



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 بو عريريج
Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi 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 لعلوم البيولوجية
Département des Sciences Biologiques



Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Alimentaire

Spécialité : Qualité des produits et sécurité alimentaire

Thème :

**Evaluation des caractéristiques biologiques des feuilles
d'olivier de quelques variétés locales**

**Présenté par : BOUDECHICHA Aicha
TIBOUB Kahina**

Devant le jury :

Président : Dr. ZAFOUR Mohamed Djalil

Univ. Bordj Bou Arreridj

Encadrant : Dr. GUISSOUS Mokhtar

Univ. Bordj Bou Arreridj

Examineur : Dr. HIHAT Soraya

Univ. Bordj Bou Arreridj

Année universitaire : 2021/2022

Remerciements

Avant toutes choses, on remercie Allah, le tout puissant, pour nous avoir donné la force, la volonté, la santé et la patience pour réaliser et finaliser ce travail.

On exprime notre profonde gratitude à Dr. GUISSOUS Mokhtar, qui a tout d'abord accepté la conduite et la direction de notre mémoire, pour ses conseils pertinents, ses orientations et ses encouragements qui nous ont permis de mener à terminer un remarquable travail.

Nous exprimons notre reconnaissance à Mr ZAFOUR qui a accepté de présider jury. Nous remercions également Mm HIHAT que nous faite l'honneur d'examiner ce mémoire.

Je voudrais également remercier toute l'équipe de laboratoire de notre Département, qui nous ont encouragé et aidé durant ce travail.

DEDICACES

C'est avec l'aide et la grâce de Dieu qu'on a achevé ce modeste travail,

A mes chers parents qui m'ont doté d'une éducation digne et pour tous leurs sacrifices, leurs amours, leurs tendresses, leurs soutiens et leurs prières tout au long de mes études,

A mes chères sœurs et mes frères pour leurs encouragements permanents, leurs soutiens moral, et leurs sources de bonheur

A mes chères amies..... pour leurs encouragements et leurs motivations,

Que ce travail soit le témoignage sincère et affectueux de notre profonde reconnaissance pour tout ce que vous avez fait pour nous Que Dieu le tout puissant vous procure continuellement santé, bonheur et tranquillité.

TIBOUB Kahina

DEDICACES

C'est avec l'aide et la grâce de Dieu qu'on a achevé ce modeste travail,

A mes chers parents qui m'ont doté d'une éducation digne et pour tous leurs sacrifices, leurs amours, leurs tendresses, leurs soutiens et leurs prières tout au long de mes études,

A mon cher frère pour son encouragements permanents, son soutiens moral,

A mes chères amies..... pour leurs encouragements et leurs motivations,

Que ce travail soit le témoignage sincère et affectueux de notre profonde reconnaissance pour tout ce que vous avez fait pour nous que Dieu le tout puissant vous procure continuellement santé, bonheur et tranquillité.

BOUDECHICHA Aicha

SOMMAIRE

Tables des Matières

Remerciement

Dédicaces

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction 1

Première partie Etude bibliographique
Chapitre I :Généralités sur l'olivier

1. L'olivier 3

2. Classification botanique 3

3. Caractéristiques morphologiques 3

 3.1. Le système racinaire 3

 3.2. Le système aérien 3

4. Les composés phénoliques des feuilles d'olivier 5

 4.1. Généralité sur les composés phénoliques 5

 4.1.1. Définition et localisation des composés phénoliques 5

 4.1.2. Les activités biologiques des polyphénols 6

5. Activité Antioxydant 6

 5.1. Radical libre 6

 5.2. Stress oxydatif 6

 5.3. Antioxydants et système de défense 7

6. Intérêts des feuilles d'olivier pour la santé humaine 7

Deuxième partie Etude expérimentale
ChapitreII:Matériel et méthodes

1. Présentation de la zone d'échantillonnage 8

2. Etude morphologique 8

3. Préparation du matériel végétal 9

4. Etude physicochimique 9

 4.1. Humidité des feuilles 9

 4.2. Détermination de la teneur en cendre 10

 4.3. Détermination de la teneur en matière lipidique 10

5. Préparation des extraits 11

 5.1. Calcul du rendement 11

6. Analyses phytochimique quantitatives 12

6.1.	Dosage des polyphénols totaux	12
6.2.	Dosage des flavonoïdes	12
6.3.	Dosage des tanins condensés.....	13
6.4.	Extractions et dosage des caroténoïdes	14
6.5.	Dosage des pigments chlorophylliens.....	14
7.	Détermination de pouvoir antioxydant du composé phénolique	15
7.1.	Piégeage du radical libre DPPH	15
7.2.	Capacité antioxydante totale (TAC)	16
8.	Analyses statistiques	16

Chapitre III :Résultats et discussion

1.	Résultats et discussion des caractérisations morphologiques	17
2.	Résultats de l'étude physicochimique	19
2.1.	Teneur en eau des feuilles fraîches des variétés étudiées	19
2.2.	Détermination de Taux de cendre	20
2.3.	Teneur en matière grasse.....	20
3.	Résultats de l'étude phytochimique	21
3.1.	Rendements d'extraction par macération.....	21
3.2.	Teneur en polyphénols totaux	22
3.3.	Teneur en flavonoïdes totaux	23
3.4.	Teneur en pigments chlorophylliens.....	24
3.5.	Teneur en tanins condensés.....	24
3.6.	Teneur en caroténoïdes	25
4.	Evaluation de l'activité antioxydante	25
4.1.	Activité de piégeage du radical libre DPPH.....	26
4.2.	Activité antioxydant total (TAC).....	27
	Conclusion	28

Annexe

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Les résultats de l'étude morphologique des huit feuilles variétés étudiées 17

Tableau 2: Résumé des différents résultats obtenus des analyses réalisées sur les huit variétés d'olivier (annexe) 36

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Fleur d'olivier par GunterKönig 4

Figure 2: Feuilles d'olivier 5

Figure 3 : Formule brute et chimique d'une fonction phénol 5

Figure 4 : Localisation géographique de la zone d'échantillonnage 8

Figure 5 : Caractérisation morphologique selon le catalogue (COI, 2013)..... 9

Figure 6 : Etapes de l'extraction des composés phénoliques. 11

Figure 7: Présentation de taux d'humidité des feuilles fraîches des variétés étudiées. 19

Figure 8 : Présentation des taux de cendre de la poudre des feuilles des variétés d'olivier étudiées..... 20

Figure 9 : Présentation des taux des lipides dans la poudre des feuilles d'olivier. 20

Figure 10 : Présentation des rendements d'extraction par macération de la poudre des feuilles des variétés d'olivier étudiées..... 21

Figure 11 : Présentation des teneurs en polyphénols des extraits des feuilles des variétés d'olivier étudiées..... 22

Figure 12 : Présentation des teneurs en flavonoïdes des extraits des feuilles des variétés d'olivier étudiées..... 23

Figure 13 : Concentration en pigments chlorophylliens des extraits des feuilles des variétés d'oliviers étudiées. 24

Figure 14 : Présentation des teneurs en tanins condensés des extraits des feuilles des variétés d'olivier étudiées..... 24

Figure 15 : Présentation des teneurs en caroténoïdes des variétés étudiées..... 25

Figure 16 : Activité scavenger des différents extraits d'olivier étudiés à l'égard du radical DPPH..... 26

Figure 17 : Présentation de la capacité antioxydante totale des extraits des feuilles des variétés d'olivier étudiées..... 27

LISTE DES ABREVIATIONS

BHA :Hydroyanisolebutylé.

BHT :Butylhydroxytoluène.

DPPH : 2,2- diphényle-1-picrylhydrazyl.

EAA : Equivalant acide ascorbique

EAG: Equivalant acide gallique.

E β -C : Equivalent Beta carotène.

EC : Equivalent catéchine.

EQ : Equivalant quercétine.

ES : Extrait sec.

FC : Folin-Ciocateu

IC50 : Concentration inhibitrice à 50%.

SD: Écart type.

TAC: Total antioxidant capacity

ITAFV: Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière & de la Vigne

INTRODUCTION

Introduction

Depuis des milliers d'années l'humanité a utilisé diverses plantes trouvées dans son environnement, afin de traiter traditionnellement toutes sortes de maladies, et c'est ce qu'on appelle « la PHYTOTHERAPIE ». Ces dernières représentent une source naturelle importante de métabolites secondaires qui possèdent une très large activité biologique (**Chevallier, 2001**).

L'olivier (*Olea europaea L.*) a été cultivé depuis l'antiquité dans la région méditerranéenne pour produire des olives de table, huile d'olive et des extraits de ces feuilles. Il est considéré donc comme étant une plante aromatique et médicinale, réservoir de composés naturels aux effets bénéfiques. Certains composés identifiés dans les extraits des feuilles et fruits, tels que les composés phénoliques sont doués d'activités biologiques extrêmement importantes (**Bisignano et al., 1999**).

Les feuilles d'olivier est une biomasse produite en grande quantité dans les pays méditerranéens et en particulier en Algérie et ne doivent pas être considérées comme un déchet encombrant, mais comme une richesse qu'on doit l'utiliser. La valorisation de ces résidus est devenue une nécessité pour améliorer la rentabilité du secteur oléicole.

Le patrimoine oléicole national est très riche en cultivars. D'après **Chaouki et al., (2006)**, il existerait plus de 150 cultivars d'oliviers plus ou moins cultivés. Ceci ne reflète pas en réalité le nombre réel des cultivars locaux qui ne sont pas encore identifiés et caractérisés.

On se basant sur les descripteurs morphologiques du conseil oléicole international, seulement 36 cultivars algériens ont été identifiés (**Mendil et Sebai, 2006**). Mais ceci reste insuffisant vu la grande diversité de cette ressource dans notre pays. Ce manque d'informations suggère la nécessité d'approfondir notre connaissance sur le patrimoine oléicole national pour mieux le valoriser et le sauvegarder.

L'identification des cultivars de l'olivier est basée souvent sur des descripteurs morphologiques, biochimiques et agronomiques qui sont influencés par les

facteurs environnementaux.

Pour cela, notre travail vise à atteindre les objectifs suivants:

Le premier objectif est de contribuer à la caractérisation morphologique de huit variétés des feuilles d'olivier récoltés à Takerietz dans la wilaya de Béjaïa. (*Ferkani ; Grosse du Hamma ; Ronde de Miliana ; Boukaila ; Akerma; Aguentaou ; Bouichret ; Bouchouk Lafayette*) décrite dans le descripteur international du Conseil Oléicole International (COI).

Le deuxième objectif est d'évaluer la variabilité existante entre ces variétés.

Le document de ce mémoire est présenté selon le plan suivant :

- Une première partie est consacrée à une synthèse bibliographique : présentation générales de l'olivier, c'est-à-dire son origine, sa classification botanique et intérêt des feuilles d'olivier sur la santé humaine.
- Une deuxième partie (expérimentale) présentant le matériel végétal utilisé, les méthodes d'analyses biochimiques et phytochimiques ce ci est suivi d'une évaluation de l'activité antioxydante.
- Une troisième partie concernant les résultats obtenus, leurs analyses et leurs discussions.

A la fin une conclusion résumant les différents résultats.

Première partie
Etude bibliographique

Chapitre I : Généralités sur l'olivier

1. L'olivier

L'olivier (*Olea europaea L.*) est l'un des arbres les plus importants dans les pays méditerranéens, il recouvre ainsi environ 8 millions d'hectares ce qui représente environ 98% de la récolte du monde, (Guindaet *al.*, 2004 ; Taberaet *al.*, 2004).

2. Classification botanique

La classification botanique de l'olivier, selon Ghedira (2008). Est la suivante:

- **Règne** : Plantae
- **Embranchement** : Magnoliophyta
- **Sous embranchement** : Magnoliophytina
- **Classe** : Magnoliopsida
- **Sous classe** : Dialypétales
- **Ordre** : Lamiales
- **Famille** : Oleaceae
- **Genre** : *Olea*
- **Espèce** : *Olea europaea L.*

3. Caractéristiques morphologiques

3.1. Le système racinaire

Le développement du système racinaire de l'arbre dépend des caractéristiques physicochimiques du sol, sa profondeur, sa texture et sa structure. A l'état adulte, l'olivier présente deux trois racines pivotantes qui s'enfoncent profondément et de celles-ci, part un système racinaire peu profond à développement latéral, qui donne naissance à des racines secondaires et des radicelles pouvant explorer une surface de sol considérable (Kasraoui, 2010).

3.2. Le système aérien

▪ Le tronc :

Selon Beck et Danks (1983) le tronc est jaunâtre puis passe à la brune très claire. Il est très dur, compacte, court, trapu (jusqu'à 2m de diamètre), et port des branches assez grosses, tortueuses, et lisse.

- **Les fleurs :**

Les fleurs sont petites, ovales, blanches et odorantes. Elles sont disposées en grappes (en moyenne de 10 à 40) dressées à l'aisselle des feuilles (**Fabbri et Benelli, 2000**). Les fleurs individuelles peuvent être hermaphrodites ou staminées (**Loussert et Brousse, 1978**).



Figure 1: Fleur d'olivier par GunterKönig

- **Les fruits :**

La période de la mise à fruit s'étale d'octobre à novembre les fruits sont ovoïdes gros (1.5 à 2 cm), longtemps verts, puis noirs à complète maturité, de forme variable suivant les variétés à pulpes charnue huileuse (**Rol et Jacamon, 1988**).

- **Les feuilles :**

Les feuilles sont épaisses, lancéolées, simples, ils possèdent des formes et des dimensions très variables suivant les variétés. Elles peuvent être ovales, ovales oblongues, lancéolées et parfois presque linéaires. Les dimensions peuvent varier de 3 à 8 cm de long et de 1 à 1,25 cm de large (**Loussert Brousse, 1978**). Le feuillage est persistant. Les feuilles vivent au moyenne 3 ans, puis jaunissent et tombent principalement en été (**Cresti et al., 1996**).



Figure 2: Feuilles d'olivier

4. Les composés phénoliques des feuilles d'olivier

4.1. Généralité sur les composés phénoliques

4.1.1. Définition et localisation des composés phénoliques

L'élément structural de base est un noyau benzoïque auquel sont directement liés un ou plusieurs groupes hydroxyles, libres ou engagés dans une autre fonction chimique (éther, méthylique, ester, sucre...) (Bruneton, 1993).

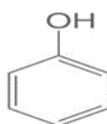


Figure 3 : Formule brute et chimique d'une fonction phénol

Dans la cellule, les composés phénoliques sont essentiellement localisés sous forme soluble dans les vacuoles. Ils peuvent également s'accumuler dans les parois végétales (Robards *et al.*, 1999; Macheix *et al.*, 2003).

4.1.2. Les activités biologiques des polyphénols

Les recherches récentes sur les composés phénoliques en générale et les flavonoïdes en particulier sont très poussées en raison de leurs divers propriétés physiologiques comme : Les activités antiallergiques, anti-atherogénique, anti-inflammatoire, hépato-protective, Antimicrobienne, antivirale, antibactérienne, anticarcinogénique, antihrombotique, cardioprotective (Middleton *et al.*, 2000 ; Ksouri *et al.*, 2007).

5. Activité Antioxydant

L'oxydation est l'un des processus les plus producteurs des radicaux libres dans les aliments et les tissus vivants. Ces radicaux causent des dégradations majeures dans les macromolécules et l'acide nucléique (Bubonja-Sonje *et al.*, 2011).

5.1. Radical libre

Un radical libre est une espèce chimique, molécule, morceau de molécule ou simple atome, capable d'avoir une existence indépendante en contenant un ou plusieurs électrons célibataires (électron non apparié sur une orbitale). Cela lui confère une grande réactivité donc une demi-vie très courte. En effet, ce radical libre aura toujours tendance à remplir son orbitale en captant un électron pour devenir plus stable (Goudable et Favier, 1997).

5.2. Stress oxydatif

Le stress oxydatif est une circonstance anormale qui traverse parfois nos cellules ou un de nos tissus lorsqu'ils sont soumis à un déséquilibre entre la production des radicaux libres ou pro-oxydants et les systèmes de défenses antioxydantes. Ce qui produit des dégâts tissulaires à travers les modifications oxydatives des biomolécules cellulaires (Gammoudia *et al.*, 2013). Comme exemple, l'exposition chronique au stress oxydatif peut favoriser l'apparition de cancers et maladies cardiovasculaires (Favier, 2006 ; Nkhili, 2009).

5.3. Antioxydants et système de défense

Un antioxydant est défini comme une substance qui, ajoutée à faible dose a un produit naturellement oxydable à l'air, est capable de ralentir ou d'inhiber le phénomène d'oxydation. Cette définition peut être élargie et le terme "antioxydant" englobe ainsi toutes les substances qui protègent les systèmes biologiques contre les effets délétères potentiels des processus ou réactions qui engendrent une oxydation excessive (Shimizu H, 2004).

6. Intérêts des feuilles d'olivier pour la santé humaine

Depuis l'antiquité, les feuilles d'olivier sont employées en phytothérapie. A l'époque Grecque, les feuilles ont été utilisées pour désinfecter les blessures cutanées. Les anciens leur attribuaient des vertus antiseptiques et la propriété de combattre toutes sortes d'infections. Comme un antioxydant, l'extrait de feuilles d'olivier protège les vaisseaux sanguins et améliorer la circulation sanguine. Il a été montré qu'il peut être efficace dans la protection du cœur lors d'une l'occlusion coronaire. Il est recommandé aussi pour prévenir et traiter l'hypertension et l'artériosclérose.

Deuxième partie

Etude expérimentale

Chapitre II: Matériel et méthodes

1. Présentation de la zone d'échantillonnage

Les feuilles d'olivier ont été récoltées au niveau de la collection variétale de la station expérimentale ITAFv de Takrietz de la wilaya de Béjaïa le 15 Mars 2022, nous avons réalisées notre travail à université de Bordj Bou Arreridj.

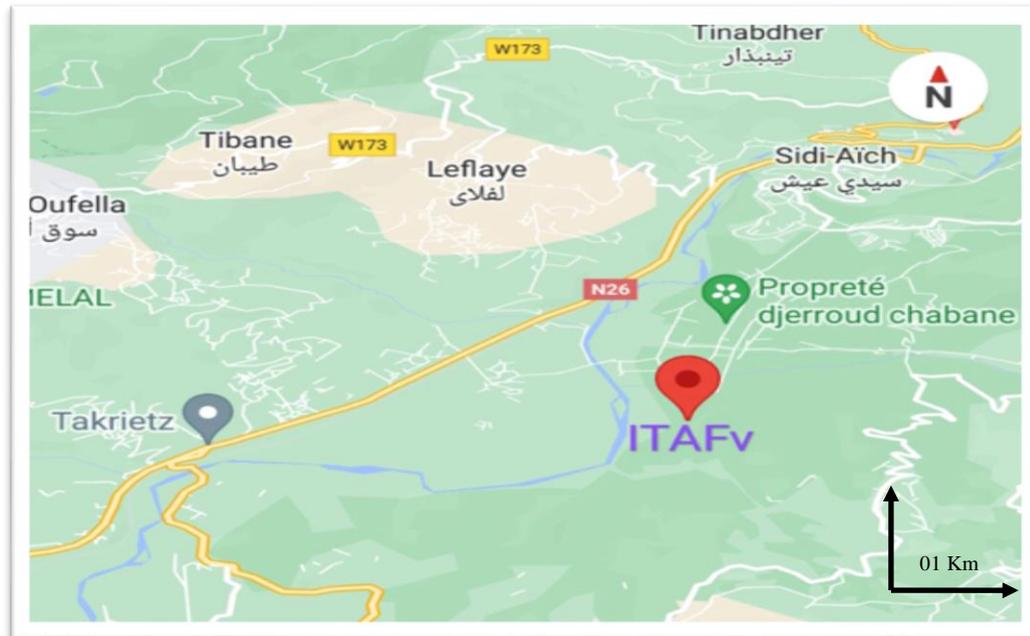


Figure 4 : Localisation géographique de la zone d'échantillonnage

2. Etude morphologique

Dans notre étude nous avons utilisés huit variétés des feuilles d'olivier : *Ferkani* ; *Grosse du Hamma* ; *Ronde de Miliana* ; *Boukaila* ; *Akerma*; *Aguentaou* ; *Bouichret* ; *Bouchouk Lafayette*. Nous avons prélevé trente feuilles adultes de chaque arbre de la partie médiane choisies parmi les plus représentatives à la hauteur de l'observateur. Pour chaque feuille nous avons mesuré la longueur et la largeur à l'aide d'un pied à coulisse. Puis nous avons déterminé les longueurs et les largeurs moyennes des trente feuilles de chaque accession et calculer le rapport longueur/largeur moyen (L/l) (avec L : longueur et l : largeur) afin de déterminer la forme du limbe. De même on a déterminé la courbure longitudinale des feuilles on a aussi calculé des entre nœuds qui se fait sur des rameaux fructifères ce caractère est observé sur 05 rameaux. La méthode suivie dans la caractérisation de nos variétés étudiées est celle proposée dans le catalogue mondial des variétés d'olivier du (COI,2013) et décrite en détails dans l'annexe 01.

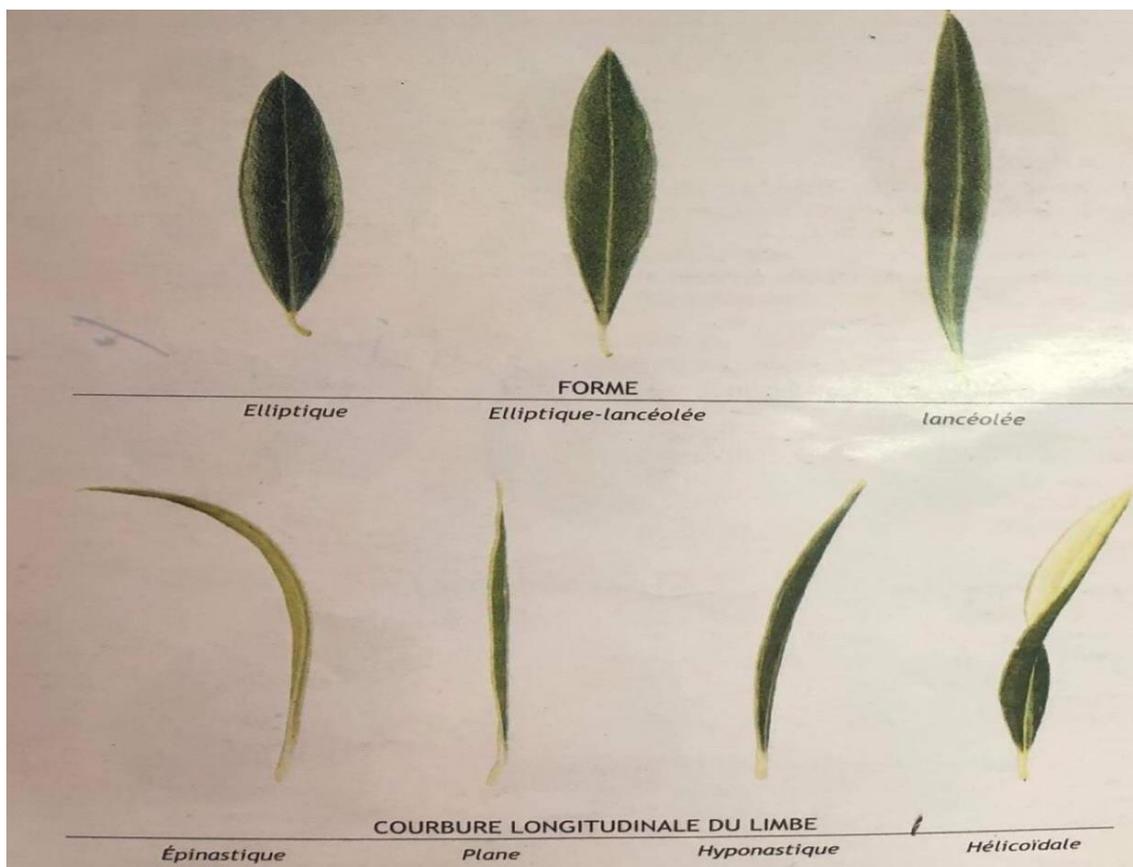


Figure 5 : Caractérisation morphologique selon le catalogue (COI, 2013)

3. Préparation du matériel végétal

Les feuilles de l'olivier var (*Ferkani* ; *Grosse du Hamma* ; *Ronde de Miliana* ; *Boukaila* ; *Akerma* ; *Aguentaou* ; *Bouichret* ; *Bouchouk Lafayette*) ont été séchées à l'ombre et à l'air libre jusqu'à un poids constant. Une fois séchée, la matière végétale a été réduite en poudre à l'aide d'un moulin à café. A l'aide d'un tamis de 0.2 mm, nous avons procédé au tamisage de la poudre que nous avons conservée par la suite dans des flacons et dans un endroit sec.

4. Etude physicochimique

4.1. Taux d'humidité des feuilles

On prend 10 g des feuilles de chaque variété, on les place dans des boîtes pétri préalablement taré, ensuite on les place dans une étuve à 105°C pendant 3h. On laisse les boîtes pétri refroidir et on les pèse. Le pourcentage d'humidité relative au poids est calculé par la formule suivante :

$$H\% = \frac{(\text{Poids } \alpha - \text{Poids } \beta) \times 100\%}{\text{Poids } \alpha}$$

Considérons:

α → Poids de l'échantillon "plante fraîche".

β → Poids de l'échantillon "plante sèche".

H% → Taux d'humidité exprimé en pourcentage.

4.2. Détermination de la teneur en cendre

On met 2g de poudre dans un creuset préalablement taré on place le creuset dans un four à moufle à une température de 800C° pendant 10 heures jusqu'à combustion complète de la matière organique et obtention d'une masse de cendres on laisse refroidir dans un dessiccateur et on pèse. 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: Prises d'essais de la matière

4.3. Détermination de la teneur en matière lipidique

Cette extraction a été effectuée par un appareil de type Soxhlet. L'échantillon solide (poudre des feuilles d'olivier) est pesé (10 g) et placé dans une cartouche de cellulose. L'échantillon est extrait on continue par 250ml de l'éther de pétrole à ébullition 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. Comme seul le solvant peut s'évaporer de nouveau, la matière grasse s'accumule dans le ballon jusqu'à ce que l'extraction soit complète. Une fois l'extraction terminée, l'éther est évaporé, généralement sur un évaporateur rotatif, et la matière grasse est pesée (AOCS, 1990).

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

$$MG(\%) = (P_f - P_i) \times 100 / ME$$

- Pi: Poids du ballon vide.
- Pf : Poids du ballon après évaporation.
- ME: Masse de la prise d'essai.
- MG: Taux de la matière grasse.

5. Préparation des extraits

L'extrait aqueux de ces feuilles a été préparé par la méthode de l'extraction par macération sous agitation. Cette méthode permet d'extraire à froid des constituants contenant dans les feuilles d'olives. Le protocole est comme suit :

5 g de la poudre des feuilles ont été ajoutés dans un volume de 75 ml de solvants éthanol. Après 1.5h, le mélange a été filtré sur papier filtre. Le filtrat est récupéré et le même volume de solvant est ajouté au filtré pour faire une deuxième macération dans les mêmes conditions. Après la deuxième filtration, on mélange les filtrats et on l'évapore à 40°C à l'aide d'un rota vapeur de type BÜCHI. Les extraits obtenus ont été séchés dans une étuve à une température de 40° pendant deux jours pour éliminer le solvant. Les extraits bruts obtenus ont été conservés dans des boîtes pétries en verre étiquetés au réfrigérateur jusqu'à son utilisation (Yaye *et al.*, 2011).



Figure 6 : Etapes de l'extraction des composés phénoliques.

5.1. Calcul du rendement

Le poids de l'extrait sec est déterminé par la différence entre le poids du ballon avec

extrait (après évaporation) et le poids du ballon vide (avant évaporation) (Mohammedi, 2006).

R(%) : Rendement exprimé en%

$$R(\%)=M \times 100/M0$$

- M: Masse en gramme de l'extrait sec résultant.
- M0: Masse en gramme du matériel végétal à traiter.

6. Analyses phytochimique quantitatives

6.1. Dosage des polyphénols totaux

La concentration des phénols totaux a été déterminée par le réactif de Folin-Ciocalteu a été décrit en 1965 par Singleton et Rossi. Depuis, son utilisation s'est largement répandue pour caractériser les extraits végétaux d'origines plus diverses. Le réactif de Folin-Ciocalteu est un acide de couleur jaune constitué par un mélange d'acide phosphotungstique (H₃PW₁₂O₄₀) et d'acide phosphomolybdique (H₃PMO₁₂O₄₀). Il est réduit lors de l'oxydation des phénols, en un mélange d'oxydes bleu de tungstène et de molybdène (Ribéreau, 1968). La coloration produite, dont l'absorption maximum à environ 760-765 nm est proportionnelle aux taux des composés phénoliques oxydés présents dans les extraits végétaux (Boizot et Charpentier, 2006).

Le protocole consiste à mélanger dans des tubes 0.2 ml de chaque extrait avec 1 ml de réactif de Folin (10 fois dilué) en agite le mélange et en le laisse 5 min, on ajoute 800 µl de solution de Na₂CO₃. Dans une température ambiante et dans l'obscurité on incube tous les tubes pendant 02 h après on fait une lecture du mélange bleu obtenu à une absorbance de 765 nm. On répète les tests trois fois dans les mêmes conditions.

On utilise l'acide gallique comme un standard pour préparer une gamme d'étalonnage.

L'équation suivante de la courbe $y = 0,006x + 0,071$ ($R^2 = 0,984$) a été utiliser.

Les résultats obtenus ont été exprimés en milligramme d'équivalent d'acide gallique (EAG)/g d'extrait sec.

6.2. Dosage des flavonoïdes

La formation d'une liaison covalente entre le trichlorure groupements hydroxyyles

(OH) des flavonoïdes produit un complexe de couleur jaune ayant une absorbance maximale à 430nm (**Rezzaghi, 2012**).

Le protocole de dosage consiste à mélanger dans des tubes 01ml de chaque extrait avec 01ml de la solution d' AlCl_3 , on agite le mélange. Dans l'obscurité on incube tous les échantillons pendant 01h. On mesure l'absorbance à 430 nm. On répète les tests 03 fois dans les mêmes conditions.

On utilisant le quercétine pour préparer une gamme d'étalonnage, l'équation suivante de la courbe $y = 0,033x + 0,026$ ($R^2 = 0,994$) a été utiliser.

Les résultats obtenus ont été exprimés en milligramme d'équivalent de quercétine (EQ)/g d'extrait sec.

6.3. Dosage des tanins condensés

Ce sont des polyphénols polaires d'origine végétale (**Berthod et al., 1999**). Ces substance ayant la propriété de tanner la peau, c'est-à-dire de la rendre imputrescible. Ceci s'explique par la création de liaisons entre les molécules de tanins et les fibres de collagène de la peau.

Le dosage des tanins a été effectué par la méthode de la vanilline en milieu acide, il est basé sur la capacité de la vanilline à réagir avec les unités de tanins condensés en présence d'acide pour produire un complexe coloré. La réactivité de la vanilline avec les tanins n'implique que la première unité du polymère (**Ba et al., 2010**).

Le protocole consiste à mélanger 01 ml d'extrait avec 01 ml de la solution de vanilline et 1.5ml d' HCl , on agite le mélange, dans l'obscurité on incube les tubes continent le mélange pendant 15 min on mesure l'absorbance à 500nm. On répète les tests 03 fois dans les mêmes conditions.

On utilise catéchine pour préparer une gamme d'étalonnage. Les résultats obtenus ont été exprimés en microgramme équivalent de catéchine (EC) par gramme de matière sèche ($\mu\text{gEC.g}^{-1}$ MS).

6.4. Extractions et dosage des caroténoïdes

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 (Rodriguez-Amaya, 2001).

Le dosage et l'extraction des caroténoïde a été effectuée par la technique de (Sass-Kisset *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), on agite le mélange 15 min, le mélange sera mis dans une centrifugeuse qui tourneras à 4500 tour/min pendant 15 min. On récupère la partie hexadique qui contient les pigments et dans les mêmes conditions on met le culot à une deuxième extraction. On mélange les deux phases hexadiques puis on mesure l'absorbance à 450 nm.

Les résultats obtenus ont été exprimés en mg équivalent de β -carotène par milligramme de matière végétale sèche.

6.5. Dosage des pigments chlorophylliens

Les teneurs en β -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 hexane on agite le mélange pendant une minute puis le mélange est filtré à travers un papier Wattman. On mesure l'absorbance des filtras à différentes longueurs d'ondes: 453nm, 505nm, 645nm et 663nm.

La teneur en pigments est calculée suivant les équations indiquées ci-dessous et les résultats sont exprimés en milligramme de chlorophylle, caroténoïdes ou β -carotène/g d'extrait sec.

Calcule:

- β -carotène (mg/100ml) = $0,216 \times A_{663} - 1,22 \times A_{645} - 0,304 \times A_{505} + 0,452 \times A_{453}$.
- Lycopène (mg/100ml) = $-0,0458 \times A_{663} + 0,204 \times A_{645} - 0,372 \times A_{505} + 0,0806 \times A_{453}$.

- Chlorophylle a (mg/100ml) = $0,999 \times A663 - 0,0989 \times A645$.
- Chlorophylle b (mg/100 ml) = $-0,328 \times A663 + 1,77 \times A645$.

7. Détermination de pouvoir antioxydant du composé phénolique

7.1. Piégeage du radical libre DPPH

L'évaluation de l'aptitude du composé (extrait) à piéger des radicaux libres consiste donc à mesurer sa capacité à piéger les radicaux libres et donc à ralentir ou inhiber la création de radicaux libres (Hemmami et Guezei, 2013). Les tests proposés pour la mise en évidence du pouvoir antioxydant et anti-radicalaire de nos extraits phénoliques ont été réalisés par le test DPPH.

Le DPPH (2,2'-diphényl-1-picrylhydrazyl) de couleur violette vire au jaune en présence de capteurs des radicaux libres, et se réduit en 2,2'-diphényl-1-picrylhydrazine. Ceci permet de suivre la cinétique de décoloration à 517 nm.

Un volume de 100 µl des solutions des extraits ou de standard acide ascorbique, 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 négatif est préparé en remplaçant l'échantillon par le méthanol, le blanc contient le méthanol et l'échantillon (Sanchez et al., 1998).

L'IC₅₀ est la concentration de l'acide ascorbique ou de l'extrait qui peut réduire 50% du DPPH, selon (Mansouri et al., 2005). L'IC₅₀ 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 :

$$\% \text{ d'activité antioxydante} = \frac{[\text{Abs Contrôle} - \text{Abs Echantillon}] \times 100}{\text{Abs contrôle}}$$

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.

7.2. Capacité antioxydante totale (TAC)

La capacité antioxydant totale (TAC) 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 (VI) présent sous la forme d'ions molybdate MoO_4^{2-} à molybdène Mo (V) MoO^{2+} en présence de l'extrait pour former un complexe vert de phosphate/Mo (V) à pH acide (Benhamou, 2012).

Le protocole consiste à mélanger dans des tubes à essais un volume de 0.3 ml de chaque extrait avec 03 ml de solution qui contient 0.6 mM d'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 on utilise l'acide ascorbique comme un contrôle.

Les résultats obtenus sont exprimés en microgrammes (μg) équivalent d'acide ascorbique par milligramme d'extrait sec ($\mu\text{gEAA}/\text{mgES}$).

8. Analyses statistiques

Les résultats, présentés sous forme des courbes ou des histogrammes ou des tableaux, ces derniers ont été réalisés par le logiciel Excel 2010. Les résultats des tests effectués sont exprimés en moyenne \pm écart-type SD. Les valeurs de $p \leq 0.05$ sont considérées statistiquement significatives.

Chapitre III : Résultats et discussion

1. Résultats et discussion des caractérisations morphologiques

Tableau 1 : Les résultats de l'étude morphologique des huit feuilles variétés étudiées

Critère étudié	Longueur (L cm)	Largeur (L cm)	L/l	Forme de limbe	Courbure longitudinale du limbe	Longueurs des entre nœuds	Boutons floraux
Ronde de Miliana	4,09±0,08	1.27±0.08	3.22	Elliptique	Plan	1.22 Moyenne	Tardive
Akerma	4.06±0,09	1.17±0.09	3.47	Elliptique	Plan	0.47 Courte	Précoce
Grosse du Hamma	6,02±0,03	0.84±0.12	7.16	Lancéolée	Plan	0.70 Courte	Précoce
Aguentaou	5,11±0,27	0.82±0.02	6.23	Lancéolée	Plan	0.81 Courte	Précoce
Bouichret	6,87±0,66	1.63±0.27	4.21	Elliptique lancéolée	Plan	0.78 Courte	Précoce
Bouchouk Lafayette	4.83±0,64	1.07±0.09	4.51	Elliptique lancéolée	Plan	0.73 Courte	Précoce
Boukaila	3,43±0,47	0.85±0.05	4.03	Elliptique lancéolée	Hyponastique	1.22 Moyenne	Précoce
Ferkani	4,6±0,23	1.12±0.04	4.10	Elliptique lancéolée	Plan	1.40 Moyenne	Précoce

L'analyse des résultats illustrés dans tableau 1 révèle l'existence d'une variabilité entre les huit variétés de l'olivier.

Nous remarquons une différence entre les valeurs de rapport longueur et largeur des feuilles pour les différentes variétés. Les variétés *Bouichret* ; *Bouchouk Lafayette* ; *Ferkani* et *Boukaila* présentent une ressemblance dans la forme de limbe de côté et d'autres les variétés *Akerma* et *Ronde de Miliana* ont la même forme aussi que *Aguenaou* et *Grosse du Hamma*.

Nous remarquons aussi que les variétés *Bouichret* ; *Bouchouk Lafayette* ; *Ferkani* ; *Akerma* ; *Ronde de Miliana* ; *Aguenaou* et *Grosse du Hamma* ont la même courbure longitudinale du limbe par contre la variété *Boukaila* est différente.

Pour ce qui concerne les caractères de l'inflorescence, longueur des entre nœuds est courte chez les variétés *Akerma*, *Grosse du Hamma*, *Aguenaou*, *Bouichret* ; *Bouchouk Lafayette* et moyen chez *Ferkani* , *Boukaila*, *Ronde de Miliana*.

La variété *Ronde de Miliana* est tardive par rapport le reste des variétés qui sont précoces.

Ces résultats sont concordantes avec celles obtenues par (Mendil et al., 2006). Des études ont montré que la description morphologique soient réalisées dans des conditions d'échantillonnage et d'observations uniformes pour permettre de faire la part entre les caractéristiques morphologiques stables de chaque variété et les modifications provisoires qui peuvent survenir suite à des variations très significatives des conditions climatiques.

2. Résultats de l'étude physicochimique

2.1. Teneur en eau des feuilles fraîches des variétés étudiées

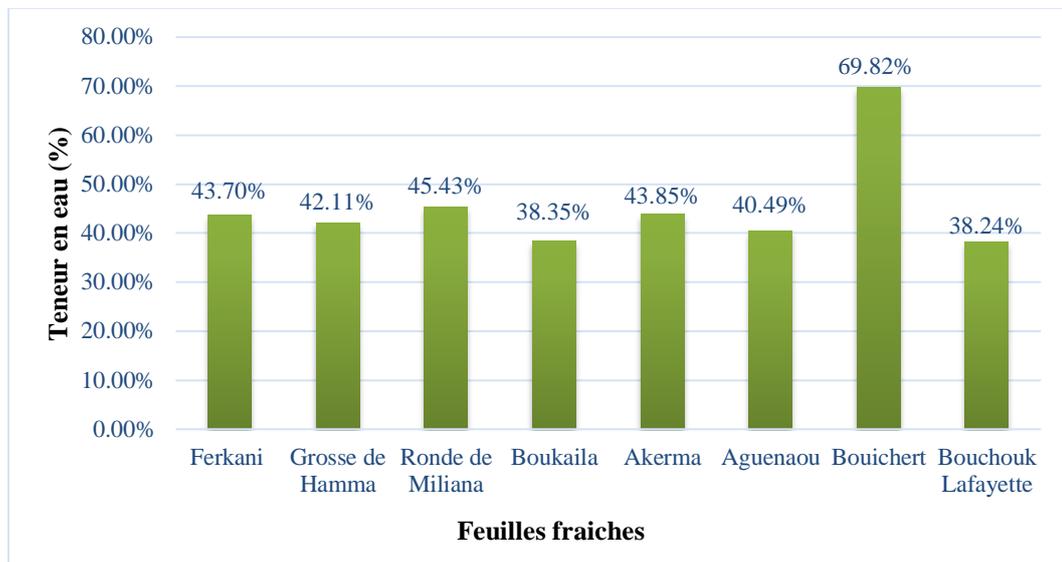


Figure 7: Présentation de taux d'humidité des feuilles fraîches des variétés étudiées.

Les analyses ont révélés que les feuilles fraîchement récoltées présentent une teneur importante en eau, on observe que la variété *Bouichret* présente le taux le plus élevé de l'ordre de 69.82 %. Par ailleurs, la valeur minimale est remarquée chez la variété *Bouchouk Lafayette* qui est de l'ordre de 38.24%.

Ces valeurs sont en concordances avec celles obtenues par (Boudhioua et al., 2008) pour des feuilles d'oliviers des variétés: (*Chemlali, Chétoui, Chemchali et Zarrazi*) en Tunisie.

2.2. Détermination de Taux de cendre

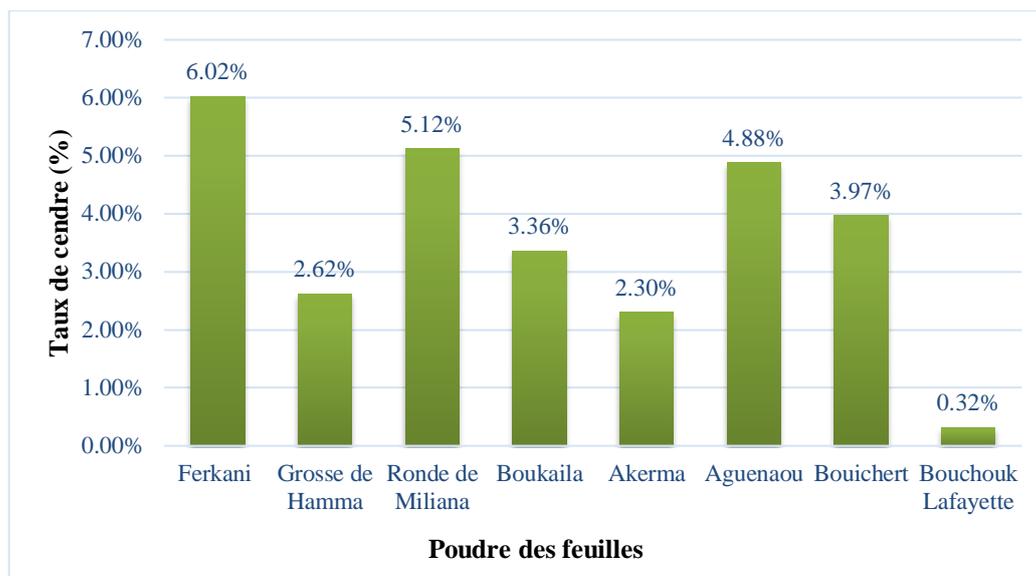


Figure 8 : Présentation des taux de cendre de la poudre des feuilles des variétés d'olivier étudiées

Ces résultats montrent une variation remarquable entre les huit variétés de l'olivier (*Ferkani* ; *Grosse de Hamma* ; *Ronde de Miliana* ; *Boukaila* ; *Akerma* ; *Aguentaou* ; *Bouichert* ; *Bouchouk Lafayette*).

A la lumière des résultats obtenus, nous pouvons dire que le pourcentage des sels minéraux des huit variétés est convergent avec la variété *Ferkani* qui présente le pourcentage le plus élevé 6.02% et *Bouchouk Lafayette* le plus faible 0.32%.

2.3. Teneur en matière grasse

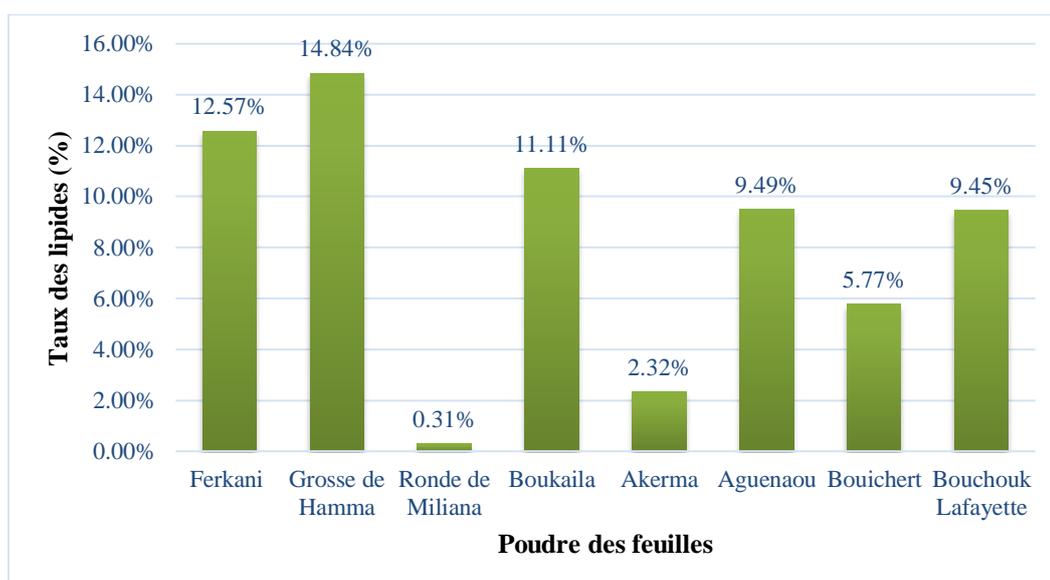


Figure 9 : Présentation des taux des lipides dans la poudre des feuilles d'olivier.

Les valeurs de (Fig.09) montrent que la teneur maximale en lipides dans les feuilles (14.84 % MG) présentée chez *Grosse du Hamma* par contre la teneur minimale (0.31% MG) chez *Ronde de Miliana* par rapport les autres variétés.

3. Résultats de l'étude phytochimique

3.1. Rendements d'extraction par macération

L'extraction par macération de 5g de feuilles broyées des huit variétés par un seul solvant (éthanol 70 %) a permis de récupérer des résidus bruts sous forme poudre de couleur marron, avec des rendements variables de 40% à 26%.

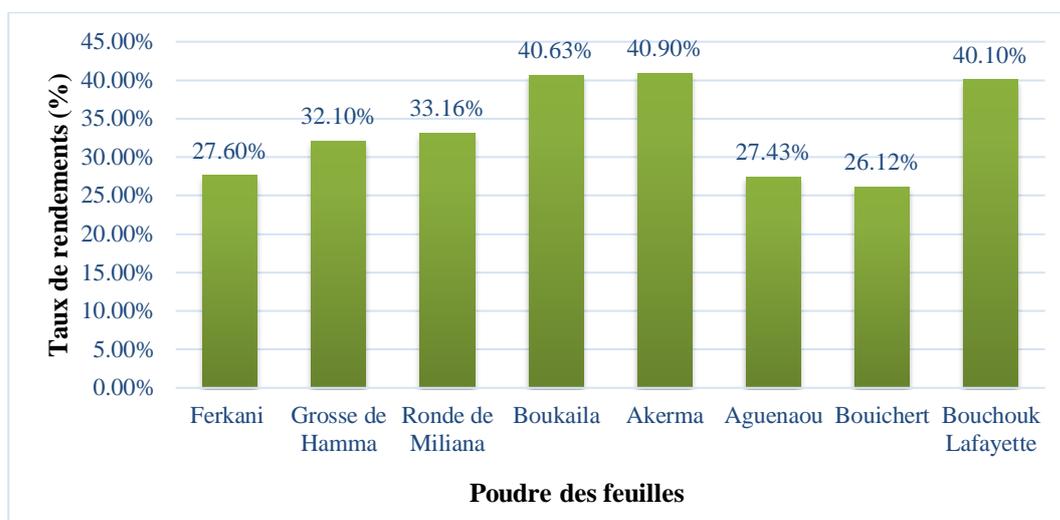


Figure 10 : Présentation des rendements d'extraction par macération de la poudre des feuilles des variétés d'olivier étudiées

D'après les résultats obtenus et qui sont résumés dans l'histogramme ci-dessus (Fig.10) nous remarquons que le plus fort rendement revient à la variété *Akerma* avec une valeur maximale représentée 40.90%, et que le plus faible rendement revient à la variété *Bouichert* avec une valeur minimale 26.12%.

Cette disparité au niveau des résultats pourrait être due principalement au paramètre variétal. De plus, la période et le lieu de récolte influencent le rendement d'extraction. Des études ont rapporté que les hauts rendements sont habituellement obtenus avec l'éthanol et le méthanol et leur mélange avec l'eau. (Addab et al., 2020).

3.2. Teneur en polyphénols totaux

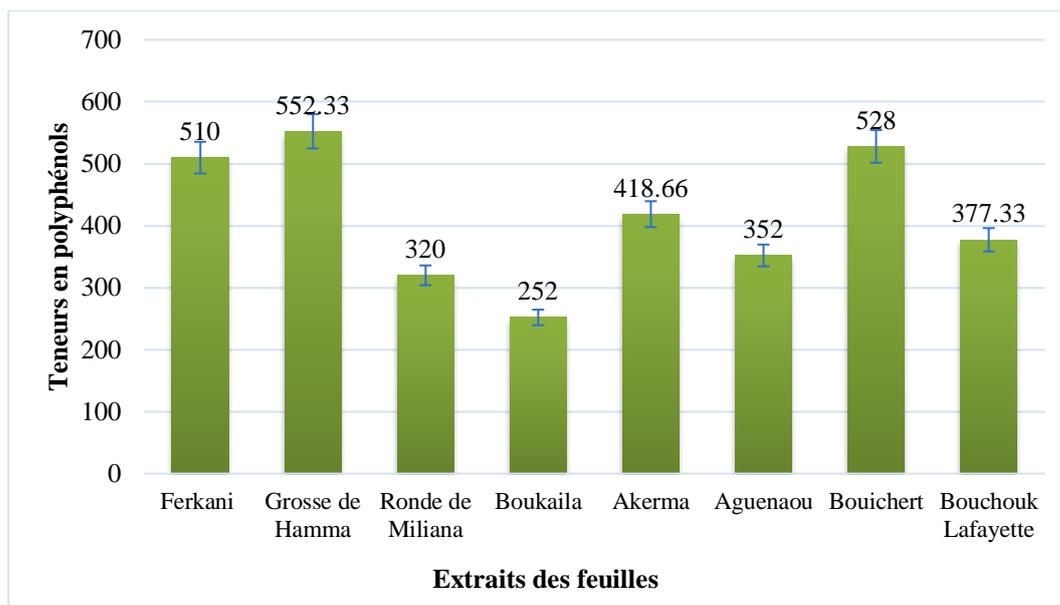


Figure 11 : Présentation des teneurs en polyphénols des extraits des feuilles des variétés d'olivier étudiées.

Dans le présent travail, dosage des polyphénols a été réalisé par la méthode utilisant le réactif de Folin-Ciocalteu, une méthode qui satisfait aux critères de faisabilité et de reproductibilité, de la disponibilité du réactif de Folin et elle est bien standardisée.

Les polyphénols totaux dans ces extraits sont dosés selon la méthode de Folin-Ciocalteu utilisant l'acide gallique comme un composé phénolique standard.

L'analyse quantitative des polyphénols est déterminée à partir de l'équation de la régression linéaire de la courbe d'étalonnage présentée dans (Annexe 02) exprimée en μg équivalent d'acide gallique par mg de l'extrait sèche (μg EAG/mg ES).

Les résultats ont montré que la teneur la plus élevée est celle de la variété *Grosse du Hamma* ($552.33 \pm 0.94 \mu\text{g}$ EAG/mg ES) et la plus faible est celle de variété *Boukaila* ($252 \pm 1.41 \mu\text{g}$ EAG/mg ES).

(Faten et al., 2013), ont réalisé des dosages quantitatifs de l'extrait des feuilles de l'olivier de deux variétés *Chemlali* et *Nebjmel* en Tunisie, ils ont montré que la teneur en polyphénols totaux des feuilles de *Chemlali* qui varie de 219.85 en octobre à 464.27 mg/100 g en janvier est supérieure à celle de la variété de

Nebjmel qui varie de 197.60 en octobre à 270.53 mg/100 g en janvier. Dans notre étude la récolte des feuilles des huit variétés a été réalisée au mois de mars, ce qui confirme probablement que le bon moment de récolte des feuilles d'olivier, montrant la richesse de nos variétés en polyphénols totaux. Cette variation de la teneur en polyphénols peut également dépendre de la région géographique de récolte, le mode de séchage, le temps, le type de solvant d'extraction et les conditions de stockage (Naziha et al., 2020).

3.3. Teneur en flavonoïdes totaux

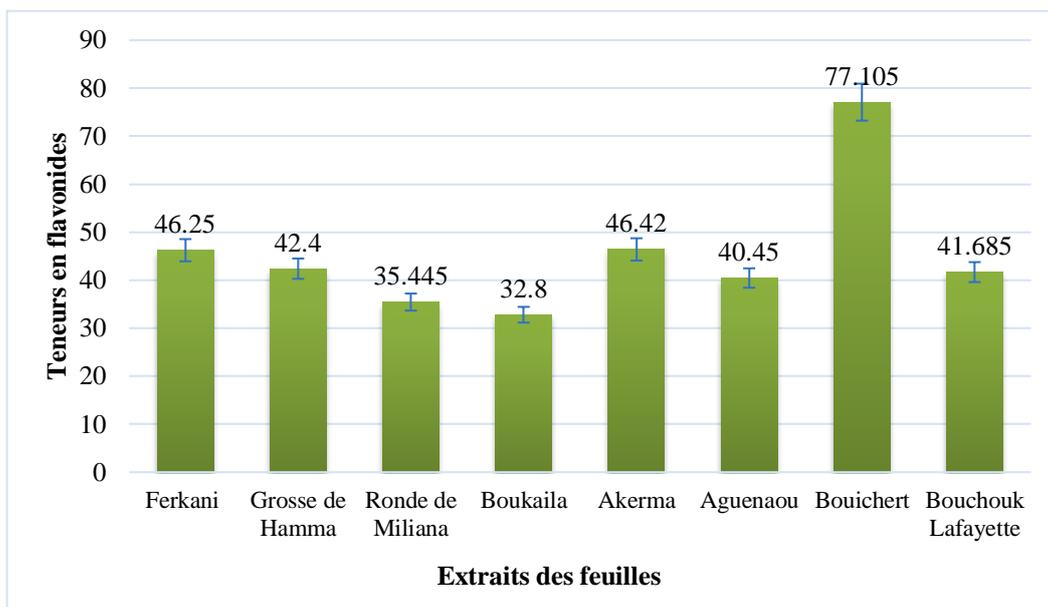


Figure 12 : Présentation des teneurs en flavonoïdes des extraits des feuilles des variétés d'olivier étudiées.

L'analyse quantitative des flavonoïdes est déterminée à partir de l'équation de la régression linéaire de la courbe d'étalonnage présentée dans (annexe 02) exprimée en (mg EQ/g ES) d'extrait sec.

Les résultats obtenus ont montré que la teneur la plus élevée est celle de la variété *Bouichret* (77.105 ± 0.14 mg EQ/g ES) et la plus faible est celle de variété *Boukaila* (32.68 ± 0.28 mg EQ/g ES).

Les résultats des teneurs en flavonoïdes sont en accord avec plusieurs travaux, (Sheikh et Gabr, 2016) également ont trouvé que la teneur en flavonoïdes dans les feuilles de l'olivier varie selon la méthode d'extraction, et la concentration de solvant, ils ont trouvé (25.51 mg EQ/g MS), ces résultats sont inférieurs à nos résultats, ceci peut être expliqué par le choix des variétés d'études.

3.4. Teneur en pigments chlorophylliens

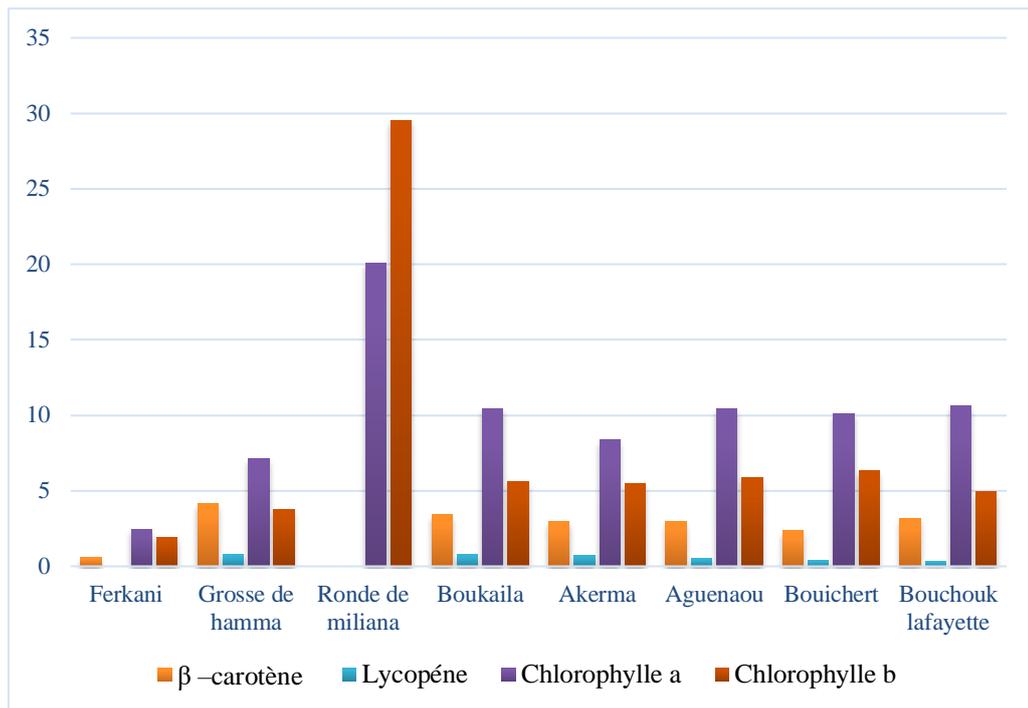


Figure 13 : Concentration en pigments chlorophylliens des extraits des feuilles des variétés d’oliviers étudiées.

Les résultats de la (Fig.13) montrent que *Ronde de Miliana* est riche en chlorophylles (a-b) avec des valeurs de 20.10 mg et 29.53mg, et la variété *Grosse du Hamma* présente la teneur la plus élevée en β carotène 4.13 mg et lycopène 0.80mg.

3.5. Teneur en tanins condensés

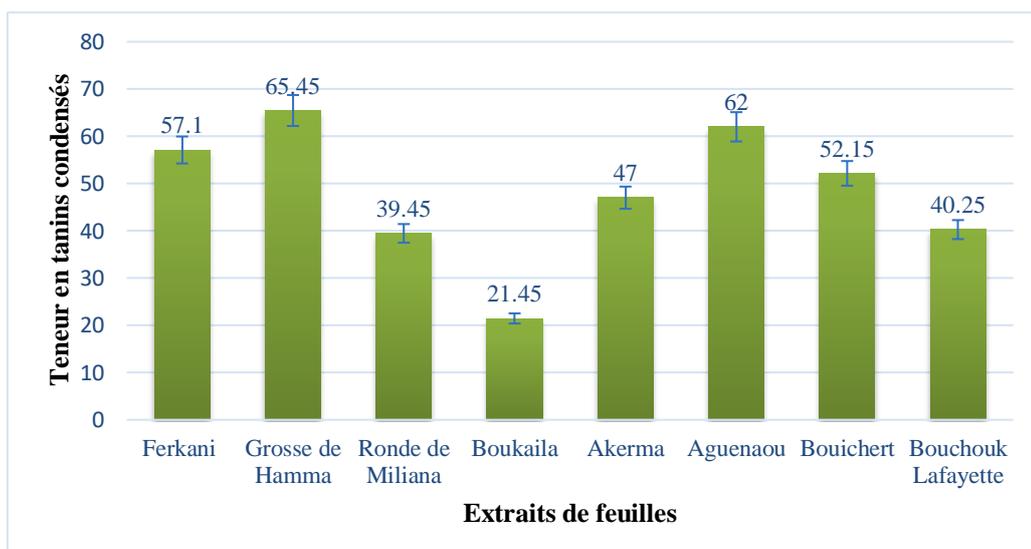


Figure 14 : Présentation des teneurs en tanins condensés des extraits des feuilles des variétés d’olivier étudiées.

L'analyse quantitative des tanins condensés est déterminée à partir de l'équation de la régression linéaire de la courbe d'étalonnage présentée dans (annexe 02) exprimée ($\mu\text{g EC.g}^{-1}\text{ MS}$).

Les résultats montrent que la variété *Grosse du Hamma* présente la teneur la plus élevée en tanins condensés ($65.45 \mu\text{g EC.g}^{-1}\text{ MS} \pm 0.070$) et la variété *Boukaila* présente la teneur la plus faible ($21.45 \mu\text{g EC.g}^{-1}\text{ MS} \pm 0.006$).

Les résultats obtenus pour les teneurs en tanin chez les feuilles sont presque identiques à celle trouvée en par (Himour, 2018) (20.06 à $51.67 \mu\text{g/mg}$).

3.6. Teneur en caroténoïdes

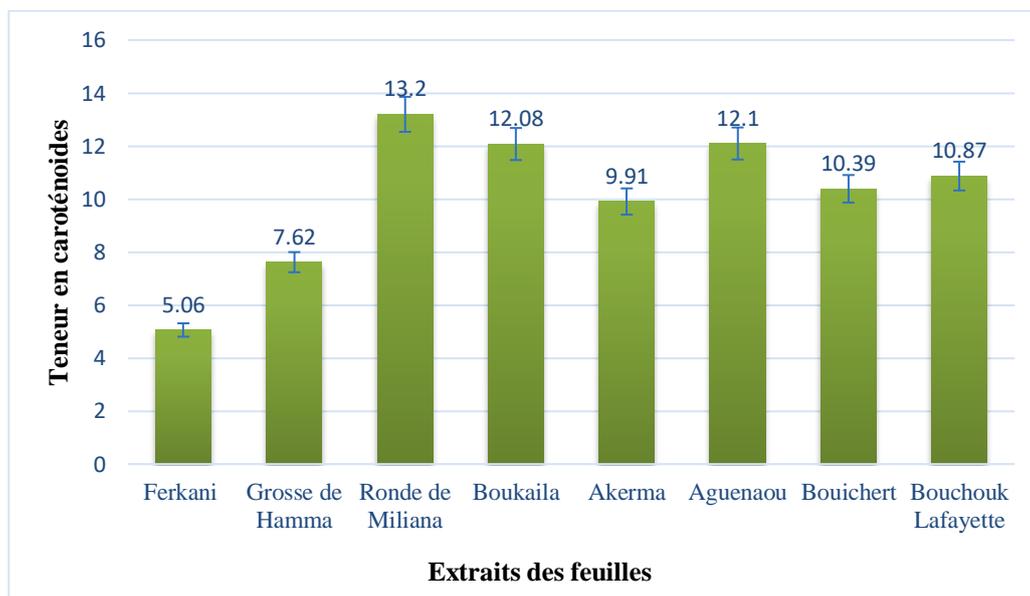


Figure 15 : Présentation des teneurs en caroténoïdes des variétés étudiées.

Cette analyse montre que la variété *Ronde de Miliana* présente la teneur la plus élevée en caroténoïdes ($13.2 \text{ mg E}\beta\text{-C /g MS}$) et la variété *Ferkani* présente la teneur la plus faible ($5.06 \text{ mg E}\beta\text{-C /g MS}$).

4. Evaluation de l'activité antioxydante

De nombreuses méthodes qui sont différentes sur le plan de leurs principes d'analyse et les conditions expérimentales et les antioxydants ont des contributions différentes au potentiel antioxydant total (Wojdyło *et al.*, 2007). Pour cette raison l'utilisation de plusieurs tests antioxydants complémentaires est utile afin d'évaluer le potentiel antioxydant des extraits (Ksouri *et al.*, 2009). Dans ce travail deux tests sont réalisés pour évaluer l'activité antioxydante des feuilles d'olivier étudiées à savoir : DPPH, TAC.

4.1. Activité de piégeage du radical libre DPPH

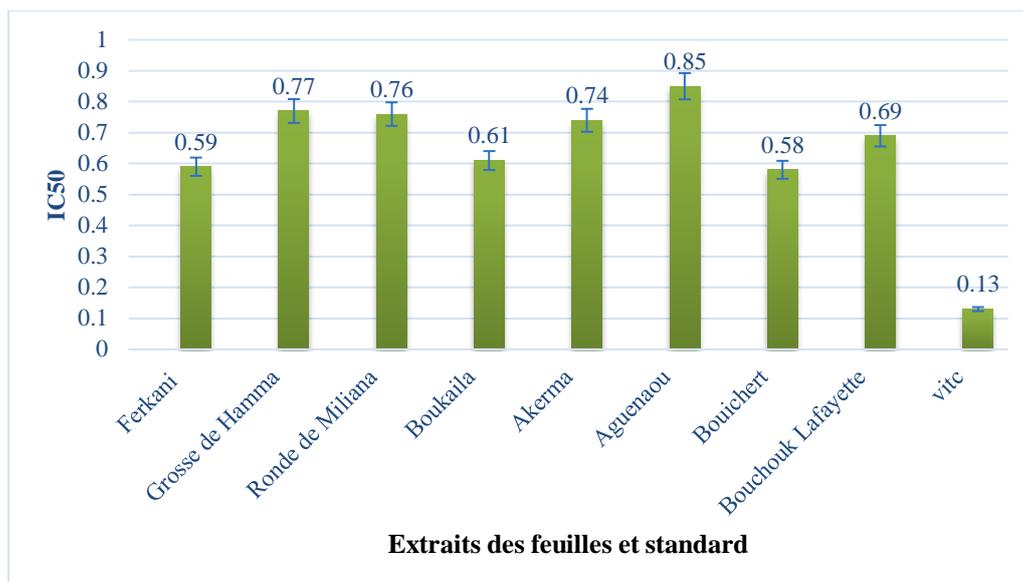


Figure 16 : Activité scavenger des différents extraits d'olivier étudiés à l'égard du radical DPPH.

D'après les résultats mentionnés dans l'histogramme on remarque les variétés *Bouichret* et *Ferkani* ont montré une forte activité antioxydante vis à vis du radical DPPH avec une valeur de $(0.58 \pm 0.8 \text{ mg/ml})$ et $(0.59 \pm 0.98 \text{ mg/ml})$ respectivement par rapport au à IC50 obtenus par Vitec, (0.13 mg/ml) utilisée comme molécule de référence.

Dans une autre étude réalisée par (**Kabbash et al., 2019**), ont trouvé que la capacité anti radicalaire de l'extrait méthanolique des feuilles d'olivier de la variété *Koroneiki* en Egypte est $IC_{50}(86,56 \pm 0,39 \text{ mg/ml})$ pour l'extrait d'automne, alors que pour l'extrait de printemps, il était trouvé à $IC_{50} (90,09 \pm 1,18 \text{ mg/ml})$, ces résultats sont inférieures à celle trouvée dans la présente étude. D'après (**hayouni et al., 2007**) la nature du solvant est l'un des paramètres les plus susceptibles influencer le taux d'extraction et affecter ainsi l'activité antioxydante des extraits.

4.2. Activité antioxydant total (TAC)

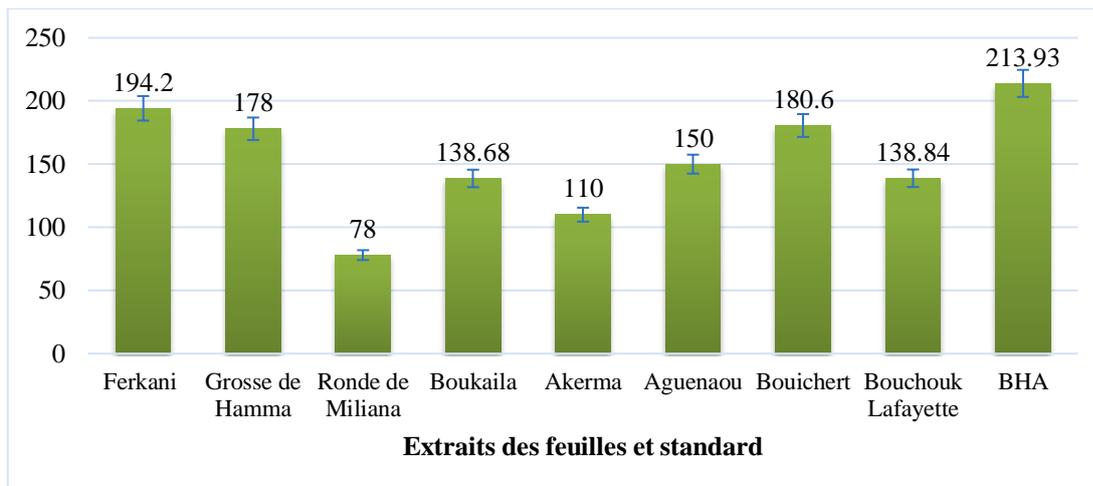


Figure 17 : Présentation de la capacité antioxydante totale des extraits des feuilles des variétés d'olivier étudiées.

La capacité antioxydante totale des extraits étudiés est estimée à partir de l'équation de courbe d'étalonnage de l'acide ascorbique ($y = 0,005x - 0,068$) (annexe 02).

La variété *Ferkani* présente la capacité la plus forte (194.2 ± 0.75 mg EAA/g), et la capacité la plus faible est celle de la variété *Ronde de Miliana* (78 ± 0.35 mg EAA/g) par rapport au BHA ($213,93 \pm 1,85$).

CONCLUSION

Conclusion

L'olivier est très répondeur en Algérie et largement utilisé par les populations locales. Les propriétés médicinales de l'olivier sont surtout attribuées aux feuilles. Dans le cadre de la valorisation des ressources naturelles, nous avons essayé dans cette étude de contribuer à la connaissance de certains effets biologiques des feuilles de l'olivier.

La présente étude a été entreprise pour valider les différences morphologiques et biochimiques et phytochimique entre les différentes variétés de l'olivier (*Olea europaea L.*) dans huit variétés : *Ferkani* ; *Grosse du Hamma* ; *Ronde de Miliana* ; *Boukaila* ; *Akerma* ; *Aguentaou* ; *Bouichret* ; *Bouchouk Lafayette* cultivées dans collection variétale de l'ITAFv à Takrietz (Béjaïa).

A la lumière des résultats obtenus dans ce mémoire nous avons conclu que :

La caractérisation morphologique sur la base des paramètres quantitatifs des feuilles a montré une nette différence intervariétale en termes des longueurs, largeurs ainsi qu'il existe une variation dans la forme de limbe entre ces variétés.

Les résultats de taux d'humidité des feuilles d'olivier montrent une variation remarquable entre les huit variétés d'olivier. En comparant la teneur en eau des huit variétés on observe que la variété *Bouichret* présente une dominance dans les valeurs moyennes de teneur en eau des feuilles. Et pour le taux de cendre on a remarqué que la variété *Ferkani* présente une teneur élevée.

Les résultats de l'étude physicochimique ont révélé existence d'une différence très importante entre les huit variétés, dans la teneur en composant de métabolites primaire. La variété la plus riche en lipides été la variété *Grosse du Hamma* 14.84 % MG.

L'extraction des composés phénoliques par macération éthanol(70 %) a permis de montrer que les feuilles d'olivier sont riches en composés phénoliques avec un rendement variable entre (26% à 40%) qui est important par rapport à d'autres travaux similaires.

L'estimation quantitative des polyphénols totaux contenus dans les extraits a montré que *Grosse du Hamma* donne la teneur la plus élevée ($552.33 \pm 0.94 \mu\text{g}$ EAG/mg ES). En parallèle la méthode colorimétrique du chlorure d'aluminium d' AlCl_3 , nous a permis de confirmer que nos extraits contiennent une teneur importante en flavonoïde dont la teneur la plus forte est celle de *Bouichret* ($77.105 \pm 0.14 \text{mg}$ EQ/g ES). On note aussi la présence des tanins, des caroténoïdes et des pigments chlorophylliens avec des teneurs presque convergentes.

Les extraits éthanoliques des feuilles de huit variétés d'olivier ont une activité antioxydante importante et ils sont capables de piéger le radical DPPH. Les valeurs de IC50 sont extrêmement diverses, chez les variétés *Bouichret* et *Ferkani* ont montré une activité antioxydante importante. Aussi nous avons constaté que la variété *Ferkani* avait la teneur la plus élevée en activité antioxydante totale TAC (194.2 mg EAA/g).

En fin, l'ensemble de ces résultats a permis d'évaluer la richesse des feuilles d'*Olea europea L.* en substances chimiques et qui pourraient représenter une nouvelle source potentielle de molécules bioactives dans le domaine thérapeutique.

Les résultats obtenus lors de cette étude sont intéressants, mais des études complémentaires sont nécessaires.

Il est souhaitable de compléter et d'approfondir ce travail par :

- Des études in vivo qui seront souhaitables pour l'évaluation des activités anticoagulantes, antiplaquettaires, antioxydante et antibactériennes des extraits polyphénoliques des feuilles d'olivier.
- Utilisation d'autres solvants de différentes polarités comme : le méthanol, l'acétone et l'acétate.
- Évaluation de l'effet anti hyperglycémique des feuilles de l'olivier.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

Addab, Y., Kini, M.K., Courtois, B., Savan, A., Ludwig, A., Bozzolo, N., Scheu, C., Dehm, G. and Chatain, D., 2020. Microstructure evolution and thermal stability of equiatomic CoCrFeNi films on (0001) α -Al₂O₃. *Acta Materialia*, 200, pp.908-921.

Amouritti M et Comet G.1985. Le livre de l'olivier. Ed. Edi sud.

Argenson C., Regis S., Jourdain J.M. and Vaysse P. 1999. L'olivier.Eds .Centre technique interprofessionnel des fruits et légume (Ctifl), Paris, pp .204.

AOCS. (1990). Official Methods and Recommended Practices. 4th Edition, American Oil Chemists Society, Champaign. II.

Ba K., Emmanuel T., Jacqueline D., Ndiaga C. & 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.

Beck J.S., Danks F. 1983. Détermination Del ombral de tratamientos para la moscadelolivo (*Bactroceraoleae*Gmel, Diptera, Tephritidae) en olivardestinado a la producción de aceite. Bol.Sanid. VegetalPlagas Vol. 21 n° 4, 1995. P. 577-588.

Benhammou, N., 2012. Activité antioxydante des extraits des composés phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien. *Université Abou Bakr Belkaïd-Tlemcen, Algérie: Thèse de Doctorat, 30.*

Berthod (Ed.). 1999. Comprehensive Analytical Chemistry, Vol. 38, pp. xix–xx, Elsevier, Amsterdam.

Bisignano, G., Tomaino, A., Cascio, RL, Crisafi, G., Uccella, N., & Saija, A. 1999. Sur l'activité antimicrobienne in vitro de l'oleuropéine et de l'hydroxytyrosol. *Journal de pharmacie et de pharmacologie*, 51 (8), 971-974.

Boucher, Ch., Yves, D., chaux, D et Nestlé, S. 2011. Guide des arbres et arbustes de méditerranée. Paris, 291p.

Boudhioua, N, Slimen IB, Bahloul N, Kechaou N. 2008. Etude du séchage par infrarouge de feuilles d'olivier d'origine tunisienne. *Revue des Energies Renouvelables SMSTS'Alger*: 111-116.

Bubonja-Sonje M, Giacometti J, Abram M. 2011. Antioxidant and anti listeriala ctivity of olive oil, cocoa and rosemary extract polyphenols. *Food Chemistry*, 127.p 1821–1827.

Burnie, G., Forrester, S., Greig, D., & Guest, S. Botanica. 2006. Encyclopédie de botanique et d'horticulture. Menges, Paris.

C.O.I., 2013. International Olive Council. Caractéristiques de la composition des huiles d'olives. T. 15 / Doc n° 23.

Chouaki S ; Bessedik F ; Chebouti A ; Maamri F ; Oumata S ; Kheldoun S ; Hamana M.F ; Douzene M ; Bellah F et Kheldoun A. 2006. Deuxième rapport national sur l'état des ressources phylogénétiques. INRA Algérie/ juin 2006. Pp : 74-75.

Chevallier A. 2001. Encyclopédie des plants médicinale : identification, préparation, soins.p.6.

Eman M., Kabbasha ., Iriny M., Ayoubb ., Zeinab T. Abdel-Shakoura ., Sherweit H. El-Ahmady. 2019. Archives of Pharmaceutical Sciences Ain ShamsUniversity 2019; Vol. 3(1):99-105.

Fabbri, A., & Benelli, C. 2000. Article de revue Induction et différenciation des bourgeons floraux chez l'olivier. *Le Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 75 (2), 131-141.

Favier, A. (2006, November). Stress oxydant et pathologies humaines. In *Annales pharmaceutiques françaises* (Vol. 64, No. 6, pp. 390-396). Elsevier Masson.

Faten Brahmi., BelighMechri., MadihaDhibi., Mohamed Hammami. 2013. Variations in phenolic compounds and antiradical scavenging activity of *Olea europaea* leaves and fruits extracts collected in two different seasons. *Industrial Crops and Products*.49: 256–264

Fournet, A., Hocquemiller, R., Roblot, F., Cavé, A., Richomme, P., & Bruneton, J. 1993. Les chimanines, nouvelles quinoléines substituées en 2, isolées d'une plante bolivienne antiparasitaire : Galipea Longiflora. Journal des produits naturels , 56 (9), 1547-1552.

Gammoudia, A. Dandanaa, H. Chaheda, S. Ferchichia, S. Ernezb, A. Mileda. 2013. Évaluation des paramètres du stress oxydant chez des patients coronariens. Immuno-analyse et biologie spécialisée ,p 39–42.

Ghedira, K. 2008 . L'olivier phytothérapie.6. p 83-89 springer.

Goudable, J. & Favier, A. 1997 . Radicaux libres oxygénés et antioxydants. Nutrition Clinique et Métabolisme 11. p 115-120.

Guinda, A.; Albi, T. ; Camino, MCP; Lanzón, A. 2004 . Supplémentation d'huiles en acide oléanolique de feuille d'olivier (*Olea europaea*). EUR. J.LipidSci.Technol. , 106 , p 22- 26. [Google Scholar] [CrossRef] .

Hayouni, E.A., Abedrabba, M., Bouix, M. and Hamdi, M., 2007. The effects of solvents and extraction method on the phenolic contents and biological activities in vitro of Tunisian *Quercus coccifera* L. and *Juniperus phoenicea* L. fruit extracts. *Food chemistry*, 105(3), pp.1126-1134.

Himour, S .2018 . Comportements biologique, physiologique, biochimique et l'activité biologique de quatre variétés d'olivier (*Olea europaea* L.) dans l'Est Algérien. Thèse doctorat Université des Frères Mentouri Constantine 1 pp.

Kabbash, E.M., Ayoub, I.M., Abdel-Shakour, Z.T. and El-Ahmady, S.H., 2019. A phytochemical study on *Olea europaea* L. Olive leaf extract (cv. Koroneiki) growing in Egypt. *Archives of Pharmaceutical Sciences Ain Shams University*, 3(1), pp.99-105.

Kasraoui. F. Med . 2010. L'olivier. Le site officiel de l'ING. Med.p2-5.

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.

Ksouri, R., Falleh, H., Megdiche, W., Trabelsi, N., Mhamdi, B., Chaieb, K., Bakrouf, A., Magné, C. and Abdely, C., 2009. Antioxidant and antimicrobial activities of the edible medicinal halophyte *Tamarix gallica* L. and related polyphenolic constituents. *Food and Chemical toxicology*, 47(8), pp.2083-2091.

Loussert R et Brousse E. 1978. L'olivier. Ed. maisonneuve et Lose, Paris.464 p.

Fleuriet, Annie et Jean-Jacques Macheix.(2003). "Les acides phénoliques dans les fruits et légumes." Stress oxydatif et maladie 9 ,1-42.

Maillard R. 1975. L'olivier .Maison des agriculteurs .Ed .Invuflec . Paris, 147.

Mata, A. T., Proença, C., Ferreira, A. R., Serralheiro, M. L. M., Nogueira, J. M. F., & Araújo, M. E. M. 2007. Antioxidant and anti-acetylcholinesterase activities of five plants used as Portuguese food spices. *Food chemistry*, 103 (3), 778-786.

Metzidakis I T. 1997. Proceedings of the third international symposium on Olive growing: Acta Horticulture, Crete, Chania&Greece. 1(474).

Mendil M, Sebai A . 2006. Catalogue Algérien des variétés d'olivier, l'olivier en Algérie : aperçu sur le patrimoine génétique autochtone 104p.

Middleton, E., Kandaswami, C., &Theoharides, T. C. 2000. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease, and cancer. *Pharmacologicalreviews*, 52(4), 673-839.

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.

Naziha A , Samira F, Fatma HI, Abir Z , Kalthoum M . 2020. Evaluation comparative de l'activité anti-oxydante des extraits éthanoliques des feuilles d'*Olea europaea* L. de l'Est Algérien.

Pan, Y., Wang, K., Huang, S., Wang, H., Mu, X., He, C., ... & Huang, F. 2008. Antioxidant activity of microwave-assisted extract of longan (*Dimocarpus Longan* Lour.) peel. *Food Chemistry*, 106(3), 1264-1270.

Prieto, P., Pineda, M. and Aguilar, M., 1999. Spectrophotometric quantitation of antioxidant capacity through the formation of a phosphomolybdenum complex: specific application to the determination of vitamin E. *Analytical biochemistry*, 269(2), pp.337-341.

Rezzaghi A. 2012. Evaluation de l'effet toxique de l'extrait brut et d'antioxydante des différents extraits des graines de *Peganum harmala* L. l'activité Thèse de magister. Université Sétif. 90p.

Robards, K., Prenzler, PD, Tucker, G., Swatsitang, P. et Glover, W. 1999. Composés phénoliques et leur rôle dans les processus oxydatifs des fruits. *Chimie alimentaire*, 66 (4), 401-436.

Rodriguez-Amaya, Delia B. 2001. Un guide pour l'analyse des caroténoïdes dans les aliments. Vol. 71. Washington presse ILSI.

Rol R. et Jacamon M. 1988. Flore des arbres, arbustes et arbrisseaux. Ed. La Maison rustique, Paris, p51.

Rugini, E. 1988. Somaticembryogenesis and plant regeneration in olive (*Olea europaea* L.). *Plant cell, tissue and organ culture*, 14(3), 207-214.

Singleton, V. L. & Rossi J. A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphor molybdic phosphotungstic acids reagents. *Am. J. Enol. Vitic.* 16, 144–158.

Sheikh B Y, Gabr S. 2016. Influence of Extraction Solvents and Phytochemical Analysis in the Evaluation of in-vitro Antioxidant Activity of Saudi Arabian Olive Leaves Extract. *American Journal of Chemistry and Application*. Vol. 3, No. 2, 2016, pp. 6-12.

Shimizu, H., Kiyohara, Y., Kato, I., Kitazono, T., Tanizaki, Y., Kubo, M., & Iida, M. 2004. Relationship between plasma glutathione levels and cardiovascular disease in a defined population: the Hisayama study. *Stroke*, 35(9), 2072-2077.

Wojdyło, Aneta, Jan Oszmiański et Renata Czemerys.2007. Activité antioxydante et composés phénoliques dans 32 herbes sélectionnées. Chimie alimentaire P 940-949.

Yaye YG., KRA AKM., Ackah JAAB & Djaman AJ.2001. Evaluation de l'activité antifongique et essai de purification des principes actifs des extraits de *Terminalia antaly* (h.perrier), une combrétacée, sur la croissance in vitro de *Candida albicans*. Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège (2011) 80, 953- 96.

Annexe

Annexe 01

La caractérisation morphologique

a) Caractère de la feuille :

Forme: déterminé par le rapport entre la longueur « L » et la largeur « l » :

- Elliptique : ($L/l < 4$ cm).
- Elliptique- lancéolée : (L/l 4 - 6 cm).
- Lancéolée: ($L/l > 6$ cm).

b) Courbure longitudinale du limbe:

L'axe longitudinal de la feuille permet de classer le limbe comme :

- Epinastique.
- Hyponastique.
- Hélicoïdal.

c) **Longueur des entre nœuds** : ce caractère est observé sur 05 rameaux fructifères situés à la périphérie de la frondaison de l'arbre à la hauteur de l'observateur.

En distingue trois classes d'entre nœuds :

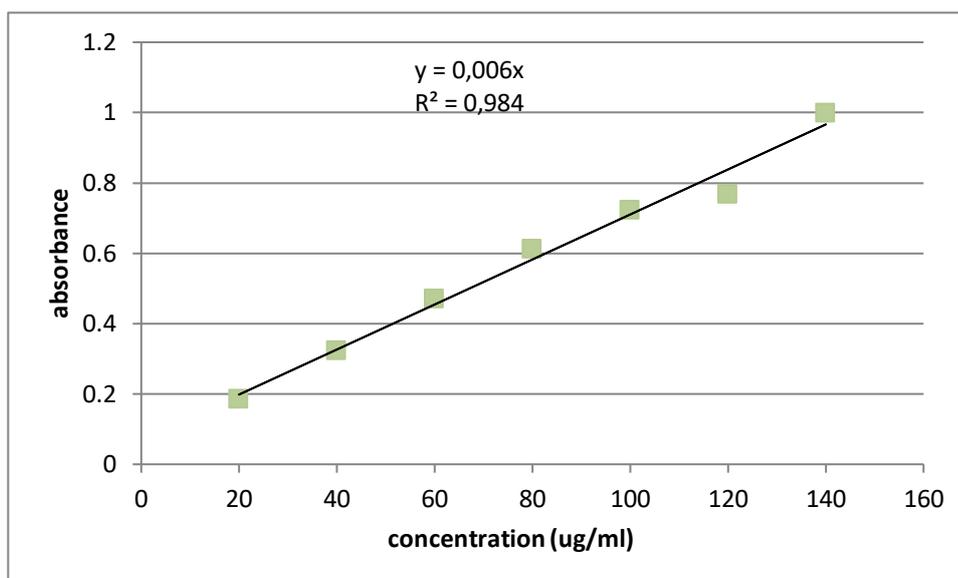
- Court (< 1 cm)
- Moyen (1-3 cm)
- Long (> 3 cm)

Annexe 02

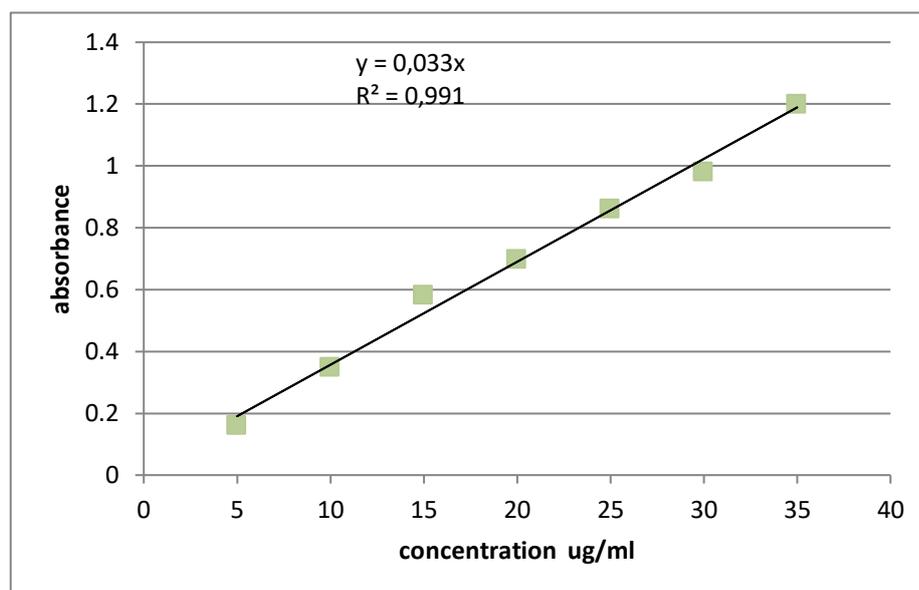
Tableau 2: Résumé des différents résultats obtenus des analyses réalisées sur les huit variétés d'olivier annexe

... ...	Bouichret	Akerma	Grosse du Hamma	Aguena ou	Ronde de Miliana	Bouchouk Lafayette	Boukaila	Ferkani
Humidité des feuilles fraîches	69.82%	43.85%	42.11%	40.49%	45.43%	38.24%	38.35%	43.70%
Teneur en cendre	3.97%	2.30%	2.62%	4.88%	5.12%	0.32%	3.36%	6.08%
Teneur en matière grasse	5.77%	2.32%	14.48%	9.46%	0.31%	9.54%	11.11%	12.57%
Rendement d'extraçtion	26.12%	40.9%	32.10%	27.43%	33.16%	40.10%	40.63%	27.60%
Teneur en polyphénols	528EAG/ g d'ES	418.66EAG/ g d'ES	552.33EAG/ g d'ES	352EAG/ g d'ES	320EAG/g d'ES	377.33EAG/ g d'ES	252EAG/g d'ES	510EAG/g d'ES
Teneur en flavonoïdes	77.10 mg EQ/g ES	46.42 mg EQ/g ES	42.4 mg EQ/g ES	40.45 mg EQ/g ES	35.44 mg EQ/g ES	41.685 mg EQ/g ES	32.8 mg EQ/g ES	46.25 mg EQ/g ES
Chlorophylle a	10,08073	8,36432	7,117792	0,42091	20,10683	10,62624	10,4547	2,43116
Chlorophylle b	6,35388	5,45488	3,76384	5,85692	29,5344	4,92464	5,60256	1,9084
β – carotène	2,34632	2,9676	4,13248	2,96208	/	3,1448	3,41032	0,60952
Lycopène	0,40958	0,74388	0,80416	0,54585	/	0,34560	0,79388	3,4x10 ⁻⁴
Teneur en tannins condensé	52,15 µg EC.g- 1 MS	47 µg EC.g-1 MS	65,45 µg EC.g-1 MS	21,45 µg EC.g- 1 MS	39,45 µg EC.g-1 MS	40,25 µg EC.g-1 MS	21,45 µg EC.g-1 MS	57,1 µg EC.g-1 MS
Teneur en caroténoïdes	10.39 mg Eβ-C /g MS	9.91 mg Eβ- C /g MS	7.62 mg Eβ- C /g MS	12.1 mg Eβ-C /g MS	13.28 mg Eβ-C /g MS	10.87 mg Eβ-C /g MS	12.08 mg Eβ-C /g MS	5.06 mg Eβ-C /g MS
DPPH (IC50)	0.58mg/ml	0.74mg/ml	0.77mg/ml	0.85mg/ml	0.76mg/ml	0.69mg/ml	0.61mg/ml	0.59mg/ml
(TAC)	180.6 mg EAA/g	110 mg EAA/g	178 mg EAA/g	150 mg EAA/g	78 mg EAA/g	138.84 mg EAA/g	138.68 mg EAA/g	194.2 mg EAA/g

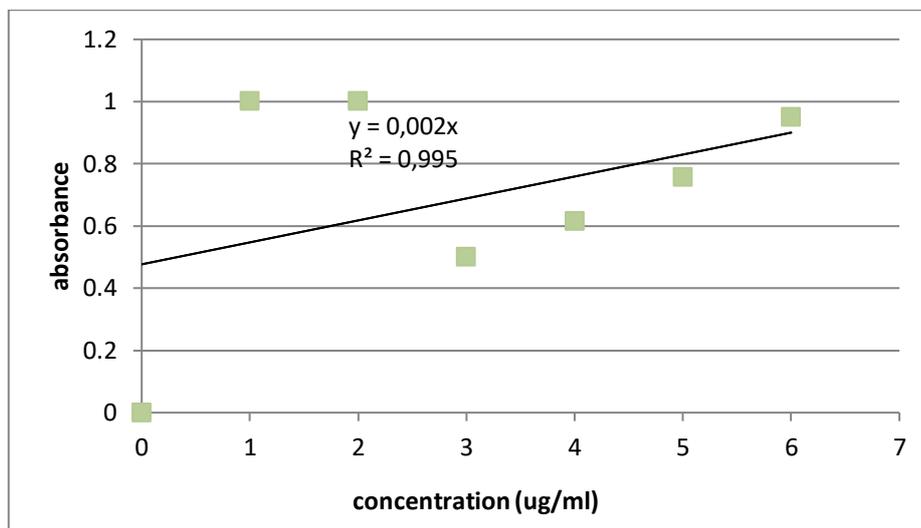
Les courbes d'étalonnages



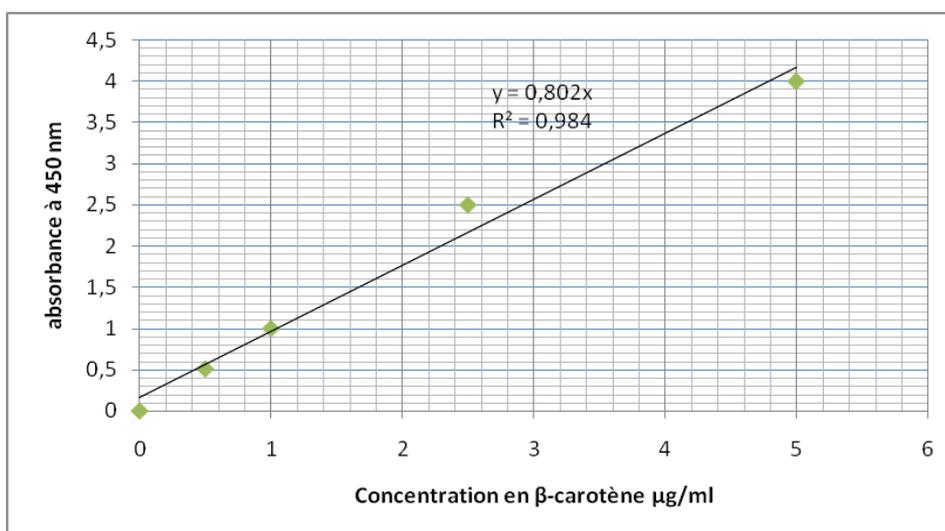
Courbe d'étalonnage d'acide gallique. Pour dosage des polyphénols.



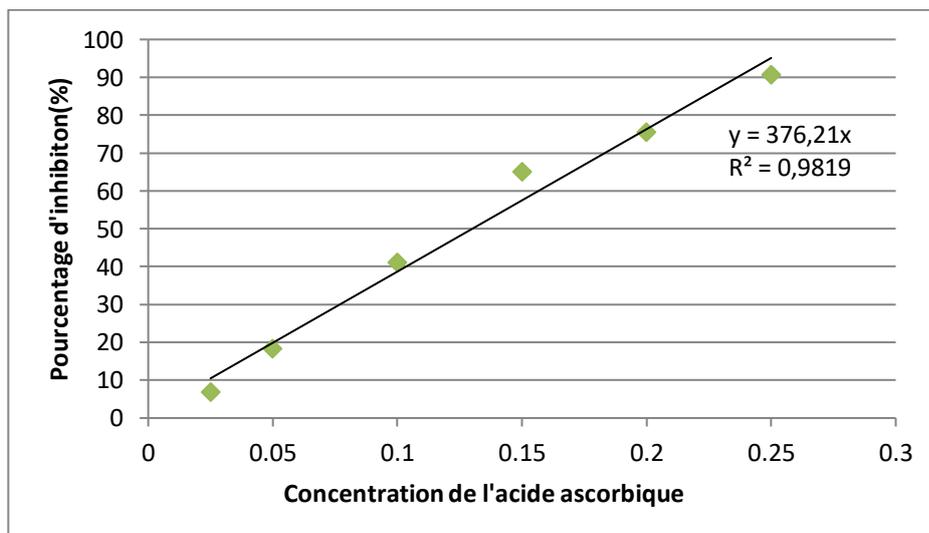
Courbe d'étalonnage de la quercétine. Pour dosage des flavonoïdes.



Courbe d'étalonnage de catéchine. Pour dosage des tanins condensés.



Courbe d'étalonnage pour dosage des caroténoïdes.



Courbe d'étalonnage d'acide ascorbique.

ملخص

تحظى شجرة الزيتون بشعبية كبيرة في الجزائر وتستخدم على نطاق واسع من قبل السكان المحليين ، كجزء من تنمية الموارد الطبيعية ، لقد حاولنا في هذه الدراسة المساهمة في معرفة بعض الآثار البيولوجية لأوراق شجرة الزيتون ولإيجاد مقارنة متعمقة على أساس التشكل والكيمياء النباتية ممثلة بثمانية أصناف (*Ferkani ;Grosse du Hamma ;Ronde de Miliana ;Boukaila, Akerma; Aguenou* (*Bouichret ;Bouchouk Lafayette*) التي تم حصادها في تكريتس بولاية بجاية. كشفت الخصائص المورفولوجية الموضحة المجلس الدولي لزيت الزيتون (COI, 2013) عن اختلافات بين الأصناف.

أوضحت نتائج تحليل بيانات التوصيف الكيميائي الحيوي اختلافا كبيرا بين الأصناف. سجلت أعلى مستويات بولي فينول و tanins و lycopène, b carotènes في صنف *Grosse du Hamma*. بينما يحتوي صنف *Bouichret* على أعلى مستويات الفلافونويد، DPPH و صنف *Ferkani* لديه أعلى معدل TAC وصنف *Ronde de Miliana* يحتوي على أعلى مستويات الكاروتينات والكلوروفيل أ وب.

الكلمات المفتاحية: *Olea europaea L* ، مورفولوجيا ، التنوع ، الصنف ، بولي فينول ، الفلافونويد ، tanins،DPPH ،TAC ، *Ronde de Miliana* ، *Bouichret* ، *Grosse du Hamma* ، lycopène, b carotènes ،

Résumé

L'olivier est très répandu en Algérie et largement utilisé par les populations locales, dans le cadre de la valorisation des ressources naturelles, nous avons essayé dans cette étude de contribuer à la connaissance de certains effets biologiques des feuilles de l'olivier et de faire une comparaison approfondie basée sur la morphologie, et la phytochimie représentée par huit variétés d'*Olea europaea* L. (*Ferkani* ; *Grosse du Hamma* ; *Ronde de Miliana* ; *Boukaila*, *Akerma*; *Aguenaou* ; *Bouichret* ; *Bouchouk Lafayette*) récoltés à Takrietz dans la wilaya de Béjaïa .

Les caractérisations morphologiques décrites dans les descripteurs du Conseil Oléicole Internationale (COI, 2013), ont révélé des différences entre les variétés. L'ensemble des caractères morphologiques évalués, ont révélé une différence significative dans la forme de limbe entre ces variétés.

Les résultats de l'analyse des données de la caractérisation biochimiques ont permis de constater une grande différence entre les variétés. Les teneurs en polyphénols et tanins et b carotènes lycopène les plus importantes ont été enregistrées chez la variété *Grosse du Hamma*. La variété *Bouichret* possède les teneurs les plus fortes en flavonoïdes, DPPH et la variété *Ferkani* possède le taux le plus élevé TAC et que la variété *Ronde de Miliana* possède les teneurs les plus fortes en caroténoïdes, chlorophylle a et b.

Mots clés : *Olea europaea* L , morphologie, diversité, variété, *Grosse du Hamma*, *Bouichret*, *Ronde de Miliana* , polyphénols, flavonoïde, tanins , b carotènes , lycopène TAC, DPPH.

Abstract

The olive tree is omnipresent in Algeria and widely used by local people, as part of the development of natural resources, we tried in this study to contribute to the knowledge of some biological effects of leaves and to make an in-depth comparison based on the morphology and phytochemistry represented by eight varieties of *Olea europaea* L... (*Ferkani* ; *Grosse du Hamma* ; *Ronde de Miliana*; *Boukaila*; *Akerma*; *Aguenaou*; *Bouichret*; *Bouchouk Lafayette*) collected in the wilaya of Béjaïa (Takerietz).

The morphological characterizations described in the descriptors of the International Olive Oil Council (IOC, 2013), revealed differences between the varieties. All the morphological characters evaluated revealed a significant difference in the shape of the blade between these varieties.

The results of the analysis of the biochemical characterization data allowed noticing a big difference between varieties. The highest of polyphenols and tannins and b-carotene lycopene were recorded in the *Grosse du Hamma* variety.

The *Bouichret* variety has the highest levels of flavonoids, DPPH and the *Ferkani* variety has the highest TAC rate and the *Ronde de Miliana* variety has the highest levels of carotenoids, chlorophyll a and b.

Key words: *Olea europaea* L, morphology, diversity, variety, *Grosse du Hamma*, *Bouichret*, *Ronde de Miliana*, polyphenols, , flavonoid, tannins ,b-carotene ,lycopene, TAC, DPPH.