à la forme mycélienne selon son environnement.

Cette capacité au dimorphisme a été démontrée chez l'animal comme étant un facteur de virulence important (MARTINEAU, 2004).

1.3.2.1.b. Habitat

Les espèces du genre *Candida* sont des commensaux normaux de la bouche, du tractus gastro-intestinal et de la muqueuse vaginale ; elles sont moins souvent isolées sur peau saine (MIDGLEY et *al*., 1998).

C'est un organisme vivant à l'état normal de la bouche, le vagin et le tube digestif de l'être humain (HART et SHEARS, 1997).

Candida albicans fait partie de la microflore normale du tractus gastro-intestinal, de la bouche et du vagin (PERRY et *al*., 2004).

1.3.2.1.c. Classification

Domaine: Fangi

Phylum: Ascomycota

Classe: saccharomycetes

Ordre: saccharomycetales

Famille: saccharomycetaceae

Genre: *Candida*

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

1.3.2.1.d. Caractères généraux

Les *Candidas* sont des levures non sporulées, ovales ou ronde, de 3 à 5 µm de diamètre, bourgeonnantes, à paroi minces donnant ou non des filaments mycéliens (BUTTIAUX et *al*., 1966).

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

1.3.2.1.e. Pouvoir pathogène

Candida albicans est devenu un important agent pathogène nosocomial (il se développe chez les patients des hôpitaux) (PERRY et *al*., 2004).

Il est responsable d'inflexions superficielles aussi bien que systémique, c'est dernière ne survenant que chez les individus immunodéprimés.

Les infections disséminées peuvent survenir dans n'importe quelle partie de l'organisme. Les prématurées, en particulier, sont sujets à des infections urinaires qui peuvent remonter jusqu'au rien avec formation d'une boule fongique iou*fungus bail.* Dans les tissu envahis, il ya production de pseudo filaments (HART et SHEARS, 1997).

Le principal agent pathogène est *Candida albicans* responsable d'infections superficielles aussi bien que systémiques .Ces dernières ne sont souvent que chez des individus immunodéprimés. Il fait partie de la flore normale de l'intestin, les infections superficielles comprennent le muguet

(sur la muqueuse buccale), des vulvo-vaginites. La pathogénisité de *Candida albicans* est liée à la phase de filamenteuse. Cette levure peut provoquer des infections du vagin, de la bouche ou des poumons **(**BELKACEMI et KASMI, 2010).

1.3.2.2.*Aspergillus niger*

Les *Aspergillus* sont fréquents dans la nature. Ils vivent en saprophytes dans le sol mais aussi à sa surface et sur les végétaux. A la faveur de courants d'air, les sporesd'*Aspergillus* sont véhiculées et peuvent se déposer sur des substrats divers. On peut isolerdes *Aspergillus* àl'extérieur dans l'atmosphère, mais aussi à l'intérieur des habitations, sur lesvêtements (VAUBOURDOLLE, 2007).

1.3.2.2.a. Définition

Espèce très commune dans le monde entier, elle se développe sur des substrats variés. Elle présente un pic de distribution estival en rapport avec son affinité pour les plantes herbacées (MORIN., 2003).

*A. niger*est devenu un organisme industriellement utilisé lorsque l'acide citrique a ététout d'abord produit par fermentation en 1919.

1.3.2.2.b. Classification

Règne : Mycètes (Fungi)

Embranchement : Amastigomycota

Sous-Embranchement: Deutéromycotina

Classe: Deutéromycètes

Ordre: Oniliales (hyphales)

Famille: Moniliacéaes

Genre: *Aspergillus*

Espèce: *Aspergillus niger* (BRIKI et ZITOUNI, 2013)

1.3.2.2.c. Ecologie

De nombreux Aspergillus noirs ont été isolés du monde entier. *Aspergillus niger*estun champignon filamenteux qui se développe en aérobiose sur la matière organique.Dans la nature, on le trouve dans le sol et de la litière, dans le compost et le matérielvégétal en décomposition.

Aspergillus niger est capable de croître dans la plage température large de 6–47°Cavec une température relativement élevée avec un optimum de 35 à 37 ° C. *Aspergillus niger* peut pousser sur une très large gamme de pH : 1,4–9,8.Ces capacités et l'abondante production de conidies, qui sont

distribués parl'intermédiaire de l'air, garantissent l'occurrence omniprésente de l'espèce, avec une fréquenceplus élevée aux lieux chauds et humides (SCHUSTER *et al*., 2002).

2. Méthodologie de travail

2.1. Matériels utilisés pour la préparation de l'extrait

Afin de faire cette étude, plusieurs types d'appareillage a été utilisé citant par exemple. Du matériels utilisés lors de l'extraction tel que :

- Une balance de précision pour effectuer les pesées des poudres
- Béchers de 500 ml utilisé pour l'extraction;
- Ance de platine;
- Erlenmeyer de 1000 ml utilisé pour l'extraction;
- Papiers filtres pour la filtration des extraits d'échantillons de plantes;
- Ballons de 500 ml utilisé pour l'extraction;
-Chauffe ballon pour l'évaporation des solvants;
-Réfrigérant;
-Un coude pour la concentration des extraits par évaporation de méthanol utilisés pour l'extraction;
- Flacon en verre;
-Méthanol et l'eau distillée.

2.2. Préparation des extraits aqueux

Les extraits aqueux sont obtenus par solubilisation des fractions actives dans de l'eau distillée et de méthanol, le type d'extraction choisie c'est une extraction par reflux.

La partie aérienne de la plantes testée est rincée à l'eau, est laissée séchée pendant 6 jours à l'air libre et dans la température ambiante. Une fois séchées, elles seront broyées et conservées dans des bocaux hermétiques en verre portant une étiquette où le nom de l'espèce, la date et lieu de récolte sont mentionnés. 100 grammes de la poudre végétale est misent dans un ballon de 500ml capacité avec suffisamment de la solution aqueuse de méthanol (2:1) (2/3 de méthanol et 1/3 d'eau distillée). Le ballon est surmonté par un réfrigérant permettant la condensation des fractions volatiles organiques lors d'extraction. Le mélange est porté à ébullition à 50°C pendant 6 heures (photo 6).

L'homogénat est refroidi et filtré à l'aide d'un papier filtre. Pour éliminer le méthanol, le filtrat est soumis à une évaporation sous vide à l'aide d'un rotor vapor. Le produit obtenu, est un extrait aqueux qui servira par la suite aux tests biologiques.

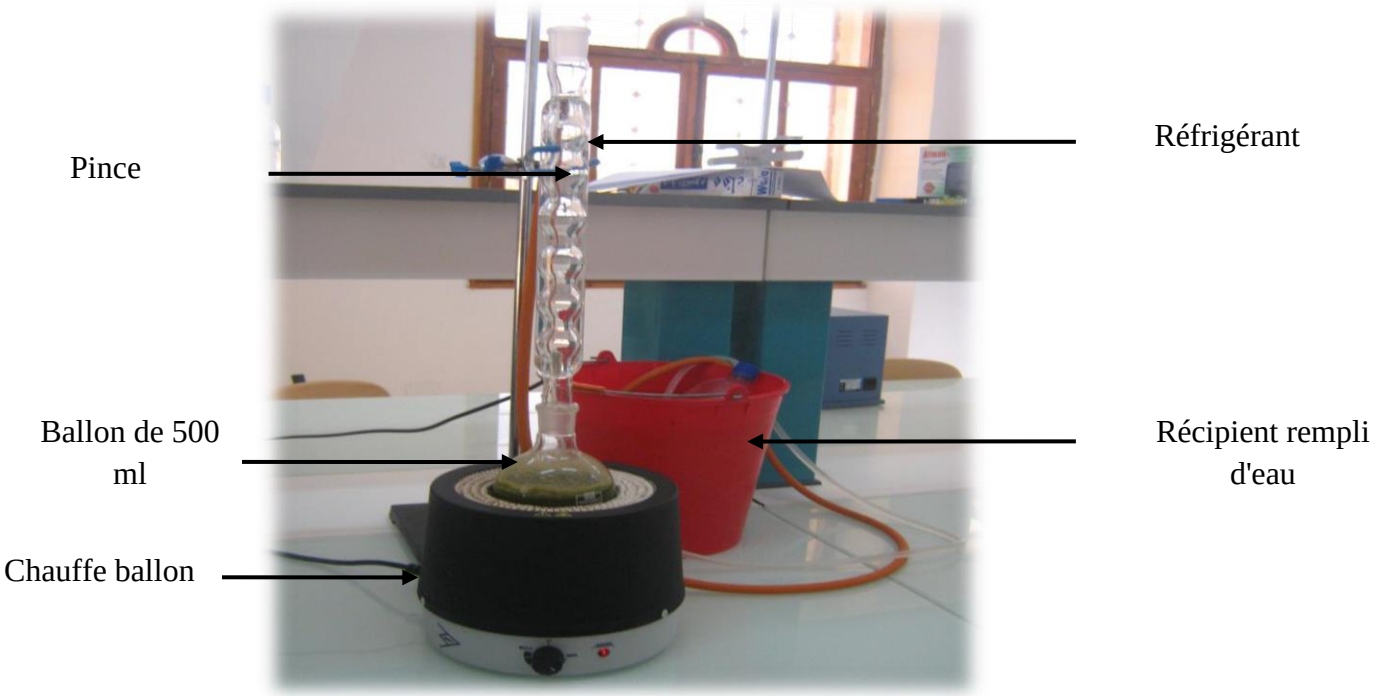


Photo n°08 : Dispositif d'extractions des principes actifs par reflux (originale)

Constitution des lots expérimentaux

Pour la présente étude, sept (07) lots sont constitués, dont un lot témoin et six lots pour les traitements. Chaque lot constitué est caractérisé par une concentration en extrait végétal *Cleome arabica* définie dont l'extrait à 100%, à 75% à 50%, 25%, 15%,10%,5%. Pour chaque lot, deux répétitions sont réalisées (2 tubes à essai).

2.3. Préparation du milieu de culture

La préparation d'un milieu de culture s'effectue par simple dissolution desconstituants du milieu dans l'eau en chauffant éventuellement le mélange, que l'on ramène par dilution au volume final 1000 mL.

Les différentes étapes de la préparation consistent en :

- La pesée ;
- La dissolution des ingrédients ;
- La mesure du pH ;
- La répartition du milieu ;
- La stérilisation.

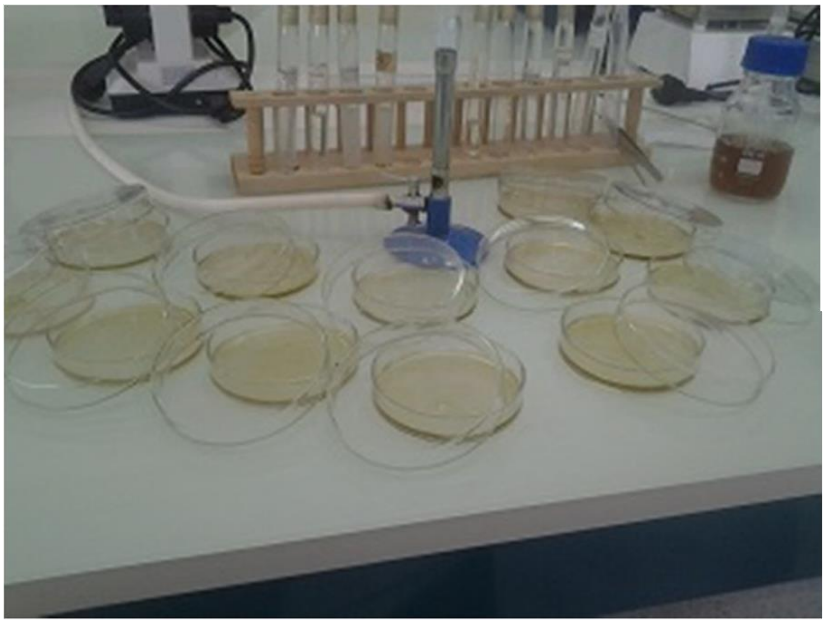
Les ingrédients constituant le milieu sont pesés puis dissous l'un après l'autre dans 500 mL d'eau distillée, ce qui peut nécessiter un léger chauffage sous agitation constante pour assurer la fusion et l'homogénéisation du milieu. La solution portée ensuite au volume 1000 mL et ajustée au

pH désiré c'est-à-dire 7.2 – 7.4 est répartie en tubes à essai à raison de 9 mL par tube de 16 ou de 100 mL par flacon de 250 mL de volume (GUEZLANE-TEBIBEL et *al*., 2008).

Les milieux de culture de type Muller Hinton sont préparés au laboratoire, ainsi sont fondu au bain-marie à 80°C, ensuite coulés aseptiquement dans les boites de Pétri pour former 6 à 4 mm de hauteur puis, refroidis progressivement (BENJILALI et *al*, 1986).

A-Fondre les milieux au bain-marie

B-Refroidissement de milieu de culture



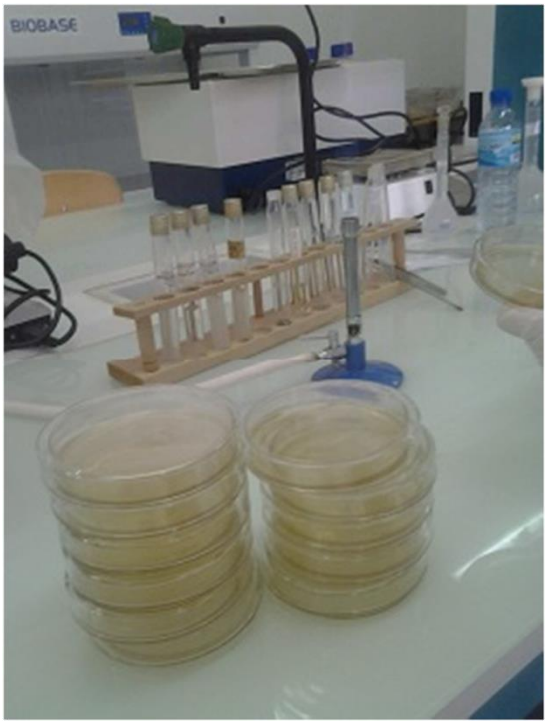
C-Remplissage des boites Pétri

Photo n° 09 (A,B,C): Etape de préparation de milieu de culture.

2.4. Préparation de l'inoculum

A partir d'une culture jeune, on prélève à l'aide d'une anse de platine deux à trois colonies pures et isolées qu'on décharge dans un tube contenant 10 ml d'eau physiologique stérile (BELKASMI et KASMI, 2010).

A- Tube d'enrichissement



B- Boites a testés

Photo n° 10 (A,B) : Etapes de préparation de l'inoculum.

2.5. Ensemencement

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

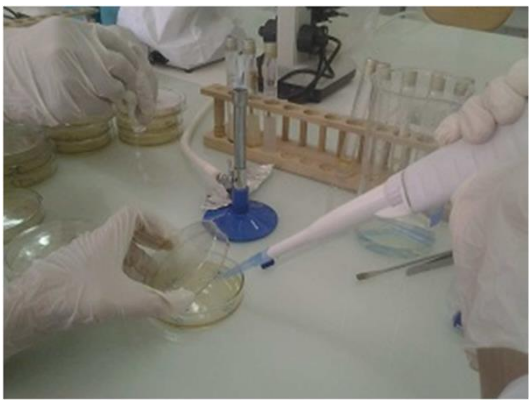
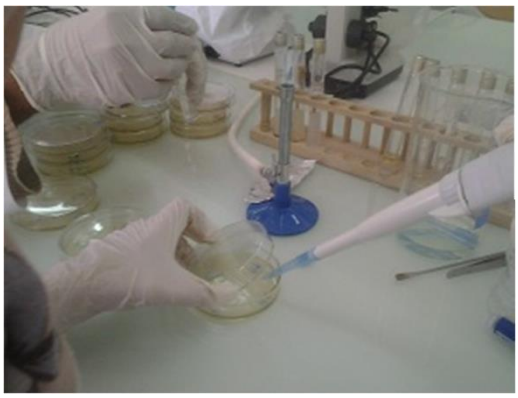



Photo n° 11: Etape d'ensemencement

2.6. Dépôt des disques

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

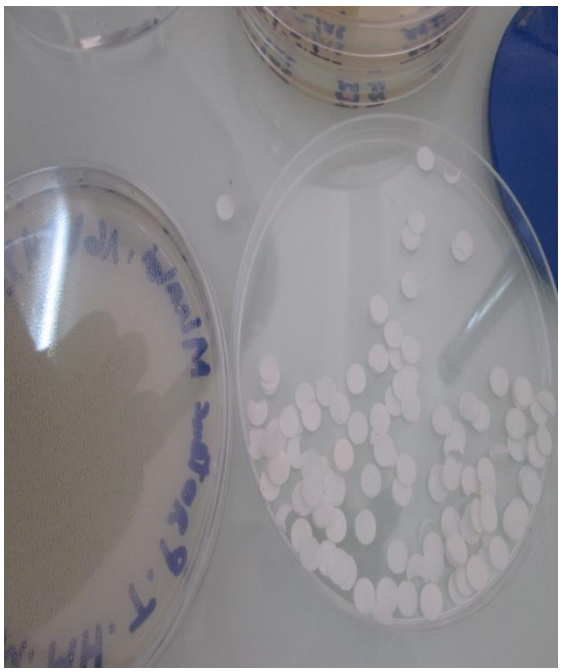
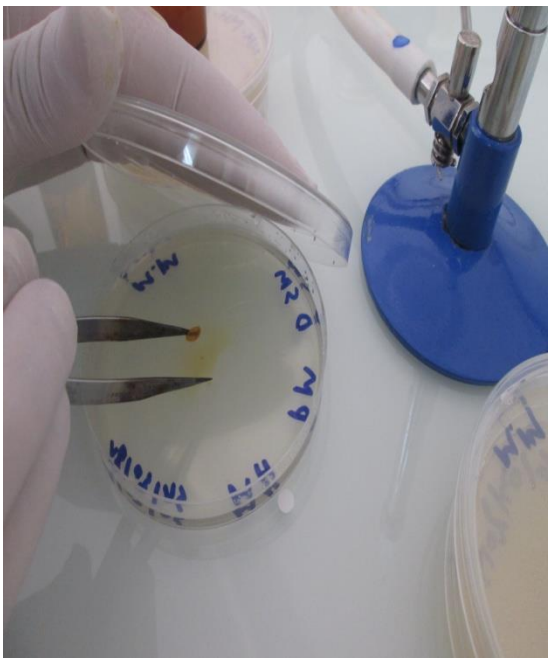



Photo n° 12: Dépôt des disques.

2.7. Analyse d'antibiogramme

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

- Diamètre <5 mm : absence d'activité.
- Diamètre entre 5 et 10 : activité faible.
- Diamètre entre 10 et 16 : activité moyenne.
- Diamètre > 16 mm : activité très forte (REMDANE, 2009).

Chapitre VI:

Résultats et discussions

Notre travail s'est inscrit en cette deuxième partie, dans le cadre de l'étude de l'activité antibactérienne et antifongique de l'extrait aqueux des feuilles de *Cleome arabica* L.

1.Le rendement d'extraction

Selon KEMASSI (2014) : les rendements d'extraction correspondent au pourcentage du principe actif dissout dans le solvant organique utilisé pour l'extraction par rapport au poids du végétal, sont estimés en fonction de la masse du végétal utilisée pour l'extraction.

Dans notre étude, le rendement d'extraction est exprimé en pourcentage du poids net de l'extrait sec par apport au poids net de matériel végétal soumis à l'extraction. Les résultats relatifs au rendement de l'extraction des feuilles de *cléome arabica* L. est exprimé dans le tableau suivant :

Tableau n° 09 : Rendement d'extraction *de Cleome arabica* L.

Partie	**Feuille**
Rendement d'extrait aqueux (%)	**0.086**

2.Activité antibactérienne et antifongique des extraits bruts des feuilles des C*leome arabica L.*

L'évaluation de l'activité antimicrobienne de l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. en été effectuées via l'estimation de la surface de zone d'inhibition, cette dernière est réalisée par la méthode de diffusion sur la gélose (MH) sur des microorganismes pathogènes. Les résultats de l'activité antibactérienne et antifongique de l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. sur 4 souches bactériennes dont : *Escherichia coli, Bacillis sibtilus, Bacillus mycoïde, Micrococcus leutus,*une espèce de levure *Candida albicans* et un champignon *Aspergillus niger*.

Ainsi les résultats d'études de l'effet de l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. montrent que cet extrait ne présente aucune des activités antimicrobiennes remarquables chez des souches testés (Tab.10).

Tableau n° 10 : Activité antibactérienne et antifongique de l'extrait aqueux *Cleome arabica* L. sur les souches étudiées.

Les souches testées		**L'effet dans les deux boites**	**Zone d'inhibition (mm)**	
Bactérie à Gram$^-$	*Echerchia coli*	-	/	/
Bactérie à Gram$^+$	*Bacillus sibtilus*	-	/	/
	Bacillus mycoïde	-	/	/
	Micrococcusluteus	-	/	/
Champignon	*Aspergillus niger*	-	/	/
Fongi	*Candida albicans*	-	/	/

Les résultats sont présentés comme suit :

2.1.*Escherichia coli*

Cette souche bactérienne montre aucune activité antibactérienne n'est constatée pour l'effet de l'extrait aqueux de la plante *Cleome arabica* L.sur cette souche bactérienne (photo n° 13), le résultat est négatif.

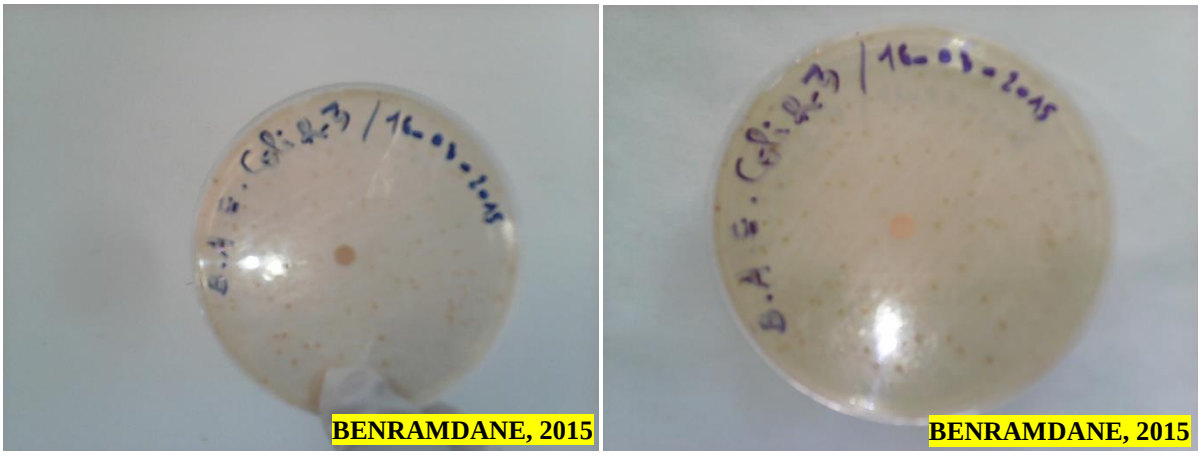


Photo n °13 : Aromatogramme *Echerichia coli*

2.2.*Bacillus sibtillus*

Aucune activité antibactérienne n'est constatée pour l'effet de l'extrait aqueux de la plante *Cleome arabica* L.sur cette souche bactérienne (photo n° 14), le résultat est négatif.

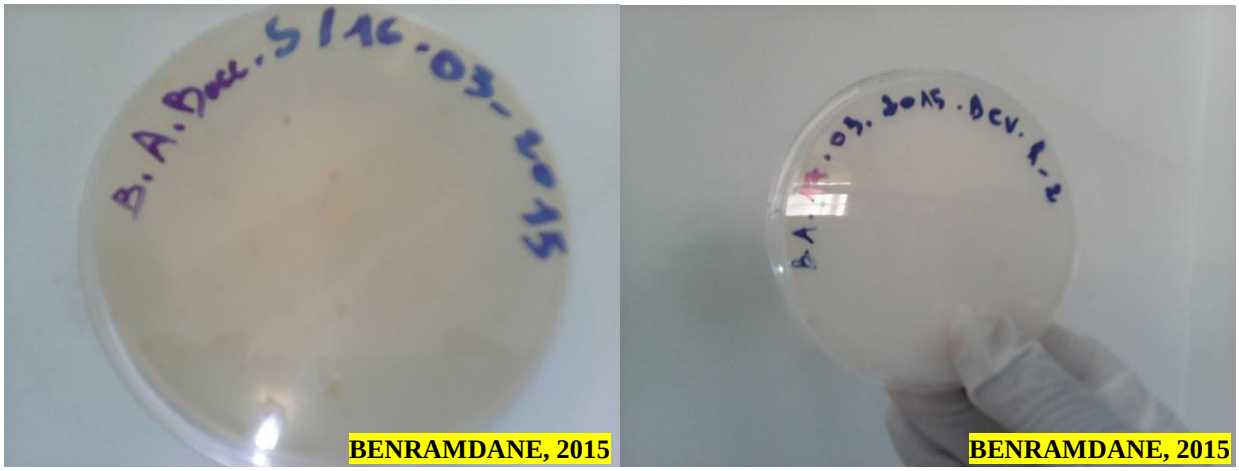


Photo n °14 : Aromatogramme *Bacillus sibtillus*

2.3.*Bacillus mycoïde*

On a observé qu'aucune zone d'inhibition n'a été constatée autour des disques imprégnés des dilutions de l'extrait aqueux (photo n° 15), le résultat est négatif.

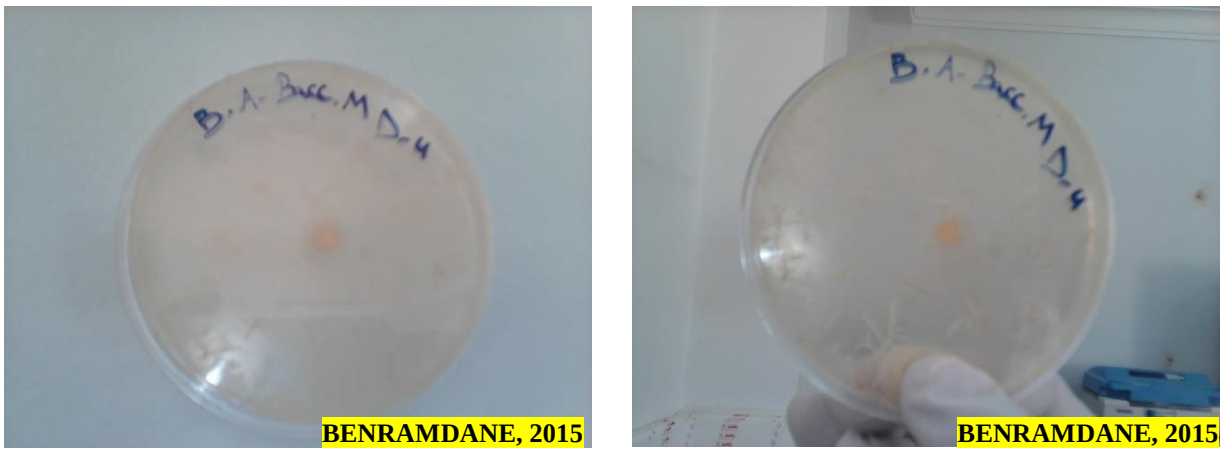


Photo n °15 : Aromatogramme *Bacillus mycoïde*

2.4.*Micrococcus leutus*

Cette souche à Gram positif est résistante à l'effet de cet extrait, aucune activité biologique n'est enregistrée. (Photo n°16).

Photo n °16 : Aromatogramme *Micrococcus leutus*

2.5.*Aspergillus niger*

La souche *Aspergillus niger* résiste à l'effet de cet extrait, aucune activité biologique n'est enregistrée (photo n°17).

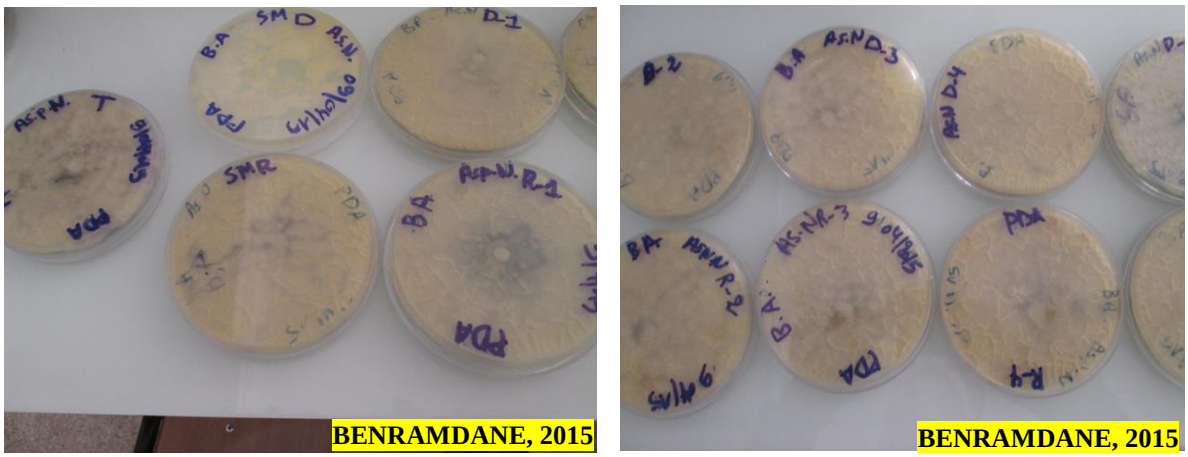


Photo n °17 : Aromatogramme *Aspergillus niger*

2.6.*Candida albicans*

Cette souche de levure signalée aucune activité pour l'extrait aqueux. Le résultat est négatif.

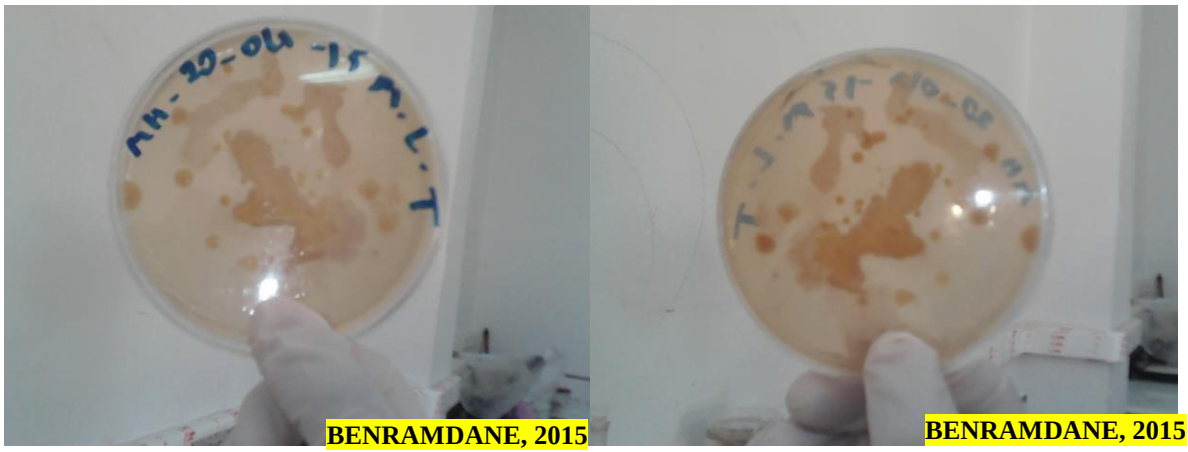


Photo n °18 : Aromatogramme *Candida albicans*

Les résultats d'études de l'effet des extraits bruts de *Cleome arabica* L. montrent que l'extrait des huiles essentielles présentes des activités antimicrobiennes remarquables chez la majorité des espèces testés : *Escherichia coli* et *Candida albicans* (BEGGUI et BENZAIR, 2011).

Activité antimicrobienne pour de huile essentielles de *la plante Cleome amblyocarpa* L. *Concernent Escherichia coli* Cette souche bactérienne montre qu'il ya une zone d'inhibition de (9 mm) observée autour d'un disque imbibé de huile essentielle, donc l'extrait des huiles essentielles de *Cleome amblyocarpa* L. présente une activité faible contre cette espèce par rapport aux autres espèces, ce qui explique que cette espèce est sensible à ce huile essentielle, le résultat est positif (BENDARA, 2014).

La nature du principe actif est un facteur évident qui influence l'activité antifongique ou antibactérienne d'une plante. Les substances actives d'origine végétale ont une constitution chimique extrêmement. Elles peuvent être des alcaloïdes, des glycosides, des tanins, ... Ainsi, elles peuvent être différemment réparties dans le végétal. Plusieurs cas de figure sont possibles. La concentration en principe actif peut varier en fonction du stade de développement de la plante. Elle peut être maximale au début de la végétation, au moment de la floraison ou en fin de croissance (WERNER et *al*., 1998).

La lumière, la chaleur et la quantité d'eau ont une influence très variable sur la concentration en principes actifs des plantes. La nature du sol et la fertilisation peuvent toutefois influencer la teneur des plantes en substances actives (La fumure azotée favorise en général la synthèse des

alcaloïdes). Sans oublier le rôle potentiel des techniques de cueillette ou de récolte et de stockage du matériel végétal (WERNER et *al*., 1998).

Le mode de préparation et d'obtention de la drogue végétale est un autre facteur important qui influence l'activité des remèdes à base de plantes. Ainsi, changer le protocole d'extraction de même que les solvants utilisés permettent de déceler des activités antifongiques ou antibactériennes chez *la plante* (WERNER et *al*., 1998).

Certaines espèces dont *Cleome hirta* L., sont utilisées comme pesticides à des fins agronomiques (KEMASSI *et al*., 2012).

En effet, l'extrait utilisé dans notre étude ne présente aucune activité antimicrobienne vis testées avec des diamètres des zones d'inhibitions nulle d'une souche à une autre, l'extrait n'exercent pas un effet inhibiteur sur la crois des disques imprégnés de l'extrait aqueux est sans aucune activité bactérienne.

L'étude de pouvoir antifongique de l'extrait aqueux ne montre aucune activité vis-à-vis de la levure testée *Candida albicans* et le champignon *Aspergillus niger*.

Cet extrait n'est pas actif aussi contre les espèces bactériennes testée : *Escherichia coli*, *Bacillus sibtillus*, *Bacillus mycoïde*,et *Micrococcus leutus.*

Nous pouvons conclure que notre extrait aqueux n'a aucune activité antimicrobienne malgrél'utilisation de forte concentration : 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% et 100%.

Photo n°19-Différentes concentrations d'extrait de C*leome arabica* L.

L'absence d'une zone d'inhibition chez les souches testées à l'extrait de *Cleome arabica* L. ou à nos conditions expérimentales ;

- Selon l'espèce étudiée (composition chimique) ;
- Selon la méthode utilisée pour l'extraction ;
- Selon le solvant utilisé ;

- Selon le changement climatique et édaphique de la région étudiée;
- Selon les souches testées.

Cependant, l'activité d'une plante dépend de plusieurs facteurs, il y en a trois facteurs principaux :

- ✓ Facteurs liés au végétal ;
- ✓ facteurs climatiques du milieu ;
- ✓ et facteurs liés aux techniques de récolte et de stockage et puis des facteurs liés au mode de préparation de l'extrait végétale.

La nature du principe actif est un facteur évident qui influence l'activitépharmacologique ou toxicologique d'une plante. Les substances actives d'origine végétale ontune constitution chimique extrêmement variée d'où des effets Pharmaco-toxicologiquesdissemblables. Elles peuvent être des alcaloïdes, des glycosides, des tanins, ... Ainsi, ellespeuvent être différemment réparties dans le végétal. Plusieurs cas de figure sont possibles. Laconcentration en principe actif peut varier en fonction du stade de développement de laplante. Elle peut être maximale au début de la végétation, au moment de la floraison ou en finde croissance.

La lumière, la chaleur et la quantité d'eau ont une influence très variable sur laconcentration en principes actifs des plantes. La nature du sol et la fertilisation peuventtoutefois influencer la teneur des plantes en substances actives (La fumure azotée favorise engénéral la synthèse des alcaloïdes). Sans oublier le rôle potentiel des techniques de cueilletteou de récolte et de stockage du matériel végétal.

Conclusion et perspectives

Au cours de ce travail, il est étudié l'activité biologique de *Cleome arabica* L. Cette plante n'a pas fait l'objet d'une investigation phytochimique complète antérieure nous avons tenté de contribuer à une étude de son activité microbienne et antifongique.

La plante *Cleome arabica L*. récolte d'Oued Metlili (région de Ghardaïa) a été soumise àune extraction par reflux.

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

Le rendement de l'extrait aqueux des feuilles de *Cleome arabica* L. est 0.086 %.

L'effet des traces l'extrait aqueux sur les microorganismes testées est aucun effet sur les souches testées : *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus mycoïde*, *Micrococcus leutus*, *Aspergillus niger* et *Candida albicans.* On peut conclure que ces souches ne présente aucune sensibilité (résistante) vis-à-vis à l'extrait biologique.

Afin de mieux étudier l'activité biologique de l'extrait de cette plante; desrecherchessupplémentaires seront nécessaires et devront s'intéressées sur l'étude des effets des différent groupes chimiques pour pouvoir confirmer les groupes quiprésentent une importanceparticulière qui sont susceptible d'être employés comme antiseptique.

En perspective, pour une meilleure poursuite de la recherche des molécules activesde cette plante du Sahara Septentrional Est Algérien, de la présente étude, il estsouhaitable de:

- Suivre les tests biologiques par des tests de caractérisation et d'identification phytochimique des extraits végétaux pour identifier le principe actif.

- Déterminer l'effet antimicrobien de ces principes actifs en les testant sur une large gamme de souches microbiennes.

- Identifier ces principes actifs par CPG (Chromatographie en Phase Gazeuse) ou CLHP (Chromatographie Liquide Haute Performances).

Références bibliographiques

1. A.N.R.H. 2003. Notes relatives à l'étude de la nappe phréatique de la vallée du M'Zab, Rapport de l'Agence nati. res. hyd.
2. AVRIL J.L., DABERNAT H., DENIS F., MONTEIL H. 1992, Bactériologie clinique. 2ème édition. Ed., marketing, Paris ISBN : 2-7298-9218-4.
3. BAGNNOULS F. & GAUSSEN H., 1970, Saison sèche et indice xérothermique, Volume I. Carte des productions végétales, art. 8, Toulouse, 47 p.
4. BEGGUI A. 2011. *Contribution à l'étude de l'effet biologique de Cleome arabica* L. Mémoire de Magister en biologie : biochimie fondamentale et appliquée : faculté des sciences et sciences de l'ingénieur université Kasdi Merbah – Ouargla.
5. BELKASMI E., et KASMI N., 2010. Contribution à l'étude de l'activité antimicrobienne de l'extrait foliaire brut de Capparisspinosa L. Thèse de magistère, Ouargla.
6. BEN AMOR N. A. 2013. *Extraction et valorisation des huiles essentielles de* l'*INULA VISCSA* (L.), mémoire de master académique, domaine sciences de la matière, spécialité chimie applique, Ouargla.
7. BENDARA A. 2014. L'activité biologique de l'huiles essentiels de *Artemisia.herba alba* et *Cleome amblyocarpa L.* Mémoire de Master : domaine : science de la nature et de la vie. Spécialité : sciences de l'environnement. Université de GHARDAIA.
8. BEN SEMAOUNE Y. 2008. *Les parcours sahariens dans la nouvelle dynamique spatiale : contribution à la mise en place d'un schéma d'aménagement et de gestion de l'espace (S.A.G.E.) - cas de la région de Ghardaïa*. Mémoire de Magister en agronomie saharienne: protection de l'environnement en zones arides : faculté des sciences et sciences de l'ingénieur université Kasdi Merbah – Ouargla.
9. BENKENZOU D., CHEGMA S., MERAKCHI F., ZIDANE B., 2012, Annuaire statistique de la wilaya de Ghardaïa. Statistiques au 31 décembre 2011. Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire (D.P.A.T.), Wilaya de Ghardaïa. 132p.
10. BICHI H. et Ben TAMER. F, 2006, *Contribution à l'étude de la variabilité climatique dans les régions d'Ouargla et Ghardaïa*. Mém. Ing, kasdi merbah, Ouargla.
11. BOUHAMIDA M, 2013, *conduite de l'élevage bovin laitier dans la région de Ghardaïa, cas de la ferme d'ElAttef.* Mémoire d'ingénieur d'état Agronomie Saharienne option élevage en zone aride, Université Kasdi Merbah, Ouargla.
12. BOURICHE, H., MILES, E.A., SELLOUM L., CALDER, P.C., 2005, Effect of *Cleome arabica* leaf extract, rutin and quercetin on soybean lipoxygenase activity and on generation of

inflammatory eicosanoids by human neutrophils, *Prostaglandins, Leukotrienes* et *Essential Fatty Acids* 72,195-201.

13. BRIKI K., et ZITOUNI N. 2013. *Production d'acide citrique par Aspergillus niger cultivée sur milieu à base de dattes "variété Ghars"*. Mémoire de Master Academique en Microbiologie appliquée. Faculté des sciences de la nature et de la vie. Université Kasdi Merbah – Ouargla.
14. BUTTIAUX R. BEERENS H., et TACQUET A. 1966. Manuel de techniques bactériologiques, 2 ème Edition. Ed. Médicales Flammarion, Paris, 572 p.
15. CHEHMA A. 2006, Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien, Ed., Dar El Houda, Ain M'lila, 140 p.
16. CHEHMA A., 2008, Phutomasse et valeur nutritive des principales plantes vivantes du Sahara septentrional algérien. Ed., Dar Elhouda, 79p.
17. COHN B. 1872. Emended descriptions of the genus Micrococcus, *Micrococcus luteus (*Cohn 1872) and *Micrococcus lylae* (Kloos et *al*. 1974). 2002. *International journal of systematic and evolutionary microbiology*. 52 (02). Pp. 629- 637.
18. COUPLAN F. 2011. Guide nutritionnel des plantes sauvages et cultivées. Ed., Delachaux et Niestlé, Paris, 255 p.
19. D.P.A.T., 2005, Atlas de la Wilaya de Ghardaïa. Ed., El-Alamia, 142 P.
20. D.P.A.T., 2009, Annuaire statistique de la wilaya de Ghardaïa, direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire, 14ème édition, volume I, 84 P.
21. D.P.S.B., 2014, Annuaire statistique de la wilaya de Ghardaïa 2013, Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires, Wilaya de Ghardaïa, 180 P.
22. DAJOZR., 1982, Précis d'écologie, Paris, Bordas.
23. DELARRAS C. 2007. Microbiologie. Pratique pour le laboratoire ou de contrôle sanitaire. Ed., Lavoisier. ISBN : 987-2-7430.
24. FAUCHERE J.L. AVRIL J. L., 2002, la Microbiologie générale et médicale. Ed., Marketing, ISBN: 2-7298-0747-0.
25. FENNY P.P., 1975, Plant appetency and chemical defense, Ed. Plenum Press, New York. 1-40.
26. GIRRE L. 2001. Les plantes et les médicaments: l'origine végétale de nos médicaments. Ed., Delachaux et Niestlé, paris. 253 p.
27. GUEZLANE T.N., KAHLOUCHE B., et ATHMANI G. S. 2008. Microbiologie. Ed., office des publications universitaires, Ben-Aknoun, 138 p.
28. HADJ AMAR K., 2012. *Étude de la toxicité des extraits foliaires de Cleome arabica l. (Capparidaceae) sur les larves du cinquième stade et les adultes de Schistocerca gregaria*

(Forskål, 1775) (Orthoptera-Acrididae. Mémoire d'ingénieur d'Etat en sciences agronomiques, spécialité : protection des végétaux, option : Entomologie, Université Kasdi Merbah Ouargla.

29. HART T., et SHEARS P., 1997. Atlas de poche de microbiologie. Ed. Flammarion Médecine-Sciences, Paris, ISBN : 2-257-10125-1.pp 313.
30. HETZ A., 1970, La végétation de la terre. Ed. Masson et cie, Paris, 133p.
31. HOUICHITI R., 2009. *Caractérisation d'un agro système saharien dans une perspective de développement durable : Cas de l'Oasis de SEBSEB (Wilaya de GHARDAIA)*. Mém. Ing, Univ. Kasdi merbah, Ouargla.
32. ISERIN P. 2001, Larousse encyclopédie des plantes médicinales. 1ère Ed., Larousse VUEF, 336 p.
33. JEROME J. P., JAMES T. S., et STEPHEN L. 2002. Microbiologie. Ed., Dunod, Paris, 891 p.
34. KEMASSI A. 2008. *Toxicité des extraits de quelque plantes acridifuges du Sahara septentrional Est Algérien sur les larves du cinquième stade et les adultes des Schistocerca gregaria (Forskal, 1775).* Mémoire Magister en Agronomie saharienne option : Protection des écosystèmes en zones arides et semi arides, Université Kasdi Merbah Ouargla.
35. KEMASSI A, 2014, *Toxicité comparée des extraits d'Euphorbia guyoniana (Stapf.) (Euphorbiaceae), Cleome arabica L. (Capparidaceae) et de Capparis spinosa L. (Capparidaceae) récoltés de la région de Ghardaïa (Sahara septentrional) sur les larves du cinquième stade et les adultes de Schistocerca gregaria (Forskål, 1775) (Orthoptera-Cyrtacanthacridinae).* Thèses doctorat en Écologie Saharienne et Environnement. Université Kasdi Merbah Ouargla.
36. LULLMANN H., MOHR K. et ZIEGLE A. 1998. Atlas de poche de pharmacologie. 2ème édition, Ed. Flammarion Médecine-Sciences, Paris. ISBN 2-257-12119-8, 376p.
37. LYDIE S. 2010. La lutte biologique vers de nouveaux équilibres écologique. Ed., Quae, Paris, pp 44.
38. MADIGAN M. et MARTINKO J. 2005, Brock Biology of Microorganisms, Prentice Hall, (ISBN 0131443291).
39. MAIRE R. 1933. Études sur la flore et la végétation du Sahara central. Mémoire de la société d'histoire naturelle de l'Afrique du nord. Mission du Hoggar II, Alger, 361 p.
40. MIDGLEY G., CLAYTON Y. M., et HAY RODERICK J. 1998. Atlas de poche de mycologie. Flammarion. Paris. 150 p.
41. O.N.M., 2015, Données météorologiques de la wilaya de Ghardaïa (2004 - 2014), Office Nationale de Météorologie Station. Noumérat de Ghardaïa, 2P.

42. OULD EL HADJ M., HADJ-MAHAMMED M. et ZABEIROU H., 2003, *Place de plantes spontanées dans la médicine traditionnelle de la région d'Ouargla (Sahara septentrional est)*. Article de journal, courrier du Savoir – N°03, Janvier 2002, PP 47-51
43. OZENDA P., 1983. Flore de Sahara. 2ème édition. Ed. CNRS. Paris, 622p.
44. OZENDA P., 1991. Flore et végétation de Sahara. 3ème édition, augmentée. Ed. CNRS. Paris, 662p.
45. PERRY J., STALEY J. T., et LORY S., 2004. Microbiologie : cours et questions de révision. Ed. Dunod. Paris. ISBN : 2-10-007234-x. 891 p.
46. PHILOGENE B. J. R., 1991, L'utilisation des produits naturels dans la lutte contre les insectes : problème et perspectives. La lutte antiacridienne. Ed. AUPEL-UREF, Paris. 269-270.
47. QUEZEL P. et SANTA S., 1963, Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 2. Ed. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 1170p.
48. SCHMELZER, G.H. et GURIB-FAKIM, A. 2013, Plantes médicinales 2. Ed., Fondation PROTA. Wageningen, Pays-bas, 418p.
49. SCHUSTER E., DUNN-COLEMAN N., FISVAD J C., VAN DIJCK P. W. M., 2002. On the safety of *Aspergillus niger* – a review. Appl Microbiol Biotechnol 59,426–435.
50. TIGRINE C. 2014. *Effet anticancéreux et chimio protecteur de l'extrait poly phénolique, riche en flavonoïdes, des feuilles de Cleome arabica*. Thèse doctorat en biologie spécialité Biochimie, Université Ferhat Abbas Sétif 1.
51. TORTORA G. J., FUNKE B. et CASE C.H. 2003. Introduction à la microbiologie. Ed., du renouveau pédagogique Inc., Saint Laurent, p. 96.
52. TOUTAIN G., 1979, Eléments d'agronomie saharienne de la recherche au développement. Ed. INRA., Paris, 276p.
53. UNESCO, 1960, les plantes médicinales des régions arides. Recherches sur les zones arides, Paris, 99p.
54. VAUBOURDOLLE M., 2007. Infectiologie. 3e Ed., LE MONITEUR INTERNAT, Paris, p 436.
55. VERSCHAFFCLT C., 1910, the cause determining the selection of food in some herbivorous insects. Pro. Acad. Sci., vol. 19 (10): 2163-2166.

Annexes

Annexes 1

-**Activité antibactérienne :** activité déterminant la résistance ou la sensibilité vis-à-vis à des souches bactériennes en présence du principe actif végétal.

-**Activité antifongique** : activité déterminant la résistance ou la sensibilité vis-à-vis à des souches fongiques en présence du principe actif végétal.

-**Activité antimicrobien** : se dit d'une substance qui inhibe ou tue les cellules des micro-organismes..

-**Gram (coloration de Gram)** : coloration différentielle permettant de classer les bactéries suivant leur capacité à fie le cristal violet. Celles qui possèdent enveloppe externe sont décolorées lors du lavage à l'éthanol (Gram- négatives) alors que celles qui n'en possèdent pas retiennent le colorant (Gram positives).

-**Micro-organisme** : organisme microscopique constitué d'une cellule unique ou d'un groupe de cellules. Les virus (non cellulaires) sont aussi considères comme des micro-organismes.

-**Pathogène** : Organisme responsable d'une maladie.

Annexes 2

Extraction par reflux

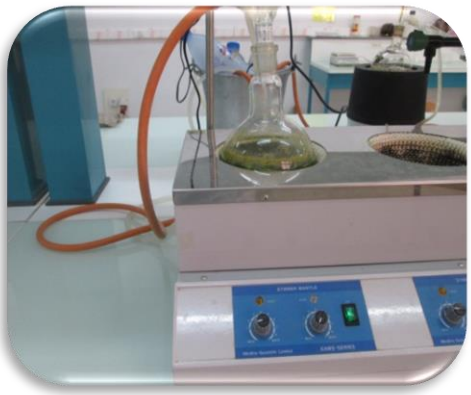
Les feuilles séchée *Cleome arabica* L. pendant quelques jours à l'air libre et dans la température

Les feuilles de *Cleome arabica* séchée et broyées

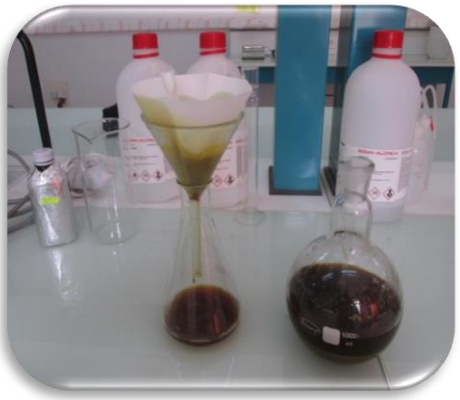
600 ml solution aqueuse de méthanol + 100 g matière végétale

400 ml Méthanol + 200 ml l'eau distillée

100g de matière végétale séchée et broyées



Le mélange est porté à ébullition à 50˚C pendant 6 heures



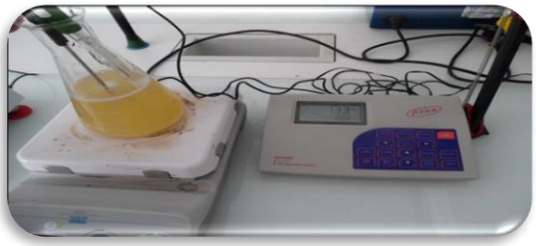
L'homogénat est refroidi et filtre à l'aide d'un papier filtre ordinaire

Eliminer le méthanol par d'un rotor vapor

Extrait aqueux qui servira dans un flacon par la suite aux tests biologiques.

Les matériels utilisés dans les labos :

Balance analytique



Agitateur magnétique + pH mètre

Autoclavage des milieux de culture

Des boites pétries incubées dans l'étuve

La hotte

Résumé

L'activité antibactérienne et antifongique de l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L (Ghardaïa-Oued Metlili)

Le présent travail porte sur l'étude effet extrait aqueux de *Cleome arabica* L., (Capparaceae) récoltée dans Oued Metlili. La plante à été soumise à une extraction par reflux. Selon la technique utilisée le rendement d'extraction est0.086%.

L'activité antimicrobienne a été évaluée sur 6 souches pathogènes :

(*Escherichia coli, Bacillus subtilis, Bacillus mycoïde, Micrococcus leutus,* le champignon : *Aspergillus niger* et la levure : *Candida albicans*).

Les souches étudiées ne présentent aucune sensibilité vis-à-vis l'extrait de la plante.

Mots clés: L'activité antibactérienne et antifongique**,** extrait aqueux, *Cleome arabica* L. Oued Metlili.

ملخص

دراسة تأثير المستخلص المائي لنبات النتيل على النشاط المضاد للبكتيريا و الفطريات (واد متليلي-غارداية)

يركز هذا العمل على دراسة المستخلص المائي لأوراق النتيل التي حصدت من واد متليلي ، حيث تم استخلاصها بطريقة (reflux) و قدر مردود الاستخلاص ب : 0.086٪.

اجري اختبار النشاط مضاد للميكروبات على ستة أنواع : (*Escherichia coli, : Bacillus subtilis, Bacillus mycoïde, Micrococcus leutus,* le champignon : *Aspergillus niger* et la levure : *Candida albicans*).

أظهرت الدراسة عدم تأثير المستخلص المائي على أنواع الميكروبات المدروسة.

كلمات مفتاحية: النشاط المضاد للبكتيريا ومضاد للفطريات، المستخلص المائي, أوراق النتيل. واد متليلي.

Abstract

The antibacterial and antifungal activity of *Cleome arabica* L. (Ghardaïa-Oued Metlili)

This work focuses on the study of aqueous leaf extract of *Cleome arabica* L. (Capparaceae) harvested in Oued Metlili, the plant was extracted by reflux. According to the technique the extraction yield is 0.086%.

Antimicrobial activity was evaluated on six pathogenic: *(Escherichia coli, Bacillus subtilis, Bacillus mycoïde, Micrococcus leutus* the fungus *Aspergillus Niger* and yeast *Candida albicans).*

The pathogens studied showed no sensitivity to the plant extract, while no effect is reported.

Keywords: The antibacterial and antifungal activity, aqueous extracts, *Cleome arabica* L. Oued Metlili.