

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Mémoire de fin d'études

Présenté par

Benharrat Souaâd

Bouhafs Fatima

Pour l'obtention du diplôme de

Master en En Microbiologie

Spécialité : Microbiologie Fondamentale

Thème

**Les effets antibactériens et antioxydants de
la *Moringa oleifera* et d'*Artemisia herba alba*.**

Soutenu le 09/2022

Devant le Jury

Présidente : Mme Chougrani Fadila MCA
Examinatrice : Mme Yahla Imène MCA
Encadreur : Mr Chaalel Abdelmalek MCA
Co-Encadreur : Mme Boukezzoula Nawal MCB

Université de Mostaganem
Université de Mostaganem
Université de Mostaganem
Université de Mostaganem

Année Universitaire : 2021/2022

Dédicace

C'est avec immense fierté et respect que je dédie ce modeste travail :

A ceux qui donnent un sens à mon existence,

À la lumière de mes yeux en témoignage de votre affection et de votre amour, pour votre patience et votre soutien pendant tous les moments que j'ai traversé,

A ma très chère mère et Mon très cher père.

J'espère Que dieu vous protège et vous garde.

A mes très chères sœurs et frères

Amina, Ahlem, Fatima, Ayoub.

A mon binôme : Benharrat Souaâd.

On pensant à mes chères amies :

A mes ami(e)s de la promotion de master Microbiologie

A toute ma famille **BOUHAFS**

Fatima.

Dédicace

C'est avec immense fierté et respect que je dédie ce modeste travail :

A ceux qui donnent un sens à mon existence,

À la lumière de mes yeux en témoignage de votre affection et de votre amour, pour votre patience et votre soutien pendant les moments que j'ai traversé,

A ma très chère mère et Mon très cher père.

J'espère Que dieu vous protège et vous garde.

A mes très chères sœurs

Kenza, Houria, Amel, Afaf

A mon binôme : Bouhafs Fatima

A toute ma famille Benharrat

A mes ami(e)s de la promotion de master microbiologie

A tous ceux qui ont pris place dans mon cœur et à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.

Souaâd

Remerciements

A notre promoteur Mr. Chaalel Abdelmalek

A notre Co-Encadreur Mme. Boukezzoula Nawal

Les mots ne suffisent certainement pas pour exprimer le grand honneur et l'immense plaisir que nous avons travaillé sous votre direction pour vous témoigner nos profondes reconnaissances

Del'avoir confié ce travail, pour tout ce que vous m'avez appris, pour le précieux temps que vous avez consacré à diriger chacune des étapes de ce travail.

Nous avons toujours admiré votre rigueur scientifique, votre dynamisme et votre disponibilité.

Nous garderons toujours en mémoire votre gentillesse et votre modestie.

A notre président du jury Mme Chougrani Fadila

Je vous remercie infiniment, pour l'honneur que vous me faites en acceptant de juger et présider le jury de ce mémoire.

A notre examinatrice Docteur Yahla Imène

Nous sommes très émues par la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger notre

Travail. Nous sommes très honorées par votre présence parmi notre jury de mémoire.

A toute l'équipe du l'université de Mostaganem UMAB.

Je vous exprime mes plus sincères remerciements, pour le grand travail que vous faites, et je suis très reconnaissante pour votre aide tout au long de notre étude.

Enfin, nous remercions tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail de recherche et qu'on n'a pas cités, on vous présente l'expression de nos remerciements les plus sincères.

Résumé

Notre travail a pour objectif de savoir l'évaluation des effets antibactériens et antioxydants d'extrait des feuilles de *Moringa Oleifera* et *Artemisia herba alba*. Les résultats obtenus du screening phytochimique révèlent la présence d'un nombre important de métabolites dans les deux extraits. Par ailleurs, dans l'extrait méthanoïque de la *Moringa Oleifera* on a observé des teneurs importantes en composés phénoliques de l'ordre de 0.39 ± 0.004 mg EAG lg M.S et la teneur en flavonoïdes est de l'ordre de 0.320 ± 0.008 mg EAG lg M.S.

L'extrait méthanoïque de la *Moringa oleifera* a montré importante activité piégeant des radicaux libres DPPH avec des IC50 de 1,5 mg/ml et 0,125 mg/ml respectivement.

Concernant l'extrait méthanoïques de l'*Artemisia herba alba*, la teneur en poly phénols été de l'ordre de $381,443 \pm 0,461$ mg EAG lg M.S. ainsi qu'une teneur en flavonoïdes de l'ordre de 226 mg EC/g MS. Les résultats de l'activité antibactérienne vis-à-vis de cinq souches pathogènes testés: *Staphylococcus aureus* ATCC 33862, *Klebsiella pneumoniae* ATTC 13883, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 et un champignons *Candida albicans* ATCC 10231, par méthode de diffusion en puits sur agar AWDT ont révélé des activités antibactérienne positives sur toutes les souches testées de la part des deux extraits des deux plantes, avec des diamètres de zones d'inhibition comprises entre 19 et 13 mm. Cette activité s'est amplifiée jusqu'à 44%, en utilisant le mélange des deux extraits à raison de 50%/50%, ce qui révèle une synergie positive entre les deux extraits.

Mots clés : *Moringa Oleifera*, *Artemisia herba alba*, Activité antimicrobienne ,Activité antioxydants , souches pathogènes.

Abstract

Our work aims to know the evaluation of the antibacterial and antioxidant effects of extract from the leaves of *Moringa oleifera* and *Artemisia herba Alba*. The results obtained from the phytochemical screening reveal the presence of a large number of metabolites in the two extracts. In addition, in the methanoic extract of *Moringa oleifera*, high levels of phenolic compounds were observed in the order of 0.39 ± 0.004 mg EAG lg M.S and the flavonoid content is in the order of 0.320 ± 0.008 mg EAG lg M.S. The methanoic extract of *Moringa oleifera* showed significant DPPH free radical scavenging activity with IC₅₀ values of 1.5 mg/ml and 0.125 mg/ml respectively. Regarding the methanoic extract of *Artemisia herba alba*, the polyphenol content was around 381.443 ± 0.461 mg EAG lg DM as well as a flavonoid content of around 226 mg EC/g DM. The results of the antibacterial activity against five pathogenic strains tested: *Staphylococcus aureus* ATCC 33862, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 and a mushroom *Candida albicans* ATCC 10231, by diffusion method in wells on AWDT agar revealed positive antibacterial activities on all the strains tested on the part of the two extracts of the two plants, with diameters of the zones of inhibition comprised between 19 and 13 mm. This activity was amplified up to 44%, using the mixture of the two extracts at a rate of 50%/50%, which reveals a positive synergy between the two extracts.

Keywords: *Moringa Oleifera*, *Artemisia herba Alba*, Antimicrobial activity, Antioxidant activity, pathogenic strains.

الملخص

يهدف عملنا إلى معرفة تقييم التأثيرات المضادة للبكتيريا ومضادات الأكسدة لمستخلص أوراق نبات *Moringa oleifera* و *Artemisia herba alba*. كشفت النتائج التي تم الحصول عليها من الفحص الكيميائي النباتي عن وجود عدد كبير من المستقلبات في كلا المستخلصين. بالإضافة إلى ذلك ، في مستخلص الميثانوي من *Moringa oleifera* ، لوحظ وجود مستويات عالية من المركبات الفينولية في حدود 0.004 ± 0.39 مجم EAG Ig M.S ومحتوى الفلافونويد حوالي 0.320 ± 0.008 مجم EAG Ig MS.

أظهر مستخلص الميثانوي من *Moringa oleifera* نشاط تنظيف الجذور الحرة DPPH مع قيم IC50 من 1.5 مجم / مل و 0.125 مجم / مل على التوالي.

فيما يتعلق بمستخلص الميثانوي من *Artemisia herba alba* ، كان محتوى البوليفينول حوالي 0.461 ± 381.443 مجم EAG Ig DM بالإضافة إلى محتوى الفلافونويد بحوالي 226 مجم EC / جم DM. تم اختبار نتائج النشاط المضاد للبكتيريا ضد خمس سلالات ممرضة: *Staphylococcus aureus* ATCC 33862, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 et un champignons *Candida albicans* ATCC 10231 ، تم الكشف عن وجود فطر مضاد في الآبار بواسطة طريقة الانتشار AWD. على جميع السلالات المختبرة على جزء من مستخلصي النباتين ، بأقطار مناطق التثبيط بين 19 و 13 مم. تم تضخيم هذا النشاط حتى 44% ، باستخدام خليط المستخلصين بمعدل 50% / 50% ، مما يكشف عن تآزر إيجابي بين المستخلصين.

الكلمات المفتاحية: *Moringa olifera* - عشبة الشيح - نشاط مضاد للميكروبات - نشاط مضاد للأكسدة - سلالات ممرضة.

Liste des figures

Figure 1. la plante Moringa Oleifera	3
Figure 2. La distribution de la plante Moringa Oleifera dans le monde.....	4
Figure 3. Artemisia herba alba	10
Figure 4. Les échantillons utilisés de la Moringa oleifera.....	17
Figure 5. L'échantillon utilisé d'Artemisia herba alba.....	17
Figure 6. Schéma du protocole d'extraction de l'Artemisia herba alba et Moringa.....	19
Figure7. Différentes étapes du dosage des flavonoïdes... ..	21
Figure 8. Piégeage du radical DPPH.....	22
Figure 9. Différentes étapes du dosage des DPPH.....	22
Figure 10. les étapes d'extraction brute des plantes Moringa oleifera et Artemisia.....	24
Figure 11. Méthode de diffusion en puits AWDT	25
Figure 12. Courbe d'étalonnage d'acide gallique.....	27
Figure 13. Teneur des composés phénoliques totaux en mg EAG lg de l'extrait.....	28
Figure14. Courbe d'étalonnage de la quercétine (mg/ml).....	29
Figure15. Teneurs des composés flavonoïdes totaux en mg E AGLg de l'extrait..... méthanoïque.	29
Figure16. Radical DPPH (IC50) d' Acide Ascorbique et l' extrait méthanoïque.....	30
Figure17. Evolution des taux d'inhibition de DPPH par extrait méthanoïque.	31
Figure18. Courbe étalonnage d'acide ascorbiqueµg/ml.....	31
Figure 19. Rendement d'extraction d'Artemisia herba alba.....	33
Figure 20. Courbe d'étalonnage de l'acide gallique.....	34
Figure21. Teneurs des composés phénoliques totaux en mg EAG/g de l'extrait	34

Figure 22. Courbe étalonnage de la quercétine (mg/ml).....	35
Figure 23. Teneurs des composés Flavonoïde totaux en mg EAG/g de l'extrait	36
Figure 24. Courbe étalon d'acide ascorbique.....	38
Figure 25. Staphylococcus aureus ATCC33862	41
Figure26. Escherichia coli ATCC 25922.....	42

Liste des tableaux

Tableau 1 : La classification systématique de la plante <i>Moringa Oleifera</i>	3
Tableau 2 : Description botanique de différentes parties du <i>Moringa Oleifera</i>	5
Tableau 3 : La classification de la bactérie <i>Escherichia coli</i>	13
Tableau 4 : Produits chimiques et milieux de culture utilisés	18
Tableau 5 : la nature et l' <i>origine</i> de différentes souches pathogènes utilisées.	23
Tableau 6 : Teneur en polyphénols d' <i>extrait</i> méthanoïque d' <i>Moringa oleifera</i>	28
Tableau 7 : Teneur en flavonoïdes méthanoïques d' <i>Moringa oleifera</i>	30
Tableau8 : IC50, inhibitions maximales et Inhibitions minimales des extraits déterminés par La méthode de DPPH 38.....	31
Tableau 9 : Teneur en flavonoïdes d' <i>extrait</i> méthanoïque d' <i>Artemisia herba alba</i>	36
Tableau10 : Les pourcentages d'inhibition de l' <i>extrait</i> et l' <i>acide</i> ascorbique.....	39
Tableau 11 : Diamètres des zones d' <i>inhibition</i> (mm) d' <i>extrait</i> des feuilles d' <i>Artemisia herba alba</i> vis-à-vis des souches testées.	40
Tableau12 : Diamètres des zones d' <i>inhibition</i> (mm) d' <i>extrait</i> des feuilles de <i>Moringa oleifera</i> vis-à-vis des souches testées.....	40
Tableau13 : Diamètres des zones d'inhibition (mm) d' <i>extrait</i> des feuilles d' <i>Moringa oleifera</i> et d' <i>Artemisia herba alba</i> vis-à-vis des souches testées.....	41

Liste des abréviations

K. Pneumonie : Klebsiella pneumoniae

S. aureus : Staphylococcus aureus

K. pneumoniae: Klebsiella Pneumonie

C. albicans: Candida albicans

E. coli: Escherichia coli

ATCC: American Type Culture Collection.

AWDT: Agar Well Diffusion Test

LMBAFS : Laboratoire des Microorganismes Bénéfiques, des Aliments Fonctionnels et de Santé

Mg : Milligramme

ml : Millilitre

min : Minutes

mm : Millimètre

MeOH : Méthanol

Zis : zone d'*inhibition*

Fl : flavonoïdes

Pts : polyphénols totaux

V/V : Rapport volume par volume

MS : Matière sèche

ES : Extrait sec

FCR : Folin Ciocalteu

EAG : Equivalant acide
gallique

EQ : Equivalant quercétine.

IC 50 : Concentration inhibitrice à 50%

Table des matières

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction 1

Synthés bibliographique

I. Chapitre I : Généralité sur les plantes *Moringa oleifera* et *Artemisia herba alba*

I.1 La plante <i>Moringa Oleifera</i>	3
I.2 Origine, nomenclature et systématique de la plante <i>Moringa Oleifera</i>	3
I.3 Distribution géographique	3
I.4 Description botanique	4
I.5 Les activités biologiques	6
I.5.1 Activité anti-hypertensive	7
I.5.2 Activité anti-hyper-glycémique.....	7
I.5.3 Activité antibactérienne et antifongique	8
I.5.4 Activité anticancéreuse	8
I.5.5 Activité antioxydante	9
I.5.6 Autres effets pharmacologiques de <i>M. oleifera</i>	9
I.6 La plante <i>Artemisia herba alba</i>	9
I.6.1 L'Espèce <i>Artemisia herba-alba</i>	10
I.6.2 L'espèce <i>Artemisia herba alba</i> (armoise blanche).....	10
I.7 Description botanique.....	10
I.7.1 Habitat.....	10
I.7.2 La classification botanique de l' <i>Armoise</i> blanche.....	11
I.7.3 Utilisation traditionnelle de la plante.....	11
I.8 Activités biologiques	11

II. Chapitre II : Antibactérienne (Les bactéries pathogènes).

II. Activité antibactérienne	
II.1 Principales substances antimicrobiennes	12
II.1.1 Antibiotiques	12
II.1.2 Composés phénoliques	12
II.2 Les Bactéries pathogènes	13

II.2.1 Staphylococcus aureus	13
II.2.1.1 Pouvoir pathogène	13
II.2.2 Escherichia coli	14
II.2.2.1 Pouvoir pathogène	14
II. 2.3 Pseudomonas aeruginosa	14
II.2.2.1 Pouvoir pathogène.....	14
II.2.4 Candida albicans	14
II.2.2.1 Pouvoir pathogène.....	14
II.2.5 Klebsiella pneumoniae.....	15
II.2.5.1 Classification.....	15
II.2.5.2 Pouvoir pathogène.....	

Partie expérimentale

I. Chapitre IV : Matériels et méthodes

III. Activité (Antioxydant et Antibactérienne).....	16
III.1 Antioxydant.....	16
A. Matériels	16
a. Matériel végétal	17
b. Matériel et appareillage utilisé	17
III.2 Méthodes	17
III.2.1 Préparation de l' <i>extrait</i> aqueux des plantes	18
III.2.2 Extraction de matière végétale	18
III.3. Les dosages effectués	18
III.3.1 Polyphénols totaux	18
1. Principe	18
2. Mode opératoire	19
III.3.2 Dosage des flavonoïdes	19
1. Principe	19
2. Mode opératoire	19
III.3.3 Le test de piégeage du radical DPPH	20
1. Principe	20
2. Mode opératoire	20
III.4 Activité Antibactérienne	21
III.4.1 Matériels.....	22
III.4.2 Réactivation de souches pathogènes	23
III.4.2.1 Les souches pathogènes utilisées	23
III.4.2.2 Le renouvellement et l' <i>enrichissement</i> des souches pathogènes.....	24
III.4. 2.3 Méthode de diffusion en puits AWDT	25
	26

IV. Résultats et discussion

IV. Tests photochimiques	27
IV.1 L'extraction <i>Moringa oleifera</i>	28
IV.1.1 Dosage des composés phénol des composés phénoliques	29
IV.1.2 La teneur en polyphénols totaux	30
IV.1.3 Teneur en flavonoïdes.....	31
IV.1.4 Evaluation du pouvoir antioxydant	32
IV.1.5 Test de réduction du radical stable le DPPH	33
IV.2 Rendement d'extraction d' <i>Artemisia herba alba</i>	34
IV.2.1 Quantification des composés phénoliques	35
IV.2.1.1 La teneur en polyphénols totaux	36
IV.2.2 Dosage des flavonoïdes	37
IV.2.3 Activité antioxydante d' <i>Artemisia herba alba</i>	38
IV.2.4 Test de réduction du radical stable le DPPH.....	39
IV.2.5 Calcul des pourcentages d'inhibitions I%	40
IV.2.6 Évaluation de l'IC50	41
IV.3 Activité antibactérienne	42
IV.4/Résultats de l'extrait de <i>Moringa oleifera</i> et d' <i>Artemisia herba alba</i>	43
IV.4.1 Les souches bactériennes à Gram positif.....	44
IV.4.2 Les souches bactériennes à Gram négatifs.....	45
IV.5 Détermination de l'activité antibactérienne de <i>Artemisia herba alba</i>	46
Conclusion	47
Références bibliographiques	48

INTRODUCTION

Introduction

Introduction

Les plantes médicinales sont utilisées depuis l'*antiquité*, pour soulager et guérir les maladies humaines. En fait, leurs propriétés thérapeutiques sont dues à la présence de centaines, voire des milliers de composés naturels bioactifs appelés: les métabolites secondaires. Ces derniers sont par la suite accumulés dans différents organes et parfois dans des cellules spécialisées de la plante.

Actuellement, le développement de la résistance microbienne aux antibiotiques et la toxicité des antioxydants synthétiques ont conduit les chercheurs à puiser dans le monde végétal et particulièrement les plantes médicinales en quête de molécules naturelles efficaces et dénuées de tout effet adverse.

De nombreuses études ont mis en évidence la présence de métabolites secondaires doués d'*activités* biologiques telles que les polyphénols, alcaloïdes, terpènes, ...etc.

L'*Algérie* possède une flore végétale riche et diversifiée. Parmi les plantes médicinales qui constituent le couvert végétal, se trouve le genre *Artemisia*, ce dernier est largement distribué, surtout dans les régions semi arides. De nombreuses espèces de ce genre sont utilisées en médecine traditionnelle parce qu'elles renferment plusieurs molécules douées d'activités thérapeutiques, parmi les espèces les plus connues se trouve *Artemisia herba alba*. Cette plante largement utilisée pour traiter les troubles digestives, les crampes abdominales, la diarrhée, les brûlures, le diabète (**Bouraoui, 2003**),....etc.

Dans ce contexte s'inscrit le présent travail de recherche dont le but principal est d'étudier les activités antioxydantes et antibactérienne de l'extrait aqueux d'*Artemisia herba alba*.

La majorité des recherches ont étudié les huiles essentielles, alors que, à notre connaissance, l'*extrait* aqueux lyophilisé n'a jamais fait l'objet d'étude.

Notre travail a pour objectif d'extraire les molécules bioactives, avec la détermination de la concentration de certains groupes (polyphénols totaux, tanins, flavonoïdes), comme il vise à tester les activités biologiques : l'activité antioxydante et l'activité antibactérienne d'*Artemisia herba alba*.

Moringa Oleifera est un arbre médicinal qui bénéficie à toutes ses parties (feuilles, fleurs, branches, gousses, graines et écorce) (**Ghameid.,2019**). *M. Oleifera* est consommé non seulement pour ses valeurs nutritionnelles, mais aussi pour ses bienfaits médicaux. *M. Oleifera* feuilles sont riches en bêta-carotène, vitamine C, vitamine E, et polyphénols et

Introduction

sont une bonne source d'*antioxydants* naturels. (**Kou et al.,2018**)]Et nous voulons dans cette modeste étude extraction assisté aux ultra-sons des composés phénolique et activité antioxydante de *Moringa Oleifera*.

À cet égard, nous avons soulevé le problème suivant : quelle est la mesure dans laquelle l'arbre de *Moringa* contient des composés phénoliques et des antioxydants ?

Pour répondre aux questions soulevées, cette étude a été conçue comme suit :

Ce travail comporte 3 parties :

- Une partie bibliographique contenant des généralités sur la plante *Moringa Oleifera* et *Artemisia herba alba* dans le Premier chapitre
- Une partie bibliographique sur les bactéries pathogènes dans le deuxième chapitre
- une partie expérimentale chapitre intitulé matériel Et méthodes comprend toutes les analyses et les tests effectués
- Une partie intitulé résultats et discussion.

RAPPEL

BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Synthèse Bibliographique

I. La plante *Moringa oleifera*

C'est potentiellement l'une des plantes les plus utiles et polyvalentes de la planète. Il est vénéré depuis des millénaires comme un arbre miracle ou il était prisé dans les civilisations Romaine, Grecque et Egyptienne pour ses propriétés curatives et cosmétiques. Ce chapitre s'intéresse à traiter des généralités sur la plante *Moringa oleifera* et ses gousses.

I.1 Origine, nomenclature et systématique de la plante *Moringa oleifera*

Moringa oleifera est originaire des régions d' Agra et de Oudh, au nord-est de l' Inde, au sud de la chaîne de montagne de l' Himalaya (Meda, 2011).

Cette plante est connu dans 82 pays par 210 noms différents (Amjad et al., 2015), en Inde par exemple c'est l' arbre miracle et en anglais on le connait sous le nom de *Horseradish tree* (découlant du goût d' un condiment préparé à partir de ces racines), ou encore appelé *drumstick tree* (découlant de la forme de ces gousses) ou bien *neverdie* (qui ne meurt jamais). Au Soudan, il est connu sous le nom de *Shagara al Rauwaq* qui signifie l' arbre purificateur (Louni, 2009).



Figure 1 : la plante *Moringa Oleifera*.

Tableau1.La classification systématique de la plante *Moringa Oleifera* (Bichi, 2013).

Règne	Planta
Sous- règne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous-classe	Dilleniidae
Ordre	Capparales
Famille	<i>Moringa ceae</i>
Genre	<i>Moringa</i>

I.2 Distribution géographique



Figure 2: La distribution de la plante *Moringa Oleifera* dans le monde (Saini et al., 2016).

I.4 Description botanique

Il est issu d'une famille de plantes à fleurs, appartient à une famille monogène d'arbres et d'arbustes qui comprend environ 31 espèces et est un arbre vivace de la famille (*Moringaceae*), d'une hauteur de (6 à 15 m) et d'un diamètre compris entre (20-40 cm) caractérisé s'agit d'un bois relativement mou, d'une texture douce ou grossière, généralement non fissuré, d'un arbre dont les branches sont vertes en général, les branches poussent irrégulièrement et sous la forme d'un parapluie solaire, laissant tomber leurs feuilles de (Décembre-Janvier) et la saison de floraison s'étend de (Janvier-Mar) Q) Les fruits sont cuits à partir(d'Avril-Juan), toutes les parties de la plante sont importantes, racines, graines (fruits), fleurs, cosses de graines. La description botanique de *Moringa Oleifera* est illustrée par le tableau 2.

Tableau2 : Description botanique de différentes parties du *Moringa Oleifera* Lam

Chapitre I : Synthèse Bibliographique

Forme	Description botanique
 <p data-bbox="300 815 715 846">(Ardestani ,Yazdanparast.,2007)</p>	<p data-bbox="831 636 1337 779">Branches: Les branches poussent irrégulièrement et forment un parapluie (Nabila ., 2012) (Anwar ,et al 2008)</p>
	<p data-bbox="831 1025 1369 1451">Les Feuilles: Se développe principalement dans la partie périphérique des branches la forme de feuilles tri-plumes avec de longues feuilles composées de 8-10 paires de plumes réfléchissant dans la direction, la couleur tend entre vert et vert foncé ovale de longueur entre (1-2 cm). (Nabila.,2012)(Anwar et al.,2008)</p>
 <p data-bbox="296 1921 724 1953">(Ardestani ,Yazdanparast.,2007)</p>	<p data-bbox="831 1568 1369 1877">Fleurs: Donnez une bonne odeur, être de couleur blanche ou crémeuse, avec des points jaunes à la base, portant sur les jambes minces 10-25 cm de long et 2 cm de fleur de large composé de cinq feuilles. (Ardestani ,Yazdanparast.,2007)</p>

Chapitre I : Synthèse Bibliographique

 <p>(Ardestani, Yazdanparast.,2007)</p>	<p>Les fruits (Gousses) : sont une capsule à triple lobule, souvent appelée gousses, divisée en trois parties, d'une longueur de 30 à 120 cm, lorsqu'elles sont sèches, d'une largeur de 1,8 cm. Les gousses immatures sont de couleur verte à maturité, suspendues et triangulaires. Chaque fruit contient environ 26 graines pendant sa phase de croissance. La production de fruits se produit principalement en mars et avril. (Das.et al., 2015)(Radovich.,2019)</p>
 <p>(Ardestani, Yazdanparast.,2007)</p>	<p>Graines : Nous trouvons des grains de forme ronde ou triangulaire, de forme complète ou triangulaire, et le noyau est entouré d'un placage en bois clair avec trois ailes. Le poids moyen d'une pilule est de 0,3 grammes et chaque arbre peut produire environ 15.000 à 25.000 pilules par an, et la coque représentent 25% du poids de la graine. (Amina,and Khadija.,2015).</p>
 <p>(Ardestani, Yazdanparast., 2007)</p>	<p>Écorce et bois: L'écorce des arbres est généralement jaunâtre, épaisse, lisse et fissurée, et le bois est tendre. (Nabila., 2012).</p>

I.5 Les activités biologiques

I.5.1 Activité anti-hypertensive

La consommation des feuilles fraîches sous forme de tisane (un grand verre 2 fois par jour), ou de poudre ou de sauce permettrait de prévenir et de réguler l'hypertension artérielle. Elles préviendraient aussi les maladies cardiovasculaires (*Atakpama et al., 2014*). Le jus des feuilles de *Moringa oleifera* est connu pour avoir un effet stabilisateur de la pression artérielle (*Laleye et al., 2015*). De plus, la consommation de 2 graines par jour régulerait également l'hypertension artérielle (*Atakpama et al., 2014*).

Les racines et les fleurs préparées sous forme de tisane seraient utilisées comme diurétique. ont démontré le potentiel anti-hypertensif de l'huile de *M. oleifera* chez des rats.

(*Chumark et al., 2007*) ont montré que la plante possède une activité hypolipidémique et un potentiel thérapeutique pour la prévention des maladies cardiovasculaires. Dans la même optique, (*Nambiar et al., 2010*) ont prouvé son activité hypolipidémique chez les humains hyperlipidémiques.

I.5.2 Activité anti-hyper-glycémique

La décoction des feuilles fraîches (un grand verre, 2 fois par jour), ou le délayage de la poudre ou encore préparées sous forme de sauce, diminuerait le taux de glycémie. Une ingestion de l'extrait des feuilles abaisserait, après 3 heures de temps, la glycémie. La consommation de graines chaque jour contribuerait à la réduction de la glycémie (*Atakpama et al., 2014*).

I.5.3 Activité antibactérienne et antifongique

Des extraits de racines de *Moringa oleifera* ont montré une activité antibactérienne contre *Pseudomonas sp* et une activité antifongique contre *Pencillium sp* (*Raj et al., 2011*).

L'aglycone de désoxyniazimicine (Nbenzyl, thioformate S-éthyl) isolé de la fraction chloroformique de l'extrait de l'écorce de la racine s'est avéré responsable des activités antibactériennes et antifongiques (*Nikkon et al., 2003, Caceres et al., 1999, Suarez et al., 2005*) ont démontré que le jus de feuilles fraîches et les extraits de graines de *M. oleifera* inhibent la croissance de *Pseudomonas aeruginosa* et de *Staphylococcus aureus*. Une activité antibactérienne contre *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli* a été détectée dans des extraits aqueux et éthanoliques de *Moringa* (*Viera et al., 2010*).

Chapitre I : Synthèse Bibliographique

Par ailleurs, (*Peixoto et al.,2011*) ont détecté de plus la sensibilité de *Staphylococcus aureus*, *Aeromonas caviae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Enterococcus faecalis* aux extraits de feuilles.

I.5.4 Activité anticancéreuse

Quelques études effectuées ont montré l'action préventive des feuilles contre le cancer (*Fahey, 2005 ; Budda et al., 2011*) ont montré que les extraits de la plante ont une action préventive contre le cancer du côlon, alors que (*Singhal et al.,2012*) ont rapporté l'action anticancéreuse de la gomme sur le cancer du côlon. Dans une autre étude, (*Bharali et al. 2000*) ont prouvé l'activité préventive contre les tumeurs de la peau suite à l'ingestion des extraits de ses graines.

I.5.5 Activité antioxydante

L'étude de (*Torres-Castillo et al.,2013*) a montré que les feuilles de *Moringa oleifera* ont une activité antioxydant forte. Cette activité a été évaluée par (*Siddiq et al.,2005*) sur différents extraits de feuilles à l'aide du vieillissement accéléré de l'huile de tournesol. Les résultats de cette étude ont révélé que les feuilles de *M. oleifera* pourraient être explorées comme source viable d'antioxydants naturels. La recherche de (*Putri et al.,2017*) sur l'analyse des antioxydants a montré que la graine du *Moringa* présente une activité considérable.

I.5.6 Autres effets pharmacologiques de *M. oleifera*

Des travaux effectués sur les feuilles de *M. oleifera* ont montré qu'elles peuvent traiter l'herpès de type 1 (*Lipipun et al., 2003*). Les fleurs et les feuilles ont aussi une activité antihelminthique (*Trapti et al., 2009*). Elles servent aussi à traiter des inflammations, des maladies musculaires, de l'hystérie et l'agrandissement de la rate (*Laleye et al., 2015*). La gomme de *M. oleifera*, mélangée à l'huile de sésame permet de soulager les maux de tête et d'oreilles. L'huile des graines agit comme fortifiant et purgatif et est appliquée pour soigner la prostate et les troubles de la vessie (*Fuglie, 1999*). De même, Les racines du *Moringa* possèdent une activité antispasmodique (*Caceres et al., 1992*).

I.6 L'espèce *Artemisia herba-alba*

La famille des Astéraceae englobe un grand nombre de plantes différentes parmi lesquelles ; l'armoise ou le genre *Artemisia* qui comprend plus de 400 espèces, réparties dans Le monde (*Bencheqroun et al., 2012*).

Chapitre I : Synthèse Bibliographique

Connue depuis des millénaires, l'*Artemisia herba-alba* (armoïse herbe blanche) a été décrite par

L'historien grec Xénophon, dès le début du IV^e siècle av. J.-C., dans les steppes de la mésopotamie (*Francis, 2001*).

I.6.1 L'espèce *Artemisia herba alba* (armoïse blanche)

C'est une plante aromatique et Médicinale appartenant à la famille des Astéracées (*Quézel et Santa, 1962*). Elle se caractérise par un polymorphisme morphologique très important en relation avec les conditions Ecologiques locales (*Chaieb, 2000*). Elle présente une odeur caractéristique d'huile de thymol Et un goût amer d'où son caractère astringent (*Nabli, 1989*).

I.7 Description botanique

L'*Artemisia herba alba* est caractérisée par les critères morphologiques suivants (*Proksch, 2005 ; Gharabi et al, 2008 ; Bouldjadj, 2009 ; Bezza et al, 2010*).

- ✓ Plante herbacée vivace .caractérisée par une odeur de thymol.
- ✓ Plante chamaephyte (plante basse dont les bourgeons se situent près du sol).
- ✓ Tiges ligneuses, de 20 à 40 cm, rigides, érigées, ramifiées et très feuillées.
- ✓ Feuilles divisées en languettes fines, blanches et laineuses.
- ✓ Fleures groupées en grappes à capitules très petites et ovoïdes de 1,5 à 3mm de diamètre de Couleur jaune à rougeâtre, Fleuraison commence en juin et développé en septembre à décembre, fin d'été.

I.7.1 Habitat

L'*Artemisia herba alba* est largement répandue depuis les îles Canaries et le Sud-Est de l'Espagne jusqu'aux steppes d'Asie centrale (Iran, Turkménistan, Ouzbékistan) et à travers l'Afrique du Nord, l'Arabie et le Proche-Orient. En Afrique du Nord, cette espèce couvre d'immenses territoires évalués à plus de dix millions d'hectares, l'*Artemisia herba alba* est absente des zones littorales nord. Cependant, l'espèce se raréfie dans l'extrême sud (*Nabli, 1989*).

I.7.2 La classification botanique de l'*Armoïse blanche*

A été faite par (*Friedman et al., 1986*).

Règne : Plante

Sous-règne : Tracheobionta

Division : Magnoliphyt

Chapitre I : Synthèse Bibliographique

Classe : Magnoliopsida

Sous-classe : Asteridae

Ordre : Asterales

Famille : Asteraceae

Genre : *Artemisia*

Espèce : *Artemisia herba alba*



Figure 3. *Artemisia herba alba* (originale).

La plante *Artemisia herba alba* à été apporté de l'herboristerie du centre-ville de Mostaganem vivant dans un climat Hyper aride.

I.7.3 Utilisation traditionnelle de la plante

Artemisia herba alba est très utilisé en médecine traditionnelle lors d'un désordre gastrique tel que la diarrhée et les douleurs abdominales. Elle est aussi utilisée en tant que remède de l'inflammation du tractus gastro-intestinal (*Ghrabi et Sand, 2008*), l'armoise blanche était reconnue depuis longtemps par les populations pastorales et nomades pour ses vertus purgatives.

On l'utilise notamment comme vermifuge chez les ovins (*Nabli, 1989*). Cette plante possède des propriétés thérapeutiques, et non seulement elles utilisées dans la médecine traditionnelle, mais aussi dans l'industrie alimentaire (*Mirjalili et al., 2007* ont montré que, l'armoise blanche est considérée comme l'arome de certaines boissons comme le thé ou le café (*Bendjilali et al.,1984*).

I.7.4 Activités biologiques

Plusieurs études scientifiques ont également prouvées l'efficacité de l'armoise blanche en tant qu'agent antidiabétique (*Tastekin et al., 2006*), antiparasitaire, antibactérien, antiviral, antioxydant, anti malarien, antipyrétique, antispasmodique et antihémorragique (*Yin et al., 2008*).

Chapitre II : Synthèse Bibliographique

L'effet antimicrobien de l'extrait de la feuille des plantes *Moringa olifera* et *Artemisia herba alba* a été examiné contre *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella Pneumoniae*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, et *Pseudomonas aeruginosa*. Afin de savoir si capable de résister aux bactéries qui seront étudiées.

II. Activité antibactérienne

Les substances antibactériennes sont définies comme étant des substances capables de tuer les bactéries ou d'empêcher leur multiplication. L'action antibactérienne dépendra du microorganisme lui-même, de l'agent antibactérien et de l'environnement où se situe l'action. On parlera ainsi d'un effet bactériostatique lorsque la substance antibactérienne empêche la multiplication des bactéries et d'un effet bactéricide lorsqu'elle détruit totalement la bactérie la thérapeutique des infections bactériennes se base principalement sur l'usage des Antibiotiques. La prescription à grande échelle et parfois inappropriée de ces agents peut entraîner la sélection de souches multi-résistantes d'où l'importance d'orienter les recherches vers la découverte de nouvelles voies qui constituent une source d'inspiration de nouveaux médicaments à base des plantes. A titre d'exemple, environ, 95% De souches de *S. aureus* sont résistantes à la pénicilline et dans les pays asiatiques 70-80% de Ces mêmes souches sont résistantes à la méticilline.

L'utilisation des antibiotiques conduit dans la très grande majorité des cas à la sélection De populations microbiennes résistantes. Cette résistance est due à des mutations chromosomiques ou à l'acquisition de gènes de résistance portés par des éléments génétiques mobiles (plasmides, phages, transposons, intégrons). Ces résistances ont conduit à chercher de nouveaux agents antimicrobiens possédant une efficacité plus importante que les molécules synthétiques d'une part et bien accepté par l'organisme d'autre part (sans exercer des effets délétères sur la santé humaine) (*Bousliba et Bouabid., 2020*).

II.1 Principales substances antimicrobiennes

II.1.1 Antibiotiques

Les antibiotiques sont des substances d'origine naturelle, hémi-synthétiques ou synthétiques capables d'inhiber la croissance ou d'entraîner la mort des bactéries. Ils ont une activité sélective et spécifique liée à un mécanisme d'action précis (*Bryskier, 1999*). Ce sont Les principales armes médicamenteuses les plus efficaces utilisées contre les infections Bactériennes. Les antibiotiques peuvent être classés selon l'origine, la nature chimique, le mécanisme d'action et le spectre d'action (*Yala et al., 2001*).

Chapitre II : Synthèse Bibliographique

II.1.2 Composés phénoliques

Les effets antimicrobiens des phénols issus des feuilles de *Moringa oleifera* et *Artemisia herba alba* ont été le sujet de différentes recherches qui confirment l'effet antimicrobien des Polyphénols. Il a été établi que les sécoiridoïdes (oleuropéine et ses dérivés), une des classes Principales de polyphénols contenues dans les feuilles, freine ou ralenti le taux de croissance d'une gamme de bactéries et de microchampignons (*Bousliba Bouabid., 2020*).

II.2 Les Bactéries pathogènes

II.2.1 Staphylococcus aureus

Le *S. aureus* est une bactérie à Gram positif, il se retrouve donc dans le règne bacteria puis dans le phylum firmicutes. Sa taxonomie complète le positionne dans la classe des Bacilli puis dans l'ordre des Basilicales. En 2001, les chercheurs Garrity et Holt ont proposé de radier les *S. aureus* de la famille des Micrococcaceae (genre *Micrococcus* et *Stomatococcus*) grâce l'analyse des séquences de la sous-unité 16S de l'acide ribonucléique ribosomique (ARNr 16S) ainsi que d'autres analyses génétiques (*Do Carmo et al., 2004*). Sa position taxonomique est maintenant bien définie et il a une famille à son nom : Staphylococcaceae (*Do Carmo et al., 2004*).

II.2.1.1 Pouvoir pathogène

Les Staphylocoques sont responsables chez l'homme d'infections qui peuvent être Localisées et de propagation directe en atteignant essentiellement le revêtement cutané. Elles Peuvent aussi diffuser par voie sanguine en prenant un caractère septicémique avec un Polymorphisme symptomatique extrême (*Do Carmo et al., 2004*).

II.2.2 Escherichia coli

Les Staphylocoques sont responsables chez l'homme d'infections qui peuvent être localisées et de propagation directe en atteignant essentiellement le revêtement cutané. Elles peuvent aussi diffuser par voie sanguine en prenant un caractère septicémique avec un polymorphisme symptomatique extrême (*Do Carmo et al., 2004*).

Tableau 3. La classification de la bactérie Escherichia coli selon (*Carmo et al., 2004*).

Domaine	Bactérie
Phylum	Proteobacteria
Classe	Gammaproteobacteria
Ordre	Entérobactéries

Chapitre II : Synthèse Bibliographique

Famille	Enterobacteriaceae
Genre	Escherichia
Espèce	Escherichia coli.

II.2.2.1 Pouvoir pathogène d'*Escherichia coli*

Cette bactérie est responsable de plusieurs infections telles que :

- ✓ Infections intestinales
- ✓ Infections urinaires (femme).
- ✓ Infection abdominales.
- ✓ Infections méningées néonatales (*Yang et al., 2017*).

II.2.3 *Pseudomonas aeruginosa*

Par définition, les bactéries du genre *Pseudomonas* sont des bacilles à Gram négatif, non Sporulés, généralement mobiles grâce à une ou plusieurs flagelles polaires, aérobies à métabolisme strictement respiratoire et chimio-organotrophes. Mais cette définition ne permet pas de les différencier des autres bactéries à Gram négatifs, et doit être complétée par d'autres caractéristiques phénotypiques (*Pailleron, 2008*).

II.2.3.1 Pouvoir pathogène

La bactérie est responsable de plusieurs types d'infection. Celles-ci touchent principalement aux voies respiratoires ou pulmonaires, au système urinaire, aux brûlures, aux plaies ouvertes ou aux septicémies (infection du sang) (*Mena et Gerba, 2009*).

Il y a trois modes de transmission possible :

- 1) par contact direct avec de l'eau (par ingestion, lavage ou éclaboussures provenant du robinet).
- 2) par des aérosols (respirateur, douche, ventilateur).
- 3) par contact indirect (équipement lavé avec de l'eau contaminée ou mains du personnel soignant).

II.2.4 *Candida albicans*

C. albicans est un microorganisme eucaryote appartenant au règne des champignons, au phylum des Ascomycètes, à la classe des saccharomycètes, à l'ordre des saccharomycetales, au clade CTG et au genre *Candida*.

II.2.4.1 Pouvoir pathogène

Chapitre II : Synthèse Bibliographique

Candida albicans est un microorganisme pathogène opportuniste. Habituellement commensale, chez l'homme, des , cette levure est susceptible de devenir pathogène et d'envahir les tissus superficiels ou profonds chez certains hôtes lorsque leur statut immunitaire ou physiologique est altéré. Un déséquilibre alimentaire (malnutrition chronique) ou endocrinien (grossesse, diabète, traitement par corticoïdes), Un traitement par des antibiotiques (en particulier ceux du type Tétracycline et Pénicilline), un Traitement par chimiothérapie ou radiothérapie (cancer des organes profonds), un déséquilibre hématologique (SIDA, leucémie, neutropénie), la pose de matériel invasif (cathéter, sonde urinaire, Prothèse) ou une opération de chirurgie profonde viscérale sont autant de facteurs favorisant les Infections à *C. albicans* (**Bassetti et al., 2011 ; Chi et al., 2011 ; Fraisse et al., 2011 ; Muskett et al., 2011 ; Ortega et al., 2011**).

II.2.5 *Klebsiella pneumoniae*

Le genre *Klebsiella* a été nommé par Trevisan en 1887 pour honorer Klebs Edwin, un microbiologiste Allemand du 19^{ème} siècle. L'espèce type est *Klebsiella pneumoniae*, connue autre fois sous le nom de pneumobacille de Friedlander. Ce dernier avait décrit cette bactérie dans les poumons d'un patient décédé d'une pneumonie (**Freny et al., 2000**).

II.2.5.1 Classification

Règne : Bactéria

Embranchement : Protéobactéria

Classe : Gamma Proteobacteria

Ordre : Entérobactéries

Famille : Enterobacteriaceae

Genre : *Klebsiella*

Espèce : *Klebsiellapneumoniae*

II.2.5.2 Pouvoir pathogène

Le genre *Klebsiella* (Klebsielles) comporte cinq espèces dont l'espèce type est K.p (**BergogneBerézin et al 1995**).

L'espèce K.p est subdivisée en 3 sous espèces :

1. *K. pneumoniae subsp pneumoniae*.
2. *K.pneumoniae subsp ozaenae*.
3. *K. pneumoniae subsp rhinoscleromatis* (**Avril et al., 2000**).

Chapitre II : Synthèse Bibliographique

- *Klebsiella pneumoniae* est un agent classique et majeur d'infections nosocomiales chez l'enfant soit de 19,6% en Chine et de 22,7% d'infections en service de Néonatalogie et de réanimation pédiatrique en général et néonatales particulièrement en Europe (**Boukadida et al., 2002**).
- *K. pneumoniae subsp. pneumoniae* est surtout actuellement un agent d'infections nosocomiales, responsable d'infections urinaires sur sonde, de bactériémies de pneumonies, d'infections de sites opératoires et d'infections néonatales (**Carpenter et al., 1990**).
- *K. pneumoniae subsp. ozaenae* est responsable d'une rhinite chronique atrophique décrite sous le nom d'ozène. Cette infection se manifeste par une ulcération chronique de la muqueuse nasale pouvant aboutir à une perforation du cartilage nasal, accompagnée de décharges nasales purulentes (**Podschun et al., 1998**).

MATERIEL ET METHODES

III. Activité Antioxydant et antibactérienne

III.1 Activité Antioxydante

Ce travail est une contribution à l'étude phytochimique de l'extrait aqueux d'*Artemisia herba alba* et *Moringa oleifera*, suivie d'une évaluation de l'activité antioxydante par trois tests qui est réalisé au niveau de Laboratoire de protection des végétaux de l'Université Abdel Hamid Ibn Badis Faculté Mostaganem.

a) Matériel végétal

La plante *Artemisia herba alba* à été apporté de l'herboristerie du centre-ville de Mostaganem vivant dans un climat Hyper aride de la région de la wilaya de Tamanrasset (Algérie), Et *Moringa oleifera* provient de site forestier de Stidia, Mostaganem.

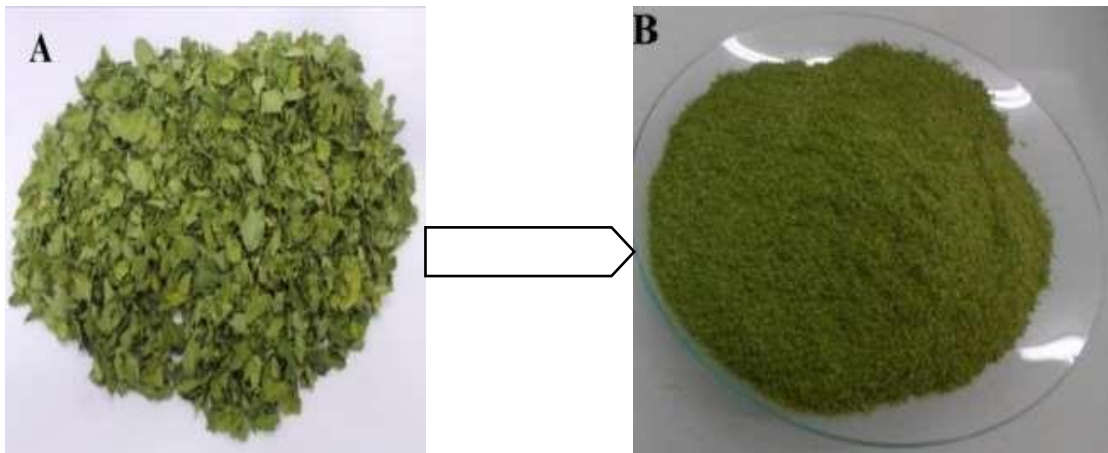


Figure 4: Les échantillons utilisées de la *Moringa oleifera*. A : les feuilles, B : la poudre (original).



Figure 5: Les échantillons utilisées de *Artemisia herba alba*. A : les feuilles, B : la poudre (original)

Matériels et méthodes

b) Matériel laboratoire

Les différents produits chimiques et milieux de culture utilisés

Tableaux 4. Produits chimiques et milieux de culture utilisés.

		Utilisation
Solvant	Méthanol	Dosage flavonoïdes Dosage polyphénol Dosage DPPH
Réactif	1-1-diphényl-2-picrylhydrazyl (DPPH.)	Activité antioxydante
Réactif	Folin-Ciocalteu Dosage des polyphénols	Dosage des polyphénols totaux
Réactif	Trichlorure d'aluminium (AlCl ₃)	Dosage des flavonoïdes
Réactif	Acide gallique	Polyphénol standard
Sels	carbonate de sodium NaCO ₃	Préparation de l'eau Physiologique
Milieux de culture	Milieu Mueller- Hinton (MH)	Antibiogramme

III.2 Méthodes

III.2.1 Préparation de l'extrait aqueux des plantes

Après la récolte, le matériel végétal est débarrassé des débris. Les feuilles de *Moringa oleifera* et *Artemisia herba alba* sont ensuite isolées et séchées à l'air libre et à l'abri de la lumière pendant une semaine (42°C), puis broyées et conservées dans un flacon en verre et maintenues à l'abri de la lumière et de l'humidité pour des analyses ultérieures.

Un extrait aqueux est préparé par macération dans de l'eau distillée à raison 10 % (10g) De poudre des feuilles dissous dans 100ml d'eau distillée) (*Salhi, 2012*), à une température ambiante et à l'abri de la lumière sous agitation douce pendant 24 heures. Le mélange est ensuite filtré à l'aide de papier wattman, puis ce dernier va être congelé pendant une nuit. Ensuite une lyophilisation est réalisée pour avoir l'extrait sec qui va être conservé dans des tubes ECU au réfrigérateur pour des analyses ultérieures comme le montre la figure ci-après :

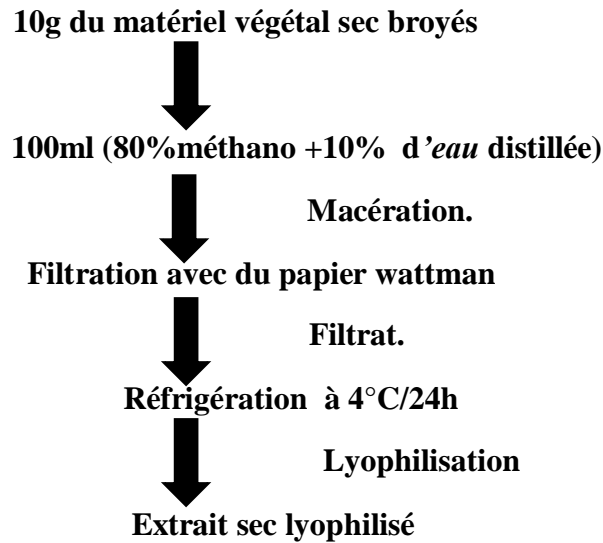


Figure 6 : Schéma du protocole d'extraction de l'*Artemisia herba alba* et *Moringa oleifera* selon le protocole de (Salhi, 2012) modifié.

III.2.2 Extraction de matière végétale

Il a enregistré le premier extrait comme précédemment par (Yuan *et al.*, 2005).

Les échantillons d'extraits de *Moringa oleifera* 5,75 g ,et *artemisia herba alba* 5,17g pendant une nuit dans 100 ml de méthanol aqueux (100%) sur un agitateur rotatif (180 tours par minute, le modèle R100 / TW, Rotatest Shaker, Luckham) recouverte d'une feuille d'aluminium pour la protection de la lumière.(légèrement modifié.

Les antioxydants sont l'ensemble des molécules susceptibles d'inhiber directement la Production, de limiter la propagation ou de détruire les espèces réactives de l'oxygène. Ils peuvent agir en réduisant ou en dismutant ces espèces, en les piégeant pour former un composé stable, en séquestrant le fer libre ou en générant du glutathion (Favier, 2003).

On distingue au niveau des cellules deux lignes de défense inégalement puissantes pour Détoxifie la cellule :

III.3 Les dosages effectués

III.3.1 Polyphénols totaux

1. Principe

Les polyphénols ont été déterminés par spectrophotométrie selon la méthode de Folin Ciocalteu (Singleton *et al.*, 1999). Ce réactif de couleur jaune est constitué par un mélange d'acide phosphotungstique et d'acide phosphomolybdique. Lorsque les polyphénols sont oxydés, ils réduisent le réactif Folin-Ciocalteu en un complexe ayant une couleur bleue

Matériels et méthodes

constitué d'oxyde de tungstène et de molybdène. L'intensité de la couleur est proportionnelle Aux taux des composés phénoliques oxydés (*Boizot et charpentie, 2006*).

2. Mode opératoire :

5 ml de réactif de Folin-Ciocalteu 10% est ajouté à 1 ml de chaque extrait dans des tubes à essais ; après 5 min, 4ml de carbonate de sodium à 7.5% sont additionnés (18.75g de Na_2CO_3 et 250ml l'eau distillée). Après 30 Min d'incubation à température ambiante et à l'abri de la lumière, l'absorbance est mesurée dans un spectrophotomètre UV-visible à 765nm.

Les concentrations des polyphénols totaux contenus dans les extraits sont calculées en se référant à la courbe d'étalonnage obtenue en utilisant l'acide gallique comme standard. On effectue la même opération pour l'acide gallique à différentes concentrations ($\mu\text{g/ml}$). Le blanc est représenté par le solvant utilisé additionné du Folin-Ciocalteu et de carbonate de sodium. Les résultats sont exprimés en μg équivalent de l'acide gallique/ mg d'extrait (μg EAG/mg Extrait) (*Belik, 2016*).

III.3.2 Dosage des flavonoïdes

1. Principe

La quantification des flavonoïdes a été effectuée par la méthode de (*Zhishen et al.,1999*) avec le trichlorure d'aluminium (AlCl_3). En présence de trichlorure d'aluminium, les flavonoïdes sont capables de former un complexe acide stable de couleur jaunâtre absorbant dans le visible à 510 nm, grâce à la présence des groupements ortho-dihydroxyyles sur les noyaux A ou B et les groupements hydroxyyles libres en position C-3 et C-5 ou le groupement cétonique en position C-4 des flavonoïdes.

2. Mode opératoire:

Pour 1 ml de chaque concentration de solution des extraits qui préparer (1ml extrait /9ml méth aq) sur 3 tubes, 1ml de chlorure d'aluminium (AlCl_3) à 2% sont ajouté. Les mélanges sont incubés pendant 10 min à température ambiante et l'abri de la lumière. L'absorbance est mesurée à 430 nm par un spectrophotomètre UV-VIS.

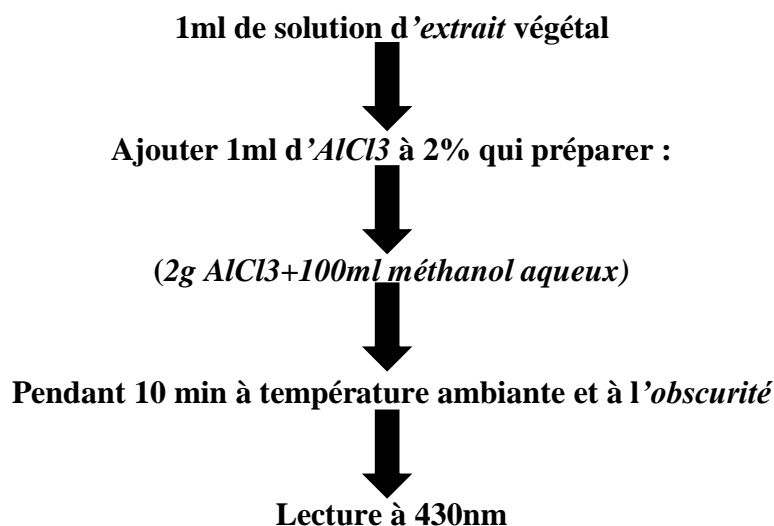


Figure 7 : Différentes étapes du dosage des flavonoïdes.

III.3.3 Le test de piégeage du radical DPPH

1. Principe

Le DPPH est défini comme radical libre stable par vertu de la délocalisation de l'électron disponible qui provoque la couleur violette profonde, caractérisée par une absorption. Il réagit avec les groupements amines, les phénols, les acides, les composés hydro - aromatiques, etc ... Cette propriété est largement recommandée et utilisée dans la pratique analytique. Quand la solution de DPPH est mélangée à une substance qui peut donner un atome d'hydrogène ou un électron , provoquera sa réduction (1,1 - diphenyl - 2- (2, 4,6 trinitrophenyl) hydrazine ($DPPH_2$) avec la perte de la couleur violette et apparition d'une couleur jaune pâle résiduelle due à la présence de groupement picryl(Molyneux , 2004). La mise en évidence du pouvoir antioxydant, via le test DPPH, a été effectuée par la méthode décrite par (Zakaria *et al.* , 2008).

2. Mode opératoire :

50 μ l de chacun des extraits méthanoïques à différentes concentrations ont été mélangées avec 5ml d'une solution méthanoïque de DPPH (0,004 %). Après une période d'incubation de 30 minutes à

la température de laboratoire, l'absorbance a été lue à 517nm.). Comme précédemment, l'inhibition du radical libre DPPH par l'acide ascorbique a été analysée. La capacité antioxydante des extraits a été exprimée en pourcentage d'inhibition du radical DPPH selon la formule suivante : % **Inhibition** = [(A blanc - A échantillon) / A blanc] \times 100 B



Figure 8 : Piégeage du radical DPPH.

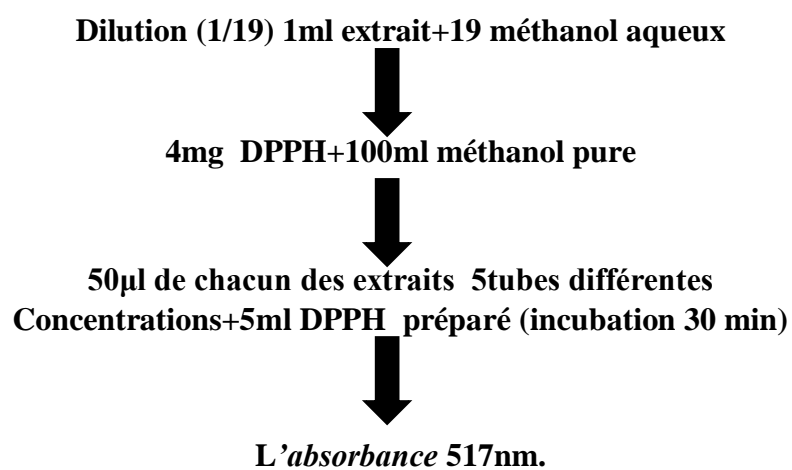


Figure 9 : Différentes étapes du dosage des DPPH.

III.4 Activité Antibactérienne

Ce travail est une contribution à l'étude activité antimicrobienne de l'extrait brute d'*Artemisia Herba alba* et *Moringa oleifera*, vis à vis de cinq souches bactériennes sont pathogènes multi résistantes qui est réalisé au niveau de Laboratoire de LMBAFS de l'Université Abdel Hamid Ibn Badis Faculté Mostaganem.

III.4.1 Matériels

a. Matériel biologique :

- Bec bunsen
- Pipettes pasteur
- Anse de platine
- Boites de pétri
- Etuve

b. Milieux de culture :

- gélose Mueller-Hinton
- L'extraits brute (*Moringaoleifera* et *Artemisia herba alba*) □ Cultures jeunes (bactéries pathogènes).

Tableau 5: la nature et l'*origine* de différentes souches pathogènes utilisées.

Souches	Références
Staphylococcus aureus	ATCC 33862
Escherichia coli	ATCC 25922
Pseudomonas aeruginosa	ATCC 27853
Candida albicans	ATCC10231
KlebsiellaPneumoniae	ATCC 13383

Matériels et méthodes

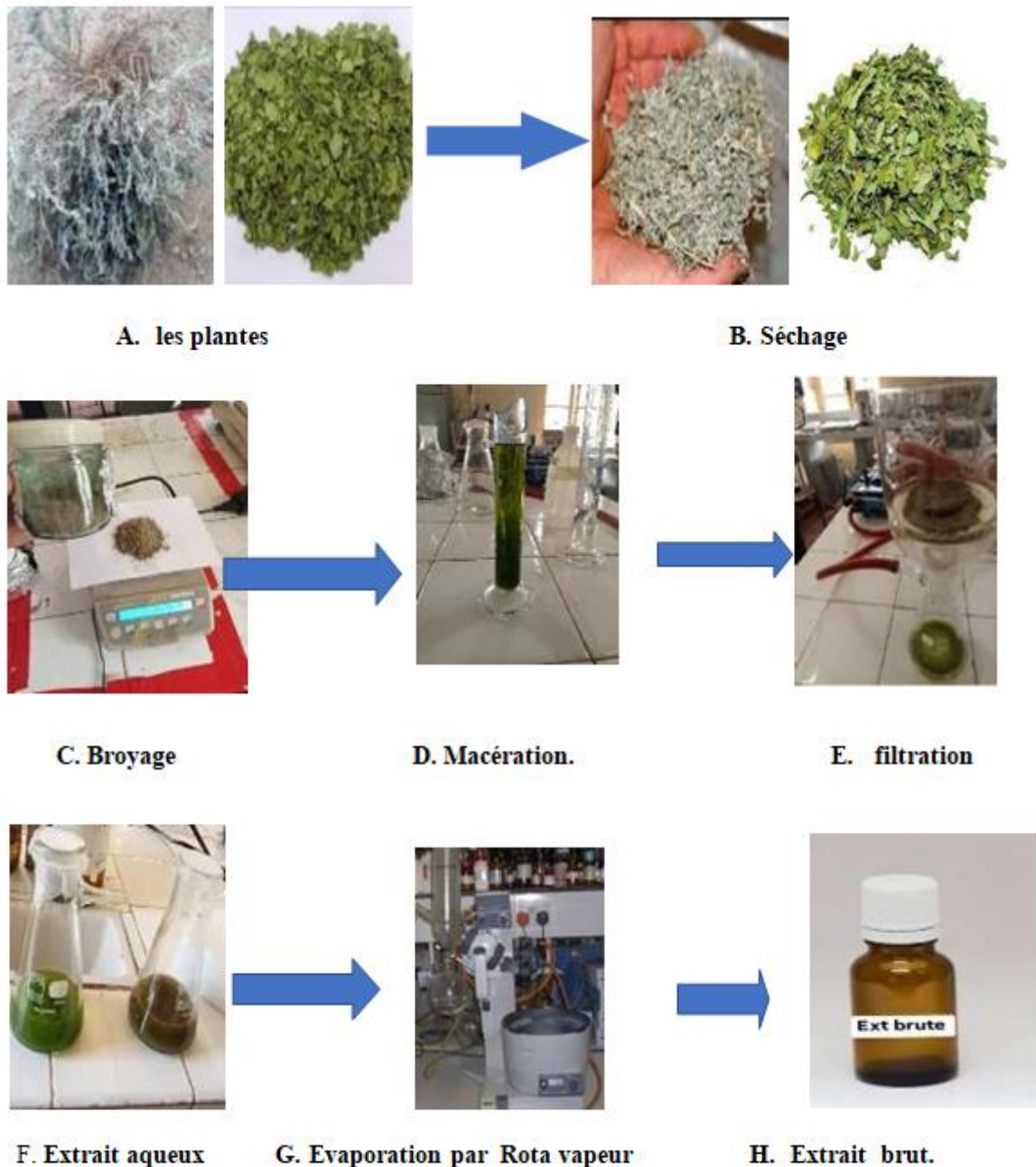


Figure 10: Les étapes d'extraction brute des plantes *Moringa oleifera* et *Artemisia herba alba*.

III.4.2 Réactivation de souches pathogènes

III.4.2.1 Les souches pathogènes utilisées

Les germes testés sont comme suit: , *Staphylococcus aureus* ATCC 33862, *Klebsiella pneumoniae* ATTC 13883, *Escherichia coli* ATCC 25922.

Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853 et un champignon *Candida albicans* ATCC 10231, ces germes ont été réactivées en bouillon BHIB et incubées à 37 °C pendant 24 H pour s'assurer De leurs pureté ainsi que les réactiver.

III.4.2.2 Le renouvellement et l'*enrichissement* des souches pathogènes

Le renouvellement et l'enrichissement est effectué par ensemencement des souches pathogènes dans un bouillon BHIB à 37°C pendant 24 heures d'incubation avant chaque test d'antagonisme pour obtenir une culture jeune, puis ajuster la densité optique entre l'intervalle De 0.08 à 0.1 à une longueur d'onde de 600 nm qui correspond à 10^8 UFC / ml (Kishor, 2005).

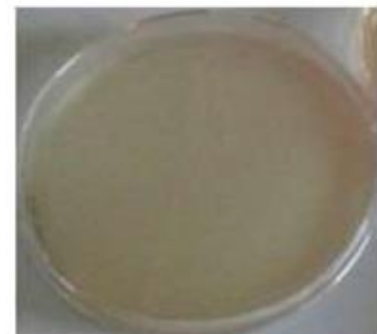
II.4. 2.3 Méthode de diffusion en puits AWDT (Barefoot et Klaenhammer, 1983)

Cette méthode de diffusion est très utilisée en microbiologie (antibiogramme et antifongigramme), elle repose sur la diffusion du composé antimicrobien en milieu semi solide (gélose molle), l'effet du produit antimicrobien sur la cible, le résultat est apprécié par la mesure d'une zone d'inhibition, qui en sa fonction, la souche du testée sera qualifiée de vue de sa sensibilité : sensible, intermédiaire ou résistante. Dans la technique de diffusion il y a compétition entre la croissance du microorganisme et l'effet de la diffusion du produit testé (Broadasky et al., 1976).

Cette méthode consiste à couler 15 ml Muller Hinton molle avec 100 μ l d'une culture jeune de 24h d'incubation de nombre de 10^8 UFC/ml (la densité optique 0.08-0.1) sur une boîte de pétri. Après solidification à température ambiante dans une zone stérile, des puits sont creusé à l'aide d'un embout jaune stérile. Généralement ont réalisé 1 puits par boîte de 6mm de diamètre. Un volume de 50 μ l de l'extrait brut est mis dans les puits. Les boîtes de pétri sont incubées à 37°C pendant 24h pour permettre la bonne diffusion de la substance antibactérienne (Cintas et al., 1995 ; Chaalel et al., 2015 ; Chaalel et al., 2017).



Cultures jeunes des 5souches Pathogènes testées



100ul d'inoculum +15ml milieu semi- Solide (séché pendant 30mn)

Matériels et méthodes



Embout jaune stérile Diamètre = 6mm



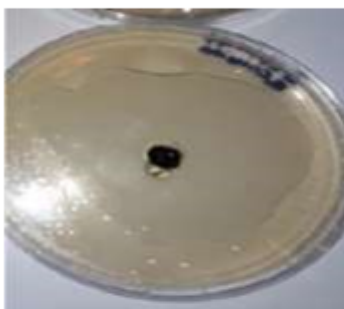
Réalisation des puits



Dépôt de 50 µl d'extrait dans les Puits brute.



Embout jaune stérile Diamètre = 6mm



Puis, incuber à 37° C pendant 24h



La Lecture Mesurer les zones D'inhibition.

Figure 11: Méthode de diffusion en puits AWDT.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Résultats et Discussion

IV. Résultats et discussion

IV. Tests phytochimique

Dans ce travail, l'existence des composés phénoliques et flavonoïdes et test DPPH des radicaux libres de la matière Végétale broyée de les plante *Artemisia herba alba*, et de *Moringa oleifera* à été vérifiés par trois tests préliminaire :

Réaction au $AlCl_3$ et réaction à la Folin Ciocalteu et DPPH respectivement

IV.1 L'extraction *Moringa oleifera*

IV.1.1 Dosage des composées phénol des composés phénoliques

Un dosage des polyphénols totaux (PTS), des flavonoïdes (FI) ainsi que de DPPH des radicaux libres a été réalisé sur l'extrait préparé à partir des feuilles de *Moringa oleifera*.

Le contenu en polyphénols totaux a été déterminé par la méthode du Folin-Ciocalteu avec utilisation de l'acide gallique comme standard (765nm). Les flavonoïdes ont été dosés par utilisation de la méthode du trichlorure d'aluminium tout en utilisant la rutine comme standard (430nm) alors que le test DPPH des radicaux libres été dosé par une solution méthanoïque de DPPH par l'acide ascorbique comme standard (517nm).

▪ Quantification des composés phénoliques

C'est une étape qui permet d'avoir une estimation sur la teneur en phénol totaux et en flavonoïdes de l'échantillon.

IV.1.2 La teneur en polyphénols totaux

Le tracé de la courbe d'étalonnage donne une droite linéaire dans laquelle l'absorbance est proportionnelle à la concentration de l'étalon utilisé :

Pour le dosage des polyphénols le coefficient obtenu est $R^2=0.9797$ nm

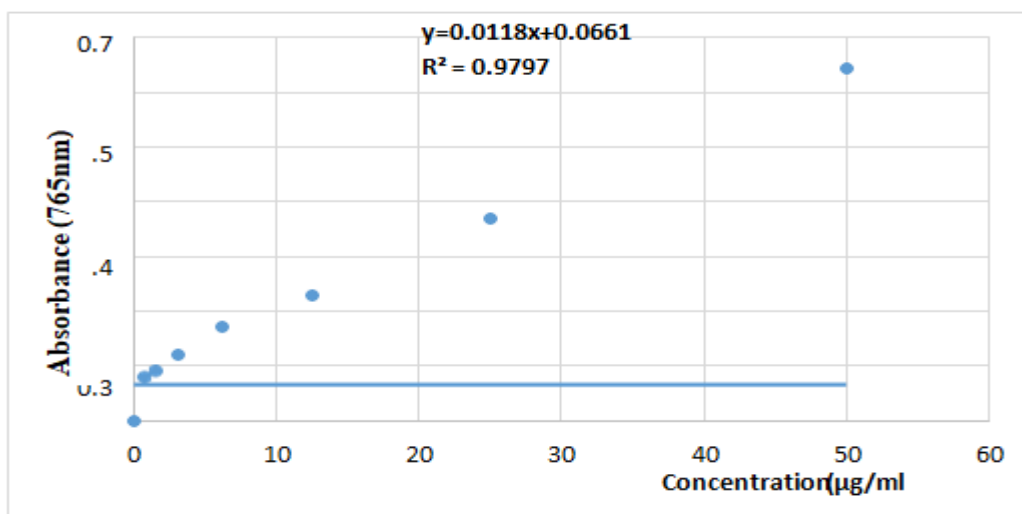


Figure12: Courbe d'étalonnage d'acide gallique.

Résultats et Discussion

Le taux des polyphénols a été obtenu à partir de la courbe d'étalonnage qui suite une équation de type $y=0.0118x + 0.0661$. Sachant que $R^2=0.9797$.

Les teneurs en phénols totaux d'extrait méthanoïques d'*Moringa oleifera* sont ainsi estimées au cours de notre analyse présentant une teneur 0.39 ± 0.004 mg EAG lg M.S

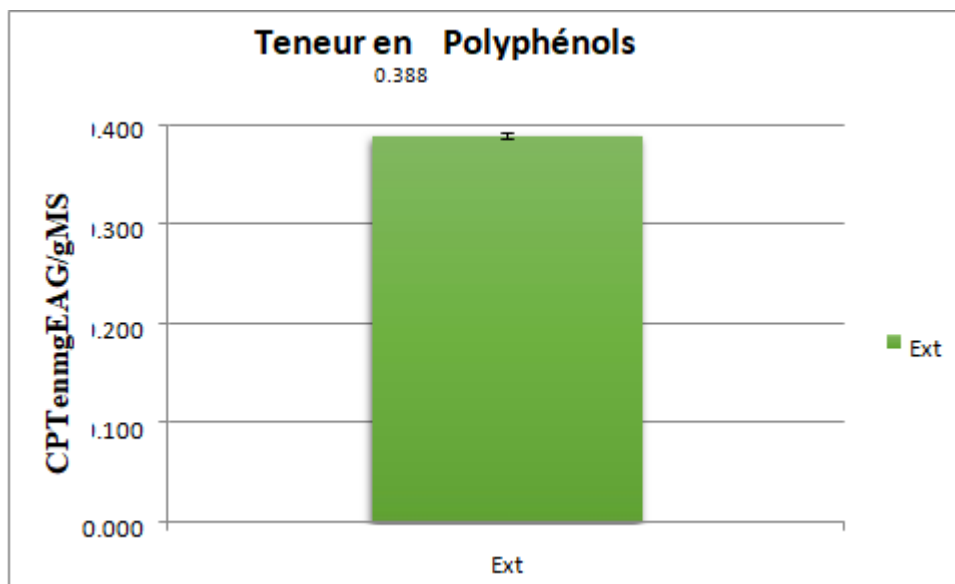


Figure13 : Teneur des composés phénoliques totaux en mg EAG lg de l'extrait méthanoïque.

Tableau6 : Teneur en polyphénols d'extrait méthanoïque

Extrait	Teneur en polyphénols
Extrait méthanoïques	0.39 ± 0.004

IV.1.3 Teneur en flavonoïdes

La raison principale pour laquelle on a choisi cette classe de polyphénols, réside dans le fait que les flavonoïdes constituent la classe poly phénolique la plus importante, avec plus de 5000 composés déjà décrits (*Gomez-Caravaca et al., 2006*).

Le dosage des flavonoïdes a été réalisé selon la méthode de trichlorure d'aluminium ($AlCl_3$), à partir de la courbe d'étalonnage de la quercétine. L'absorbance a été lue dans une longueur d'onde de 430nm. Les résultats obtenus sont exprimés en milligramme par gramme.

Résultats et Discussion

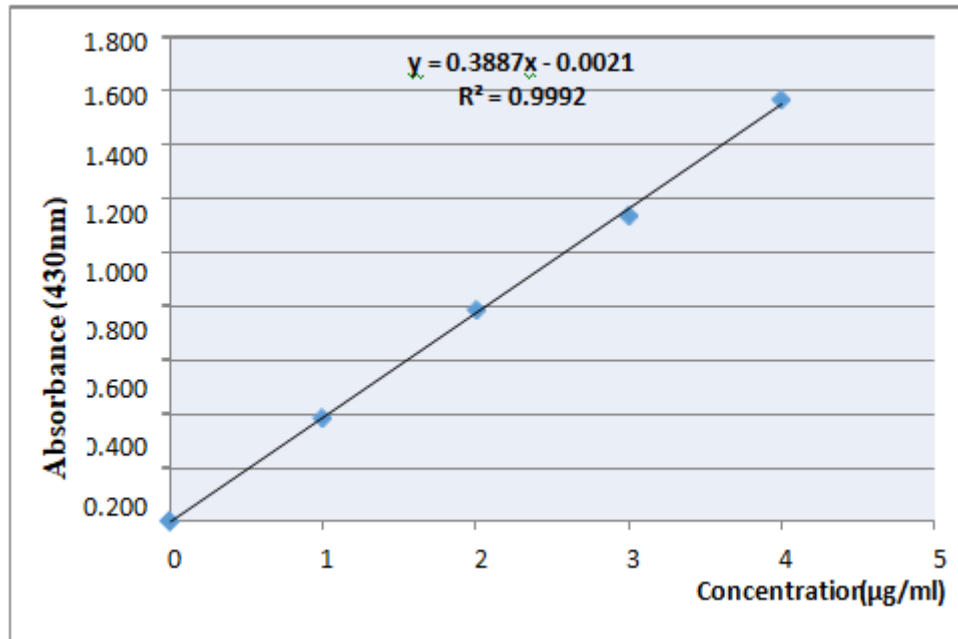


Figure14 : Courbe d'étalonnage de la quercétine (mg/ml).

Pour le dosage des flavonoïdes le coefficient de corrélation obtenu est $r = 0.999$. Le taux des flavonoïdes a été obtenu à partir de la courbe d'étalonnage qui suit une équation de type $y = 0.388x + 0.0021$ sachant que $R^2 = 0.9992$.

Les teneurs en phénols totaux d'extrait méthanoïques d'*Moringa oleifera* sont ainsi estimées au cours de notre analyse présentent une teneur de 0.320 ± 0.008 mg EQ/g MS.

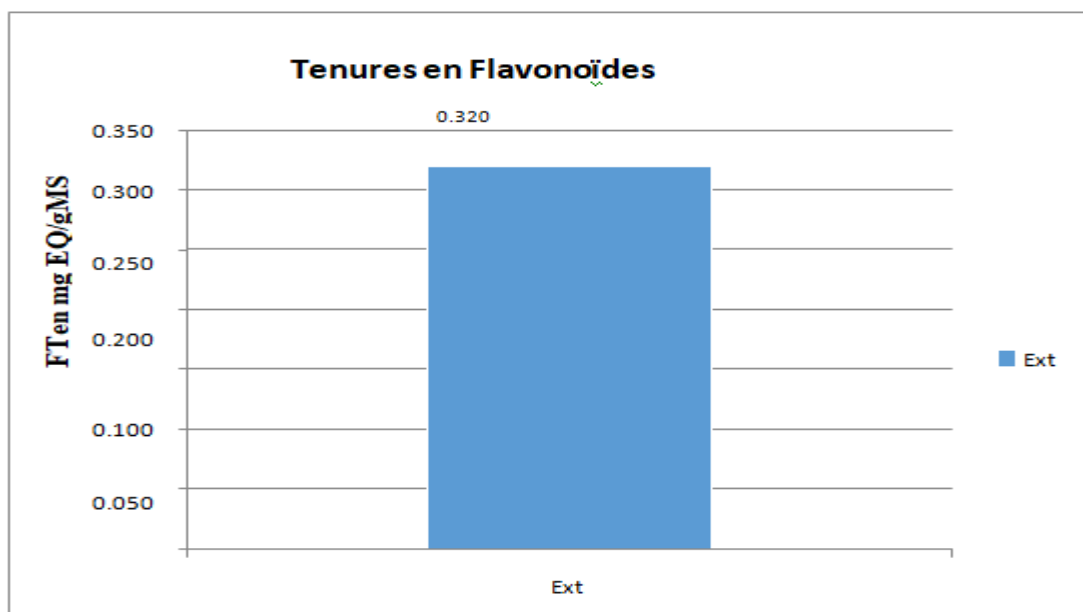


Figure15: Teneurs des composés flavonoïdes totaux en mg EAG lg de l'extrait méthanoïque.

Résultats et Discussion

D'après les résultats on constate que l'extrait de la plante étudiée, est riche en polyphénols.

Tableau 7: Teneur en flavonoïdes méthanoïques de *Moringa oleifera*

Extrait	Teneur en flavonoïdes
Extrait méthanoïque	0.3200.008

IV.1.4 Evaluation du pouvoir antioxydant

IV.1.4.1 Test de réduction du radical stable le DPPH

Le DPPH est un radical stable, qui pourrait être facilement employé pour la détection des propriétés antioxydantes de différents composés. Le potentiel antioxydant de l'extrait de feuille d'*Moringa oleifera* a été déterminé en utilisant le test de piégeage des radicaux libres DPPH.

La figure présente graphiquement les pourcentages de l'activité antioxydant d'*Moringa oleifera* et de l'acide ascorbique.

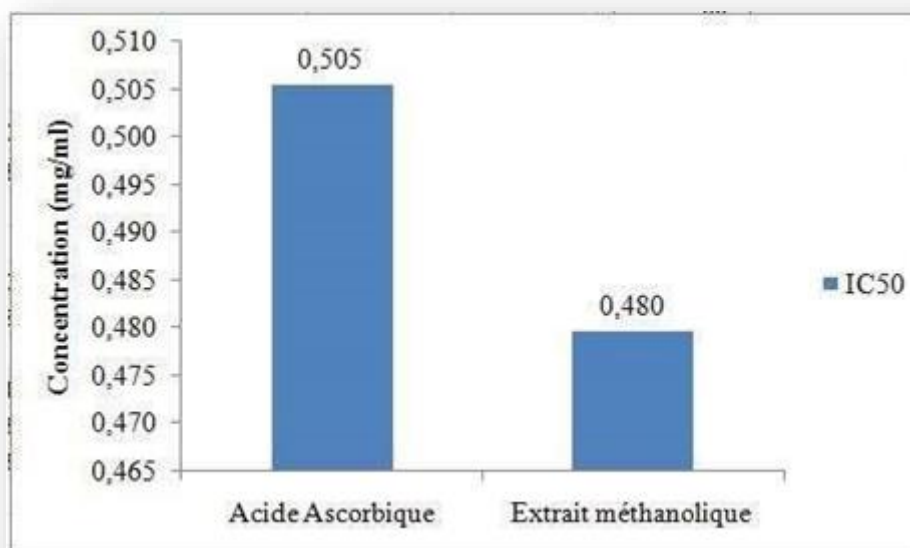


Figure16: Radical DPPH (IC50) d'Acide Ascorbique et l'extrait méthanoïque.

Le pourcentage d'inhibition d'extrait méthanoïque d'AS est supérieur à 90% à une concentration de l'ordre de 100 μ g/ml d'extrait d'AS. De plus lc50 d'extrait méthanoïque d'AS est égale de 0.505 μ g/ml.

Le taux de radical DPPH a été obtenu à partir de la courbe d'étalonnage qui suit une équation de type : $-36.41x^2 + 117,33x$ sachant que $R^2=0.9993$.

Les résultats de la courbe d'étalonnage d'aide ascorbique sont représentés sur la figure (17,18

Résultats et Discussion

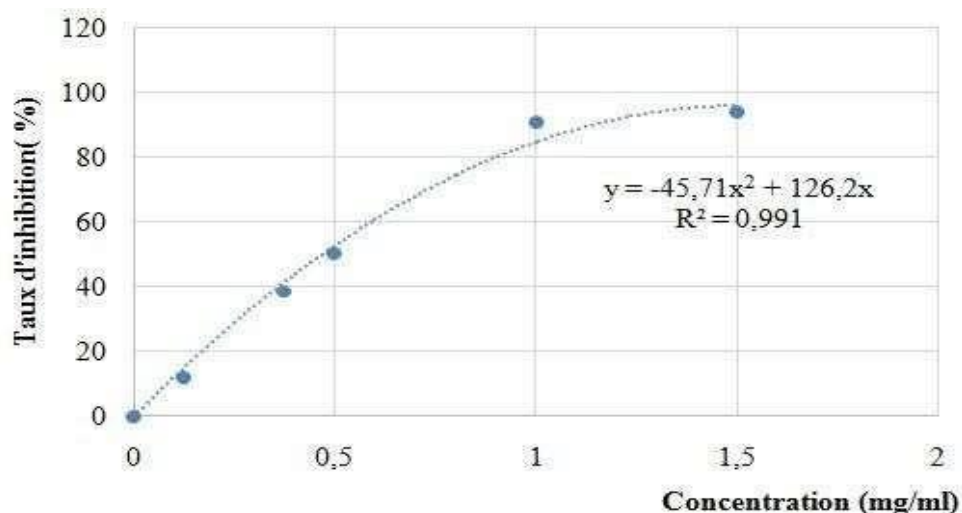


Figure17 : Evolution des taux d'inhibition de DPPH par extrait méthanoïque

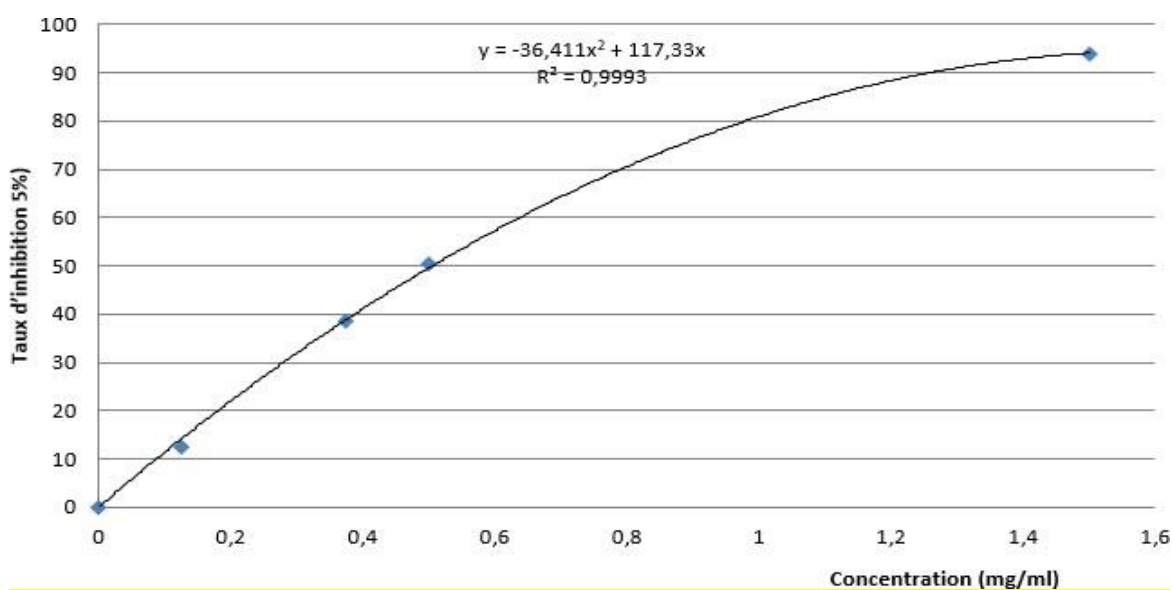


Figure18 : Courbe étalonnage d'acide ascorbique µg/ml.

Tableau 8. IC50, inhibitions maximales et inhibitions minimales des extraits déterminés par la méthode de DPPH.

Echantillons	I.max (mg/ml)	IC50 (mg/ml)	I.min (mg/ml)
Extrait méthanoïque	94,01% à (1,5mg/ml)	0,4795	12,10% (0.125 mg/ml)
Acide Ascorbique	94% à (1,5mg/ml)	0.505	12,31% à (0.125 mg/ml)

Résultats et Discussion

Un antioxydant est une molécule qui ralentit ou empêche l'oxydation d'autres substances chimiques à leur contact.

Les antioxydants se réduisent avec les radicaux libres en inhibant ainsi leur prolifération, la propriété antioxydante se trouve beaucoup dans les familles des thiols et des phénols. Après avoir eu un échantillon d'*Moringa oleifera* et avoir aussi passés par la méthode : DPPH nous avons constatés que la plante étudiée possède un pouvoir réducteur moins important que celui de l'acide ascorbique, en sachant que l'*Moringa oleifera* a le même pouvoir réducteur que *Pryopteris filixmax*.

Les résultats obtenus montrent que l'*Moringa oleifera* a un effet significatif sur le pouvoir réducteur en captant les radicaux libres et ainsi empêcher leurs proliférations qui sont à l'origine de des beaucoup de dégâts à long terme.

Les résultats obtenus au cours de notre travail montrent que l'*Moringa oleifera* est une plante riche en polyphénols dans toute sa partie aérienne. L'activité antioxydante de cette plante a été prouvée dans ce travail et confirme l'utilisation très fréquente de cette plante en médecine traditionnelle.

IV.2 Rendement d'extraction d'*Artemisia herba alba*

Le rendement de l'extraction se calcule par rapport la masse de polyphénols extraits et la masse de la matière premier végétale traitée. Le rendement exprimé en pourcentage est calculé par la formule suivante:

$$RT(\%) = (P1 - P2/P3) \times 100$$

P1: poids du ballon après évaporation.

P2: poids du ballon avant évaporation.

P1: poids de la matière végétale de départ Avec : **P1:**200 g, **P2:**53 g , **P3:**400 g

Résultats et Discussion

Nous avons calculé le rendement de l'extraction, le résultat obtenu est représenté dans la Figure 19:

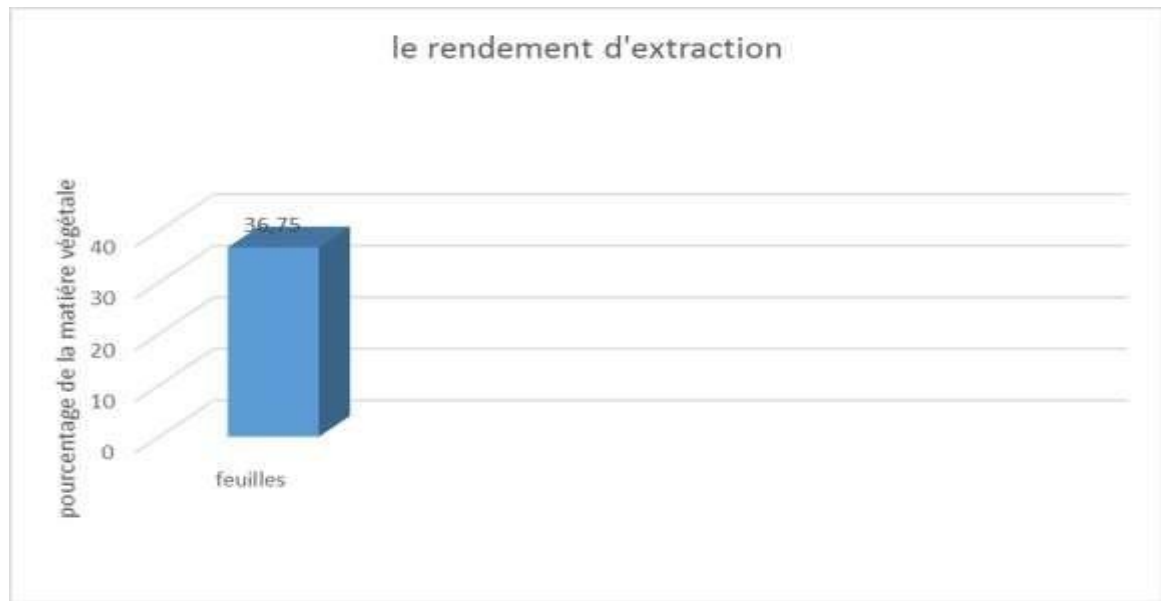


Figure 19: Rendement d'extraction d'*Artemisia herba alba*.

D'après le résultat obtenu et qui est résumé dans l'Histogramme ci-dessus (**Figure 12**), la valeur de rendement d'extraction de l'extrait d'*Artemisia herba alba* est de 46,50%, supérieur à celui obtenue par (*Attabi, 2012*).

L'estimation du rendement d'extraction repose sur plusieurs paramètres : le solvant, le pH, la température, le temps d'extraction et la composition de l'échantillon (*Santos et al., 2012*). La période et le lieu de récolte influent sur le rendement d'extraction selon (*Touaibia et al., 2014*).

IV.2.1 Quantification des composés phénoliques

IV.2.1.1 La teneur en polyphénols totaux

Les méthodes colorimétriques basées sur l'utilisation du spectrophotomètre VU-visible, ont été utilisées pour l'évaluation de la quantité des composés phénoliques dans la matière végétale. la macération et le choix du solvant utilisé sont les principaux critères à prendre en considération pour une extraction rentable (*Turkmène et al., 2007*).

La teneur en polyphénols a été estimée par la méthode colorimétrique de Folin-Ciocalteu. C'est l'une des méthodes les plus anciennes conçue pour déterminer la teneur en polyphénols, des plantes médicinales (*Abdel-hameed, 2009*). La teneur en phénols totaux dans l'extrait est exprimée en μg . Eq acide gallique par mg d'extrait. Pour cela la courbe d'étalonnage réalisée est présentée dans la Figure 20.

Résultats et Discussion

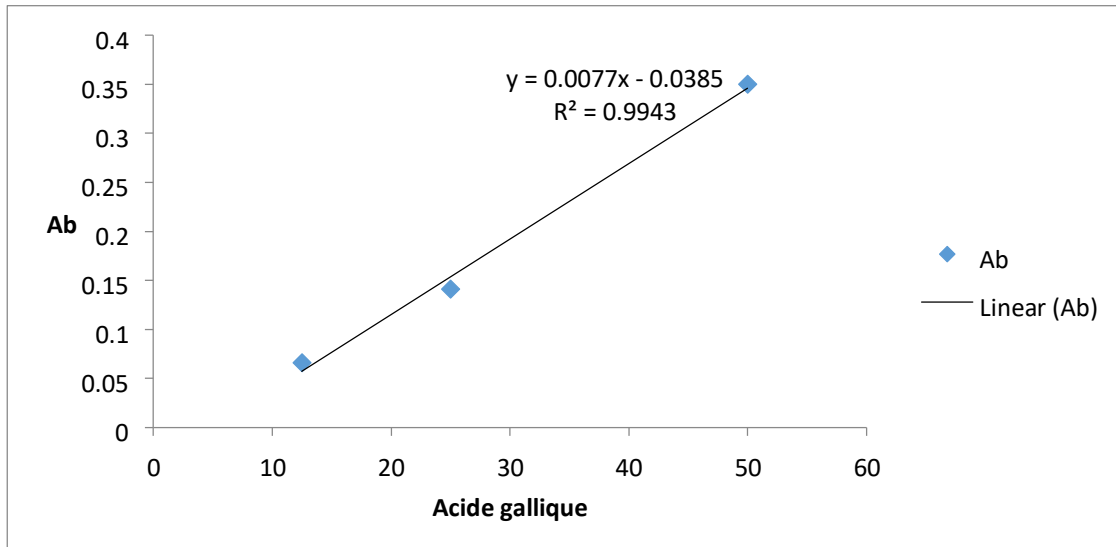


Figure 20 : Courbe d'étalonnage de l'acide gallique.

Le taux des Polyphénols a été obtenu à partir de la courbe d'étalonnage qui suit une équation de type : $y = 0,0119x + 0,0658$ sachant que $R^2 = 0,9951$.

Les teneurs en phénols totaux d'extrait méthanoïques d'*Artemisia herba alba* sont ainsi estimées au cours de notre analyse présentent une teneur de $222,82 \pm 1,742$ mg EAG/5g MS.

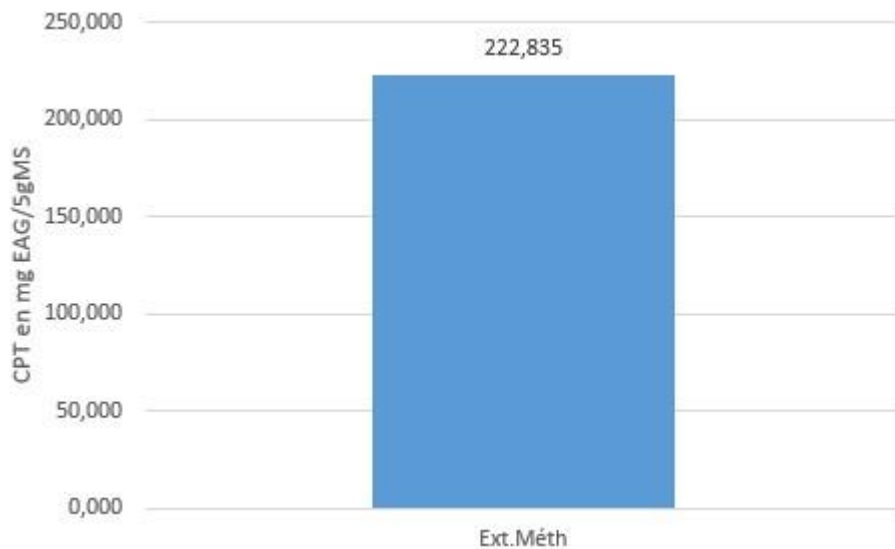


Figure 21: Teneurs des composés phénoliques totaux en mg EAG/g de l'extrait méthanoïque.

Le dosage des polyphénols a été réalisé en utilisant le réactif de Folin-Ciocalteu à 2%. Malgré la sensibilité et la simplicité de cette méthode qui est largement utilisée. En effet, le réactif peut réagir avec des protéines, des sucres, l'acide ascorbique et des composés soufrés, ce qui peut influencer les résultats obtenus selon (*Singleton et Rossi, 1965*). En ce

Résultats et Discussion

qui concerne notre étude, l'analyse des composés phénoliques montre que la teneur en Polyphénols enregistrée dans cette étude est de $222,82 \pm 1,742$ mg EAG/5g par mg d'extrait. Ces résultats sont supérieurs à ceux rapporté par (*Madani et al., 2017*) qui ont réalisé des dosages des polyphénols et recherche d'activité anti radicalaire de feuilles d'olives, ont montré que les teneurs en composés phénoliques et surtout le Polyphénol, changent de façon considérable d'une espèce à une autre et à l'intérieur de la même espèce, à cause des facteurs extrinsèques (température, climat...), génétiques (la variété et l'origine d'espèces), physiologiques (le degré de maturation des plant, les organes utilisés) et de la durée de stockage (*Ghedadba et al., 2015*).

Dans une étude faite sur *A. herba alba*. (*Pak, 2008*) ont déterminé la teneur en polyphénols totaux, ils ont trouvé ($19 \pm 0,16$ mg EGA/g Ms), cette teneur est relativement plus basse par rapport à nos résultats.

IV.2.2 Dosage des flavonoïdes

Le contenu en flavonoïdes est également estimé selon la méthode de trichlorure d'aluminium (*Bahorum, 1997 ; Djeridane et al., 2006*). La Quercétine considérée comme contrôle positif, qui a permis de réaliser la courbe d'étalonnage et les calculs de la teneur de flavonoïde dans notre extrait, Les résultats sont exprimés en μg équivalent quercétine par mg d'extrait ($\mu\text{g EQ/mg}$ d'extrait) (**Figure 22**).

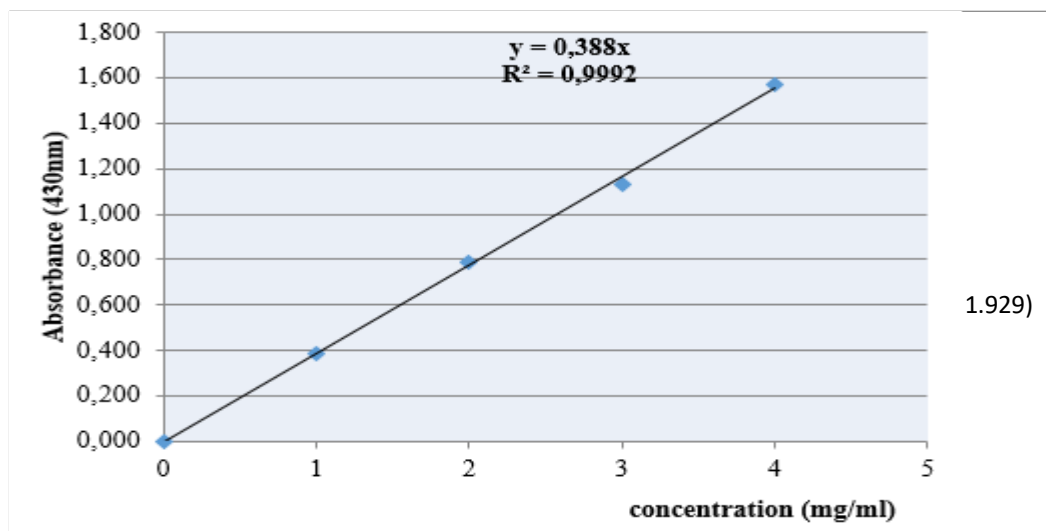


Figure 22 : Courbe étalonnage de la quercétine (mg/ml).

Le taux des flavonoïdes a été obtenu à partir de la courbe d'étalonnage qui suit une équation de type : $y = 0,388x$ sachant que $R^2 = 0,9992$. Le Tableau 09 représente les résultats de dosage des flavonoïdes.

Résultats et Discussion

Tableau 9: Teneur en flavonoïdes d'extrait méthanoïque d'*Artemisia herba alba* :

Extrait	Teneur en flavonoïdes (b)
Extrait méthanoïque	381,443 ± 0,461

Les teneurs en phénols totaux d'extrait méthanoïques des d'*Artemisia herba alba* sont ainsi estimées au cours de notre analyse présentent une teneur de $381,443 \pm 0,461$ mg EQ/5g MS.

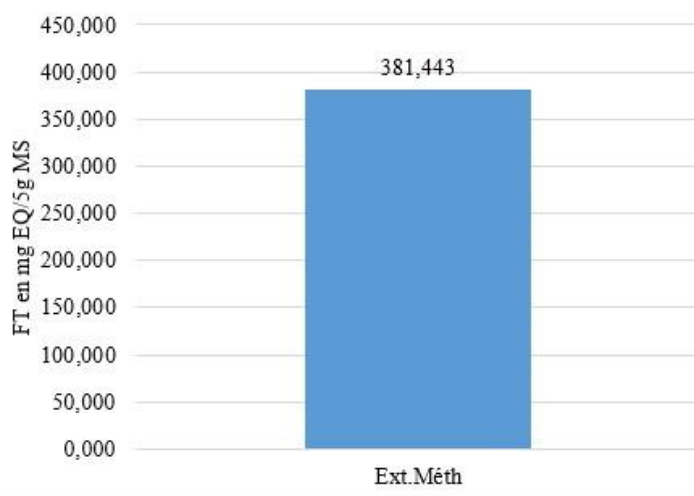


Figure 23: Teneurs des composés Flavonoïde totaux en mg EAG/g de l'extrait méthanoïque.

D'après les résultats obtenus on constate que l'extrait de la plante étudiée, est riche en polyphénols avec une valeur de $(381,443 \pm 0,461$ mg EGA/5gMs).

Dans une étude faite sur la même plante (pak, 2008) ont trouvé une teneur en flavonoïdes de $(7,96 \pm 0,76$ ug EQ/mg), nos résultats sont très importante par rapport cette valeur.

La quantité des composé phénoliques et des flavonoïdes des extraits de plantes vari d'une plante à une autre , cela est probablement du à la localisation géographique, la saison de la récolte les conditions climatiques et environnement ,la maturité de la plante et la durée de conservation (Gheffour *et al.*, 2015).

Nos résultats montrent que l'extrait méthanolique d'*Artemisia herba alba* renferme une forte teneur en polyphénols et en flavonoïdes de $222,82 \pm 1,742$ mg EAG/5g MS et $381,443 \pm 0,461$ mg EQ/5g MS respectivement.

Ces teneurs en polyphénols restent nettement supérieures à celles reportées par (*Ninfali et al. 2005* et *Souri et al.,2008*) sur des extraits méthanoïques, qui atteignent des valeurs de 148 mg/100g MS et 84,19 mg/100 g MS respectivement.

Par ailleurs, l'étude réalisée par Ho *et al* (2008) montre que l'extrait méthanolique possède une très élevée en flavonoïdes de 226 mg EC/g MS.

IV.2.3 Activité antioxydante d' *Artemisia herba alba*

L'évaluation de l'activité antioxydante des extraits et fractions de la feuille d'oléastre a été effectuée par une méthode. Cette méthode est basée sur l'effet piègeur des radicaux libres, évalué par le test de piégeage du radical libre DPPH.

IV.2.4 Test de réduction du radical stable le DPPH

L'activité antioxydante est évalué en utilisant la méthode du test DPPH. le composé chimique 2,2-diphényl-1- picrylhydazyle est un radical de couleur violacée qui absorbe dans l'UV- visible à la longueur d'onde de 517 nm. Il fut l'un des premier radicaux libres utilisée pour étudier l'activité antioxydante des composée phénolique.

La réduction du radical libre DPPH par un antioxydant peut être suivie par spectrophotométrie

UV-visible, en mesurant la diminution de l'absorbance à 517 nm. Le DPPH est initialement violet, se décolore lorsque l'électron s'apparie.

Dans ce test, le substrat est un radical stable qui, en réagissant avec une molécule antioxydante, se transforme en DPPH-H 2,2-diphényl-1-picrylhydrazine avec perte de son absorbance caractéristique à 517 nm. Les réactions ont lieu à température ambiante et en milieu éthanolique, qui permet une bonne solubilisation de la plupart des antioxydants. Ce test est très utilisé, car il est rapide, facile et non coûteux.

L'étude quantitative de vitamine C d'*Artemisia herba alba* , est réalisée par des dosages spectrophotométrie. La teneur en vitamine C est exprimé en microgramme d'équivalent l'acide ascorbique par gramme d'extrait (**Figure 24**).

Résultats et Discussion

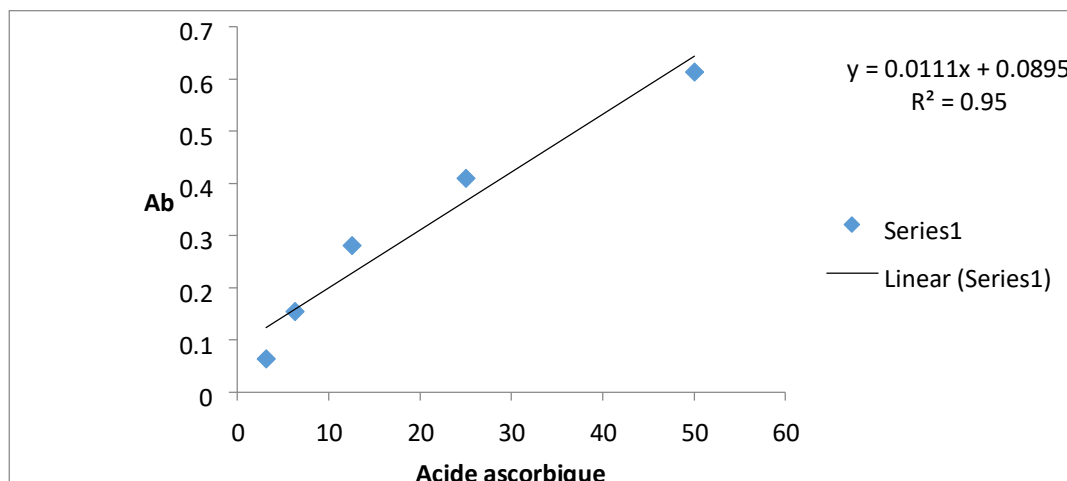


Figure 24: Courbe étalon d'acide ascorbique.

IV.2.5 Calcul des pourcentages d'inhibitions I%

Les résultats du pourcentage d'inhibition du radical libre DPPH par l'extrait méthanolique de *Artemisia herba alba* sont illustrés dans le Tableau 10 et la Figure 24.

Ces résultats sont comparés aux pourcentages d'inhibition par un puissant antioxydant (acide ascorbique) utilisé dans cette étude comme témoin positif (**Figure 25**).

D'après le pourcentage d'inhibition de l'extrait varie entre (28,12%) et (93,96%). Le pourcentage d'inhibition le plus élevé (93,96%) est enregistré avec la concentration de l'extrait méthanolique (3.12µg/ml). Par ailleurs, il est constaté, une augmentation du pourcentage d'inhibition proportionnellement à la concentration jusqu'à 15%.

Au-delà de cette concentration une diminution du pourcentage d'inhibition (28,12%) proportionnellement à l'augmentation de la concentration (50µg/ml) de l'extrait méthanolique. est enregistrée. Comparativement à la littérature, les travaux de (Tefiani, 2015) a obtenu le plus grand pourcentage d'inhibition (7%) avec la concentration (1mg/ml).

Les valeurs obtenues pour notre espèce ne sont pas en accord avec ces résultats. Ceci est peut être dû à l'effet espèce qui peut influencer l'activité anti radicalaire. Nous calculons les pourcentages d'inhibition par la formule suivante :

$$I\% = \left(\frac{Ac - At}{Ac} \right) * 100$$

Résultats et Discussion

Ac: Absorbance du contrôle négatif.

At : Absorbance de l' extrait.

Les résultats sont représentés sur la Figure 24 et le Tableau 10.

Tableau 10: Les pourcentages d' inhibition de l' extrait et l' acide ascorbique.

Concentrations testées (µg/ml)	50	25	12.5	6.25	3.12
Pourcentage d' inhibition de acide ascorbique (%)	94.51	93.96	79.25	98.07	97.80
Pourcentage d' inhibition de l' extrait DPPH (%)	28.12	58.84	77.90	92.18	93.96

Pourcentage d' inhibition du radical libre DPPH suit une équation linéaire de type : $y = 2,308x+98,97$.

Il faut savoir que l' IC50, est la concentration nécessaire pour éliminer 50% des radicaux libres, c' est le paramètre utilisé pour mesurer l' activité de l' extrait à piéger le radical libre (*Cuvelier et al., 1992*).

Les résultats obtenus ont montré que l' extrait et le standard l' acide ascorbique réduisent d' une manière dose-dépendante le radical DPPH, c' est-à-dire le pourcentage de réduction (ou inhibition) du DPPH augmente avec l' augmentation des concentrations de l' acide ascorbique et l' extrait méthanolique d' *Artemisia herba alba* (A.V), jusqu' à un seuil où le pourcentage d' inhibition se stabilise avec l' élévation de la concentration d' extrait.

IV.2.6 Évaluation de l' IC50

L' IC50 est inversement lié à la capacité antioxydante d' un composé, car il exprime la quantité d' antioxydant requise pour diminuer la concentration du radical libre de 50%. Plus la valeur d' IC50 est basse, plus l' activité antioxydante d' un composé est élevée.

La concentration de l' échantillon nécessaire pour inhiber 50% du DPPH radicalaire, est calculée par régression linéaire des pourcentages d' inhibition calculés en fonction de différentes concentrations d' extrait préparé.

La concentration de l' acide ascorbique qui inhibe 50% du DPPH (IC50) est évaluée graphiquement. L' acide ascorbique présente donc un faible (IC50), ce qui est en accord avec le pouvoir anti radicalaire élevé obtenu.

Résultats et Discussion

IV.3 Activité antibactérienne

Nous avons étudié in vitro le pouvoir antimicrobien d' extrait brut de *Moringa oleifera* et *Artemisia herba alba* par la méthode de diffusion en puits AWDT (*méthode de Barefoot et Klaenhammer, 1983*) sur un milieu gélosé solide, Mueller-Hinton, c' est le milieu le plus utilisé pour faire ces tests d' antagonisme. L' activité antimicrobienne de *Moringa oleifera* et *Artemisia herba alba* a été estimée en terme de diamètre de la zone d' inhibition autour des puits contenant l' extrait brut de *Moringa oleifera* ou bien *Artemisia herba alba* tester vis-à-vis de 5 microorganismes testés qui proviennent de la collection du laboratoire LMBAFS (dont une bactéries Gram positif (+) : *Staphylococcus aureus* et 4 souches à Gram négatifs (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* et *Pseudomonas aeruginosa*) et un champignons (*Candida albicans*) (**tableau 12**).

L' IC50 est déterminée à partir d' une courbe de pourcentage d' inhibition du radical libre DPPH enregistrée dans cette étude est 21.66 µg /ml, cette valeur reste nettement inférieur à celle de l' acide ascorbique (4496,44µg/ml).

Tableau11: Diamètres des zones d' inhibition (mm) d' extrait des feuilles de *Artemisia herba alba* vis-à-vis des souches testées.

Espèces.	Gram	Diamètres des zones en mm
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	19
<i>Escherichia coli</i>	-	12
<i>Klebsiella pneumoniae.</i>	-	11
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	10
Champignon (<i>Candida albicans</i>)		13

Tableau12 : Diamètres des zones d' inhibition (mm) d' extrait des feuilles de *Moringa oleifera* vis-à-vis des souches testées.

Espèces.	Gram	Diamètres des zones en mm
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	14
<i>Escherichia coli</i>	-	15
<i>Klebsiella pneumoniae.</i>	-	11
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	10
Champignon (<i>Candida albicans</i>)		13

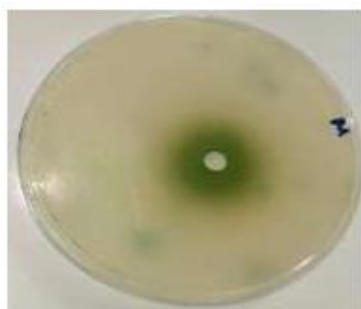
Résultats et Discussion

Tableau13: Diamètres des zones d' inhibition (mm) d' extrait des feuilles d' *Moringa oleifera* et d' *Artemisia herba alba* vis-à-vis des souches testées.

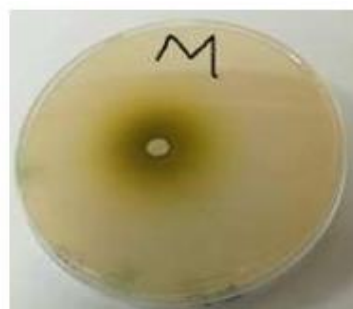
Espèces.	Gram	Diamètres des zones en mm
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	25
<i>Escherichia coli</i>	-	19
<i>Klebsiella pneumoniae.</i>	-	18
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	15
<i>Champignon (Candida albicans)</i>		17

IV.4 Détermination de l' activité antibactérienne de *Moringa oleifera* et d' *Artemisia herba alba*

IV.4.1 Les souches bactériennes à Gram négatifs



A. *Escherichia coli* ATCC 25922



B. *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883



C. *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

Figure 25: Les souches bactériennes à Gram négatifs

IV.4.2 Les souches bactériennes à Gram positifs



Figure 26 : *Staphylococcus aureus* ATCC33862IV-4-2

IV.5 Détermination de l'activité antibactérienne de *Artemisia herba alba*

Nous rappelons, que les objectifs de cette manipulation sont :

Evaluer *in vitro* le pouvoir antibactérien des extraits dissouts dans le méthanol, isolés de la plante médicinale *Artemisia herba alba*.

Nous avons utilisé la méthode de diffusion des disques sur un milieu gélosé solide, gélose nutritive, vis à vis des cinq souches testées.

Le pouvoir antibactérien des extraits a été estimé en termes de diamètre de la zone d'inhibition autour des puits.

D'après ces résultats ont peut noter les remarques suivantes:

Cette méthode a permis de déterminer l'action de certains extraits sur la bactérie *Escherichia coli*. Cette action se traduit par l'apparition d'une zone d'inhibition autour du disque de papier préalablement imprégné d'extrait Au vu de ces résultats, on peut déduire que les flavonoïdes et polyphynoles totaux extraits à partir des deux plantes *Artemisia herba alba* et *Moringa oleifera* ont un pouvoir antibactérien vis à vis des 5 micro-organismes testés.

Nous remarquons que le diamètre de la zone d'inhibitrice de la plante *Artemisia herba alba* dans les quatre bactéries et champignons variait de 10 mm à 19 mm, tandis que le diamètre de la plante de *Moringa oleifera* variait de 10 mm à 15mm micro-organismes sont plus résistantes (forte activité antimicrobienne). Du point de vue phytochimique, cette plante médicinale s'est révélée riche en composés phénoliques et en flavonoïdes, comme en témoigne l'apparition de colorations vert noirâtre par addition de $AlCl_3$ et de folin ciocalteu, respectivement.

Résultats et Discussion

Les propriétés antibactériennes de la feuille de *M. oleifera* comme le montre la présente étude corroborent les affirmations antérieures (*Aktar et al., 2006 et Foidl et al., 2001*) qui ont rapporté les propriétés antibactériennes des feuilles de *M. oleifera*. L'activité antimicrobienne de *M. oleifera* est due à la présence d'un court polypeptide nommé 4 (α – L – rhamnosyloxy) benzyl-isothiocyanate (*Eilert et al., 1981; Guevara et al., 1999*). Le peptide peut agir directement sur les micro-organismes inhibition en perturbant la synthèse de la membrane cellulaire ou la synthèse d'enzymes essentielles (*Silvestre et al., 2000 ; Suarez et al., 2003*).

Les feuilles de *M. oleifera* contiennent des alcaloïdes flavonoïdes et saponines, et cela révèle l'efficacité L'extrait contre les bactéries pathogènes humaines (*Bukar et al., 2010*). Selon (*Abubakar et Usman, 2016*) l'extrait méthanolique des feuilles de la *M. oleifera* cultivée au Niger sont Plus actif contre *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli*. Avec un diamètre retardateur moyen de 12 et 10 mm, respectivement, c'est-à-dire une sensibilité moyenne, ces valeurs sont considérées comme légèrement faibles para port a nos résultats.

Dans une autre étude sur *M. oleifera* poussant au Soudan et selon (*Sahar et al., 2014*) ont conclu que La souche bactérienne *Staphylococcus aureus* est très sensible à forte concentration (500 mg/ml) à l'extrait de fleur de *M. oleifera*, où le diamètre moyen d'inhibition a été estimé à 20 mm.

Selon (*Iram et al., 2016*), il a été conclu dans son étude que la souche bactérienne *Escherichia coli* a une sensibilité moyenne à l'extrait méthanolique des fleurs de la plante *M. oleifera*, poussant en Pakistan à une concentration de 220 mg/ml avec un diamètre moyen d'inhibition de 18,3 mm. Les différences des diamètres des zones d'inhibitions enregistrées varient selon le rapport des substances actives et la qualité et quantité des composés dans chaque extrait (*Ivana et al., 2011*), et aussi selon les souches testées, selon la structure, la composition et la nature de la paroi cellulaire bactérienne (*Lambert, 2002*).

CONCLUSION

Conclusion

Conclusion

La flore algérienne présente une biodiversité considérable, elle possède de nombreuses plantes aromatiques et médicinales riches en métabolites secondaires avec des caractéristiques thérapeutiques et pharmacologiques. Dans le cadre d'une valorisation de ces Ressources, une plante aromatique *Artemisia herba alba* et *Moringa oleifera* fait l'objet d'une étude phytochimique et de l'évaluation de potentiel antioxydant in vitro des différents extraits préparés par macération des feuilles avec le méthanol aqueux l'analyse physicochimique a montré que l'extraction par macération de 5g de feuilles broyées d'*Artemisia herba alba* et *Moringa oleifera* par le méthanol a donné des résidus bruts sous forme de poudre de couleur marron verte.

L'analyse phytochimique des extraits a révélé que les teneurs des substances bioactives ; polyphénols, flavonoïdes, piégeage du radical libre DPPH sont importantes dans l'extrait méthanoïque.

L'étude de l'activité antimicrobienne de extraits des deux plantes séparément et en synergie, a montré l'existence d'une forte activité antibactérienne sur toutes les souches testées en particulier sur *Staphylococcus aureus*, cette activité une fois testées en synergie 50%/50%, révèle une amplification de cette activité qui peut atteindre 44% par rapport à l'extrait de la *Moringa oleifera* toute seule, et une augmentation de l'ordre de 24% par rapport à l'extrait d'*Artemisia herba alba* appliqué tout seul.

Ces résultats restent préliminaires et nécessitent des études complémentaires approfondies à différents niveaux de l'approche à travers une caractérisation fine et poussée De ces extraits par d'autres techniques, afin de bien Etablir une relation structure-activité. Il s'avère aussi intéressant d'évaluer des autres activités Biologiques de la plante (activité antimicrobienne, anti-inflammatoire, antihémolitique et antidiabétique).

RÉFÉRENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

Référence Bibliographiques

A

- **Amjad M.S., Qureshi H., Arshad M., Chaudhari S.K. et Masood M., 2015.**The incredible queen of green : Nutritive value and therapeutic potential of *Moringa oleifera* Lam. Journal of Coastal Life Medicine , 3(9) : 744-751.
- **A. Ardestani et R. Yazdanparast,** “Inhibitory effects of ethylacetate extract of *Teucrium Polium* on in vitro protein glycoxydation,” Food Chem. Toxicol., vol. 45, no. 12, pp.2402–2411, 2007, doi : 10.1016/j.fct.2007.06.020.
- **Atakpama, W., Kponor, E. G. E., Kanda, M., Dourma, M., Nare, M., Batawila, K., Akpagana, K., 2014.** *Moringa oleifera* Lamarck (*Moringa* ceae) : Une ressource phytogénétique à usage multiple. CAMES. Volume 2. P.p. : 6-14.
- **Avril, J.L., Dabernat, H., Denis, F., and Monteil, H. 2000.** Bactériologie clinique, Ellipses, Paris. 2^{ème} édition : 171-211.

B

- **Bassetti, M., Taramasso, L., Nicco, E., Molinari, M.P., Mussap, M., and Viscoli, C. (2011).** Epidemiology, species distribution, antifungal susceptibility and outcome of nosocomial candidemia in a tertiary care hospital in Italy. PloS One 6, e24198.
- **B. Djamila,** “Etude de l' effet du milieu d' extraction sur la composition des feuilles de *Matricaria Pubescens*,” UNIVERSITÉ ECHAHID HAMMA LAKHDAR EL OUED, 2015.
- **B. Koul and N. Chase,** “*Moringa oleifera* Lam. : Panacea to several maladies,” J. Chem. Pharm. Res. 2015, 7(6)687-707 Rev., vol. 7, no. 6, pp. 687–707, 2015.
- **Bouraoui N., Lafi B. (2003).** Plantes médicinales dans les traitements traditionnels (fréquence d' utilisation, formes de préparation et pathologies traitées). Mémoire de fin d' études supérieures section nutrition humaine, Ecole supérieure des sciences techniques .
- **Bharali, R., Tabassum, J., Azad, M. R. H., 2003.** Chemomodulatory effect of *Moringa oleifera* Lam. On hepatic carcinogen metabolizing enzymes, antioxidant parameters and skin papillomagenesis in mice. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention. Volume 4(2). P.p. : 131-140.
- **Budda, S., Butryee, C., Tuntipopipat, S., Rungsipipat, A., Wangnaithum, S., Lee, J. S., Kupradinun, P., 2011.** Suppressive effects of *Moringa oleifera* Lam against mouse colon carcinogenesis induced by azoxymethane and dextran sodium sulfate. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention. Volume 12. P.p. : 3221-3228.
- **Bencheqroun H.K., Ghanmi M., Satrani B., Aafi A. & Chaouch A., 2012 :** Activité antimicrobienne des Huiles essentielles d' *Artemisia mesatlantica*, plante endémique du Maroc. Bulletin de la Société Royale des Science de Liege 81, 4-21.)

Référence Bibliographiques

- **Bouldjadj R. (2009).** Étude de l' effet antidiabétique et antioxydant de l' extrait aqueux Lyophilisé d' *Artemisia herba alba* Asso chez des rats sains et des rats rendus Diabétiques par streptozotocine. Thèse de magister. Université Mentouri Constantine).
- **Bezza.L., Mannarino A., Fattarsi K., Mikail C., Abou I., Haji., Mingllou F., Kalloustian J. (2010).** Composition chimique de huile essentielle d' *Artemisia*).
- **Bryskier A., 1999.** Antibiotiques, agents antibactériens et antifongiques, Ellipses. Paris .76(1).
- **Bousliba A ,Bouabid R., 2020.** Effet d' extrait des feuilles d' olivier sur les Bactéries pathogènes : Synthèse bibliographique, thèse de Master,Université 8 MAI 1945 de Guelma ,81p.
- **Boukadida J., Salem N., Hannachi N., Monastiri K., Snoussi N. 2002.** Exploration Génotypique d' une bouffée épidémique nosocomiale néonatale à *Klebsiellapneumoniae* Productrice de bêtalactamase à spectre étendu.ArchPédiatr 2002 ; 9 :463-8.
- **Bergogne-Berézin E, Dellamonica P. 1995.** Antibiothérapie en pratique clinique. Masson, Paris. P 486.
- **Boizot N .& Charpentier J.P., 2006 :** Méthode rapide d' évaluation du contenu en composés phénoliques des Organes d' un arbre foustier. Le cahier des techniques de l'Inra 79-82.
- **Bellik Y. & Selles S.M.A., 2016:** In vitro synergisticantioxidantactivity of honey-MenthaspicataCombination. Food Measure.
- **Broadasky TF, Lewis C &Ble TE – Doumandji A, Hellal A &Saidi N – Hwanhlem N, Bruneton J., (1999).** Pharmiognosie, phytochimie, plantes médicinales, 2eme édition, Paris : Editions médicales internationales, Tec et Doc Lavoisier. 1120.
- **Buradaleng S, Wattanahant S, benjakul S, Tani A & Maneerat S (1976).** Bioautographicthin layer chromatophicanalysis of antibiotics and theirmetabolites in the Whole animal. I Clindamycin in the rat, J Chromatogr. (123) : 33-44.

C

- **Chumark, P., Khunawat, P., Sanvarinda, Y., Phornchirasilp, S., Morales, N. P., Phivtho Ngam, L., Ratanachamnong, P., Srisawat, S., Klai-Upsorn, S. P., 2007.** The in vitro and exvivo antioxidantproperties, hypolipidaemic and antiatheroscleroticactivities of water extract of *Moringa oleifera*Lam. Leaves. Journal of Ethnopharmacology. Volume 116(3). P.p. : 439446.
- **Caceres, A., Cabrera, O., Morales, O., Mollinedo, P., Mendia, P., 1991.** Pharmacologicalproperties of *Moringa oleifera*: Preliminary screening for antimicrobialactivity. Journal of Ethnopharmacology. Volume 33(3). P.p. : 213-216.
- **Chaib., 2000 :** Caractéristique floristique des iles Kneiss. Projet de preservation de la biodiversité dans la Réserve naturelle des iles Kneiss. TUN /98/G52 : 13, 38).
- **Carpenter, J. L. 1990.** *Klebsiellapulmonary infections : occurrence at one medical center And review.* Rev.Infect.Dis. 12 :672-682.

Référence Bibliographiques

- **Chi, H.W., Yang, Y.S., Shang, S.T., Chen, K.H., Yeh, K.M., Chang, F.Y., and Lin, J.C. (2011).** Candida Albicans versus non-albicans bloodstream infections : the comparison of risk factors and outcome. J Microbiol Immunol Infect 44, 369-375.
- **Cintas LM., Rodríguez JM., Fernandez MF., Sletten K., Nes IF., Hernandez PE & Holo H (1995).** Isolation and characterization of pediocin L50 new bacteriocin from *Pediococcus acidilactici* with a broad inhibitory spectrum. Appl Environ Microbiol ;61 :2643–2648.
- **Chaalel A., Riazi A., Dubois-Dauphin R and Thonart P (2015).** Screening of Plantaricin EF and JK in an Algerian *Lactobacillus plantarum* isolate. Asian Pac J Trop Dis.5(6) : 474-482.

D

- **Do Carmo L.S., Cummings C., Roberto Linardi V., Souza Dias R., Maria De Souza J., De Sena M.J., Aparecida Dos Santos D., Shupp J.W., Karla Peres Pereira R., Jett M. (2004).** A case study of a massive staphylococcal food poisoning incident. Food borne Pathogens & Disease. 1 : 241-246.
- **Department of Health (DH), Estates & Facilities, & Government of Great Britain. (2013).** Water systems : HTM 04-01 : Addendum. *Pseudomonas aeruginosa* – advice for augmented Care units. 37.

E

- **Estevinho, A et Pereira B., 2007.** Phenolic compounds and antimicrobial activity of olive (*Olea Europaea* L. Cv. Cobrançosa) leaves. Journal of molecules. 12(5) : 1153- 1162.

F

- **Fahey, J. W., 2005.** *Moringa oleifera*: A review of the medical evidence for its nutritional, therapeutic, and prophylactic properties. Part 1. Phytochemistry. Volume 47. P.p. : 123-157.
- **F. Anwar and M. A. and A. H. G. , Sajid Latif, “Moringa oleifera: A food plant with multiple medicinal uses,”** Phyther. Res., vol. 22, no. 4, pp. 544–549, 2008, doi : 10.1002/ptr.
- **Francis Joannès., 2001** : Dictionnaire de la civilisation mésopotamienne. Ed Robert Laffont 2001, ISBN).
- **Freny J, R. F., Hansen W, and Bollet TC. 2000.** Précis de bactériologie clinique.
- **Fraisse, T., Crouzet, J., Lachaud, L., Durand, A., Charachon, S., Lavigne, J.P., and Sotto, A. (2011).** Candiduria in those over 85 years old : a retrospective study of 73 patients. Intern Med 50, 1935-1940.
- **Fuglie, L. J., 1999.** The miracle tree : *Moringa oleifera*: Natural nutrition for the tropics. Church World Service, Dakar. 68 pp. ; revised in 2001 and Published as The Miracle Tree : The Multiple Attributes of *Moringa* , 172.
- **Fraisse, T., Crouzet, J., Lachaud, L., Durand, A., Charachon, S., Lavigne, J.P., and Sotto, A. (2011).** Candiduria in those over 85 years old : a retrospective study of 73 patients. Intern Med 50, 1935-1940.

Référence Bibliographiques

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

G

- **Ghrabi Z S and R L. (2008).** *Artemisia herba alba* Asso. A Guide to Medicinal Plants in NorthAfrica : 49 – 49.)
- **Ghrabi Z. and Sand R.L. 2008.** *Artemisia herba alba* Asso.A Guide to Medicinal Plants in NorthAfrica, pp 19 – 49.

K

- **K. Amina and W. Khadija,** “Contribution à l'étude des huiles végétales africaines *Moringa oleifera*Lam,” Université arabie ben Mehidium Al-Bawaqi, 2015.
- **Kempf I. et Zeitoun S., 2009.** The cost of antibioticresistance : Analysis and consequences.Thèse. AFSSA LERAPP, unité mycoplasmodologie-bactériologie, Zoopole-lesCroix, Ploufragan, France.
- **Kishor, G. K., Pande ,S. et Podile, A.R. (2005).** Biological control of lateleaf spot of Peanut (*Arachishypogaea*) withchitinolyticbacteria. The American Phytopathological Society , 95 , 1157- 1165.

L

- **Louni S., 2009** :Extraction et caractérisation physicochimique de l'huile de graines de *Moringa oleifera*. Mémoire de Magister , Ecole Nationale Supérieure Agronomique ElHarrach , 90 p.
- **Laleye, O. A. F., Ahissou, H., Olounlade, A. P., Azando, E.V. B., Laleye, A., 2015.** Etude bibliographique de trois plantes antidiabétiques de la flore béninoise : *Khayasenegalensis* (Desr) A. Juss (Meliaceae), *Momordicacharantia* Linn (Cucurbitaceae) et *Moringa oleifera*Lam (*Moringa* ceae), *Int. J. Biol. Chem. Sci.* Volume 9(5). P.p. : 2682-2700.
- **Lipipun, V., Kurokawa, M., Suttisri, R., Taweechotipart, P., Pramyothin, P., Hattori, M., Shiraki, T., 2003.** Efficacy of Thaimedicinal plant extractsagainst herpes simplex virus type 1 infection in vitro and in vivo. *Antiviral Res.* Volume 60(3). P.p. : 175-180.
- **Le Minor L., Richard C. (1993).** Méthodes de laboratoire pour l'identification des Entérobactéries .Institut Pasteur.120 :86-99.

M

- **Meda N.B., 2011** .Etude comparative des systèmes d'irrigation goutte à goutte et d'aspersion sur la production de *Moringa oleifera* dans la commune de Dano. Mémoire d'ingénieur, Université polytechnique de bobo- dioulasso, Burkina Faso, 46 p.
- **M. B. N. B. Nabila.** “Activité antioxydante des extraits des composés phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien,” Université Aboubakr Belkaïd Tlemcen Faculté, 2012.
- **Mirjalili M.H., Tabatabaei S.M.F., Hadian J., Nejad S.E., Sonboli A.2007.** Phenological variation of the essential oil of *Artemisiascoparia* from Iran. *Essent.oilRes* 19: 326–329.

Référence Bibliographiques

- **Muskett, H., Shahin, J., Eyres, G., Harvey, S., Rowan, K., and Harrison, D. (2011).** Riskfactors for Invasive fungaldisease in criticallyilladult patients : a systematicreview. Crit Care 15, R287.
- **Mena, K. D., & Gerba, C. P. (2009).** Riskassessment of Pseudomonas aeruginosa in water. In D. M. Whitacre (Ed.), Reviews of Environmental Contamination and Toxicology (Vol. 201, pp. 71-115) : Springer US.
- **Molyneux , P. 2004.** The use of the stable free radical diphenylpierylhydrazyl (DPPH) for estimatingantioxidantactivitysongklanakaran . Journal of science technology , 26 (2) : 211219.

N

- **Nambiar, V. S., Guin, P., Parnami, S., Daniel, M., 2010.** Impact of antioxidantsfromdrumstickleaves on the lipid profile of hyperlipidemics. Journal of HerbalMedicine and Toxicology. Volume 4(1). P.p. : 165-172.
- **Nabli M. A., 1989 :** Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisiennes, tome I. Ed. MAB (Faculté des sciences de Tunis). 186-188.Huiles essentielles d' *Artemisia mesatlanica*, plante endémique du Maroc. Bulletin de la Société Royale des Science de Liege 81, 4-21.)
- **Nabli M. A.1989.** Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie. Tunisiennes, tome I. Ed. MAB, Faculté des scienBendjilali B., Richard H.,Liddle P.1984.Chémotypes d' armoise blanche du Maroc, congrés international de la société italienne de phyto-chimie , 131-151 p. ces de Tunis, pp 186-188.

P

- **Putri, S. H., Nuranjani, F., Ardiansah, I., 2017.** Study of preparationmethod in antioxidantsanalysisfromkelorseeds (*Moringa oleifera*L.) tofu coagulation. Journal of industrial and information technology in agriculture. Volume 1(2). P.p. : 73- 78.
- **proksch P. (2002).** *Artemisia herba-alba*. In : Wright CW (ed.) *Artemisia*, London & New York : Taylor & Francis : 81-86p.
- **Palleroni, N.J., 2008.** The road to the taxonomy of Pseudomonas. In : Cornelis, P.(Ed.), Pseudomonas : Genomics and MolecularBiology. CaisterAcademicPress, Belgium, pp. 1–18.
- **Podschn, R. and U. Ullmann. 1998.** Klebsiellasp. As nosocomial pathogens : Epidemiology, taxonomy, typingmethods, and pathogenicityfactors. Clin.Microbiol.Rev. 11 :589-603.

Q

- **Quezel P. &, Santa S., 1962-1963 :** Nouvelle flore de l' Algérie et des régions méridionales. Tome I.Ed CNRS. Paris, 1170.)

R

- **R., Vijay, B., Komal, M., Aswar, P. B., Khadabadi, S. S., 2009.** Comparative studies on

Référence Bibliographiques

anthelmintic activity of *Moringa oleifera* and *Vitex negundo*. Asian J. Research. Chem. Volume 2(2). P.p. : 181-182.

- **Raj, A. J., Gopalakrishnan, V. K., Yadav, S. A., Dorairaj, S., 2011.** Antimicrobial activity of *Moringa oleifera* (Lam.) root extract. Journal of Pharmacy Research. Volume 4(5). P.p. : 14261427.

S

- **Salhi, 2012** : Allelochemicals from some medicinal and aromatic plants and their potential use as bioherbicides. P 39.
- **S. K. Das, D. D. Juyal, and M. Ali,** “Comparative Phytochemical Evaluation, Investigation and Activity of *Moringa Oleifera* Leaves and Flowers Extract,” World J. Pharm. Res., vol. 4, no. 12, pp. 1348–1362, 2015.
- **Siddiq, A., Anwar, F., Manzoor, M., Ammara, F., 2005.** Antioxidant activity of different solvent extract of *Moringa oleifera* leaves under accelerated storage of sunflower oil. Asian journal of plant sciences. Volume 4(6). P.p. : 630-635.
- **Singleton V.L., Orthofer R. & Lamuela-Raventos R. M., 1999:** Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. Method. Enzymol 299 : 152-178.

T

- **T. Radovich,** “*Moringa*,” Farm For. Prod. Mark. Profile *Moringa* by Ted Rad., p. 12, 2019.
- **Torres-Castillo, J. A., Sinagawa-García, S. R., Martínez-Ávila, G. C. G., López-Flores, A. B., Sánchez et al., 2013.** *Moringa oleifera*: phytochemical detection, antioxidants, enzymes and antifungal properties. *PHYTON* ISSN. Volume 82. P.p. : 193-202.
- **Tastekin D., Atasever M., Adigüzel G., Keles M., Tastekin A. 2006.** Hypoglycaemic effect of *Artemisia herba-alba* in experimental hyperglycaemic rats. Bull Vet Inst Pulawy 50 : 235238.

X

- **X. Kou, B. Li, J. B. Olayanju, J. M. Drake, and N. Chen,** “Nutraceutical or pharmacological potential of *Moringa oleifera* Lam.,” *Nutrients*, vol. 10, no. 3, 2018, doi: 10.3390/nu10030343.

Y

- **Yin Y., Gong F.Y., Xin Wu X., Sun Y., Li Y., Chen T., Xu Q. 2008.** Anti-inflammatory and immunosuppressive effect of flavones isolated from *Artemisia vestita*. *Ethnopharmacol* 120: 1–6.
- **Yang S.-C., Lin C.-H., Aljuffali I.A., Fang J.-Y. (2017).** Current pathogenic *Escherichia coli* Foodborne outbreak cases and therapy development. *Archives of Microbiology*. 199 :811-825.
- **Yala D., Merad A., Mohamed D et Ouar Korich M., 2001.** Classification et mode d’action des antibiotiques. *Médecine du Maghreb*. (1) : 5-12.
- **Yuan, Y. V., Carrington, M. F., & Walsh, N. A. (2005).** Extracts from dulse (*Palmariapalmata*

Référence Bibliographiques

) are effective antioxidants and inhibitors of cell proliferation in vitro . Food and Chemical Toxicology , 43 , 1073-1081 .

Z

- **Zakaria , Z. , Aziz , R. , Lachimanan , Y.L. , Sreenivasan , S. , Rathinam , X. 2008.** Antioxidant activity of *Coleus blumei* , *Orthosiphon stamineus* , *Ocimum basilicum* and *Mentha arvensis* from Lamiaceae family . Int J Nat Eng Sei , 2 : 93-95 .
- **Zhishen, J., Mengcheng, T., Jianming, W., 1999.** The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. Food chemistry. Volume 64 (4). P.p. : 555-559.