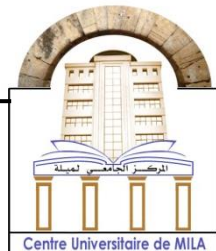


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N° Ref :.....

**Centre Universitaire Abdelhafid BOUSSOUF- Mila**

**Institut des Sciences et de la Technologie**

**Département des Sciences de la Nature et de la Vie**

**Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de**

**Master**

**Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie**

**Filière : Sciences Biologiques**

**Spécialité : Biochimie appliquée**

**Thème :**

**Etudes chimiques et biologiques d'*Artemisia herba alba*, *Origanum vulgare* L. et un composé synthétique.**

**Présenté par :**

- **Bendas Linda**
- **Fekraoui Fouzia**
- **Ouranadeur Madjida**

**Devant le jury : Menakh**

**Mouna**

(MAA) Centre universitaire de Mila

**Président**

**Ahmed gaid Khelthoum**

(MCB) Centre universitaire de Mila

**Examineur**

**Bougueria Hassiba**

(MCA) Centre universitaire de Mila

**Promoteur**

**Année Universitaire : 2021/2022**

# ***REMERCIEMENTS***

*Avant tout, nous remercions le grand Dieu tout puissant qui nous a donné la santé, la force, le courage et la volonté pour réaliser ce travail*

*Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements et nos profondes gratitudee à notre encadreur, **Dr Bougueria Hassiba** Maître de conférences A au Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf de Mila, pour la confiance qu'elle nous a accordée pour mener à bien ce travail. Sa simplicité, sa disponibilité, ses précieux conseils scientifiques qui ont guidé très efficacement notre travail, dont nous avons bénéficié tout au long de nos recherche.*

*Nous tenons aussi à remercier profondément les membres du jury :*

*Madame **Menakh Mouna** Maître assistant B au Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf de Mila, pour avoir accepté de présider le jury.*

*Et Madame **Ahmed Gayed Kelthoum** Maître de conférences B au Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf de Mila, pour avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Nous remercions également les Ingénieurs et les Techniciens du Laboratoire du Département des Sciences de la Nature et de la Vie.*

*Enfin nous exprimons nos plus profonds remerciements à toutes les personnes qui nous ont apporté leur soutien et qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

## **DÉDICACE**

*Mes remerciements vont tout d'abord au bon DIEU pour la volonté et la patience qu'il m'a donné durant ces longues années d'études afin que je puisse arriver à ce stade.*

*Je dédie ce modeste travail :*

*Aux personnes les plus chères au monde : Mon père Ammar et Ma mère Nora, qui sont la lumière de mes yeux, pour votre amour, votre affection Votre soutien constant Et sans qui je ne serais pas arrivée jusqu'ici. Recevez ici ma profonde gratitude pour vos innombrables sacrifices.*

*À Mon grand -père : Ahmed, Aïd, et mes grand- mère Fatima, Halima*

*À mes chers sœurs : Hassina, Widad, Chourouk, Malak, Hanin.*

*À mon frère : Hicham.*

*À mes deux petits chéris : Meriem, Zina.*

*À Mes amies : Imen, Rania, Ibtissem, Asma.*

*Pour votre fidèle amitié et les bons moments passés ensemble tout au long de mes études et en dehors.*

*À Mon encadreur Bouguerria Hassiba.*

*Pour son dévouement exemplaire et ses conseils constructifs, pour leur modestie, leur générosité et leur encouragement*

*À Mon binôme : Fouzia, Linda, ceux avec qui j'ai partagé la joie et la peine en faisant notre travail*

*À toutes ma famille et mes amies.*

**MADJDA**

## **DÉDICACE**

*Avant toute chose je remercie Allah le tout puissant de m'avoir donné  
la santé, la patience et le courage pour réaliser ce travail.*

### **JE DEDIE CE MODESTE TRAVAIL**

*À toutes les personnes qui m'encouragent toujours aux moments  
difficiles.*

*A la lumière de mes yeux, l'ombre de mes pas et le bonheur de ma vie  
ma mère Hassina qui ma apporte son appui durant toutes mes années  
d'étude, pour son sacrifice et soutien qui m'ont donné confiance,  
courage et sécurité.*

*A mon cher père Mansour qui m'a appris le sens de la persévérance  
tout au long de mes études, pour son sacrifice ses conseils et ses  
encouragements.*

*À mes chers frères : Salah, Abd elhak, Badiss.*

*À mes chères sœurs : Dalila, Zhor*

*À toute ma famille mes oncle et mes tantes*

*À Mon encadreur Hassiba Bougueria pour leur conseille, leur  
présence, et leur patience*

*À mon binôme de ce travail Fouzia, Madjda*

*Et en fin, à tous ceux qui m'aime.*

**LINDA**

## **DÉDICACE**

*Je dédie ce modeste travail*

*A mon très cher père Mahfoud, qui m'a toujours aidé et guidé vers le  
chemin de la réussite*

*A ma très chère mère Salima, Les mots ne suffisent pas pour exprimer  
toute l'affection que j'éprouve pour toi ; je te dois ma réussite, mon  
éducation, ma fierté. Tu m'as aimé très profondément et tu as été  
toujours une mère idéale*

*Mes chers frères Oussama, Nadjib, AdeL*

*Mes chères sœurs Hasna, Chaima Merci pour tous les efforts auxquels  
tu as toujours consenti pour moi voir réussir. Merci pour tes  
encouragements et tes conseils. Vous restez dans mes pensées et dans  
mon cœur*

*Je dédie cette travaille aussi*

*A mes chères amies : Leila, Asmahane, Sara, Housna, Salima*

*Docteur Memoul, Nabil et Mohamed.*

*À Mon encadreur Hassiba Bouguerria*

*À mon binôme de ce travail Madjda, Linda*

*A Tous mes amies et mes collègues de promotion 2022*

**FOUZIA**

## Résumé

---

Ce travail a été réalisé dans le cadre d'une étude chimique et biologique de deux plantes (*Origanum vulgare* L., *Artemisia herba alba*) et un colorant synthétique le (1-phénylazo -2-naphtol ). Les tests phytochimique réalisé lors de cette étude ont révélé la présence des différentes familles des composés chimiques de métabolites secondaire existant à des teneurs variables. Le rendement des deux plantes (*Origanum vulgare* L., *Artemisia herba alba*) après extraction dans les solvants, EtOH, MeOH, et l'eau est de (66,04 %), (28,7 %), (8%) pour l'*Origanum vulgare* .et de (70,01%), (23,39 %), (11,2%) pour l'*Artemisia herba alba*.

La teneur en polyphénols totaux a été déterminée en utilisant le réactif de Folin-Ciocalteu, qui montre la richesse des plantes étudiées en polyphénols dans les deux extraits (méthanolique et éthanolique). D'autre part, l'activité antioxydante par la méthode DPPH réalisée avec les extraits, donne une valeur de IC50 de 18,58 µg /ml (15 min) et 4,04 µg /ml (30 min) et 3,21 µg /ml (60min) pour la plante *Origanum vulgare* L., et à 10,36 µg /ml (15 min), 3,33 µg /ml (30min) et 1,09 µg /ml (60min) pour l'*Artemisia herba alba*, et à 23 ,48 µg /ml (15 min), 27,04 µg /ml (30min) et 25 ,16 µg /ml (60min) pour le colorant.

L'activité antibactérienne a été testée sur trois souches « *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus* » par la méthode de diffusion des disques sur milieu gélosé. Les résultats ont montré que l'extrait aqueux de l'*Origanum vulgare* L. possède une forte activité contre les 3 souche bactériennes, *Escherichia coli* avec une zone d'inhibition de (14,25 mm), *pseudomonas aeruginosa* de (13,17 mm) et *staphylococcus* de (11,18 mm). Alors que pour l'extrait aqueux d'*Artemisia herba alba* présente une activité seulement contre, *Escherichia coli* (12 mm) et *pseudomonas aeruginosa* (10,25 mm), d'autre part le colorant synthétique possède une activité sur les trois souches bactériennes avec une zone d'inhibition de (12,5 mm), (10mm) et (9,61) respectivement. En plus l'extrait éthanolique de deux plantes n'a aucun un effet d'inhibition contre les 3 souches bactériennes.

### Mots -clés

*Origanum vulgare* L., *Artemisia herba alba*, Test phytochimique, Activité antioxydant, Activité antibactérienne, colorants synthétiques.

## Abstract

---

This work was carried out as part of a chemical and biological study of two plants (*Origan vulgare* L., *Artemisia herba alba*) and a synthetic dye (1-phenylazo-2-naphthol).

Phytochemical tests conducted during this study revealed the presence of different families of chemical compounds of secondary metabolites present at varying levels. The yield of the two plants (*Origan vulgare* L., *Artemisia herba alba*) after extraction in solvent, EtOH, MeOH, and water is (66.04%), (28.7%), (8%) for *Origan vulgare* L. and (70.01%), (23.39%), (11.2) % for *Artemisia herba alba*.

The total polyphenol content was determined using the Folin-Ciocalteu reagent, which shows the polyphenol richness of the studied plants in both extracts (methanolic and ethanolic). On the other hand, the antioxidant activity by the DPPH method performed using extracts, gives an IC<sub>50</sub> value of 18.58 µg/ml (15 min), 4.04 µg/ml (30 min) and 3.21 µg/ml (60 min) for *Origan vulgare* L., 10.36 µg/mL (15 min), 3.33 µg/mL (30 min) and 1.09 µg/mL (60 min) for *Artemisia*, and 23.48 µg/mL (15 min) and 27.04 µg/mL (30 min) and 25.16 µg/mL (60 min) for the dye.

The antibacterial activity was tested on three bacteria “*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*” by disc diffusion method on agar medium. The results showed that the aqueous extract of *origan vulgare* L. has strong activity against 3 bacterial strains, *Escherichia coli* with inhibition area (14.25 mm), *Pseudomonas aeruginosa* (13.17 mm) and *Staphylococcus aureus* (11.18 mm). While for the aqueous extract of *Artemisia* it shows activity only against *Escherichia coli* (12 mm) and *Pseudomonas aeruginosa* (10.25 mm), on the other hand, the synthetic dye has activity on the three bacterial strains with inhibition area (12.5 mm), (10 mm) and (9.61 mm) respectively. In addition, the ethanolic extract of 2 plants had no inhibitory effect against 3 bacterial strains.

**Keywords:** *Origanum vulgare* L., *Artemisia herba alba*, phytochemical assay, antioxidant activity, antibacterial activity, synthetic dyes.

## ملخص

تم إجراء هذا العمل في إطار دراسة كيميائية وبيولوجية لبعض النباتات (الزعر الشائع، الشيح الأبيض) وأصباغ اصطناعية

كشفت الاختبارات الكيميائية النباتية التي أجريت خلال هذه الدراسة عن وجود عائلات مختلفة من المركبات الكيميائية للمستقلبات الثانوية الموجودة بمستويات متفاوتة.

النباتات (الزعر الشائع والشيح الأبيض) بعد الاستخلاص في الايثانول، الميثانول والماء، يمثلان حصيدا (4,66%)، (7,28%)، (8%) للزعر الشائع، و(01,70%)، (3,24%)، (2,11%) للشيح الأبيض.

تم تحديد إجمالي محتوى البوليفينول باستخدام كاشف Folin-Ciocalteu، والذي يوضح ثراء النباتات التي تمت دراستها في البوليفينول في كل من المستخلصات (الميثانوليك والإيثانوليك). من ناحية أخرى، فإن النشاط المضاد للأكسدة بواسطة طريقة DPPH التي يتم تنفيذها باستخدام المستخلصات، يعطي قيمة  $IC_{50}$  تبلغ 18.58 ميكروغرام / مل (15 دقيقة)، 4.04 ميكروغرام / مل (30 دقيقة) و 3.21 ميكروغرام / مل (60 دقيقة) لنبات الزعر الشائع، 10.36 ميكروغرام / مل (15 دقيقة)، 3.33 ميكروغرام / مل (30 دقيقة) و 1.09 ميكروغرام / مل (60 دقيقة) للشيح الأبيض، 23,48 ميكروغرام / مل (15 دقيقة)، 27,04 ميكروغرام / مل (30 دقيقة) و 25,16 ميكروغرام / مل (60 دقيقة) للصبغة.

تم اختبار النشاط المضاد للبكتيريا على ثلاث سلالات *Pseudomonas*، *Escherichia coli* و *Staphylococcus aureus* و *aeruginosa* من خلال طريقة نشر القرص على وسط أجار. أظهرت النتائج أن المستخلص المائي من الزعر الشائع له نشاط قوي ضد 3 سلالات بكتيرية، *Escherichia coli* مع منطقة تثبيط (14.25 ملم)، *Pseudomonas aeruginosa*، (13.17) ، و *Staphylococcus aureus* (11.18 ملم). بينما بالنسبة للمستخلص المائي من الشيح الأبيض يظهر نشاطا فقط ضد *Escherichia coli* (12 مم) و *Pseudomonas aeruginosa* (10.25 مم) من ناحية أخرى، فإن الصبغة الاصطناعية لها نشاط على السلالات البكتيرية الثلاث مع منطقة تثبيط (12.5 مم) و (10 مم) و (9.61 مم) على التوالي. بالإضافة إلى ذلك فإن المستخلص الإيثانولي للنبتين ليس له أي تأثير تثبيط ضد الثلاث السلالات البكتيرية.

**الكلمات المفتاحية:** زعر شائع، الشيح الأبيض، اختبار كيميائي نباتي، نشاط مضاد للأكسدة، نشاط مضاد البكتيرية، أصباغ اصطناعية.



## Listes des Abréviations

---

- (AH)<sub>n</sub> : Un composé capable de céder un hydrogène au radical DPPH.
- **Abs** : Absorbance
- **AG** : Acide Gras
- °C : Degré Celsius
- **Cl** : Chlore
- **Cm** : centimètre
- **CuSO<sub>4</sub>** : sulfate de cuivre
- **FCR** : Folin-Ciocalteu.
- **FeCl<sub>3</sub>** : chlorure ferrique
- **G** : grammes
- **H<sub>2</sub>O** : forme moléculaire de l'eau
- **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** : Acide sulfurique.
- **H<sub>3</sub>PMO<sub>12</sub>O<sub>40</sub>** : Acide phosphonolybdique
- **H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>** : Acide phosphotungstique.
- **HCL** : Acide chlorhydrique
- **HE** : Huile essentielle.
- **IC<sub>50</sub>** : Concentration inhibitrice 50%
- **KOH** : Hydroxyde de potassium
- **Me** : Masse de l'extrait après l'évaporation du solvant
- **Mg** : Milligrammes
- **Mg<sup>2+</sup>** : Magnésium
- **Min** : Minute
- **ml** : Millilitre
- **MtoH** : Méthanol
- **Mv** : Masse de la matière végétale utilisé pour l'extraction.
- **Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>** : Carbonate de sodium
- **NaOH** : Hydroxyde de sodium
- **NH<sub>4</sub>OH** : Ammoniaque
- **nm** : Nanomètres
- **PPT** : polyphénols totaux
- **PM** : poids Moléculaire
- **RI** : les radicaux libres
- **UV** : Ultra-Violet
- **V/V** : Rapport volume par volume.
- **µg** : Microgramme.
- **EtOH** : Ethanol

## Listes des Figures

---

N°	Titre	Page
01	La plante <i>Origanum vulgare</i> L.	5
02	Rameau d' <i>Origanum vulgare</i> L.	5
03	Armoise blanche sèche	8
04	Armoise planche pendant la floraison	8
05	Armoise blanche dans la nature	9
06	Structure de base d'un flavonoïde (Chakou ,2014).	13
07	Structures des tanins hydrolysable (Achat,2013).	14
08	Structures des tanins condensé (Achat,2013)	15
09	Structure de la paroi bactérienne (Corvec, 2009).	18
10	La fonction des antioxydants sur les radicaux libres ( Elysia,2020)	21
11	Représentation de la structure chimique du (1-phénylazo-2-naphtol)	24
12	<i>Artemisia herba alba asso</i> (photo personnelle, 2022)	25
13	<i>Origanum vulgare</i> L. (photo personnelle, 2022).	25
14	Poudre de l'Origan obtenu après broyage (photo personnelle,2022)	26
15	Poudre de l'Armoise blanche obtenu après broyage (photo personnelle, 2022).	26
16	Etapes de la macération éthanolique de L'Armoise blanche (photo personnelle, 2022).	27
17	Etapes de la macération éthanolique de L'Armoise blanche (photo personnelle, 2022).	27
18	Etapes de la macération aqueuse de l'Origan (photo personnelle, 2022).	28
19	Etapes de la macération aqueuse de l'Armoise blanche (photo personnelle, 2022).	29
20	Etapes de la macération méthanolique de L'origan (photo personnelle, 2022).	30
21	Etapes de la macération méthanolique de L'Armoise blanche (photo personnelle, 2022).	31
22	Protocole de recherche de protéine dans L'Armoise blanche et L'origan	33
23	Protocole de recherche de saponosides dans <i>L'Armoise blanche et L'origan</i>	35
24	Protocole de dosage des polyphénols totaux	38
25	Le dosage de polyphénol (photo personnelle, 2022).	38
26	Réduction du radical DPPH (JuDong Yeo, F Shahidi, 2019).	39
27	Préparation de Solution de DPPH (photo personnelle, 2022).	39
28	Méthode d'analyse activité antioxydant par le DPPH	40
29	La préparation de solution de colorant ((1-phénylazo-2-naphtol)	41

## Listes des Figures

---

<b>30</b>	Préparation et Coulage du milieu Mueller-Hinton en boites de Pétri (Photo personnelle).	<b>42</b>
<b>31</b>	Incubation des bactéries dans le milieu BN.	<b>43</b>
<b>32</b>	Préparation des disques	<b>44</b>
<b>33</b>	Méthode l'application de l'activité antibactérienne	<b>45</b>
<b>34</b>	Rendement d'extrait brut	<b>54</b>
<b>35</b>	La courbe d'étalonnage de l'acide gallique	<b>55</b>
<b>36</b>	Teneur en polyphénols totaux de l'extrait méthanolique d' <i>Artemisia et Origan Vulgare</i>	<b>56</b>
<b>37</b>	Teneur en polyphénols totaux de l'extrait éthanolique d' <i>Artemisia et Origan Vulgare</i>	<b>56</b>
<b>38</b>	Effet de l'extrait aqueux de l'origan vulgaire sur les bactéries étudiées (photo personnelle 2022)	<b>61</b>
<b>39</b>	Diamètre des zones d'inhibition (mm) de l'origan vulgaire sur les différentes souches dans différent concentration.	<b>61</b>
<b>40</b>	Effet de l'extrait aqueux de l'armoise blanche sur les bactéries étudiées (photo personnelle 2022)	<b>62</b>
<b>41</b>	Diamètre des zones d'inhibition (mm) de l'armoise blanches sur les différentes souches dans différent concentration.	<b>62</b>
<b>42</b>	Diamètre des zones d'inhibition (mm) de Le colorant 1-phénylazo -2-naphtol (sudan I) sur les différentes souches dans différent concentration.	<b>63</b>

## Listes des Tableaux

---

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Noms vernaculaires d'espèce origan vulgaire selon les pays et les régions	<b>3</b>
<b>02</b>	Classification systématique d'espèce origan vulgaire	<b>4</b>
<b>03</b>	Les noms vernaculaires de la plante armoise blanche selon les pays et les régions	<b>7</b>
<b>04</b>	Taxonomie l'Armoise blanche	<b>7</b>
<b>05</b>	Les différents groupes de composés phénolique (Mecheix et al., 2005).	<b>13</b>
<b>06</b>	Résultats d'analyse phytochimique des métabolites primaires (l'origan Vulgaire L)	<b>46</b>
<b>07</b>	Résultats d'analyse phytochimique des métabolites secondaires (l'origan Vulgaire L)	<b>47</b>
<b>08</b>	Résultats d'analyse phytochimique des métabolites primaires (l'armoise blanche).	<b>49</b>
<b>09</b>	Résultats d'analyse phytochimique des Métabolites secondaires (l'armoise blanche)	<b>50</b>
<b>10</b>	Effet temps sur IC <sub>50</sub> d'origan vulgare	<b>58</b>
<b>11</b>	Effet temps sur IC <sub>50</sub> d' <i>Artemisia</i>	<b>59</b>
<b>12</b>	Les valeurs des IC <sub>50</sub> trouvée pour le colorant testé	<b>59</b>
<b>13</b>	Résultats de l'activité antibactérienne des extraits éthanolique	<b>60</b>

# Sommaire

Remerciement.....	-
Dédicace.....	-
Résumé.....	-
Liste des abréviations.....	-
Liste des figures.....	-
Liste des tableaux.....	-
Sommaire.....	-
Introduction générale.....	1

## *Partie 01 : Etude Bibliographique*

### *Chapitre I : Les Généralités des Plantes*

I.A.1. Généralité sur <i>origan vulgare</i> .....	3
I.A.2. Noms vernaculaires .....	3
I.A.3.Classification systématiques .....	4
I.A.4.Ecologie de l'origan.....	4
I.A.5.Etymologie .....	5
I.A.6.Description .....	5
I.A.7 La propriétés et utilisation d' <i>origan vulgare</i> L.....	5
I. B.1.Généralité sur Armoise Blanche.....	6
I. B.2.Noms vernaculaires.....	7
I. B.3.Taxonomie.....	7
I. B.4.La Description botanique.....	8
I. B.5.Ecologie et biologie de la plante.....	9
I. B.6.Composition chimique.....	9
I. B.7.Utilisation.....	10

### *Chapitre II : Métabolisme des Plantes Médicinales*

# Sommaire

---

II.1. Introduction .....	11
II.2. Les métabolite primaire .....	11
II.2.1. Les acide aminé .....	11
II.2.2. Les glucides .....	11
II.2.3. Les lipides.....	12
II.3. Métabolisme secondaire.....	12
II.3.1. Les composé phénolique.....	12
II.3.1.1. Les flavonoïdes .....	13
II.3.1.2. Les Tanins.....	14
II.3.1.3. Les Coumarines.....	15
II.3.1.4. Les quinones.....	16
II.3.2. Les Alcaloïdes.....	16
II.3.3. Les Terpènes.....	16
<b><i>Chapitre III : Activité Biologique et les Colorant</i></b>	
III .1. Activité Antibactérienne.....	17
III.1.1. Généralité .....	17
III.1. 2. Définition de L'activité antibactérienne .....	17
III.1.3. Les antibiotiques.....	18
III.1.4. Souche antibactérienne.....	19
III.2. Activité antioxydant.....	20
III.2.1. Stress oxydative.....	20
III.2.2. Les radicaux libres.....	20
III.2.3. Production des radicaux libre.....	20
III.2.4. Les maladies liées au stress oxydant .....	21

# Sommaire

---

III.2.5. Classification des antioxydants.....	21
III.3. Les colorant et l'activité antibactérienne et antioxydant.....	22
III.3.1 Généralité.....	22
III.3.2 Nature des colorants.....	22
III.3.2.1. Colorant naturel.....	22
III.3.2.2. Colorant synthétique.....	23
III.3.3. Les composé azoïque.....	23
III.3.3.1. Le colorant Soudan .....	23
III.3.4. L'activité antibactérienne des colorants azoïques synthétiques.....	24
III.3.5. L'activité antioxydant des colorants azoïques synthétiques.....	24

## ***Partie 02 : Etude Expérimental***

### ***Chapitre I : Matériel et Méthode***

I.1. Matériel.....	25
I.2.Méthodes .....	25
I.2.A. Broyage et tamisage.....	25
I.2.B. Préparation des extraits végétaux.....	26
I.2.C. Analyse qualitative (screening phytochimique) .....	32
I.2.C.1. Caractéristiques des éléments nutritif (métabolite primaire)....	32
I.2.C.2. Caractéristiques des métabolites secondaire .....	33
I.3. Rendement de l'extrait brut .....	36
I.4.Analyse quantitative .....	37
I.4.1. Dosage des polyphénols totaux (PPT) par colorimétrie (Méthode de Folin Ciocalteu) .....	37
I.4.1.1. Principe.....	37

# Sommaire

---

I.4.1.2. Mode opératoire .....	37
I.5. Activité biologique .....	39
1) Activité antioxydant .....	39
2) Activité antibactérienne .....	41

## *Chapitre II : Résultat et Discussion*

II.1. Screening phytochimique.....	46
II.1.1. Résultat .....	46
II.1.2. Discussion .....	52
II.2. Rendement en extraits bruts.....	54
II.2.1. Résultat.....	54
II.2.2. Discussion.....	54
II.3. Dosage de polyphénols.....	55
II.3.a. Interprétation des résultats.....	55
II.3.b. Discussion.....	55
II.4. Activité antioxydant.....	56
II.4. a. Résultats.....	57
II.4. b. Interprétation .....	58
II.4. c. Discussions .....	59
II.5. Activité antibactérienne.....	60
II.5. 1. Résultats de l'activité antibactérienne des extraits des deux espèces.....	60
1. a/ L'extrait éthanolique.....	60
2.b/ Extraits aqueux .....	51
3/Le colorant 1-phénylazo -2-naphtol (Sudan I) .....	51



# Sommaire

---

4/Comparaison de l'effet antibactérien entre l'extrait de l' <i>Artemisia</i> et le colorant synthétique de même couleur .....	63
Conclusion et perspectives.....	64
Référence.....	-
Annexes.....	-



***Introduction  
générale***

### Introduction générale

La nature est bien déterminée par ces composants qui assurent la continuité de la vie des espèces humaine, animale et végétale. Cette dernière a participé à sauvegarder ces espèces précéder. La plupart des plantes sont utilisées dans les traitements médicaux et ainsi que l'importance alimentaire, scientifique et économique.

La connaissance des plantes et l'étude de leur propriétés, leur effets thérapeutiques se révèlent une nécessité primordiale, pour découvrir de nouveaux principes actifs peuvent annoncer une révolution de la médecine **(Chebaibi et al.,2016)**.

L'étude de la chimie végétale est encore d'une grande importance malgré l'antiquité en raison du fait que le règne végétal représente une source importante d'une vaste gamme de molécules biologiquement actives, parmi ces composés on trouve les coumarines, les alcaloïdes, l'acide phénolique, les tanins, la lignine, terpènes et flavonoïdes. Cette molécule aux multiples intérêts est utilisée dans l'industrie, l'agroalimentaire, la cosmétique et la dermatologie

L'étude de la chimie des plantes est toujours d'une brûlante actualité malgré son ancienneté cela tient au fait que le règne végétal représente une source importante d'une immense variété de molécules bioactives, parmi ces composés on retrouve, les coumarines, les alcaloïdes, les acide phénolique, les tanins, les lignines, les terpènes et les flavonoïdes. Ces molécules qui ont des intérêts multiples mis à profit dans l'industrie, en alimentation, en cosmétologie et en dermopharmacie **(Abedini,2014)**.

Parmi les activités biologiques des végétaux, ces dernières années l'attention s'est portée sur l'activité antioxydante en raison du rôle qu'elle joue dans la prévention des différentes maladies en combattant contre le stress oxydant **(Meddour et al.,2013)**.

Les polyphénols sont des molécules synthétisées par les plantes, appartenant à leur métabolisme secondaire et abondantes dans nos aliments, ces composés sont reconnus pour leur forte bioactivité qui se traduit au niveau de l'organisme par une large gamme de propriété biologique **(Morand et al., 2014)**.

Notre intérêt s'est porté sur, *l'origan vulgaire* et *l'armoise blanche*, sont des plantes cultivées dans le monde entier utilisées à la fois comme aliment et également dans le domaine de la santé pour la présence de molécules bioactives douées principalement d'une activité antioxydante et antibactérienne.

L'objectif principal de notre modeste travail est l'étude chimique et biologique de deux plantes : *l'origan vulgaire* et *l'armoise blanche* et un composé synthétique.

Ce mémoire est composé de deux parties structurées comme suit :

### **Première partie : synthèse bibliographique**

Cette partie comporte trois chapitres :

- Le premier chapitre rassemble des généralités sur les plantes médicinales ainsi qu'une description de la famille botanique et ses genres de *l'origan vulgaire* et, *l'armoise blanche*.
- Le second chapitre est basé sur les métabolite secondaire des plantes médicinales.
- Le troisième chapitre basé sur l'étude de l'activité biologique (l'activité antioxydant et l'activité antibactérien) ainsi que les colorants (Sudan I)

### **Deuxième Partie : partie expérimentale**

Cette partie regroupe deux chapitres :

- Le premier chapitre d'écrit le matériel et les protocoles expérimentaux utilisés pour l'obtention des différents extraits de deux plantes pour l'étude phytochimique.
- Le second chapitre est consacré à la présentation et la discussion des différents résultats expérimentaux obtenus.

Et enfin conclusion

Enfin, nous terminons par une conclusion générale suivie des références bibliographiques.

# ***PARTIE 01 :***

## ***Etude Bibliographique***



***CHAPITRE I :***  
***Généralités sur les***  
***Plantes***

### I.A.1. Généralité sur *origan vulgare* L.

L'*origan* est une plante originaire du bassin méditerranéen qui se plaît sur la montagne. Il a été exporté au moyen-orient par les européens il y a plus de 2000 ans et de les montagnes grecques, turques, libanaises.

Issu d'Europe l'origan est très bien exporté au moyen –orient connu par les peuples de l'antiquité pour son goût prononcé et ses vertus médicinales. [Nora Mahfouf].

Cette plante fut connue dès l'Antiquité : les Grecs et les Romains l'utilisaient pour désinfecter les plaies et comme conservateur alimentaire pour retrouver l'appétit, faciliter la digestion et contre la fatigue. Au XIIe siècle dans son livre « simple médecines » le médecin italien Mattaheus Platerrius la recommande en bain de siège pour « faire courir les fleurs » et pour traiter l'asthme et la toux.

Au XVIe siècle le médecin Italien affirmait de son côté que « toute la plante est souveraine contre les douleurs, efficace contre les rhumatismes et stimulante de l'immunité ». [Isabelle fontain 2017].

L'espèce *origan vulgare* est un élément caractéristique de la flore méditerranéenne, connu avant tout pour ses qualités aromatiques, mais aussi pour ses nombreuses propriétés médicinales. [Iserin, 2001 ; Yakhlef, 2010].

### I.A.2. Noms vernaculaires

Les noms vernaculaires de L'espèce *origan vulgare* sont les suivants : [Magazine preventio octobre 2021]

Tableau (1) : Noms vernaculaires d'espèce *origan vulgare* selon les pays et les régions

Langue	Nom <i>origan vulgare</i>
Arabe	Zaâter ,sahtartadlaoui
Français	Origan, origan commun
Anglais	Oregano ,wildmajoram
Allemand	Oregano ,Echterdost
Italien	Origano
Espagnol	Orégano
Portugais	Orégano
* Noms scientifiques	<i>Origan vulgare</i> L.

I.A.3. Classification systématique



figure(1): Espèce *Origanum vulgare*. (Otto , 1885)

Tableau (2) : Classification systématique d'espèce *Origanum vulgare*

<b>Règne</b>	<i>Plantae</i>
<b>Sous-règne</b>	<i>Tracheobionta</i>
<b>Embranchement</b>	<i>Spermaphytes</i>
<b>Classe</b>	<i>Asteridae</i>
<b>Famille</b>	<i>Lamiacées</i>
<b>ordre</b>	<i>Lamiales</i>
<b>espèce</b>	<i>Origanum vulgair.L</i>
<b>Genre</b>	<i>origanum</i>

Selon la flore de QUEZEL et SANTA «1962 .1963»

I.A.4. Ecologie de l'origan

L'origan originaire d'Afrique du Nord. Il colonise les terrains secs et chauds, les broussailles, les garrigues, surtout en montagne (QUEZEL et SANTA 1962-1963). En outre, l'origan est essentiel à la protection de l'environnement en zones susceptibles de désertification et sous une précipitation légère contre les risques d'érosion assurant ainsi la couverture végétale. Cette dernière peut être exploitée par les habitants de ces régions.



### **I.A.5.Etymologie**

Le mot « *origan* » est issu du grec ὀρίγανον / organon, signifiant « qui se plaît sur la montagne », composé de ὄρος / oros « montagne » et γάνος / ganos « éclat, aspect riant » (Jean et al., 2006)

### **I.A.6.Description**

Les plantes atteignent généralement une taille variante entre 30 et 80 cm. Plante vivace et sarmenteuse, avec un port sous-arbustif, cette plante forme de touffes de quelques centimètres de diamètre et une hauteur comprise entre 30 à 60cm.

Les principaux caractères qui permettent de reconnaître cette plante sont : les tiges toutes dressées, épis denses, à fleurs restant contiguës après floraison. Calice tubuleux à 5 dents courtes , ou non. Corolle blanche ou rosée, à lèvre supérieure émarginée et à lèvre inférieure trilobée bien longue que la lèvre supérieure (QUEZEL et SANTA, 1962-1963).



**Figure (2) :** Rameau d'*Origanum vulgare*.(QUEZEL et SANTA, 1962-1963).

### **I.A.7 La propriétés et utilisation d'*origan vulgare* L.**

L'*origan*, dont le nom signifie (parure des montagnes) est une plante médicinale majeure. Très efficace contre les virus comme celui de la grippe et les germes multi résistants comme le staphylocoque, sa puissance s'exerce aussi dans d'autres domaines comme les troubles du sommeil ou le stress. (Isabelle Fontaine 2017)

**\*Digestions difficiles**

L'*origan* freine la fermentation intestinale. En effet, il est riche en substances aromatiques qui font un petit nettoyage dans les bactéries et les levures que l'on absorbe avec la nourriture. Il est antispasmodique. Lorsqu'il y a des spasmes, des crampes digestives donc, il va relaxer les muscles lisses et donner un peu de répit. (Christophe Bernard 2019)

- Antiseptique, antibactérienne vis-à-vis d'*Escherichia coli*
- Antifongique
- Expectorant
- Antioxydant
- Anti-lithiasique : inhibe l'agrégation des cristaux d'oxalate de calcium, protège les cellules épithéliales rénales, effet antispasmodique (Khan et al., 2011)

**\*Source de vitamines E et K**

L'*origan* moulu est une source de vitamine E qui protège la membrane qui entoure les cellules du corps, en particulier les globules rouges et les globules blancs (cellules du système immunitaire).

L'*origan* moulu est une excellente source de vitamine K pour la femme, mais seulement une bonne source pour l'homme. Vitamine K nécessaire pour la fabrication de protéines qui jouent un rôle dans la coagulation du sang.

**I. B.1. Généralité sur Armoise Blanche**

Au début du 4<sup>e</sup> siècle avant J-C, l'*Armoise Blanche* a été découverte par l'historien grec Xénophon. (Bezza, 2010) qu'il précise le nom *Artemisia*, Cette nom a été attribué à la déesse grecque Artémis, selon le docteur Dioscoride (1<sup>er</sup> siècle après J-C) pour faciliter l'accouchement des femmes. En 1779, l'*Armoise Blanche* introduit par le botaniste espagnol Ignacio Jordan Claudio de Asso y DelRio (IPNI, 1979).

*Artemisia* poussant dans les climats arides et semi-arides. Il pousse sur les steppes et déserts du Moyen-Orient (Égypte), Espagne, extension dans le nord-ouest de l'Himalaya (Vernin et al., 1995). Il existe 250 espèces d'*Armoise Blanche*, on trouve cette plante dans l'hémisphère nord, notamment en Afrique orientale et septentrionale (Tunisie et Maroc), et on la trouve également dans l'hémisphère sud, au Chili (Quezel P, Santa S, 1962-1963). Il est

considérée comme l'un des meilleurs pâturages pastoraux des steppes d'Algérie depuis les années 80, notamment au sud d'Oran (Houmani et al., 2004).

Le nom *Artemisia herba alba* a deux significations : premiers noms du grec, Artémis qui présidait aux accouchements des femmes et le deuxième nom de la femme de Mausole, roi de Carie (Gardon, 1913).

**I.B.2.Noms vernaculaires**

Les familiers des plantes dans les langues berbère et arabe ne donnaient pas de définition exacte, nous donnerons ci-dessous les noms communs d'Armoise Blanche (BernusE, 1981)

**Tableau (3) :** Les noms vernaculaires de la plante armoise blanche selon les pays et les régions

Nom Arabe	Chih الشيد (Dozy, 1967)
Nom français	Armoise blanche, Absinthe des steppes (Mahmoudi, p.120), thym des steppes (Trabut, 1935)
Nom anglais	wormwood
Nom latin	<i>Artemisia herba alba</i>
Nom amazigh	Izerg, Ifsi ou Zezzaré
Au Maroc	Kaisoum

**I. B.3.Taxonomie**

L'Armoise blanche est classée comme suit (Quezel et Santa1963)

**Tableau (4) :** Taxonomie l'Armoise blanche

Embranchement	Phanérogames
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous classe	Gamopétales
Ordre	Astérales
Famille	Composées

Sous famille	Tubilifoidées
Tribu	Antimidées
Genre	<i>Artemisia</i>
Espèce	<i>Artemisia herba-alba</i> Asso

#### I.B.4.La Description botanique

*Artemisia herba-alba* Asso sont des arbustes blancs ramifiés et ligneux, dont la hauteur varie de 30 à 80 cm. Ils ont de petites feuilles étroites et espacées. On trouve aussi des têtes blanches contenant de 3 à 8 fleurs jaunes. Alors que leur fruit est sec (akène) contient une seule graine, et ses racines sont épaisses, laineux, profond et fixé dans le sol (Khafagy, 1971)

*Artemisia Herba Alba* L. contient environ 400 espèces, dont la plupart sont diploïdes et tétraploïdes (Vallès J et al., 2011). Sa saison de floraison commence de septembre à décembre, et son plein développement commence à la fin de l'été (Adel K et al., 2011 ; Sharaf S et al., 2011).



**Figure (3) : Armoise blanche sèche**  
(photo personnelle, 2022)



**Figure (4) : Armoise planche pendant la floraison**  
(photo de Franck Le Driant, 2003)

### I.B.5. Ecologie et biologie de la plante

*Artemisia herba alba* vie dans un climat semi-aride et désertique et dans des zones aux hivers chauds et froids. Elle préfère être au milieu avec des sols bien drainés, comme les sols de steppe brune, ainsi que l'extrême sud dans les sols sablonneux. C'est une plante qui résiste à la sécheresse, au gypse, et la salinité élevée. Dans la région steppique, on trouve que *L'Artemisia* a deux strates, la première à faible étage ligneux et le Second des plantes herbacées annuelles (Nabli M A, 1989).

L'une de ses caractéristiques biologiques est qu'il s'agit d'une plante ligneuse courte et persistante qui peut s'adapter au climat sec grâce à ses caractéristiques morphologiques. La forme de ses feuilles joue un rôle pour ne pas prendre d'eau lors du processus de transpiration (Ourcival J M, 1992). Humidité lors de pluies légères, grâce à la qualité de ses racines (Le Flonc'H E, 1989), et il peut atteindre des poches d'humidité, en particulier dans les sols calcaires et écailleux (Ourcival J M, 1992). La plante *Artemisia* a des branches indépendantes de sa racine principale, lorsqu'elle meurt, elle n'affecte pas toute la plante (Evenari M et al., 1980).



Figure(5) : *Armoise blanche* dans la nature (par Pelot 2011)

### I.B.6. Composition chimique

Grace à des études chimiques sur la plante d'*Armoise blanche* dans plusieurs pays (Younsi F et al., 2016 ; Bourgou S et al., 2017), qui ont révélé qu'elle contient de la coumarine, glycoside, stérol, polyacétylène, polysaccharide, monoterpène, triterpène, huile essentiel, sesquiterpène-lactone et flavonoïde (J H Kim et al., 2002 ; R X Tan et al., 1998 ; H Q Tang et al., 1998).

Les parties aériennes de *l'Artemisia* contiennent le terpénoïde sesquiterpène lactone déhydroleucodine qui a des propriétés cicatrisante (Aboud S et al., 2017). De plus, des composés volatils de divers types se trouvent dans différents groupes de cette plante, par exemple l'Acétate de chrysanthényle, chrysathénol, Acétophénone Xanthocycline, 1,8-cinéole,  $\alpha$ - et  $\beta$ -thuyone, terpinène-4-ol, camphre et boenéol comme les éléments trouvés dans Absinthe des steppes Marocaine (Altemimi A B et al., 2020). La matière sèche contient (6-11%) de protéine brut, parmi ces protéine la proportion de 72% est constituée d'Acide aminé (Fenardji F et al., 1974).

### I.B.7. Utilisation

Une des coutumes courantes dans la société perse, surtout et en général en Algérie, est de mélanger le café avec *Armoise blanche* car c'est appétissant et diminue l'anxiété (شودار, 2019-2018).

*Artemisia* aide à baisser le taux glycémique en la mélangeant avec du thym, elle peut aussi être trempée dans l'eau (Mr L H, 2021).

Cette plante a des bienfaits thérapeutiques pour les maladies et est également la nourriture du bétail et a un effet sur eux (Gardon C, 1913).

Les feuilles d'*Artemisia* sont utilisées dans le traitement de la bronchite et des abcès, ainsi que pour les spasmes et les menstruations, et cela entre dans la cadre du traitement de la médecine traditionnelle (Baba Aissa, 1991 ; Akrouf, 2004).

L'huile essentielle d'*Armoise blanche* possède une activité antileishmanienne contre *leishmania major* (Hatimi et al., 2000).

# ***CHAPITRE II :***

## ***Métabolisme des Plantes Médicinales***

## **II.1. Introduction**

Le métabolisme peut être défini comme l'ensemble de toutes les réactions biochimiques effectuées par un organisme vivant. Les métabolites sont des intermédiaires et le produit du métabolisme et sont subdivisés en métabolite primaire et secondaire (**Bousnane, 2020**).

## **II.2. Les métabolite primaire**

Les métabolite primaire est un type de métabolite qui est directement impliqués dans la croissance, le développement et la reproduction d'un organisme ou d'une cellule, Animale et végétale, donc la métabolisme primaire à généralement en fonction physiologique dans les organisme ,c'est-à-dire une fonction intrinsèque très important .la métabolite primaire est également désigné par métabolite central ,qui prend même le sens plus restrictif de métabolite présente dans tous les organismes ou les cellules en croissance autonome .les métaboliste primaire possède des caractéristiques leur caractère nécessaire et vital à la survie de la cellule de l'organisme, ces métabolites sont diverse en plusieurs types :

- Les acides aminés : source primaire de construction des protéines.
- Les glucides : source d'énergie, paroi cellulaire.
- Les lipides : source d'énergie, membranes cellulaires (**Boumerfe,2020**).

### **II.2.1.Les acide aminé**

Les acide aminé ou aminoacide sont les constituants fondamentale des protéines, synthétiser par les animaux, les microorganismes et les végétale (**Chikouche**). Elles jouent un rôle important dans la plante puisque ils entrent dans tous les métabolites, dans la constitution des protéines de plante en plus dans la synthèse des vitamines. Certaines acide aminé ont des processus réactionnels spécifique dans la plante conduisant à des effet spécifiques, assimilation des nutriments, production d'énergie, signalisation en cas de stress (**Heller et al .,2015**).

### **II.2.2 .Les glucides**

Les glucides ou les saccharides sont des molécules naturelles qui se forment les premiers dans les végétaux au cours de la photosynthèse. Les glucides appelés aussi les hydrate de carbone à cause de leur formule génétiques de base  $C_n(H_2O)_n$  ce sont porteur de fonction alcools (alcool primaire ,alcool secondaire), d'une formation aldéhydes ou cétoniques, parfois d'une fonction acide ou amine .les glucides jouent plusieurs rôles capitaux dans la cellule, un rôle énergétique essentielle il peuvent également être mis en réserve sous



forme polymérisé, amidon chez les végétaux ,et glycogène chez les animaux(**Ghedabda ,2020**).

### **II.2.3. Les lipides**

Les lipides sont un ensemble très hétérogène, possède une propriété commune d'être insolubles dans l'eau et solubles dans les solvants organiques apolaires, comme l'hexane, le benzène, le chloroforme et l'éther.

On classe les lipides en deux grandes catégories :

- Les lipides à base d'acide gras (les lipides simples, les lipides complexe, les acide gras)
- Les lipides à base d'isoprène (les trapénoïde, stéroïdes, et les quinones etc. (**Elatqy**).

### **II.3. Métabolisme secondaire**

Le terme « Métabolites secondaire » qui a été introduit pour la première fois par **A.Kossel** en 1891 ( **Bousnane,2020** ),sont des composés phytochimique non directement impliqués dans les processus vitaux de base , contrairement aux métabolites primaire.

Les principales sources de métabolites secondaire sont les plantes (80% du métabolite secondaire), les bactéries, les champignons et de nombreux organismes marin (éponges, ex argots), les plantes ont une capacité presque illimitée à synthétiser de substance bioactive. Les métabolites secondaires qui représentent des produits de grande valeur, ceux-ci sont utilisées comme des médicaments, des arômes et parfums, des insecticides en plus des colorants, etc. a-t-il été nécessaires à sa défense contre les agressions extérieures (**Charik ,2020**).

Les classes principales de métabolites secondaire chez les plantes sont : les composé phénolique (les flavonoïdes, les coumarines, les tanins), les alcaloïdes (ou composé azotés), les terpènes (**Bouharmont ,2007**).

#### **II.3.1. Les composé phénolique**

Les composé phénolique sont une classe de substance organique cyclique très variés, d'origine secondaire qui dérivent du phénol  $C_6H_5OH$  qui un monohydroxy -benzène, il sont fort répandue dans le règne végétale , trouvé dans les racines, les feuilles, les fruits et l'écorce, en plus les couleurs et l'arôme. Les composés phénolique représente de 2à 3 % de la Matière organique des plantes, dans la nature ces composé sont généralement dans un état lié sous forme d'ester ou plus généralement d'hétéroside, il existe sous forme de polymère naturelle (**Kooter et al .,2002**). Malgré la diversité de ces composés, il tous en commun la présence d'un ou plusieurs cycle benzénique possède une ou plusieurs fonctions (**Macheix et al.,2005**).

Le composé phénolique possède des propriétés biologiques diverses ils participent dans la protection contre certaines maladies en raison de leur interaction avec de nombreuses enzyme et de leur propriété antioxydant (Fleurietet al.,2005). En plus un certain nombre de molécules polyphénolique ont été testés cliniquement comme des antiagrégants plaquettaires, ou hypotenseurs (Martin et al., 2002).

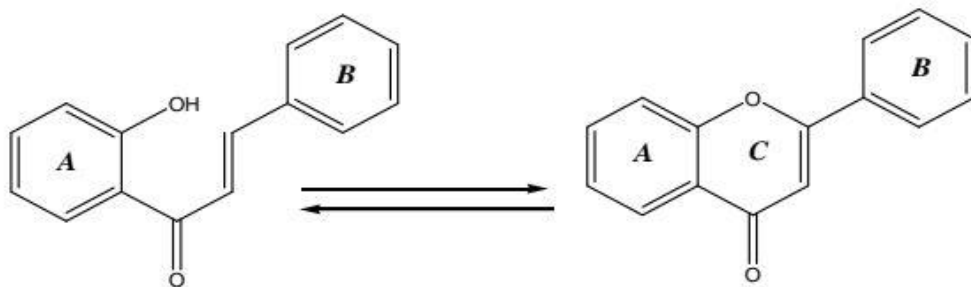
Tableau (5) : Les différents groupes de composés phénolique (Mecheix et al., 2005).

Nom du groupe	Phénols simples	Acide hydroxybenzoïques	Acide phénolique	Naphtoquinons	Stilbenens	Falavonoïdes	Lignanes	Lignines	Tanins
Squelette	C6	C6-C1	C6-C3	C6-C4	C6-C2-C6	C3-C6-C6	(C6-C3) <sub>2</sub>	(C6-C3)	(C15) <sub>n</sub>

### II.3.1.1. Les flavonoïdes

Les flavonoïdes sont des composés hydrosolubles, on les trouve généralement dans les plantes sous forme glycosilée. Les flavonoïdes ont été découverts par Albert szent Gyorgyi (prix Nobel de physiologie, médecine 1937), l'ensemble des flavonoïdes de structure générale en (C6-C3-C6), comprend á lui seul plusieurs milliers de molécules regroupées en plus de 6 classes, certains des composés ont une très grande importance biologique et technologique. (Amine et al .,2005) .

Les différentes classes des flavonoïdes : des chalcones, des flavons, des flavonol, des anthocyanes, des flavanones, aussi les isoflavones (Williams et al.,2004).



Figure(6) : structure de base d'un falavonoïdes (Chakou ,2014).

II.3.1.2. Les Tanins

Les tanins sont des composés phénolique hydrosolubles possède un poids moléculaire (PM) compris entre 500et 3000Da, il sont des macromolécules qui se divisent selon leur structure, en deux groupes déférents, les tanins hydrolysable et les tanins condensé dit aussi proanthocyanidines.(Brunet ,2008).

❖ Les tanins hydrolysables

Les tanins hydrolysables sont des oligo – ou des polyester d’un sucre et d’un nombre variable de molécules d’acide – phénol, le sucre qui existant c’est le glucose. Acide phénol est soit acide galliques dans le cas des tanins galliques, ou soit l’acide hexahydroxydiphénique (HHDP) et ses dérivés d’oxydation (déhydrohexahydroxydiphénique (DHHDP) dans le cas des tanins classiquement dénommés Tanins ellagiques (Bruneton,2009)

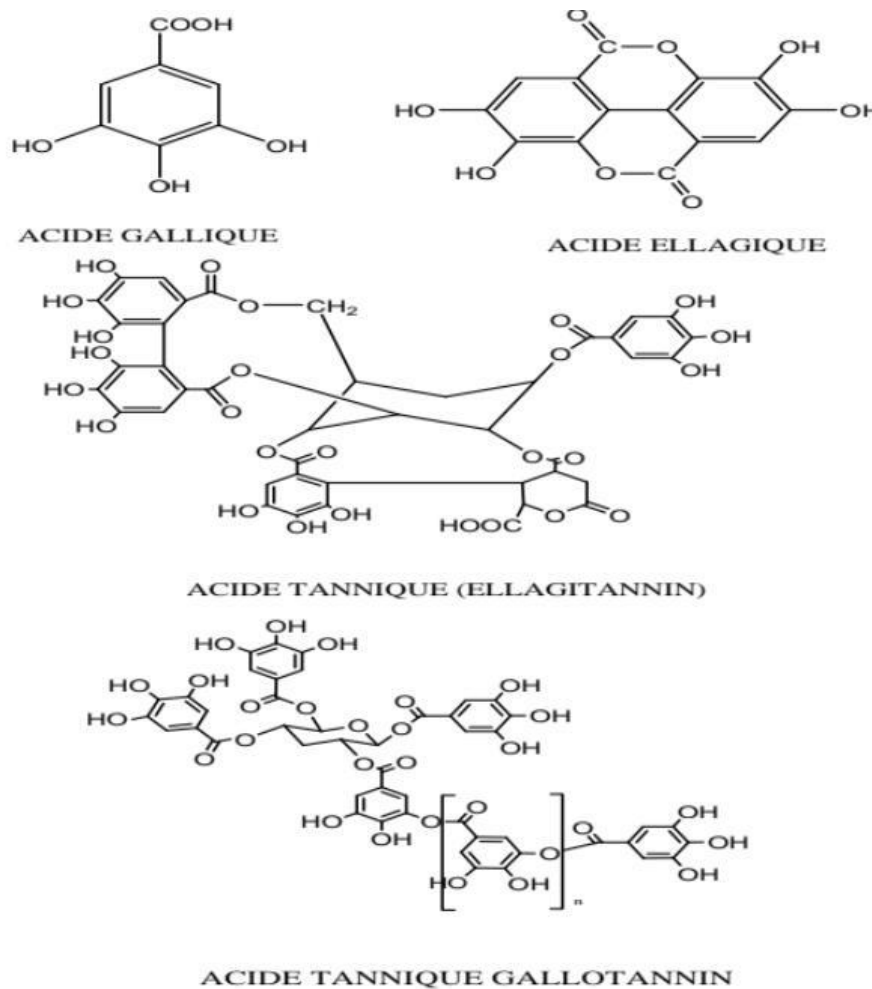
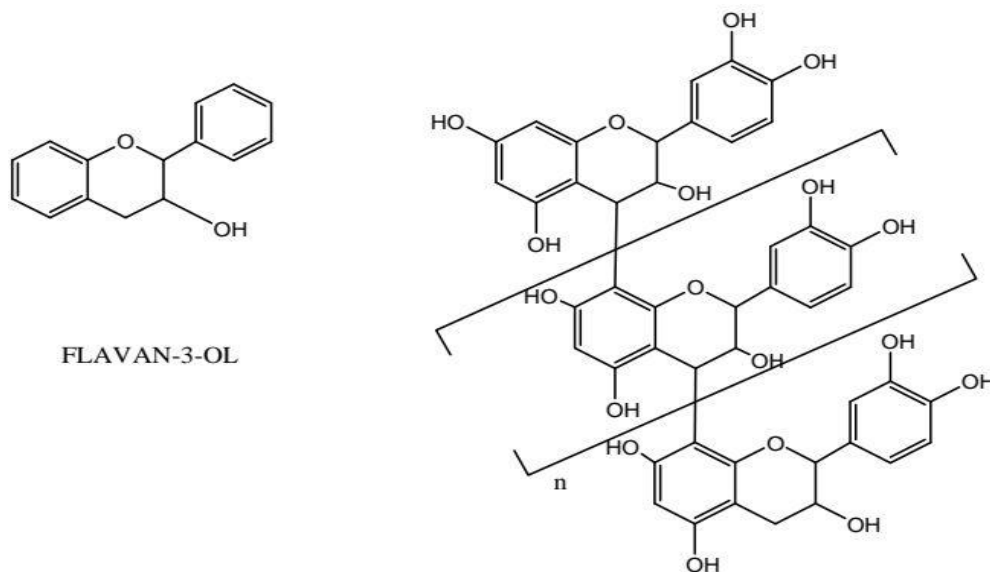


Figure (7) : Structures des tanins hydrolysable (Achat,2013).

## ❖ Tanins condensés

Les tanins condensés, également connus sous le nom de proanthocyanidines, sont des composés de dimères, des oligomères et des polymères de catéchine qui sont liés entre eux par des liaisons entre le carbone quatre et le carbone huit (ou le carbone six). Les tanins condensés sont responsables du caractère astringent des fruits et des boissons. Ils diffèrent fondamentalement des tanins hydrolysables car ils ne possèdent pas de sucres dans leur molécule et leur structure, mais est voisine de celle des flavonoïdes (Manach et al., 2004).

Les polymères des tanins condensés se composent sous l'action d'acide ou d'enzymes, ils sont constitués généralement de 2 à 50 unités monomériques (Vermessis et al., 2006).



**Figure (8) :** Structures des tanins condensés (Achat, 2013)

### II.3.1.3. Coumarines

Le nom coumarine vient de « Cumaru » ces composés sont très importants et diversifiés, car la majorité existent à l'état naturel.

En effet aujourd'hui, près d'un millier de coumarines ont été décrites dans plus de 800 espèces de plantes et dans des micro-organismes.

Les coumarines sont des composés chimiques hétérocycliques produits par la combinaison d'un noyau benzène avec un pyrane, possèdent une fonction cétone en position par rapport à l'oxygène, on peut classer les coumarines en coumarine simple, furocoumarines et pyranocoumarines (Marry, 1982).

#### **II.3.1.4. Les quinones**

Les quinones sont des composés phénolique, aromatiques comportant un noyau de benzène sur lequel deux atomes d'hydrogène sont remplacés par deux atomes d'oxygène formant deux liaisons carbonyles .il se trouvent dans les régions internes de la plante, elles jouent un rôle clé dans les membranes photosynthétique et l'importance dans la respiration des plantes. Plus une double fonction est attribuée aux plastoquinones car elles agissent à la fois comme agents d'extinction photochimique et non photochimique dans la photosynthèse (Burns et al.,2002).

#### **II.3.2. Les Alcaloïdes**

Les alcaloïdes sont des substances organiques, le plus souvent d'origine végétale, azotées, basique donnant des réactions des précipitations avec certains réactif appelés « réactifs généraux des alcaloïdes » et douées à faible dose, de propriété physiologique marquées. Sur le plan chimique, ils constituent un groupe très hétérogène, elle contient des propriétés physico-chimiques communes.

Chez les végétaux les alcaloïdes existent sous la forme soluble, de sels ou sous celle d'une combinaison avec les tanins, les alcaloïdes sont localisés dans les tissus périphériques :

- Téguments de la graine.
- Assises externes des écorces de tiges et de racine.
- Epiderme et couches sous épidermique des feuilles (Ben moussa ,2015).

Selon Dewick (2002) ,Eguchi et al ., (2017) ,la classification la plus adaptée est basée sur l'origine biogénétiques sont classés en trois groupes selon leur précurseur biosynthétiques :

- Les alcaloïdes vrais dérivant d'acide aminé par voie biosynthétiques
- Les pseudo- alcaloïdes, obtenu par d'autre voies différents d'amino acide.
- Les proto -alcaloïdes provenant d'aminoacides simple (Dewick .2002).

#### **II.3.3. Les Terpènes**

Les Terpènes sont l'une des classes le plus diverses de métabolites secondaire (Briehman et al.,2006).

Les terpènes sont constitués des unités fondamentales d'isoprène à cinq atomes de carbone (Bohlmann et al.,1998). Ainsi, les terpènes peuvent être classés en hemterpènes, monoterpènes, sesquiterpènes, diterpènes, sesterpènes, triterpènes, tetraterpenes (Holopainen ,2004).

# ***CHAPITRE III :***

***Activité Biologique et  
Colorant***

### III.1 Activité Antibactérienne

#### III.1.1. Généralité

Il est connu que le traitement des infections bactériennes se base principalement sur l'usage des antibiotiques. Hélas, la consommation à grande échelle de ces « médicaments » a entraîné la sélection de souches multi résistantes d'où l'importance d'orienter les recherches vers de nouveaux substituts, surtout les végétaux qui ont toujours constitué une source d'inspiration dans les recherches médicales (Ali-shtayeh et al., 1998).

Si la découverte et l'utilisation des antibiotiques ont été à l'origine des plus grands succès de la médecine, aujourd'hui, l'émergence et la diffusion des bactéries multi-résistantes dans les populations humaines sont devenues des problèmes de santé publique très préoccupants (Lozniewski et Rabaud, 2004).

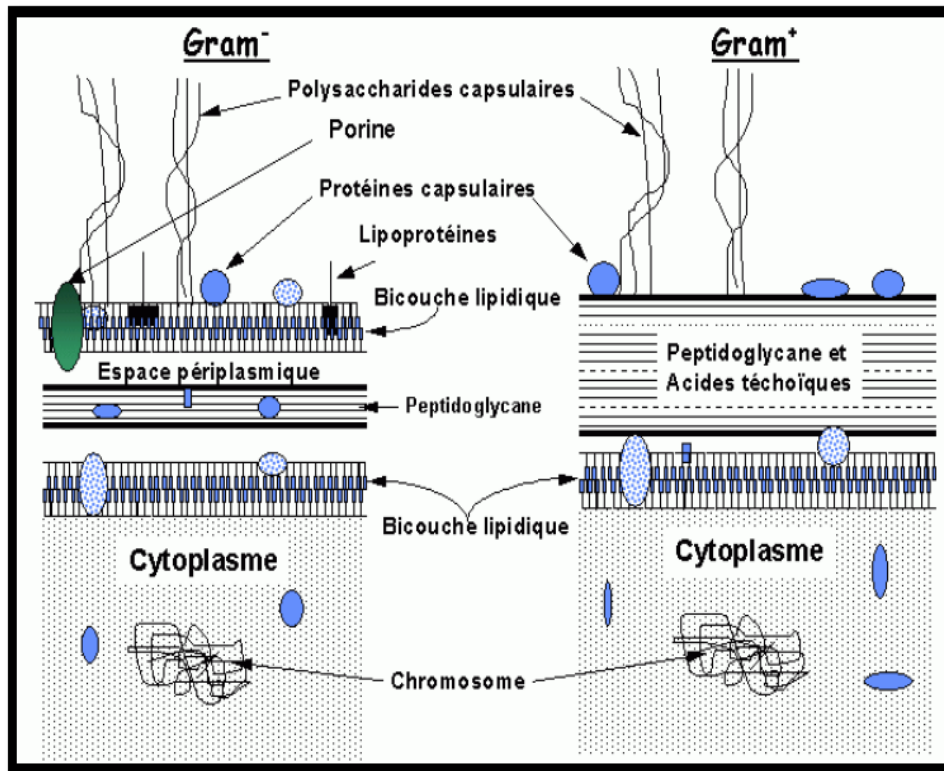
#### III.1.2. Définition de L'activité antibactérienne

L'activité antibactérienne a été attribuée à la fonction phénolique des flavonoïdes, cette activité est sensée augmenter avec le nombre de substituants hydroxyles, méthoxyles ou glucosyle. Les structures les plus efficaces étant les flavones et les flavanones (Picman et al., 1995). Il a été rapporté que les extraits de plantes et beaucoup d'autres préparations phytochimiques riches en flavonoïdes ont possédé une activité antimicrobienne (Tim et al., 2005).

Grâce à leur structure caractérisée par la présence de groupe phénolique, et d'autres fonctions chimiques, les flavonoïdes sont considérés de très bons agents antimicrobiens (Harborne et Williams, 2000).

Les bactéries sont des organismes vivants unicellulaires procaryotes, caractérisés par une absence de noyau et d'organites. La plupart des bactéries possèdent une paroi glucidique, le peptidoglycane. Il existe cependant de nombreuses espèces pathogènes à l'origine de beaucoup de maladies infectieuses comme le choléra, la syphilis, la tuberculose. (Nauciel, 2000). Les bactéries peuvent être divisées en deux groupes (gram positif et gram négatif) basés sur la différence de la structure de la composition chimique de la paroi cellulaire.

Parmi les grams positifs, une espèce *Staphylococcus* tient une place très importante dans les infections communautaires et nosocomiales. Alors que pour les grams négatifs, on rencontre les espèces *Pseudomonas aeruginosa* ; *Escherichia coli*.



Figure(9) : Structure de la paroi bactérienne (Corvec, 2009).

### III.1.3. Les antibiotiques

Les antibiotiques sont des substances chimiques élaborées naturellement par les microorganismes, semi-synthétiques ou synthétiques (Lavigne 2007). Ces substances d'origine naturelle exercent une toxicité sélective à des concentrations très faibles, non toxique pour l'hôte lors de traitement d'infections bactériennes. Les antibiotiques peuvent avoir un effet bactéricide (destruction des bactéries) ou bactériostatique (inhibition de la croissance bactérienne). La spécificité d'action des antibiotiques s'appuie sur les différences métaboliques et structurales existantes entre les cellules procaryotes et eucaryotes. L'ensemble des bactéries affecté par un antibiotique donné est appelé le spectre d'activité de cet antibiotique. Les antibiotiques efficaces contre de nombreuses bactéries à Gram positif et négatif sont dits à "large spectre", tandis que ceux actifs uniquement contre certaines bactéries à Gram positif ou bien à Gram négatif sont dits à "spectre étroit" (Walsh 2003).

#### - Classification des antibiotiques

Il existe plusieurs classifications des antibiotiques, elles sont basées sur le spectre d'action, la cible, ou la famille chimique. Cette dernière celle-ci est la plus fréquemment rencontrée. Les principales familles chimiques des antibiotiques sont: Bêtalactamines:



pénicilline et céphalosporines; Aminosides: streptomycine, gentamycine; Chloramphénicol et thiamphénicol; Cyclines: tétracyclines, doxycycline. Macrolides et apparentés : érythromycine, oléandomycine. (Cohen et Jacquot, 2001).

#### II.1.4. Souche Antibactérien

##### - *Escherichia coli*

*Escherichia coli* est un bacille à gram négatif (Patrick et al., 1988), de forme non sporulée, de type anaérobie facultative, généralement mobile grâce aux flagelles, sa longueur varie de 2 à 6 µm, alors que sa largeur est de 1,1 à 1,5 µm (Steven et al., 2004). Les bactéries appartenant à l'espèce *E. coli* constituent la majeure partie de la flore microbienne aérobie du tube digestif de l'homme et de nombreux animaux. Certaines souches sont virulentes, capables de déclencher spécifiquement chez l'homme ou chez certaines espèces animales des infections spontanées des voies digestives ou urinaires ou bien encore des méningites néonatales. D'autres souches appartiennent à la flore commensale peuvent être responsables d'infections opportunistes variées, surtout chez les sujets aux défenses immunitaires affaiblies (Patrick et al., 1988).

##### - *Staphylococcus*

Les espèces *Staphylococcus* sont des Cocci à Gram positif, de forme sphérique, avec un diamètre de 0.8 à 1 µm. Elles sont regroupées en diplocoques ou en petits amas (grappe de raisin). Ce type de bactéries sont immobiles, asporulés, habituellement sans capsule. De nombreuses souches de *Staphylococcus aureus* produisent un pigment jaune doré (Patrick et al., 1988).

##### - *Pseudomonas aeruginosa*

Le genre *Pseudomonas*, de la famille des *Pseudomonadaceae*, regroupe des bactéries mobiles aérobies Gram négatif, de 2 à 4 µm de longueur, en forme de bâtonnets renflés, avec un flagelle polaire qui joue un rôle important dans la pathogénicité (Willcox, 2007 ; Kayser et al., 2001). Ces bactéries sont asporulées et peuvent produire des pigments, tels que la pyocyanine (vert bleu) et la pyorubrine (jaune-vert) fluorescentes (Willcox, 2007 ; Enoch et al., 2004 ; Palumbo, 1972). *P. aeruginosa* peut sécréter un vaste éventail de toxines extracellulaires, notamment l'exotoxine A et des entérotoxines (Liu, 1974).

D'autres substances comme l'acide hydrocyanique, des enzymes protéolytiques, des biofilms et des substances hémolytiques peuvent également contribuer à la pathogénicité de cette espèce. La combinaison de toxines et de substances dangereuses est un facteur qui joue un rôle déterminant dans la forte virulence de *P. aeruginosa* dans différents hôtes (Stover et al., 1983).

## **III.2. Activité antioxydant**

### **III.2.1. Stress oxydative**

Selon la définition des chercheurs, le stress oxydatif est l'incapacité de l'organisme à se défendre contre l'agression des ROS. Ainsi, la diminution de la capacité de défense antioxydant est causée par l'augmentation de la production en ROS (W.Robert et al.,1992).

### **III.2.2. Les radicaux libres**

Un radicale libre est une molécule ou un atome contenant un ou plusieurs électrons non appariés (Afonso et al., 2007). L'ensemble des radicaux libres et de leur précurseur sont appelés des espèces réactives de l'oxygène (ERO), elles représentent la plus importante classe d'espèces réactives générées dans les organismes vivants à cause de l'importance du métabolisme aérobie (Valko et al., 2007).

### **III.2.3. Production des radicaux libre**

La production des radicaux libres est une conséquence pour la Métabolisme aérobie, en effet, l'organisme a besoin important d'O<sub>2</sub> pour la production de l'énergie au cours des réactions nommé « respiration oxydative », ainsi au niveau de la mitochondrie, une faible partie de l'oxygène échappé à sa réduction en eau, elle peut alors être à l'origine de la production de radicaux libres oxygénés.

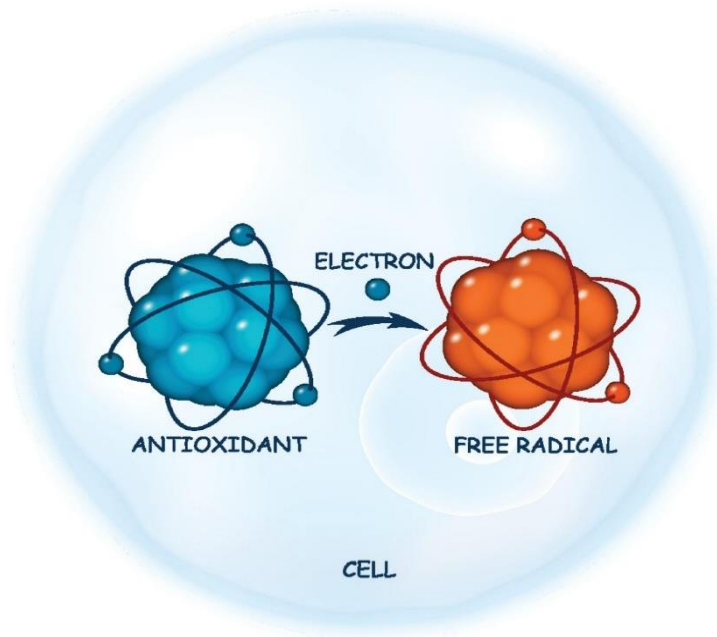
Les sources de production de radicaux libres sont classées en deux catégories :

**a)sources endogènes :** les radicaux libres sont des produits des réactions de l'organisme (respiration oxydative).

**b) Les sources exogènes :** l'origine de la production des radicaux libres à conséquence de polluants qui touche sur les être vivant, comme les radiations, les tabagismes, l'exposition prolongée au soleil (Pastre J ,2005).

### **III.2.3.Les antioxydants**

Les antioxydants sont des molécules naturellement présentes dans de nombreux aliments et qui ont fonction de capter les radicaux libres. Les antioxydants sont les vitamines (A,C,E)ainsi que tout la famille des polyphénols (flavonoïdes , l'acide phénolique )autre élément minéraux (le zinc, le sélénium, manganèses(Marie ,2014)



**Figure (10) :** La fonction des antioxydants sur les radicaux libres (Elysia,2020)

### III.2.4. Les maladies liées au stress oxydant

Le stress oxydant est impliqué dans très nombreuses maladies comme facteur déclenchant, ou associé à des complications de l'évolution (Sohal et al., 2002), en faisant apparaître des molécules biologiques anormales et en surexprimant certains gènes donc le stress oxydant c'est la principale cause initiale de plusieurs maladies (cancer, syndrome détresse respiratoire, cataracte, œdème pulmonaire, vieillissement accéléré). Le stress oxydant est aussi un facteur potentialisant l'apparition des maladies multifactorielles tels le diabète, les maladies d'Alzheimer, les maladies cardiovasculaires (Montagnier et al., 1998).

### III.2.5. Classification des antioxydants

Il existe deux classes des antioxydants, les antioxydants primaires et les antioxydants secondaires.

#### a) Les antioxydants primaires

Cette classe est basée sur les enzymes antioxydantes qui sont des systèmes de défense très efficaces, puisque les enzymes ont la propriété de pouvoir réaliser un travail de façon permanente, il existe trois enzymes qui catalysent la réaction. Plusieurs noms ont été attribués à ce

groupe , comme les antioxydants primaire, chaîne Breaking, piègeur de radicaux libre ,les antioxydants inhibent la réaction d'initiation et la propagation de l'oxydation en participant au processus d'oxydation et transformé les radicaux libre en forme inactives ,ce groupe donner un atome d'hydrogène au radical libre et la convertir en un composé très stable non radicalaire(Abdelhamid et al.,2017).

### **b) Les antioxydants secondaires**

Les antioxydants secondaire englobe une large gamme de différent substance chimique qui inhibent l'oxydation des lipides par des différents mécanismes et ne transfèrent pas le radical libre sous forme radicalaire, avec renforme les substances antioxydants d'origine endogène (l'acide urique, la mélanine, la bilirubine) qui synthétiser par la cellule. Les antioxydants secondaires généralement reliés à l'inhibition de facteur initiant l'oxydation. Ce groupe contient des chélateurs de métaux pro-oxydatifs, des piègeurs de la molécule d'O<sub>2</sub>, inhibiteurs des enzyme pro-oxydative. Finalement quelques antioxydants peuvent exercer plusieurs fonctions anti oxydative, comme l'acide ascorbique peut être un piègeur du radical libre (Amarini et al.,2017)

## **III.3.Les colorant et l'activité antibactérienne et antioxydant**

### **III.3.1 Généralité**

Les humains avaient l'habitude de teindre leurs textiles en utilisant des matériaux disponibles localement, tels que les colorants naturels des invertébrés, le violet, le sorani et la cochenille, qui coutaient cher depuis l'Antiquité. L'indigo, le safran et la fava, qui sont des colorants végétaux, sont importants et sont considérés comme des biens commerciaux essentiels dans l'économie d'Asie et d'Europe (Castillejo et al., 2008), et les colorants sont également arrivés d'Europe en Amérique par les colons (Adrosko, Rita J, 1971).

En définie un colorant comme un élément fortement colorée qui interagit avec le milieu dans lequel elle est introduit, pour lui donner une couleur par décomposition et dispersion dans celui-ci (SbaiG, OukiliK, et Loukili M, 2016), cette coloration est due à l'absorption ou à la réflexion d'un rayonnement lumineux de longueurs d'onde dans le visible (Kuehni R.G, 2012).

### **III.3.2 Nature des colorants**

On distingue deux types des colorants, naturels et synthétiques :

#### **III.3.2.1. Colorant naturel**

L'homme a d'abord utilisé des colorants d'origine minérale, puis des colorants d'origine végétale ou animale (**Hedi Ben Mansour et al., 2011**). La plupart des colorants naturels sont des extraits d'une source végétale telle que : racines, baies, écorces, feuilles, bois, champignons et lichens (**Burgess, Rebecca, 2017**). Et d'autre colorant naturel de source animale. Ce dernier, produisent une variété de composés chimique qui donnent des couleurs uniques dans le règne animale (**Sigurdson, G.Tet al., 2017**).

### III.3.2.2 Colorant synthétique

Les colorants synthétiques proviennent principalement des produits pétroliers en particulier du benzène et de ses dérivés (toluène, naphthalène, xylène, et anthracène) (**M. Dore, 1989**). Ce dernier est utilisé dans la fabrication des colorants et de textiles en raison de la production rapide et de la diversité des couleurs, contrairement aux colorants naturels (**G Simont, 1982**).

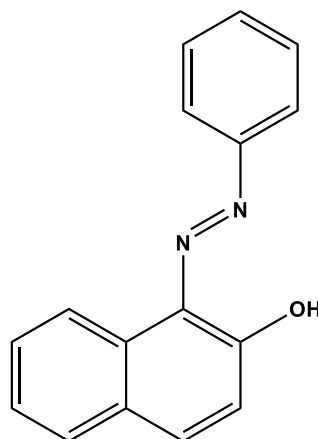
### III.3.3. Les composé azoïque

En 1863, la structure d'azoïque (azobenzène)  $C_6H_5-N=N-C_6H_5$  a été reconnue par Mitscherlich, et en 1858, Peter Griess a donné une méthode générale de préparation des produits azoïque (**Depa, 2001 ; Bauer et al, 2001**).

Les colorants azoïques sont une partie importante des colorants synthétiques (**Saroj S et al., 2014 ; Steffan S et al., 2005**), et sont utilisés dans le domaine des textiles, ce qui entraîné des déchets liquides disponibles sur les colorants et leurs extraits. Le terme azo signifie la double liaison (-N=N-) dans la structure moléculaire du colorant (**P F Gordan, P Gregory, 1983**). On trouve tous les azo composé un groupe chromophore (-N=N-) sont attaché des groupements alkyles que l'on trouve dans les hydrocarbures. Le nom du composé azoïque est écrit préfixe azo suivi du nom de cet hydrocarbure (**M.B. Fennerty et al., 1998**),

#### III.3.3.1. Le colorant Sudan

Les colorant Sudan sont les colorants les plus utilisés de la famille des colorants azoïques. Ils ont différentes utilisations, teinture des fibres de clôturé, matières colorantes et études médicales et biologique (**CatinoS. C et al, 1985 ; FaddaA.A et al, 1994**). Le Sudan I (1-phénylazo-2-naphtol) est communément appelé solvant yellow 14 et solvant Orange R et a un aspect rouge orangé. Principalement utilisé pour colorer les cires, les huiles et autres liquides non aqueux. A également été utilisé pour produire de la fumée colorée. Il est soluble dans les lipides (**Refat,N.A et al,2008 ; Semanska,M et al,2008 ; Wang,Y et al,2009**).



Figure(11): Représentation de la structure chimique du (1-phénylazo-2-naphtol)

#### III.3.4.L'activité antibactérienne des colorants azoïques synthétiques

Grace à plusieurs études, ils ont découvert que les bactéries ont la capacité de décomposer les colorants, contrairement aux champignons et aux actinomycètes, qui décomposent les colorants par voie extracellulaire. Selon la littérature, la décomposition des colorants azoïques par les bactéries repose sur deux phases liées : la première est azo réduction anaérobie et la seconde est l'oxydation aérobie des amines aromatique qui formé dans l'étape première.

Il ya des souches bactériennes échappent cependant à des conditions d'anaérobiose et sont capables de réduire les colorants azoïques en présence d'oxygène (**Hedi Ben Mansour et al., 2011**).

#### III.3.5. L'activité antioxydant des colorants azoïques synthétiques

Le réactif de Fenton ( $\text{H}_2\text{O}_2$  et  $\text{Fe}^{2+}$ ) s'est avéré être un oxydant efficace pour une variété de substrats organique en plus des phénols, des pesticides et des aromatiques polycycliques et les colorants, en particulier les composés azoïques (**Benitez et al., 2001 ; De Heridia et al., 2001 ; Kondo et al., 2002 ; Wang et al., 2005**). Qui sont oxydés par le radical hydroxyle selon une chaine réactionnelle complexe. Des études ont également montré que la minéralisation des colorants synthétiques augmente avec l'augmentation des doses de réactifs et du temps de réaction , et le rapport des réactifs  $R = [\text{H}_2\text{O}_2]/[\text{Fe}^{2+}]$  et le rapport  $[\text{Fe}^{2+}]$  jouent un rôle important sur la vitesse de dégradation de colorants de départ et sur le taux de minéralisation(**Kuo, 1992**).

Les colorants acides se dégradent selon ce type de procédé mais l'efficacité diminue avec l'augmentation du nombre de liaisons azoïques (**Shu et Huang, 1995**).

***PARTIE 02 :***

***Etude Expérimental***

## I.1. Matériel

### ❖ Matériel végétale

Le but de notre travail est porté sur l'étude phytochimique et activité antioxydants, activités antibactérien sur deux plantes « l'*Origanum vulgare* » et « *Artemisia Herba alba* », que nous avons obtenu de l'herboriste a l'état sèche.



Figure(12): *Artemisia herba alba* asso



Figure(13) : *Origanum vulgare*.L

## I.2.Méthodes

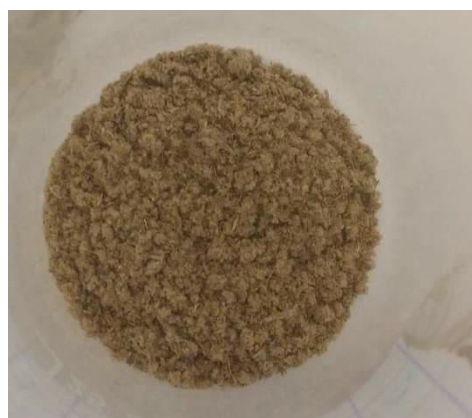
### I.2.A. Broyage et tamisage

La plante «*l'origan vulgare* » et, «*Artemisia herba alba*» ont été broyés à l'aide d'un broyeur électronique pour obtenir une poudre fine , cette dernière est récupérée après tamisage et conservée dans des flacons ou boîte en verre bien fermés et stockés à l'abri de la lumière jusqu'à utilisation.





**Figure(14):** Poudre de l'Origan obtenu après broyage.



**Figure(15):** Poudre de *Artemisia herba alba* obtenu après broyage .

### **I.2.B. Préparation des extraits végétaux**

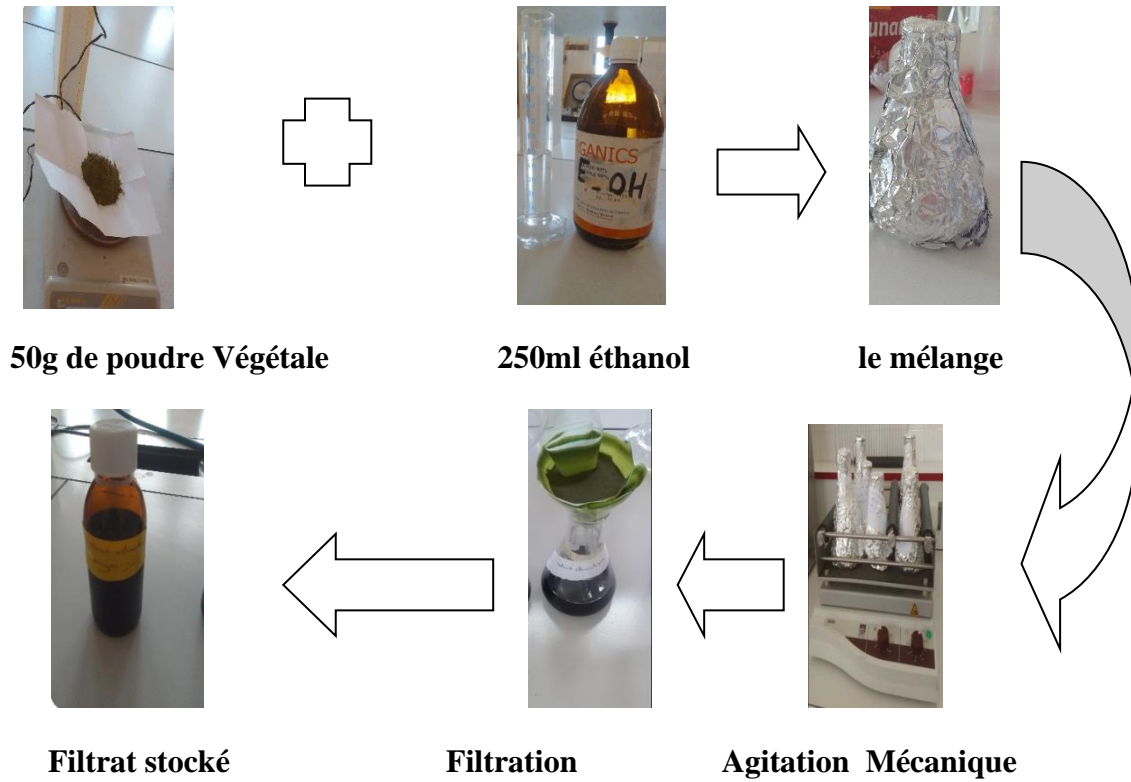
On a utilisé la macération comme une méthode d'extraction, celle – ci se base sur le prolongement de la matière végétale dans un solvant à une température ambiante,

Le but de cette étape, est d'extraire le maximum des molécules chimique contenues dans « *l'Origanum vulgare.L*» et « *Artemisia herba alba* » ; pour cela des solvants organiques sont utilisés qui accélèrent l'extraction et augmentent le rendement.

#### **▪ Préparation de l'extrait éthanolique :**

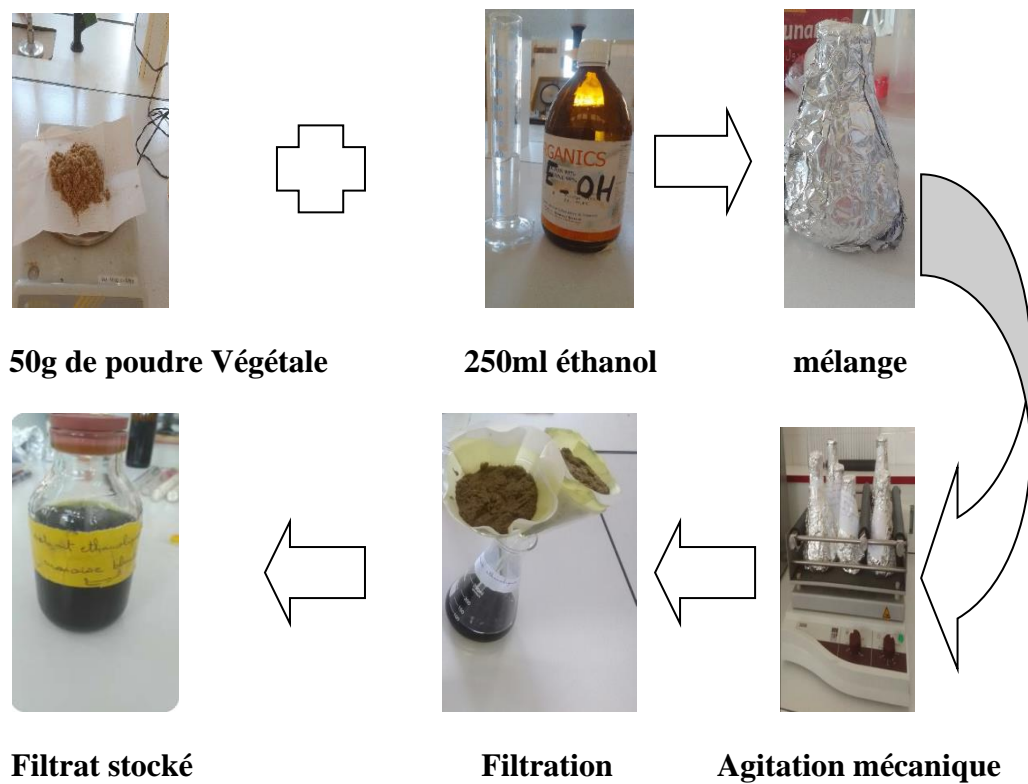
50 g de poudre (*l'Origanum vulgare.L*, ou *Artemisia herba alba*) a été macéré dans 250 ml d'éthanol (80%) sous agitation mécanique à température ambiante pendant 3 jours. Après les 3 jours ; le produit obtenu est filtré avec du papier filtre de type whatman. Le filtrat obtenu est ensuite conservé dans un flacon en verre hermétique et conservé à l'abri de la lumière jusqu'à utilisation.(**Bougandoura N et al., 2012**)

**\*L'origan**



**Figure(16) :** Etapes de la macération éthanolique de L'origan .

**\*Artemisia herba alba**

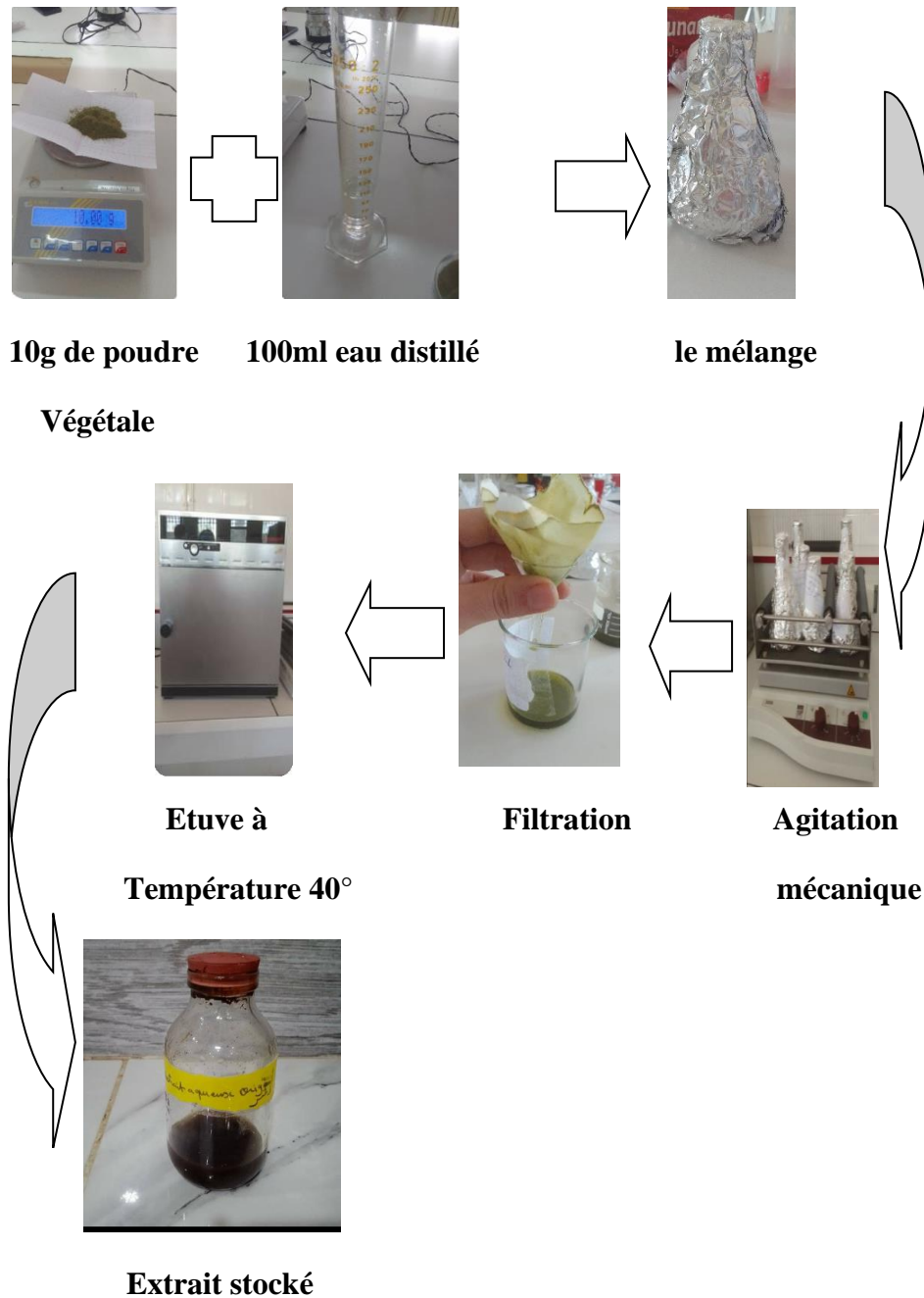


**Figure(17) :** Etapes de la macération éthanolique de *Artemisia herba alba*.

▪ Préparation de l'extrait aqueux

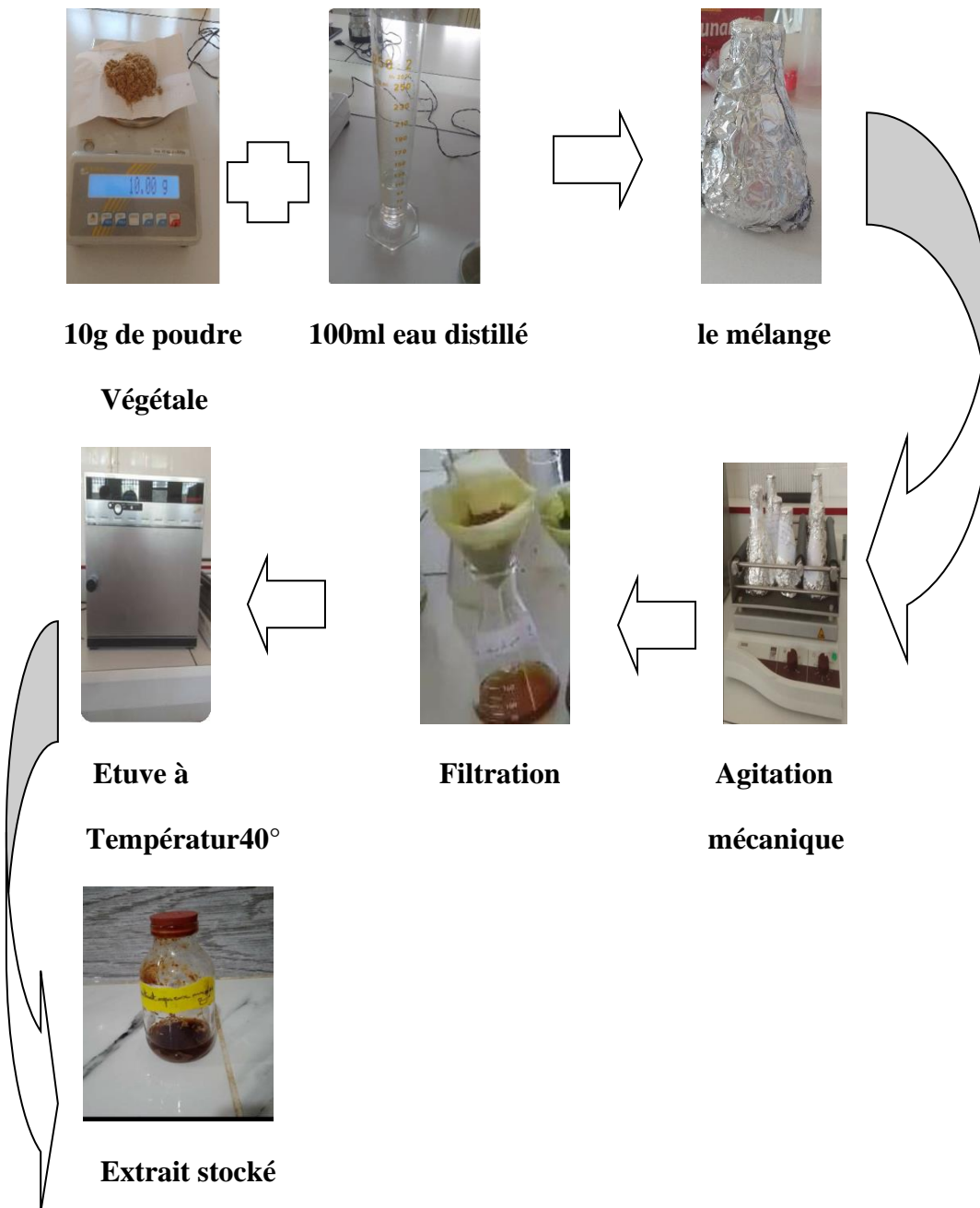
Pour préparer un extrait aqueux, 10 g de la poudre ont été macéré dans 100 ml d'eau distillé sous agitation mécanique pendant 24h à température ambiante. La solution résultante est filtrée à l'aide d papier filtre Whatman. Le filtrat est ensuite évaporé dans une étuve à une température de 40°C pour éliminer l'eau. (Belhatab R et al.,2004)

\*L'origan



Figure(18) : Etapes de la macération aqueuse de l'Origan .

**\*L'Armoise blanche**



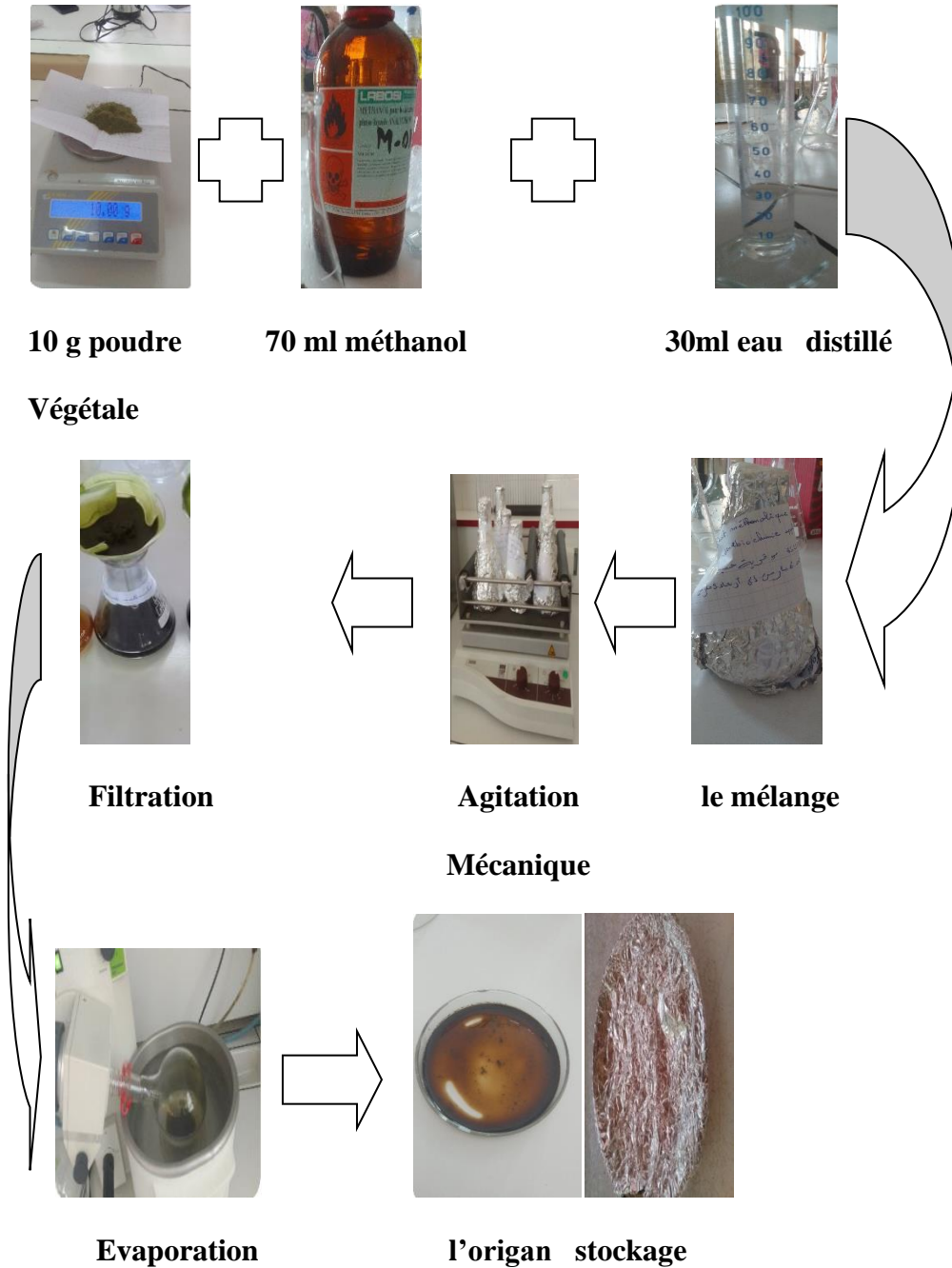
**Figure(19) :** Etapes de la macération aqueuse de *Artemisia herba alba*.

▪ **Préparation de l'extrait méthanolique**

10 g de la poudre végétale ont été macérés dans une solution de méthanol /eau (70 : 30 , V/V) sous agitation mécanique à température ambiante pendant 3 jours, le macérât a été ensuite filtré à l'aide d'un papier filtre de type Whatman. (Bougandoura N et al., 2012)

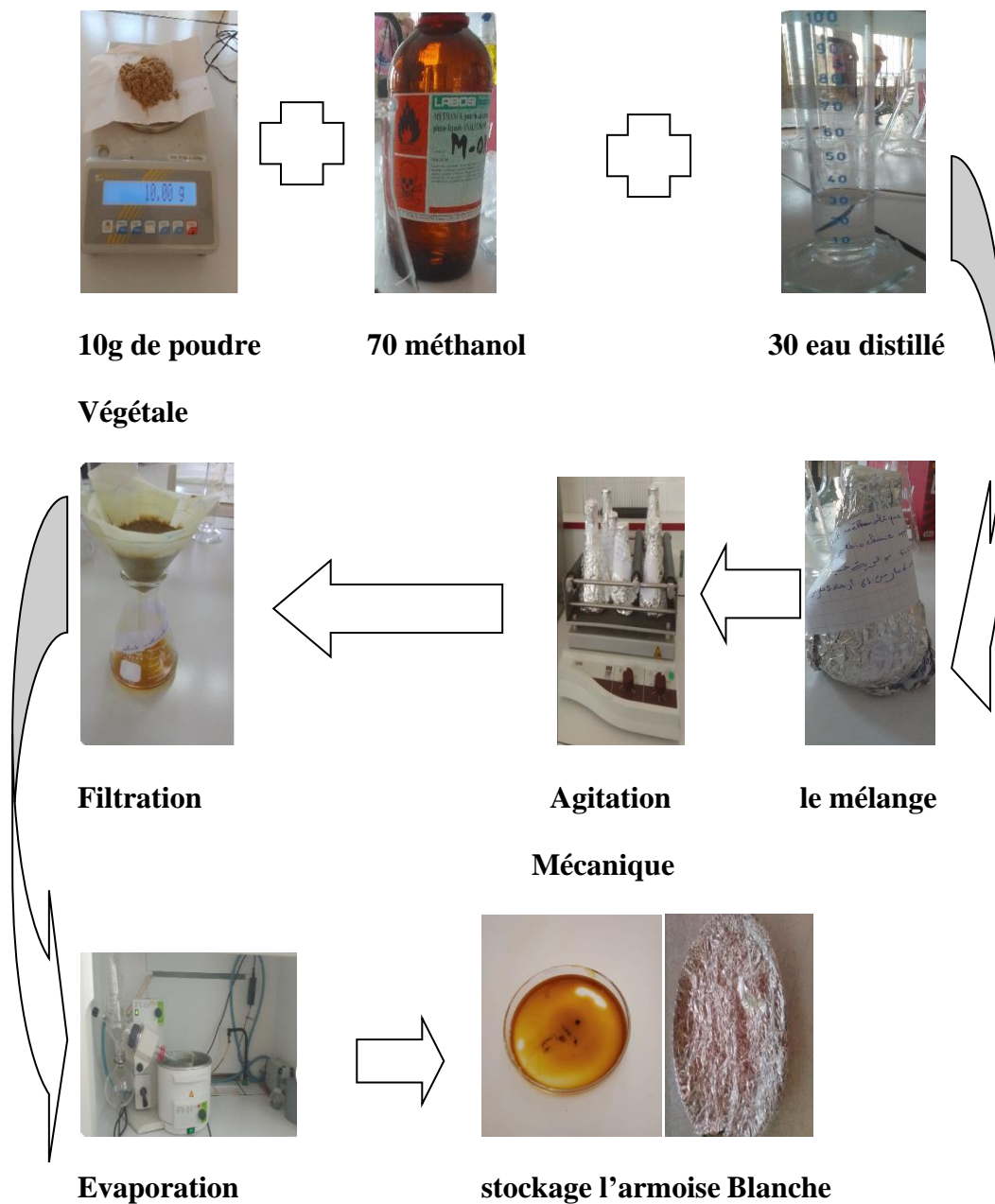
Nous avons ensuite évaporé le filtrat à l'aide d'un rotavapeur, enfin le produit final a été stocké dans une boîte de Pétri en verre fermée est hermétique à l'abri de la lumière jusqu'à utilisation.

**\*L'origan**



**Figure(20) : Etapes de la macération méthanolique de L'origan .**

*\*Artemisia herba alba*



Figure(21) : Etapes de la macération méthanolique de *Artemisia herba alba*.

▪ **Préparation de l'extrait chloroformique :**

1 g de poudre est mélangé avec 10 ml de chloroforme puis le mélange est chauffé au bain Marie pendant 3 minutes après filtration à chaud le volume est ajusté à 10 ml.

### I.2.C. Analyse qualitative (screening phytochimique)

Au sein du laboratoire du Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf, Mila, des tests d'analyses qualitatives ont été réalisés sur les deux plantes étudiées.

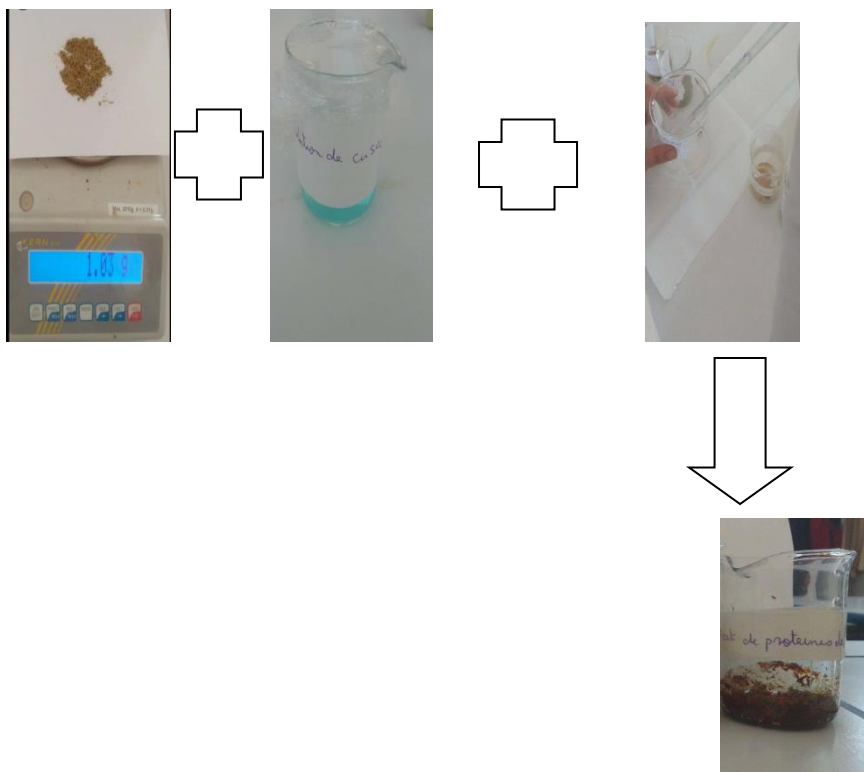
Les tests phytochimiques : Les lipides, les flavonoïdes, les alcaloïdes, les tanins, les anthocyanes, les quinones, les stéroïdes, les stérols, les coumarines, les anthraquinones libres, et les sucres réducteurs ont été effectués à l'aide de diverses techniques chimique. Ces tests nous permettent de détecter la présence ou l'absence des groupes chimiques existants dans n'importe quelle partie de la plante par des réactions de précipitations ou de coloration, en utilisant un réactif spécifique pour chaque famille spécifique.

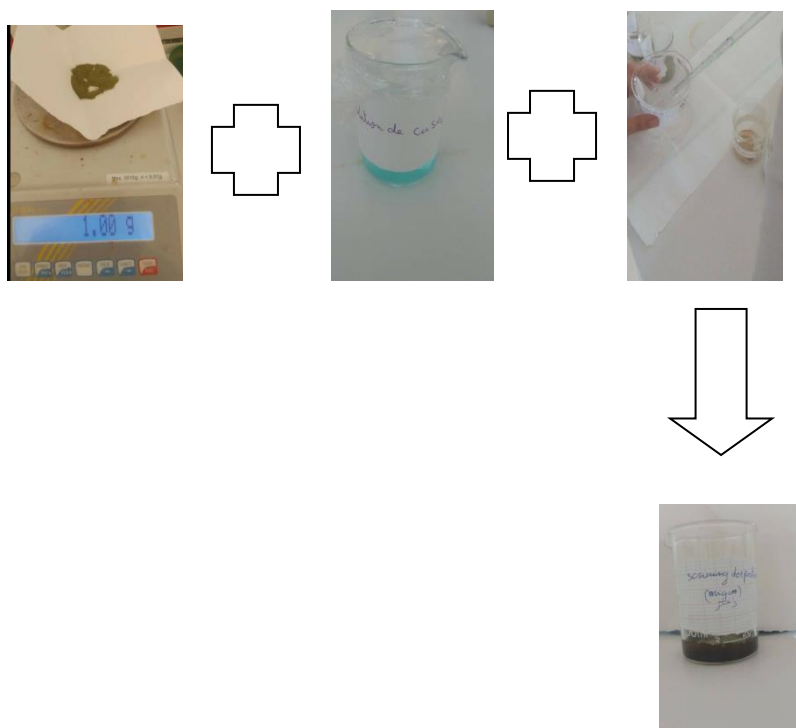
#### I.2.C.1 Caractéristiques des éléments nutritif (métabolite primaire)

##### ❖ Test des protéines

Quelques gouttes du  $\text{CuSO}_4$  (2%) sont ajoutées à 1g de poudre végétale pré-humidifiée dans 2ml de  $\text{NaOH}$  (20%). L'apparition d'une coloration violette, indique la présence de protéines (Afaq et malik, 2005).

##### \*L'Armoise blanche



**\*L'origan**

**Figure(22)** : protocole de recherche de protéine dans *L'Armoise blanche* et *L'origan*

❖ **Test des lipides**

5g de la poudre ont été macérer dans 30 ml d'éther de pétrole pendant 30 min, après filtration, le filtrat a été évaporé sur la plaque chauffante, puis ajouté 3 gouttes de  $H_2SO_4$ . L'apparition d'une coloration violette indique la présence des lipides. (Afaq et Malik, 2005).

### I.2.C.2 Caractéristiques des métabolites secondaire

#### A) Identification des groupes chimiques à partir de l'extrait éthanolique

❖ **Recherche des flavonoïdes**

On ajoute à 5ml d'extrait testé, quelques gouttes de HCl et quelques copeaux de Magnésium. L'apparition d'une coloration rouge, rose ou jaune prouve la présence de flavonoïdes (Trease et Evans, 1987).

❖ **Recherche des alcaloïdes**

L'ajout du réactif de Wagner à 1 ml ou 2 ml de l'extrait forme un précipité brun dû à la présence d'alcaloïdes (vijay et al, 2013).



**❖ Recherche des stérols**

On ajoute 5ml de l'extrait à analyser ,5ml d'anhydride acétique puis 5ml de chloroforme à l'aide d'une pipette ajouter ensuite 1ml de l'acide sulfurique (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) concentré au fond de Becher sans agiter et on laisse reposer 20 min. La formation d'un anneau rouge brunâtre à la zone de contact des deux liquides et une coloration violette de la couche flottante révélant la présence de stérols (**Trease et Evans ,1987**).

**❖ Recherche de coumarines**

20g de la poudre ont été macéré dans 40 ml d'éthanol pendant 3 heures. Après macération et filtration, on ajoute au 5 ml de filtrat, 5 ml de KOH (10%), et 5ml d'Hcl (10%). La précipitation rouge brune révéla la présence des coumarines( **Trease et Evans, 1987**).

**❖ Recherche des glucosides**

On ajoute 1ml de l'extrait brut avec 2ml d'eau distillée, en suite ajouté 20 gouttes de Fehling, on chauffe à 70°C dans un bain marie, un test positif est révéla par la formation d'une précipite rouge brique(**Trease et Evans ,1987**).

**❖ Recherche des tanins**

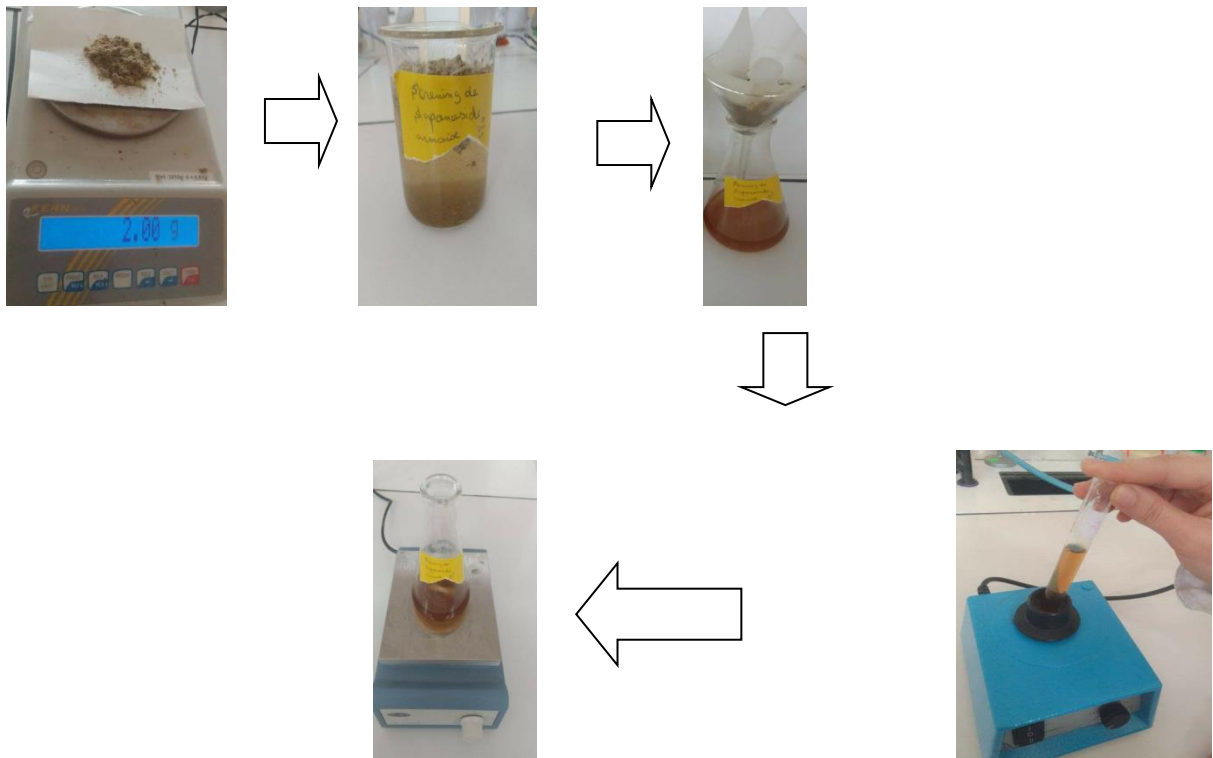
1ml de l'extrait éthanolique a été ajouté à 2ml d'eau distillée et 2-3 gouttes de la solution de chlorure ferrique FeCl<sub>3</sub> (1%) permet de détecter la présence ou l'absence des tanins.

L'apparition d'une couleur verte ou bleu-vert indique la présence de tanin, la couleur vire au bleu noir en présence de tanins galliques et au brun verdâtre en présence de tanins catéchique (**Trease et al., 1987, Douhou et al., 2003**).

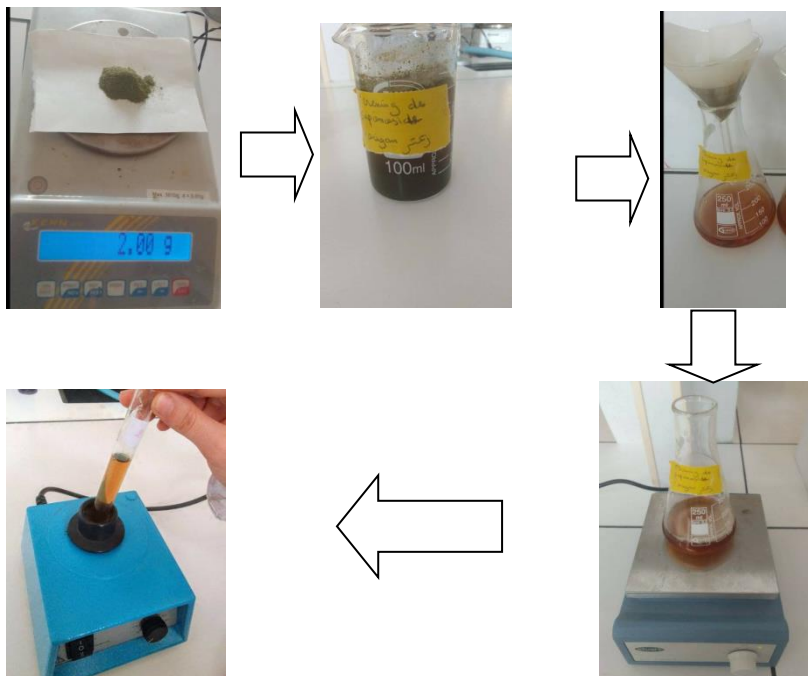
**B) Identification des groupes chimiques à partir de l'extrait aqueux****❖ Recherche des saponosides**

2g de la poudre a été macéré avec 80 ml d'eau distillée pendant six minutes, suivie d'une filtration et agitation. L'apparition d'une mousse persistante confirme la présence des saponosides (**Kalla, 2012**).

**\*Artemisia herba alba**



**\*L'origan**



**Figure(23) :** protocole de recherche de saponosides dans *Artemisia herba alba* et *L'Origanum vulgare*.L

**❖ Recherche des stéroïdes**

Dans un Becher, on introduit 5ml d'anhydride acétique à 5ml de l'extrait aqueux qui sont repris dans un tube à essai dans lequel on ajoute 0,5 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentré, l'apparition d'une coloration violette qui vire au bleu puis au vert indique une réaction positive (Harborne, 1998).

**❖ Recherche des Anthocyanes**

Dans un Becher, on ajoute 5ml d'extrait aqueux ,5ml d'acide sulfurique(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) puis 5ml d'hydroxyde d'ammonium (NH<sub>4</sub>OH), une coloration rouge en milieu acide et bleu violacée en milieu basique témoigne de la présence d'anthocyanes (Mibindzou Mouellet, 2004).

**C) Identification des groupes chimiques à partir d'extrait chloroformique :****❖ Recherche des anthraquinones libres**

On ajoute dans un tube à essai 1ml d'extrait chloroformique et 1ml de NH<sub>4</sub>OH dilué, une coloration plus ou moins rouge après agitation de la solution indique la présence d'anthraquinones libres (Diallo, 2000).

**❖ Recherche des quinones**

On ajoute 2ml de HCl+20ml de chloroforme sur 2g de poudre, pendant 3 Heures, le filtrat est agité avec 5ml d'ammoniaque. Une coloration rouge indique la présence des quinones (Afaq et Malik ,2005)

**I.3. Rendement de l'extrait brut**

Le rendement de l'extrait brut est défini comme le rapport entre la masse de l'extrait sec obtenu et la masse de la matière végétale traitée.

- L'équation de rendement :

$$R \% = (Me / Mv) \times 100$$

R% = Rendement en %

Me =Masse de l'extrait après évaporation du solvant

Mv =Masse de la matière végétale utilisé pour l'extraction

## I.4. Analyse quantitative

### I.4.1 Dosage des polyphénols totaux (PPT) par colorimétrie (Méthode de Folin Ciocalteu)

Au niveau des laboratoires de biologie du Centre universitaire Abd el Hafid Bousouf (Mila) un dosage de polyphénols totaux par spectrométrie selon la méthode du Folin Ciocalteu (skergel et al., 2005) sur deux extraits (aqueux et méthanolique).

#### I.4.1.1. Principe

Le réactif de Folin Ciocalteu, c'est un acide de couleur jaune, constitué par un mélange d'acide phosphotungstique ( $H_3PW_{12}O_{40}$ ) et l'acide phosphomolybdique ( $H_3PMO_{12}O_{40}$ ) il est réduit lors de l'oxydation des polyphénols et en obtient un oxyde bleu de tungstène et de molybdène (Ribereau, 1968).

La coloration bleue produite présente une absorption maximale à environ de 765 nm et son intensité est proportionnelle aux taux des composés phénoliques présent dans l'échantillon. (Boizot et charpentier, 2006 ; Ghazi et Sahraoui, 2005).

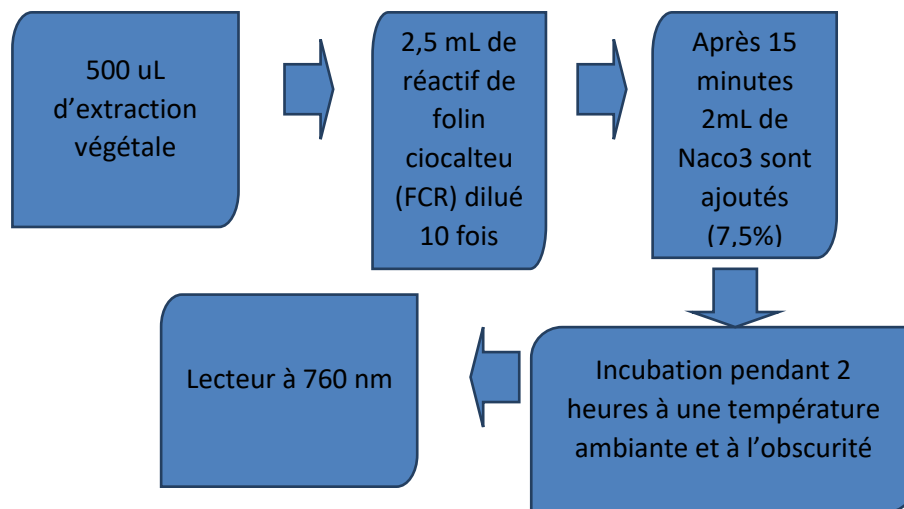
#### I.4.1.2. Mode opératoire

Pour ce dosage, un volume de 500  $\mu$ L de l'extrait à différentes concentrations a été mélangé avec 2,5 mL de réactif de Folin- Ciocalteu (10%) (1 mL de réactif de folin-ciocalteu et 9 mL d'eau distillée).

Après 15 min on ajoute 2 mL de  $Na_2CO_3$  (7,5%), Après agitation et 2 heures plus tard, l'absorbance a été mesurée à 760 nm en utilisant un spectrophotomètre UV-visible, contre un blanc qui constitue de réactif Folin – Ciocalteu et  $Na_2CO_3$  (7,5%).

Ce dosage permet de déterminer la concentration on se référant à une courbe d'étalonnage linéaire ( $y = ax$ ) est effectué par l'acide gallique.

On prépare l'acide gallique de concentration massique 0,75 g/l à partir d'une solution mère aqueuse. La solution fille est ainsi préparée à différentes concentrations, les résultats sont exprimés en mg équivalent d'acide gallique par 1 g de poids sec.



Figure(24) : protocole de dosage des polyphénols totaux.



Figure(25) : Le dosage de polyphénol.

## I.5. Activité biologique

### 1) Activité antioxydant

#### \*Étude de l'Activité anti-radicalaire (DPPH)

##### A) Principe

La méthode la plus utilisée dans l'analyse de l'activité antioxydant, c'est la méthode de DPPH (2,2-diphényle-1-picrylhydrazyle).

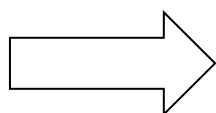
Le radical libre DPPH possède un électron non apparié sur un atome du pont, d'azote. La réduction du (2,2'-diphényle-1-picryl hydrazyl) par un antioxydant peut être suivi par spectrométrie UV-Visible, en mesurant la diminution de l'absorbance à 517nm provoquée par les antioxydants. En présence des piègeurs de radicaux libres (**Ouafa medjoujda, 2012**). Lorsque le DPPH réagit avec un antioxydant, il perd sa couleur violette et devient de couleur jaune (**la kshmi et al ., 2014**).



**Figure(26)** : réduction du radical DPPH (**JuDong Yeo, F Shahidi, 2019**).

##### B) Préparation de la solution DPPH

Dans un erlenmeyer, on mélange 0,004g deDPPH dans 100ml de Méthanol, la solution est incubée pendant 3 heures sous agitation mécanique.



**Solution de DPPH**

**Agitation mécanique**

**Figure(27)** : préparation de Solution de DPPH.

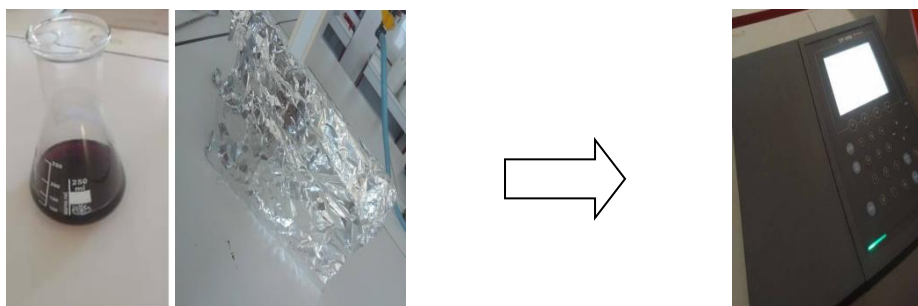
### C) Mode opératoire

Selon la méthode de (Ammar et al., 2009), on prépare des dilutions pour tous les extraits pour avoir différentes concentrations de l'ordre de mg/ml, un témoin positif avec l'acide ascorbique est réalisé dans les mêmes conditions.

L'activité antioxydant de l'extrait méthanolique de *l'origan vulgaire* et *l'armoise blanche*, vis à vis du radical DPPH a été évalué à l'aide d'un spectrophotomètre UV /visible. On prépare un mélange de 50mg d'extrait et 100 ml de méthanol, puis des dilutions pour tous les extraits des polyphénols : pour en avoir différentes concentrations de l'ordre de milligramme le test consiste à mélanger 3ml de solution méthanolique du DPPH préparé avec (0,5, 1, 2, 3ml), de chaque extrait puis, Et ajusté le volume jusqu'à 5ml par méthanol.

Dans des types à essai, trois gamme de dilution de ces extraits a été préparé et incubée à une température ambiante à l'abri de la lumière. La première est incubée pendant 15min, la deuxième pendant 30 min et l'autre pendant 60 min.

L'absorbance de chaque concentration est mesurée par rapport à un blanc constitué par le Méthanol et le DPPH, Avec l'utilisation de spectrophotomètre à 517 nm (Cristina a et al., 2009).



**Spectrophotométrie**

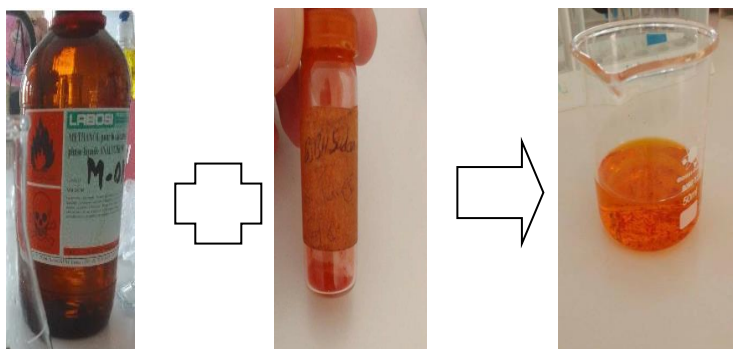
**Figure(28) : Méthode d'analyse activité antioxydant par le DPPH**

### D) Préparation de la solution mère du colorant

Dans un tube à essai, on prend une quantité de 0,00124g (1,24mg) de la poudre du colorant sudanI (*1-phénylazo-2-naphтол*), puis on ajoute 5mL de méthanol jusqu'à dissolution.

Dans le deuxième tube et à l'aide d'une micropipette on prend 100µl de la solution déjà préparé (premier tube), puis on ajouté 10 ml de méthanol.

L'absorbance du colorant est ensuite lue à 510 nm par une spectrophotométrie UV/visible.



**Figure(29) :** La préparation de solution de colorant ((1-phénylazo-2-naphtol)

### E) Expression des résultats :

Les résultats sont exprimés en pourcentage d'inhibition du DPPH (I%), calculé selon la formule suivante :

$$\text{Le pourcentage d'inhibition} = \frac{[\text{ABS contrôle} - \text{Abs test}]}{\text{ABS contrôle}} \times 100$$

**Abs contrôle :** Absorbance de la solution DPPH

**Abs test :** Absorbance de l'extrait.

#### \*Calcul des IC50

IC50 ou la concentration inhibitrice de 50% c'est la concentration de l'échantillon testé nécessaire pour réduire 50% de radical DPPH. Les IC50 sont calculés graphiquement par régressions linéaires des graphes tracées, pourcentage d'inhibition en fonction de différents concentration des fractions testées (Bertoncelj et al., 2007, Marcenet al., 2007).

## 2) Activité antibactérienne

### A) Objectif

L'objectif est de déterminer l'efficacité de l'extrait de plante contre les souches bactériennes et connaître son effet et ses bienfaits en mesurant la zone d'inhibition.

### B) Principe

L'activité antibactérienne des extraits éthanoliques et aqueux était testée *in vitro* par la méthode de diffusion sur le milieu (MH). A exactement le même principe que celui des tests



d'antibiogramme. C'est-à-dire, l'application de patchs imprégnés de principes actifs sur des milieux de cultureensemencés des microorganismes. L'activité antibactérienne, quand elle était présente, se manifestait alors par des zones d'inhibition autour des disques.

### C) Test de l'activité antibactérienne

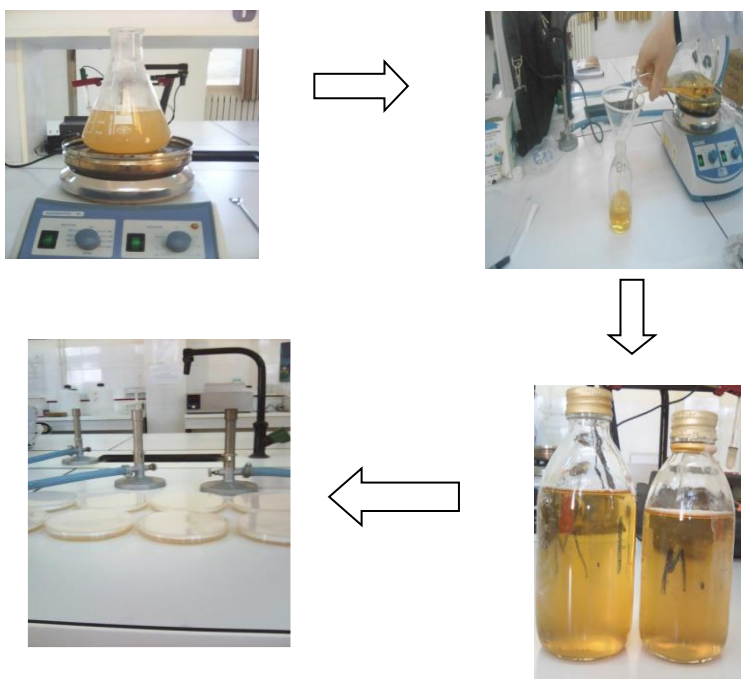
Les souches utilisées pour déceler l'activité antibactérienne des extraits de *l'Artemisia herba alba* et *Origanum vulgare*.L ils font partie de trois genres de microorganismes, il s'agit de: *Staphylococcus*, *Escherichia coli*,et *Pseudomonas aeruginosa*.(ATCC 25922 , ATCC 27853, ATCC 25923).

Au sein de laboratoire Dr.Marmoul , Bardou Terrai Beinen.

### D) Préparation de milieu MH (Mueller Hinton).

Le milieu de culture approprié à cette étude est le milieu Muller-Hinton préparé comme suit :Dissoudre 38 g de la gélose Muller-Hinton dans un litre d'eau distillée, par agitateur mélanger la solution T (100 C°) jusqu'à ébullition.

La solution de MH répartie dans du flacon en verre, stériliser les flacons en autoclave (120°C) pendant 10 min, et finalement couler le milieu dans les boites de Pétri stérile.



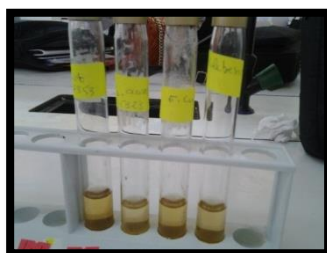
**Figure(30):** Préparation et Coulage du milieu Mueller-Hinton en boites de Pétri.

### E) Préparation de milieu BN (Bouillon nutritif)

Pesez et dissoudre 20g de la solution BN dans 1L d'eau distillée, mélanger la solution par agitateur. La solution sera divisée dans des tubes en verre avec vesse, afin de les stériles dans l'autoclave.

### F) Incubation des bactéries

Après le nettoyage de la zone de travail, les trois souches sont réactivées dans le milieu BN stérile et incubées dans l'étuve à 37°C durant de 24 h.



Figure(31): Incubation des bactéries dans le milieu BN.

### G) La dilution des extraits

Pesez et dissoudre 0.1 g d'extraits de chaque plante (*Armoise blanche et Origan*) dans 1 ml de DMSO pour préparer solution mère.

- Prélevez 0.5ml d'extrait de la solution mère et ajouter 0.5ml de DMSO (préparation  $\frac{1}{2}$  dilution) (C1).
- Prélevez 0.5ml d'extrait (C1) et ajouter 0.5ml de DMSO (préparation  $\frac{1}{4}$  dilution) (C2).
- Prélevez 0.5ml d'extrait(C2). Et ajouter 0.5ml de DMSO (préparation  $\frac{1}{6}$  dilution) (C3).
- Prélevez 0.5ml d'extrait(C3) et ajouter 0.5ml de DMSO (préparation  $\frac{1}{8}$ dilution) (C4)

### H) Tests antibactérienne

Afin d'évaluer l'activité antibactérienne des extraits de la plante, nous avons utilisé la méthode de diffusion en milieu MH (antibiogramme), celle-ci permet de déterminer la concentration minimale inhibitrice (CMI) à partir d'une gamme de concentrations d'extrait.

#### \*Application :

Pour l'application de l'activité antibactérienne des extraits de *l'origan et l'Armoise blanche*, nous avons passé par plusieurs étapes qui sont :

- Les disques sont préparés à partir du papier filtre avec un diamètre de 6 mm .



**Figure(32) :** préparation des disques

- Ils sont mis dans un tube à essai, et stérilisés à l'autoclave.
- Les souches sont réactivées dans le milieu BN, après incubation 18h à 37°C, les colonies bien isolées sont prélevées et mettre dans 10 ml d'eau physiologique stérile à 0.9% et agité à l'aide d'un vortex (**Bendahou et al ., 2007**).
- Prendre 5 ml de l'eau physiologie et mesuré par un spectrophotométrie à 625 nm le résultat à une densité optique de (0.08 à 0.12) (**Bendahou et al .,2007**).
- Les souches bactériennes à tester ont étéensemencées par stries dans des boîtes de pétrie contenant de la solution de Mueller Hinton, qui est le milieu le plus employé pour les tests de sensibilité aux agents antibactériens (**Benzeggouta, 2005**).
- Après diffusion, les boîtes sont incubées pendant 24 heures à 37 °C. Après l'incubation l'effet des extraits se traduit par l'apparition autour de disque d'une zone circulaire transparente correspondant à l'absence de la croissance. Plus le diamètre de cette zone est grand plus la souche est sensible (**Choi et al.,2006**).

Les tests ont été répétés trois fois, des disques imprégnés de DMSO utilisés comme (témoins négatifs)



**Figure(33) : Méthode l'application de l'activité antibactérienne**

### **E) Lecture**

La lecture se fait par la mesure du diamètre de la zone d'inhibition autour de chaque disque à l'aide d'un pied de coulisse ou une règle en (mm). Les résultats sont exprimés par le diamètre de la zone d'inhibition et peut être symbolisés par des signes d'après la sensibilité des souches. **(Choi et al., 2006).**

- Non sensible (-) : diamètre <8mm
- Sensible(+) : diamètre compris entre 8à14 mm
- très sensible (++) : diamètre 15à 20mm
- Extrêmement sensible (+++) : diamètre >20mm

# ***CHAPITRE II :***

***Résultats et Discussion***

## II.1. Screening phytochimique

### II.1.1. Résultat

Dans cette étude qualitative, nous avons effectué une évaluation préliminaire de la composition phytochimique de deux plantes aromatiques : *l'origan vulgaire* L et *l'armoise blanche* L, afin de mettre en évidence la présence de certains composants chimiques.

Les tests de caractérisation sont basés sur des essais de solubilités des constituants, des réactions de précipitations et turbidité, en plus le changement de couleur spécifique. Les résultats des tests phytochimiques réalisés sur les deux plantes étudiée sont résumés dans les tableaux suivants :

(+++): Importante quantité

(+): petite quantité

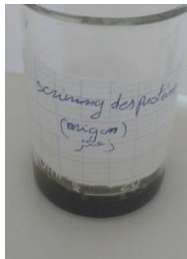
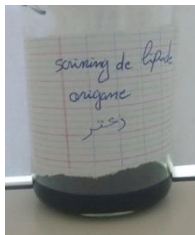
(+/-): trace

(-): absence

#### a- *L'origan Vulgaire* L

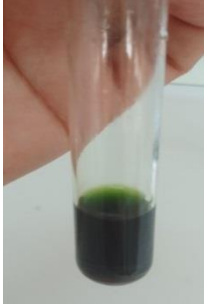
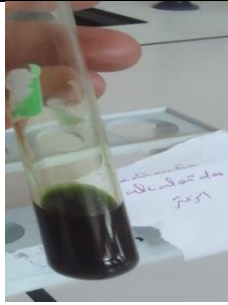
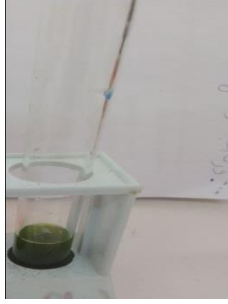

#### \* Métabolites primaires :

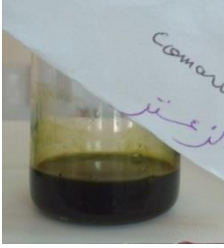



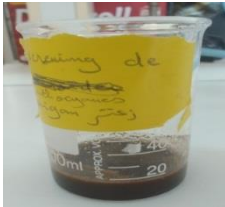
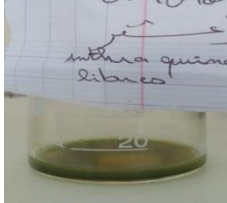
**Tableau(6) :** Résultats d'analyse phytochimique des métabolites primaires (*l'origan Vulgaire* L)

Teste	Résultats	Description des résultats	photo
Protéines	-	- l'absence de la coloration violette, ce qui confirme l'appauvrissement de <i>l'origan vulgaire</i> en protéines.	
Lipides	-	- l'absence de la coloration violette, indique que <i>l'origan vulgaire</i> ne contient pas des lipides.	

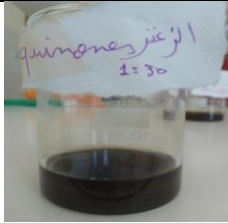
\* Métabolites secondaires :

Tableau(7) : Résultats d'analyse phytochimique des métabolites secondaires (*l'origan Vulgaire L*)

Teste	Résultat	Description des résultats	Photo
Teste des flavonoïdes	-	- l'absence de la coloration jaune ; ou rose, ou rouge ; indique que <i>l'origan Vulgaire</i> ne contient pas des flavonoïdes.	
Teste des alcaloïdes	-	- il n'y pas de formation d'un précipité brun, ce qui confirme l'appauvrissement de <i>l'origan vulgaire</i> en Alcaloïdes.	
Teste des tanins	+++	- Le teste des tanins, nous a donné un résultat positif, indiqué par l'apparition d'une coloration verdâtre.	
Teste des stérols	-	- le résultat obtenu montre que <i>l'origan vulgaire</i> ne contient pas des stérols, ce résultat est fondé par l'absence de l'anneau rouge brunâtre à la zone de contact des deux liquides et l'absence de la coloration violette de la couche surnageant.	

Teste des coumarines	-	- les coumarines sont absents dans <i>l'origan vulgaire</i> ; ce teste est témoigné par l'absence d'une précipitation rouge brune.	
Teste des glycosides	-	- l'absence d'un précipité rouge brique, indique que <i>l'origan vulgaire</i> ne contient pas de glycosides.	
Teste des saponosides	+ -	- l'apparition d'une mousse qui confirme la présence des saponosides dans <i>l'origan vulgaire</i> mais avec une faible quantité.	
Teste des stéroïdes	+	- l'apparition d'une coloration violette claire, vire au marron, indique la présence des stéroïdes dans <i>l'origan vulgaire</i> .	
Teste d'anthocyanes	+	- la présence	
Teste d'antraquinones libres	-	- l'absence de la coloration rouge foncée, indique que <i>l'origan vulgaire</i> ne contient pas d'antraquinones libres.	

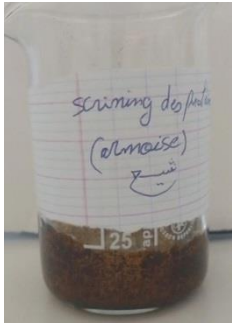
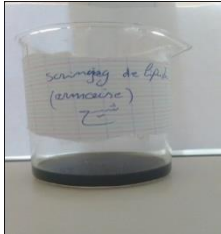


Teste des quinones	-	- l'absence de la coloration rouge, donc <i>l'origan vulgaire</i> ne contient pas des quinones.	
--------------------	---	---	---

**b- l'armoise blanche :**


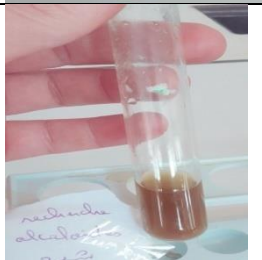
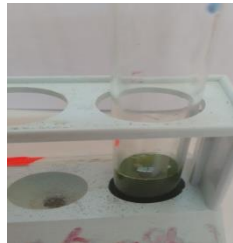

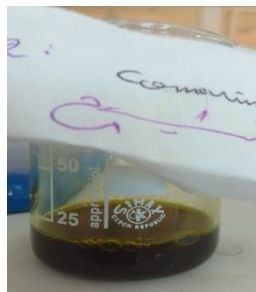
**\* Métabolites primaires :**

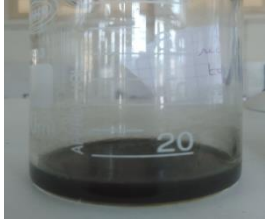



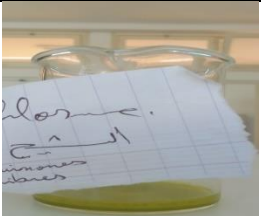
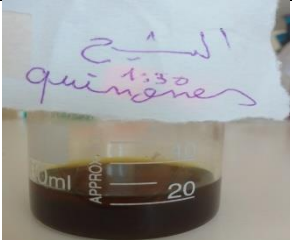
**Tableau(8) :** Résultats d'analyse phytochimique des métabolites primaires (*l'armoise blanche*).

Teste	Résultat	Description des résultats	photo
Protéines	-	- l'absence de la coloration violette, indique que <i>l'armoise blanche</i> ne contient pas des protéines.	
Lipides	-	- l'absence de la coloration violette, ce qui confirme l'appauvrissement de <i>l'armoise blanche</i> en lipides.	

\* Métabolites secondaires :

Tableau(9) : Résultats d'analyse phytochimique des Métabolites secondaires (*l'Armoise blanche*)

Teste	Résultat	Description des résultats	Photo
Teste des flavonoïdes	+++	- La coloration rouge obtenu, confirme l'existence des flavonoïdes dans cette plante.	
Teste des alcaloïdes	++	- La présence de la formation d'un précipité brun, donc ce confirme l'existence des Alcaloïde, dans <i>l'armoise blanche</i> .	
Teste des tanins	+	- Le teste des tanins, nous a donné un résultat positif, indiqué par l'apparition d'une coloration verdâtre.	
Teste des stérols	-	- Le résultat obtenu montre que <i>l'armoise blanche</i> ne contient pas des stérols, ce résultat est basé par l'absence de l'anneau rouge brunâtre à la zone de contact des deux liquides et l'absence de la coloration violette de la couche surnageant.	
Teste des coumarines	+	- La présence d'une précipitation rouge brune dans cette plante, donc la présence de la coumarine.	

Teste des glycosides	-	- il n'ya pas de formation d'un précipité rouge brique, ce qui confirme l'absence de glycosides.	
Teste des saponosides	+ -	- l'apparition d'une mousse qui confirme la présence desaponosides dans l'armoise blanchemais avec une faible quantité.	
Teste des stéroïdes	+	- cette plante contient des stéroïdes, à cause de l'absence d'un coloration violette qui vire au bleu puis au vert.	
Teste d'anthocyanes	-	- ce teste est révéle négativement dans les deux milieux acide et basique, ce qui confirme le manque d'anthocyanes.	
Teste d'antraquinones libres	-	- les antraquinones libres sont absents dans cette plante, donc la couleur rouge n'apparaît pas.	
Teste des quinones	+++	- l'apparition de la coloration rouge confirme la richesse de l'armoise blanche en quinones.	

Après l'utilisation du criblage phytochimique pour l'identification des métabolites existant dans *l'origan vulgaire* L., et *l'armoise blanche*, on a trouvé que :

❖ **Pour *l'origan vulgaire* :**

- *L'origan vulgaire* ne contient pas des protéines, et des lipides.
- Les tests qui ont été effectués par l'extrait éthanoïque ont montré que :
  - L'absence des alcaloïdes, et les coumarines, ce résultat est confirmé par **Badi et al, (2019)**, contrairement à ce qui est obtenue par : **Bla Soumia, (2018)**, et **oumellal et al, (2019)**. La présence des tanins est confirmée par **Bouhadouda, (2015)**, **badi et al, (2019)**, en plus **Bernaoui et al, (2017)**, **Hadi, (2004)**. L'absence des flavonoïdes dans *l'origan vulgaire*, contrairement à celles obtenu par : **Bendifallah et al, (2015)**, **Bernaoui et al, (2017)**, **Hamaouchie, (1999)**, et **Skeryet et al, (2005)**, **Hawas et al, (2008)**. *L'origan vulgaire* ne contient pas des stérols, ce résultat est refusé par : **Bendifallah et al, (2015)**. L'absence des glycosides dans *l'origan vulgaire* est confirmée par : **Oumellal et al, (2019)**, mais ce résultat est refusé par **Benaoui et al, (2017)**, **Bendifallah et al, (2015)**.
- Les tests qui été effectués par l'extrait aqueux ont montré que :
  - Les saponosides présentes dans *l'origan vulgaire* L. mais en faible quantité, ce résultat est comparable à celui obtenu par : **Bernaoui et al, (2017)**, **Bouhadouda, (2015)**, **Badi et al, (2019)**, **Bla, (2018)**. Les anthocyanes absents dans *l'origan vulgaire* L mais ce résultat incompatibles pour, **Hafiane et al, (2017)**, **Bendifallah et al, (2015)**, en plus **oumellal et al, (2019)**, **Bouhadouda, (2016)**, **Hafiane et al, (2017)**. *L'origan vulgaire* ne contient pas des stéroïdes.
- **Les tests qui ont été effectués par l'extrait chloroformique ont montré que :**
  - La présence de quinones en fort quantité, mais ce résultat incompatible pour : **Oumellal et al, (2019)**, **Bernaoui et al, (2017)**, **Bla, (2018)**.

- L'absence de anthraquinone libre dans *l'origan vulgaire*, ce résultat est confirmé par : (Bernaoui et al, 2017), (la, 2018), et (Bendifullah et al, 2015) en plus (Bernaoui et al, 2017).

❖ **Pour *Artemisia herba alba* :**

- *l'armoise blanche* ne contient pas des protéines. Contrairement à ce qui est obtenu par (FENARDJI et al, 1974). (Eloukili et al, 2013).
- *l'armoise blanche* ne contient pas des lipides. Contrairement à ce qui est obtenu par (Eloukili et al, 2013), (El Rhaffari, 2008).
- Les tests qui ont été effectués par l'extrait éthanoïque ont montré que :

*Artemisia herba alba* contient les flavonoïdes, en forte quantité, ce résultat d'analyses phytochimiques s'accordent avec qu'ils ont trouvés par : **Bruneton, (1999), Khireddine, (2013), Boudjelal, (2013)**. *L'Artemisia herba alba* contient les alcaloïdes ce résultat est confirmé par **Kheffach, (2014), Benani, (2012)**. Contrairement à ce qui est obtenue par **Gseryra, (2011)**. Les tanins sont aussi présentes dans *l'Artemisia herba alba* , ce résultat est confirmé par **Bruneton, (1999), Boudjelal, (2013), Kheffach, (2014)**, en plus **Benani, (2012)**. La présence de coumarine dans *l'Artemisia herba alba*, ce résultat est confirmé par **Benani, (2012), Khiraddine, (2013), DasilvaJa, (2011)**. L'absence de stérol dans *Artemisia herba alba*, ce résultat est refusé par **Kheffach, (2014), Brahim, (2014)**. Les glycosides sont aussi absentes dans *Artemisia herba alba*, ce résultat est refusé par **Elkhaffari, (2008)**.

- Les tests qui ont été effectués par l'extrait aqueux ont montré que :

Les saponosides présentes dans *l'Artemisia herba alba*, mais en faible quantité, ce résultat est comparable à celui obtenu par : **Benani, (2012), Boudjelal, (2013), Kheffach, (2014), Brahim, (2014)**. *l'Artemisia herba alba* ne contient pas des anthocyanes. Ce résultat est confirmé par (**Benani, 2012**). Contrairement à ce qui est obtenue par **Boudjelal, (2013), Kheffach Asma, (2014)**. Les stéroïdes absents dans *l'armoise blanche*.

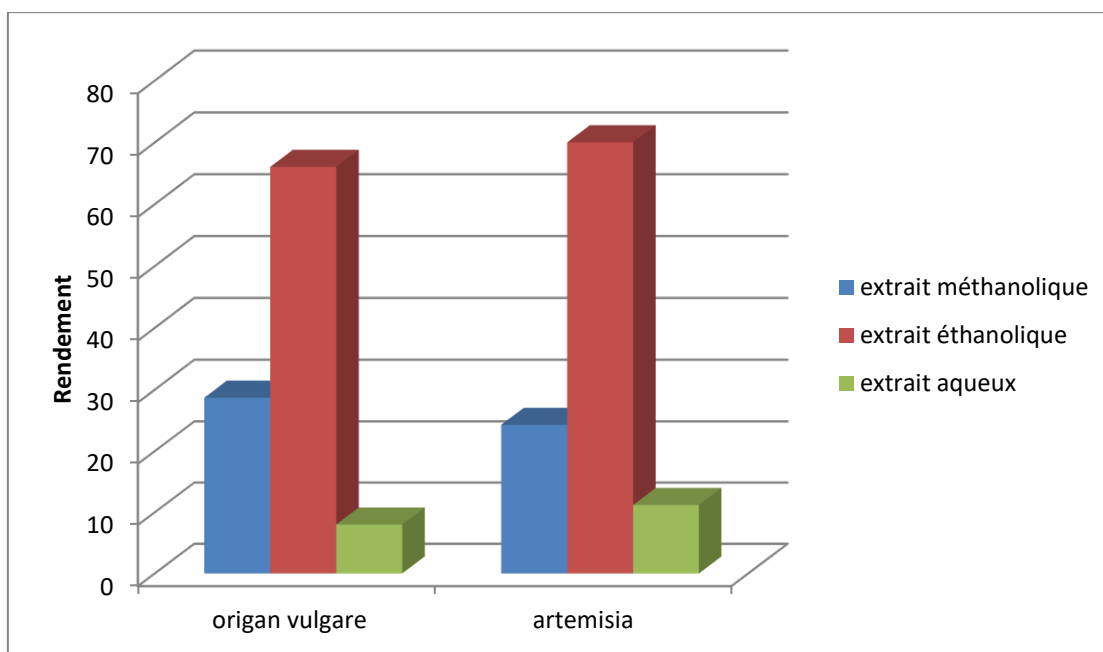
- Les tests qui été effectués par l'extrait chloroformique ont montré que :

- L'absence d'anthraquinones libres et l'absence de quinones dans *l'Artemisia herba alba*.

## II.2.Rendement en extraits bruts

### II.2.1.Résultat

Les extraits bruts des deux plantes (*origan et armoise blanche*) ont été pesés après évaporation et séchés pour faciliter la détermination du poids sec résultant. On exprime également le rendement de l'extrait (méthanolique, éthanolique et aqueux) en pourcentage de la masse du résidu sec par rapport à la poudre de poudre sèche initiale.



**Figure(34)** : rendement d'extrait brut

A travers les résultats que nous avons obtenus, nous observons que le rendement d'extrait éthanolique est le plus élevé, suivi par le rendement d'extrait méthanolique puis le rendement d'extrait aqueux.

Donc le rendement d'extrait est soumis à de nombreux facteurs, y compris le solvant, le PH, la température, le temps d'extraction et la composition de l'échantillon (**Lehoute et Laib, 2015**).

D'après les résultats obtenus, on remarque que le rendement d'extrait méthanolique (24,3%) d'*Artemisia herba alba* Asso est élevé par rapport au rendement d'*Origan Ababsa Nahla et boukaous Hamamet ullah Khadidja*, (2018) il est (14,77%), ainsi que le rendement

d'extrait éthanolique d'*Artemisia herba alba* Asso de **Zerrouak Khaled et Hadji Noura, (2019)** et faible que nos résultats (70,01%).

Alors que le résultat de rendement d'extrait méthanolique (34,42%) d'*Origan vulgare* L. chez **Oumellal Yamina et Chachou Meriem, (2020)** est élevé de nos résultat (28,7%), au contraire du rendement d'extrait éthanolique qui est notée pour avoir un pourcentage élevé par rapport à ce qu'ils ont.

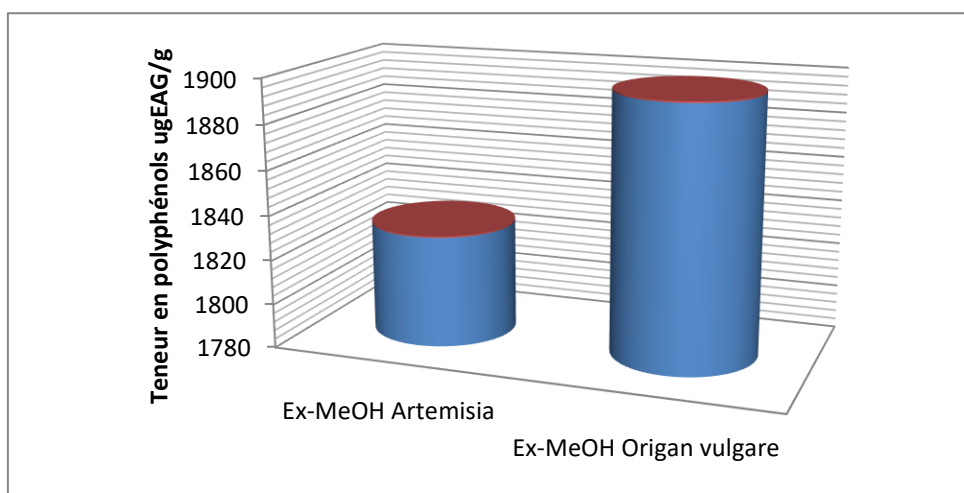
### II.3. Dosage de polyphénols

La méthode de Folin-ciocalteu est mise en évidence les polyphénols totaux où l'acide gallique est concéderai comme un standard. L'absorbance a été lue dans une longueur d'onde de 765nm. A partir de cette méthode.

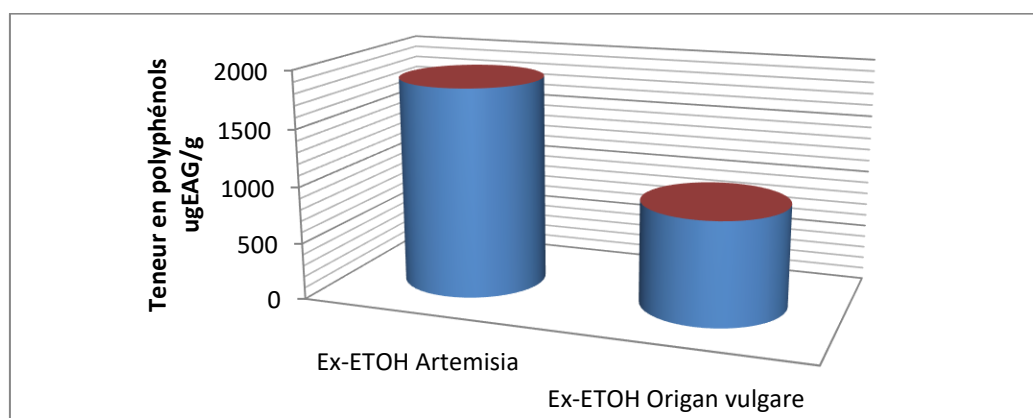
#### II.3.a. Interprétation des résultats

La teneur en phénols totaux d'extraits méthanolique et éthanoliques d'*Artemisia* et *Origan vulgare* a été alors calculée à partir de la courbe d'étalonnage de l'acide gallique, et exprimés en milligrammes équivalentes en acide gallique par gramme d'extrait sec (mg EAG/g ES) (**Wonget al., 2006**), en utilisant l'équation de la régression linéaire de la courbe

d'étalonnage tracée de l'acide gallique comme standard.



**Figure(36)** : Teneur en polyphénols totaux de l'extrait méthanolique d'*Artemisia* et *Origan Vulgare*



**Figure(37)** : Teneur en polyphénols totaux de l'extrait éthanolique d'*Artemisia* et *Origan Vulgare*

- **Extrait méthanolique et l'extrait éthanolique**

La dilution 1/12 de l'extrait méthanolique (*origan vulgaire*, *Artemisia*) enregistrer une teneur en polyphénols avec une valeur moyenne ( $1896 \pm 3 \mu\text{g EAG /mg}$ ), ( $1830 \pm 3 \mu\text{g EAG /mg}$ ). Et aussi l'extrait éthanolique de teneur ( $910 \pm 14,7986 \mu\text{g EAG /mg}$ ), ( $1841 \pm 12,1243 \mu\text{g EAG /mg}$ ) ce qui montre que les deux plantes riches en polyphénols à quantité différents.

### II.3.b. Discussion

Pour le dosage quantitatif des composés phénoliques, nous avons noté une teneur moyenne en polyphénols de extrait méthanolique et extrait éthanolique



➤ **Pour l'extrait méthanolique de *Origan Vulgaire L***

Nos résultats de la teneur en polyphénols est ( $1896 \pm 3 \mu\text{g EAG/mg}$ ) inférieur au résultat de **Oumellal et al ., (2019)** de teneur ( $153270 \pm 680 \mu\text{g EAG/mg}$ ) .

➤ **Pour l'extrait éthanolique de *Origan Vulgaire L***

La quantité en polyphénols totaux est ( $910 \pm 14,7986 \mu\text{gEAG/mg}$ )., le teneur en phénols totaux trouvée par **Oumellal et al., (2019)** dans leur étude sur l'extrait éthanolique est nettement supérieurs à nos résultats ( $117600 \pm 112 \mu\text{gEAqG/mg}$ ).

➤ **Pour l'extrait méthanolique d'*Armoise blanche***

Nos résultats de la teneur en polyphénols est ( $1830 \pm 3 \mu\text{g EAG/mg}$ ) supérieurs au résultat de **Medjiliet al .,(2017)** de teneur ( $40,11 \pm 4,24 \mu\text{g EAG/mg}$ ),et faible par rapport à la teneur en polyphénols de (Ababsa et al ., 2017) qui a une valeur de ( $24963 \mu\text{g EAG /mg}$ ). Ce résultat d'accord par **Boulanouar et al ., (2017)** et **Laouini et al ., (2016)** ce confirme la richesse en polyphénol.

➤ **Pour l'extrait éthanolique d'*Armoise blanche***

La quantité en polyphénol totaux est ( $1841 \pm 12,1243 \mu\text{g EAG /mg}$ ) inférieur au résultat de **Benmammar et al., (2020)** de teneur ( $96750 \pm 190 \mu\text{g EAG/mg}$ ), et fort par rapport à la teneur en polyphénol de **Djeridaneet al., (2006)** qui a une valeur de ( $1306 \mu\text{g EAG /mg}$ ).

Ces variations de la teneur de polyphénols, peuvent expliquer pour les plantes aromatiques et médicinales étudiés dépend essentiellement : son origine, de la variété, de la saison de culture, des conditions climatiques et environnemental, de la localisation géographique, la qualité d'eau et la nature de sol, la durée de conservation.

## II.4. Activité antioxydant

Afin d'évaluer l'activité antioxydants des extraits obtenus, la méthode le plus utilisé sont : le test de DPPH (2,2- diphenyle -1-picrylhydrazyle).cette méthode basé sur un changement de couleur qui a été suivi par la lecture de l'absorbance à des longueurs d'ondes spécifiques.

Les résultats obtenus pour la méthode DPPH sont exprimés en termes de concentration inhibitrice de 50% des radicaux ( $\text{IC}_{50}$ ).

L'évaluation de pouvoir antioxydant, de l'extrait de deux plant étudié, du colorant et du standard est effectuée avec trois temps et quatre dilution.

## II.4. a. Résultats

### ❖ Effet extrait sur IC<sub>50</sub>

L'activité antiradicalaire d'extraits des plantes étudiées, par la capacité à réduire le radical libre DPPH exprimée en pourcentage d'inhibition.

À partir des courbes des équations des régressions linéaire des pourcentages d'inhibition calculés en fonction de différentes concentration d'extrait préparés (extraits méthanolique), nous pouvons déterminer pour chaque extrait la concentration nécessaire pour réduire 50% du radical libre DPPH (IC<sub>50</sub>).

Une valeur faible d'IC<sub>50</sub> (valeur élevée de pourcentage d'inhibition) indique une activité antioxydants forte.

### 1) Extraits méthanolique

#### ➤ Pour *L'origan vulgaire* L

La valeur des IC<sub>50</sub> trouvées pour l'extrait méthanolique testé sont représentées dans le **tableau(10)** : effet temps sur EC<sub>50</sub> d'*origan vulgare*

Temps	Extrait méthanolique moyenne	Acide ascorbique moyenne
15min	18.58 ± 0.44	2 ± 0.00

D'après les résultats, enregistrés une valeur d'IC<sub>50</sub> dans le temps 15min valeur de 18.58 µg /ml, suivi par une valeur d'acide ascorbique 2 µg /ml

#### ➤ Pour *l'Artemisia*

La valeur des IC<sub>50</sub> trouvée pour l'extrait méthanolique testé est représentées dans le tableau suivant :

Tableau (11) : effet temps sur EC<sub>50</sub> d'*Artemisia*

Temps	Extrait méthanolique moyenne	Acide ascorbique moyenne
15min	10.36 ± 0.2	2 ± 0.00

D'après les résultats obtenus, la valeur d'IC<sub>50</sub> est enregistrée dans le temps 15 min, avec une valeur de 10.36 µg /ml. Alors que une valeur d'acide ascorbique 2 µg /ml.

## 2) le colorant 1-phénylazo -2-naphtol (Sudan I)

Tableau(12) : Les valeurs des IC<sub>50</sub> trouvée pour le colorant testé

Temps	Extrait méthanolique moyenne	Acide ascorbique moyenne
15min	23.48 ± 0.81	2 ± 0.00

Selon les résultats obtenus dans le tableau ci-dessous, on remarque que le colorant est présente une forte activité dans le temps 15 min de valeur 23,48 µg /ml. suivi par une valeur d'acide ascorbique de 2 µg /ml.

### II.4. b. Interprétation

Nos résultats montrent que l'activité antioxydants de notre plante (*Artemisia*) est supérieure à celle du colorant.

### II.4. c. Discussions

Les résultats obtenus, montrent que l'extrait méthanolique d'origan *vulgaire* L possède une activité antioxydants important dans le temps 15 min de valeur 18.58 µg /ml, ce résultat est superieur à **Omellal et al., (2019)** 9,9 µg/ ml. Alors que l'acide ascorbique présent une forte IC<sub>50</sub> .

Les travaux de **Razika et al.,(2020)** présente des valeurs d'IC50 d'extrait méthanolique d'Artemisia de 912 µg /ml .ce résultat est supérieur à celui obtenu dans notre étude 10.36 µg /ml alors que l'acide ascorbique présent une forte IC50 .

## II.5. Activité antibactérienne

### II.5. 1.Résultats de l'activité antibactérienne des extraits des deux espèces

Les activités antibactériennes des extraits a été évaluée sur trois souche bactériennes, sur lesquelles une étude a été réalisée comprenant : la détermination des diamètres de zones d'inhibition et la détermination des CMI.

Afin d'interpréter nos résultats, nous sommes basés sur l'échelle d'interprétation de (**Duraffoud 1990**). Selon ce dernier, une souche bactérienne est considéré comme résistante (-) à un extrait végétal si son diamètre d'inhibition est égal à 6 mm ou inférieure à 8mm, elle serait de sensibilité limitée (+) si son diamètre d'inhibition est compris entre 8 et 14 mm, de sensibilité moyenne (++) si son diamètre d'inhibition est compris entre 14mm et 20mm et enfin très sensible (+++) si son diamètre d'inhibition est supérieur à 20 mm.

#### 1. a/ L'extrait éthanolique

L'extrait éthanolique de chacune de deux espèces n'a aucun à l'encontre des souches bactériennes testées.

Les résultats de l'activité antibactérienne d'extraits issus de la plante *origan vulgare* L. et *Artemisia* sont représentés successivement dans le tableau

**Tableau (13) :** Résultats de l'activité antibactérienne des extraits éthanolique

Extrait éthanolique	Souche Bactérienne	Diamètres d' inhibition en mm	Concentration de plante pour l'extrait éthanolique en mg/ml					Dms0
			SM	C1	C2	C3	C4	
			1000mg/ml	500mg/ml	2500mg/ml	122.5mg/ml	61.75mg/ml	1000mg/ml
<i>Origan vulgare</i>	<i>E. coli</i>		-	-	-	-	-	-
	<i>P.aeruginosa</i>		-	-	-	-	-	-
	<i>staphylococcus</i>		-	-	-	-	-	-
<i>Artemisia</i>	<i>E. coli</i>		-	-	-	-	-	-
	<i>P.aeruginosa</i>		-	-	-	-	-	-
	<i>staphylococcus</i>		-	-	-	-	-	-

Légende :(-) Non sensible (+) Sensible (++) Très sensible

➤ Discussion

**\*Pour l'origan vulgaire**

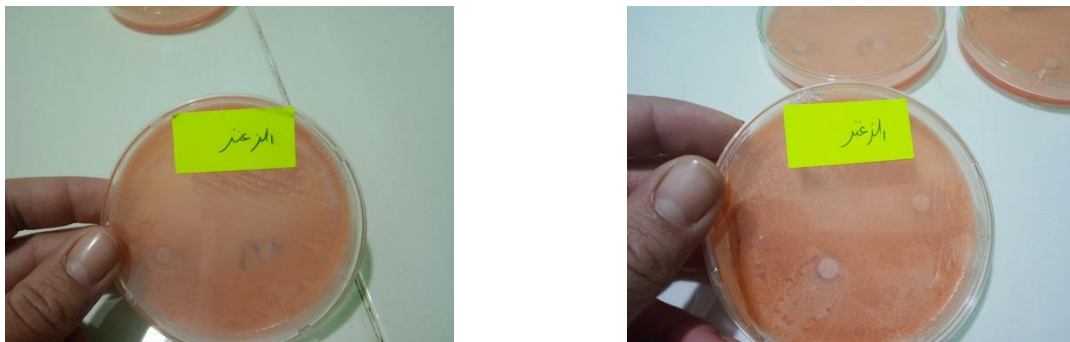
Nous remarquons aucune activité pour *Escherichia coli*, *Staphylococcus Pseudomonas aeruginosa*. Ce qui démontre aucune sensibilité de ces souches à notre extrait.

**\*Pour l'Artemisia**

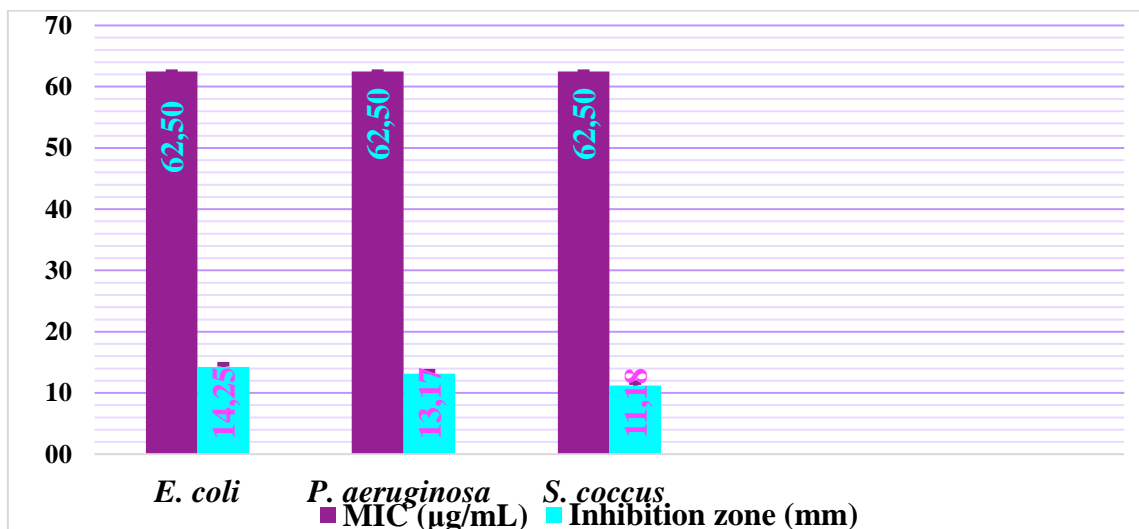
Nous remarquons aucune activité pour *Escherichia coli*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas aeruginosa*. Ce qui démontre aucune sensibilité de ces souches à notre extrait. Mais ce résultat est incompatible avec celle trouver par (Dalal er al.,2018)

**2.a/ Extraits aqueux**

**\*Pour l'origan vulgaire**



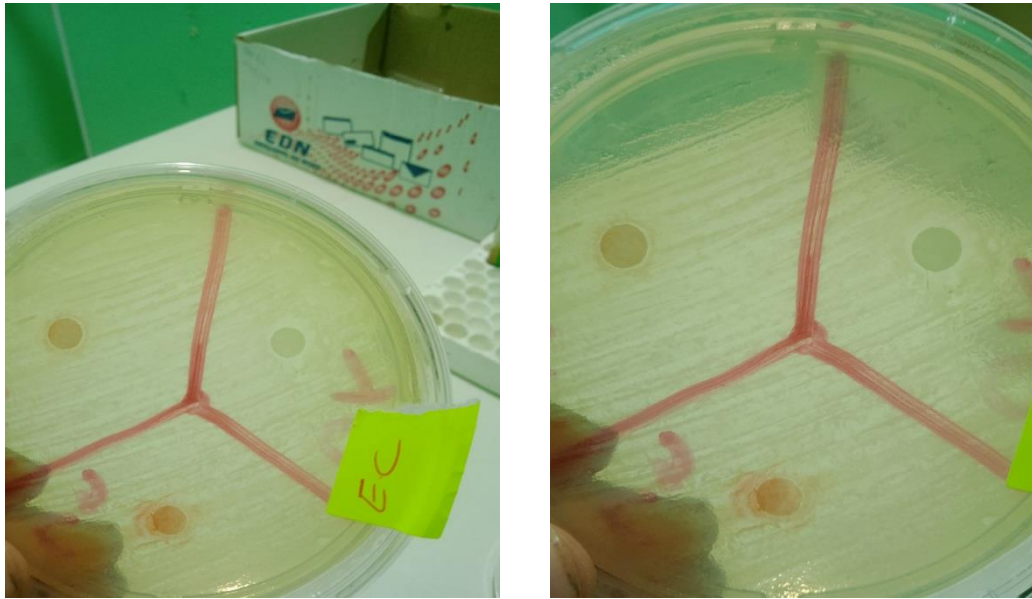
**Figure(38)** : effet de l'extrait aqueux de *l'origan vulgaire* sur les bactéries étudiées (photo personnelle 2022)



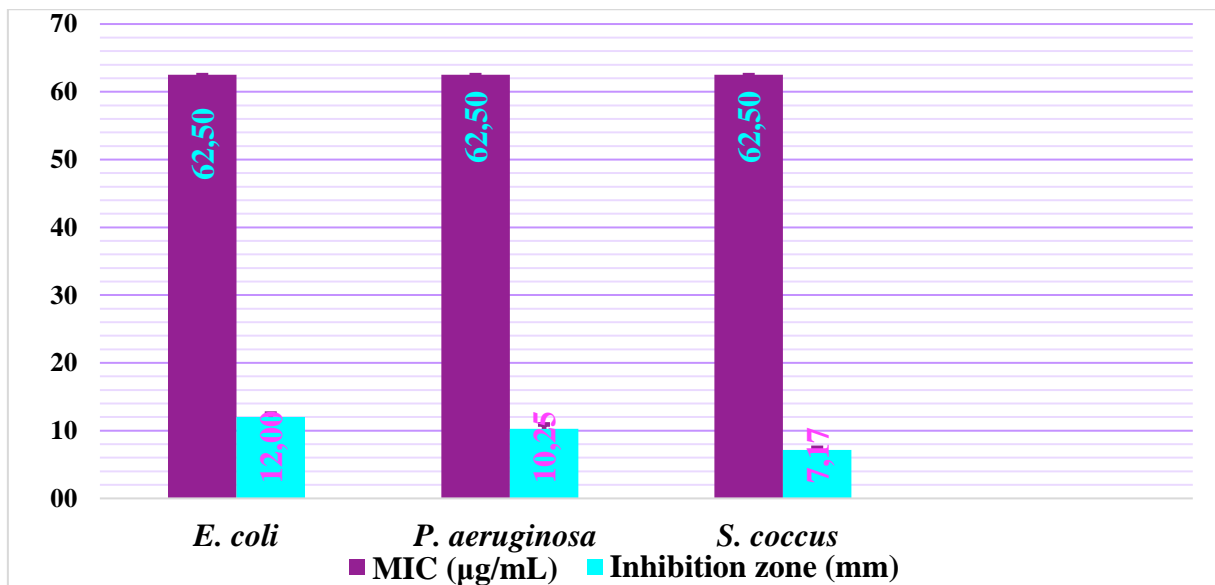
**Figure (39)** : Diamètre des zones d'inhibition (mm) de *l'origan vulgaire* sur les différentes souches dans différent concentration.

Nous remarquons de fortes zones d'inhibition pour les 3 souches bactériennes allant de 14,25 mm pour *Escherichia coli* et de 13 ,17 mm pour *Pseudomonas aeruginosa* et 11,18 mm pour *Staphylococcus*. Cela indique que ces souches sont très sensibles à notre extrait. contrairement à ce qui est obtenu par (Badi et al.,2019) qui ne présente aucun effet antibactérien contre les 3 souches .

**\*Pour l'armoise blanche**



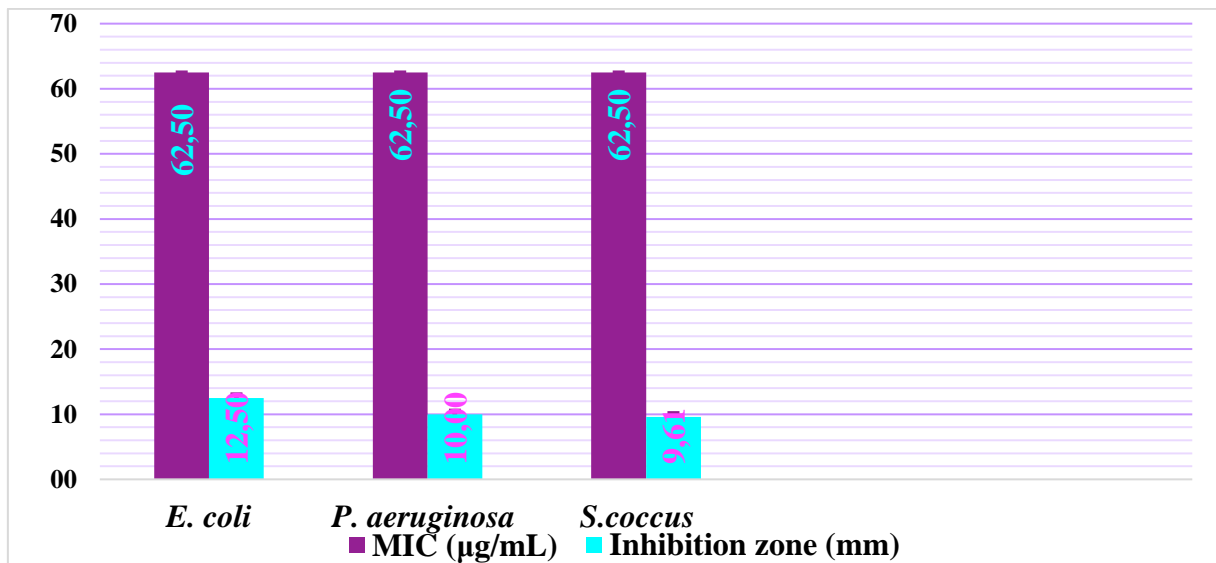
**Figure(40)** : Effet de l'extrait aqueux de *l'armoise blanche* sur les bactéries étudiées (photo personnelle 2022)



**Figure(41)** : Diamètre des zones d'inhibition (mm) de *l'armoise blanches* sur les différentes souches dans différent concentration.

Nous remarquons une activité forte avec une zone d'inhibition pour *Escherichia coli*, *Pseudomonas* allant de (12 mm) pour *Escherichia coli*, et (10,25 mm) pour *pseudomonas*. Cela indique que ces souches sont très sensibles à notre extrait, par contre faible sensibilité de *Staphylococcus*(7,17mm). Contrairement à ce qui obtenu par (Dalal et al .,2018) qui montre aucune sensibilité pour *Escherichia coli* est *Pseudomonas* et fortes sensibilité pour *Staphylococcus* (14,47mm).

### 3/Le colorant1-phénylazo -2-naphtol (Sudan I)



**Figure (42) :** Diamètre des zones d'inhibition (mm) du colorant1-phénylazo -2-naphtol (Sudan I) sur les différentes souches dans différent concentration.

Nous remarquons une activité modéré, avec une zone d'inhibition de 9,61 mm pour *Staphylococcus*, de 10 mm pour *Pseudomonas aeruginosa* et de 12,5 mm pour *Escherichia coli*, ce qui prouve que ces souches sont sensibles à notre colorant.

### 4/Comparaison de l'effet antibactérien entre l'extrait de l'*Artemisia* et le colorant synthétique de même couleur :

Si nous comparons les zones d'inhibition de l'extrait d'*Armoise blanche* par rapport au colorant synthétique, nous remarquons que l'effet inhibiteur de colorant synthétique est mieux que ceux du colorant naturel pour l'*Escherichia coli*, *pseudomonas aeruginosa* et *staphylococcus*.



***Conclusion et  
perspectives***



## Conclusion et perspectives

---

La flore algérienne est l'une des plus riches au monde et renferme de nombreuses espèces endémiques. L'Est algérien en abrite plusieurs et la plupart sont à usage médicinal. Ces plantes médicinales possèdent des propriétés biologiques très importantes liées certainement aux vertus thérapeutiques attribuées à une gamme extraordinaire de molécules bioactives synthétisées par les plantes non seulement comme des agents chimiques contre les maladies, herbivores et les prédateurs mais aussi comme des agents médicinaux tels que les antioxydants et les antibactériens.

L'extraction des composés polyphénoliques de ces plantes est une étape cruciale pour la valorisation de ces principes actifs, elle dépend de la méthode et du solvant approprié qui préserve leurs propriétés biologiques.

Dans le cadre de nous étude, l'objectif a porté sur l'étude phytochimique de deux plantes *Artemisia* et *Origan vulgare* L. et aussi d'évaluer l'effet antibactérienne et antioxydant de deux espèces et comparer avec les colorant azoïques (1-phénylazo-2-naphtol).

Dans une première partie, le screening phytochimique effectué dans nos études a abouti à : *Artemisia* est riche en flavonoïde, alcaloïde, tanins, coumarine, saponoside et quinone, l'*Origan vulgare* L. est riche en tanins et anthocyanes.

Les rendements de deux espèces après extraction méthanolique, éthanolique et aqueux sont variables, le rendement le plus significatif observé dans l'extrait méthanolique d'*Artemisia* et *Origan vulgare* par rapport au l'extrait aqueux.

En deuxième partie, l'estimation quantitative des polyphénols totaux dans les extraits méthanolique et éthanolique analysés d'*Artemisia* et *Origan vulgare* L. montre qu'ils sont riches par ce métabolite.

L'activité antioxydant *in vitro* étudiée avec la méthode de réduction du radical libre (DPPH), les résultats de ce test montrent que les deux espèces présentent une activité importante. Mais l'activité antioxydant du colorant azoïque était plus faible.

Par ailleurs, les résultats obtenus pour la mesure de l'activité antibactérienne, en utilisant la méthode de diffusion en milieu gélosé, on peut constater que l'effet des extrait et le colorant azoïque testés sur les 3 souches bactériennes sélectionnées : *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus* indiquent que l'extrait éthanolique de deux espèces ne possèdent aucune activité antibactérienne. Contrairement à l'extrait aqueux d'*Origan vulgare* on observe une activité antibactérienne plus importante que d'extrait

## *Conclusion et perspectives*

---

aqueux d'*Artemisia*, aussi que le colorant azoïque possède une activité antibactérienne plus importante que l'extrait aqueux d'*Artemisia*.

Nous concluons que les plantes médicinales étudiés contiennent une quantité appropriée de polyphénols et ont la capacité d'avoir une activité antioxydante et activités antibactériennes, et ont donc d'avoir de bons avantages pour la santé, mais cela n'empêche pas la supériorité du composé synthétique, qui est utilisée dans la synthèse de nombreux médicaments.



***Référence***

## Références

---

### A

- 1) Ababsa Nahla et boukaous Hamamet ullah Khadidja,( 2018).Etude phytochimique et activités biologiques de l'extrait méthanolique d' *Artemisia herba alba* . Mémoire de master. Université des frères Mentouri Constantine.
- 2) Abedini Amin,(2014). Évaluations biologique et phytochimique des substances naturelles d'hyptis atrorubens poit.(lamiaceae) , sélectionné par un criblage d'extrait de 42 plantes . thèse Université Lille 2 (France) .p12-13.
- 3) Abood S, Eichelbaum S, Mustafi S, Veisaga M.-L, Lopez L.A, Barbieri M.(2017).Biomedical properties and origins of sesquiterpene lactones, with a focus on Dehydroleucodine.
- 4) Achat S .(2013).polyphénols de l'alimentation : extraction , pouvoir antioxydant interaction avec des ions métalliques (thèse de doctorat). Université d'Avignon.
- 5) Adel K, Zied Z, Ahmed B K, Ji, G N, Mohamed D, Radhouane G, Kadri A, Zarai Z, Bekir A, Gharsallah N, et al.,(2011). Chemical constituents and antioxidant activity of the essential oil from aerial parts of *Artemisia herba-alba* grown in Tunisian Semi-arid region. Afr. J. Biotechnol. 2923-2929.
- 6) Adrosko, RitaJ. (8 novembre 1971). Natural Dyes and home dyeing (anciennement intitulé : Natural dyes in the United states).société de messagerie. ISBN 9780486226880. Récupéré le 8 Novembre 2017-via Google Books.
- 7) Afaque ,F et Malik ,A,(2005).pomegrante fruit extract modulates UV-B-mediated phosphorylation of mitogen -activated prtein kinases ans activation of nuclearFactor kappa Bin Normal human Epidermal keratinocytes .photochemistry and photoboology and photoboology , 81 (1) :38-45.
- 8) Akrouit A, (2004). Etude des huiles essentielles de quelques plantes pastorales de la région de Matmata (Tunisie). Cihem – Iamz,(2004). 489p. (Cahiers options Méditerranéennes ; v. 62.
- 9) Ali-shtayeh M .,Yaghmour R.,Faidi Y. ,Salem K.,hAltnuri M., (1998).Antimicrobial activity of 20 plants used in folklofic medicine in the palestinianarea. journal of Ethnopharmacology,60,265-271.
- 10) Altemimi A B, Mohammed M J, Yi-Chen L, Watson D G, Lakhssassi N, Cacciola F, Ibrahim S A,(2020). Optimization of Ultrasonicated Kaempferol Extraction from *Ocimum Basilicum* Using a Box-Behnken Design and Its Densitometric Validation. Food, 1379.
- 11) Amarini , Abdelhamid et Ben Aouali ,Ameur ,(2017).Evaluation des antioxydants chez deux plantes médicinales et leur influence sur la pyrale.

## *Références*

---

- 12) Ammar ,R.B., Bhourri ,w.,Sghaier ,M.B.,Boubaker ,J.,Skandrani ,I.,Neffati,A.,Bouhleb ,I.,kilani,S.,Mariotte ,A.,M.,chekir -chedira ,L.,Dijoux -Franca ,M.G.D.,et Ghedira ,k.(2009).Antioxidant and free radical – scavenging propriétés of Thérèse flavonoids isolated from thé leaves of *Rhamnus alaternus* L . A structure – activity relationship study .*food chem.*116 :258-264.
- 13) Annie Fleurier ,Jean -Jacques ,Macheix Christian Jay – Allemand ,(2005).les composé phénolique des végétaux : un exemple de métabolites secondaire d'importance économique . PPUR pressespolytechniques.2880746256,9782880746254 ,192 p.

### **B**

- 14) Baba-Aissa, F,(1991). Les plantes médicinales en Algérie. Coédition Bouchéne et Ad. Diwan. Alger.181p
- 15) Badi Selma , cheikh Imen ,Ouarti lotfi., (2019).Evaluation de l'activité anti bactérien d'extrait d'origanum vulgaire .(mémoire de master ).
- 16) Ben Moussa M T .(2015).généralites sur les alcaloïdes . pharmacie.univ.
- 17) Bendahau M., NenyoucefM., benkhada D., ElissacostaJ., (2007). Influence of the processes extraction on essentialoli of *origanumglandulosum* .journal of applied sciences .vol 8, p 1152-1157.
- 18) Bendifallah L .,T Choulak ., Djouabi M., oukili M., Ghezraoui R.,(2015).phytochemical study and antimicrobial activity of origanum vulgaire L .inBounerdes mountainous region Algérie .journal of medicinal and Bioengineering vol .4,No.6.
- 19) Benitez F.J, J.L Acero, F.J Real et A.I Leal (2001) . The role of hydroxyl radicals for the decomposition of p-hydroxy phenylacateic acid in aqueous solutions. *Water Res.*, 35, 1338-1343.
- 20) Benmammar R ,Lazizi N ,(2020).Contribution à l'étude physico -chimique et évaluation des propriétés antioxydante de herba alba.
- 21) Benzeggouta N, (2005).Etude de l'activité antibactérienne des huiles infusées de quatre plantes médicinales connues comme aliments. Thèse magister en pharmaco chimie, Université Mentouri de Constantine Institut de chimie,p45-50.
- 22) Bernaoui yazza,louetri Khadija .,(2017). Caractérisation phytochimique du Genre origanum et leur bio activités.
- 23) Bernus E, (1981). Touaregs nigériens, unité culturelle et diversité régionale d'un peoplepasteur, Mémoires de l'Orstom 94, paris , 165-287.
- 24) Benani Sarah ,(2012).Etude phytochimique et activités biologique des extraits d'Artemisia herba alba (Armoires blanche ,de la région d'Ain safra , Tlemcen)

## *Références*

---

- 25) Bezza, L. e, (2010). Composition chimique de l'HE d'Artemisia herba-alba provenant de la région de Djelfa(Algérie) in *springer-verlag phytothérapie*, no 8. P. 277.
- 26) Bohlmann, J., Meyer -Gauen, G., Croteau, R, (1998). *plant terpénoid synthèses :molecular biology and phylogenetic analysis*. *proc .Natl .Acad .95*,4126-4133.
- 27) Boudjelal A.,(2013). *E xtraction , identification et détermination des activités biologiques de quelques extraits actifs de plantes spontanées(Ajugaiwa, Artemisia herba alba,Marrubiun vulgaire) de la région de Msila Algérie . these doctorat : Biochimie appliquée . Annaba : Université Badji Mokhtar ,61 p.*
- 28) Bouharmont, J.,(2007). *Biologie végétale 2 éme éditions, bibliothèque nationale ,Paris ,p27.*
- 29) Boulanouar B ,cherib A.,( 2014). *Antioxydant activités plants in Algérien traditional*
- 30) Boumerfe Y S ,(2020). *pharmacognosie et chimie des produits naturels.*
- 31) Bourgou S , Rebey I B, Mkadmini K, Isoda H, Ksouri R, Ksouri W M. (2017), *LC-EST-TOF-MS and GC-MS profiling of Artemisia herba-alba and evaluation of its bioactive properties. Food Res. Int, 99, 702-712.*
- 32) Bousnane N H ,(2020). *Rappel sur les métabolisme secondaire p2.*
- 33) Brahim M, (2014). *Etude in vitro de l'effet allostériques des extraits aqueux des quelque plantes spontanées sur la croissance de quelques moisissures associé aux céréales. Thèse master. Université kasdi merbah Ouargla . biotechnologievégétale .61 p.*
- 34) Brielman .H.L.Setzer , W.N.,Kaufman, P.B., Kirakosyan ,A., Csekel .J.P., (2006). *thechemical components of plants .Nat .Prod .plants . 1-50.*
- 35) Brunet S .(2008) . *Analyse des mécanismes d'action antiparasitaire de plantes riches en substances polyphénoliques sur les nématodes du tube digestifs des ruminants.En vue de l'obtention du doctorat, spécialité : pathologie et nutrition. Université de Toulouse ,246 p*
- 36) Bruneton J .,(1999). *pharmacogoniste , phytochimie plantes médicinales 3éme Ed Tec , Doc , Paris .494 p.*
- 37) Bruneton J .(2009). *pharmacognosie , phytochimie et plantes médicinales.4éme Ed Tec ,Doc ,Paris .494 p.*
- 38) Burgess, Rebecca (8 novembre 2017). *Couleur de récolte : comment trouver des plantes et fabriquer des teintures naturelles. Livres d'artisans. ISBN 9781579654252. Récupéré le 8 Novembre 2017-via Google Books.*
- 39) Burns ,J.,Yokota ,T., Aschihara .,lean ,M.E., Crozier ,A.,(2002). *plant food théherbal ,source of resvératrol .J.Agric .Food Chem .50,3337- 3340.*

## Références

---

### C

- 40) Castillejo Marta, Moreno Pablo, Oujja Mohamed et al. (15 août 2008). Les lasers dans la conservation des œuvres d'art : Actes de la conférence internationale lacona VII, Madrid, Espagne, 17-21 Septembre 2007. Presse CRC. ISBN 9780203882085. Récupéré le 8 novembre 2017-via Google books.
- 41) Catino S. C, Farris R.E, (1985). Azo dyes, in: M. Grayson (Ed), Concise Encyclopedia of chemical Technology, John Wiley and Sons, New York, pp. 142-144.
- 42) Chakou ,F.Z et Medjoudja ,K,(2014).étude bibliographique sur la phytochimie de quelques espèces du genre nitraria.projet de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de licence.universit kasdi merbah – ourgla .24 p.
- 43) Chebaibi.A,Z.Marouf .F.Rhazi -Filali .M.Fahim,A.Ed-Dra.,(2016).Evaluation du pouvoir antimicrobien des huiles essentielles de sept plantes médicinales récoltées au Maroc . journal of reserch Gate ,(11201) :1-8.
- 44) Chikouche Ammar ,(2015).étude de l'acide aminé , peptides , protéines.
- 45) Choi Y.M., Noh D.O., Cho S.Y., Suh H.J., Kim K.M., and Kim J.M.,(2006).Antioxidant and antimicrobial activities of propolis from several regions of Korea.LWT. 39:pp756-761.
- 46) Cohen Y et Jacques C., (2001). Pharmacologie. 5ème Ed. Masson. Paris. p350.
- 47) Cristina .P.,Ilonka .S.,et Bartel .T.(2009).Evaluation de l'activité antioxydante des composés phénolique par la réactivité avec le radical libre DPPH, Revue de génie industriel , 4,25 -39.

### D

- 48) Dalal M ,oumhani S ,(2018) .étude de l'activité anti bactérien d'artemisia herba alba de la région el -kantara ,en vue de son utilisation comme bioconservateur dans le lait cru de vache.
- 49) De Heridia J.B, J. Torregrosa, R. Dominguez et J.A Peres (2001). Kinetic model for phenolic compound oxidation by Fenton's reagent. Chemosphere, 45, 85-90.
- 50) Depa, 2001 ; Bauer et al, 2001).
- 51) Dewick P .M,(2002).medicinal naturel products : a biosynthetic approach : Johnwiley ,sons .
- 52) Dozy R, (1967). Supplément aux dictionnaires arabes, Leyde, E Brill, paris, G.P. Maisonneuve et larose.

## *Références*

---

### ***E***

- 53) El Rhaffari Lhoussaine ,(2008).catalogue des plantes potentielles pour la conception de tisanes.
- 54) Elatygy M ,(2007).chimie alimentaire Mozilla Firefox : [www.azaquar.com](http://www.azaquar.com).
- 55) Eloukili, Mohamed Amine ,(2013).valeur nutritive de l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*) comparée à l'unité fourragère de l'orge.
- 56) Elysia ,(2020).bioscience ,la fonction des antioxydants sur les radicaux libres .[www.Elysia – bioscience .com](http://www.Elysia-bioscience.com).
- 57) Evenari M, Schulze ED, Lange OL, Kappen L, Buchbom U, (1980). Long-term effects of drought on wild land cultivated plants in the Negev desert I Maximal rates of net photosynthesis. *Oecologia (Berl.)* 45 (1): 11-18.

### ***F***

- 58) Fadda A.A, Etmen H.A, Amer F.A, Barghout M, Mohammed K.S.J, chem. ( 1994) *Technol. Biotechnol.*61,343-349.
- 59) Fenardji F, Klur M, Furlon C, Ferrando R, (1974). White *Artemisia* (*Artemisia herba-alba* asso L.). *Rev Elev Med vet pays trop*,27(2): 203-6.
- 60) Fleurier ,A.,Jay -Allemand,C.,et Macheix,,J J ., (2005).composé phénoliques des végétaux un exemple des métabolites secondaire d'importance économique .*presses polytechniques et universitaire romandes* ,121-216 p.
- 61) Franck Le Driant, 2003-2022, Tax Ref V12.0

### ***G***

- 62) G Simont, (1982). Guide des techniques de l'ennoblissement textile. Chapitre 11, édition industrie textile.
- 63) Gardon C, (1913). Contribution à l'étude anatomo-histologique du genre *Artemisia*. Les *Artémisia* d'Algérie, thèse de pharmacie, Alger.
- 64) Ghedabda Nabil,(2020).les métabolisme secondaire chez les végétaux ,chapitre 1 P1.
- 65) Gseyra N ,( 2011). Étude phytochimique de deux espèces pastorales .Ed .Eue s,France .160 p.

### ***H***

- 66) Hadi M,(2004).la quercétine et ses dérivés : molécules à caractère pro –oxudantsou capteurs de radicaux libres , étude et applications thérapeutiques.mémoiredoctorat . option pharmacochimie .universités Louis pasteur . Strasbourg .155



## *Références*

---

- 67) Hafiane Nabila .,(2017).Contribution à la recherche de l'effet indésirables(hémolytique) de la parte aérienne des trois plantes médicinales in vitro:origanum vulgaire , lavandula steochas et ammoides verticillata.
- 68) Harborne .J.B.(1998).phytochemical methods a guide to modern technique of plants analysis.
- 69) Harborne J.B. and Williams C.A.,(2000). Advances in flavonoid research since 1992 Phytochemistry.55: 481-504.
- 70) Hatimi S., Boudouma M., Bichichi M., Chaib N. and Idrissi N. G. (2000).Evaluation in vitro de l'activité antileishmanienne d'Artemisia herba-alba asso. Thérapeutique Manuscrit n° 2162.
- 71) Hawas ,U.W.,El-Desoky ,S.K.,kawashty,S.A.and sharaf ,M.,(2008).Two Newfalavonoïdes ,from origanum vulgaire ,Nat prod Res , 22,1540-3.
- 72) Hedi Ben Mansour, Oulid Boughazia, Dorra Dridi, Daniel Barillier, Laila Chekir-Ghedira and Ridha Mosrati,(2011).Revue des Science de l'eau/Journal of water Science, vol. 24,n° 3, p. 209-238.
- 73) Heller ,Hildebrant , (2015 ). l'action biostimulante des acides aminés sur les plantes.
- 74) Holopainen,J.k.,(2004).Multiple functions of inducible plant volatiles,Trends plant sci.9,529-533.
- 75) Houmani, M., Houmani, Z.et Skoula, M,( 2004).Intérêt d'Artemisia herba-alba asso. Dans l'alimentation du bétail des steppes algériennes. Acta Bot. Gallica, 2 : 165-172.

### *I*

- 76) IPNI., (1979). The international plant Name Index.
- 77) Isable fontin ,(2017), avec la contribution de claudin la redaction plante medicinal.

### *J*

- 78) J H Kim, H K Kim, S B Jeon et al., (2002). « new Sesquiterpene-monoterpene lactone, artemisolide, isolated from Artemisia argyi, » Tetrahedron letters, vol. 43, no. 35, pp. 6205-6208.

### *K*

- 79) Khafagy S M, Gharbo S A, Sarg T M,(1971). planta medicinal, 20, 90-96.
- 80) Khir Eddine H .,(2013).comprimés de poudre de dattes comme support universels des principes actifs de quelques plantes médicinales d'Algérie. Thés magistère :technologie alimentaire .1981,Wepierre ,1981.abrégé de pharmacologie générale et molécules .Ed .Masson , Paris .203 p.

## Références

---

- 81) Kondo M.M, M.A.S.V. Arcos, T.Marco, T. et M.T.Grassi(2002).Dissolved organic carbón determination using FIA and photo-Fenton reaction. Brazil. Arch.Biol. Technol., 45, 81-87.
- 82) Kooter I .M.,R.A.Steiner ,B.W.Dijkstra ,P .I .van Noort ,M.R.Egmond etM.Epr.Huber ,(2002).caracterization of the mononuclear Cu- containing *Aspergillus japonicus* quercetin 2,3- dioxygenase reveals dramatic changes upon anaérobic binding of substrates .EUR .J.Biochimie .269 :2971-2979.
- 83) Kuehni R.G, (2012). Color: An introduction to practice and principeles, John Wiley&Sons.
- 84) Kuo W.G (1992). Decolorization dye wastewater with Fenton's reagent. Water Res. 26, 881-886.

### L

- 85) la détermination de la teneur des polyphénols et des flavonoïdes des extraits aqueux de l'origanum vulgaire L .reculée dans deux régions différents.
- 86) Le Flonc'H E,(1989). Biologie et écologie des principaux taxons dans « Essai de synthèse sur la végétation et phyto-écologie tunisienne : I. Eléments de botanique et de phyto-écologie ». 193p.
- 87) Lehoute Roumeissa et Laib Maya,(2015).Comparaison de trois méthodes d'extraction des composés phénoliques et des flavonoïdes à partir de la plante médicinale :*Artemisia herba alba* Asso.Mémoire de master. Université des frères Mentouri Constantine.
- 88) Lozniewski A., Rabaud C., (2004).Résistance bactérienne aux antibiotiques, Fiches conseils pour la prévention du risque infectieux–Infections associées aux soins, CCLIN, Sud-Est, Nancy, p4.

### M

- 89) M B,(1998). Fennerty, Gastrointest. Endosc., vol. 47, N°3, pp.333-315.
- 90) M. Dore,(1989). Chimie des oxydants et traitement des eaux.Eddition , paris.
- 91) Macheix J .,Fleuriet A., Jay C,(2005).les composés phénolique des végétaux,unexemple des métabolites secondaire. Collection Biologie ,pp.1-11.
- 92) Mahmoudi, Y. (s.d). La thérapeutique par les plantes les plus communes en Algérie « palais de livre ». 51991°, (p.120). Blida.
- 93) Manach ,C., Scalbert ,A., Morand ,C.,Rénézy ,C, bioavailability .the Americanjournal of chiminal nutrition ,79(5),727 – 747.
- 94) Marie Laure .André ,(2014).suppléments antioxydante et mortalité ,chemical Nutrition and metabolic ,santé . journal des Femmes .Fr.

## Références

---

- 95) Marry R DH ,Mendez J .and Brown SA , (1983).the Naturelle coumarins :occurrence ,chemistry and Biochemistry .plant ,cell , Environnement ,5 : 435-436.
- 96) Meddour A .,yahia M .,Benkiki N ., Ayachi A ,(2013) .étude de l'activitéantioxydante et antibactérien des extraits d'un ensemble des parties de la fleurdu cappariss Spinosa L.lebanes science journal,vol .(14) : 49-60.
- 97) Medjili S ,Zaghdane w., (2017).Etude de l'activité antioxydante de la planteArtimisia herba alba .
- 98) Mibindzou Mouellet A.,(2004) .Screening phytochimique de deux espèces deplantes : Crotalia retusa L et Hallea.ciliata . récoltées au Gabon , thèse dedoctorat,Mali,58 p.
- 99) Morand C .,Milenkovic D ., (2014).polyphénols et santé vasculaire : mise enévidence du rôle direct des polyphénols dans les effets bénéfiques des agrumesdans la protection vasculaire , innovation agronomique 42 ,47-62.

### N

- 100) 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 p.
- 101) Nauciel C, (2000) .Bactériologie medicale, Masson(Ed).Paris,p275.
- 102) Nora mahfouf ,etude de l'espèce origanum vulgar , botanique université chadli benjedid algéria.

### O

- 103) Ouafa medjoujda,( 2012).Méthodes d'études d'activité des antioxydants des plantes médicinales. Mémoire de licence. Université d'Agadir
- 104) Oumellal Yamina et Chachou Meriem, (2020). Evaluation de l'activités antioxydante et la détermination de la teneur des polyphénols et des flavonoïdes des extraits aqueux de l'*Origanum vulgare* L. récoltée dans deux régions différentes. Mémoire de master. Université de Blida1
- 105) Oumellal Yamina, chachou Meriem,(2019).Evaluation de l'activité antioxydante et
- 106) Ourcival J M, (1992). Réponse de deux chamaephytes de la Tunisie présaharienne à différentes contraintes et perturbations. Thèse Doc. USTL, Montpellier, 167p.

### P

- 107) P F Gordan et P Gregory, (1983). Organic chemistry in colour, springer-verlag, Berlin.
- 108) Pastre J.O.C,(2005).intérête de la supplémentation en antioxydants dansl'alimentation des carnivores domestiques Université de Paul Sabatier deToulouse.
- 109) Pelot (2011), n°42886

## *Références*

---

**110)** pharmacopoeia, (2014).ISSN 2028-9324 vol .9 NO.1 NOV,pp.167-172.

### *Q*

**111)** Quezel P, Santa S, (1963). Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques Méditerranéennes. Ed. Centre national de la recherche scientifique. Paris. France. Tome II : 19-23.

### *R*

**112)** R X Tan, W F Zheng, and H Q Tang, (1998).« Biologically active substances from the genus *Artemisia*, » *Planta Medica*, vol. 64, no. 4, pp. 295-302.

**113)** Refat, N.Aetal, (2008).J.Biochem.Mol.Toxicol.22 :77-84.PMID :18418879

**114)** Ribereau -Garyon .P.(1968).Les composés phénoliques des végétaux.EditionDounod Paris ,P 245.

### *S*

**115)** Saroj S, Kumer K, Pareek N, Prasad R et Singh R, (2014).Biodegradation of azo dyes Acid Red 183, Direct Blue 15 and Direct Red 75 by the isolate *penicilium aqalicium* SAR-3.Chemosphere, 107, 240-248.

**116)** Sbai G, Oukili K, et Loukili M, (2016). Study of the degradation of the colouring agents of textile application on the Methylene blue *International Journal of Innovation and applied studies*, 16,272.

**117)** Semanska, M et al, (2008). *Neuro Endocrinol. Lett.*29: 712-716. PMID: 18987613.

**118)** Sharaf, S A, Shibli, R A, Kasrawi, M A, Baghdadi, S H,(2011). Cryopreservation of wild *Shih (Artemisia herba-alba Asso.)* Shoot-Tips by encapsulation-dehydration and encapsulation –vitrification. *Plant Cell Tissue Organ Cult.* PCTOC, 108, 437-444.

**119)** Shu H.Y et C.R Huang (1995).Degradation of commercial azo dyes in water using ozonation and UV enhanced ozonation process. *Chemosphere*, 31, 3813-3825.

**120)** Sigurdson, G T, Tang, P ET Giusti, M M. (2017).Natural Colorants: Food Colorants from Natural Source. *Annual Review of food science and Technology*, (8 December 2016), 261-280.

**121)** Silva JA., (2011) .Mining the essential oils of the anthemideare . *Africaine journal of Biotechnology* ,Décembre vol .3(12),706 – 720 p.

**122)** Sohal R.S.,Mochett R.J.,Orrw.C., (2002).Machaniskas of aging : an appraisal of the oxydative stress hypothèses, *free Rad .Biol .Med* .33(5),575 p.

**123)** Steffan S, Bardi L et Marzona M,( 2005). Azo dye biodegradation by micobial cultures immobilized in aginate beads. *Environment International*, 31, 201-205.

## *Références*

---

### *T*

- 124)** Tim C.T.P, and Andrew J. L.,(2005). Antimicrobial activity of flavonoids.Int. J. Antimicrob. Ag.26:343–356.
- 125)** Trabut DR L,(1935).Répertoire des noms indigènes des plantes spontanées, cultivées et utilisées dans le nord de l'Afrique, Alger, la typo-litho , 335p.
- 126)** Trease E .et Evans w.c.,(1987). Pharmacognosie,Biliaire tindall .London 13 th Ed.

### *V*

- 127)** Valko M., Leibfritz D ., Moncol J .,Cronin M.T., Mazur M .et Telser J.(2007).freeradicals and antioxidant in normal physiological function human disease .int JBiochen cell Biol ,39 , 44 - 84.
- 128)** Vallès J, Garcia S, Hidalgo O, Martin J, Pellicer J, Sanz M, Garnatj T,(2011). Biology, Genome Evolution, Biotechnological Issues, and Research Including Applied Perspectives in Artemisia ( Asteraceae).Adv. Bot. Res, 60, 349-419.
- 129)** Vermerris W N, Chalson R ., (2006). Phenolic compound Biochemistry .New YorkUSA : springer .
- 130)** Vernin, G., Merad, O., Vernin, G.M.F., Zamkotsian, R.M., parkanyi, C.D.,( 1995). GC-MS analysis of Artemisia herba-alba asso essential oils from Algeria. Dev. Food Sci. 37, 147-205.
- 131)** Vijay P ; Nivedita B , et Bellundagi A,(2013). Ethanobotany and qualitative phytochemical Analysis of some Indian Medical plants. International Journal of chemical and pharmaceutical science. 4: 59-63.

### *W*

- 132)** W .Robert ,Amer .J .,(1992 ).Free radical biology and medicine .vol 13,469-597.
- 133)** Walsh C. (2003) Antibiotics: actions, origins, resistance. American society for microbiology,
- 134)** Wang J, B.Guo, X.Zhang, Z.Zhang, J.Han et J.Wu(2005). Sonocatalytic degradation of methyl orange in the presence of TiO<sub>2</sub> catalysts and catalytic activity comparaison of rutile and anatase. Ultrason . Sonochem, 12, 331-337.
- 135)** Wang,Y et al,(2009).Talanta. 77:1783-1789. PMID: 19159799.
- 136)** Williams ,C.A., Grayer ,R .J.,(2004).Anthocyanins and other Falavonoïds ,NatProd .Rép .21,539-573.<http://dio.org/10.1039/B311404J>.
- 137)** Williams,C.A.,Grayer ,R.J.,(2004).Anthocyanins and other Falavonoïds.Nat .prod.Rép.21,539-573.<https://doit.org/10.1039/B311404J> .

## Références

---

**138)** Wong, J.G., Anderson, R.A., Graham, G.M., Chu, M.C., Sauer, M.V., Guarnaccia, M.M., Lobo, R.A. (2006). The effect of cinnamon extract on insulin resistance parameters in polycystic ovary syndrome : a pilot study.

### Y

**139)** Younsi F, Trimench R, Boulila A, Ezzine O, Dhahri S, Boussaid M, Messaoud C,(2016). Essential oil and phenolic compounds of *Artemisia herba-alba* asso: composition, antioxidant, antiacetylcholinesterase, and antibacterial activities. Int. J. food Prop, 19, 1425-1438

### Z

**140)** Zerrouak Khaled et Hadji Noura, (2019). Contribution à l'étude phytochimique et biologique de l'espèce *Artemisia herba alba* de la région de Khenchla. Mémoire de master. Université de Mohamed Boudiaf M'Sila.

**141)** شودار'أ. 2019-2018. التداوي بالأعشاب وعلاقته بالمخيل الاجتماعي للعلاج بالأعشاب في المجتمع الجزائري' أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه علوم في علم الاجتماع الثقافي . قسم علم الاجتماع الديموغرافيا ' كلية العلوم الاجتماعية والعلوم الإنسانية ' جامعة باتنة-1-



# *Annexes*

## Annexes

### Annexe 01 :

### Appareillage

Nom	Photo	Nom	Photo
Rotavapeur		Vortex	
Etuve		Balance	
Autoclave		Plaque chafaud	
Bain marie		Spectrophotomètre	
Bec bunsen		Agitateur va et vient	



## Annexes

Agitateur magnétique chauffant		Laboratoire de centre universitaire de Mila	
Balance a précision			

### ❖ **Matériel et verreries**

Flacons, béchers, erlenmeyers, entonnoirs, ballon, tubes à essai, tubes secs à bouchons, boîtes de pétri en verre, boîtes de pétri en plastique, Portoirs, pipette, micros pipette, pipette graduées, barreau magnétique spatules, pince, Eppendorf, papier filtre, papier aluminium.

### ❖ **Produits chimiques et réactifs**

Méthanol, Ethanol, Chloroforme, Ether de pétrole, Ether di-éthylique, Acide chlorhydrique (HCl), Acide gallique, Anhydride Acétique, Liqueur de Fehling, Folin Ciocalteu, Gélose Nutritive, L'eau physiologie, DPPH, Iode, Iodure de potassium, Carbonate de Sodium, Copeaux de magnésium, Chlorure ferrique ( $\text{FeCl}_3$ ), KOH, NaOH,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

### ❖ **Réactifs utilisés pour le screening phytochimique**

- **Réactif de Wagner**

-Iodure de potassium=2 g

- Iode=1,27 g

-Eau distillée =100 ml d'eau distillée

- **$\text{CuSO}_4$  (2%)**

-2 g de  $\text{CuSO}_4$  =100 ml d'eau distillée

- **NaOH (20%)**

## Annexes

-20 g de NaOH =100 ml d'eau distillée

- **KOH (10%)**

-10 g de KOH =100 ml d'eau distillée

- **HCl (10%)**

-1 ml de HCl =100 ml d'eau distillée

- **FeCl<sub>3</sub>(10%)**

-1 g de FeCl = 100 ml d'eau distillée

### Annexe 02 :

#### ❖ Résultat de rendement

**Tableau(1) : les résultats de rendement**

extrait	Plantes	rendement
Méthanolique	<i>Artemisia herba alba Asso</i>	$(2,43/10) \times 100= 24,3\%$
	<i>Origan vulgare L.</i>	$(2,87/10) \times 100= 28,7\%$
Ethanolique	<i>Artemisia herba alba Asso</i>	$(35,05/50) \times 100= 70,01\%$
	<i>Origan vulgare L.</i>	$(33,02/50) \times 100= 66,04\%$
Aqueux	<i>Artemisia herba alba Asso</i>	$(1,12/10) \times 100= 11,2\%$
	<i>Origan vulgare L</i>	$(0,8/10) \times 100= 8\%$

#### ❖ Résultats de dosage de polyphénols

**Tableau(2) : Teneur en polyphénols totaux de l'extrait méthanolique d'*Artemisia***

$X= (y/0,004) \times 12$			
Y	0,609	0,610	0,611
X	1827	1830	1833
La moyenne	1830		
Ecartype	3		

**Tableau (3) : Teneur en polyphénols totaux de l'extrait méthanolique *Origan Vulgare***

$X= (y/0,004) \times 12$			
Y	0,631	0,632	0,633
X	1893	1896	1899
La moyenne	1896		
Ecartype	3		

## Annexes

**Tableau (4) :** Teneur en polyphénols totaux de l'extrait éthanolique d'*Artemisia*

X= (y/0,004) x 12			
Y	0,609	0,616	0,616
X	1827	1848	1848
La moyenne	1841		
Ecartype	12,12435565		

**Tableau (5) :** Teneur en polyphénols totaux de l'extrait éthanolique d'*Origan Vulgare*

X= (y/0,004) x 12			
Y	0,300	0,301	0,309
X	900	903	927
La moyenne	910		
Ecartype	14,79864859		

### ❖ Résultats d'activité antioxydant

**Tableau(6) :** Absorbance de extrait méthanolique d'*Artemisia* dans les temps (15, 30, 60 min).

<i>Artemisia herba alba Asso</i>							
		Dilution	1ère	2ème	3ème	Moyenne	Ecartype
Extrait méthanolique	15 min	0.5 ml	0,285	0,287	0,288	0,28666667	0,00152753
		1 ml	0,295	0,296	0,297	0,296	0,001
		2 ml	0,300	0,301	0,302	0,301	0,001
		3 ml	0,305	0,308	0,310	0,30766667	0,00251661
	30 min	0.5 ml	0,388	0,390	0,391	0,38966667	0,00152753
		1 ml	0,398	0,398	0,400	0,39866667	0,0011547
		2 ml	0,410	0,412	0,413	0,41166667	0,00152753
		3 ml	0,420	0,422	0,424	0,422	0,002
	60 min	0.5 ml	0,490	0,491	0,491	0,49066667	0,00057735
		1 ml	0,498	0,499	0,411	0,46933333	0,05052062
		2 ml	0,505	0,507	0,509	0,507	0,002
		3 ml	0,510	0,511	0,511	0,51066667	0,00057735

**Tableau(7) :** Absorbance de extrait méthanolique d'*Origan Vulgare* dans les temps (15, 30, 60 min).

<i>Origan vulgare L</i>							
		Dilution	1ère	2ème	3ème	Moyenne	Ecartype
Extrait	15 min	0.5 ml	0,228	0,229	0,230	0,229	0,001

## Annexes

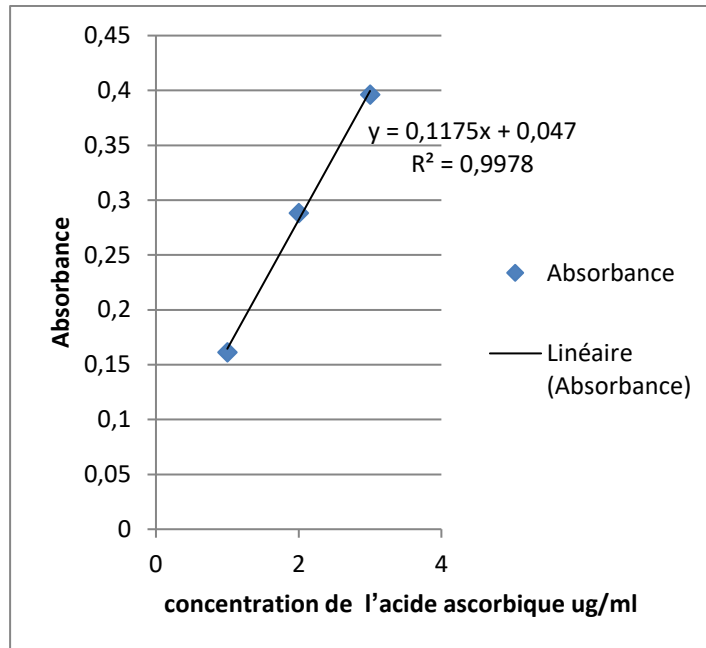
		1ml	0,232	0,232	0,233	0,23233333	0,00057735
		2ml	0,239	0,241	0,243	0,241	0,002
		3 ml	0,243	0,244	0,245	0,244	0,001
	30 min	0.5 ml	0,210	0,210	0,211	0,21033333	0,00057735
		1 ml	0,221	0,223	0,222	0,222	0,001
		2ml	0,227	0,229	0,230	0,22866667	0,00152753
		3 ml	0,302	0,303	0,304	0,303	0,001
	60 min	0.5 ml	0,388	0,389	0,340	0,37233333	0,02800595
		1 ml	0,390	0,391	0,392	0,391	0,001
		2ml	0,400	0,403	0,405	0,40266667	0,00251661
		3 ml	0,415	0,415	0,416	0,41533333	0,00057735

**Tableau (8) :** Absorbance de extrait méthanolique de colorant dans les temps

(15, 30, 60 min).

Le colorant 1-phénylazo-2-naphtol							
		Dilution	1ère	2ème	3ème	Moyenne	Ecartype
Extrait méthanolique	15 min	0.5 ml	0,222	0,223	0,225	0,22333333	0,00152753
		1ml	0,227	0,229	0,228	0,228	0,001
		2 ml	0,230	0,231	0,232	0,231	0,001
		3 ml	0,235	0,235	0,236	0,23533333	0,00057735
	30 min	0.5 ml	0,238	0,240	0,241	0,23966667	0,00152753
		1 ml	0,240	0,241	0,243	0,24133333	0,00152753
		2 ml	0,245	0,246	0,247	0,246	0,001
		3 ml	0,249	0,250	0,249	0,24933333	0,00057735
	60 min	0.5 ml	0,241	0,242	0,243	0,242	0,001
		1 ml	0,245	0,246	0,247	0,246	0,001
		2 ml	0,249	0,250	0,250	0,24966667	0,00057735
		3 ml	0,252	0,253	0,252	0,25233333	0,00057735

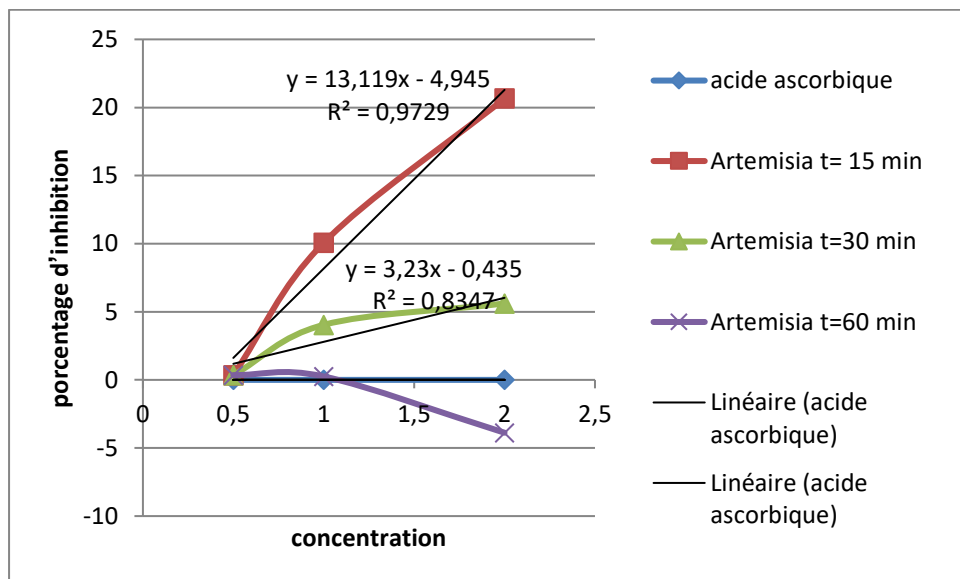
❖ La courbe d'étalonnage de l'acide ascorbique



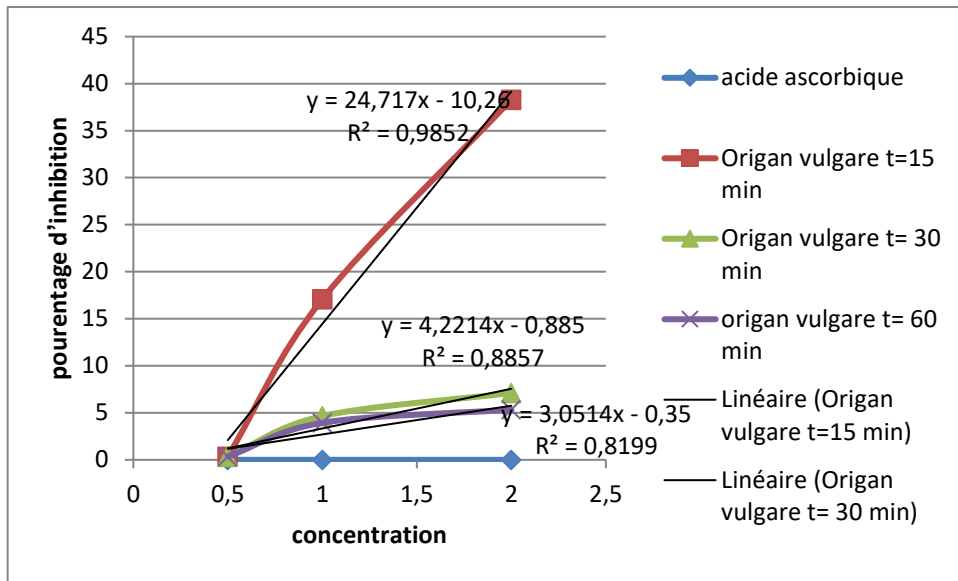
Figure(1) : courbe d'étalonnage de l'acide ascorbique pour l'évaluation du pouvoir réducteur

Annexe 03 : EC 50%

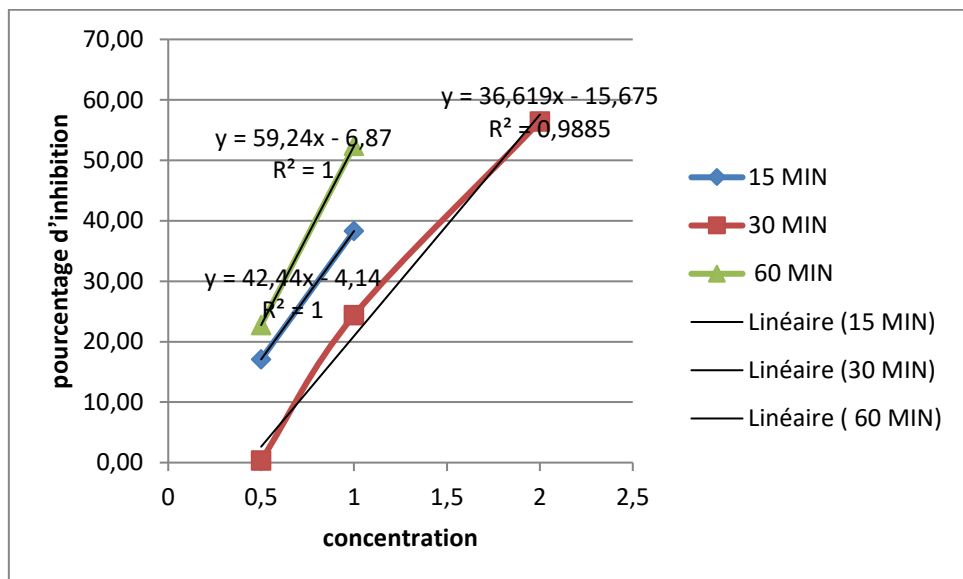
❖ Extrait méthanolique



Figure(2) : La régression linéaire des pourcentages d'inhibition en fonction des différentes concentrations de l'extrait méthanolique d'Artemisia et acide ascorbique.



**Figure(3)** : La régression linéaire des pourcentages d'inhibition en fonction des différentes concentrations de l'extrait méthanolique d'*Origan vulgare* et acide ascorbique.



**Figure(4)** : La régression linéaire des pourcentages d'inhibition en fonction des différentes concentrations de colorants utilisés à 15, 30 et 60 min.

## Annexes

**Tableau(9)** activité antibactérien des différents entrées aqueux contre les souches bactériennes testées de Le colorant 1-phénylazo-2-naphtol

Bacteria	Zone of Inhibition (mm)				
	1000,00	500,00	250,00	125,00	62.50
test 1	00,00	00,00	00,00	12,00	12,50
test 2	00,00	00,00	00,00	12,00	13,00
test 3	00,00	00,00	00,00	11,75	12,00
<i>E. coli</i>	27,25	25,95	24,90	23,03	21,12
	±01,10	±00,80	±00,92	±01,20	±00,91
test 1	00,00	00,00	00,00	10,00	09,00
test 2	00,00	00,00	00,00	00,00	10,15
test 3	00,00	00,00	00,00	00,00	09,50
<i>P. aeruginosa</i>	25,30	23,28	23,12	20,70	20,50
	±00,91	±00,87	±01,89	±00,91	±01,03
test 1	00,00	00,00	00,00	00,00	10,20
test 2	00,00	00,00	00,00	00,00	09,30
test 3	00,00	00,00	00,00	00,00	09,32
<i>S. coccus</i>	18,00	16,07	14,15	12,10	09,61
	±01,05	±00,82	±00,39	±00,50	00,51

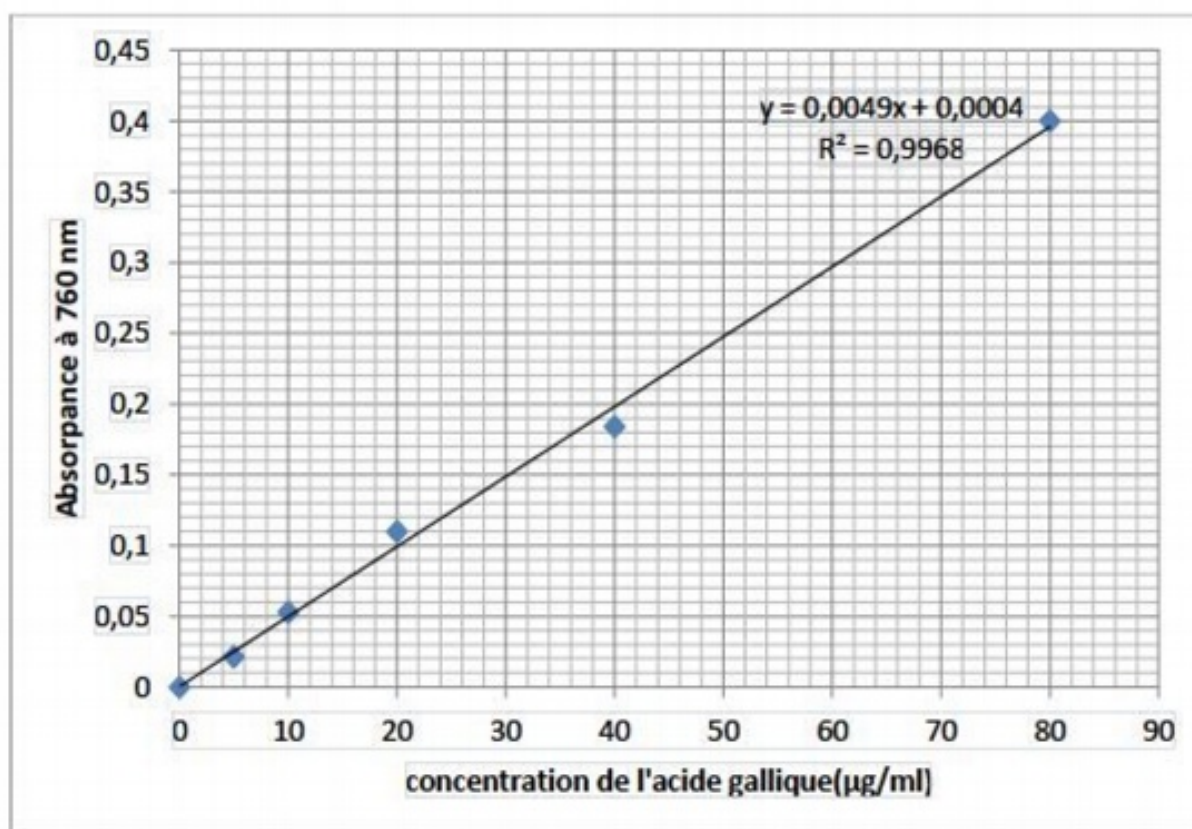
**Tableau(10)** : activité antibactérien des différents entrées aqueux contre les souches bactériennes testées de *L'artémisia*

Bacteria	Zone of Inhibition (mm)			
	1000,00	500,00	125,00	62.50
test 1	11,00	10,75	11,50	12,00
test 2	11,50	10,00	10,75	11,50
test 3	10,75	11,00	11,00	12,00
<i>E. coli</i>	27,25	25,95	23,03	21,12
	±01,10	±00,80	±01,20	±00,91
test 1	00,00	09,00	10,00	11,00
test 2	00,00	10,00	09,00	10,00
test 3	00,00	09,50	09,50	09,75
<i>P. aeruginosa</i>	25,30	23,28	20,70	20,50
	±00,91	±00,87	±00,91	±01,03
test 1	00,00	00,00	07,75	07,00
test 2	00,00	00,00	07,00	07,50
test 3	00,00	00,00	08,00	07,00
<i>S. coccus</i>	18,00	16,07	12,10	07,17
	±01,05	±00,82	±00,50	00,29

## Annexes

**Tableau (11)** activité antibactérien des différent entré aqueux contre les souches bactérien testé de L' *Origan vulgare*.

Bacteria	Zone of Inhibition (mm)				
	1000,00	500,00	250,00	125,00	62.50
test 1	12,75	12,75	13,00	14,00	14,75
test 2	13,00	12,00	13,50	13,75	14,00
test 3	12,00	12,75	13,00	12,75	14,00
<i>E. coli</i>	27,25	25,95	24,90	23,03	21,12
	±01,10	±00,80	±00,92	±01,20	±00,91
test 1	11,00	13,00	12,00	13,00	13,50
test 2	10,50	12,50	11,75	13,00	12,75
test 3	10,00	12,00	12,00	12,75	13,25
<i>P. aeruginosa</i>	25,30	23,28	23,12	20,70	20,50
	±00,91	±00,87	±01,89	±00,91	±01,03
test 1	09,00	10,00	11,00	11,50	11,75
test 2	10,00	09,50	11,50	10,00	11,00
test 3	09,50	10,00	11,00	11,00	10,80
<i>S. coccus</i>	18,00	16,07	14,15	12,10	11,18
	±01,05	±00,82	±00,39	±00,50	00,50



la courbe d'étalonnage de l'acide gallique