

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE & BIOCHIMIE

N°:



DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

FILIERE : SCIENCES BIOLOGIQUES

OPTION : MICROBIOLOGIE APPLIQUÉE

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique**

Par :

DAHMANI Siham, BELAID Razika & BELAADA Salah Elddine

Intitulé

**Évaluation, *in vitro*, des activités biologiques de
Haloxylon scoparium Pomel**

Soutenu devant le jury composé de :

Dr. GUETOUACHE Mourad

Université Mohamed Boudiaf M'sila

Président

Dr. RÉGGAMI Yassine

Université Mohamed Boudiaf M'sila

Rapporteur

Dr. MEDJEKAL Samir

Université Mohamed Boudiaf M'sila

Examineur

Année universitaire : 2021 /2022

Remerciement

Avant tout, nous remercions "Allah" le tout puissant de nous avoir donné la santé, la force, le courage, la patience, la persistance et nous a permis d'exploiter les moyens disponibles à fin d'accomplir ce modeste travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à notre encadrant Dr. RÉGGAMI Yassine, pour avoir proposé et diriger cette étude, pour son assistance et ses conseils pour assurer le succès de ce travail.

Nous sommes très reconnaissants, tout en remerciant chaleureusement Dr. GUETOUACHÉ Mourad et Dr. MEDJEKAL Samir d'avoir accepté de juger notre travail.

Nos remerciements vont également à tous les enseignants du département de microbiologie et biochimie.

Nous remercions finalement tous ceux qui nous ont aidés d'une manière ou d'une autre.

Un grand merci à tous.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail;

À Mes très chers parents qui m'ont soutenu et encouragé durant toute ma vie.

À ma très chère sœur : Fatima.

À tous les membres de La familles Dahmani.

*À mes amies et à toute la promotion de MASTER en
Microbiologie Appliquée 2021_2022.*

Siham

Je dédie ce modeste travail :

À La Source de joie et de bonheur, mon père

À la lumière de mes jours, Maman que j'aime

À Ma sœur : Chahra

À Mes frères Yacine et Ameer

À Tous les membres des deux familles Belaid, Belatrache

À Toutes mes collègues et amies

RAJKA

*Je dédie ce modeste travail en signe de respect,
de reconnaissance et de gratitude.*

*À mes très chers parents, que j'admire beaucoup, qui m'ont toujours aidé
dans ma vie et qui n'ont pas cessés de m'encourager.*

À mes sœurs, Mes frères et Tous les membres de la famille Belaada.

À Tous mes amis

Salah

Sommaire

Résumé.....	i
Liste des abréviations	ii
Liste des figures.....	iii
Listes des tableaux.....	iv
Introduction	1
I. : <i>Haloxylon scouparium</i> Pomel.....	2
I.1. Définition	2
I.2. Classification	2
I.3. Description.....	3
I.4. Composition phytochimique	3
I.5. Mode d'adaptation	3
I.6. Utilisations traditionnelles.....	3
II. Activité antioxydante et effet antibactérien.....	6
II.1. L'activité antioxydante.....	6
II.1.1. Stress oxydant.....	6
II.1.2. Les radicaux libres	6
II.1.3. Antioxydants.....	7
II.2. Les métabolites secondaires:	7
II.2.1. Les polyphénols:	7
II.2.2. Les flavonoïdes	9
II.3. L'effet antibactérien	10
II.3.1. Généralités	10
II.4. L'altération de la viande de poulets.....	12
I. Matériels et méthodes	14
I.1. Matériel.....	14

I.2. Méthodes.....	15
I.2.1. Extraction.....	15
I.2.2. Calcul du rendement d'extraction.....	15
I.2.3. Évaluation des effets des extraits aqueux et méthanolique sur l'altération des viandes	16
I.2.4. Dosage des métabolites secondaires des extraits aqueux et méthanolique	16
I.2.5. Activité antioxydante D'extraits Aqueux Et Méthanolique	17
I.2.6. Effet antibactérien d'extraits aqueux et méthanoliques	18
II. Résultats et discussion	20
II.1. Rendements des extractions	20
II.2. Évaluation des effets des extraits aqueux et méthanolique sur l'altération des viandes	21
II.3. Dosage polyphénols et flavonoïdes	22
II.4. Activité antioxydante des extraits aqueux et organiques	22
II.5. Activité antibactérienne.....	23
Conclusion.....	25
Références bibliographiques.....	27

ملخص

الهالوكسيلون *scoparium Pomel* هو نبات طبي ينتمي إلى عائلة *Amaranthaceae* ؛ يتم توزيعه على نطاق واسع في الأطلس الصحراوي ويسمى محلياً "ريميث". تستخدم الأجزاء الهوائية من هذا النبات تقليدياً كمبيدات اليرقات وعلاج مشاكل العين والجهاز الهضمي. تم هذا العمل بهدف التعرف على بعض المواد الكيميائية النباتية وتقييم النشاط المضاد للأكسدة للمستخلصات المحضرة من أوراق وسيقان النبات. يتم تحضير المستخلصات باستخدام تقنية النقع باستخدام مذيبات مختلفة القطبية ؛ معدل الاستخلاص 12.95% للمستخلص المائي و 51.5% للمستخلص الميثانولي ، أعلى معدل للبوليفينول موجود في المستخلص الميثانولي (10.811 ± 0.126 ميكروغرام من مكافئ حمض الغاليك / ملغ من المستخلص). أظهر المستخلص المائي أعلى محتوى من مركبات الفلافونويد (19.692 ± 0.276 ميكروغرام ما يعادل كيرسيتين / ملغ من المستخلص). أظهر تقييم الفاعلية المضادة للجراثيم للمستخلصات ضد DPPH أن المستخلص الميثانولي له أعلى فعالية ($IC_{50} = 44.33$ مجم / مل). أظهر تقدير التأثير المضاد للبكتيريا للنبات أن المستخلصات المائية والميثانولية ليس لها أي تأثير على سلالات *Staphylococcus aureus*. الإشريكية القولونية والزائفة الزنجارية. من ناحية أخرى ، تظهر نتائجنا أنها لا تحافظ على لحم الدجاج المفروم.

الكلمات المفتاحية: هالوكسيلون سكوباريوم بوميل ، نشاط مضاد للأكسدة ، تأثير مضاد للجراثيم ، استخلاص.

Abstract

Haloxylon scoparium Pomel is a medicinal plant belonging to the Amaranthaceae family; it is widely distributed in the Saharan atlas and locally called "Remeth". The aerial parts of this plant are traditionally used as anti-larvicides and treat eye and digestive tract problems. This work was done with the aim of identifying certain phytochemicals and evaluating the antioxidant activity of extracts prepared from the leaves and stems of the plant. The extracts are prepared using the maceration technique with two solvents of different polarities; the extraction yield is 12.95% for the aqueous extract and 51.5% for the methanolic extract, The highest rate of polyphenols is found in the methanolic extract ($10.811 \pm 0.126 \mu\text{g}$ gallic acid equivalent/mg of extract). The aqueous extract showed the highest contents of flavonoids ($19.692 \pm 0.276 \mu\text{g}$ equivalent quercetin/mg of extract). The evaluation of the antiradical potency of the extracts against DPPH showed that the methanolic extract has the highest activity ($\text{IC}_{50} = 44.33 \text{ mg/ml}$). The estimation of the antibacterial effect of the plant showed that the aqueous and methanolic extracts have no effects on Staphylococcus aureus strains; Escherichia coli and Pseudomonas aeruginosa. On the other hand, our results show that they do not preserve ground chicken meat.

Keywords: Haloxylon scoparium Pomel, Antioxidant activity, Antibacterial effect, Extraction.

Résumé

Haloxylon scoparium Pomel est une plante médicinale appartenant à la famille des *Amaranthaceae*; elle est largement distribuée dans l'atlas saharien et appelée localement "Remeth". Les parties aériennes de cette plante sont utilisées traditionnellement comme anti-larvicides et traitent les yeux et les problèmes du tube digestif. On a fait ce travail dans le but d'identifier certains composés phytochimiques et d'évaluer l'activité antioxydante des extraits préparés à partir des feuilles et tiges de la plante. Les extraits sont préparés en utilisant la technique de macération par deux solvants de polarités différentes; le rendement d'extraction est de 12.95% pour l'extrait aqueux et 51.5% pour l'extrait méthanolique. Le taux le plus élevé de polyphénols est trouvé dans l'extrait méthanolique ($10.811 \pm 0.126 \mu\text{g}$ équivalent d'acide gallique/mg d'extrait). L'extrait aqueux a montré les teneurs les plus élevées en flavonoïdes ($19.692 \pm 0.276 \mu\text{g}$ équivalent quercétine /mg d'extrait). L'évaluation du pouvoir antiradicalaire des extraits contre le DPPH a montré que l'extrait méthanolique possède l'activité la plus élevée ($\text{IC}_{50} = 44.33 \text{ mg/ml}$). L'estimation de l'effet antibactérien de la plante a montré que les extraits aqueux et méthanoliques n'ont pas d'effets sur les souches *Staphylococcus aureus*; *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa*. D'autre part, nos résultats montrent qu'ils ne conservent pas la viande hachée de poulets.

Mots clés : *Haloxylon scoparium* Pomel, Activité antioxydante, Effet antibactérien, Extraction.

Liste des abréviations

DPPH : 2,2-diphényl-1-picrylhydrazole.

EAG/MS : Equivalent d'acide gallique par apport matière sèche

EM : Extrait méthanolique.

EOR / ROS : Espèces réactives de l'oxygène.

I% : Pourcentage d'inhibition.

IC50 : Concentration de l'échantillon fournissant 50% d'inhibition.

MeOH : Méthanol.

AlCl3 : Trichlorure d'Aluminium.

FeCl3 : Chlorure de fer.

Na2CO3 : Carbonate de Sodium.

MHA : Mueller-Hinton Agar.

°C : Degré Celsius

h : Heure

H2O : Eau

Mg : Milligramme

ml : Millilitre

min : Minutes

T° : Température

Liste des figures

Figure 1 :	Photographie de la partie aérienne de la plante <i>haloxylon soparium</i> Pomel.....	2
Figure 2 :	Photographie des différentes parties de la plante <i>haloxylon scoparium</i> Pomel. (A) feuilles. (B) fleurs.....	3
Figure 3 :	La balance d'équilibre entre les systèmes pro et antioxydants.....	6
Figure 4 :	Différentes voies de la genèse des espèces réactives de l'oxygène et de l'azote dans l'organisme.....	7
Figure 5 :	la structure du noyau phénol.....	8
Figure 6 :	Principales classes et les structure des polyphénols.....	8
Figure 7 :	Le squelette de base des flavonoïdes.....	9
Figure 8 :	Principales classes des flavonoïdes.....	9
Figure 9 :	Observation des souches d' <i>Escherichia coli</i> après coloration de gram sous microscope optique (G x 100).....	10
Figure 10 :	Aspect Morphologique De Souche De <i>Staphylococcus Aureus</i> Observé Au Microscope Electronique.....	11
Figure 11 :	Morphologie et Mobilité De <i>P. Aerginosa</i>	11
Figure 12 :	Réaction du DPPH avec les antioxydants.....	17
Figure 13 :	Effets des extraites (aqueux et organique) des espèces évaluées de <i>haloxylon</i> sur l'aspect visuel de le poulet hachée.....	21
Figure 14 :	Représentation des valeurs des IC ₅₀ pour les extraits étudiés et pour la quercétine (contrôle positif).....	23

Listes des tableaux

Tableau 1 :	Les compositions chimiques de <i>H. scoparium</i> Pomel.....	4
Tableau 2 :	Rendements des extractions aqueux et organiques de <i>H.scoparium</i>	20
Tableau 3 :	Dosage des polyphénols et flavonoïdes totaux des extraits de <i>H. scoparium pomel</i>	22
Tableau 4 :	Activités Antibactériennes des Différentes Extraits.....	23

Introduction

Introduction

L'Algérie est très riche par de nombreuses plantes aromatiques et médicinales existant à l'état spontané et possédant un grand intérêt par leurs propriétés thérapeutiques aromatiques et odorantes (Amroun. 2018). Elles sont utilisées pour prévenir, soulager et traiter plusieurs maladies humaines.

La famille d'*amarantacées* est abondante dans les deux continents américains et en Afrique subsaharienne. Il y a des plantes herbacées annuelles ou vivaces. Les rameaux couverts des trichomes simple; Les feuilles sont généralement alternes, simple aux marges entières. L'appareil végétatif, anatomie y compris, est similaire à celui des *chénopodiacées*.

La famille comprend de nombreuses espèces adventices mais beaucoup sont cultivées ; les graines de certaines *Amaranthus* sont comestibles, et consommées en Amérique du sud. Quelques espèces sont connues pour leurs qualités médicinales.

Le travail effectué et présenté dans ce mémoire se situe dans ce contexte. L'objectif visé est une étude comparative *in vitro* des activités biologiques de l'extrait aqueux et l'extrait organique de *Haloxylon scouparium* Pomel

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I

Haloxylon scouparium Pomel

I. : *Haloxylon scoparium* Pomel.

I.1. Définition

Haloxylon scoparium Pomel ou *Hammada scoparia* Pomel (Zohary, 1966) ; c'est une plante médicinale appartenant à la famille Amaranthaceae (Ozenda, 1958 ; Quezel et Santa, 1963). Le nom bien connu est le Remth (Louerrad et al., 2016) ; on le trouve dans les régions arides et semi-arides et quelques régions de la méditerranées (Zerriouh, 2015) ; qui favorisent les conditions écologiques particuliers (édaphique ; climatique et floristique) dans l'Atlas saharien (Bouchrite et al., 2017).



Figure 1 : Photographie de la partie aérienne de la plante *Haloxylon scoparium* Pomel (Guettiani, 2021).

I.2. Classification : selon (Mohammedi, 2013).

Règne: Plantae

Embranchement: Phanérogames

Sous Embranchement: Angiospermes

Classe: Eudicots

Ordre : Caryophyllales

Famille : Amaranthaceae

Genre : *Haloxylon*

Espèce : *H. scoparium*

I.3. Description

Est un arbuste halophyte à tige grêle et ramifiée répartis (Li et al., 2010) ; contient des épis floraux courts et les fruits roses ou rouges (Loucif, 2020). Ou début de l'hiver se compose à grains horizontales avec de taille différentes (entre 3 à 5 cm) à diamètre 1,5 mm (Guettiani, 2021) ; à forme variable, j'usqu'à 1 m de hauteur (Bouchrite et al., 2017).



Figure 2. Photographie des différentes parties de la plante *Haloxylon scoparium* Pomel. (A) feuilles. (B) fleurs. (Guettiani, 2021).

I.4. Composition phytochimique

Les principales composées chimiques de *H.scoparium* Pomel sont des métabolites secondaires en particulier des alcaloïdes et des polyphénols (Zerriouh, 2015). Les molécules isolées et identifiées sont montrées dans le **tableau 1** (Zerriouh et al., 2014).

I.5. Mode d'adaptation

H.scoparium Pomel peut s'adapter à la chaleur car il possède des épines afin de réduire la perte d'eau ; ainsi que réduisant la surface du feuilles contrairement à la période humide pendant laquelle la production des grandes feuilles (Boughani, 1995).

I.6. Utilisations traditionnelles

H.scoparium pomel utilise pour le traitement les troubles et les problèmes des yeux (Ziani, 2017) ; traiter les désordres de la digestion et les piqures scorpions (Geurrah et al., 2015), contient des propriétés anticancéreuses, des activités anti-plasmodiales (Salah et al., 2002 ; Sathiyamoorthy. ,1997) et larvicides (Rached, 2009). Traiter les morsures de serpent, le diabète et les maux d'estomac (Karchoufa et al., 2020).

Tableau 1 : les compositions chimiques de *H.scoparium* pomel (Zerriouh et al., 2014).

Métabolites secondaires	Classe	Nom chimique	Références
Alcaloïdes	Tétrahydroisoquinolines	-carnéguine -N-méthylisosalsoline	Benkreife et al 1990, El-shazly 2003 Bouaziz et al 2016
	Isoquinolines	-isosalsoline -salsolidine -déhydrosalsoline	
	Indol	-tryptamine -N-méthyltryptamine	
	Isoquinoline	-N-méthylcorydaldine	
	B-carboline	-2méthyl-1234-tétrahydro-β-carboline	
Composés phénoliques	Flavonol triglycosides	Isorhamnetin 3-O-β -D-xylopyranosyl- (1'''→3''')-α -L-rhamnopyranosyl- (1'''→6''')-β -D galactopyranoside	Ben salah et al 2002
		Isorhamnetin 3-O-β-D-apiofuranosyl- (1'''→2'')[α -L-rhamnopyranosyl- (1'''→6''')]-β -D-galactopyranoside	
		Isorhamnetin 3-O-α -L-rhamnopyranosyl-(1'''→2'') [α -L-rhamnopyranosyl-(1'''→6''')]-Dgalactopyranoside	
	Flavone	Chrysoeriol	Chao et al 2013
	Phénol simple	-catéchol	
	Acides phénoliques	-acide coumarique -acide cinnamique -acide caféoyliquinique	

Chapitre II

Activité antioxydante et effet antibactérien

II. Activité antioxydante et effet antibactérien

II.1. L'activité antioxydante

II.1.1. Stress oxydant

II.1.1.1. Définition :

Le stress oxydant est défini comme un déséquilibre entre les systèmes pro-oxydants et antioxydants (Atamer, 2008).

II.1.1.2. L'origine de stress oxydant :

L'origine de stress oxydant est multifactoriel (Moussous et Zemit, 2020) :

- * Intoxications aux métaux lourds (mercure, plomb, cadmium)
- * Irradiations (UV, rayons X...).
- * Carences nutritionnelles (vitamines, oligo-éléments).
- * Anomalies génétiques (mauvais codage pour une protéine)

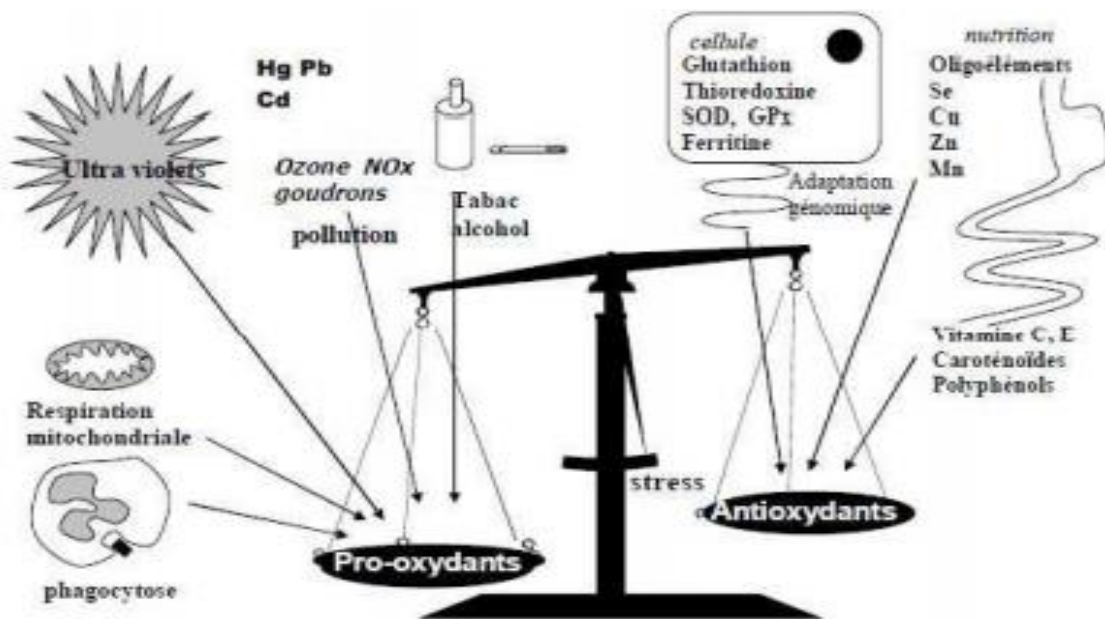


Figure 3 : La balance d'équilibre entre les systèmes pro et antioxydants (Favier, 2003).

II.1.2. Les radicaux libres

II.1.2.1. Définition

Un radical libre est une molécule ou un simple atome possèdent un électron ou plusieurs non apparié sur une orbitale. L'ensemble des radicaux libres et de leur précurseur sont appelés les espèces réactives de l'oxygène (ERO) (Obame et Engonge, 2009).

II.1.3. Antioxydants

II.1.3.1. Définition

Les antioxydants sont définis comme toute substance qui a la capacité de retarder, prévenir ou inhiber la production d'oxydants toxiques qui ont produit et l'inactiver ; stoppant ainsi la réaction en chaîne de transmission ces oxydants produisent (Tang et Halliwell, 2010).

II.1.3.2. Mécanismes d'action des antioxydants

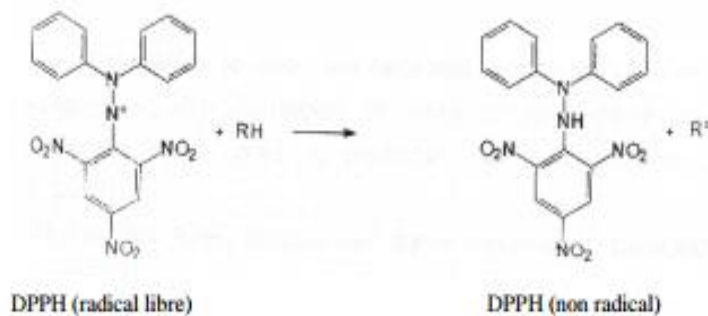


Figure 30a : Réaction du DPPH avec un antioxydant

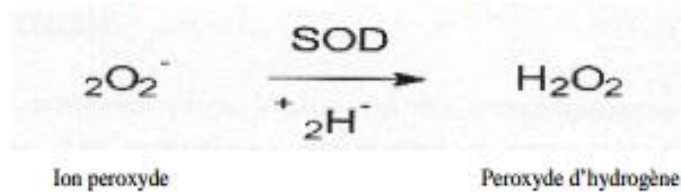


Figure 30b : Réaction de la superoxyde dismutase SOD

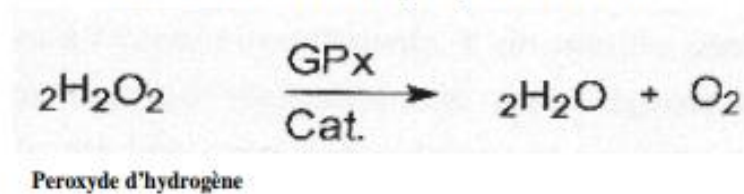


Figure 4 : Différentes voies de la genèse des espèces réactives de l'oxygène et de l'azote dans l'organisme (Behadada, 2017).

II.2. Les métabolites secondaires:

II.2.1. Les polyphénols:

II.2.1.1. Définition :

sont des métabolites secondaires végétaux (Macheix, 2005); Qu'utilise dans la médecine traditionnelle et modern par ce que contient des activités antioxydantes (Mecherne, 2014).

Sont des composés contiennent ou moins un noyau benzénique ; possèdent une structure variée (Ghouar et Sabeg, 2018).

II.2.1.2. **Structure** : contient une structure variée :

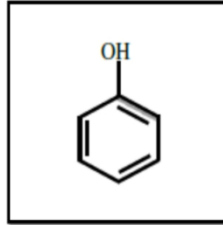
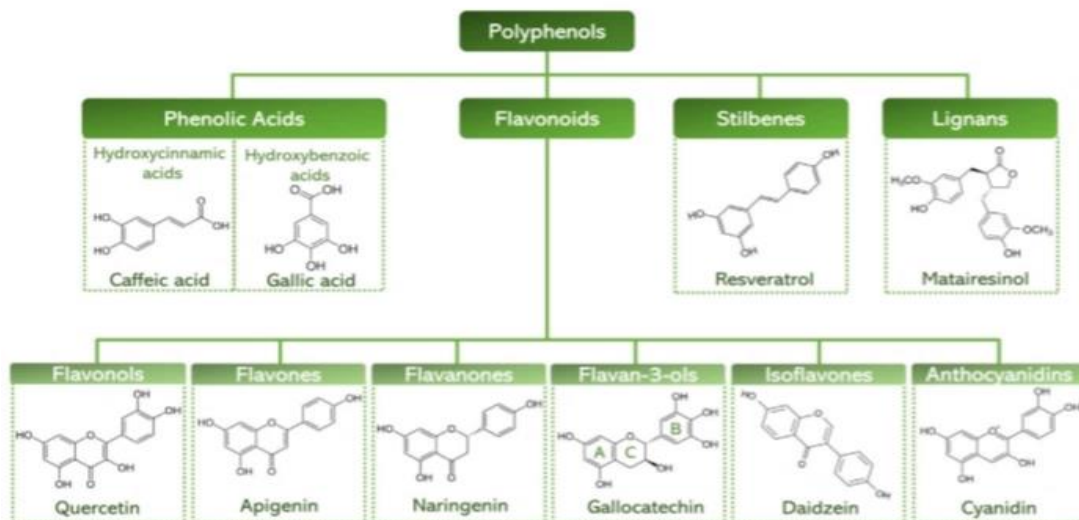


Figure 5 : la structure du noyau phénol (Sarni-Manchado).

II.2.1.3. Classification :

Il y a deux sous-classes les dérivés d'acide benzoïque et les dérivés d'acide cinnamique (Manach *et al.*, 2004).



Classification and typical structures of major food polyphenols

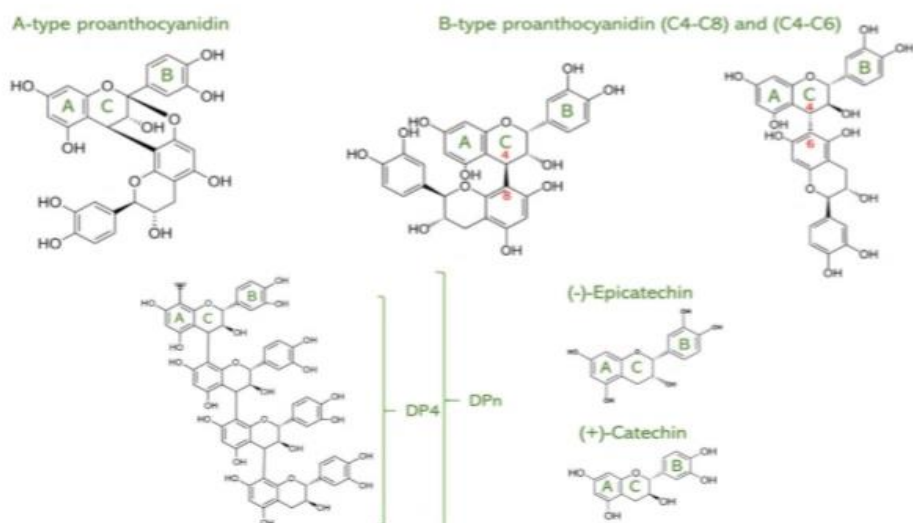


Figure 6 : Principales classes et les structures des polyphénols (Quideau, 2011).

II.2.2. Les flavonoïdes

II.2.2.1. Définition

Sont des métabolites secondaires les plus abondants contenus dans les végétaux par rapport aux composés phénoliques (Stoclet et Schini-kherth, 2011) ; ils ont des effets biologiques sur l'organisme (Morand, 2014).

II.2.2.2. Structure :

Sont des composés formés par 15 atomes de carbone (diphényl propane) constitué de 2 noyaux aromatiques ; reliés par un hétérocycle d'oxygène (Dacosta, 2003).

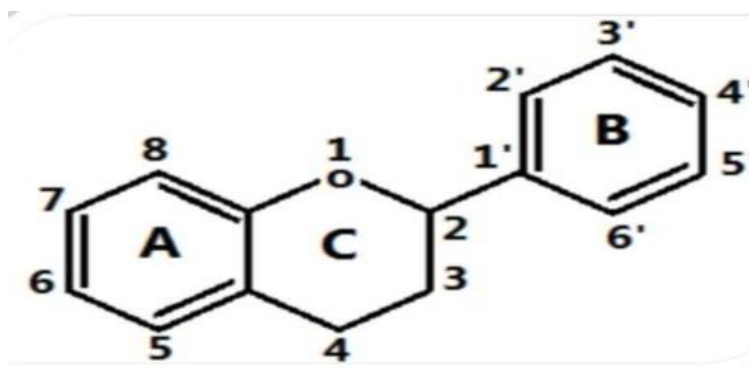


Figure 7: Le squelette de base des flavonoïdes (Collin et Crouzet, 2011).

II.2.2.3. Classification

Les flavonoïdes sont dérivés du noyau flavone (Benguerba, 2008).

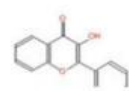
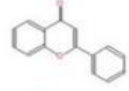
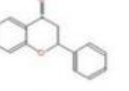
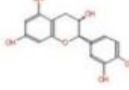
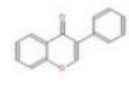
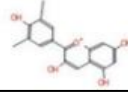
Classes	Molécules	Sources alimentaires majeures
Flavonols	 quercétine, kaempférol, myricétine	oignons, épinards, brocolis, tomates, thé, vin rouge.
Flavones	 apigénine, lutéoline	céréales, plantes aromatiques, tisanes.
Flavanones	 hespéretine, naringénine, ériodictyol	agrumes.
Isoflavones	 daïdzéine, génistéine	soja, légumineuses.
Flavanols	 Monomères : catéchines, gallocatéchines Polymères : proanthocyanidines	cacao, thé, pomme, fruits.
Anthocyanes	 cyanidine, pélagonidine, malvidine, delphinidine	baies, fruits rouges, vin rouge.

Figure 8: Principales classes des flavonoïdes (Morand, 2014).

II.3. L'effet antibactérien

II.3.1. Généralités

L'environnement de l'homme c'est chargé par les microorganismes qui sont présente dans plusieurs lieux externes comme le sol ; l'eau et l'aire et interne comme le tube digestif et le système respiratoire Etc (Beraz et Mohamed Hanchour, 2018).

II.3.1.1. *Escherichia coli*

C'est une bactérie bacille à forme cocobacillaire ou cylindrique ; à gram négatif existe dans la famille Enterobacteriacease (Boulhbal, 2009) ; ils possèdent le caractère de croissance rapide à 37 °C ; il a la capacité de fermenter divers sucres (Oussad et Rabert, 2017).

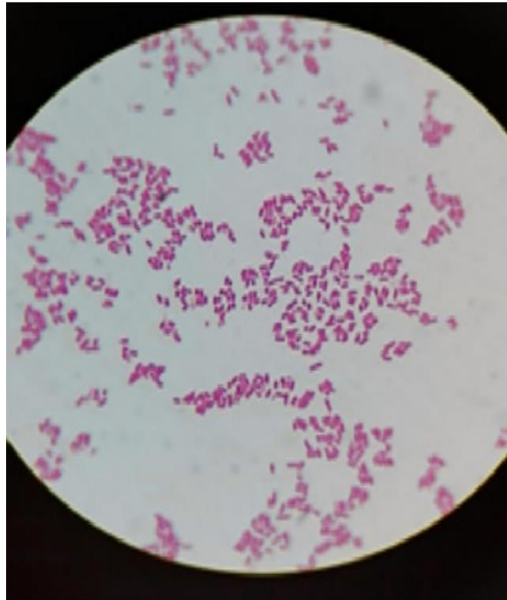


Figure 9 : Observation des souches d'*Escherichia coli* après coloration de gram sous microscope optique (G x 100) (Debbi et Saadi, 2019).

II.3.1.2. *Staphylococcus aureus*

C'est une bactérie appartient a germe ubiquitaire à gram positive et forme cocci ; en courtes chaines ou grappes des raisins (Géraldine, 2009) ; multirésistance aux antibiotiques par exemple le méthicilline (Jocelyne berniere, 2015).



Figure 10 : Aspect morphologique de souche de *Staphylococcus Aureus* observé au microscope électronique (Benbouabdalla et Ziane, 2015).

II.3.1.1. *Pseudomonas Aerginosa*

C'est une bactérie appartient à la famille pseudomonaceae ; contient forme de bâtonnets rigides à gram négative ; elle est mobile rarement immobile et aérobies stricts, ayant un métabolisme exclusivement respiratoire et ne fermer jamais le glucose (Bourahla et Haddache, 2016).

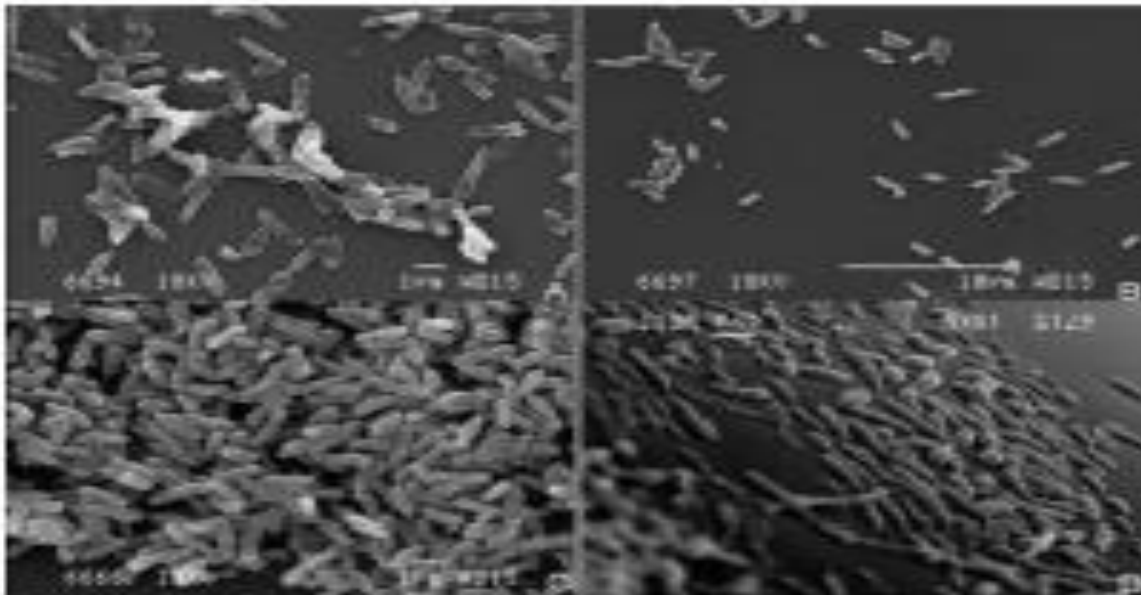


Figure 11 : Morphologie et Mobilité De *P. Aerginosa* (Attree.,2013).

II.4. L'altération de la viande de poulets

Les problèmes actuels de santé publique et d'environnement nécessitent l'identification des changements des régimes qui améliorent les méthodes de conservation et réduisent l'impact environnemental (Marlène et al., 2019).

Le poulet représente un écosystème naturel dans lequel des conditions favorables ou les inconvénients déterminent la survie et la croissance de certaines souches spécifiques (Cenci-Goga, 2012).

PARTIE
EXPERIMENTALE
I
Matériel et Méthodes

I. Matériels et méthodes

I.1. Matériel

La plante *Haloxylon scoparium*, a été récoltée durant le mois de février 2022, dans la région de sarsov (tamanrasset), Algérie. Le matériel végétal a été séché à température ambiante, à l'obscurité et à l'abri de l'humidité. Après séchage, la plante (tiges ; feuilles) est broyée et stockée dans un endroit bien ventilé à température ambiante.

Matériel:

- Spectrophotométrie
- Bain ultrasonique
- Rotavapeur de type Buchi R-200.
- Balance de précision
- Agitateur
- Mortier
- Boîtes de pétrie
- Autoclave
- Entonnoir
- Plaque chauffante
- Micropipette
- Papier filtre
- Bec Benzène
- Ans de platine
- Écouvillon stérile
- Tube à essai
- Pince stérilisée
- Disques vide stériles
- Réfrigérateur
- Étuve

Produits:

- Eau distillée
- Eau physiologique
- Poulets hachée
- Folin-Ciocalteu
- carbonate de Sodium (Na_2CO_3)
- Acide gallique
- Trichlorure d'Aluminium (AlCl_3)
- DPPH (2,2-diphényl-2-picryl-hydrazyle)
- La quercétine
- Méthanol

I.2. Méthodes

I.2.1. Extraction

I.2.1.1. Les extraits aqueux

Les résidus secs des extraits aqueux des espèces étudiées ont été obtenus, en suivant les étapes décrites par (Benkhaled et Senator., 2015).

- 100 g de la poudre obtenue est ensuite infusé dans 1000 ml de l'eau distillée préalablement chauffée à 100°C ; ce mélange agité et macéré à 20 °C pendant 4 heures à l'aide d'un agitateur magnétique.
- Après refroidissement, le mélange est filtré sur papier Wattman (3 mm) par filtration sous vide.
- les aliquotes du filtrat sont placées dans des boîtes de pétri afin d'être déshydratées à l'aide d'une étuve (à 40 °C pendant 24 h).
- le résidu sec obtenu est gratté et conservé à +4°C dans un flacon hermétiquement fermé jusqu'à l'utilisation.

I.2.1.2. Les extraits méthanoliques

L'extraction est effectuée selon la méthode décrite par Siracusa et ses collaborateurs en 2011, avec quelques modifications.

50 g de la poudre du matériel végétal sont macérés dans 500 ml de méthanol pendant 72h avec une agitation occasionnelle à température ambiante et à l'abri de la lumière. Après filtration, le filtrat est soumis à une évaporation et l'extrait obtenu est ensuite séché à l'étuve et conservé à 4°C jusqu'à utilisation.

I.2.2. Calcul du rendement d'extraction

Le rapport entre le poids de l'extrait (sec ou huile essentielle) et le poids de la plante à traiter c'est Le rendement de la plante en extraits (Carré., 1953). Le rendement qui est exprimé en pourcentage a été calculé par la formule suivante :

$$R\% = PE/PA \times 100.$$

Où :

R= Rendement de l'extrait en pourcentage.

PE= Poids de l'extrait en gramme.

PA= Poids de la plante en gramme.

I.2.3. Évaluation des effets des extraits aqueux et méthanolique sur l'altération des viandes

L'évaluation de l'efficacité des extraits aqueux a été réalisée selon les étapes suivantes :

500 g de poulet hachée sont achetés chez un bouché local dans la ville de M'sila, puis l'évaluation de l'efficacité des extraits aqueux et méthanoliques a été réalisée selon les étapes suivantes : transportés au laboratoire dans les 1h, qui en suivit l'achat et maintenu environ une heure à 4 °C. Ensuite, l'échantillon global est divisé en dix portions de 50 g. On pose chaque portion de viande hachée (50 g) dans une boîte de Pétri, puis on ajoute un volume approprié de l'extrait aqueux et méthanolique (15mg/100ml, 20mg/100ml et 25mg/100ml) de plantes évaluées (*H. scoparium*). Le choix de ces doses est effectué de telle façon qu'elles n'altèrent pas les caractéristiques organoleptiques de la viande car l'utilisation des Ext Aq ET Mé dans les aliments est limitée par leurs propriétés sensorielles. Un échantillon témoin n'a subi aucun traitement. L'état d'altération de la viande hachée (couleur, odeur et présence de l'exsudat) a été suivi pendant 5 jour à la température ambiante.

I.2.4. Dosage des métabolites secondaires des extraits aqueux et méthanolique

I.2.4.1. Dosage des polyphénols totaux

Le dosage des polyphénols totaux est effectué par le test de Folin-Ciocalteu (Li et al., 2007). Le réactif Folin-Ciocalteu est constitué par un mélange d'acide phosphomolybdique ($H_3PMO_{12}O_{40}$) et d'acide phosphotungstique ($H_3PW_{12}O_{40}$). IL est réduit, lors de l'oxydation des phénols en un mélange d'oxydes bleus de tungstène et de molybdène. La coloration produite dont l'absorption est maximale à environ 760-765 nm est proportionnelle à la quantité de polyphénols présents dans les extraits végétaux (Ben Abbas et Djoudi., 2018).

Premièrement, préparer un mélange de Folin-Ciocalteu (10%) et ajouter à 200 µl de chaque extrait à une concentration de 2 mg/ml ou à 200 µl de méthanol pour l'extrait méthanolique et l'eau distillé pour l'extrait aqueux utilisé pour dissoudre les extraits (blanc). Mélanger immédiatement après avoir l'ajouté et incubé durant 4 min ; préparé une solution de carbonate de Sodium (Na_2CO_3) à une concentration de 75 g/l et ajouté 800µl, puis on incube durant 2 h à température ambiante et à l'abri de la lumière. Mesuré l'absorbance à $\lambda = 765nm$ par un spectrophotomètre (Shimadzu UVmini-1240). La courbe d'étalonnage de l'acide gallique (dissout dans le méthanol) est préparée par quatre concentrations différentes (10, 20, 40, 80 µg/ml). Les concentrations de polyphénols dans les extraits sont calculées et exprimées en µg d'équivalent d'acide gallique par mg d'extrait sec (µg EAG/mg E).

I.2.4.2. Dosage des flavonoïdes

Le dosage des flavonoïdes se fait par la méthode de trichlorure d'Aluminium (AlCl_3) (Bahorun *et al.*, 1996). Les flavonoïdes contiennent un groupement hydroxyle (OH) libre en position 5 ; qui est susceptible de donner avec le groupement CO un complexe coloré avec le chlorure d'aluminium.

Prépare une solution d' AlCl_3 (2%) et ajoute 1 ml avec 1 ml de chaque solution des extraits préparés à des concentrations différentes (2 et 4 mg/ml) et dissouts dans le méthanol pour les extraits méthanoliques et l'eau distillé pour les extraits aqueux. Après incubation à l'obscurité durant 10 min, mesuré l'absorbance à $\lambda = 430$ nm. Le calcul de la concentration des flavonoïdes dans les extraits se fait à l'aide d'une gamme d'étalonnage établie avec la quercétine (dissoute dans le méthanol) à quatre concentrations (5, 10, 20 et 40 $\mu\text{g/ml}$). Elle est exprimée en μg d'équivalent de la quercétine par mg d'extrait sec ($\mu\text{g EQ/mg E}$).

I.2.5. Activité antioxydante D'extraits Aqueux Et Méthanolique

I.2.5.1. Test au DPPH

Le test DPPH (2,2-diphényl-2-picryl-hydrazyle) ; est une méthode largement qui permet de mesurer le pouvoir réducteur par le calcul de la CI_{50} des substances antioxydantes contenues dans un extrait. Ce test est réalisé suivant le protocole décrit par Brand Williams *et ses collaborateurs* 1995.

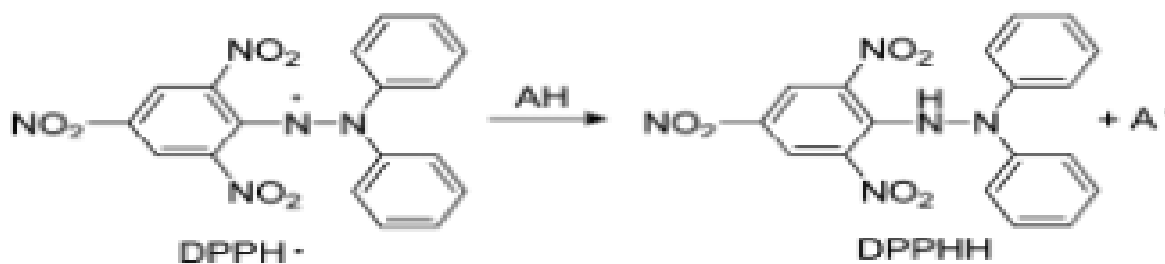


Figure 12 : Réaction du DPPH avec les antioxydants (Massaro *et al.*, 2016).

1250 μl d'une solution méthanolique du DPPH (0.04mg/ml) sont ajoutés à 50 μl de chaque extrait (à concentrations différentes (8 ;4 ;2 ou à 50 μl de Méthanol (témoin négatif). Après agitation, conservés les tubes à température ambiante à l'abri de la lumière pendant 30 min après mesurée l'absorbance à 517 nm. Utilise La quercétine (dissoute dans le méthanol) comme témoin positif (Ben Abbas *et Djoudi*. 2018).

Le pourcentage d'inhibition du radical libre DPPH est calculé par la formule suivante :

$$I\% = [(A \text{ témoin} - A \text{ éch}) / A \text{ témoin}] \times 100$$

I% : pourcentage d'inhibition du radical libre DPPH.

A témoin : Absorbance du témoin négatif.

A éch : Absorbance de l'échantillon.

La concentration de l'échantillon provoquant 50% d'inhibition (IC₅₀) est calculée à partir du graphique représentant le pourcentage d'inhibition en fonction de la concentration de l'extrait.

I.2.6. Effet antibactérien d'extraits aqueux et méthanoliques

La gélose MHA coulée et solidifiée dans les boîtes de Pétri a été creusée à l'aide d'un emporte-pièce pour faire des puits de 7mm (à trois points équidistants du centre et des bords de la boîte). Les puits ainsi formés sont remplis d'une part avec 30µl de la solution préparée l'extrait aqueux dans l'eau distillé, pour réaliser des concentrations finales de 45 ,75 et 105 mg/ml. Trois répétitions ont été réalisées pour chaque extrait (03 puits remplis du même extrait et de la même concentration par boîte). Les puits du contrôle négatif sont remplis de 30 µl de solvant méthanol. Les boîtes sont incubées à 37°C pendant 24h. L'action inhibitrice se manifeste par la formation d'une auréole autour des puits. La lecture des résultats s'effectue par formation de zones d'inhibition (Aboul et al., 1996).

II

Résultats et Discussion

II. Résultats et discussion

II.1. Rendements des extractions

Les résultats indiquent qu'à partir de 50 g de la poudre macérés dans 500 ml de chaque solvant, on a eu des rendements d'extraction qui sont exprimés en pourcentage de masse d'extrait par rapport à la masse initiale du matériel végétal. Les rendements obtenus sont représentés dans le **tableau 2** :

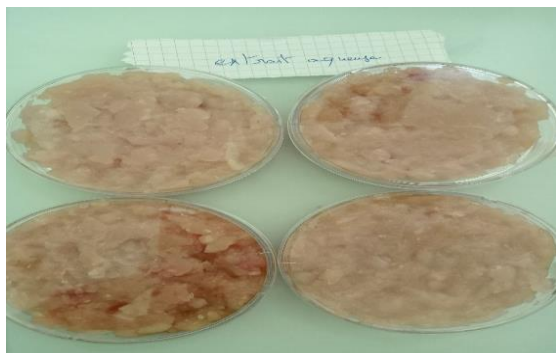
Tableau 2 : Rendements des extractions aqueuse et organique de *H. scoparium* pomel.

Extrait	Rendement (%)
Aqueux	12,95
Méthanol	51,5

- L'extrait méthanolique a donné le rendement le plus élevé (51.5 %) par rapport aux autres extraits. Il est bien connu que le chauffage peut améliorer la solubilité de certains composés et donc augmenter le rendement de l'extraction. L'extrait méthanolique est suivi par l'extrait aqueux dont le rendement est égal à 12.95 %.

-Dans la présente étude, le rendement en extrait aqueux d'*H. scoparium* (12,95 %) est supérieur à celui obtenu par [Lamchouri et al., \(2012\)](#) de l'Est du Maroc (10,50%). Notre rendement en extrait méthanolique d'*H. scoparium* (51,50 %) est supérieur au rendement (10 %) trouvé par [lamchouri., \(2012\)](#) de l'Est du Maroc. Cette différence peut être expliquée par la variation d'espèce, de son origine, la période de récolte de la plante, la méthode et les conditions expérimentales de l'extraction [Berrouane \(2014\)](#).

II.2. Évaluation des effets des extraits aqueux et méthanolique sur l'altération des viandes



1 jour



Après 5 jour



Après 7 jour

Figure 13 : Effets des extraits (aqueux et organique) des espèces évalués de *haloxylon* sur l'aspect visuel du poulet hachée.

Nous avons observé un changement de couleur, présence d'odeur et exsudat des poulets hachées, ce qui montre que les extraits n'ont pas des effets sur la conservation de poulet.

II.3. Dosage polyphénols et flavonoïdes

Dans le but de caractériser les extraits préparés, un dosage de polyphénols et de flavonoïdes a été effectué. Les résultats sont présentés dans le **tableau 3** :

Tableau 3 : Dosage de polyphénols et de flavonoïdes des extraits de *H. scoparium* Pomel.

Extrait	Teneur en polyphénols (μg EAG/mg E)	Teneur en flavonoïdes (μg EQ/mg E)
Extrait aqueux	5,863 \pm 0,225	19,692 \pm 0,225
Extrait organique	10,811 \pm 0,126	5,957 \pm 0,341

EAG : équivalent d'acide gallique, EQ : équivalent de quercétine : extrait.

Selon le **tableau 3**, l'extrait organique est plus riche en polyphénol (10,811 \pm 0,126) par rapport l'extrait aqueux (5,863 \pm 0,225) ; D'après une étude réalisée par [boulanouar et cherib en 2017](#), la teneur totale en composés phénoliques dans l'extrait aqueux 108,41 \pm 4,59 mg.EAG/g.

Pour les flavonoïdes, l'extrait aqueux est plus riche en flavonoïdes (19,692 \pm 0,225) par rapport l'extrait méthanolique (5,957 \pm 0,341) ; selon le résultat de [boulanouar et cherib en 2017](#) ; la plante à de très faible quantité de flavonoïdes dans l'extrait aqueux (2,72 \pm 0,54 μg EQ/mg).

II.4. Activité antioxydante des extraits aqueux et organiques

L'évaluation de l'activité antioxydante des différents extraits de *H. scoparium* Pomel a été réalisée par le test au DPPH.

L'histogramme ci-dessous (**figure 14**) représente les valeurs des IC₅₀ pour les extraits étudiés et pour la quercétine (contrôle positif).

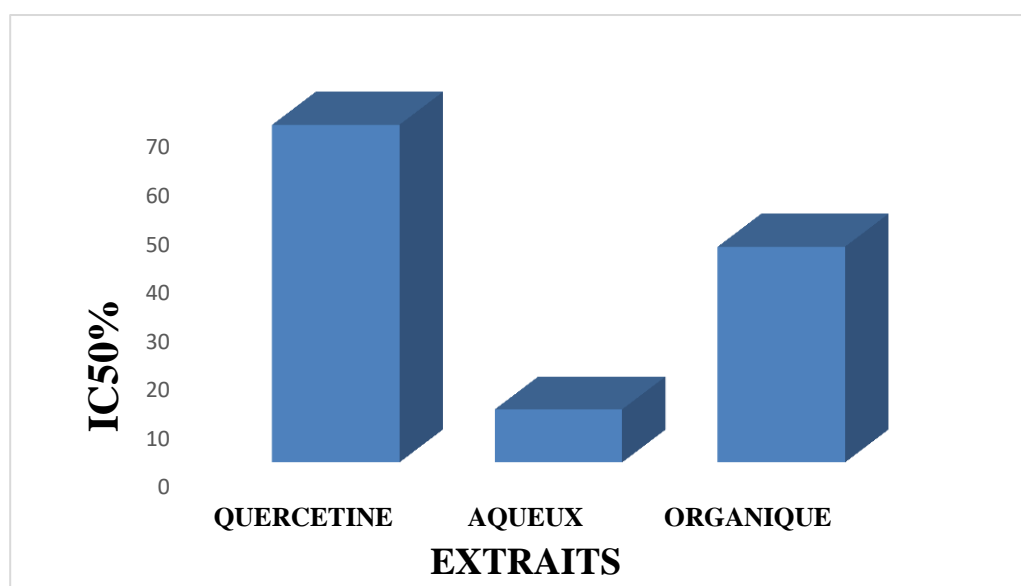


Figure 14 : Représentation des valeurs des IC₅₀ pour les extraits étudiés et pour la quercétine (contrôle positif).

D'après les résultats obtenus, le pourcentage d'inhibition du radical libre augmente parallèlement à l'augmentation de la concentration soit pour la quercétine ou pour les différents extraits de la plante. En général, les extraits étudiés n'ont pas montré une activité considérable dans ce test avec des valeurs d'IC₅₀ très élevées. L'extrait méthanolique a donné une IC₅₀ égale à 44.33%, l'extrait aqueux donne IC₅₀ = 10.90 et la quercétine (IC₅₀ = 69.39).

II.5. Activité antibactérienne

Tableau 4 : Activités antibactériennes des différents extraits.

	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
L'extrait aqueux	-	-	-
L'extrait organique	-	-	-

(-) : pas des effets

On n'a pas observé des zones d'inhibition ce qui montre que pas des effets antibactériens (*Staphylococcus aureus*; *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa*) ; [Lamchouri et al.](#), en 2012 on fait la même expérience et obtenir le même résultats (pas des effets).

CONCLUSION

Conclusion

Actuellement, les populations s'orientent vers la médecine traditionnelle qui est basée sur l'utilisation de plantes médicinales. Ces plantes demeurent la source fiable de principes actifs connus par leurs propriétés thérapeutiques.

Dans la présente étude, nous avons effectué un travail permettant de contribuer à la mise en évidence de quelques activités biologiques de *Haloxylon scoparium* Pomel.

L'évaluation quantitative de polyphénols totaux par la méthode Folin-ciocalteu a révélé la présence de quantité plus élevée de ces métabolites dans l'extrait méthanolique tandis que l'extrait aqueux a montré une teneur plus élevée en flavonoïdes.

L'estimation de l'effet antibactérien de la plante a montré que les extraits aqueux et méthanolique n'ont pas des effets sur les souches *Staphylococcus aureus*; *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa*. D'autre part, nos résultats montrent qu'ils ne conservent pas la viande hachée de poulets.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

A

- About Ela, M. A., El-Shaer, N. S., &Ghanem, N. B. (1996). Antimicrobial evaluation and chromatographic analysis of some essential and fixed oils. *Pharmazie*, 51(12), 993-994.
- Atamer, A. (2008). The importance of paraoxonase 1 activity, nitricoxide and lipidperoxidation in hepatosteatosis. *J. Int. Med.Res*,36 : 771-776p.
- Atere, T. G., Akinloye, O. A., Ugbaja, R. N., Ojo, D. A., & Dealtry, G. (2018). In vitro antioxidant capacity and free radical scavenging evaluation of standardized extract of *Costusafer* leaf. *Food Science and Human Wellness*, 7(4), 266-272.
- Attalah Barkahoum et Belatrache Hanane. 2018. mémoire contribution à l'évaluation des activités biologiques, in vitro, des extraits aqueux et des huiles essentielles de trois espèces du genre *Artemisia*.

B

- Bahorun, T., Gressier, B., Trotin, F., Brunet, C., Dine, T., Luyckx, M., ... & Pinkas, M. (1996). Oxygen species scavenging activity of phenolic extracts from hawthorn fresh plant organs and pharmaceutical preparations. *Arzneimittel-forschung*, 46(11), 1086-1089.
- Benguerba Adlen 2008 Mémoireetude Phytochimique Et De La Phase Butanolique De L'espece *Inula Crithmoides* L.
- Benkrief, R., Brum-Bousquet, M., Tillequin, F. & Koch, M. (1989). Alkaloids and flavonoid from aerial parts of *Hammada articulata* ssp. *scoparia*. *Annales Pharmaceutiques Françaises*, 48(4), 219-224.
- Benkhaled, A., Senator, A., (2015). Effects Of Aqueous Leaf Extract Of *Limoniastrum Guyonianum* Pretreatment On Nickel Induced Acute Heamatotoxicity In Male Mice. *Global Veterinaria* ,15 (5) : 493-497.
- Ben Salah, H., Jarraya, R., Martin, M.-T., Veitch, N. C., Grayer, R. J., Simmonds, M. S. & Damak, M. (2002). Flavonol triglycosides from the leaves of *Hammada scoparia* (Pomel) Iljin. *Chemical And Pharmaceutical Bulletin*, 50 (9), 1268-1270.
- Beraz I Et Mohamed Hanchour F. 2018. Etude Phytochimique Et Activité Antibactérienne De Quatre Plantes Sahariennes (*Artemisa Herba Helba*, *Haloxylon Scoparium*, *Peganum Harmala* Et *Zygophyllum Album*) ; Faculte De Science De La Nature Et De La Vie Département De Biologie ; Universite Abdelhamid Ibn Badis De Mostaganem.

- Boucherit Hafidha¹, Benabdeli Khéloufi², Benaradj Abdelkrim¹ 2017 Caractérisation Floristique De La Steppe A Hammada Scoparia Dans L'atlas Saharien Oranais (Naama).
- Boughani A., 1995. Contribution A L'étude De La Flore Et Des Formations Végétales Du Sud Des Monts Du Zab (Ouled Djellel, Wilaya De Biskra), Phytomasse, Applications Cartographiques Et Aménagement. Thèse De Magister., U.S.T.H.B ; 226p.
- Boulhbal, F . (2009). Manuel De Microbiologie. Office Des Publications Universitaires. Benaknoun (Alger) : Edition 2.277p.
- Bravo, L. (1998). "Polyphenols : Chemistry, Dietary Sources, Metabolism, And Nutritional Significance." *Nutrition Reviews* 56(11) : 317-333.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. L. W. T. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food science and Technology*, 28(1), 25-30.

C

- Carré, P., (1953). Précis De Technologie Et De Chimie Industrielle. Tome 3. Ed. Ballière J.B. Et Fils. France, Paris.
- Chao, H. C., Najjaa, H., Villareal, M. O., Ksouri, R., Han, J., Neffati, M. & Isoda, H. (2013). *Arthrophytum scoparium* inhibits melanogenesis through the down-regulation of tyrosinase and melanogenic gene expressions in b16 melanoma cells. *Experimental Dermatology*, 22(2), 131-136.
- Cenci-Goga B.T., (2012). Fattori Che Influenzano La Crescita E La Sopravvivenza Dei Microrganismi Negli Alimenti. In : Colavita G. (Ed.), *Igiene E Tecnologia Degli Alimenti Di Origine Animale*. Le Point Vétérinaire Italie Ed., Milano, Italy.
- Collin, S., & Crouzet, J. (2011). *Polyphénols Et Procédés : Transformation Des Polyphénols Au Travers Des Procédés Appliqués A L'agro-Alimentaire*. Lavoisier.

D

- Dacosta Y., *Les Phytonutriments Bioactifs*, Ed. Yves Dacosta, Paris, 2003, P. 317.
- Debbi Souad & Saadi Meriem 2019 M2moire Isolement, Identification Et Etude De La Résistance Des Souches D'escherichia ; Coli Isolées Dans Différents Service De L'hôpital De Lakhdaria.

E

El-Shazly, A. & Wink, M. (2003). Tetrahydroisoquinoline and β -carboline alkaloids from *Haloxylon articulatum* (Cav.) Bunge (Chenopodiaceae). *Zeitschrift für Naturforschung. C*, 58,477-480.

F

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

G

Géraldine, D. (2009). Caractérisation, Epidémiologie Et Pathogénie D'un Clone De *Staphylococcus Aureus* Résistant A La Méthicilline Portant Le Gène De La Toxine Du Choc Toxique Staphylococcique (Tsst1.Thèse De Doctorat. Sciences Agricoles. Université Claude Bernard - Lyon I. Français, P220.

G Ghouar Maroua Et Sabeg Khawla 2018 Mémoire Etude Des Activités Biologiques De La Plante *Artemisia Campestris*.

Guerrah Mounira Segueni Mériem 2015 Mémoire Contribution A L'étude Biochimique De Quelques Plantes Médicinales Dans Le Sahara Septentrional Algérien

Guettiani S Afa Elyakine 2021 Mémoire De Activités Antioxydant De Plante Médicinale (*Haloxylon Scoparium* Pomel).

J

Jocelyn Bernier-Lachance 2015 ; Prévalence Et Caractérisation De *Staphylococcus Aureus* Résistant A La Méthicilline D'origine Aviaire Au Québec, Mémior ; Département De Pathologie Et De Microbiologie ; Faculté De Médecine Vétérinaire, Université De Montréal.

K

Kharchoufa Loubna,¹ Mohamed Bouhrim,¹ Nouredine Bencheikh,¹ Soufiane El Assri,² Asmae Amirou,¹ Amal Yamani,¹ Mohammed Choukri,^{2,3} Hassane Mekhfi,¹ And Mostafa Elachouri ¹ Article Acute And Subacute Toxicity Studies Of The Aqueous Extract From *Haloxylon Scoparium* Pomel (*Hammada Scoparia* (Pomel)) By Oral Administration In Rodents.Article,

L

- Lamchouri F, T. Benali. Bennani B, H. Toufik C, L. Ibn Majdoub Hassania, M. Bouachrine E, B. Lyoussi D 2012 Preliminary Phytochemical And Antimicrobial Investigations Of Extracts Of Haloxylon Scoparium J. Mater. Environ. Sci. 3 (4) (2012) 754-759.
- Li Yanfang, Inken Plitzko, Janine Zaugg, Steffen Hering, § And Matthias Hamburger, J. Nat. Prod. 2010, 73, 768–770 Hplc-Based Activity Profiling For Gabaa Receptor Modulators: A New Dihydroisocoumarin From Haloxylon Scoparium .
- Li, H. B., Cheng, K. W., Wong, C. C., Fan, K. W., Chen, F., & Jiang, Y. (2007). Evaluation Of Antioxidant Capacity And Total Phenolic Content Of Different Fractions Of Selected Microalgae. Food Chemistry, 102(3), 771-776.
- Loucif Ahlam Acyivité 2020 Mémoire De Antioxydant De Plant Médicinal « Haloxylon Scoparium ».

M

- Mohammedi Zohra 2013 Etude Phytochimique et Activités Biologiques de quelques Plantes médicinales de la Région Nord et Sud Ouest de l'Algérie.
- Macheix, Jj., Christian, Ja. & Allemand, J. (2005). Les composés phénoliques des végétaux. Un exemple de métabolites secondaires d'importance économique. Collection biologique, press polytechniques et universitaires, Romandes, 1-192.
- Manach, C., A. Scalbert, C. Morand, C. Remesy et L. Jimenez (2004). "Polyphenols: Food sources and bioavailability." American Journal of Clinical Nutrition 79(5) : 727-747.
- Marlène Perignon, Tangui Barré, Rozenn Gazan, Florent Vieux, Valérie Micard, Marie-Josèphe Amiot^{1,2}, Nicole Darmon^{1,2} 2019 ARTICLE Prise En Compte De La Biodisponibilité Des Nutriments Lors De L'identification De Régimes Alimentaires Plus Durables : La Consommation De Viande Est-Elle Toujours A Réduire? Integrating Nutrient Bioavailability When Identifying Sustainable Diets: How Low Should We Reduce Meat Consumption?
- Mechernene Bakhta 2014 Mémoire Evaluation De L'activité Antioxydante De Quelques Extaits De La Racine De Bryonia Dioica.
- Mercan, MD. 2010. Le Stress Oxydatif. Unilabs A.R.L., Lausanne. P 3-15.
- MORAND ; C 2014. Intérêt Des Aliments Riches En Flavonoïdes Pour Le Maintien De La Santé Cardio-Métabolique.
- Moussous Widad & Zemit Fatma Zohra 2020 Mémoire Deactivité Antioxydante Et Antiulcéreuse De Carthamus Caeruleus L.

O

OUSAAD Houria & M Elle RABET Nadia 2017. Mémoire Caractérisation Phénotypique De L'antibiorésistance et De Quelques Facteurs De Virulence de Souches D'e.Coli Pathogènes Aviaires(APEC).

Ozenda P.1991.Flore Et Végétation Du Sahara.2ème Edition. CNRS.Paris, 344p.

Q

Quideau, S., Deffieux, D., Douat-Casassus, C., & Pouységu, L. (2011). Plant Polyphenols: Chemical Properties, Biological Activities, And Synthesis. *Angewandte Chemie International Edition*, 50(3), 586– 621.

Quezel P., Santa S. ; Nouvelle Flore De l'Algérie Et Des Régions Désertiques Méridionales. Tome II, Ed. CNRS, Paris (1963).

S

Salah H. B., Jarraya R., Martin M.-T., Veitch N. C., Grayer R. J., Simmonds M. S. J. And Damark M ; Flavonol Triglycosides From The Leaves Of Hammada Scoparia (Pomel) Iljin ; *Chem. Pharm. Bull.* 50, 1268–1270 (2002).

Sarni-Manchado, P. & Cheynier, V. (2006). *Les Polyphénols En Agroalimentaire*. Ed Tec Et Doc Lavoisier, 02-11.

Sathiyamoorthy P., Lugasi-Evgi H., Van-Damme P., Abu-Rabia A., Gopas J. And Golangoldhirsh A.; Larvicidal Activity In Desert Plants Of The Negev And Bedouin Market Plant Products; *Int. J. Pharmacog.* 35, 265–273 (1997).

Siracusa, L., Saija, A., Cristani, M., Cimino, F., D'Arrigo, M., Trombetta, D., & Ruberto, G. (2011). Phytocomplexes From Liquorice (*Glycyrrhiza Glabra L.*) Leaves— Chemical Characterization And Evaluation Of Their Antioxidant, Anti-Genotoxic And Antiinflammatory Activity. *Fitoterapia*, 82(4), 546-556.

Stoclet J.-C., V. Schini-Kerth 2010. Flavonoïdes Alimentaires Et Santé Humaine Dietary Flavonoids And Human Health 31.

T

Tang SY, Halliwell B. 2010. Medicinal Plants And Antioxydants : What Do We Learn From Cell Culture And *Caenorhabditis Elegans* Studies? *Biochemical And Biophysical Research Communications*, 394(1) : 1-5.

Z

- Zeriouh M., Merghache S., Djaziri R., Selles C., Sekkl Fz., Investigation Of Hammada Scoparia Antidiabetic Activity And Toxicity In Rat. International Journal Of Phytomedecine 2014 ;6 :327.334.
- Ziani Borhane Eddine Cherif 2017. Thèse En Vue De L'obtention Du Diplôme De Doctorat En Sciences Agronomiques Thème Extraits De Douze Plantes Médicinales Poussant En Algérie : Étude Phytochimique, Activité Biologique Et Essai D'incorporation Des Extraits De Deux Plantes Dans Une Huile D'olive.
- Zohary M., 1966. Flora Palaestina, the Israel Academy Of Science and Humanities. Jerusalem, Part I, P. 163.

ANNEXES

Annexes**Mueller Hinton gélosé (M-H) (g/l)**

-Extrait de viande 3 g.

- Hydrolysate acide de caséine 17.5g.

-Amidon 1.5 g.

-Agar 16 g.

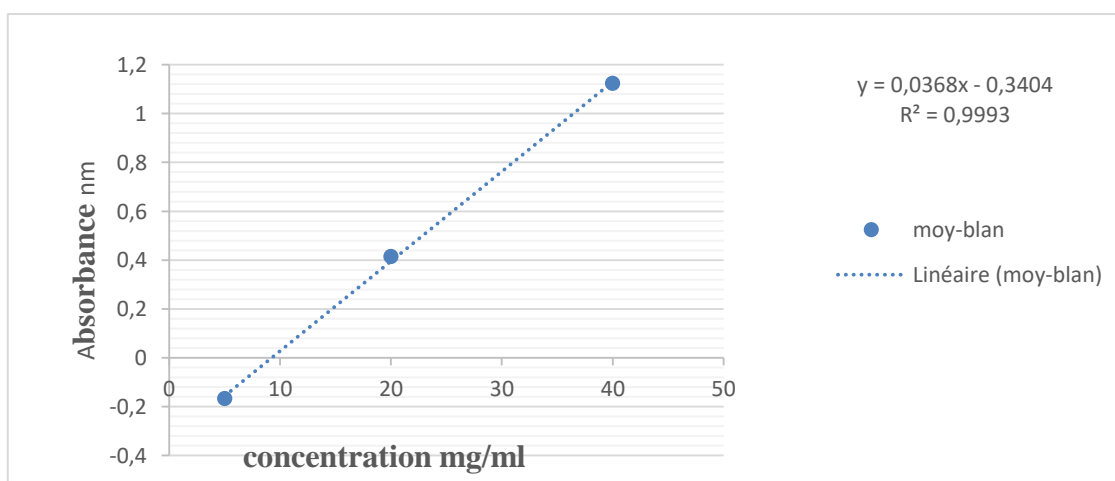
- Eau distillée 1000ml.

- PH 7.3.

Eau physiologique

- Eau distillée 1000ml.

- NaCl 09 g.

Dosage de polyphénols**Dosage de flavonoïdes**