



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج  
Université Mohamed El Bachir El Ibrahimy B.B.A.  
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers  
قسم العلوم العلوم البيولوجية.  
Département des Sciences biologique.



# Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologique

Spécialité : Biochimie

Thème :

**Étude phytochimique et de l'activité antioxydante des  
feuilles de dix variétés d'oliviers de la collection variétale  
d'ITAFV(Bejaia)**

Présenté par : MANSOURI Ibtissem  
BEN MIRA Dihia

Devant le jury :

	Nom, Prénom	Grade	Affiliation
Président :	Dr. ROUAIGUIA Nadia	MAA	Faculté SNV-STU, Univ. Bordj Bou Arreridj
Encadrant :	Dr. BOULKROUNE Hasna	MCB	Faculté SNV-STU, Univ. Bordj Bou Arreridj
Examineur :	Dr. MEZITI Asma	MCB	Faculté SNV-STU, Univ. Bordj Bou Arreridj

Année universitaire : 2021/2022

# *Remerciement*

On remercie le dieu tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

Nos vif remerciements pour les membres de jury à commencer par :

**ROUAIGUIA Nadia** Qui nous a fait l'honneur de présider notre jury.

A **MEZITI Asma** d'avoir accepté d'examiner ce modeste travail.

Nous tenons à remercier **M, Boulkroune Hasna** pour la qualité de son encadrement, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.

Notre remerciement s'adresse à **Mr, Mekhoukh NasrEldin** pour son aide pratique et son soutien moral et ses encouragements.

Et nous désirons à remercier aussi l'ingénieur de labo monsieur **Walefki Zindin** pour leur attitude professionnelle, il nous facilité beaucoup le travail.

Enfin, nous remercie toutes les personnes qui nous ont beaucoup aidés de près ou de loin durant l'élaboration de ce travail.

### *Dédicace :*

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.

- A l'homme, mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect : **mon cher père Moussa.**
- A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : **mon adorable mère Fatma.**
- **A mon cher frère Elyes, et mon fiancé Aymene,** qui n'ont pas cessé de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études, que dieu les protège et leurs offre la chance et le bonheur.
- **A mon adorable petite sœur Lina,** qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille.
- **A tous les cousins, les voisins et les amis** que j'ai connu jusqu'à maintenant, merci pour leurs amours et leurs encouragements.
- **Sans oublier mon binôme Ibtissem** pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de

**DIHIA**

***Dédicace :***

Je dédie ce travail :

**Amon cher père Mouhamed El Said**

nulle expression ne peut traduire le noble sentiment que j'ai à ton égard, pour l'amour que m'as toujours porté, pour ta patience et ta générosité.

**A ma chère mère Assia**

Les mots me manquent pour exprimer tout ma reconnaissance pour tout ce que tu as fait pour mon bonheur et ma réussite. Que dieu te protège et t'accorde le bonheur ; la santé et la longue vie.

**A mes chères frères : Ismail, Mouhamed Tyeb, Hilal, Ramy,  
Anwar**

A qui, je porte le plus grand amour pour la collaboration et l'aide qu'ils n'ont cessé de m'apporter.

**A ma 2<sup>ème</sup> maman Zwina et son mari Faid**

Que dieu vous protège et vous offre tout le bonheur que vous méritez pour votre avenir.

**A toute ma famille et mes amis surtout Hanifi Lamia et Harem  
Ibtissem**

Mes proches et mon entourage, qui n'ont pas arrêté de me pousser et de me soutenir.

**Et sans oublier mon binôme Dihia**

Pour son soutien moral son patience, le dieu que protège.

**IBTISSEM**

# Table des matières

---

## Table des matières :

Remerciement

Liste des abréviations

Liste des figures

Tables des matières

Introduction .....	1
1. La description botanique et systématique d'olivier: .....	3
2. La zone d'échantillonnage.....	4
3. Etude des caractéristiques morphologiques des feuilles.....	4
3.1. La distance entre les nœuds .....	5
3.2. Etudes morphologique des feuilles.....	5
4. Préparation de matériel végétale.....	6
5. Etude physicochimique.....	7
5.1. Humidité des feuilles .....	7
5.2. Détermination du taux de cendre.....	8
5.3. Détermination de la teneur en matière lipidique .....	9
6. Préparation des extraits.....	10
6.1. Calcul de rendement :.....	10
7. Analyses phytochimiques quantitatives.....	10
7.1. Dosage des polyphénols totaux .....	10
7.2. Dosage des flavonoïdes .....	11
7.3. Dosage des tanins condensés (Pro-anthocyanidines) .....	12
7.4. Extraction et dosage des caroténoïdes .....	12
7.5. Dosage des pigments chlorophylliens .....	13
8. Activité antioxydante.....	14
8.1. Piégeage du radical libre DPPH .....	14
8.2. Capacité antioxydante totale (CAT).....	15
II. Résultat et discussion.....	16
1. Etude morphologique .....	16
2. Etudes physicochimiques .....	17
2.1. Humidité des feuilles .....	17
3. Les rendements d'extractions par macération .....	20
4.1. Les polyphénols totaux.....	21
4.2. Flavonoïdes.....	22

# Table des matières

---

4.3. Teneur en tanins condensés .....	23
4.4. Les caroténoïdes : .....	24
4.5. Pigments liposoluble (chlorophylliens) : .....	25
5. Activité Antioxydante in vitro : .....	26
5.1. Pigeage du radical libre DPPH : .....	26
5.2. Capacité antioxydant totale CAT: .....	28
Conclusion .....	30
Références bibliographiques	
Les annexes	
Résumé	

# Liste des abréviations

---

## Liste des abréviations

**AG** : Acide gras.

**BHA** : Hydroxyanisolebutylé.

**BHT**: Butylhydroxytoluène.

**CUPRAC**: Cupric reducing antioxidant capacity.

**CNA** : Chambre national d'agriculture.

**DPPH** : 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl.

**EAA** : Equivalent acide ascorbique.

**EAG** : Equivalent acide gallique.

**E $\beta$ C** : Equivalent  $\beta$ -carotène.

**EC** : Equivalent catéchine.

**EQ** : Equivalent Quercitaine.

**ES** : Extrait sec.

**FRAP** : Pouvoir réducteur du fer ferrique.

**h** : heure.

**IC<sub>50</sub>** : Concentration inhibitrice à 50%.

**ITAFV** : Institut technique agriculture fruitière et vigne.

**MG** : Matière gras.

**MS** : Matière sèche.

**OMS** : Organisation mondial de la santé.

**RL** : Radical libre.

**ROS** : Réactive oxygen species.

**UV** : Ultraviolet.

**Vit C** : Vitamine C.

# Liste des figures

---

## La liste des figures

<b>Figure 01</b> : Arbre d'olivier ( <i>Olea europaea</i> ).....	<b>03</b>
<b>Figure 02</b> : Localisation géographique de la zone d'échantillonnage.....	<b>04</b>
<b>Figure 03</b> : Photo par satellite de l'institut d'ITAFV dans takerietz.....	<b>04</b>
<b>Figure 04</b> : Photos d'échantillon des feuilles d'olive.....	<b>05</b>
<b>Figure 05</b> : Les différentes formes de courbe longitudinale du limbe des feuilles d'oliviers	<b>05</b>
<b>Figure 06</b> : Les différentes formes des feuilles d'olive.....	<b>06</b>
<b>Figure 07</b> : Les étapes de la préparation des poudres des feuilles d'oliviers.....	<b>07</b>
<b>Figure 08</b> : Photo des feuilles d'oliviers étudiées après séchage.....	<b>08</b>
<b>Figure 09</b> : Détermination de la matière lipidique des feuilles d'olivier par soxhlet.....	<b>09</b>
<b>Figure 10</b> : Photo prise lors dosage des polyphénols.....	<b>11</b>
<b>Figure 11</b> : Photos prise lors dosage des caroténoïdes.....	<b>13</b>
<b>Figure 12</b> : Photo de dosage des pigments chlorophyllien.....	<b>14</b>
<b>Figure 13</b> : Photo prise lors de dosage de DPPH de la variété <i>Aghchren de titeste</i> ... ..	<b>15</b>
<b>Figure 14</b> : présentation des taux d'humidité des feuilles de dix variétés étudiées.....	<b>17</b>
<b>Figure 15</b> : Présentation des taux de cendre des feuilles de dix variétés étudiées.....	<b>18</b>
<b>Figure 16</b> : La teneur en matière lipidique des feuilles de dix variétés étudiées.....	<b>19</b>
<b>Figure 17</b> : Les rendements des extraits des feuilles des variétés étudiées par macération....	<b>20</b>
<b>Figure 18</b> : Teneurs en polyphénols totaux des extraits des feuilles des variétés étudiées....	<b>21</b>
<b>Figure 19</b> : Teneurs en flavonoïdes totaux des extraits des feuilles des variétés étudiées.....	<b>23</b>
<b>Figure 20</b> : Teneurs en tanins condensés des extraits des feuilles des variétés étudiées.....	<b>24</b>
<b>Figure 21</b> : Teneurs en caroténoïdes des extraits des feuilles des variétés étudiées.....	<b>25</b>
<b>Figure 22</b> : Teneurs en pigments chlorophyllien des extraits des feuilles des variétés étudiées	<b>26</b>
<b>Figure 23</b> : Activité scavenger des différents extraits des feuilles des variétés étudiées.....	<b>27</b>
<b>Figure 24</b> : Capacité antioxydant totale des extraits des feuilles d'olivier des variétés étudiées	<b>28</b>



## Liste des tableaux

---

### Liste des tableaux

- **Tableau 1** : Les résultats d'étude morphologique des variétés étudiées.....**16**
- **Tableau 2** : La comparaison des résultats avec la morphologie originale des variétés étudiées...**16**

# *Introduction*

# Introduction

---

## Introduction

Les plantes ont une grande importance économique et culturelle et jouent un rôle primordial depuis l'antiquité dans la médecine traditionnelle pour la guérison des maladies, en raison qu'elles contiennent des substances et des remèdes qui peuvent être utilisées à des fins thérapeutique, ou qui sont des précurseurs de la chimio-pharmaceutique héli-synthèse pour la fabrication des médicaments. Selon l'estimation de l'OMS (organisation Mondiale de la Santé), 80% de la population des pays en voie de développement ont recourt à la médecine traditionnelle pour leur besoins de santé. Elles sont une source potentielle de molécules bioactives à savoir : les polyphénols, les alcaloïdes, les terpènes, les flavonoïdes, les tanins, les stéroïdes, qui sont à l'origine de plusieurs activités biologique tels que l'activité anti-inflammatoire, antimicrobienne, antiseptique, diurétique et antioxydante (**Haddouchi et al, 2014**)

Permis les plantes médicinales qui constituent le couvert végétal en Algérie, se trouve l'espèce *Olea europae* L. qui est largement distribué surtout dans la région méditerranéenne (**Aouidi, 2012**).

Les feuilles d'olivier sont l'un des sous-produits de l'industrie oléicole qui peut atteindre 10% du poids total d'olives transformées (**Bouaziz et al, 2008**). Elles ont toujours été utilisées pour l'alimentation animale (**Martín García et al, 2003**) mais elles peuvent être utilisées pour d'autres applications telles que cosmétiques, industries pharmaceutique et alimentaires. En effet, des études récentes montrent que les feuilles d'olivier pourraient être utilisées en tant que source naturelle de composés bioactifs, en particulier, des composés phénoliques (**Heimler et al., 1992**) dont un grand nombre présentent un large éventail des activités biologiques : antibactériennes (**Aziz et al., 1998 ; Ghanbari et al., 2012**), antioxydantes (**Benavente-García et al., 2000**), et antivirales, (**Micol et al., 2005 ; Lee et Lee, 2010 ; Susalit et al., 2011**).

Elles ont été largement utilisées dans les remèdes traditionnels dans les pays européens et méditerranéens sous forme des extraits, des tisanes, et des poudres (**Wainstein et al, 2013**). Elles sont utilisées pour le traitement de la fièvre et d'autres maladies comme le paludisme et sont aussi considérées comme des diurétiques et préconisées dans l'hypertension artérielle modérée. L'extrait de feuilles est utilisé comme adjuvant dans les formes légères de diabète (au cours de la grossesse ou en cas d'obésité) (**Ghedira, 2008**).

## Introduction

---

Actuellement, on fait enrichir les alimentations avec les aliments riches en antioxydants comme les feuilles d'olive afin de traiter les maladies provoquées par le stress oxydant (Camille et Mireille, 2011).

Ce travail, vise principalement à étudier les propriétés physicochimiques et phytochimique des feuilles des différentes variétés d'oliviers récoltée au niveau de la région Takarietz de la wilaya de Bejaia et à évaluer leur activité antioxydante.

Cette étude est subdivisée en deux parties,

La première partie présente une introduction.

La deuxième partie, expérimentale est répartie en deux chapitres :

- Le premier chapitre décrit le matériel et les méthodes utilisées lors du travail expérimental, à savoir :
  - Etude des caractéristiques morphologique des feuilles d'oliviers des variétés étudiées.
  - Etude physico-chimique des feuilles des variétés étudiées : taux d'humidité, de cendre et de matière grasse.
  - Préparation d'extrait éthanolique des feuilles des variétés étudiées.
  - Analyse phyto-chimique des différents extraits : teneur en polyphénols totaux, flavonoïdes, tanins, pigments chlorophylliens et caroténoïdes.
  - Evaluation de l'activité antioxydante des feuilles par l'appréciation de la capacité antioxydante totale (CAT) et le test de DPPH.
- Le deuxième chapitre expose l'ensemble des résultats obtenus et leur discussion.

Et enfin, nous clôturons par une conclusion et perspectives.

*Chapitre I*  
*Matériel et méthodes*

## 1. La description botanique et systématique d'olivier:

C'est un arbre polymorphe, de taille moyenne. Au tronc noueux, très rameux, à l'écorce brune crevassée, au bois dur et dense, a une grandeur moyenne peut éteindre à une hauteur de 15 jusqu'à 20 mètres.

Il s'adapte aux conditions parfaitement : d'un climat subtropical sec, hivers doux, automnes au printemps pluvieux, étés chauds et secs, une grande luminosité et la température comprise entre 13 et 22C° (selaimai, 2019).

L'olivier est une espèce à croissance lente, tolérante au stress de la sécheresse et à une durée de vie extrêmement longue d'environ 500 an, persistantes dans la région méditerranéenne ou sa croissance est rythmée dans la région tempérées qui permettent le développement dans différentes conditions environnementales il est caractérisé par son pouvoir de développer la croissance latérale et par le fait que ses racine sont difficile à détruire (Benquendouz, 2019)

### Classification systématique d'olivier (Ghedira, 2008) :

Règne : Plantae.

Sous règne : Tracheobionta

Division : Magnoliophyta.

Classe : Magnoliopsida.Sous

Classe: Asteridae.

Ordre : Scrophulariales.

Famille : Oleaceae.

Genre : Olea.

Espèce : *Olea europaea*.



**Figure 01:** Arbre d'olivier (*Olea eurpaea*).

2. La zone d'échantillonnage

Les échantillons des feuilles d'olivier ont été ramenés le 16 mars 2022 à partir de l'institut ITAFV de Takereitz à Sidi Aiche située dans la wilaya de Bejaia (figure 03), qui a été créé depuis l'époque de la colonisation française pour réunir toutes les variétés d'oliviers en Algérie dans un même endroit (un jardin botanique d'oliviers) dans le but de le protéger et de le préserver. Ensuite l'institut est développé par l'Algérie.



Figure 02 : Localisation géographique de la zone d'échantillonnage (Google Maps, 2022).

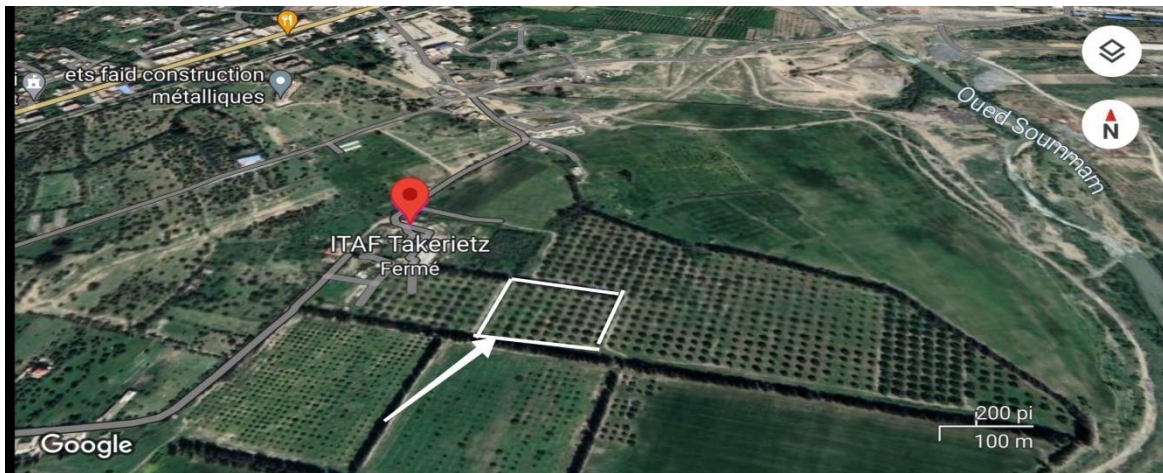


Figure 03 : Photo par satellite de l'institut d'ITAFV dans takerietz (Bejaïa Google Maps ,2022).

3. Etude des caractéristiques morphologiques des feuilles

La caractérisation morphologique des feuilles se fait sur une quarantaine de feuilles adultes de la partie médiane du rameau de 8-10 pousses de l'année, choisies parmi les plus représentatives et situées dans la partie de l'arbre orientée vers le sud, à hauteur de l'homme.



**Figure 04** : Photos des échantillons des feuilles d'olivier

**3.1. La distance entre les nœuds**

La distance entre les nœuds c'est un caractère de différenciation utilisé pour déterminé la densité du feuillage des variétés d'olivier.

On fait couper 5 rameaux (photos dans annexe 01) de chaque variétés de différentes parties de la plante, puis enlevé les feuilles, et dénombré les nœuds dans chaque rameaux et calculer la distance selon la relations suivante (Mendil et Sebai, 2006) :

$$\text{Distance entre nœuds de chaque rameaux} = \text{longueur de rameau} / \text{nombre des nœuds de rameau}$$

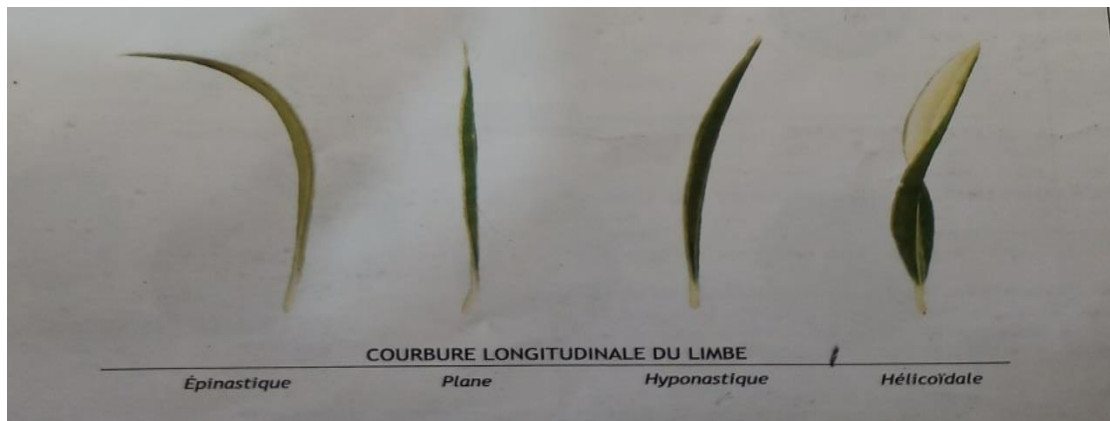
En calcules la moyenne selon le rapport suivant :

$$\text{La moyenne} = \frac{\text{les distance des cinq rameaux (R1+R2+R3+R4+R5)}}{5}$$

**3.2. Etudes morphologique des feuilles**

Pour étudier la morphologie des feuilles on doit passer par mesure de largeur, la longueur, la courbe longitudinale de la feuille (Mendil et Sebai, 2006).

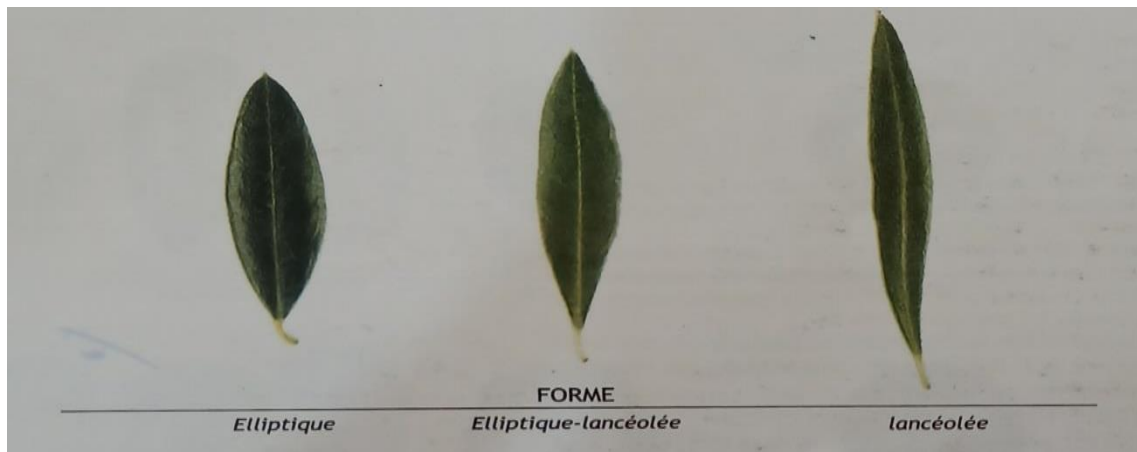
- i. La courbe longitudinale du limbe :



**Figure 05** : Les différentes formes de courbe longitudinale du limbe des feuilles d'oliviers.



## i. La forme des feuilles :



**Figure 06** : Les différentes formes des feuilles d'oliviers.

## ii. La longueur

- Réduite (< 5 cm)
- Moyenne (5-7 cm)
- Élevée (> 7 cm)

## iii. La largeur

- Réduite (< 1 cm)
- Moyenne (1-1,5 cm)
- Élevée (>1,5 cm)

## 4. Préparation de matériel végétale

**1. Séchage** : Le séchage des feuilles est effectué juste après la cueillette. Est réalisé dans un endroit aéré pendant 15 jours à l'ombre et à l'abri de la lumière suivi d'un deuxième séchage à l'étuve à 40°C pendant (1) jour.

**2. Broyage** : Les feuilles séchées ont été broyées à l'aide d'un broyeur électrique (*Silver Crest*).

**3. Tamisage** : A l'aide d'un tamis de 200 µm, procédé au tamisage de la poudre puis conservée dans des sachets de papier à un endroit sec et à l'abri d'humidité.



1. Séchage

2. Broyage

3. Tamisage

4. Conservation

**Figure 07** : Les étapes de la préparation des poudres des feuilles d'olivier.

## 5. Etude physicochimique

### 5.1. Humidité des feuilles

L'humidité est un paramètre qui détermine la présence d'eau ou de vapeur d'eau dans une plante ou une partie de la plantes (feuilles, tiges, fruit...etc), la détermination de la teneur en eau est très importante pour connaître la durée et la technique utilisée pour conservation des poudres des échantillons étudiées. Elle a aussi une influence sur le poids, les propriétés rhéologique (viscosité...), les réactions chimiques...etc

#### Protocole

30 feuilles de chaque variété et sont placée dans des boites pétri préalablement taré, puis elles sont mis dans une étuve de type (Memmert type-ONE 7, Schutzart DIN EN 60529-IP 20. Germany) à 105°C pendant 24h. On laisse les boites pétri refroidir et on les pèse.

Le pourcentage d'humidité relative au poids est calculé par la formule suivante (**Twidwell et al, 2002 ; Simpson, 1999**).

$$H\% = [(poids \alpha - poids \beta) / 100\% \times poids \alpha].$$

Considérons :  $\alpha$  → Poids de l'échantillon "plante fraîche".  $\beta$  → poids de l'échantillon "plante sèche".  $H\%$  → taux d'humidité exprimé en pourcentage



**Figure 08** : Photo des feuilles d'olivier étudiées après séchage.

## 5.2. Détermination du taux de cendre

Les cendres est la parties minérale solide d'un échantillon qui reste après l'incinération contenant des substances organiques d'origine animale, végétale ou synthétique. Les cendres représentent environ 1 à 5% de la masse d'un aliment sur une base humide.

### Protocole

On met 1g de poudre dans un creuset préalablement taré et on place le creuset dans un four à moufle de type memmert à une température de 800C° pendant 10 heures jusqu'à la combustion complète de la matière organique et obtention d'une masse de cendres. On laisse le creuset refroidir dans un dessiccateur et on le pèse (AOAC, 2000).

Le taux de cendre est calculé par la formule suivante :

$$T = (M - M') \times 100 / E$$

Où :

M : Masse finale (creuset + cendres totales)

M' : Masse du creuset vide

E : Prise d'essais de la matière

### 5.3. Détermination de la teneur en matière lipidique

La matière grasse désignant un groupe chimiquement hétérogène des substances qui ont la propriété de l'insolubilité dans l'eau, mais elles sont solubles dans les solvants faiblement polaire ou non polaire tel que (éther de pétrole, hexane) **Bey mostapha B, (2016)**.

La détermination de la teneur en matière grasse permettent la détection du degré de leur solubilité dans l'eau et les autres solvants organiques.

#### Protocole

Cette extraction est effectuée par un appareil de type Soxhlet. L'échantillon solide (poudre de la plante) est pesé (2 g) et placé dans une capsule de cellulose. L'échantillon est extrait en continu par 150 ml de l'éther de pétrole à ébullition (35°C) qui dissout graduellement la matière grasse. Le solvant contenant la matière grasse retourne dans le ballon par déversements successifs causés par un effet de siphon dans le coude latéral.

Le solvant s'évapore à nouveau, la matière grasse s'accumule dans le ballon jusqu'à ce que l'extraction soit complète. Une fois l'extraction est terminée, l'éther est évaporé, généralement sur un évaporateur rotatif, et la matière grasse est pesée (**AOCS, 2000**).

Le taux de la matière grasse est calculé par la formule suivante :

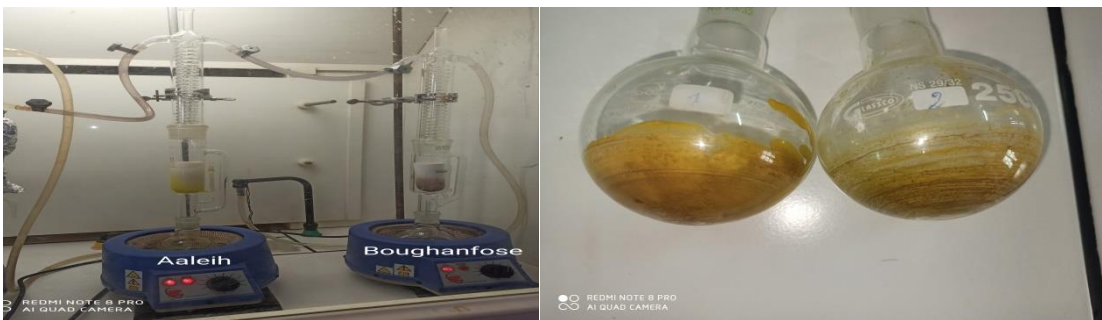
$$MG(\%) = (Pf - Pi) \times 100 / ME$$

Pi : Poids du ballon vide.

Pf : Poids du ballon après évaporation.

ME : Masse de la prise d'essai.

MG : Taux de la matière gras.



**Figure 09** : Détermination de la matière lipidique des feuilles d'olivier par soxhlet.

**6. Préparation des extraits**

L'extrait éthanolique de ces feuilles a été préparé par la méthode de l'extraction par macération sous agitation.

La macération est une extraction à froid solide-liquide elle permet d'éviter la perte d'espèces chimique volatiles dans l'air et l'altération des substances chimique organique fragile qui peuvent à une température plus élevée réagir avec d'autre espèces du milieu chimique et se dégrader. Selon **Mahmoudi et al (2013)**.

**Protocole**

Une quantité de 5 g de la poudre est mise à macérer dans 75ml de solvant éthanol 70%, sous l'agitation douce pendant 1h30min à température ambiante. Après l'extraction, le mélange a été filtré à l'aide d'un papier filtre. Une deuxième extraction est réalisée, dans les mêmes conditions, pour extraire un maximum de substances actives. Le mélange obtenu a été filtré et soumis à une évaporation à 40°C à l'aide d'un rotavapeur de type BÜCHI pour éliminer le solvant. Les extraits obtenus ont été séchés dans une étuve à une température de 40°C pendant deux jours pour éliminer le solvant. Les extraits obtenus sont conservés dans des flacons en verre étiquetés au réfrigérateur jusqu'à son utilisation (**Yaye et al, 2011**).

**Calcul de rendement :**

Le poids de l'extrait sec est déterminé par la différence entre le poids du ballon plein (après évaporation) et le poids du ballon vide (avant évaporation) (**Mohammedi, 2006**).

$$R\% = \text{masse d'extrait sec} \times 100 / \text{la masse de matière végétale}$$

**7. Analyses phytochimiques quantitatives****7.1. Dosage des polyphénols totaux****Principe :**

Le dosage des phénols totaux effectué par la méthode de Folin-Ciocalteu avec spectrophotométrie UV-visible, selon la méthode décrite par (**Singleton et Rossi, 1965**). Le réactif de Folin Ciocalteu est un acide de couleur jaune constitué par un mélange d'acide phosphotungstique ( $H_3PW_{12}O_{40}$ ) et d'acide phosphomolybdique ( $H_3PMo_{12}O_{40}$ ). Il est réduit, lors de l'oxydation des composés phénoliques, en un mélange d'oxyde bleu de tungstène

( $W_2PW_{23}$ ) et d'oxyde de molybdène ( $Mo_8O_{23}$ ) (Kayumba, 2001). La coloration bleu produite est proportionnelle aux taux de composés phénoliques.

## Protocole :

Le protocole consiste à mélanger dans des tubes 0,2 ml de chaque extrait avec 1 ml de réactif de folin-Ciocalteu (10 fois dilué). Le mélange agité et laissé 5 min, puis ajoute 800 microlitre de solution de  $Na_2CO_3$ . Incubation de tous les tubes pendant 02h dans une température ambiante et dans l'obscurité. La lecture du mélange bleu obtenu à une absorbance de 760 nm. Le standard utilisé pour préparer une gamme d'étalonnage est l'acide gallique.

Les résultats obtenus ont été exprimés en microgramme d'équivalent d'acide gallique (EAG)/mg d'extrait.



**Figure 10 :** Photo prise lors du dosage des polyphénols.

## 7.2. Dosage des flavonoïdes

### Principe :

Les flavonoïdes sont des métabolites secondaires des plantes possédant une structure similaire avec deux cycles aromatiques liés par trois atomes de carbone. Ils se présentent la plupart du temps sous forme d'hétérosides (Thomas, 2016).

La formation d'une liaison covalente entre le trichlorure et groupements hydroxyles (OH) des flavonoïdes produit un complexe de couleur jaune ayant une absorbance maximale à 430nm (Rezzaghi, 2012).

## Protocole :

Le dosage des flavonoïdes des extraits de feuilles d'olivier est effectué par la méthode de trichlorure d'aluminium  $AlCl_3$  décrite par **Ayoola et al (2011)**.

Le protocole de dosage consiste à mélanger dans des tubes 1 ml de chaque extrait avec 1ml de la solution d' $AlCl_3$ . Après agitation de mélange, incubation de tous les échantillons pendant 01h dans l'obscurité. La lecture de l'absorbance à 430 nm. Utilisation de la quercétine pour préparer une gamme d'étalonnage.

Les résultats obtenus sont exprimés en microgramme d'équivalent de la quercitine (EQ)/mg d'extrait.

## 7.3. Dosage des tanins condensés (Pro-anthocyanidines)

### Principe :

La teneur en pro-anthocyanidines est mesurée suivant le protocole de (**Sun et al, 1998**) tel que rapporté par **Oyedmi et Afolayan, (2011)**.

Le principe de la méthode est basé sur la capacité de la vanilline à réagir avec les unités des tanins condensés en présence d'acide pour produire un complexe coloré (**Ba et al, 2010**).

### Protocole :

Un volume de 0,5 ml de la solution d'extrait (5 mg/ml) est mélangé avec 3 ml de la solution de vanilline (4%), préalablement préparée dans du méthanol, et 1,5 ml d'HCl (37%). Le mélange est bien agité, puis incubé pendant 15 min à température ambiante.

L'absorbance est lue à 500 nm. Un témoin est préparé en mélangeant 0,5 ml d'extrait avec 3 ml de méthanol et 1,5 ml d'HCl. Une courbe d'étalonnage est réalisée dans les mêmes conditions, en utilisant la catéchine comme standard et la concentration est exprimée en microgramme équivalent catéchine/mg d'extrait.

## 7.4. Extraction et dosage des caroténoïdes

### Principe

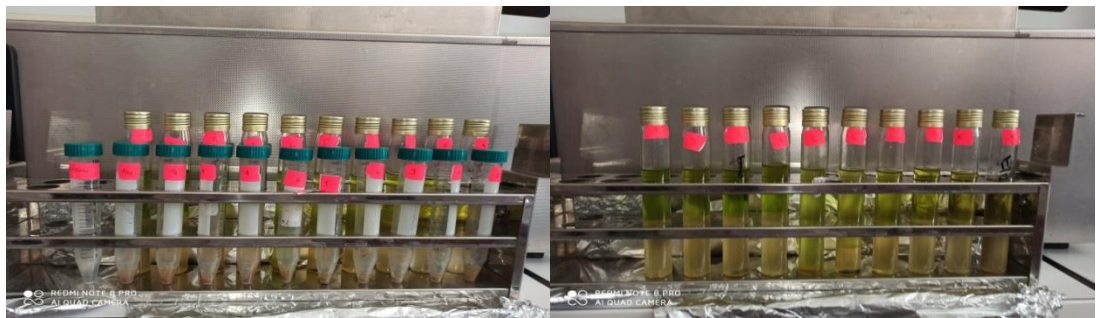
Les caroténoïdes contiennent plusieurs doubles liaisons conjuguées dans leur structure, ces doubles liaisons sont responsables de l'absorption dans la lumière par excitation des électrons des liaisons  $\pi$  (**Rodriguez-Amaya, 2001**).

### Protocole

Le dosage et l'extraction des caroténoïdes sont effectués par la technique de **Sass-Kiss et al (2005)** avec quelque modification.

Le protocole consiste à mélanger 50 mg de la poudre avec 10 ml d'un mélange de solvant (hexane, acétone, éthanol), l'agitation de mélange pendant 15 min, puis on le met dans une centrifugeuse qui tourne à 4500 tour/min pendant 15 min. La récupération de la partie hexanique qui contient les pigments et dans les mêmes conditions mettre le culot à une deuxième extraction. Mélangé les deux phases hexanique puis en mesure l'absorbance à 450 nm.

Les résultats obtenus sont exprimés en  $\mu\text{g}$  équivalent de  $\beta$ -carotène par milligramme d'extrait.



**Figure 11** : Photo prise lors dosage des caroténoïdes.

### 7.5. Dosage des pigments liposolubles

Les teneurs en  $\beta$ -carotène, lycopène et chlorophylle des différents extraits ont été déterminées selon **Nagata et Yamashita (1992)**. Le protocole consiste à mélanger 100 mg de chaque extrait avec 10 ml d'un mélange d'acétone et d'hexane et on agite le mélange pendant une minute. Puis le mélange est filtré à travers un papier Wattman N 4. On mesure les absorbance des filtras à différentes longueurs d'ondes : 453nm, 505nm, 645nm et 663nm.

Résultats obtenus sont exprimés en  $\mu\text{g}$  de chlorophylle, caroténoïdes ou  $\beta$ -carotène /mg d'extrait.

La teneur en pigments est calculée à l'aide des équations indiquées ci-dessous :

$$\beta\text{- carotène (mg/100 ml)} = 0,216 \times A_{663} - 1,22 \times A_{645} - 0,304 \times A_{505} + 0,452 \times A_{453}.$$

$$\text{Lycopène (mg/100 ml)} = - 0, 0458 \times A_{663} + 0,204 \times A_{645} - 0,372 \times A_{505} + 0, 0806 \times A_{453}.$$

$$\text{Chlorophylle a (mg/100 ml)} = 0,999 \times A_{663} - 0,0989 \times A_{645}.$$

$$\text{Chlorophylle b (mg/100 ml)} = - 0,328 \times A_{663} + 1,77 \times A_{645}.$$





**Figure 12** : Photo de dosage des pigments chlorophylliens.

## 8. Activité antioxydante

### 8.1. Piégeage du radical libre DPPH

Le DPPH est l'un des premiers radicaux libres utilisé pour étudier la relation structure activité antioxydante des composés phénoliques des extraits (**Popovici et al, 2010**). Dans ce test les antioxydants réduisent le diphénylpicryl-hydrazyle ayant une couleur violette en un composé jaune, le diphénylpicryl-hydrazine, dont l'intensité de la coloration est inversement proportionnelle à la concentration des antioxydants présents dans le milieu (**Adida et al, 2016**)

La solution DPPH est préparée par solubilisation de 0,025 mg de DPPH dans 1 ml du méthanol. Un volume de 100 µl des solutions des extraits ou de standard (acide ascorbique, la quercétine et le BHA) de différentes concentrations sont mélangés avec 2,5 ml de la solution méthanolique de DPPH. Après 30 minutes d'incubation à l'obscurité et à température ambiante, l'absorbance du milieu réactionnel est mesurée à 517 nm. Le contrôle est préparé en remplaçant l'échantillon par le méthanol. Le blanc contient le méthanol et l'échantillon (**Sanchez et al, 1998**).

L'IC<sub>50</sub> est la concentration de l'acide ascorbique ou de l'extrait qui peut réduire 50% du DPPH, selon **Mansouri et al (2005)** l'IC<sub>50</sub> est calculé à partir des courbes de la variation du pourcentage d'inhibition (I%) en fonction de la concentration de chaque extrait. Cette valeur est comparée à celle trouvée pour le composé de référence.

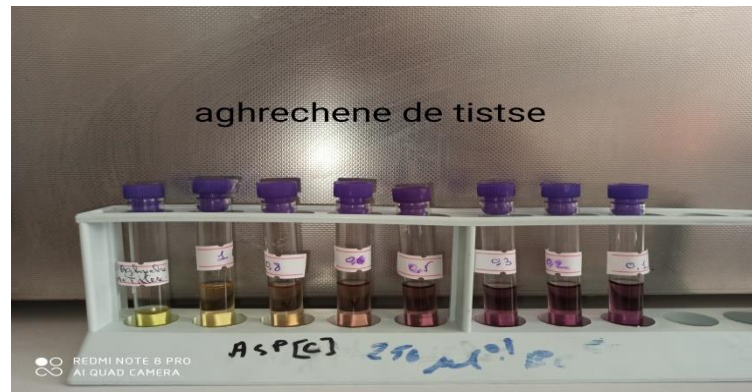
L'activité antioxydante est déterminée selon l'équation suivante :

$$\% \text{ d'inhibition} = \frac{\text{ABS contrôle} - (\text{ABS} - \text{blanc})}{\text{contrôle}}$$

Où ;

Abs Contrôle : est l'absorbance de la solution de DPPH en l'absence de l'extrait.

Abs Echantillon : est l'absorbance de la solution de DPPH en présence de l'extrait.



**Figure 13** : Photo prise lors de dosage de DPPH de la variété *Aghchren de tisteste*.

## 8.2. Capacité antioxydante totale (CAT)

### Principe

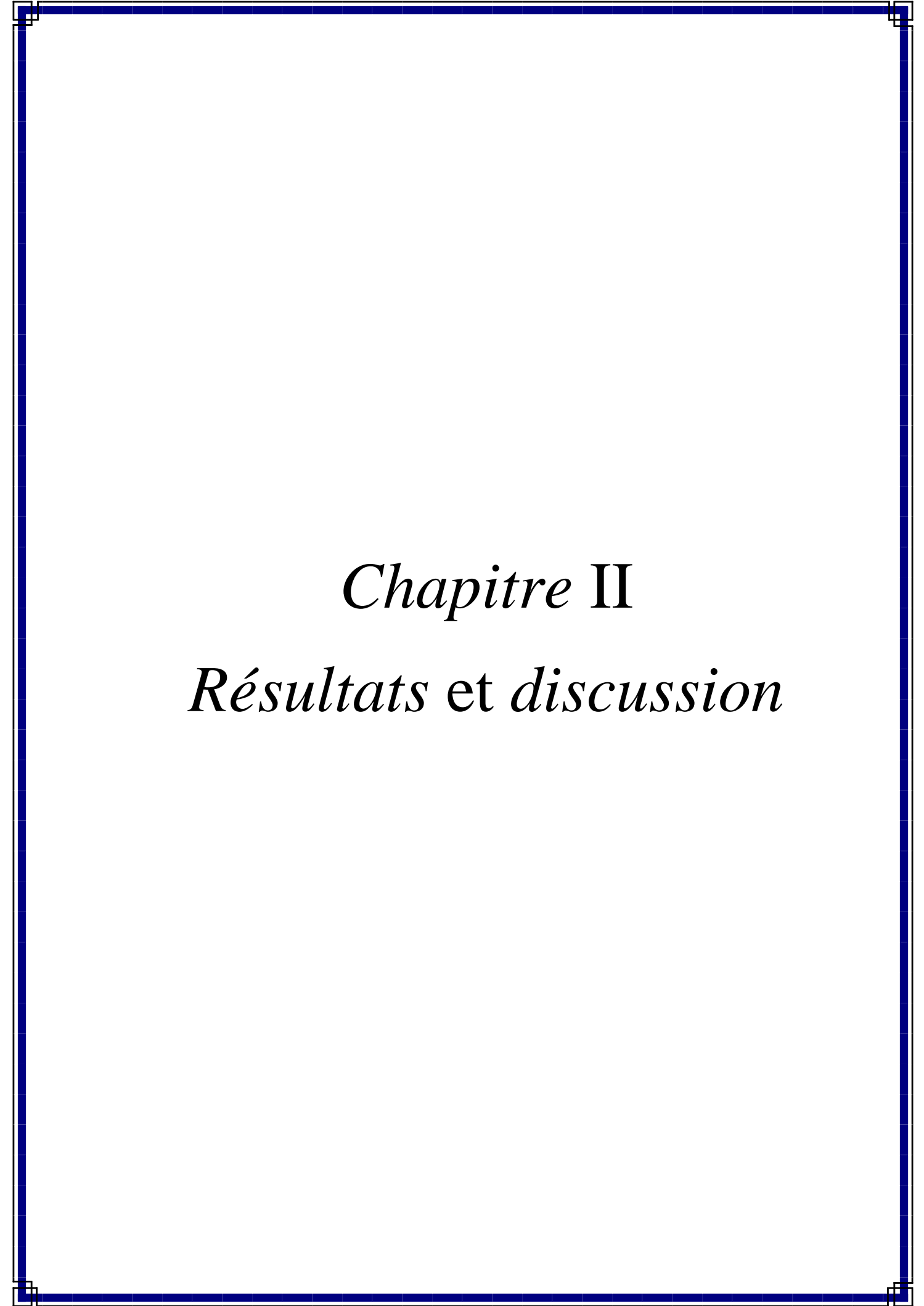
La capacité antioxydante totale (CAT) des feuilles de l'olivier est effectuée par la méthode de phosphomolybdène de **Prieto et al(1999)**. Cette technique est basée sur la réduction de molybdène Mo présent sous la forme d'ions molybdate  $\text{MoO}_4^{2-}$  à molybdène  $\text{MoO}_2^+$  en présence de l'extrait pour former un complexe vert de phosphate/ Mo à pH acide (**Benhammou, 2012**).

### Protocole

Le protocole consiste à mélanger dans des tubes à essais un volume de 0,3 ml de chaque extrait avec 3 ml de solution qui contient 0,6 mM de l'acide sulfurique, 28 mM du phosphate de sodium et 4 mM du molybdate d'ammonium. On agite les tubes et on l'incube au bain-marie à 95°C pendant 90 minutes. Après refroidissement, on mesure l'absorbance à 695 nm.

Dans les mêmes conditions on réalise une courbe d'étalonnage en utilisant l'acide ascorbique comme un contrôle.

Les résultats obtenus sont exprimés en microgrammes ( $\mu\text{g}$ ) équivalent d'acide ascorbique par milligramme d'extrait ( $\mu\text{g EAA/mg ES}$ ).



*Chapitre II*

*Résultats et discussion*

II. Résultat et discussion

1. Etude morphologique

Les résultats de l'étude morphologique sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 01 : Les résultats de l'étude morphologique

Les variétés	Moyenne de la distance entre nœuds (cm)	la courbe longitudinale	La forme	La longueur (cm)	La largeur (cm)	Longueur de Pétiole (mm)	la couleur	Boutons florales tardive / précoce
Aaleh	0,9832	Plane	Elliptique	7,874 (élevée)	1,556 (moyenne)	4,32	Verte bleue	précoce
Aghchren d'El ousseur	1,1254	Plane	Elliptique	6,058 (moyenne)	2,506 (élevée)	1,99	Verte jaune	tardive
Aghchren de titest	0,6542	Plane	Lancéole	4,193 (réduite)	1,387 (moyenne)	4,32	Verte bleue	précoce
Agrarez	0,7304	Hyponastique	Elliptique-lancéole	4,113 (réduite)	1,035 (moyenne)	4,32	Verte jaune	tardive
Blanquette de guelma	1,3199	Plane	Elliptique lancéole	2,980 (réduite)	1,133 (moyen)	3,75	Verte bleue	tardive
Boughenfous	1,4482	Hyponastique	Elliptique-lancéole	4,179 (réduite)	1,201 (moyenne)	3,96	Verte jaune	tardive
Tabelout	1,4234	Plane	Elliptique-lancéole	5,453 (moyenne)	1,423 (moyenne)	3,20	Verte bleue	tardive
Tefah	0,7824	Plane	Elliptique-Lancéole	4,939 (moyenne)	1,092 (moyenne)	5,33	Verte bleue	tardive
Takesrit	0,8755	Plane	Elliptique-lancéole	4,897 (moyenne)	1,474 (moyenne)	4,57	Verte bleue	précoce
Nebdjemel	0,9944	Plane	Elliptique	7,141 (élevée)	4,366 (élevée)	2,63	Verte bleue	tardive

Tableau 02 : La comparaison des résultats avec la morphologie originale des variétés selon le catalogue des variétés algérienne (Mendil et Sebai, 2006) (Annexe 02)

Variété	Originale	Echantillonnée
Aaleh	La forme Elliptique lancéole	Forme Elliptique
Aghchren d'El ousseur	La forme Elliptique lancéole et largeur moyenne	Forme Elliptique et largeur élevée
Aghchren de titeste	Longueur moyenne et la largeur étroite	Longueur réduite et largeur moyenne
Agrarez	La longueur moyenne et la courbe longitudinale plane	La longueur réduite et la courbe longitudinale hyponastique
Blanquette de guelma	La longueur moyenne	La longueur réduite
Boughenfous	La longueur moyenne et la courbe longitudinale plane	La longueur réduite
Tabelout	Même morphologie	Même morphologie
Tefah	Même morphologie	Même morphologie
Takesrit	Même morphologie	Même morphologie
Nebdjemel	La forme Elliptique lancéole et longueur moyenne et largeur moyenne	La forme plane et la longueur élevée et la largeur élevée

D'après les résultats obtenus on note qu'il existe une différence de dimensions entre les feuilles de la majorité des espèces échantillonnées particulièrement celles d'origine d'autres wilayas à savoir : *Aaleh*, *Aghchren d'El ousseur*, *Aghchren de titeste*, *Agrarez*, *Blanquette de guelma*, *Boughenfous* et *Nebdjemel*. Cela peut être expliqué par le changement des conditions environnementales climatiques et édaphiques originales.

D'après **Greg et al (2012)**, le changement climatique entraîne des changements adaptatifs au sein des espèces.

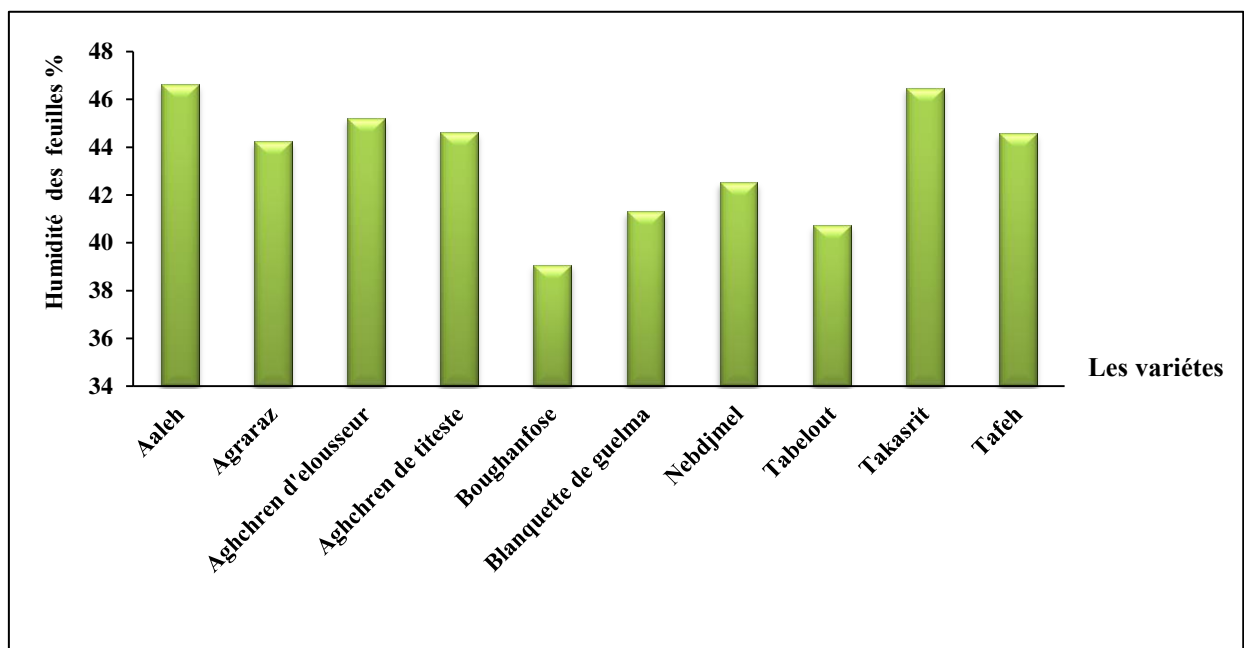
La morphologie des feuilles a démontré des liens avec le climat et varie selon l'espèce le long des gradients climatiques. Ce qui provoque un changement morphologique aurait dû se produire au fil du temps en raison de changement climatique.

**Dingkuhn M (2009)**, **Sbeiti (2016)** et **Tombesi et al (2007)**, confirment que les facteurs écologiques et édaphiques influent sur la morphologie de l'olivier en général et les feuille spécialement (feuillaison, floraison), la croissance et le remplissage. Ceux-ci concordent avec les résultats obtenus des variétés échantillonnées au niveau de l'ITAFV.

## 2. Etudes physicochimiques

### 2.1. Humidité des feuilles

Les taux d'humidité des feuilles des dix variétés étudiées sont présentées dans la figure 14



**Figure 14** : Présentation taux d'humidité des feuilles de dix variétés étudiées.

Les résultats obtenus montrent que l'humidité des feuilles d'olives est variable selon les variétés.

Les valeurs maximales sont enregistrées chez les variétés : *Agrarez* (44,24 %), *Tefah* (44,562%), *Aghchren de titeste* (44,61%), *Aghchren d'El ousseur* (45,18%), *Takasrit* (46,46%) et *Aaleh* (46,63%).

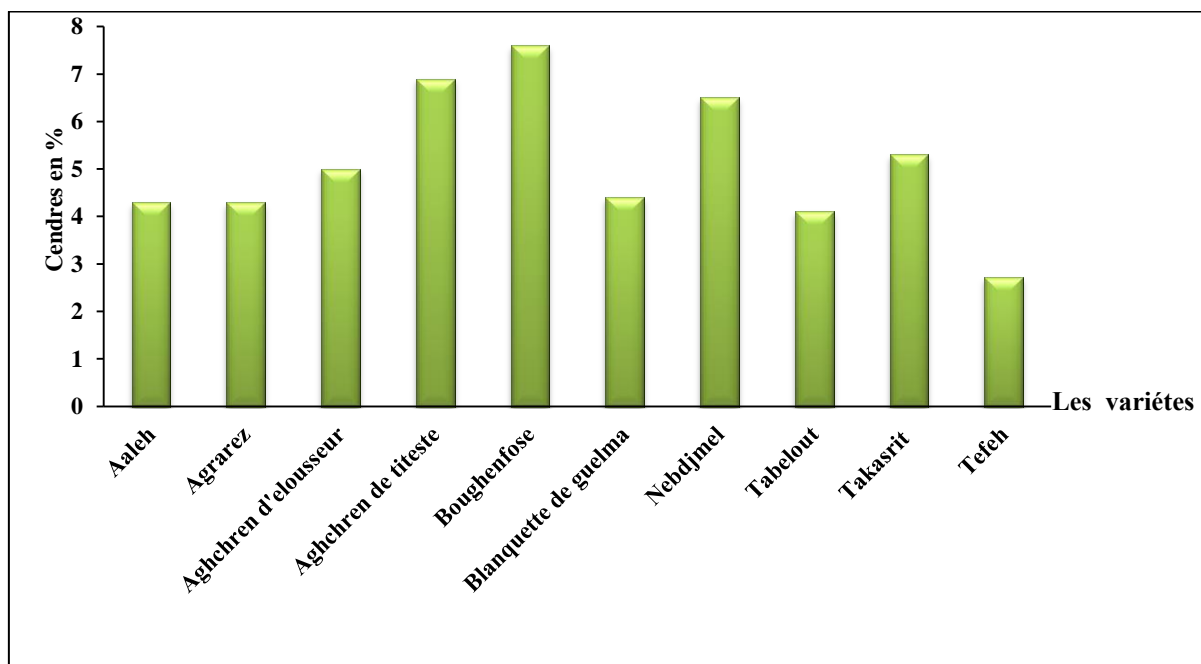
Les valeurs minimales (<40%) sont notées pour les variétés : *Boughenfous* (39,07%), *Tabalout* (40,71%), *Blanquette de guelma* (41,31%) et *Nebdjmél* (42,52%).

Ces valeurs sont inférieures à celles obtenus par **Boudhioua et al (2008)** dans les variétés tunisiennes à savoir : *Chemlali* (49,75%), *Chemchali* (49,50%) et *Chetoui* (48,18%).

Aussi ces résultats sont supérieurs à ceux obtenus par **Lafdal et Tamssaouete, (2021)** dans les variétés algériennes à savoir : *Aimel* (34,61%) ; *Aghenfas* (25,69%) ; *Ablestai* (26,97%) ; *Azerradj* (28,51%) ; *Chemlal* (31,24%), et ceux obtenus par **Meddour et Soualem, (2021)** dans la variété *Olea europaea L. var. sylvestris* (8,23%).

On déduit que l'humidité des feuilles d'olivier varie d'une variété à une autre et d'une région à une autre, car elle est affectée par la température et les précipitations, ainsi que par les facteurs de sol.

## 2.2. Taux des cendres



**Figure 15:** Présentation des taux de cendre des feuilles de dix variétés étudiées.

D'après les résultats obtenus en remarque que les variétés :

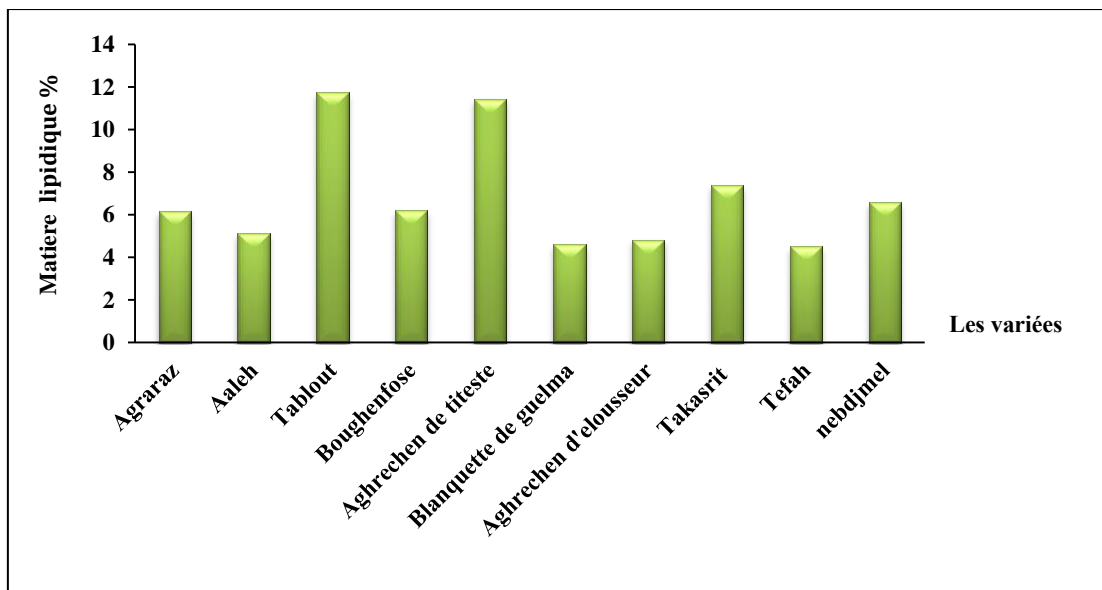
*Boughenfous*(7,6%), *Aghchren de titeste* (6,9%),*Nebdjmel* (6,5%), *Takesrit* (5,3%), *Aghchren d'El ousseur* (5% ), présentent des teneurs relativement élevée en cendres, ces valeurs sont supérieurs à celles obtenues par **Boudhioua et al ( 2008)** chez les variétés tunisiennes : *Chemlali* (4,45% ), *Chétoui* (2,97% ), *Chemchali* (2,90% ) et *Zarrazi* (2,86% ), et obtenues par **Meddour et Soualem (2021)** dans l'*olea europaea* L. var. *sylvestris* (3,55%)

Alors que les autres variétés : *Blanquette de guelma*, *Agrarez*, *Aaleh*, *Tabelout*, *Tefah*, présentent des valeurs inférieures à 5%.

Ces valeurs obtenues sont inférieurs à ceux notés par **Bahloul et al. (2014)** et qui a rapporté des valeurs allant de 6,60% jusqu'à 9,82%.

Nos résultats sont d'accord avec les normes décrites dans la pharmacopée européenne (inférieurs à 14%). Ce qui conféré à nos poudres une meilleurs conservation à long terme (**Fattah., 2019**).

### 3.2. La teneur de la matière lipidique



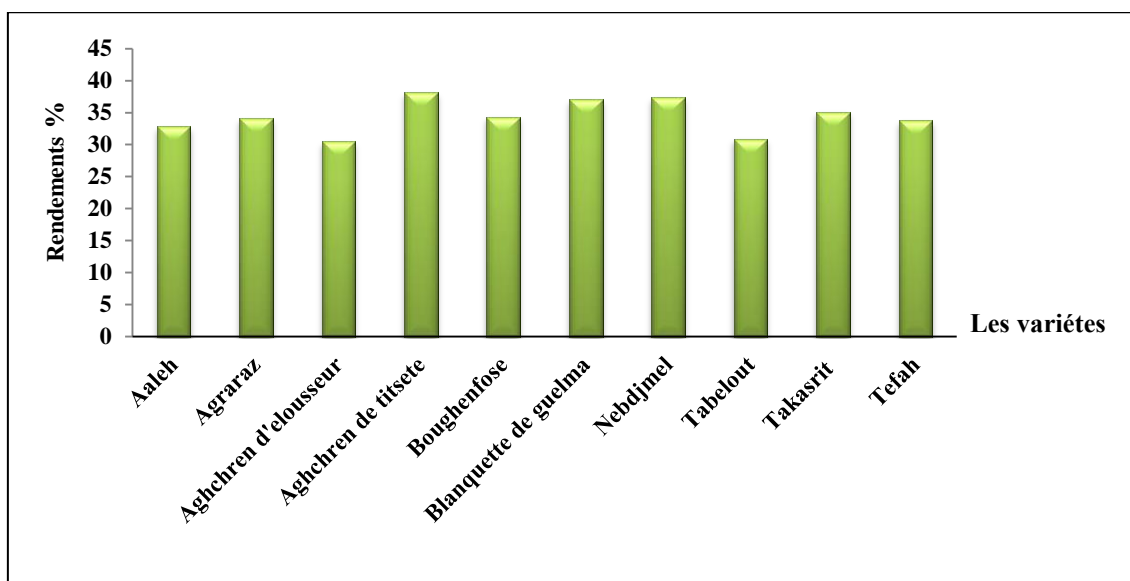
**Figure 16 :** La teneur en matière lipidique des feuilles de dix variétés étudiées.

Les résultats obtenus montrent que les feuilles des variétés *Aghchren de titeste* et *Tabalout* sont relativement plus riches en huile avec une teneur de 11,43% et 11,73% respectivement, suivi par le reste des autres variétés avec des pourcentages inférieures à 8%.

Ces résultats sont supérieurs à ceux obtenus par **Boudhioua et al (2008)**, chez les variétés *Chemlali* (1,05%), *Zarrazi* (1,30%), *Chemchali* (1,16%), *Chétoui* (1,23%), et à ceux de **Iguergaziz (2012)** chez les variétés de *Chetoui* (5,02%), oléastre (3,42%) et **Meddour et Soualem (2021)** qui ont obtenus des teneurs inférieures à 2,81%, et ceux obtenus par **Lafdal et Tamssaouete (2021)** oscillant entre 2% et 5%.

Ces valeurs de matière lipidique varient selon la méthode utilisée pour l'extraction et aussi la variété eu lui-même.

### 3. Les rendements d'extractions par macération



**Figure 17** : Les rendements des extraits des feuilles des variétés étudiées par macération.

Ces résultats révèlent une variation de rendement entre (30,51%) chez la variété d'*Aghchren d'El ousseur* et (38,16%) chez la variété d'*Aghchren de titsete*.

Ces résultats sont supérieurs à ceux obtenus par **Ben djallah et al (2021)** chez les variétés *Chemlal* de Batna (17,86%) et *Nebdjmel* de Bejaïa (17,76%).

Alors qu'ils sont concordants avec les résultats de **Meddour et Soualem(2021)** qui ont obtenus des teneurs variant entre 32% et 37% et supérieur avec les résultats de **Benalia et Naili (2020)** sur les feuilles d'olivier 21,63%.

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



#### 4. Analyse phytochimique quantitatives

##### 4.1. Les polyphénols totaux

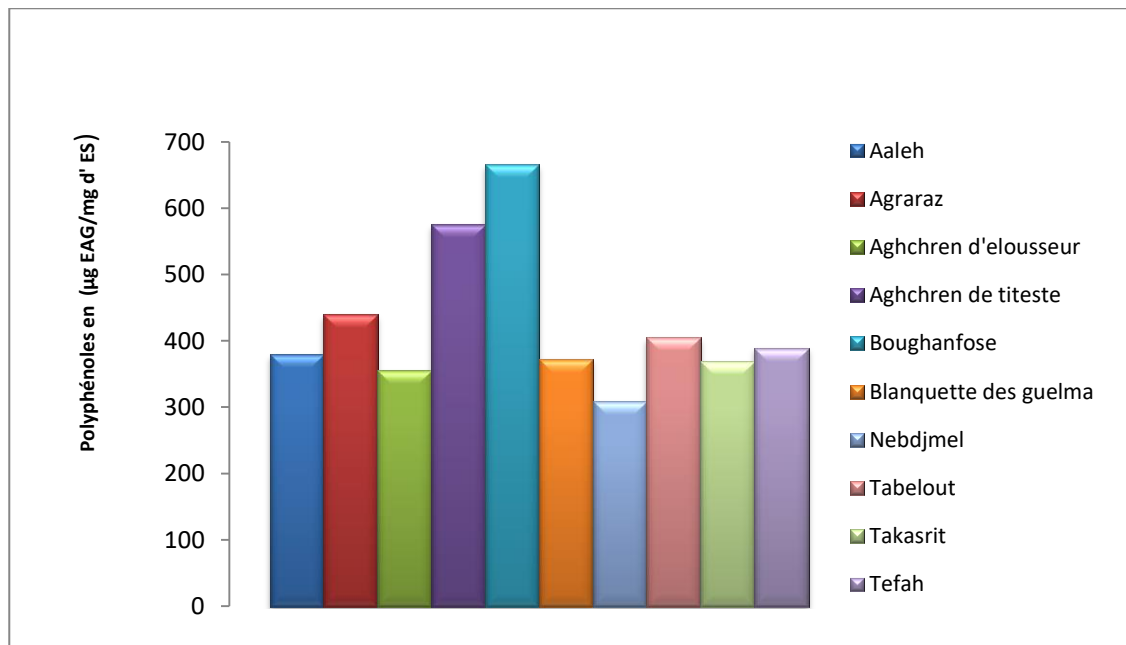
Le dosage des polyphénols est réalisé par l'utilisation de réactif de folin-Ciocalteu selon la méthode de **Singleton et Rossi (1965)**.

Les concentrations d'acide gallique varient entre 20 µg/ml et 140 µg/ml ce qui permet de tracer la courbe d'étalonnage.

La teneur des polyphénols est déterminée par l'équation(**Annexe03**) :

$Y = 0,0068X + 0,056$ , avec un coefficient de corrélation :  $R^2 = 0,9991$ .

Les résultats sont exprimés en microgrammes d'équivalent d'acide gallique par milligramme de d'extrait (µg EAG/mg).



**Figure 18** : Teneurs en polyphénols totaux des extraits des feuilles des variétés étudiées.

Nos résultats révèlent les teneurs en polyphénols totaux étudiées varient de 315.23 µg EAG/mg d'extrait chez la variété *Nebdjmel* à 666.46 µg EAG/mg d'extrait chez la variété *Boughanfose*.

Nos résultats sont supérieurs à ceux obtenus par **Acila (2008)** dans les variétés : *Chemlal* (355,89 mg EAG/ g MS), *Azeradj* (388,36 mg EAG/ g MS), *Farkani* (360,49 mg EAG /g MS), *Gordal* (298,76 mg EAG/ g MS), *Manzanilla* (409,86 mg EAG/ g MS), *Nebdjmel* (354,76 mg EAG/ g MS), *Rougette* (327,29 mg EAG/ g MS), *Sigoise* (299,16 mg EAG /g MS).

Aussi, ils sont supérieures à ceux trouvés par **Stanković et al (2017)** sur dans les feuilles d'*Olea europaea* dans leur pays originale à savoir : Tunisie (205,17 mg EAG/g MS), Malta (15,23 mg EAG/g MS), Montenegro (127,18 mg EAG/g MS), France (314,69 mg EAG/g MS), Serbia (249,31mg EAG /g MS). Et concordent avec ceux obtenus par **Addab et al (2020)**, qui ont réalisé des dosages quantitatifs sur l'extrait des feuilles d'oliviers de différentes variétés à partir de plusieurs régions d'Algérie à savoir : Batna, Mila, Skikda, Biskra, et ont trouvé que les teneurs en polyphénols varie entre : (368,45 mg EAG/g MS) et (420,36mg EAG/g MS).

En outre, les travaux menés sur le dosage des polyphénols dans les extraits aqueux des feuilles d'*Olea europaea* montrent une basse remarquable de cette fraction par rapport aux extraits éthanoliques (**Debib et al, 2016 ; Belimi et al., 2021**).

Dans les études précédentes, il a été signalé que les solvants, tel que le méthanol et l'éthanol, ont généralement été utilisés pour l'extraction des contenus phénolique et flavonoïdes des plantes. En outre la polarité de solvant est également un élément d'intérêt dans le traitement d'extraction des phénols et des flavonoïdes.

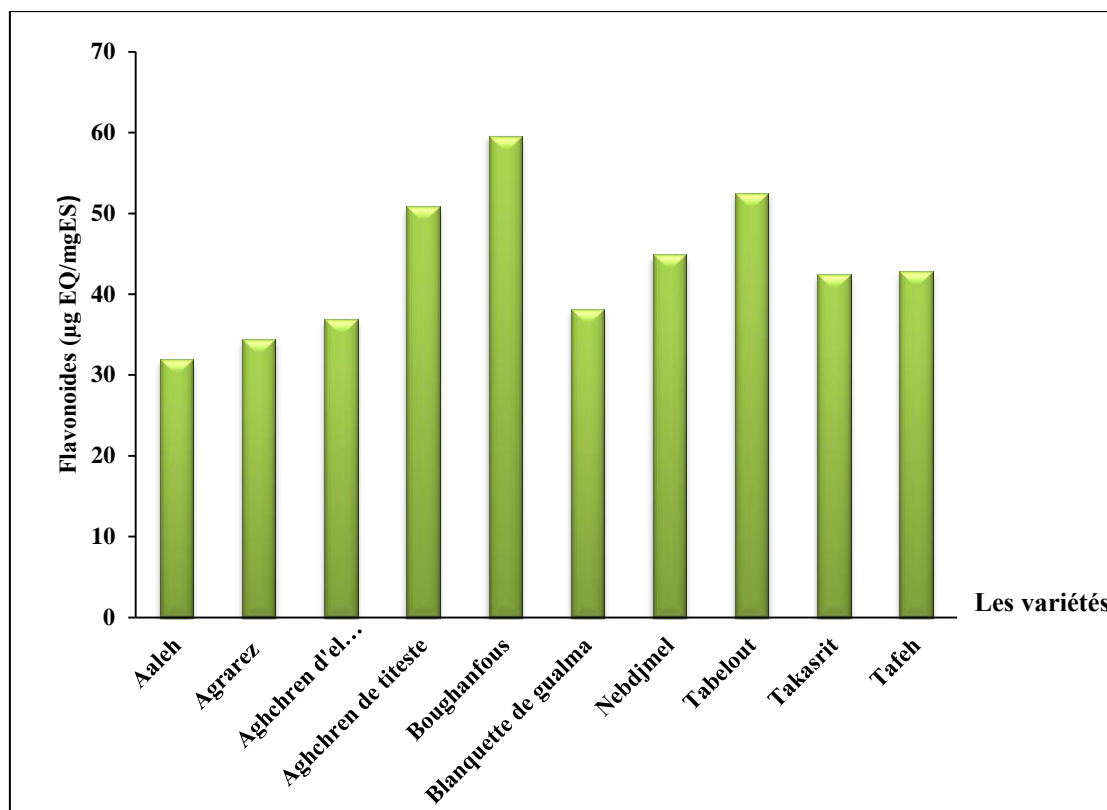
Habituellement, les solvants les plus polaires sont considérés comme appropriés pour l'extraction des contenus phénolique et flavonoïdes (**Saha et al, 2008**).

La quantité des composés phénolique des extraits de la plante varie d'une herbe à une autre dans les différentes régions du monde. Cette différence peut être expliquée par de nombreux facteurs tels que les origines génétique, l'effet climatique environnemental (saison de croissance courte, température chaude, sécheresse, forte exposition solaire), la composition de sol et le type de solvant utilisé à travers le protocole d'extraction (**Zairi et al., 2018 ; Edziri et al .,2019**).

#### 4.2. Flavonoïdes

Les flavonoïdes sont les composés les plus abondants parmi tous les composés phénoliques. La quercétine est utilisée comme standard dans cette courbe avec une équation de régression linéaire de (**Annexe 04**):  $Y = 0,333X + 0,024$  et un coefficient de détermination :  $R^2 = 0,9917$ .

La quantité des flavonoïdes dans nos variétés est rapportés en  $\mu\text{g}$  d'équivalents de quercétine par mg d'extrait ( $\mu\text{g EQ/ mg d'extrait}$ ).



**Figure 19** : Teneurs en flavonoïdes des extraits des feuilles des variétés étudiées.

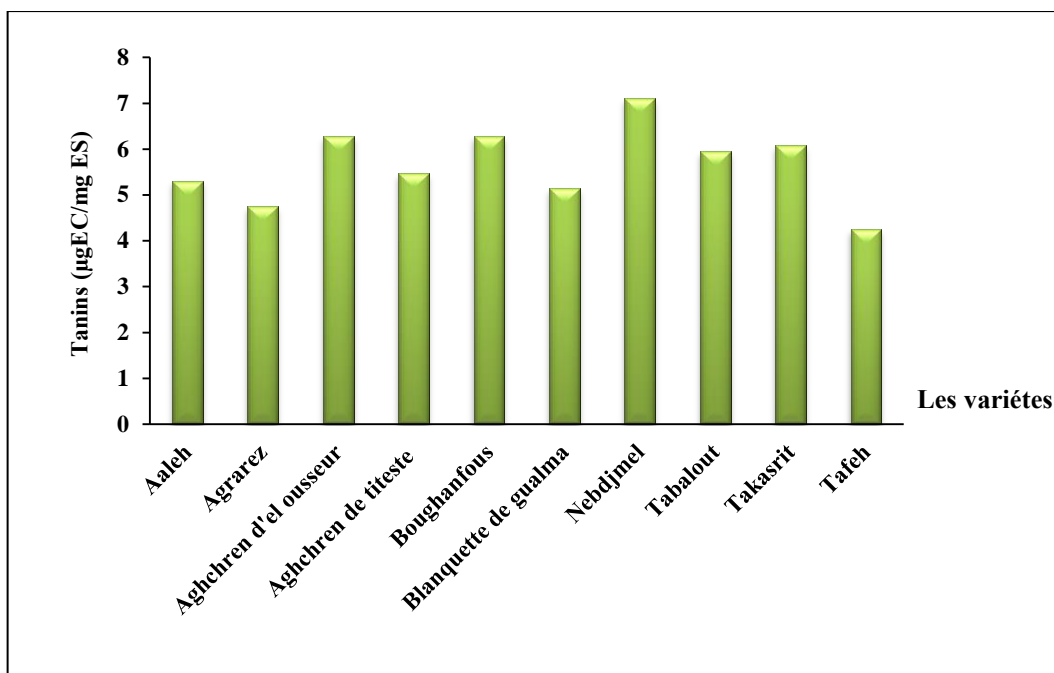
Nos résultats montrent que la variété : *Boughanfous* (59,56) représente la teneur la plus élevée en flavonoïde suivie par la variété : *Tabelout* (52,48). Alors que le reste des extraits des feuilles présentent des valeurs oscillant entre 50% et 31%.

Les teneurs en flavonoïdes existant dans nos variétés sont supérieures à celles obtenues par **Stanković et al (2017)**, dans les extraits des feuilles d'oliviers tunisiennes (119,79mg EQ/g MS), maltaniennes (55,85mg EQ/g MS). Nos résultats sont supérieurs à ceux obtenus par **Mirade et Badis (2019)** sur l'olive sauvage 4,05 (mg EQ/g MS) et l'olive cultivé 1,73 (mg EQ/g MS) et semblable à ceux obtenus par **Lee et al (2009)** sur les feuilles d'olive de New South Wales (58 mg EQ/g MS).

#### 4.3. Teneur en tanins condensés

Les tanins condensés sont appelés aussi les pro-anthocyanidines qui représentent un groupe de bio flavonoïdes que l'on trouve partout dans le monde végétale. Ils ont une vaste activité pharmacologique et haut potentiel thérapeutique (**Bagchi et al, 1998**).

La courbe d'étalonnage est montrée dans les annexes (**Annexe 05**)



**Figure 20** : Teneurs en tanins condensés des extrais des feuilles des variétés étudiées

Les résultats obtenus montrent que la variété qui présente la valeur la plus élevée est *Nebdijmel* (7,10 µg EC/mg d'extrait) alors que la valeur la plus faible est notée chez la variété *Tafeh* (4,23 µg EC/mg d'extrait).

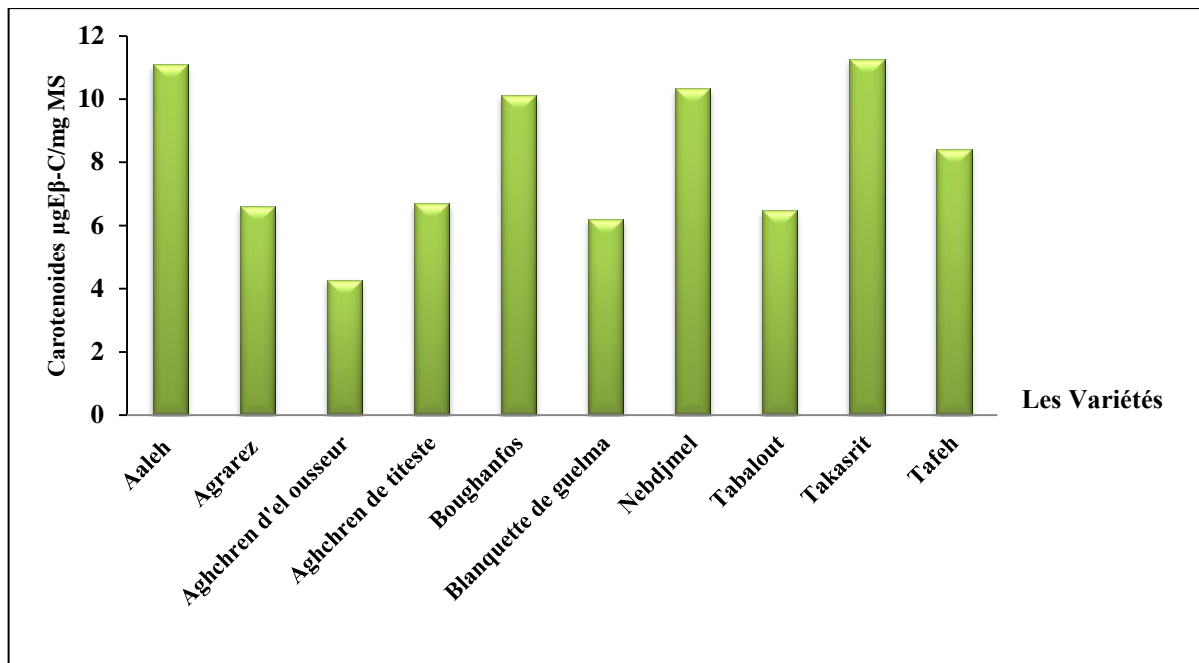
On remarque que ces résultats sont supérieurs à ceux trouvés par **Chalabi (2019)** qui a obtenus des teneurs en tanins condensé estimés de 4,63 mg EQ/g en utilisant l'éthanol (70%). En effet l'incorporation de quantité croissante d'éthanol dans le solvant d'extraction augmente significativement la solubilisation des teneurs en tanins condensés des feuilles.

Les teneurs on tanins condensés obtenus par **Lafdal et Tamssaouete (2021)** sont largement supérieurs à nos résultats varient entre (51,6 µg EC/ mg d'extrait) a (36,66 µg EC/mg d'extrait)

#### 4.4. Les caroténoïdes :

Les taux des caroténoïdes dans les extraits des feuilles des variétés étudiées, sont illustrés dans la figure 21.

La courbe d'étalonnage de  $\beta$ - carotène est montrée dans les annexes (**Annexe 06**)



**Figure 21:** Teneurs en caroténoïdes des extraits des feuilles des variétés étudiées.

Les résultats obtenus montrent que ; la variété *Takasrit* possède la teneur la plus élevée en caroténoïdes (11,25 µg Eβ-C/mg d'extrait), et *Aghchren d'elousseur* possède la plus faible teneur (4,27 µg Eβ-C/mg d'extrait).

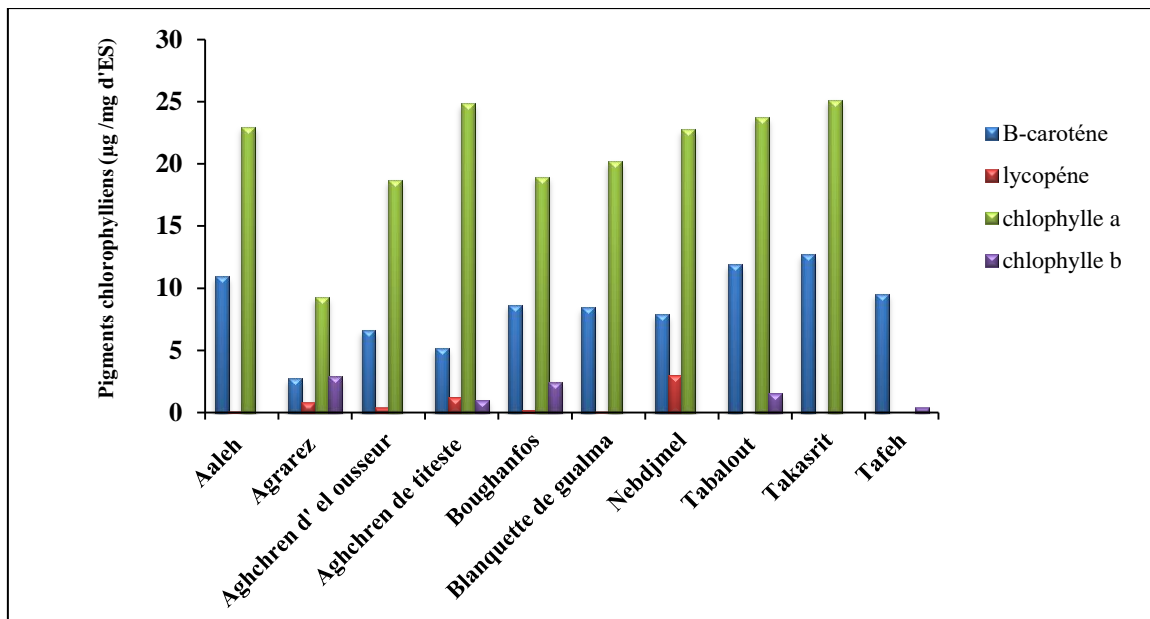
Ces résultats sont supérieurs ceux obtenus par **Lafdal et Tamssaouete (2021)** dans cinq variétés des feuilles d'olives : *Chemlel* (6,15%), *Aimel* (5,64%), *Abelstai* (5,35%), *Azeradj* (5,22%) et *Aghenfas* (1,94%).

Des résultats proches sont trouvés par **Meddour et Soualem (2021)**, et la teneur en caroténoïdes des feuilles d'*Olea europaea* L. var. *Sylevestris* est estimée de (11,12 µg Eβ-C/mg d'extrait).

#### 4.5. Pigments liposoluble (chlorophylliens) :

La présence des chlorophylles est visible car elles donnent la couleur verte à l'huile d'olive et aux feuilles d'olivier (**Angerosa et al, 2006**).

La quantification des chlorophylles dans les feuilles des dix variétés d'olivier a donné les résultats illustrés dans la figure 22.



**Figure 22** : Teneurs en pigments chlorophylliens des extraits des feuilles des variétés étudiées.

Les résultats obtenus montrent que les teneurs en chlorophylles sont variables selon le type de variété. Les quantités les plus élevées de  $\beta$  carotène ( $12,71\mu\text{g} / \text{mg d'ES}$ ) et de chlorophylle a ( $25,13\mu\text{g} / \text{mg d'ES}$ ) sont enregistrées chez la variété *Takasreit* alors que la quantité la plus élevée de lycopène est enregistrée chez *Nebdjmel* ( $2,96\mu\text{g} / \text{mg d'ES}$ ), et la quantité la plus élevée en chlorophylle b est enregistrée chez *Agrarez* ( $2,882\mu\text{g} / \text{mg d'ES}$ ).

Ces résultats sont plus faibles par rapport à ceux obtenus par **Lafdal et Tamssaoualete (2021)**, dans cinq variétés algériennes. Alors que les teneurs en  $\beta$  carotène trouvés par **Meddour et Soualem (2021)** sont plus faibles.

## 5. Activité Antioxydante in vitro :

### 5.1. Pigeage du radical libre DPPH :

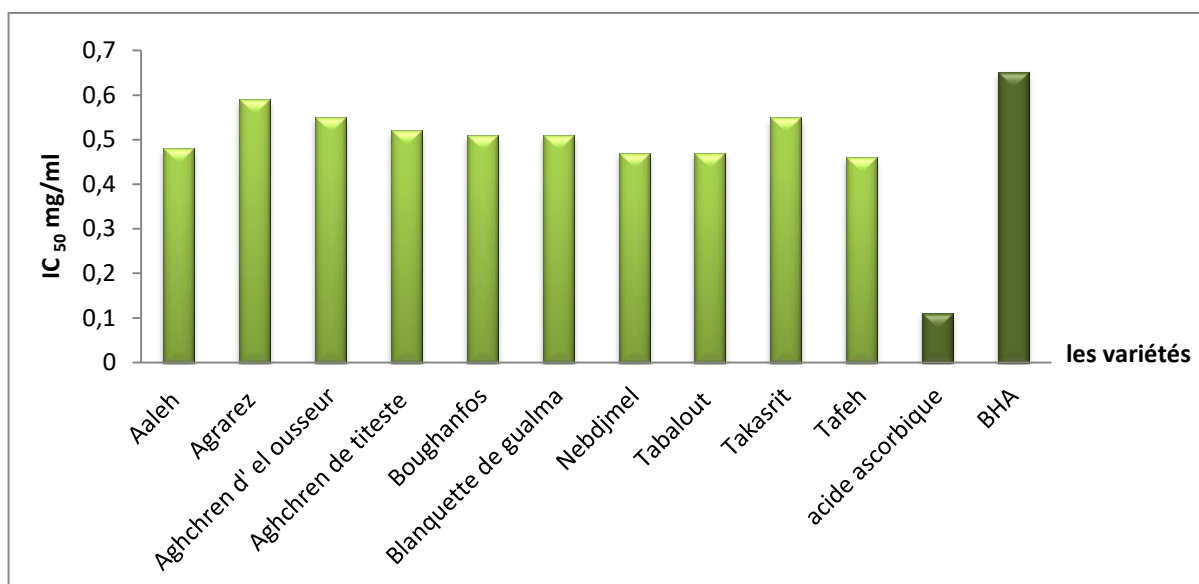
Le radical DPPH (piégeage du radical 2,2 diphényl-1- pierythydrazyl) ; est l'un des substrats les plus utilisés pour l'évaluation rapide et directe de l'activité antioxydante in vitro (**Bozin et al, 2008 ; Azmir et al, 2016**).

Les valeurs  $CI_{50}$  (mg/ml) représentés dans la figure 23 ont permis d'évaluer et de comparer l'efficacité des extraits  $CI_{50}$ . Cette efficacité est inversement liée à la capacité antioxydante d'un composé, car elle montre la quantité d'antioxydant requise pour diminuer 50% de la concentration du radical libre (**Addab et al., 2020**).

Nous avons utilisé le paramètre de  $CI_{50}$  pour classer les différents extraits avec l'acide ascorbique (la courbe d'étalonnage **Annexe07**) selon leur pouvoir antioxydant. En effectuant des concentrations variées entre (0,025 mg/ml) et (0,25 mg/ml).

Les concentrations qui fournissent 50% d'inhibition ( $IC_{50}$ ) sont calculées à partir la courbe de chaque variété (**Annexe08**) et sont présentées dans la figure 23.

On remarque que le pouvoir antioxydant de l'acide ascorbique reste supérieur à celui de tous les extraits des feuilles d'olivier étudiées. Cependant, parmi ces dix variétés étudiées, les feuilles de l'espèce de *Tefah* présente la plus grande activité antioxydante avec l' $IC_{50}$  de l'ordre de 0.46 mg/ml. L'extrait des feuilles de la variété *Tabalout* possède également un important pouvoir antioxydant avec l' $IC_{50}$  de l'ordre de 0,47 mg/ml, suivi de l'extrait des feuilles de la variété *Nebdjmel* ( $IC_{50} = 0,47$  mg/ml). Quant à la variété d'*Agrarez*, l' $IC_{50}$  est de l'ordre de 0,59 mg/ml, ce qui témoigne d'une faible activité antioxydante comparée aux autres espèces étudiées.



**Figure 23** : Activité scavenger des différents extraits des feuilles des variétés étudiées.

Ces résultats sont inférieurs à celle obtenu par **Addab et al (2020)**, qui ont réalisé des analyses sur les feuilles des variétés algériennes à savoir : Batna  $IC_{50}$  (87,02 mg/ml), Mila  $IC_{50}$  (92,15 mg/ml), Skikda  $IC_{50}$  (84,74 mg/ml), Biskra  $IC_{50}$  (102,50 mg/ml). Et sont aussi inférieur à celle obtenu par **Meddour et Soualem (2021)**, qui ont effectué ce test sur la variété *chemlal* ont trouvé d' $IC_{50}$  égales à (2,54 mg/ml), *Aghnfas*  $IC_{50}$  (2,33 mg/ml), *Abelstai*  $IC_{50}$  (2,38 mg/ml), *Azeradj*  $IC_{50}$  (2,48 mg/ml), *Aimel*  $IC_{50}$  (2,68 mg/ml) comparativement au standard BHA  $IC_{50}$  (0,65 mg/ml).

D'un notre cotée, les résultats obtenus sont supérieur à celle obtenus par **Stankovic et al (2017)**, dans l'*olea europaea* au niveau différents pays de monde : Tunisie IC<sub>50</sub> (30,04µg/ml), Malta (35,49 µg/ml), Montenegro IC<sub>50</sub> (75,91 µg/ml), Serbia IC<sub>50</sub> (94,39 µg/ml), France IC<sub>50</sub> (113,30µg/ml).

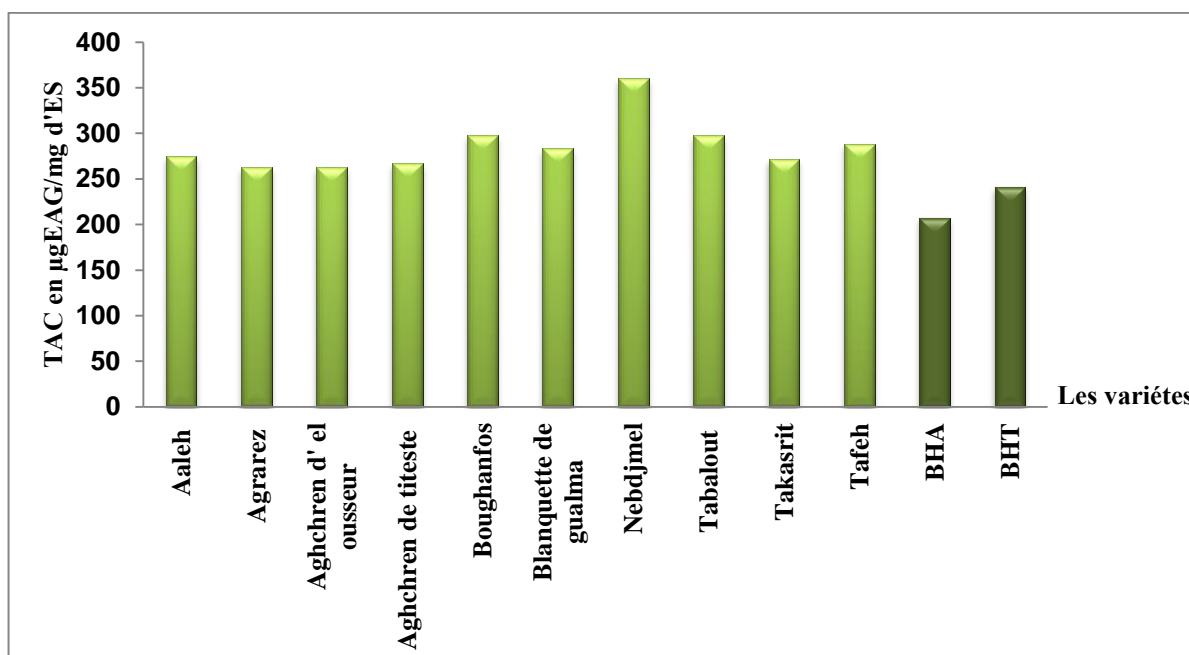
La forte activité antioxydante des feuilles d'oliviers peut être attribuée particulièrement à leur contenues polyphénoliques totales élevées. Les polyphénols représentent l'un des constituants antioxydants les plus efficaces dans la plante, sont des donateurs efficaces d'atome d'oxygène au radical DPPH. Ils sont caractérisés par leur stabilité et leurs structures chimiques idéales (**Tukmen et al, 2007**).

Outre les composés phénoliques mineurs, on ne doit pas négliger, la synergie avec d'autres substances chimiques dotées d'un pouvoir antioxydant pour une bonne activité biologique (**Bourgou et al, 2008**).

Enfin, ces résultats montrent que les solvants polaire (éthanol) est un bon milieu d'extraction des composés phénoliques et des flavonoïdes.

## 5.2. Capacité antioxydant totale CAT:

La capacité antioxydant totale des extraits étudiés est estimée à partir de l'équation de la courbe d'étalonnage de l'acide ascorbique:  $Y=0,0052-0,0689$ .



**Figure 24:** Capacité antioxydante totale des extraits des feuilles d'olivier des variétés étudiées.



La figure 24 montre que les extraits des feuilles d'olivier de la variété de *Nebdjmel* possède la plus forte activité (359,95 µg EAA/mg d'ES) alors que la variété *Agrarez* se caractérise par l'activité antioxydante totale la plus faible (262,45 µg EAA/mg d'ES).

Nos résultats sont largement supérieurs à ceux obtenus par **Meddour et Soualem (2021)**, en présentant une activité antioxydante totale estimée de  $131,03 \pm 1,54$  µg EAA/ mg dans les extraits des feuilles d'olivier sauvage d'*olea europeae* L et aussi supérieurs à ceux obtenus par **Lafdal et Tamssouaite (2021)**, qui ont montré que la variété *Aghnfas* présente la capacité la plus forte avec une valeur estimée de 133,34 µg EAA/mg d'ES.

*Conclusion*  
*Et Perspectives*

## Conclusion et Perspectives

---

### Conclusion

Les dernières décennies sont marquées par l'intérêt particulier porté à la mise en valeur des plantes à intérêt médicinale comme source de substances bioactives naturelles. De ce fait, de nombreuses études s'intéressent, de plus en plus aux effets antioxydants d'origine naturelle.

Dans ce contexte, nous avons essayé de quantifier quelques substances anti-oxydantes ainsi qu'étudier l'activité antioxydante des feuilles d'olivier de dix variétés appartenant à la collection de l'institut de ITAFV dans la région de Takareitz (wilaya de Bejaïa).

D'abord l'analyse morphologique préliminaire de ces feuilles a montré que la plus part des feuilles se différencient morphologiquement de la norme notée dans le catalogue algériennes des oliviers, à savoir : *Blanquette de Guelma* (Guelma), *Tabalout* (Bejaïa), *Nebdjmel* (khanachla), *Aghchren d'elousseur* (Sitif). Cette différence peut résulter des changements climatiques et édaphiques par rapport à leur biotope original.

L'analyse physico-chimique a montré que la poudre des feuilles de nos variétés échantillonnées présente des forts taux d'humidité, de cendres et des lipides.

L'extraction des feuilles des variétés étudiées à montrer des bons rendements, les résultats obtenus montrent que les extraits des feuilles de la variété « *aghchren de titeste* » présentent le rendement le plus élevé.

L'analyse phytochimique de nos extraits a mis en évidence la présence des polyphénols, flavonoïdes et des caroténoïdes à des teneurs élevées, puis les tanins et les pigments chlorophylliens à des teneurs faibles.

D'autre part, l'étude du potentiel antioxydant effectué par la méthode de piégeage de radical libre DPPH et la capacité antioxydante totale (TAC) à montrer que la plupart des extraits exhibent un pouvoir antioxydant important.

Pour conclure, les feuilles d'olivier sont riches en polyphénols et en flavonoïdes, ainsi qu'une grande capacité de piégeage des radicaux libres en générale. Mais la quantité de ces substances actives varie d'une variété à une autre. Ce qui lui permet de considérer les feuilles d'olivier comme des agents antioxydants de première classe et peuvent être employées pour des applications thérapeutiques.

## Conclusion et Perspectives

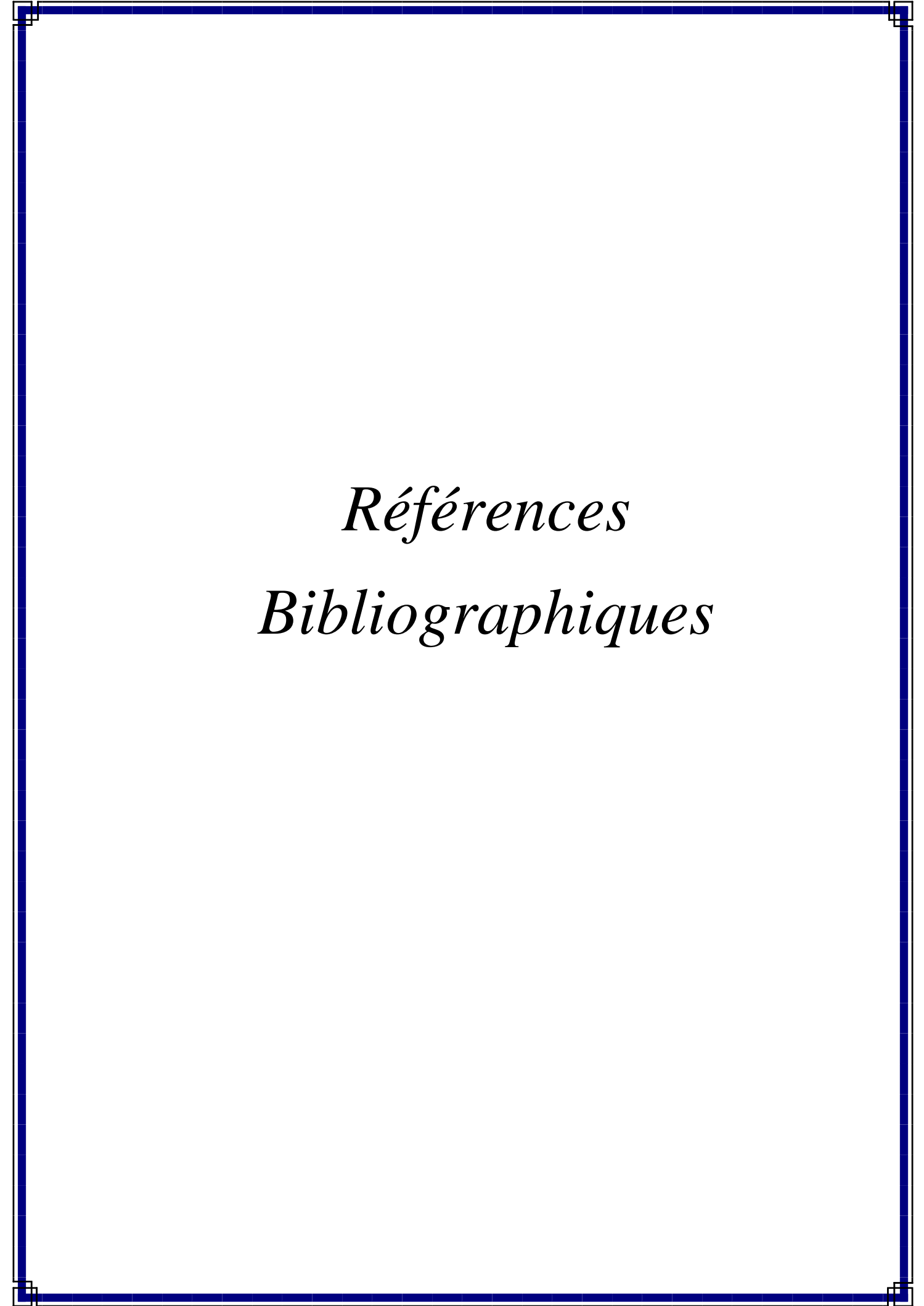
---

Au perspective nous recommandons une étude plus fine pour :

- ✓ Faire une étude comparative approfondie sur des fruits, des noyaux et également des rameaux, tout en incluant différent variables tel que : le temps de collecte les organes d'olivier, l'âge des organes, les conditions climatiques et l'origine géographique.

Utiliser d'autre paramètres de comparaison comme :

- ✓ Utilisation d'autres solvants de différente polarité comme : le méthanol, l'acétone et l'acétate.
- ✓ Utilisation d'autres méthodes pour l'évaluation de l'activité antioxydante comme : CUPRAC, FRAP.
- ✓ Faire l'étude de l'activité antimicrobienne.



*Références*  
*Bibliographiques*

# Références Bibliographiques

---

## Références bibliographiques

### A

- ✓ **Acila I, (2018)**. Introduction de l'olivier (*Olea europaea L.*) à Oued Souf : Situation actuelle et perspectives de développement cas de l'exploitation Daouia. thèse de doctorat. Sciences Agronomiques. Université Kasi Merbah – Ouargla.194p.
- ✓ **Addab N., Fetni S., Hamlaoui F., Zerguine A. et Mahloul K. (2020)**. Evaluation comparative de l'activité anti-oxydante des extraits éthanoliques des feuilles d'*Olea europaea L* de l'Est Algérien. *Journal de la faculté de médecine d'Oran*, 4(2):579- 586.
- ✓ **Adida H., Benariba N., Bechiri A., Chekroun E. et Djaziri R. (2016)**. Phytochemical study and évaluation of the antiridical activity of extracts of *Pituranthos scoparius*. *Phytothérapie*, 45 :441-45.
- ✓ **Angérosa F., Campestre C. et Giansante L. (2006)**. Analysis and authentication olive oil. Chemistry and technology 2<sup>ed</sup> Edition .AOCS press: p 113-174.
- ✓ **AOAC, (2000)**. Official Methods of analysis 13<sup>th</sup> Edition. Association of official Analytical chemist. Washington D C.
- ✓ **Aouidi F, (2012)**. Etude et valorisation des feuilles d'olivier *Olea europaea* dans industrie. Thèse de d'doctorat, université de Carthage : 11-13.
- ✓ **Ayoola G. A., Ipav S. S., Solidiya M. O., Adepoju-Bello A. A., Coker H. A. B. et Odugbemi T. O. (2011)**.Phytochemical screening and free radical scavenging activities of the fruits and leaves of *Allanblackia floribunda* olive (*Guttiferae*). *International journal of health research*, 1 (2) : 81-93.
- ✓ **N.H Aziz., S.E Farag., L.A Mousa. et M.A Abo-Zaid. (1998)**. Comparative antibacterial and antifungal effects of some phenolic compound. *Microbios*, 93(374) :43–54.
- ✓ **Azmir J., Zaidul ISM. et Rahman MM. (2016)**. Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: A review. *J Food Eng* 2013,117(4) : 426-436.

### B

- ✓ **Ba K., Emmanuel T., Jacqueline D., Ndiaga C. et Philippe T. (2010)**. Étude comparative des composés phénoliques, du pouvoir antioxydant de différentes variétés de sorgho sénégalais et des enzymes amylolytiques de leur malt .*Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, 14(1) :131-139.
- ✓ **Bahloul N., Kechaou N. & Mihoubi N. B. (2014)** : Comparative Investigation of Minerals, Chlorophylls Contents, Fatty Acid Composition and Thermal Profiles of Olive Leaves (*Olea Europeae L.*) as by-Product. *Grasas y Aceites* 65 (3): e035.
- ✓ **Bagchi.K et Puri.S. (1998)**. Free radicals and antioxydants in Heath and disease: 352-359.
- ✓ **Benavente-Garcia O., Castillo J., Lorente J., v Ortuno A. et Del Rio J.A. (2000)**. Antioxydant activity of phenolics extracted from *Olea europaea L* leaves. *Food Chem* 68: 62-457.
- ✓ **Belimi A et Lamoudi S. (2021)**. Etude d'impact d'extrait de feuilles d'oliviers algérien sur le diabète type 2.memoire de master. Université Echahid Hamma Lakhdar d'EL oued, 35-39 p.
- ✓ **Benalia H et Naili D. (2020)**. Evaluation de l'activité antioxydant de l'extrait des feuilles d'olivier. Mémoire de master. Université Mohames El bachir Ibrahimy- B.B.A, 28p
- ✓ **Ben djeballah S., Benmeggoura N., Taoutaou S. (2021)**, Anti inflammatoire et antioxydantes propriétés des extraits des feuilles d'olivier récoltées de différentes régions. Mémoire de master. Université des Frères Mentouri Constantine, 27p.
- ✓ **Benhamou N et Rey P. (2012)**. Stimulateurs des défenses naturelles des plantes. une nouvelle stratégie phytosanitaire dans un contexte d'éco production durable. I. Principes de la résistance induite. *Phytoprotection*, 92 :1-23.

## Références Bibliographiques

---

- ✓ **Benguendouz A. (2019).** Caractérisation nutritionnelle, toxicologique et aptitudes technologiques de «*Sardine pilchardus*» pêchée dans la côte Algérienne. Thèse de doctorat. Université Abdelhamid Iben Badis de Mostaganem, 163 p.
- ✓ **Bey Mostapha B. (2016).** Extraction et caractérisations physique et chimique des lipides. Mémoire de master. Université Abderrahmane Mira Bejaia, 53p.
- ✓ **Boudhioua N., Ben Slimen I., Bahloul N. et Kechaou N. (2008).** Etude du séchage par infrarouge de feuilles d'olivier d'origine tunisienne. *Revue des Energies Renouvelables SMSTS'08 Alger* (2008) : 111 – 116.
- ✓ **Bourgou S., Ksouri R., Bellila A., Skandrani I., Falleh H. et Marzouk B. (2008).** Phénolique composition and biological activities of Tunisian *Nigelle sativa L. shoots and roots*. *Comptes Rendus Biologies*, 331 (1) :48-55.
- ✓ **Bozin, B., Mimica-Dukic N., Samojlik I., Goran A. & Igit R. (2008):** Phenolics as antioxidants in garlic (*Allium sativum L.*, Alliaceae) *Food Chemistry* 111: 925–929.

### C

- ✓ **Camille Migdal. et Mireille Serres. (2011).** Espèces réactives de l'oxygène et stress oxydant. *médecine/sciences*, 27 : 405-12.
- ✓ **Chalabi A. (2019).** L'olivier et l'huile d'olive. <https://iquebec.ifrance.com/tasacora/huiledolive>.

### D

- ✓ **Debib A et Boukhatem M.N. (2017).** Phenolic Content, antioxydant and antimicrobial Activities of “Chemlali” Olive leaf (*Olea europaea L.*) extracts. *International Journal of Pharmacology, Phytochemistry and Ethnomedicine*, 6 :38–46.
- ✓ **Dingkulin M. (2009).** Changement climatique et agriculture. 42, rue Scheffer. 75116 paris, cirad : p6.

### E

- ✓ **Edziri H., Jaziri R., Chehab H., Verschaeve L., Flamini G., Boujnah D. et Mastouri M. (2019).** A comparative study on chemical composition. Antibiofilm and biological activities of leaves extracts of four Tunisian olive cultivars. *Heliyon*, 5(5) : 601- 604.

### F

- ✓ **Fettah, A., (2019).** Étude phytochimique et évaluation de l'activité biologique (antioxydante antibactérienne) des extraits de la plante *Teucrium polium L.* sous espèce Thymoïdes de la région Beni Souik, Biskra. Doctoral dissertation, Université Mohamed Khider, Biskra, 94 p.

### G

- ✓ **Ghanbari R., Farooq A., Alkharfy K.M., Gilani A.H. et Saari N. (2012).** Valuable Nutrients and Functional Bioactives in Different Parts of Olive (*Olea europaea L.*). *Int.J. Mol. Sci*, 13: 3291-3340.
- ✓ **Ghedira K. (2008).** L'olivier. *Phytothérapie*, 16 (2) : 83-89.
- ✓ **Greg R., Guerim ., Haixia W., Andrew J. et Lowe. (2012).** Leaf morphology shift linked to climat change: 882-886.

### H

## Références Bibliographiques

---

- ✓ **Haddouchi F., Chaouche T.M., KSOURI R. (2014).** Phytochemical screening and in vitro antioxydante activities of aqueous-extracts of *Helichrysum steochas sub sp. rupestre* and *Phagnalon saxatile subsp. saxatile*. *Chin J Nat Med*, 12(6) : 415–22.
- ✓ **Heimler D., Pieroni M., Tattini A. et Cimato A. (1992).** Détermination of flavonoids, glycosides and bi flavonoids in *Olea europaea* L. Leaves. *Chromatogrphia*, 33 :369–373.

### I

- ✓ **Iguergaziz N. (2012).** Essai d'élaboration d'un alicament sous forme de comprimée de dattes entières et/ou dé-sucrées additionnés d'extrait aqueux des feuilles d'olivier algérien. Mémoire de master. Université Mohamed Bougara-Boumerdes, 129p.

### K

- ✓ **Kayumba A. (2001).** Suivi de la décomposition des litières des zones alluviales de la Sarine. Travail de diplôme, laboratoire d'écologie végétale, Université de Neuchâtel. Suisse.
- ✓ **Köhler F.E., Brandt W., Gürke M., Schellenberg G., Vogtherr M. et Pabst G. (1887).** Köhler's Medizinal-Pflanzen in naturgetreuen Abbildungen mit kurzerläuterndem Texte: Atlas zur Pharma copoeagermanica, austriaca, belgica, danica, helvetica, hungarica, rossica, suecica, Neerlandica, British pharmacopoeia, zum Codex medicamentarius, sowiezur Pharmacopoeia of the United States of America. FE Köhler.

### L

- ✓ **Lafdal H. et Tamssaouete CH. (2021).** Etude morphologique et phytochimique des cinq variétés d'oliviers dans région de Tefrag wilaya de bordj bou Arreridj. Mémoire de master en biodiversité et envirement. Univesité Mohammed EL bachir el Ibrahimy B.B.A, 30p.
- ✓ **Lee OH., Lee B., Lee G ., Lee H.B., Parck C.S. (2009).** Assessment of phenolic enriched extract and fraction of olive leaves and thier antioxydants activities. *Bioresource technology* 100 :6107 - 6113.
- ✓ **Lee OH.et Lee BY. (2010).** Antioxydant and antimicrobail activétes of individual and combined phenolic in *Olea europaea* leaf extract. *Food chemistry*. (10) :3751-3754.

### M

- ✓ **Mahmoudi S ., Khali M .et Mahmoudi N. (2013).** Etude de l'extraction des composés phénolique de différentes parties de la fleur d'artichaut (*Cynara Scalymus*. L). « Nture et technologie ». *B-Science Agronomique et biologique*, n°09/juin 2013 : 35-40.
- ✓ **Mansouri A., Embarek G., Kokkalou E. et Kefalas P. (2005).** Phenolic profile and antioxydant activity of the Algerian ripe date palm fruit (*Phoenix dactylifera*). *Food Chem*, 89 :411–420.
- ✓ **Martin-Garcia A.I., Moumen A., Yáñez Ruiz D.R. et Molina Alcaide E. (2003).** Chemical composition and nutrients availability for goats and sheep of two-stage olive cake and olive leaves. *Animal Feed Science and Technology*, 107 : 61-74.
- ✓ **Meddour E. et Soualem M. (2021).** contribution à phytochimique et l'évaluation des propriétés antioxydante d'*Olea europae* L. Mémoire de master .Université Mohamed Elbachir Ibrahimy, 53p.
- ✓ **Mendil M. et Sebai A. (2006).** Catalogue des variétés Algériennes de l'olivier. Institue technique de l'arboriculture et de vigne, p100.
- ✓ **Micol V., Caturla N., Pérez-Fons L., Más V., Pérez L. et Estepa A. (2005).** The olive leaf extract exhibits antiviral activity against viral haemorrhagic septicaemia rhabdovirus (VHSV). *Antiviral Reshearch*, 66(2-3):129-36.



## Références Bibliographiques

---

- ✓ **Mirad B. et Badis A. (2019).** Activité antioxydant et antibactérienne des extraits des feuilles d'olivier sauvage et cultivés. Memoire de fin d'études. Université Akli Mohand Oulhadj-Bouira, 70p
- ✓ **Mohammedi Z. (2006).** Etude du pouvoir antimicrobien et antioxydant des huiles essentielles et flavonoïdes de quelques plantes de la région de Tlemcen. Mémoire de magister .Tlemcen.

### N

- ✓ **Nagata M. et Yamashita I. (1992).** Simple method for simultaneous determination of chlorophyll and carotenoids in tomato fruit. *J. Japan. Soc Food Sci Technol*, 39 (10) :925-928.

### O

- ✓ **Oyedemi S. O et Afolayan A. j. (2011).** In vitro and in vivo Antioxydant Activity of aqueous leaves Extract of Leonotis (L.) R.Br. *International Journal of Pharmacology*, 7(2): 248-256.

### P

- ✓ **Popovici C., Saykova I. et Tylkowskib. (2010).** Evaluation de l'activité antioxydant des composés phénoliques par la réactivité avec le radical libre DPPH. *Revue de Génie Industriel*, (4) : 1– 8.
- ✓ **Prieto P., Pineda M. et Aguilar M. (1999).** Spectrophotometric quantitation of antioxydant capacity through the formation of phosphomolybdenum complex. specific application to the determination of vitamin E. *Anal. Biochem*, 269 :337-341.

### R

- ✓ **Rezzaghi A. (2012).** Evaluation de l'effet toxique de l'extrait brut et de l'activité antioxydante des différents extraits des graines de *Peganumharmala* L.
- ✓ **Rodriguez-Amaya D. B. (2001).** A Guide to Carotenoid Analysis in Foods. ILSI Human Nutrition Institute. One Thomas Circle, NW, Washington DC, 20005-5802, p 64.

### S

- ✓ **Sanchez C., Galve-Roperh I., Rueda D. et Guzman M. (1998).** Envolement of sphingomyelin hydrolysis and the mitogen-activated protein kinase cascade in the Delta9-tetrahydrocannabinol-induced stimulation of glucose métabolisme in primary astrocytes. *Mol Pharmacol*, 1998,54 :834–843.
- ✓ **Saha M.R., Hasan S.M.R., Akter R., Hossain M.M., Alam M.S., Alam M. A. et Mazumder M.E.H. (2008).** In vitro free radical scavenging activity of methanol extract of the leaves of *Mimusopselengi* Linn. *Bangladesh Journal of Veterinary Medicine*, 6(2) :197-202.
- ✓ **Santos R D., Shetty K., Lourenco A. Miglioranza L. (2012).** Phenoliccoumpound and total antioxydant activity determination in rosemary and oregano extract. Doi: 10.5433/1679-0359.2012v33n2 :655.
- ✓ **Sass-Kiss A., Milotay P., Kerek M.M. et Toth M.M. (2005):** Differencesin anthocyanin and carotenoid content of fruit and végetebales. *Food reseach international*, 20 :1023-1029.
- ✓ **Selaimia H., Zerrouki S., Zarouri M .W. (2019).** Etude des vertus thérapeutiques des feuilles d'olivier cultivé et sauvage *Olea europaea* L, thèse de magister, université Saad Dahlab, Blida, 70p.
- ✓ **Stanković M., Ćurčić S., Zlatić N. et Bojović B. (2017).** Ecological variability of the phenolic compounds of *Oleae uropaea* L. leaves fromnatural habitats and cultivated conditions. *Biotechnology &Biotechnological Equipment*, 31(3):499-504.
- ✓ **Singleton V. L. et Rossi J. A. (1965).** Colorimetry of total phenolics whith phosphomolibdic phosphotungstic acid reagents. *Am. J. Enol. Vitic.* 16 : 144–158.

## Références Bibliographiques

---

- ✓ **Simpson William T. 1999.** Drying and Control of Moisture Content and Dimensional Changes. *Gen. Tech. Rep. FPL- GTR- 113. Madison, Forest Products Laboratory.* p463.
- ✓
- ✓ **Sun C., Chen K., Chen Y. et Chen Q. (1998).** Content and antioxydant capacity of limonin and nomilin in different tissues of citrus fruit of four cultivars during fruit growth and maturation. *Food Chemistry*, 93 : 599- 605.
- ✓ **Susalite E ., Agus N ., Effendit I., Tjandrawinata RR., Mofiarny D. et Perrinaquetmoccetti T.(2011).** Olive (*olea europaea* L) leaf extract effective in patients with stage 1 hypertension. *Pharmacognosy review* 5 : 30-40.
- ✓ **Sbeiti A. (2016).** effet du changement climatique sur la réponse des plantes et des pathogènes, lors du deloppement de la maladie racinaire provoquée par les champignons pathogènes du sol du genre verticillium, chez deux espèces du genre medicago. These de doctorat. Universitéde Toulouse, p127.

### T

- ✓ **Thomas D. (2016).** L'antioxydant de nos jours. définition et application, p50.
- ✓ **Tombesi A ., Andria R., Lavini A., Saavedraa M., Jardak T. et Fernandez-Escoba R. (2007).** Technique de production en oléiculture.principe de vergara 15428002 Madrid (Espagne), conseil oléicole intenational, p 100.
- ✓ **Touaibia M. et Chaouch FZ. (2014).** Evaluation de l'activité anti-oxydante des extraits aqueux, méthanolique et éthanolique de l'espèce saharo-endémique *Myrtus nivellei* Batt et Trab. (Myrtaceae). *International Journal of Innovation and Applied Studies.*6 (3) : 407.
- ✓ **Turkmen, N., Velioglu, Y.S., Sari F et Polat G. (2007).** Effet of extraction conditions on measured total polyphénol contents and antioxydant and antibacterial activites of black tea *.molécules*, (12):484-496.
- ✓ **Twidwell E.K., Wagner J.J., and Thies Nancy J. 2002.** Use à Microwave Oven to Determine Moisture Content of Forages. p8077.

### W

- ✓ **Wainstein J., Ganz T., Boaz M., Bar Dayan Y., Dolev E., Kerem Z. et Madar Z. (2013).** Olive leaf extract as a hypoglycemic agent in both human diabetic subjects and in rats. *Natural médecine* : 477.

### Y

- ✓ **Yaye YG., KRA AKM., Ackah JAAB. et Djaman AJ. (2001).** Evaluation de l'activité antifongique et essai de purification des principes actifs des extraits de Terminalia mantaly (h.perrier), une combretacée, sur la croissance in vitro de *Candida albicans*. *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège* ,80 :953- 964.

### Z

- ✓ **Zairi A., Nour S., M'hamdi N., Bennani M., Bergaoui I., Mtiraoui A. et Trabelsi M. (2018).** Antioxydant, antimicrobial and the phenolic content of infusion, decoction and methanolic extracts of Thyme and Rosmarinus species. *Current pharmaceutical biotechnology*, 19(7) : 590- 599.


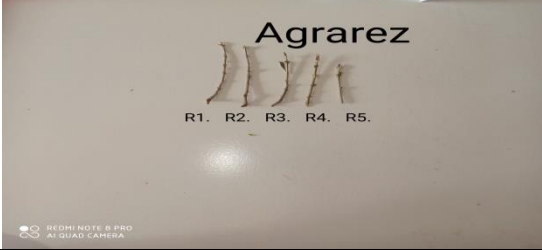
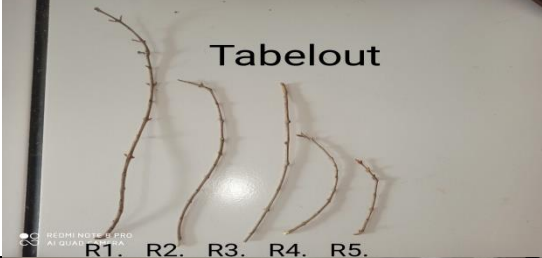
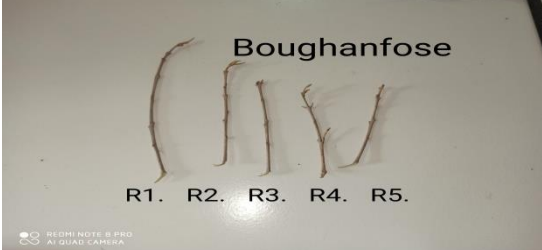
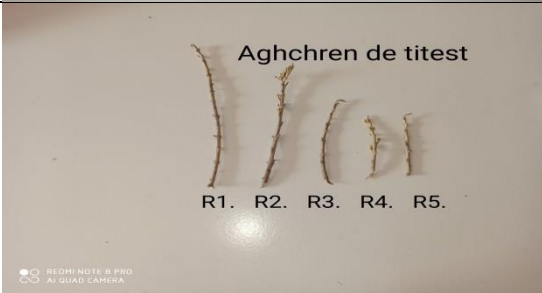
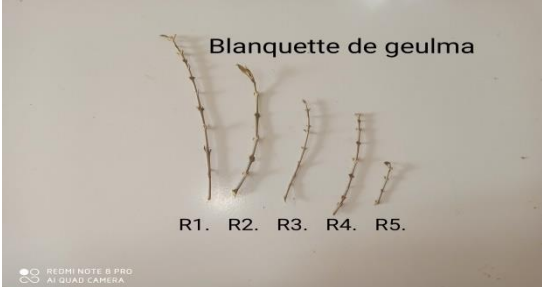
# *Annexes*

# Annexes


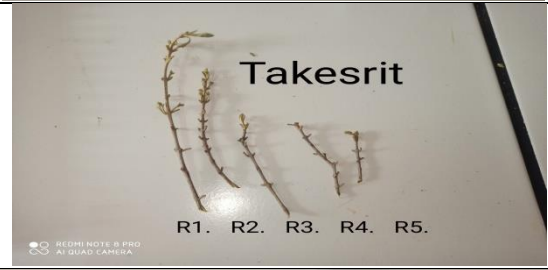
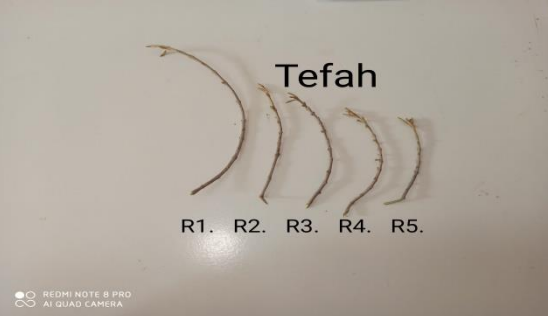

Les annexes :

## Annexe 01

Tableau de la distance moyen entre les nœuds :

Les variétés	La distance entre les nœuds	Les photos des rameaux
aaleh	0,9832 cm	
agraraaj	0,7304 cm	
Tablout	1,4234	
bouganfous	1,4482	
Aghrechene de titeste	0,6542 cm	
Blanquette de guelma	1,3199	

# Annexes

Aghrechene d'elousseur	1,1254 cm	 <p>A photograph showing five plant samples labeled R1, R2, R3, R4, and R5. The samples are thin, brown, and appear to be stems or roots. The text 'Aghrcheren D'elousseur' is printed above the samples. A watermark 'REDMI NOTE 8 PRO AI QUAD CAMERA' is visible in the bottom left corner of the photo.</p>
takesrit	0,8755	 <p>A photograph showing five plant samples labeled R1, R2, R3, R4, and R5. The samples are thin, brown, and appear to be stems or roots. The text 'Takesrit' is printed above the samples. A watermark 'REDMI NOTE 8 PRO AI QUAD CAMERA' is visible in the bottom left corner of the photo.</p>
tafeh	0,7824	 <p>A photograph showing five plant samples labeled R1, R2, R3, R4, and R5. The samples are thin, brown, and appear to be stems or roots. The text 'Tefah' is printed above the samples. A watermark 'REDMI NOTE 8 PRO AI QUAD CAMERA' is visible in the bottom left corner of the photo.</p>
nebdjmel	0,9944	 <p>A photograph showing five plant samples labeled R1, R2, R3, R4, and R5. The samples are thin, brown, and appear to be stems or roots. The text 'Nebdjmel' is printed above the samples. A watermark 'REDMI NOTE 8 PRO AI QUAD CAMERA' is visible in the bottom left corner of the photo.</p>

# Annexes

## Annexe 02

Tableau des Caractéristiques morphologique originaire des feuilles de chaque variété :

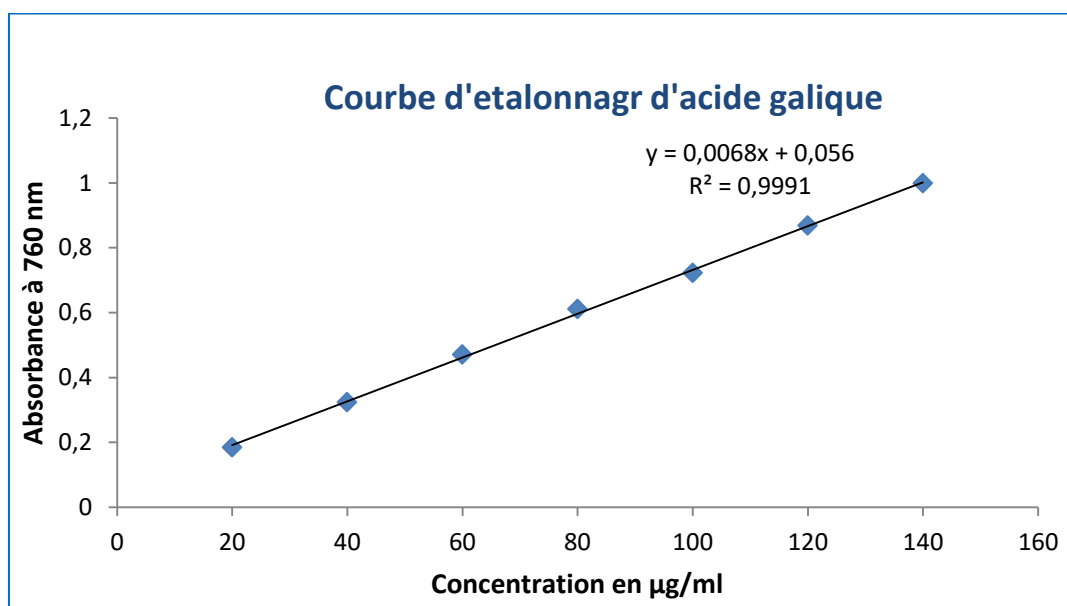
Livre d'ITAFV (instits technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne).

les variétés	la courbe longitudinale	La forme	La longueur (cm)	La largeur
Aaleh	plane	Elliptique - lancéole	(élevée)	(moyenne)
Aghchren d'El ousseur	plane	Elliptique -lancéole	(moyenne)	(moyenne)
Aghchren de titest	plane	lancéole	(moyenne)	(étroite)
Agrarez	plane	Elliptique -lancéole	(moyenne)	(moyenne)
Blanquette de guelma	plane	Elliptique lancéole	(moyenne)	(moyenne)
Boughenfous	plane	Elliptique -lancéole	(moyenne)	(moyenne)
Tabelout	plane	Elliptique -lancéole	(moyenne)	(moyenne)
Tefah	plane	elliptique-lancéole	(moyenne)	(moyenne)
Takesrit	plane	Elliptique-lancéole	(moyenne)	(moyenne)
Nebdjemel	plane	Elliptique-lancéole	(moyene)	(moyenne)

Les courbes d'étalonnage :

## Annexe 03

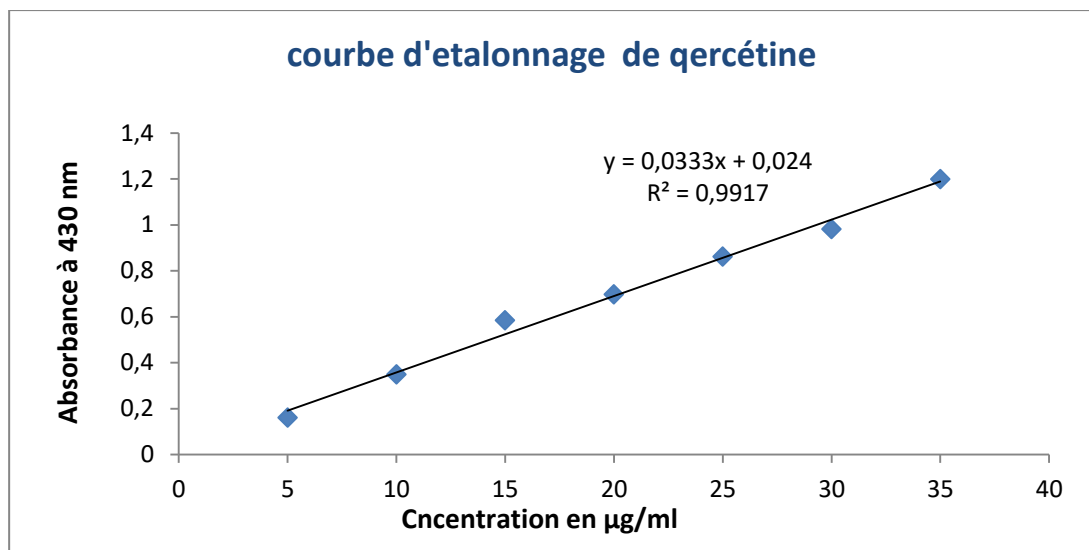
Courbe étalonnage pour dosage des polyphénols :



# Annexes

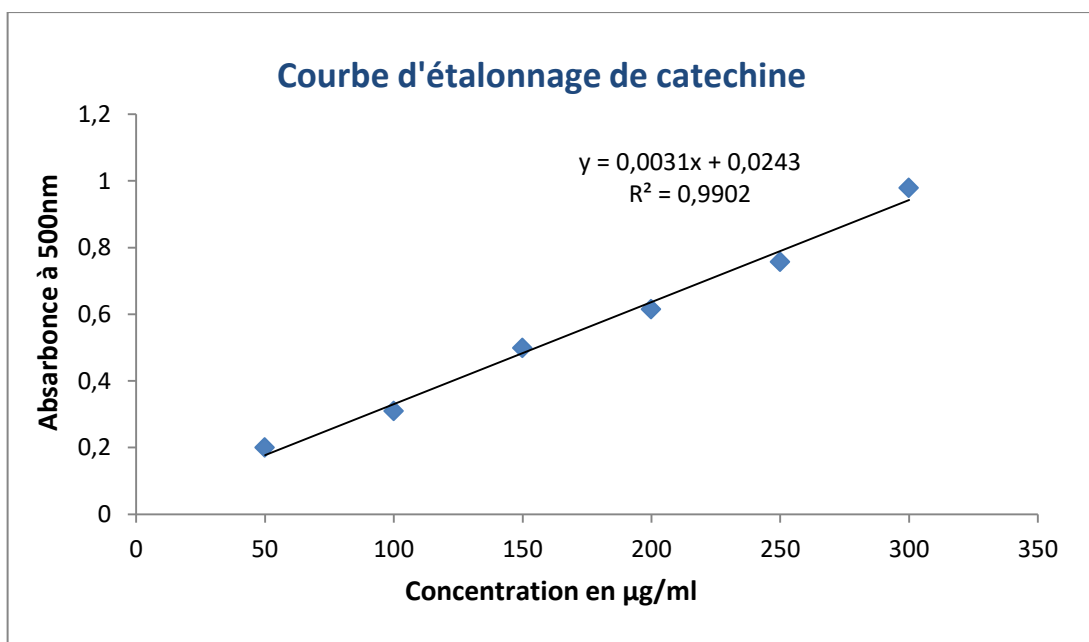
## Annexe04

Courbe d'étalonnage pour dosage des flavonoïdes :



## Annexe05

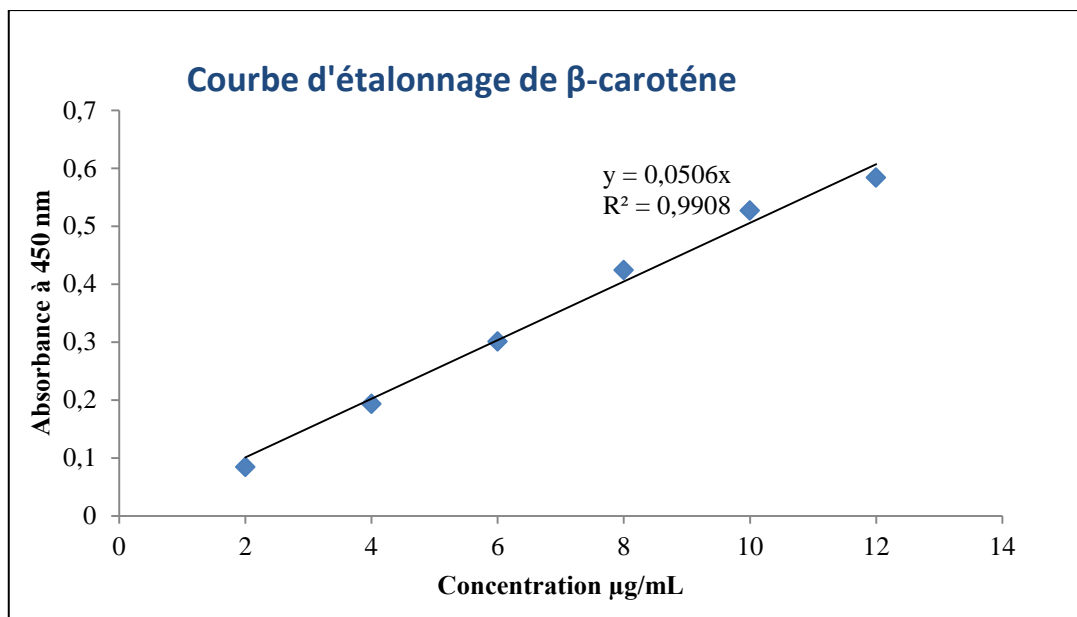
Courbe d'étalonnage pour dosage des tanins condensés :



# Annexes

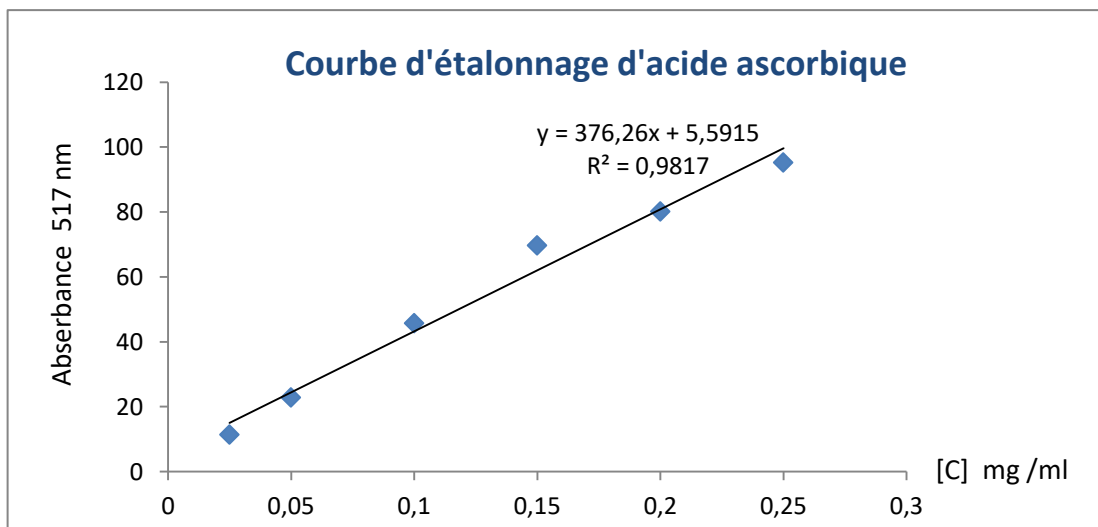
## Annexe 06

Courbe d'étalonnage pour dosage des caroténoïdes :



## Annexe 07

La courbe d'étalonnage de DPPH :





# Annexes

## Annexe 08

Les courbes de DPPH de dix variétés :

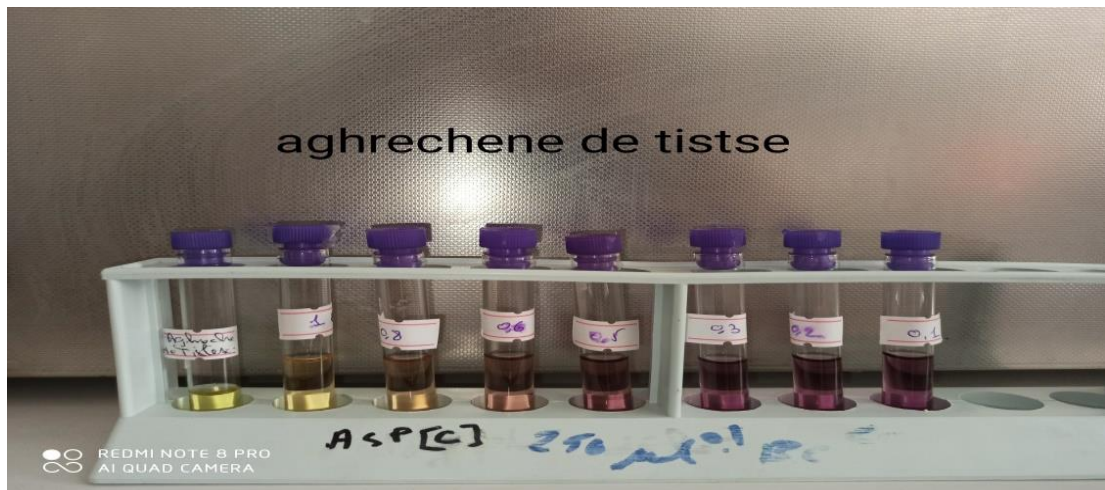
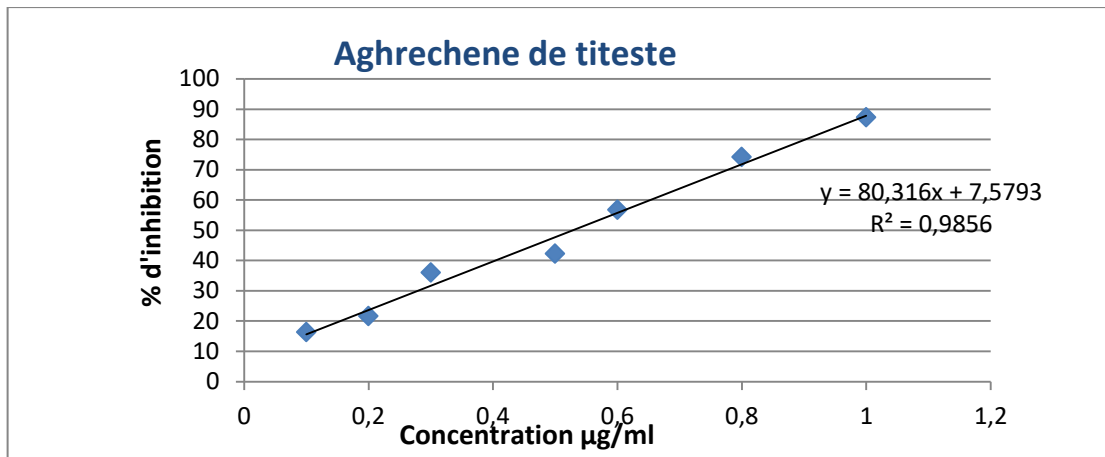
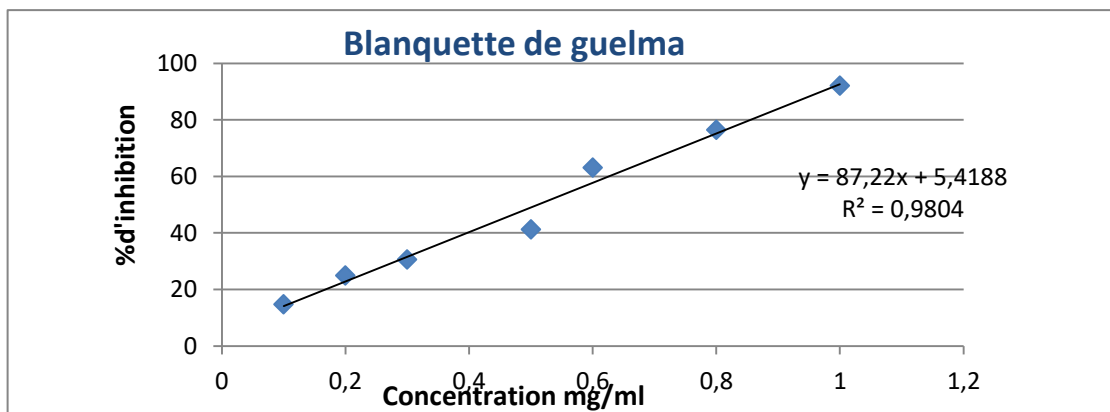


Figure 01 : Photo prise lors de dosage de DPPH de la variété Aghrechene de titste.



## Annexes



Figure 02 : Photo prise lors de dosage de DPPH de la variété *Blanquette de guelma*.

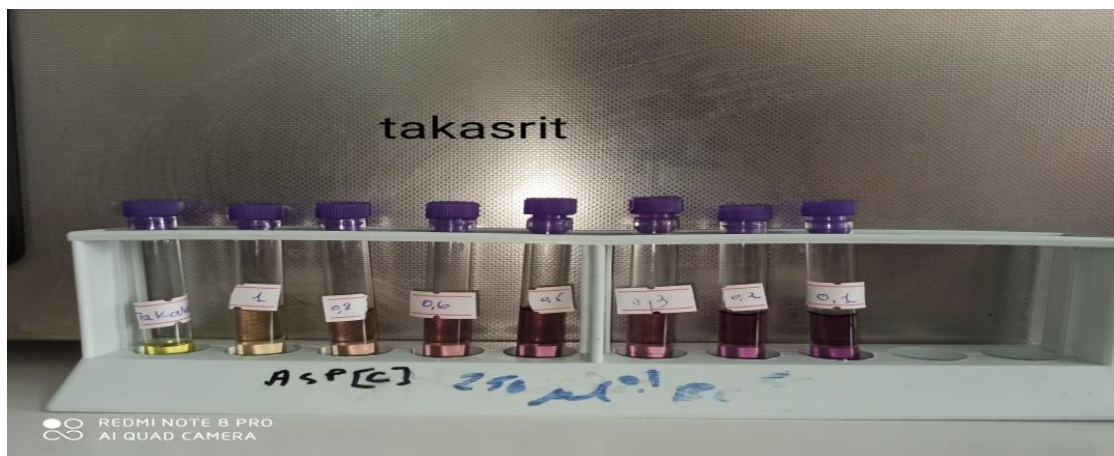
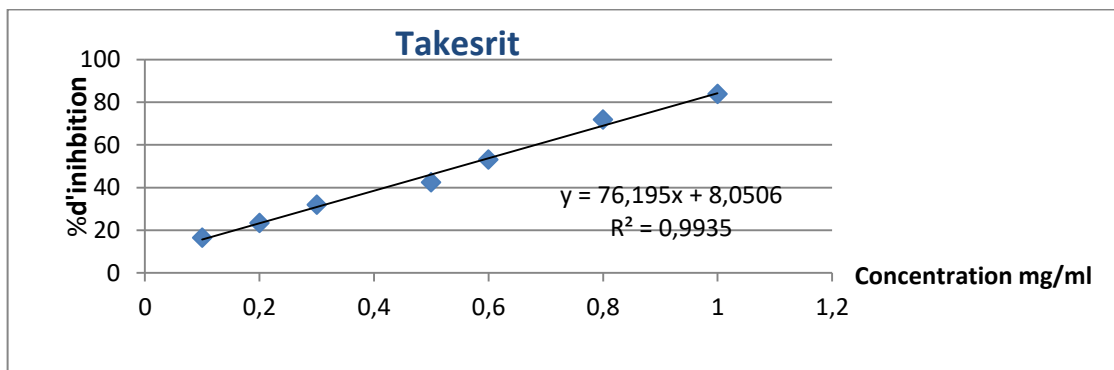
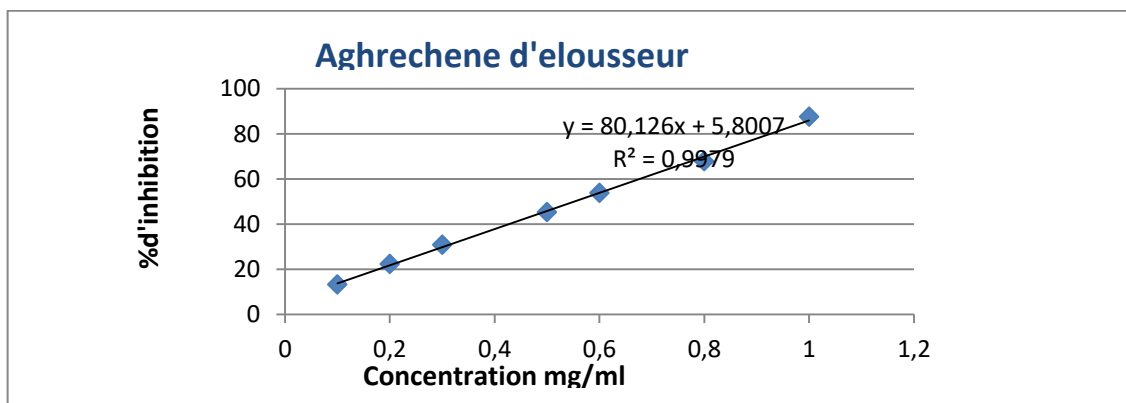
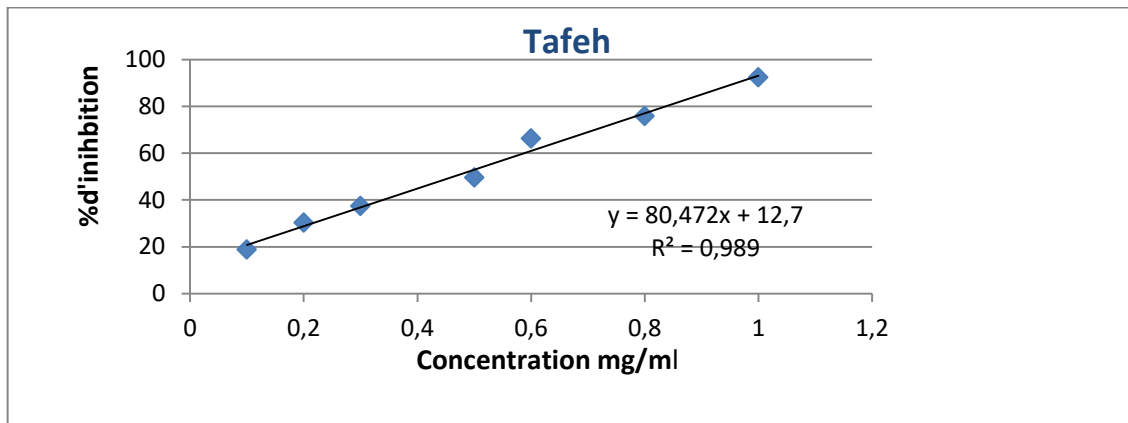


Figure 03 : Photo prise lors de dosage de DPPH de la variété *Takasrit*.

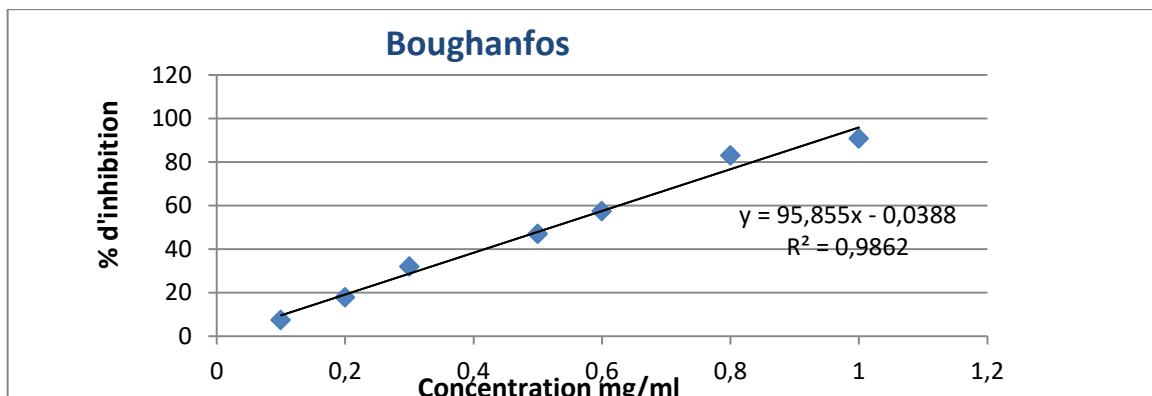




**Figure 04 :** Photo prise lors de dosage de DPPH de la variété *Aghchren d'elousseur*.



**Figure 05 :** Photo prise lors de dosage de DPPH de la variété *Tafeh*.



## Annexes

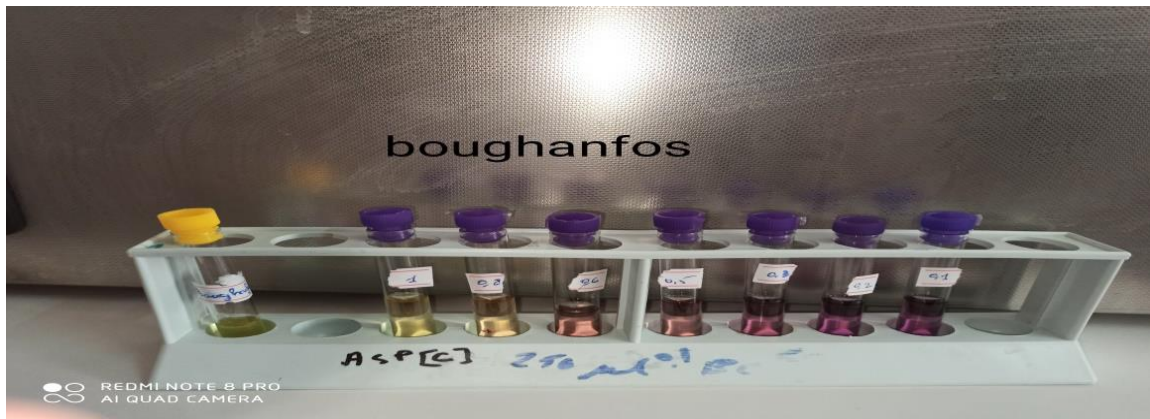


Figure 06 : Photo prise lors de dosage de DPPH de la variété *Boughanfos*.

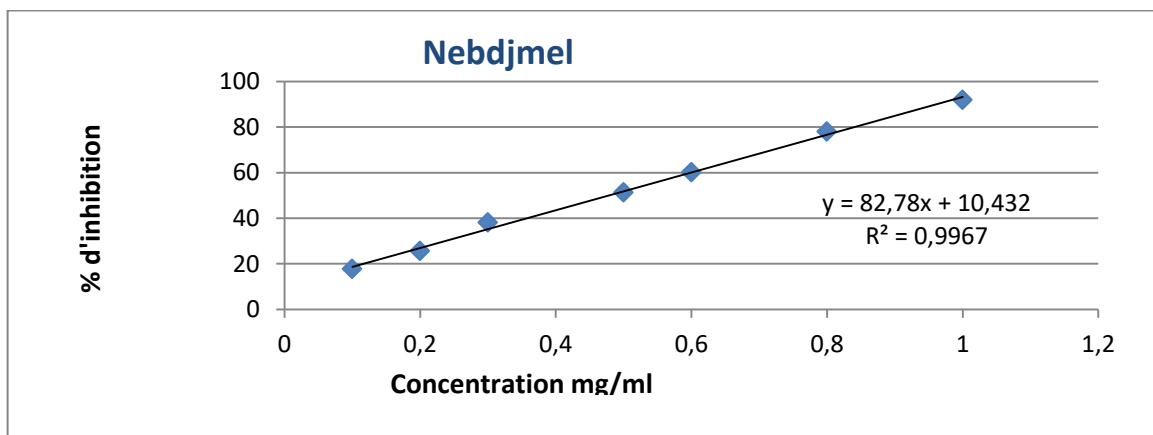
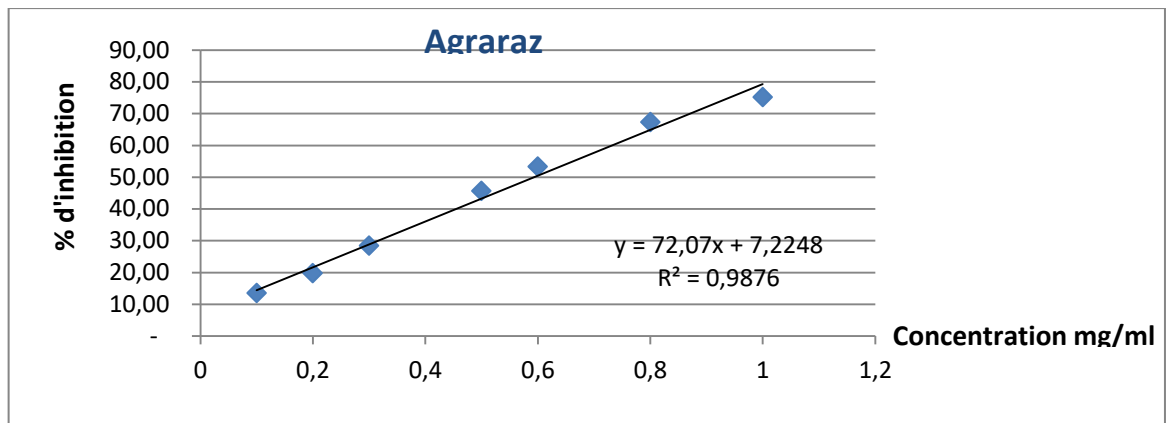
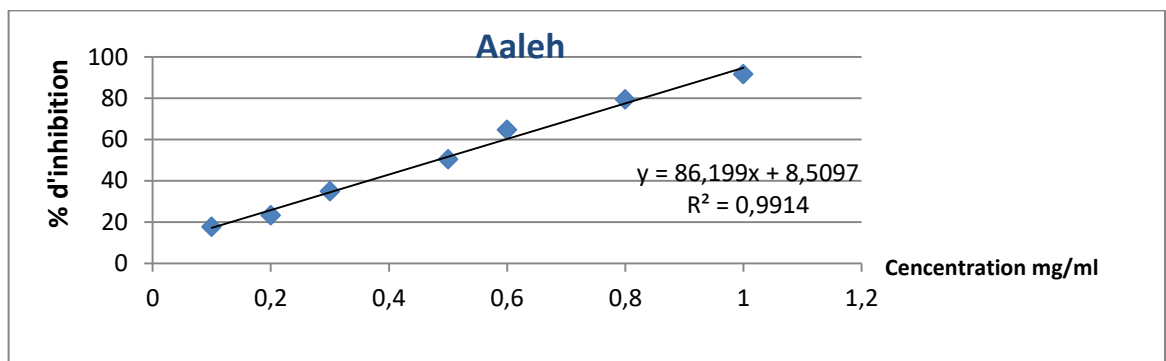


Figure 07 : Photo prise lors de dosage de DPPH de la variété *Nebdjmel*.

## Annexes

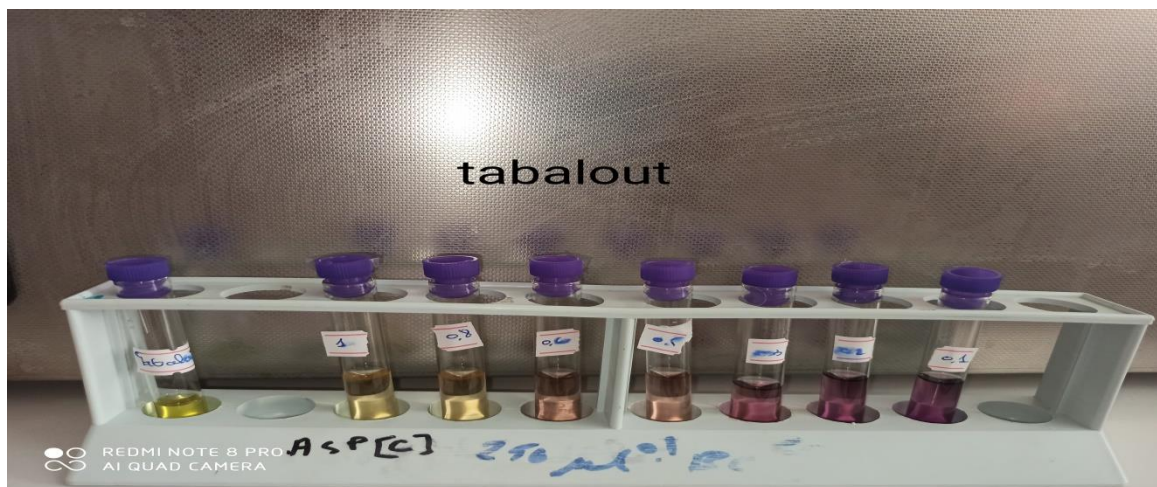
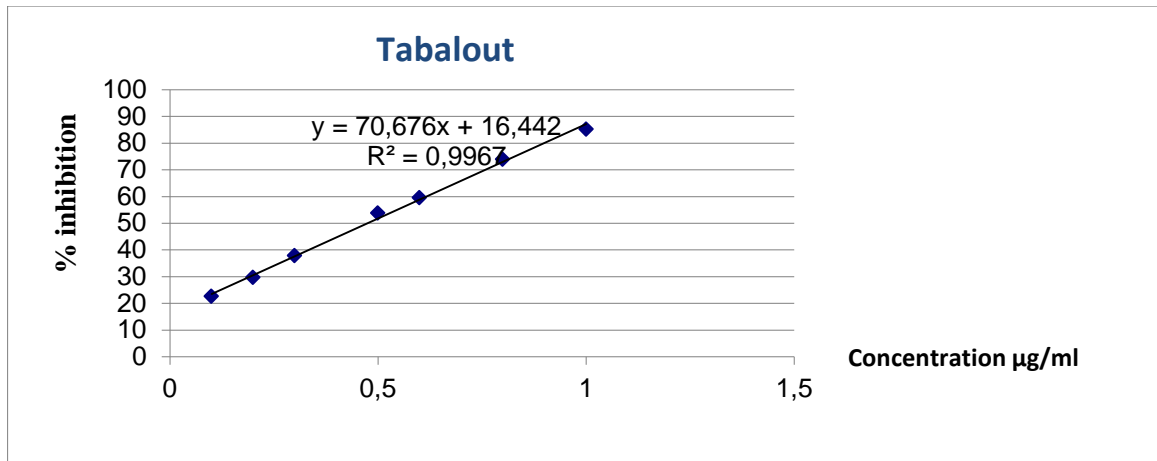


**Figure 08** : Photo prise lors de dosage de DPPH de la variété *Agraraz*.



**Figure 09** : Photo prise lors de dosage de DPPH de la variété *Aaleh*.

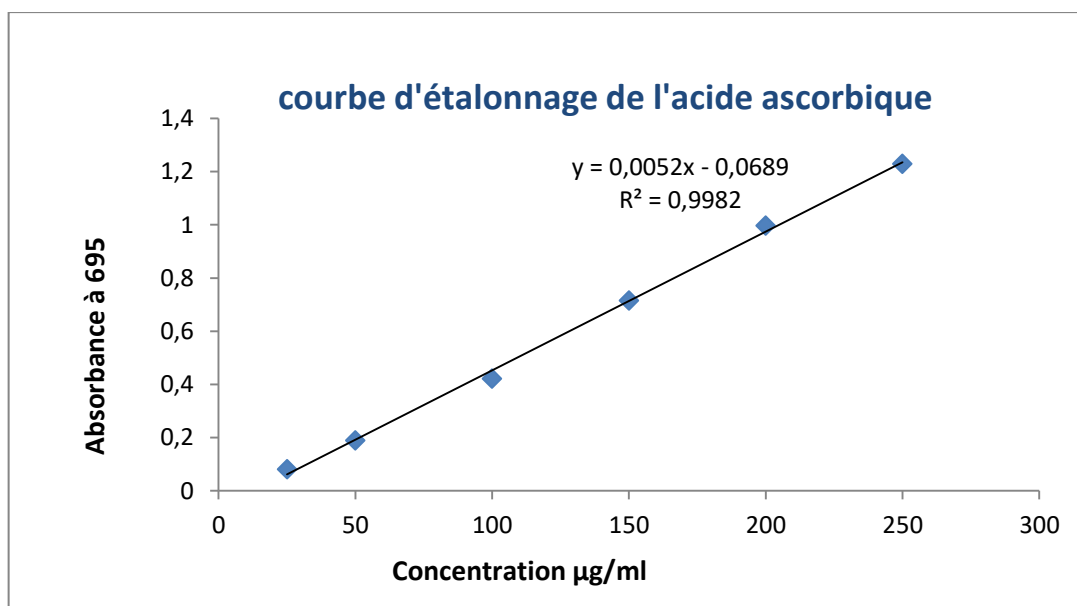
## Annexes



**Figure 10** : Photo prise lors de dosage de DPPH de la variété *Tabalout*.

### Annexe 09

Courbe d'étalonnage pour dosage de TAC :



## Résumé :

L'Algérie est l'un des pays oléicoles et les feuilles d'oliviers sont considérées comme un remède traditionnel depuis l'antiquité. Dans notre travail, on a essayé de caractériser les feuilles d'olivier de dix variétés existant au niveau de la collection de l'ITAFV situé dans la région de takareitz (Béjaia) de point de vue d'abord morphologique puis de point de vue physicochimique et phytochimique.

Dans l'étude pratique réalisée :

- Les résultats d'étude physicochimique montre que :

La variété « *Aaleh* » : possède le taux le plus élevé d'humidité ; La variété « *Boughnfous* » : possède le taux le plus élevé des cendres ; La variété « *Tabalout* » : possède le taux le plus élevé de matière gras ; La variété « *Aghchren de titeste* » : possède le rendement d'extraction le plus élevé.

- Les résultats d'étude phytochimique montre que :

La variété « *Boughenfous* » possède les teneurs les plus élevés des polyphénols et des flavonoïdes. La variété « *Nebdjmel* » possède les teneurs élevés de Tanins, de lycopène et de TAC ; La variété « *Takasreit* » possède les teneurs les plus élevés de caroténoïdes,  $\beta$  carotène et de chlorophylle a. La variété « *Agrarez* » possède les teneurs les plus élevés de chlorophylle b.

**Mots clés :** les feuilles d'olives, variété, l'étude physicochimique, l'étude phytochimique, activité antioxydant.

## المخلص:

الجزائر من البلدان المعروفة بالزيتون حيث تستعمل أوراق الزيتون كعلاج تقليدي منذ القدم. وفي عملنا هذا حولنا أن نميز بين عشرة أنواع من أوراق الزيتون من أصناف مختلفة من حيث المورفولوجيا والفيزياء الكيميائية وكذا الفتوكيمياء وهذه الأخيرة مأخوذة من المجموعة التي تقع في بجاية .

تظهر نتائج التحليل الفيزيوكيميائي أن :

صنف "اعلاه" يحتوي على اعلى مستويات الرطوبة و صنف "بوغنفوز" يحتوي على اعلى مستويات الرماد؛ صنف "تابلوات" يحتوي على اعلى مستويات من الدهون ؛ صنف " اغشران دو تيتاست" يحتوي على اعلى مستويات المحصول تظهر نتائج التحليل الكيميائي النباتي ان:

الصنف " بوغنفوز" يحتوي على اعلى مستويات البوليفينول و الفلافونويد؛ الصنف " ناب جمل" يحتوي على اعلى مستويات العفص ، الليكوبان و القدرة الكلية المضادة للأكسدة؛ الصنف "تاقصريث" يحتوي على اعلى مستويات الكاروتينويد و البيطاكروتان و الكلوروفيل ا ؛ الصنف "اقراراز" يحتوي على اعلى مستويات الكلوروفيل ب .

**الكلمات المفتاحية:** صنف أوراق الزيتون ، نتائج فيزيائية كيميائية ، نتائج كيميائية نباتية ،النشاط المضاد للأكسدة

## Abstract:

Algeria is one of the olive-growing countries and olive leaves have been considered a traditional remedy since antiquity. In our work, we tried to characterize the olive leaves of ten varieties existing at the level of the ITAFV collection located in the region of takareitz (Béjaia) from a morphological point of view and then from a physicochemical point of view. and phytochemical.

In the practical study carried out:

- The results of physicochemical study show that:

The "Aalah" variety: has the highest moisture content; the "Boughnfous" variety: has the highest ash content; The "Tabalout" variety: has the highest fat content; Aghchren de titeste": has the highest extraction yield.

- The results of the phytochemical study show that:

The "Boughenfous" variety has the highest levels of polyphenols and flavonoids. The "Nebdjmel" variety has high levels of Tannins, lycopene and TAC; the "Takasrit" variety has the highest levels of carotenoids,  $\beta$  carotene and chlorophyll a. The "Agrarez" variety has the highest levels of chlorophyll b.

Keywords: olive leaves, variety, physicochemical study, phytochemical study, antioxidant activity.