



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie
Département des sciences de la nature et de la vie

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière: Science biologiques

Spécialité: Biochimie appliqué

Réf. :

Présenté et soutenu par :
TOUMI SIHEM ET RAHMANI MOUNIRA

Le: 22 /6 /2023

Thème

**Contribution à l'étude de quelques paramètres
chimiques, biochimiques et histologique des
feuilles de trois variétés d'olives *Olea
europaea L.* dans la région de Biskra**

Jury :

Mme ASMA MEDOUR	MAA	Université de Biskra	Président
Mme. FETITI NABILA	MAA	Université de Biskra	Rapporteur
Mme ABSI RYMA	MAA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2022_2023

Remerciement

*Notres remerciements les plus sincères et les plus chaleureux
s'adressent :*

*A ALLAH le tout puissant qui nous a permis d'être ce que nous
sommes aujourd'hui.*

*Car l'homme propose mais ALLAH dispose. Seigneur, veuillez toujours
Diriger nos pas.*

*De sincères remerciements se doivent d'être adressés à notre honorable
encadreur Mme. Nabila FETITI qui nous a guidés dans notre Travail,
Merci pour nous avoir accordé votre temps, Merci d'avoir été très
Patient avec nous,*

*Nous tenons à présenter notre sincère et vif remerciement à Les
membre*

*De jury Dr (ASMA MEDOUR) Et (ABSI RYMA). Qui ont acceptés de
juger Notre travail.*

Sans oublier de remercier

*Notre Département, l'équipe de bibliothèque et de laboratoire de
biologie, les travailleurs de l'administration et les agents de la faculté.
Notre remerciements vont également à tous notre enseignants, pour
les informations*

*Et les aides au cours des années de nos études, surtout les enseignants
du département de
Biologie.*

*À toute personne qui a participé de près ou de loin, directement ou
indirectement, à la réalisation de ce travail.*

Dédicace

*Je remercie beaucoup Allah, Seigneur des mondes, et après avoir prié
Muhammad, que les prières et la paix de Dieu soient sur lui
On dit que si tu veux quelque chose et que tu y crois, tu l'auras
Ma carrière universitaire s'est terminée après l'épuisement et les
difficultés... et me voilà en train de conclure mon mémoire de fin
d'études avec toute son activité
Je dédie ce modeste travail*

*A mes chers parents pour leur amour et leur support continu, Je vous
dois tous mes succès, tous mes bonheurs et toutes mes joies. Je suis très
heureuse et fière de votre présence à mes côtés.*

Ma mère «TOUMI Kheira »

Ma père «Tahar»

A mes chère sœur : Karima

Et mes chers frères : Hicham, Mohamed et Ramzi

A la femme de mon frère Fatima

A les enfants de ma famille Taha Amine et Adem Abde Samad

A mon mari : Naser

A la mère de mon mari : Massouda

*A toutes les personnes de ma grande famille élargie et aux membres
spéciaux dédiés à mon oncle Djemai et à mes oncles maternels Zayane,*

Mohamed et Ayache

A mes chères et meilleures amies

E à la Fin je dédie ce travail à moi-même

Dédicace

Je dédie ce mémoire à

Je commence par rendre grâce à dieu et sa bonté, pour la patience, la compétence et le courage qu'il m'a donné pour arriver à ce stade. Avec tout mon amour éternel et avec l'intensité de mes émotions

Je dédie ce travail a :

Ma très chère mère «Yamina » tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence,

la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager

et de prier pour moi. Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.

A mon cher père «Messoud» rien ne peut exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le

respect que j'ai pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour

mon éducation et mon bien être. Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation. .

A mes chers sœurs Achoura et khadidja mes petits Abd el wadoud et Abdel wakil.

A toutes mes amis de travail surtot : soad et samira ;yamina et sabrina. A mon très belle famille»

Rahmani » que nulle dédicace ne puisse exprimer mes sincères sentiments, pour sa patience

illimitée leur encouragement continu, son aide, en témoignage de mon profond amour et

respect pour sa grand sacrifice

Mounira

Sommaire

Liste des figures	
Liste des Abréviations.....	
Introduction	I
Chapitre 01 : L'olivier	4
1.1 Historique et origine	4
1.2 Représentation géographique.....	4
1.2.1 Dans le monde.....	4
1.2.2 Répartition en Algérie	6
1.3 Classification botanique d'olivier.....	6
1.4 Caractéristiques Morphologiques	7
1.4.1 Le système racinaire.....	7
1.4.2 Le système aérien	8
Chapitre 02 : Présentation de la région d'étude.....	10
2.1. Situation géographique de la région de Biskra	10
2.2. Sols.....	10
2.3. Climat.....	11
2.3.1. Facteurs climatiques.....	11
2.3.1.1. Température.....	11
2.3.1.2. Précipitation.....	12
2.3.1.3. Humidité relative	12
2.3.1.4. Vent	13
2.4. Approche synthétique	13
2.4.1. Diagramme Ombrothermique de Gaussen	13
2.4.2. Le Quotient pluviométrique d'Emberger	14

Chapitre 03 : Matériel et Méthodes	17
3.1. Matériel végétal	17
3.1.1. Présentation de la zone d'étude	17
3.1.2. Échantillonnage et collecte	18
3.1.3. Organisation du travail	18
3.2. Méthodes	19
3.2.1. Analyse chimique	19
3.2.1.1. Détermination de la teneur en eau libre (H%) et en matière sèche Ms % ... 19	
3.2.1.2. Détermination de la teneur en matière minérale totale (cendre) (C%)	19
3.2.1.3. Taux de la matière minérale non soluble (Cns%)	20
3.2.1.4. Taux de la matière minérale soluble Cs (%)	20
3.2.1.5. Dosage de la matière organique Mo(%)	20
3.2.2. Les paramètres physiologiques	20
3.2.2.1. La teneur relative en eau (TRE)	20
3.2.2.2. Le taux de cire	21
3.2.3. Les paramètres biochimiques	21
3.2.3.1 Le dosage des pigments chlorophylliens	21
3.2.4 Les paramètres morphologiques	22
3.2.4.1. La surface foliaire	24
3.2.4.2. Les Coupes histologiques	22
3.2.3. Les paramètres morphologiques	23
3.2.4. Analyse statistique	24
Chapitre 04 : Résultats et discussions	27
4.1. Analyses chimiques	27
4.1.1. Détermination de la teneur en eau (H%) et en matière sèche Ms %	27
4.1. 2. La teneur en cendre (C %) et en matière organique (Mo%)	28

4.1.3. Teneurs en éléments minéraux solubles (Cs%)et en éléments minéraux non solubles (Cns%).....	30
4.2. Etude des paramètres physiologique.....	31
4.2.1. La teneur relative en eau (TRE).....	31
4.2.2. Le taux de cire (Cir %).....	32
4.3. Etude des paramètres biochimiques.....	33
4.3.1. Teneur en pigments chlorophylliens.....	33
4.4. Etude histologique.....	35
Conclusion et perspectives.....	39

Références bibliographique

Annexes

Résumé

Liste des figures

Figure 1.1: Carte oléicole mondiale(Guissous,2020).....	05
Figure 1.2: Répartition de la zone oléicole en Algérie (Oreggia et Marinelli, 2017).....	06
Figure 1.3: Coupe longitudinale du fruit olivier. (Breton et Bervillé, 2012).....	08
Figure 1. 4: Fleurs d'olivier. (Saad, 2009).....	08
Figure 2. 1: Situation géographique de la wilaya de Biskra (Google Maps 11.06.2023).....	10
Figure 2. 2: La température maximale minimale et moyenne mensuelles (C°) (2011-2020) (Site 1).....	11
Figure 2. 3: La précipitation moyenne mensuelle (mm) (2011-2020) (Site 1).....	12
Figure 2. 4: L'humidité relative moyenne (2011-2020) (Site 1).....	12
Figure 2. 5: La vitesse moyenne mensuelle (Km/h) du vent (2011-2020) (Site1).....	13
Figure 2. 6: Diagramme Ombro-thermique de Gaussen (2011-2020) (Site 1).....	14
Figure 2. 7: Climagramme d'EMBERG.....	15
Figure 3. 1: Situation géographique de El Outaya (Google Maps 10.06.2023)	16
Figure 3. 2: Organigramme explicatif de la méthode de travail	18
Figure 3. 3: Photo des échantillons après 48heures dans l'obscurité à 4°C	22
Figure 3. 4: Des coupes transversales des feuilles d'olivier.....	23
Figure 4. 1: Variation de Teneur en eau (H%)	27
Figure 4. 2: Variation de teneur en matière sèche (MS%).....	28
Figure 4. 3: Variation de Teneur en cendre (C%) enregistrée chez les trois variétés.....	29
Figure 4. 4: Variation de Teneur en matière organique (Mo%)	30
Figure 4. 5: Variation de Teneurs en éléments minéraux soluble (Cs%) enregistrée chez les trois variétés.....	31
Figure 4. 6: Variation de Teneurs en éléments minéraux non solubles (Cns%).....	31
Figure 4. 7: Variation de Teneurs relative en eau (TRE%) enregistrée chez les trois variétés.....	32
Figure 4. 8: Variation de taux de cire.....	33
Figure 4. 9: Concentration en pigments chlorophylliens des feuilles des variétés d'oliviers étudiées.....	34
Figure 4. 10: Coupe transversale de la feuille d' <i>Olea europaea L</i> (variété de Sigoise).....	35
Figure 4. 11: Variation de l'épaisseur de l'épiderme supérieur et inférieure des variétés étudiées.....	36
Figure 4. 12: Variation de l'épaisseur de la mésophylle des variétés étudiées.....	36
Figure 4. 13: Variation de l'épaisseur du parenchyme lacuneux des variétés étudiées.....	37

Figure 4. 14: Variation de l'épaisseur des tissus conducteurs des variétés étudiées.....**37**

Liste des Abréviations

- **C%** : Taux de cendres.
- **C.O.I** : Conseil Oléicole International.
- **Cns %** : Cendre non soluble.
- **Cs %**: Cendre soluble.
- **DO** : la densité optique .
- **E EI** : Epaisseur d'épiderme inférieur
- **E ES** : Epaisseur d'épiderme supérieur
- **EM** : Epaisseur de mésophylle.
- **EPH** : Epaisseur de phloème.
- **EPL** : Epaisseur de parenchyme lacuneux
- **EPP** : Epaisseur de parenchyme palissadique.
- **EX** : Epaisseur de xylème.
- **FAO** : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture = Food and Agriculture Organisation of the United Nations.
- **H(%)** : la teneur en eau exprimée en pourcentage.
- **Ms (%)** : La teneur en matière sèche exprimée en pourcentage.
- **Mo (%)** : La teneur en matière organique.
- **Pc** : poids de cendre
- **Ps** : poids sec.
- **TRE** : La teneur relative en eau.

Introduction

L'olivier est l'arbre emblématique de la méditerranée. Dès l'Antiquité, il a joué un rôle très important dans la vie des populations et opère une véritable fascination ; symbole de la force et la victoire, de prospérité, la sagesse et la fidélité, l'immortalité et l'espérance, la richesse et l'abondance, de longévité de paix de solidarité et de volonté ainsi que du commerce et de l'économie. **(Breton et al., 2006 ; Benhayoun et Lazzer, 2007 ; Trabelsi, 2020).**

La culture de l'olivier est la plus importante essence fruitière cultivée à travers le monde. Elle occupe une superficie estimée à environ 11 millions d'ha dont plus de 900 millions d'oliviers cultivés, mais, le bassin méditerranéen est resté sa terre de prédilection, avec près de 95% d'oliviers cultivés **COI (2013).**

L'olivier parmi les arbres fruitiers les plus cultivés en Algérie, cette culture occupe une place très importante avec plus d'un tiers du verger arboricole algérien. Une diversité très importante caractérise cette espèce **(Boukhari et al. 2017).**

La culture de l'olivier dans les zones présahariennes de l'Algérie a montré des rendements qui s'avèrent satisfaisants et une qualité d'huile de valeur acceptable. **(Benaziza et Semed, 2016).** Ces dernières années, l'oléiculture a connu une importante extension dans les régions sahariennes. Il est réputé pour sa grande rusticité, lui permettant de se développer et de fructifier sous des conditions de climat subaride et sur des sols parfois très pauvres. IL supporte parfaitement la sécheresse. **(Loussert et Brousse, 1978).**

L'Algérie est l'un des pays le plus marqué par la sécheresse due à de faibles et irrégulières précipitations et par une pédogenèse halomorphe, Cette holomorphie est toute indicatrice des sols de zones arides et semi arides **(Halitim, 1985 et Daoud, 1993).** Des surfaces cultivables très importantes dans ces zones sont exposées à une désertification Continue **(Hamdy, 1999)** selon **(Saidi , 2004)**, la production agricole en Algérie est limitée par de faibles ressources hydrauliques, une mauvaise répartition des précipitations et par des teneurs élevées en sels solubles dans les sols et les eaux par conséquent, ces changements imposent la réflexion sur les stratégies à entreprendre pour comprendre les mécanismes élaborés par les plantes pour s'adapter aux nouvelles conditions de l'environnement **(Szabolcs,1994;Trinchant et al. ,2004).**

Ainsi, face à la contrainte, les plantes vigoureuses déclenchent des mécanismes importants de résistance en relation avec l'activité et la morphologie de l'organe foliaire. La tolérance, dans le cas d'un abaissement des pertes en eau par la plante, s'exprime par le maintien de la turgescence grâce à la réduction de la transpiration **(Garg et al. 2002; Moinuddin et al.,2005).**

Il était nécessaire d'étudier les caractéristiques physiologiques, chimiques et histologiques des feuilles de l'olivier. Pour cela on a fait une comparaison entre trois variétés d'olives cultivés afin de connaître leur capacité d'adaptation à la sécheresse.

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

- Une première partie est consacrée à une synthèse bibliographique : contient deux chapitres présentation générales d'olivier. Sa morphologie, et une 2^{ème} chapitre représentation de la zone d'étude.
- Une deuxième partie consiste deux chapitres : matériels et méthodes
Présentant le matériel végétal utilisé, les méthodes d'analyses biochimiques
ceci est suivi par 2eme chapitre les résultats obtenus, leurs analyses et leurs discussion.

Chapitre 01

L'olivier

1. L'olivier

1.1. Historique et origine

L'olivier a une origine très ancienne. Son apparition et sa culture remonterait à la préhistoire (**Miner, 1995**). L'olivier, comme la plupart des plantes naturalisées dans le bassin méditerranéen, est originaire de la région caucasienne où sa culture commença il y a 6 000 ou 7 000 ans, Pui il se diffusa sur les côtes de la Syrie, de la Palestine ; Liban, Grèce et en Egypte (**Villa, 2006**).et l'Iran (**Loussert et Brousse, 1978**) et l'expansion de sa culture est faite de l'Est vers l'Ouest de la méditerranée grâce aux Grecs et aux Romains lors de leur colonisation du bassin méditerranéen (**Loussert et Brousse ,1978 ; Breton *et al.*, 2006 ; Artaud, 2008**). Selon Camps (1974) in Camps-Farber (1974), en Afrique du Nord les analyses de charbons et de pollens conservés dans certains gisements ibéro-maurusiens ou caspiens attestent que l'oléastre existait dès le XII millénaire et certainement avant.

D'après le **COI (1998)** Avec la découverte de l'Amérique en 1492, l'olivier a poursuivi son expansion au-delà de la Méditerranée. L'olivier est maintenant présent en Afrique du Sud, en Australie, au Japon et en Chine. (**Cavallès, 1938**). La culture a été renforcée et diversifiée par l'importation de nouvelles variétés ce qui explique l'importance de l'olivier dans le sud de l'Espagne (**Gaussorgues, 2009**).

En Algérie, la culture de l'olivier remonte à la plus haute antiquité. Nos paysans s'y consacraient avec art durant plusieurs siècles (**Alloum, 1974**). L'olivier et ses produits constituaient alors l'une des bases essentielles des activités économiques de nos populations rurales. L'huile d'olive faisait l'objet d'un commerce intense entre l'Algérie et Rome, Durant l'époque romaine (**Civantos, 1998**).

1.2. Répartition géographique

1.2.1 Dans le monde

Bien que l'olivier soit présent sur les quatre continents, environ 95 % de la production mondiale d'huile d'olive provient du Bassin méditerranéen. L'olivier est considéré comme une espèce distinctive de la région méditerranéenne. Il est principalement présent entre les 25ème et 45ème degrés de latitude, dans l'hémisphère nord et sud. Il est également présent dans les pays d'Amérique centrale (Californie, Mexique, Brésil, Argentine), en Australie et même en

Chine. (**Benhayoun et Lazzeri, 2007**). La distribution mondiale des oliviers est illustrée par la (figure 1. 1).

Selon (**Onfaa, 2016**) la production mondiale d'huile d'olive varie en fonction du climat et de la récolte biannuelle. La production d'huile d'olive italienne et espagnole, qui représente environ deux tiers de la production mondiale d'huile d'olive, a également un impact sur cette production mondiale. En effet, l'Espagne représente environ 41 % de la production mondiale, tandis que l'Italie représente 18 %. La Grèce a une part de 12,1 %, le Portugal 1,7 % et la France 0,2 %. L'Europe est le continent le plus producteur d'huile d'olive, représentant environ 75 % de la production mondiale (**Himour, 2018**).



Figure 1. 1: Carte oléicole mondiale(**Guissois,2020**).

1.2.2 Répartition en Algérie

La gestion des cultures d'olives est largement associée à l'agriculture traditionnelle en Algérie. (**Dominguez-Garcia et al., 2012**) Selon les données du Conseil oléicole international, la quantité d'huile d'olive produite en Algérie a augmenté de 6000 tonnes en 1990 à 82500 tonnes en 2017. Environ 80 % des oliveraies sont situées dans des régions montagneuses (**Dominguez-Garcia et al., 2012**). Dans la partie nord de la nation. Près de 0,5 million d'hectares ont été utilisés pour cultiver les olives. En outre, environ 21 % des olives sont destinées à la fabrication d'olives pour la table. (**Khezzani et al., 2019**)., tandis qu'environ 79 % sont destinés à la production d'huile. Environ 36 variétés d'olives sont cultivées en Algérie (**Ilarioni et Proietti, 2014**).

On Remarque que Chemlal, Sigoise, Limli et Azeradj sont les régions les plus cultivées, représentant environ 70% du total. Les régions qui produisent principalement de l'olivier se

trouvent dans les wilayas de Bejaïa, Tizi-Ouzou, Bouira, Bordj-Bou-Argeridj, Jijel, Sétif et Mascara, avec la région centre représentant plus de 75% de la superficie totale de l'olivier.

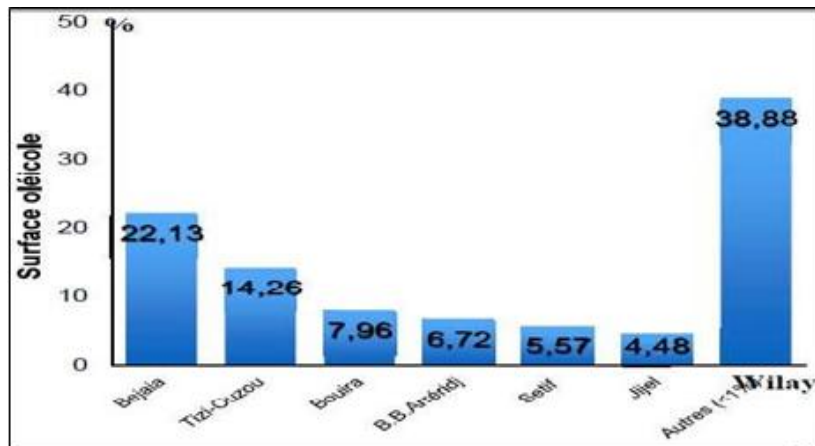


Figure 1. 2: Répartition de la zone oléicole en Algérie (Oreggia et Marinelli, 2017).

1.3 Classification botanique d'olivier

L'olivier appartient à la famille des Oléacées, le genre est appelé *Olea* qui est constitué de 30 espèces différentes comme le troène, le lilas, le frêne et le forsythia. L'oléastre a toujours été considéré comme l'ancêtre de l'olivier cultivé (Breton *et al.*, 2006).

Selon Botineau (2010)

- **Clade:** Eu angiospermes
- **Clade:** Dicotylédones triaperturées
- **Clade :** Eu-dicotylédones évoluées
- **Clade:** Eu-AsteridesI
- **Ordre :** Lamiale
- **Famille:** Oléacées

L'espèce *Olea europaea L.* se subdivise en fonction de la forme des feuilles et des fruits en deux sous-espèces:

- *Olea europaea sylvestris* : L'olivier sauvage ou oléastre poussant spontanément dans la garrigue.
- *Olea europaea Sativa* : L'olivier cultivé qui possède de nombreuses espèces. (Botineau , 2010)

1.4. Caractéristiques morphologiques

1.4.1. Le système racinaire

Le type de reproduction, les réserves en eau, les caractéristiques physico-chimiques du sol et le développement du système racinaire sont tous importants (**Loussert et Brousse, 1978**). Le semi produit une racine qui pivote. À l'âge adulte, l'olivier a deux ou trois racines pivotantes qui s'enfoncent profondément. Un système racinaire peu profond à développement latéral part de ces racines et donne naissance à des racines secondaires et des radicelles qui peuvent explorer une grande surface de sol (**Kasraoui, 2010**).

1.3.2. Le système aérien

- **Le tronc** : Le tronc commence par être jaunâtre avant de devenir une couleur brune très claire. Il est extrêmement solide, compact, court et trapu, et possède des branches assez grosses, tortueuses et lisses (**Haddou, 2017**).
- **Le fruit ou Drupe** : Le fruit ou la drupe est variable, ovoïde, globuleux, bacciforme, capsulaire, étroitement lié à l'épicarpe (peau) et au mésocarpe charnu (pulpe ou chair), vert ou noir à maturité avec un noyau très dur aux amandes huileuses, dont l'une avorte presque toujours (**Pagnol, 1975**). Les oléastres sont petits et peu charnus par rapport aux variétés cultivées. (**Boucher et al ., 2011**).

Les fruits de l'olivier cultivé et sauvage sont composés de 3 parties (**Figure 1. 3**) :

- **l'épicarpe** : La peau d'olive est imperméable à l'eau. L'épicarpe devient vert tendre à la maturation, puis violet ou rouge puis noirâtre.
- **le mésocarpe** : C'est la pulpe du fruit, qui est composée d'une cellule qui stocke les gouttes de graisses qui seront utilisées pour fabriquer l'huile d'olive.
- **l'endocarpe** : est composé d'un noyau fusiforme très dur, avec deux ovaires, l'un étant stérile et l'autre produisant un embryon. (**Loussert et Brousse, 1978**).

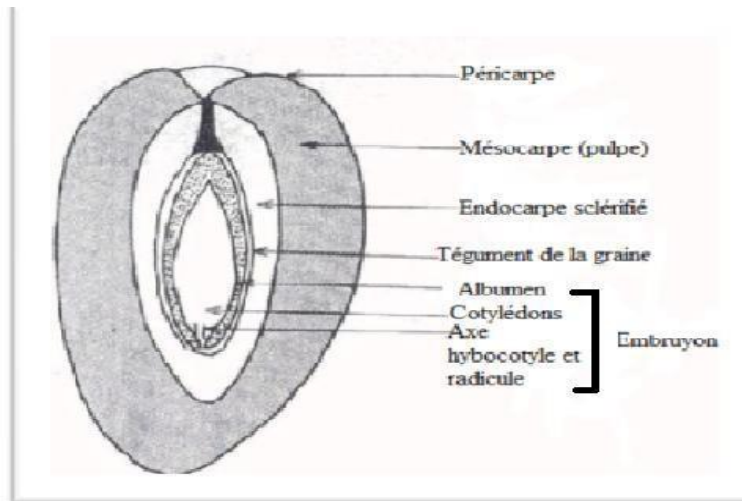


Figure 1. 3: Coupe longitudinale du fruit olivier. (Breton et Bervillé, 2012)

- **Les feuilles :** Elles sont persistantes, opposées, coriaces, ovales oblongues, entières et un peu enroulées, avec un court pétiole en dessous. Leur couleur est vert grisâtre, avec une couleur blanchâtre sous-jacente. Ils contiennent généralement des matières grasses, des cires, des chlorophylles, et des fibres végétales. (Amouretti, 1985).
- **Les fleurs :** Elles sont groupées en petites grappes dressées mesurant entre 10 et 40 en moyenne, avec des formes petites et ovales. Les pétales sont de couleur blanche jaunâtre, très largement odorants, très sensibles au froid et au vent. Seuls 5 % des fleurs parfaites assureront la production de l'arbre en pollinisation et en fécondation rapides (Saad, 2009).



Figure 1. 4: Fleurs d'olivier. (Saad, 2009).

Chapitre 02

Présentation de la région d'étude

2. Présentation de la région d'étude

2.1. Situation géographique de la région de Biskra

La région de Biskra (34.48'N, 5.44'E) est située dans le sud-est de l'Algérie, précisément au pied des versants sud des montagnes de l'Atlas saharien, qui forment la frontière entre le nord et le sud de l'Algérie. A une altitude moyenne de 125 m, le chef-lieu de Wilaya se situe à 400 km au sud-est de la capitale, Alger. La wilaya a une superficie de 21671 km². (Halitima, 1988). Cité par (Laib, 2022).

La wilaya de Biskra est limitée:

- Au nord par la wilaya de BATNA.
- Au nord-est par la wilaya de KHENCHELA.
- Au sud-ouest par la wilaya d'OULED DJELLAL
- Au sud par la wilaya EL MEGHAIER

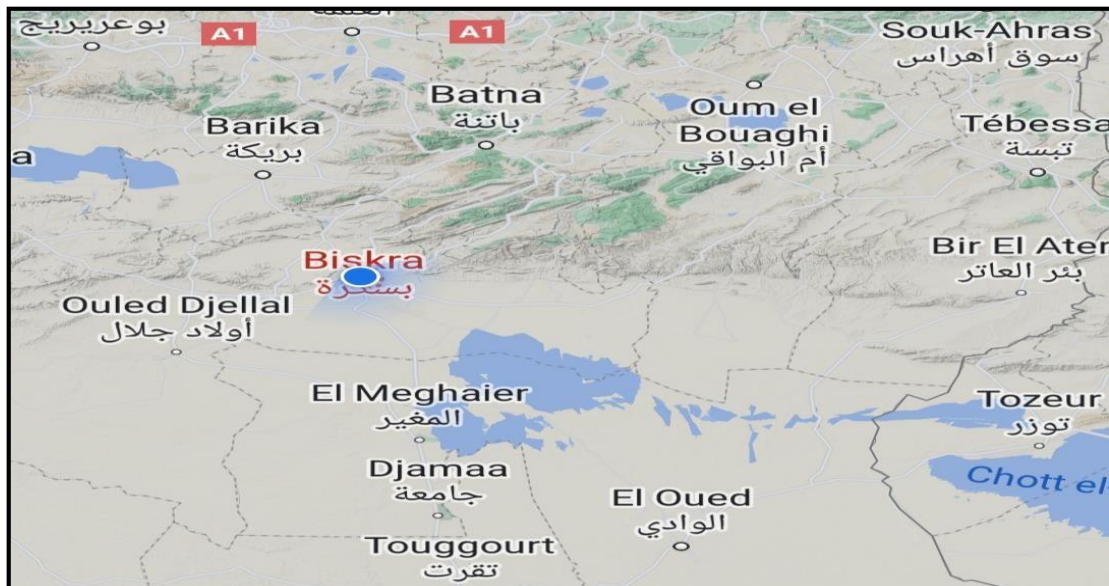


Figure 2. 1: Situation géographique de la wilaya de Biskra (Google Maps 11.06.2023).

2.2. Sols

L'étude morpho analytique des sols de la région de Biskra montre l'existence de Plusieurs types de sols. Les sols de la wilaya de Biskra présentent les caractéristiques suivantes

- Les régions du Sud sont principalement caractérisées par des accumulations de sel, de gypse et de calcaire.
- Les régions de l'Est sont caractérisées par des sols argileux fertiles et des sols alluvionnaires.

- Les zones nord (ou montagneuses) sont le centre de la formation de sols peu évolués et peu fertiles. (Bakroune, 2012).

2.3. Climat

Les ressources en eau sont influencées par le climat. Les pluies, les températures, le vent et l'évapotranspiration affectent ces derniers. Nous avons utilisé les informations climatiques de la station météorologique de Biskra sur une période de 10 ans (2011/2020) pour déterminer le climat de la région d'étude.

2.3.1. Facteurs climatiques

Cette étude basée sur les données climatiques recueillies au niveau de la station Météorologique de Biskra (aéroport) pour la période (2011-2020). Les paramètres climatiques les plus importantes sont : la température, la précipitation, le vent et l'humidité.

2.3.1.1. Températures

Sont représentées par les données des températures moyennes des minimas, des maxima ET des moyennes mensuelles de la région de Biskra durant l'année expérimental (2011-2020).

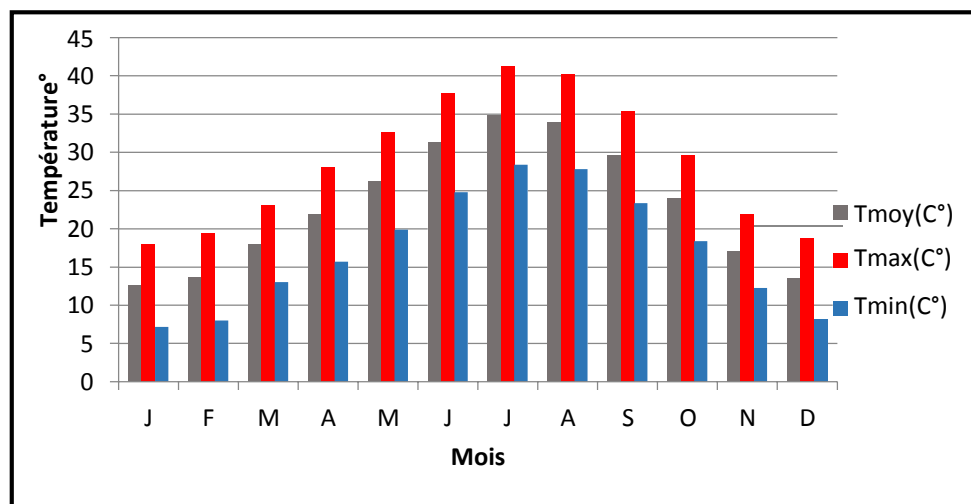


Figure 2. 2: La température maximale minimale et moyenne mensuelles (C°) (2011-2020) (Site 1).

Les données des dix années repris dans la (Figure 2. 2) nous permettent de noter que la température de la région a été élevée pendant les saisons chaudes et basses en hiver. Le mois de Janvier est le plus froid avec une température minimal de 7,14C°. Le mois le plus chaud est Juillet avec une température de 28,38C°.

2.3.1.2. Précipitations

Les valeurs des précipitations mensuelles de la période (2011-2020), nous permettent de tracer le graphique ci-dessous

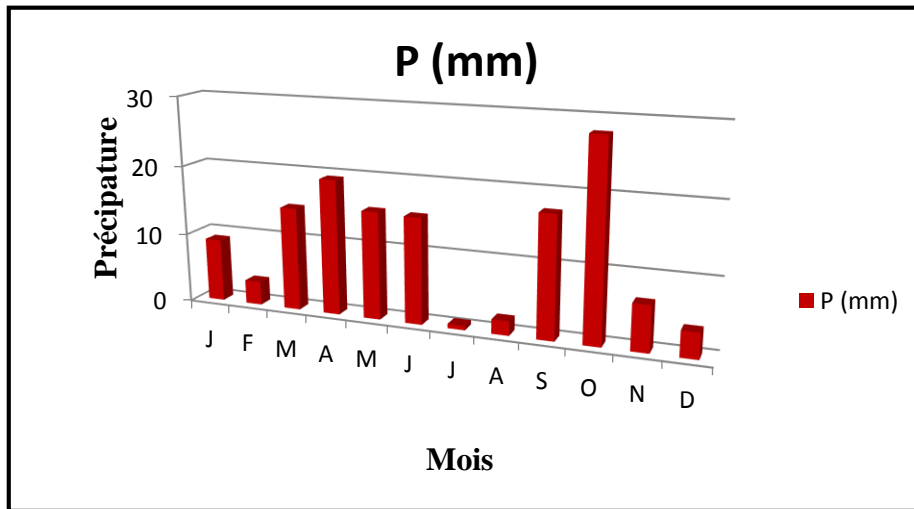


Figure 2. 3: La précipitation moyenne mensuelle (mm) (2011-2020) (**Site 1**).

L'examen des données montre que la quantité totale chutée est de 125,273 mm. Le mois le plus pluvieux est octobre avec 27.965 mm, alors que le mois le plus sec est juillet (0,625 mm) (Annexe 02).

2.3.1.3. Humidité relative

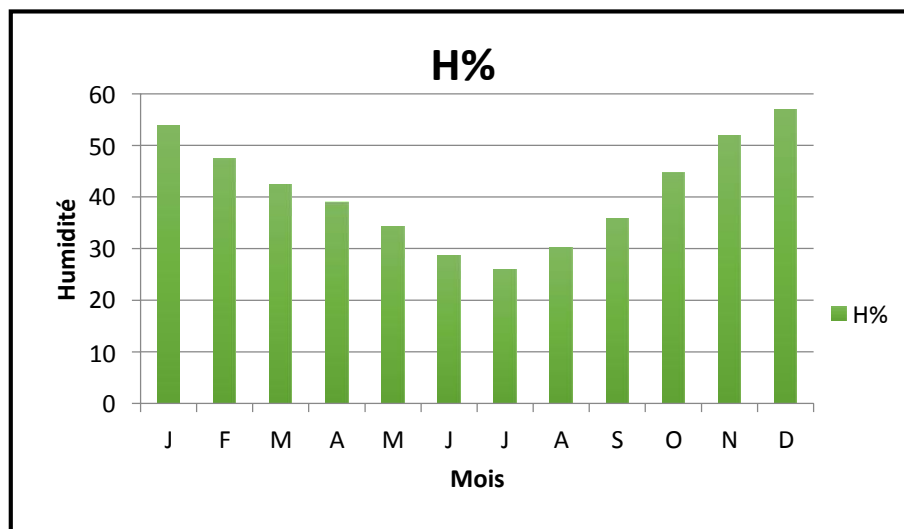


Figure 2. 4: L'humidité relative moyenne (2011-2020) (**Site 1**).

L'analyse des données du (Annexe 03), montre que l'humidité enregistrée est supérieure à 50 pendant trois mois, avec un pic en décembre (56,980).juin et Juillet montrent les valeurs suivantes :(28,65), (25,98) par ordre ce qui les rends les plus secs.

2.3.1.4. Vent

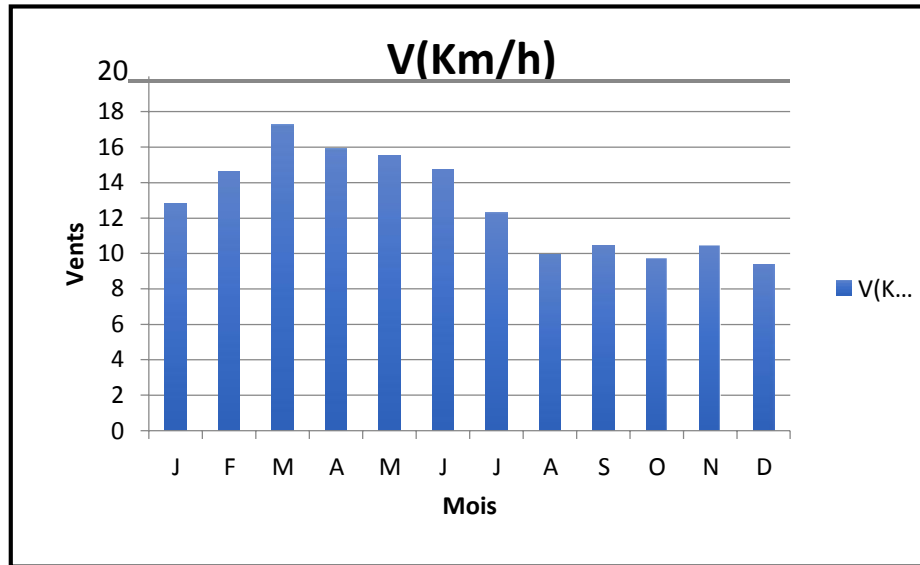


Figure 2. 5: La vitesse moyenne mensuelle (Km/h) du vent (2011-2020) (Site1).

La vitesse moyenne mensuelle est représentée dans (Annexe 04). L'analyse de vitesses des vents, fait ressortir un maximum de force des vents est enregistré en fin d'hiver et au printemps. La vitesse maximale du vent a été enregistrée dans le mois de mars avec une moyenne de 17,28 Km/h. Le minimum est aux mois de Décembre avec une moyenne 9,39 Km/h.

2.4. Approche synthétique

2.4.1. Diagramme Ombrothermique de Gausson

Le diagramme Ombrothermique de Gausson est une méthode graphique où sont portés en abscisse les mois et en ordonnées les précipitations (P) et les températures ($T^{\circ}C$), avec $P = 2T$. En effet, le climat est sec quand la courbe des températures se situe au-dessus de celle des précipitations.

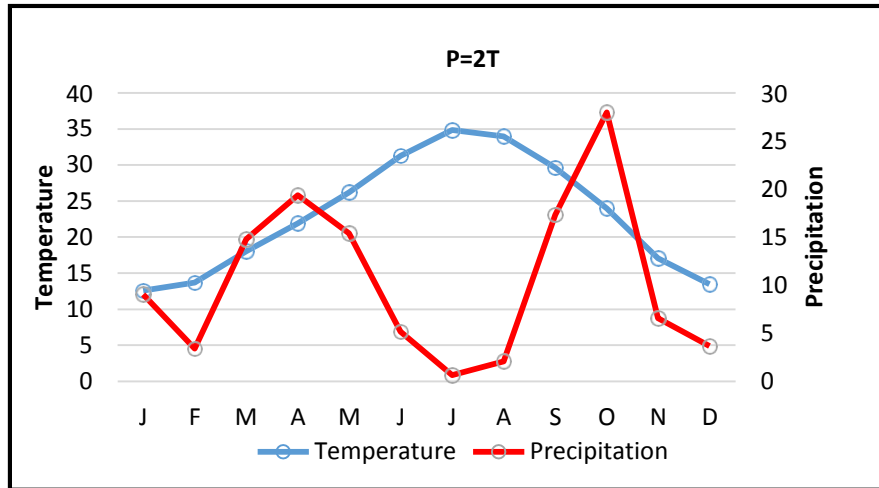


Figure 2. 6: Diagramme Ombro-thermique de Gaussen (2011-2020) (Site 1).

2.4.2. Le Quotient pluviométrique d'Emberger

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région. Nous avons utilisé la formule de Stewart (1969) adaptée pour l'Algérie, qui se présente comme suit :

$$Q2 = 3.43 P / M - m$$

P : pluviométrie annuelle moyenne en mm

M : moyenne des maxima le mois le plus chaud.

m : moyenne des minima le mois le plus froid.

Cette formule a calculé le quotient Q2 trimestre, qui est égal à 12,58.

Nous avons pu localiser Biskra dans l'étage bioclimatique saharien pendant l'hiver tempéré grâce à l'emplacement de cet indice sur le climagramme d'Emberger.

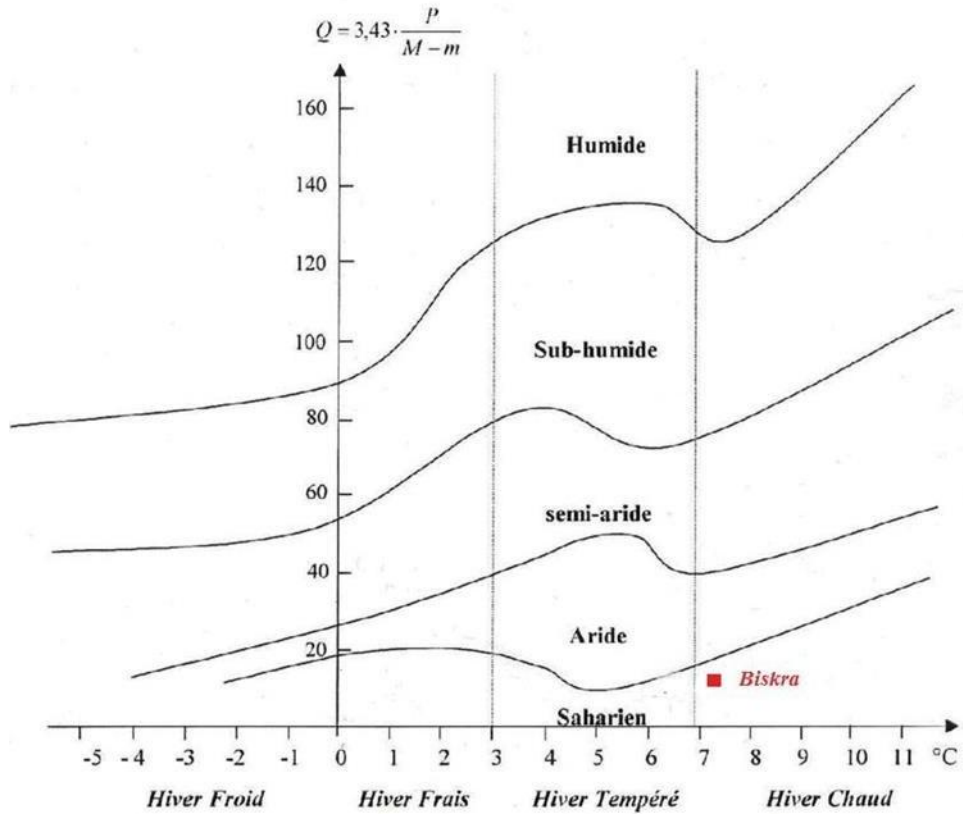


Figure 2. 7: Climagramme d'EMBERG

Chapitre 03

Matériels et Méthodes

3. Matériel et méthodes

3.1. Matériel végétal

Le matériel utilisé dans notre étude est constitué de trois variétés d'olivier Sigoise, Chemlel et Farkani provenant de l'institut technique du développement saharien (ITDAS) station El Outaya.

- **Sigoise:** origine d'Afrique du Nord : Ouest du pays (Oran, Tlemcen) c'est une variété auto fertile. Cette variété représente 20 % des oliviers algériens. Très riche en huile. Rendement en huile 18 à 20 %, mais sert aussi d'olives de table.
- **Chemlel :** origine de Centre Algérien Kabylie, elle constitue 35% de l'olivier Algérienne et c'est l'une des plus estimées pour la fabrication de l'huile, le pourcentage d'huile 18 à 22%
- **Farkani :** origine Farkani (Tebessa), diffusée dans la région des Aurès, production d'huile et rendement très élevés 28 à 32%, variétés en extension en région steppique et présaharienne.

3.1.1. Présentation de la zone d'étude

Nous avons travaillé dans la zone d'El Outaya à Biskra, qui est située dans la partie sud de l'Atlas saharien de la wilaya de Biskra et fait partie de la zone de Ziban. Elle est fortement agricole et compte plus de 11 000 habitants (**Brins et al., 2011**). Les coordonnées géographiques de l'Outaya sont : Latitude : 35.0333, longitude : 5.6 35° 1' 60" N, 5° 36' 0" Est et d'une superficie de 406, 10km² (**Chebbah, 2007**).

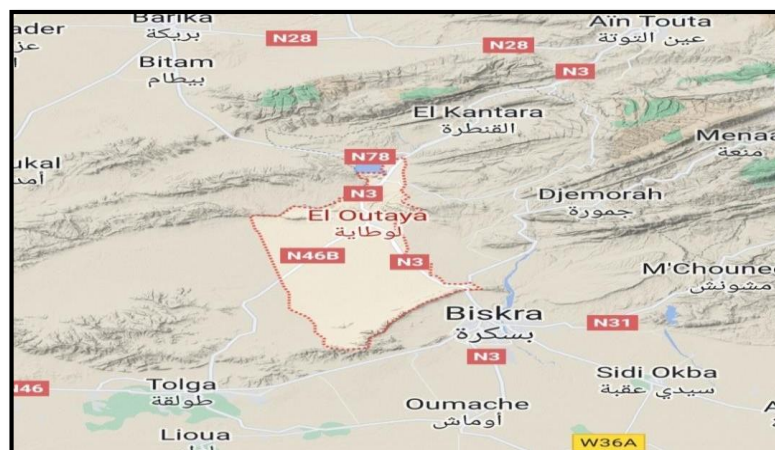


Figure 3. 1: Situation géographique de El Outaya (Google Maps 10.06.2023)

3.1.2. Échantillonnage et collecte

La collecte des feuilles a été réalisée le 24 avril 2023. L'échantillonnage a pris en considération les feuilles adultes. Des échantillons ont été prélevés sur le site d'étude à partir de trois espèces d'arbres étudiés. L'échantillon a été prélevé de tous les côtés de l'arbre. Chaque type a été mis dans un sac.

3.1.3. Organisation du travail

Après avoir récupéré les feuilles, j'ai organisé mon travail selon l'organigramme suivant.

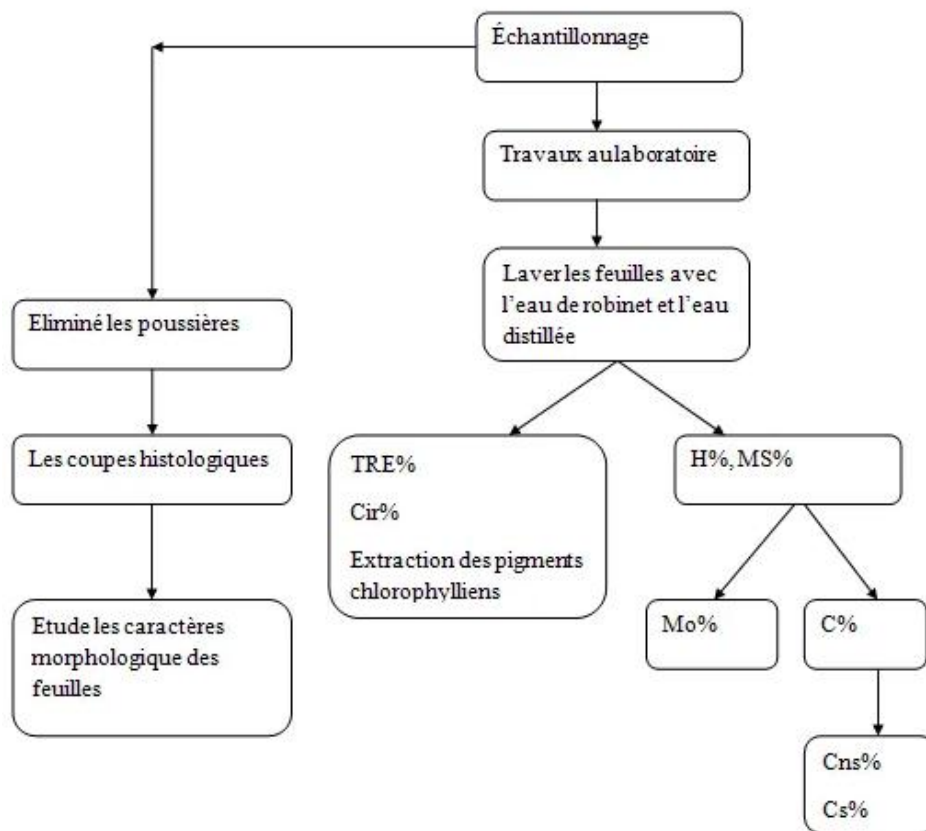


Figure 3. 2: Organigramme explicatif de la méthode de travail

3.2. Méthodes

3.2.1. Analyses chimiques

3.2.1.1. Détermination de la teneur en eau libre (H%) et en matière sèche (Ms %)

Pour déterminer la teneur en eau et en matière sèche, une méthode basée sur la perte de poids de l'eau libre lors du chauffage a été utilisée (**Yash, 1998**). Les teneurs en humidité et en matière sèche ont été mesurées au niveau des feuilles par séchage à une température de 105°C et pesées toutes les 2 heures jusqu'à atteindre un poids constant.

La teneur en eau a été déterminée par la relation suivante :

$$H\% = \frac{(Pf - Ps) \times 100}{}$$

Pf : poids frais de la prise d'essai en gramme.

Ps : poids sec de la prise d'essai après séchage en gramme.

H(%) : teneur en eau exprimée en pourcentage.

La teneur en matière sèche a été déterminée par la formule suivante :

$$Ms \% = 100 - H(\%)$$

Ms (%) : la teneur en matière sèche exprimée en pourcentage

H(%) : la teneur en eau exprimée en pourcentage

3.2.1.2. Détermination de la teneur en matière minérale totale (cendre) (C%)

Dans un premier temps, 3 g de matière végétale séchée ont été calcinés dans un four à moufle à 550°C (**Annexe 7**) pendant 3 heures jusqu'à la formation d'une poudre blanche (c'est la cendre ou les éléments minéraux totaux) (**Annexe 8**). La teneur en cendres est exprimée en poids sec.

3.2.1.3. Taux de la matière minérale non soluble (Cns%)

Pour chaque itération, dissoudre quelques grammes de cendre de chacun des trois types d'olives dans 10 ml d'eau distillée. Agiter pendant 14 heures. Filtrer avec du papier filtre pré-pesé (m_0). Après filtration, le papier filtre contenant la fraction minérale insoluble est séché à l'étuve à 60°C pendant 2 h et pesé. C'est la masse m_1 .

Pour déterminer la fraction minérale non soluble Cns (%) nous avons utilisé la relation suivante:

$$Cns\% = \frac{m_1 - m_0 \times 100}{Mn}$$

m_1 : masse de papier filtre après filtration en gramme.

M_0 : masse de papier filtre vierge en gramme.

M_n : masse de la cendre de la prise d'essai en gramme.

3.2.1.4. Taux de la matière minérale soluble Cs (%)

Le calcul de la portion minérale soluble(%) est déterminée par :

$$Cs \% = 100 - Cns\%$$

3.2.1.5. Dosage de la matière organique Mo(%)

La matière organique Mo(%) est exprimée par :

$$Mo\% = \frac{Ps - Pc \times 100}{Ps}$$

P_s : poids sec.

P_c : poids de cendre

3.2.2. Les paramètres physiologiques

3.2.2.1. La teneur relative en eau (TRE)

DO est déterminé. Plonger la partie coupée dans un tube à essai contient de l'eau distillée. Stocker l'ensemble dans l'obscurité à 4°C pendant 12 heures. Pesez à nouveau la feuille et évaluez le poids complètement étiré (Ppt). DO est obtenu par passage dans une étuve à une température de 80 °C pendant 48 heures. La teneur relative en eau des feuilles est estimée par la formule de **Clarke et McCaig (1982)**

$$TRE\% = [P_{Fi} - P_s / P_{pt} - P_s] \times 100$$

3.2.2.2. Le taux de cire

Coupez la feuille de la base et mesurez sa surface avec un instrument de mesure. Il est ensuite plongé dans un tube à essai, lavé et pesé. (P1) Ajouter 10 ml de chloroforme chacun pendant 30 secondes à 1 minute. Tuyau Les substances contenant du chloroforme et de la cire sont séchées dans une étuve pendant 48 heures 45°C, puis peser (P2). Le pourcentage de cire par unité de surface (cm²) est déterminé comme suit :

Différence de poids en pourcentage des tubes avant et après l'extraction de la cire selon la formule (Tava *et al*, 1996).

$$\text{Taux de cire (\%)} = (P2-P1)/SFX100$$

3.2.3. Les paramètres biochimiques

3.2.3.1 Le dosage des pigments chlorophylliens

Les teneurs en chlorophylle a, chlorophylle b et caroténoïdes sont déterminées selon la méthode utilisée par de Lichtenthaler, (1987) et Shabala *et al*, (1998) au niveau de l'avant dernière feuille. Un échantillon de 100 mg de la partie médiane de l'avant dernière feuille est mis dans un tube à essai en présence de 10ml d'acétone à 95% à 4°C dans l'obscurité pendant 48 heures. La lecture de la densité optique (DO en nm) est faite à l'aide d'un spectrophotomètre (type Pharmacien biotech NOVASEC II) à des longueurs d'onde respectives de 663, 645 et 470 nm qui correspondent aux pics d'absorption des chlorophylle "a" et "b" et des pigments caroténoïdes. Ensuite le calcul des quantités de chlorophylles a et b (exprimée en mg/ml) se fait à l'aide des formules suivantes:

$$\text{Chl a} = 9,78 \text{ DO}_{663} - 0,99 \text{ DO}_{645};$$

$$\text{Chl b} = 21,42 \text{ DO}_{645} - 4,65 \text{ DO}_{663}$$

$$\text{Caroténoïdes} = [1000. \text{DO} (470) - 1,90. \text{Chl.a} - 63,14. \text{Chl.b}] / 214$$

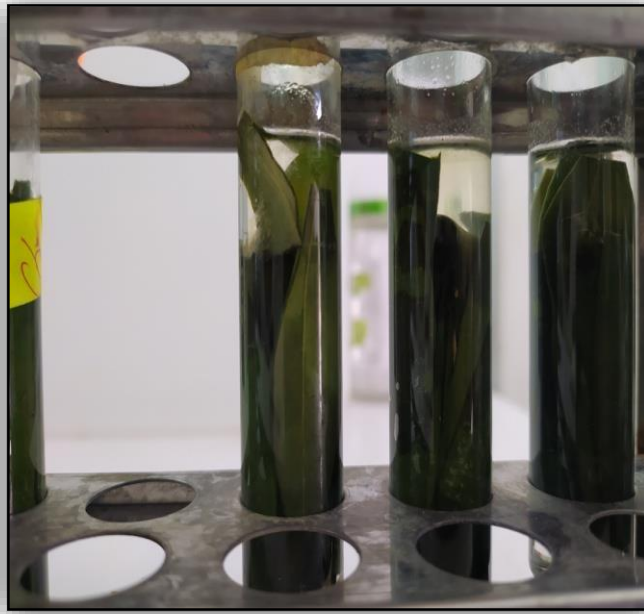


Figure 3. 5: Photo des échantillons après 48heures dans l'obscurité à 4°C .

3.2.4 Les paramètres morphologiques

3.2.4.1. La surface foliaire

L'avant-dernière feuille de chaque plante est récoltée à partir de la base, surface du limbe. La surface foliaire est mesurée directement avec un mètre de surface électronique (cm²) ou par calcul numérique selon la formule de **Gate (1995)** :

$$\text{Surface (cm}^2\text{)} = L \text{ (cm)} \times l \text{ (cm)} \times k ; [k = 0,72]$$

3.2.4.2. Coupes histologique

Pour éviter l'altération des feuilles nous les avons placés dans un endroit frais. Les coupes histologiques ont été réalisées sur trois feuilles de chaque arbre des 3 échantillonnés.

Dans notre travail, nous avons utilisé la méthode de (**Prat, 2007**) pour créer une coupe fine sur le plan médian de la feuille. L'incision est faite à main levée à l'aide d'une lame de rasoir. L'épaisseur de coupe est d'environ 10 µm. A la fin de l'opération, la meilleure coupe est sélectionnée. La figure suivante illustre cette étape du travail :

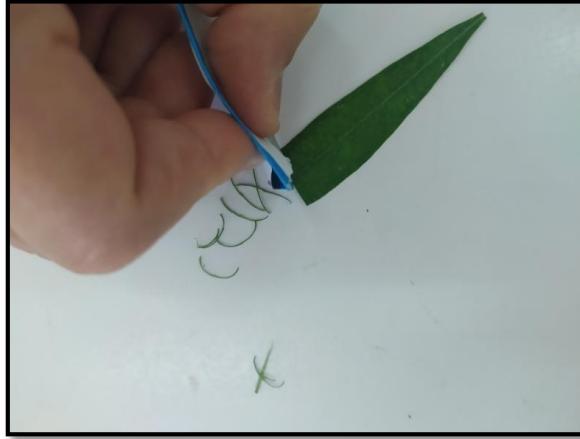


Figure 3. 6: Des coupes transversales des feuilles d'olivier.

Je mets les morceaux coupés dans un panier en plastique. Ce dernier a été placé sur un verre de montre contenant de l'eau de Javel diluée au 1/5 pendant 5 minutes. Ce processus provoque une perturbation du contenu cellulaire tout en préservant la paroi cellulaire.

Les coupes ont ensuite été rincées plusieurs fois avec de l'eau distillée pour éliminer les traces d'eau de Javel.(Annexe 9).

Après cette étape, les coupes sont placées sur un verre de montre contenant de l'acide acétique dilué au 1/10 (CH_3COOH) et fixées pendant 5 minutes. (Annexe 10) .

A la fin de ce processus, les coupes ont été lavées avec de l'eau distillée pour éliminer les traces d'acide acétique. Pour chaque coupe ainsi préparée, Grx10 a fait l'objet d'une observation détaillée au microscope optique et d'une mesure de différents tissus.

3.3. Les paramètres mesurés sur les coupes

- L'épaisseur du parenchyme lacuneux (EPL)
- L'épaisseur du xylème (EX)
- L'épaisseur du phloème (EPH)
- L'épaisseur du parenchyme palissadique (EPP).
- L'épaisseur du mésophylle de la feuille (EM)
- L'épaisseur de l'épiderme supérieur et inférieur de la feuille (ES et EI)

3.4. Analyse statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées par le logiciel Spss .

Les résultats des tests effectués sont exprimés en moyenne \pm écart-type SD.

La différence entre les différents paramètres est déterminée par le test Manova suivie par un test de la Corrélation.

Chapitre 04

Résultats et discussions

4. Résultats et discussions

4.1. Analyses chimiques

4.1.1. Détermination de la teneur en eau (H%) et en matière sèche Ms %.

La figure 1 illustre les résultats de la teneur en eau libre des feuilles des variétés étudiées : Chemlal, Sigoise et Farkani.

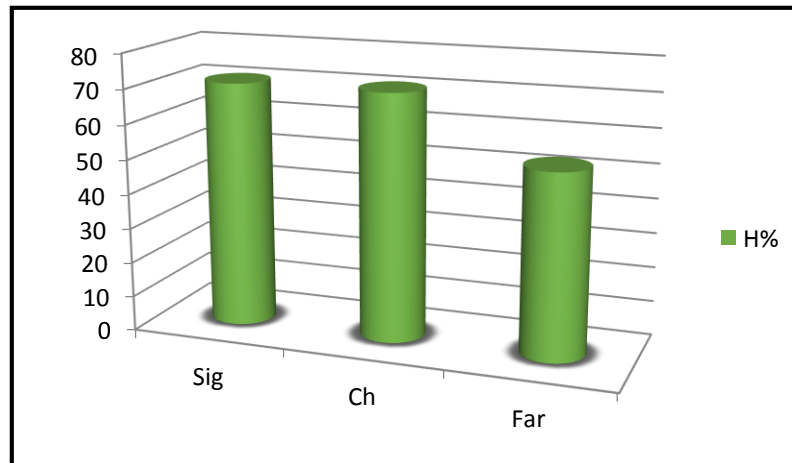


Figure 4. 1: Variation de Teneur en eau (H%)

Les résultats de l'analyse de la variance pour ce paramètre montre l'existence d'une différence significative entre les trois variétés étudiées ($P=0.05$).

D'après nos résultats, nous avons remarqué que la teneur en eau obtenue par la variété Chemlel et Sigoise est de 71.055% et 70.81% respectivement du poids frais des feuilles, ces taux sont plus élevé que celui enregistré chez la variété Farkani qui est de 52.98 % du poids frais des feuilles.

Ces valeurs sont supérieures à celles obtenues par (Boudhioua *et al.*, 2008) pour des feuilles d'oliviers des variétés: (Chemlali, Chétoui, Chemchali et Zarrazi) **48,4417%** en Tunisie. Et à celles obtenues par Mettai et Halilou (2021) qui rapportent une moyenne de taux d'humidité estimée de **58,02%** des variétés algériennes : Bouchouk Lafayette, Bouchouk Guergour, Agenaou, Azeradj, Chemlal, de Djaafra,

Le taux élevée d'humidité chez la variété Sigoise et Chemlel signifie leur capacité d'adapter mieux aux conditions de sécheresse. Face à la contrainte, les plantes vigoureuses déclenchent des mécanismes importants de résistance en relation avec l'activité et la

morphologie de l'organe foliaire. La tolérance, dans le cas d'un abaissement des pertes en eau par la plante, s'exprime par le maintien de la turgescence grâce à la réduction de la transpiration (Garg *et al.*, 2002; Moinuddin *et al.*, 2005).

Pour la teneur en matière sèche il n'y a pas de différence significative entre les trois variétés étudiées. Les valeurs de la teneur en matière sèche sont illustrées dans la Figure 2 le taux le plus élevé est enregistré chez la variété Farkani avec un pourcentage de 33.35%.

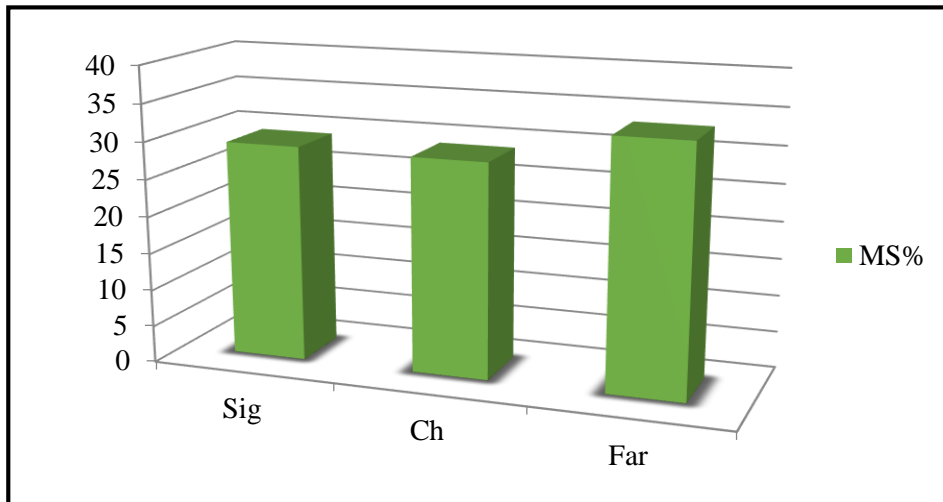


Figure 4. 2: Variation de teneur en matière sèche (MS%)

4.1. 2. La teneur en cendre (C %)et en matière organique (MO%)

La teneur des cendres exprime la quantité totale des sels minéraux existents dans la poudre de plante. La matière organique brûle et on récupère la partie inorganique de l'échantillon.

D'après l'analyse de la variance la variété a un effet hautement significatif sur la teneur en cendre (C%) avec $p= 0.000$

La variété Chemlel a enregistré la valeur la plus élevée suivie par Sigoise et Farkani respectivement (figure 3).

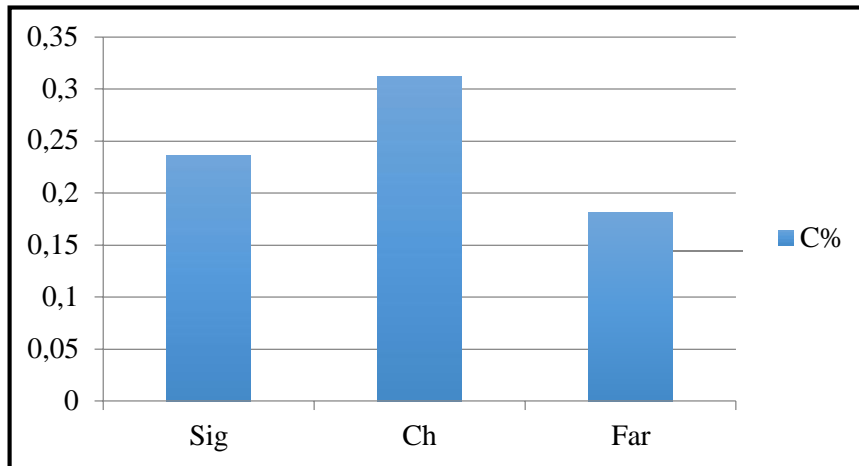


Figure 4. 3: Variation de Teneur en cendre (C%) enregistrée chez les trois variétés.

Ces résultats montrent une variation remarquable entre les trois variétés de l'olivier où le pourcentage des sels minéraux est convergent avec la variété Chemlal qui présente le pourcentage le plus élevé 0,312% et Farkani le plus faible 0.181%.

Le test Tukey a classé la variété «Chemlal» comme étant la variété ayant la teneur en sels minéraux la plus importante avec une moyenne de 0.312 ± 0.001 dans le groupe a, suivi par la variété «Sigoise» avec une moyenne de 0.235 ± 0.002 dans le groupe b et la variété «Farkani» dans le groupe c avec une moyenne de 0.181 ± 0.005 .

Dans notre étude le taux de cendre des feuilles d'olivier étudiées est inférieur à celui obtenu par **Mettai et Halilou (2021)** qui rapportent un taux de cendre estimée de **5,82%**, des variétés algérienne :Bouchouk Lafayette, Bouchouk Guergour, Agenaou, Azeradj, Chemlal, de Djaafra, à celles obtenu par **boudhioua et al.,(2008)** qui rapportent un taux de cendre estimée de **3,295%** des quatre variétés 'Chemlali', 'Chétoui', 'Chemchali' et 'Zarrazi' de l'Institut de l'Olivier de Sfax, Tunisie.

Pour le taux en matière organique les résultats de l'analyse de la variance ont montrés l'existence d'une différence hautement significative entre les trois variétés ($P=0.000$). Nous avons remarqué que la teneur en matière organique contenue dans la variété Farkani est la plus élevée qui atteint un taux de 93.96 %.

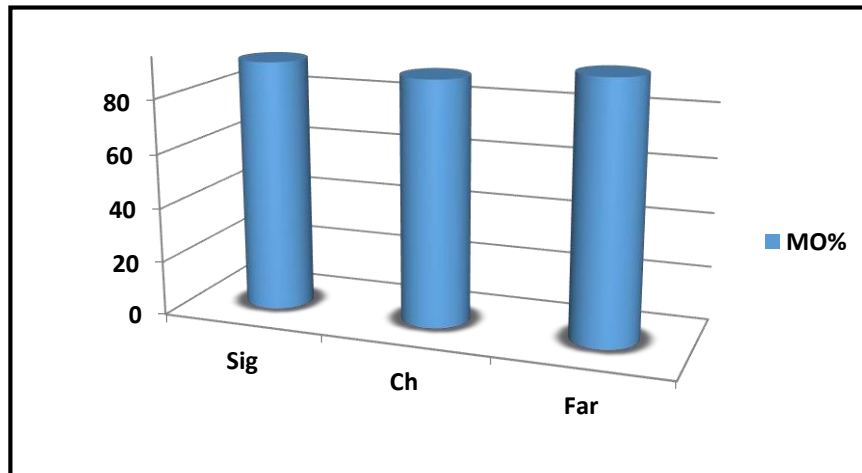


Figure 4. 4: Variation de Teneur en matière organique (Mo%)

Selon Le test Tukey les trois variétés sont classées dans trois groupes homogènes au niveau des groupes 3,2 et le groupe 1, «Farkani» dans le groupe a avec une moyenne de 93.963 ± 0.185 , la variété «Sigoise» dans le groupe b avec une moyenne de 92.140 ± 0.085 et enfin la variété «Chemlal» dans le groupe c avec une moyenne de 89.593 ± 0.057 la moyenne la plus faible).

La matière organique brûle et on récupère la partie inorganique de l'échantillon. La teneur en sels minéraux faible exprime et explique une teneur élevée en matière organique (Ouldyrou K. et al., 2020). Pour cela on trouve une corrélation hautement significative entre la teneur en cendre et la teneur en matière organique avec $r = -1.000$

4.1.3. Teneurs en éléments minéraux solubles (Cs%) et en éléments minéraux non solubles (Cns%)

Les taux en éléments minéraux solubles (Cs%) et en éléments minéraux non solubles (Cns%) sont exprimés par rapport à la teneur en cendre « éléments minéraux totaux » (C%). D'après l'étude statistique il n'existe aucune différence significative pour les deux paramètres.

D'après les résultats obtenus et qui sont résumés dans l'histogramme ci-dessous (Fig.5) nous remarquons que le plus forte teneur en matière minérale soluble revient à la variété Sigoise (44.23%). Tandis que le plus faible teneur est présenté chez la variété Chemlal (23.60%).

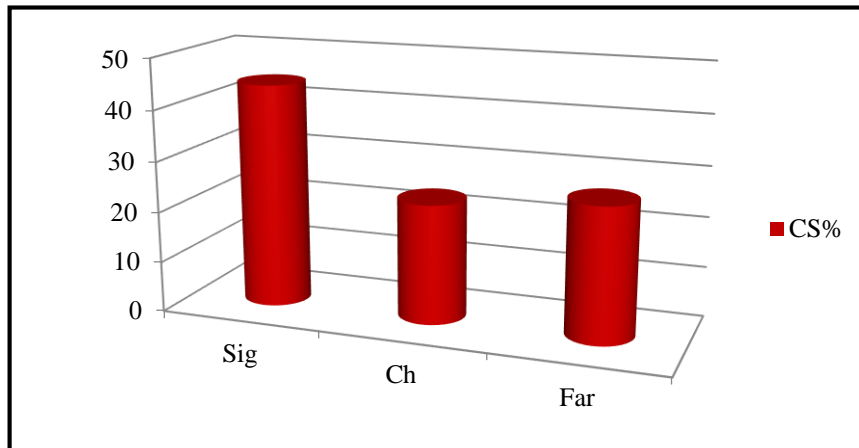


Figure 4. 5: Variation de Teneurs en éléments minéraux soluble (Cs%) enregistrée chez les trois variétés.

La (figure 6).Représente le taux de la matière minérale non soluble des variétés Chemlal, Farkani, et Sigoise au niveau.

Les valeurs illustrées dans la (Fig.06) montrent que la teneur maximale en matière minérale non soluble dans les feuilles est de l'ordre de (76.4 %) présenté chez Chemlal par contre la teneur minimale (55.77%) chez Sigoise.

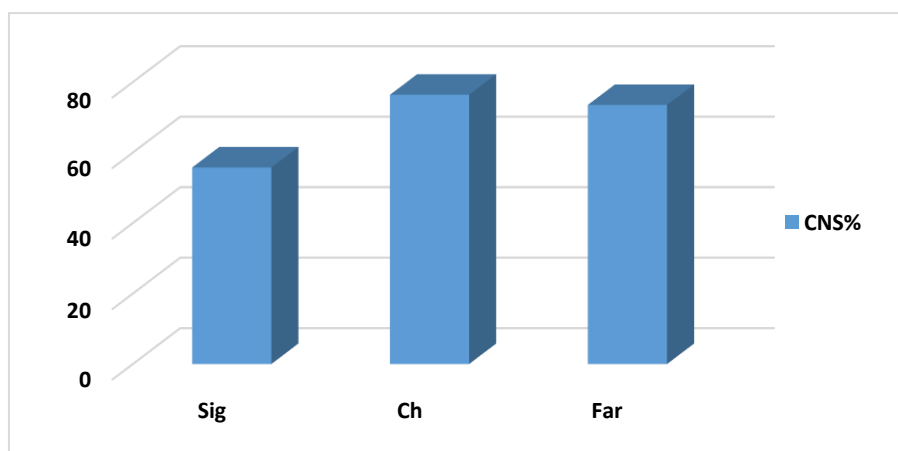


Figure 4. 6: Variation de Teneurs en éléments minéraux non solubles (Cns%)

4.2. Etude des paramètres physiologiques

4.2.1. La teneur relative en eau (TRE)

La teneur relative en eau des feuilles renseigne sur la turgescence des tissus et figure parmi les critères d'évaluation de la tolérance au stress. Elle est liée à la capacité de la plante à maintenir un niveau d'hydratation des tissus pour maintenir l'activité métabolique (**Gharabi ,2018**).

L'analyse de la variance a montré l'existence d'une différence significative entre les trois variétés ($P=0.03$).

La variété Chemlel a enregistré la plus forte TRE suivie par Farkani et Sigoise respectivement selon le test de tukey, la variété Chemlel est classée dans le groupe b avec une moyenne de $76,37 \pm 10.04$, la variété Farkani dans le groupe a et b avec une moyenne de 60.81 ± 8.61 et la variété Sigoise dans le groupe b avec une moyenne de 52.28 ± 6.79

Le contenu relatif en eau est inversement proportionnel au déficit hydrique (**Kasraoui et al ,2004**). Et aux stress salin (**Gharabi.D, 2018**) Cette diminution de TRE est accompagnée par une fermeture des stomates pour limiter les pertes d'eau par transpiration donc on peut conclure que la variété Chemlel a une grande aptitude à réaliser une bonne osmorégulation et de maintenir une turgescence cellulaire.

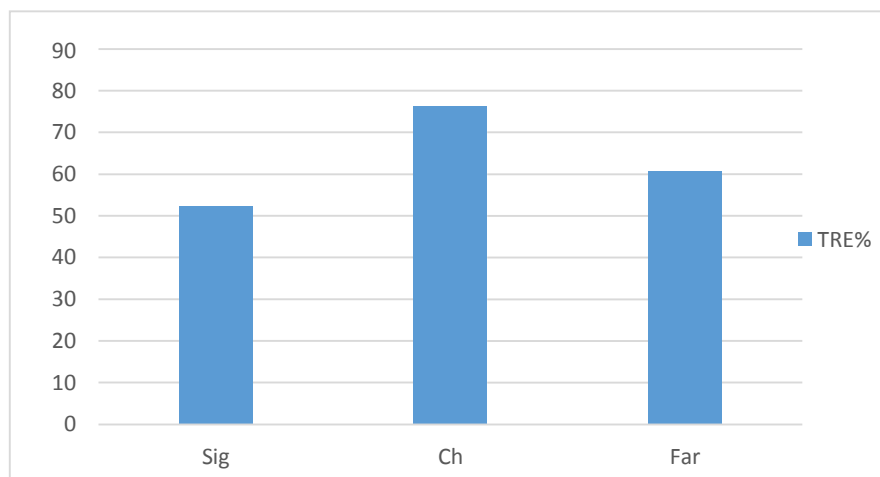


Figure 4. 7: Variation de Teneurs relative en eau (TRE%) enregistrée chez les trois variétés

4.2.2. Le taux de cire (Cir %)

Les cires sont des composés protecteurs hydrophobes présents sur la surface des plantes, constituant la cuticule qui est une couche lipidique, plus au moins imperméable, sa fonction principale est d'empêcher les pertes d'eau. La transpiration est moins importante que celles des stomates (**Schnherr, 1976**).

L'analyse de la variance, de taux de la cire a révélé une différence significative entre les trois variétés ($p = 0,01$). Le test Tukey a classé la variété Sigoise comme la plus faible valeur en cire avec un pourcentage de 0.555 % alors que Farkanie a présenté la valeur la plus importante avec un pourcentage de 0.989 %. On remarque qu'il y a une forte accumulation des cires par rapport aux résultats de **Hassani et al. (2014)** .Qui' ils ont trouvé un taux de cire de 0.26% chez la variété Sigoise en condition d'un stress sévère.

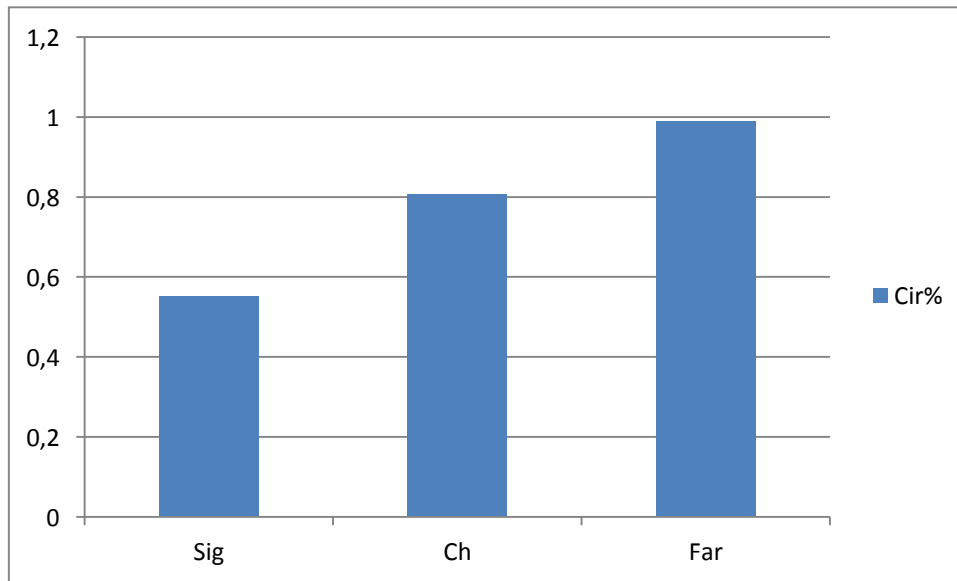


Figure 4. 8: Variation de taux de cire.

Des auteurs comme **Rieder et Schreiber, (2001)** ainsi que **Feakins et Sessions, (2010)**, spécifient que la cuticule des plantes supérieures est très importante et constitue une interface entre la plante et son environnement. Plusieurs auteurs dont **Bouzoubaâ et al, (2006)**, attribuent aux cires un grand rôle dans la préservation de la plante, les impliquant dans plusieurs paramètres adaptatifs de la plante à son environnement et les considèrent comme un critère de sélection des plantes tolérantes à la sécheresse.

4.3. Etude des paramètres biochimiques

4.3.1. Teneur en pigments chlorophylliens

Les chlorophylles et les caroténoïdes sont des pigments que l'on trouve dans les cellules végétales ; sont utilisés par les plantes pour la photosynthèse.

Les résultats de la (Fig.9) montrent que la variété Sigoise est riche en chlorophylle (a) avec de valeur de 4.57233 mg et la variété Farkanie est riche en chlorophylle (b) et

caroténoïdes avec des valeurs de 3.34600 mg, et 1.940 mg respectivement.

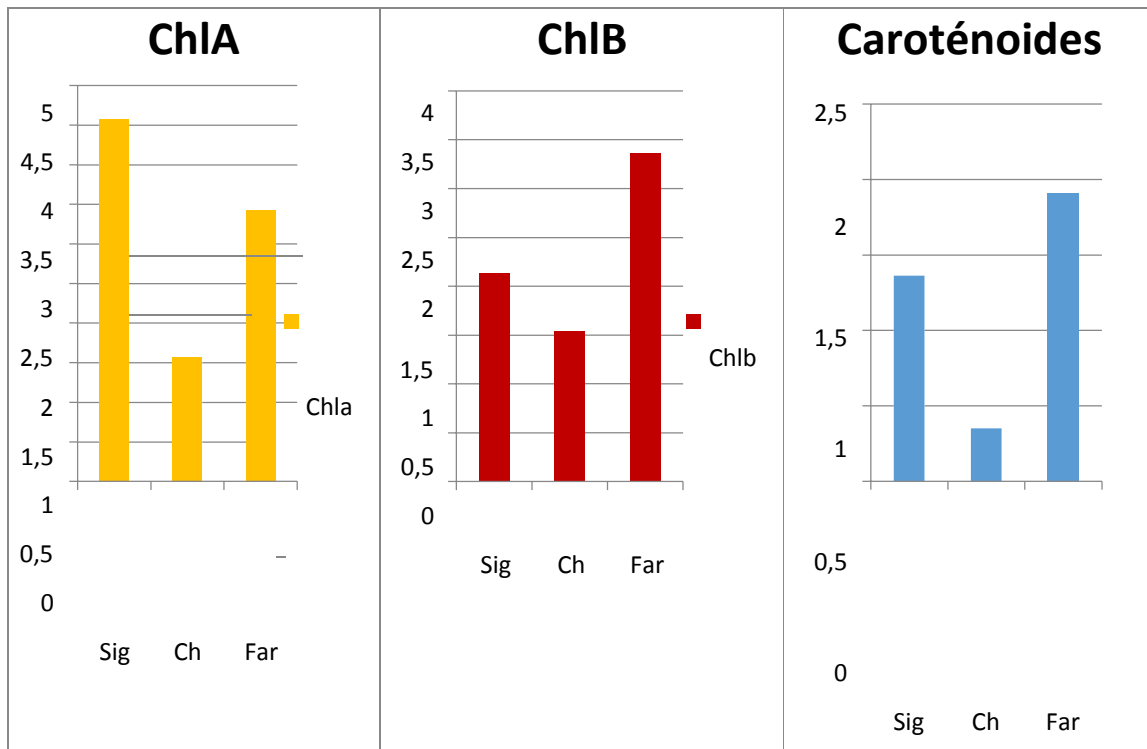


Figure 4. 9: Concentration en pigments chlorophylliens des feuilles des variétés d'oliviers étudiées.

Les chlorophylles des feuilles d'olivier semblent varier selon la variété. En effet, les quantités de chlorophylle A et B étaient significatives ($p < 0,05$). Par contre les résultats des caroténoïdes ne sont pas significatifs.

L'état physiologique et l'âge et des feuilles sont des déterminants importants de la teneur en Chlorophylle. Néanmoins, la chlorophylle est fortement régulée par la plante et peut changer avec les niveaux d'éclairement ainsi que l'état des nutriments (**Hoel et Solhaug1998**).

Cette variation dépend de divers facteurs tels que les variétés étudiées les conditions environnemental et climatiques, et le type sol, la période de récolte et l'humidité, la température, nitrogène, l'irrigation, et le taux de maturité de l'arbre, la salinité (**Chen et al. 2011 ; Lee et al. 2011 ; Gharabi.D, 2018**)

4.4. Etude histologique

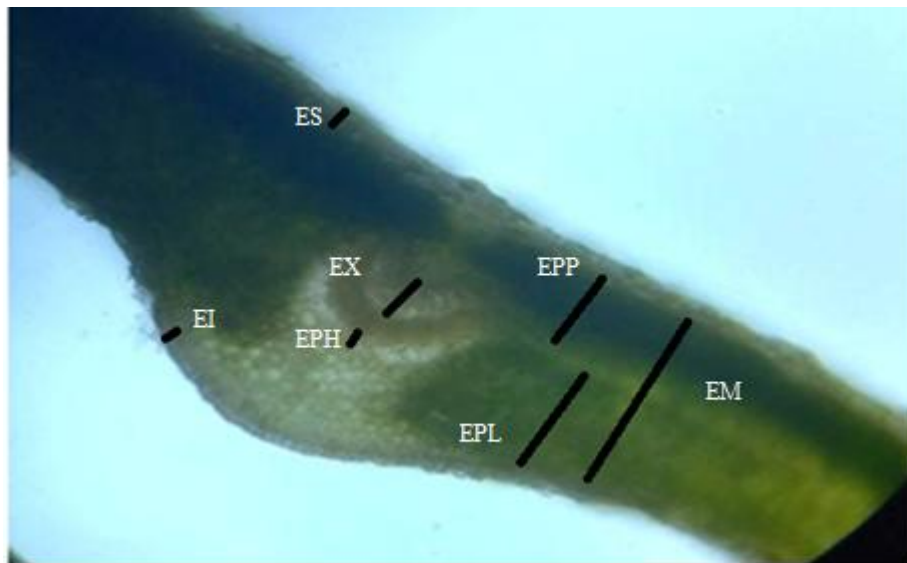


Figure 4. 10: Coupe transversale de la feuille d'*Olea europaea L*(variété de Sigoise)

Les résultats de l'analyse de la variance ont mis en évidence une différence non significative entre les trois variétés ($P < 0,05$) pour tous les caractères histologiques. La comparaison des moyennes a montré que la variété «Chemlal» présente la plus longue épaisseur de l'épiderme supérieur avec une moyenne de $54,26 \mu\text{m}$ par rapport aux autres variétés, tandis que la variété Farkanie présente le plus épaisseur de l'épiderme inférieure $34,00 \mu\text{m}$.

A la lumière de ces résultats il est probable que ces caractères lui donne au variété chemlal et Farkanie la capacité d'adaptation à des conditions de la sécheresse par la diminution de la pert d'eau. Cela a été confirmé par les résultats obtenus sur les olives de variété Chemlal, où elles ont été soumises à une stress hydrique, et les résultats ont été que l'épaisseur des épidermes supérieur et inférieur de leur feuilles a augmenté dans ces conditions comparativement au variété «Meski» et l'adaptation est diffère selon la variété (Ennajeh et al.,2010). La figure 10 représente notre résultats obtenus.

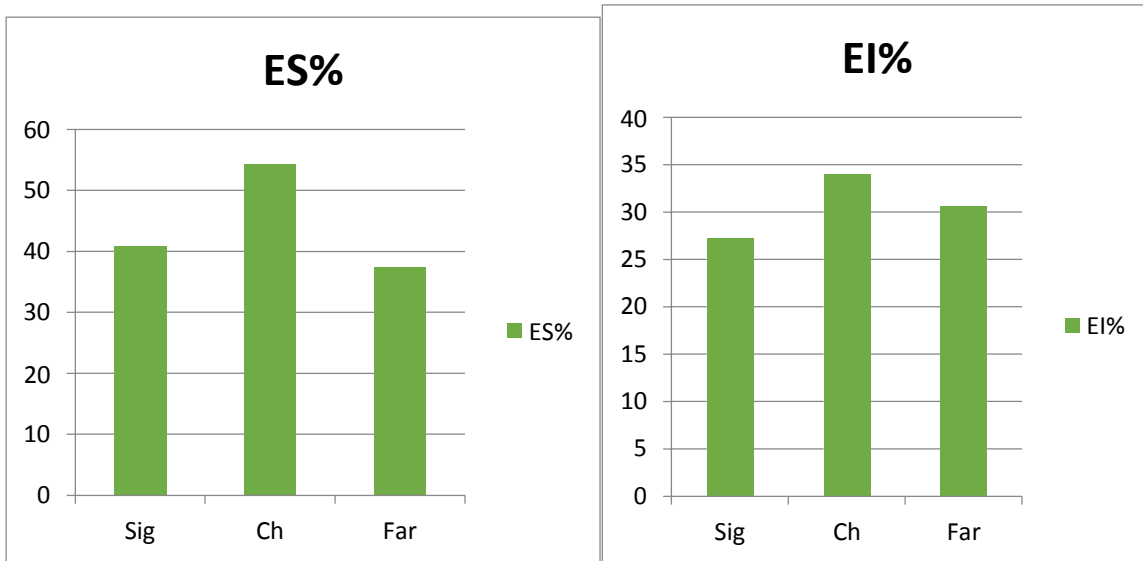


Figure 4. 11: Variation de l'épaisseur de l'épiderme supérieure et inférieure des variétés étudiées.

En outre, nous remarquons que l'épaisseur du mésophylle chez Sigoise (408.00 μm) est plus élevée par rapport à celle de Chemlal et Farkanie 380.80 μm et 374.00 μm respectivement (Fig.11).

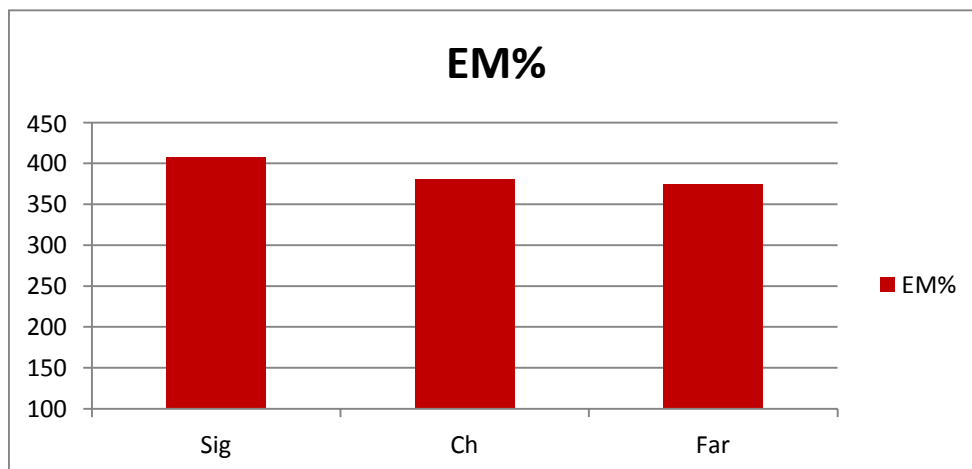


Figure 4. 12: Variation de l'épaisseur de la mésophylle des variétés étudiées..

Pour l'épaisseur du parenchyme lacuneux, les différences entre les moyennes ne sont pas statistiquement significatives, où les résultats indiquent que la variété « Sigoise » a enregistré la plus grande épaisseur (251,26667 μm), tandis qu'on remarque que les deux autres variétés sont très proches.

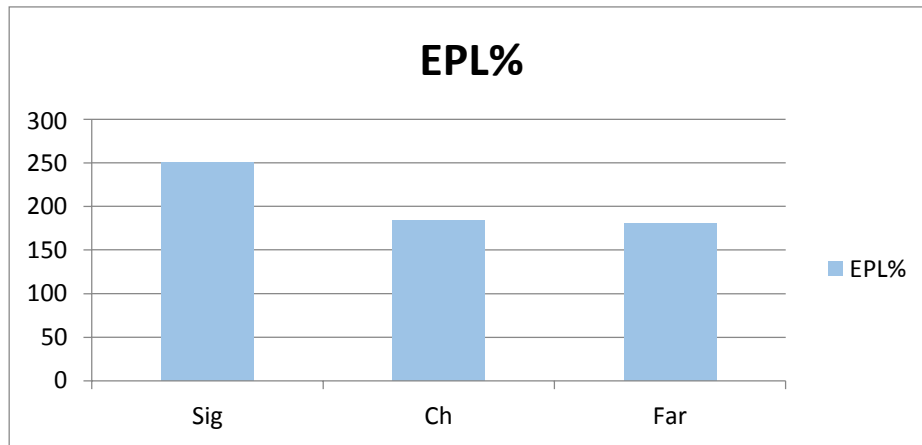


Figure 4. 13: Variation de l'épaisseur du parenchyme lacuneux des variétés étudiées.

Les résultats de l'analyse de la variance de l'épaisseur des deux types de tissus conducteurs (xylème et phloème) montrent que l'épaisseur de xylème de la variété Sigoise est plus élevée (162.20 µm) que celle de la variété Chemlal (142.77µm) et Farkanie (129.167 µm).

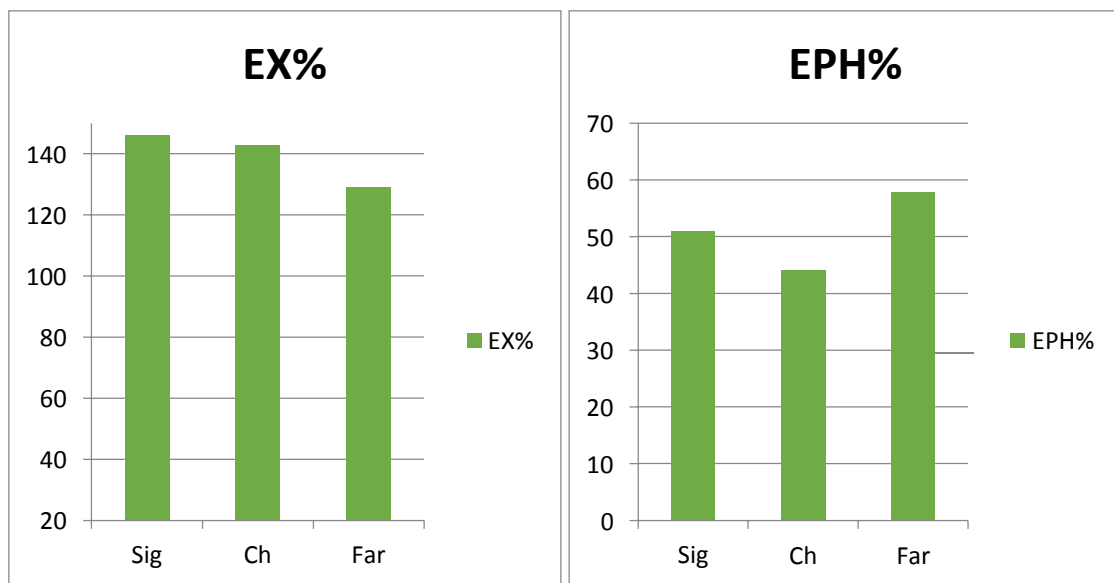


Figure 4. 14: Variation de l'épaisseur des tissus conducteurs des variétés étudiées.

Le faible épaisseur du xylème de la variété Ferkani reflète un faible entré en nutriment, donc la production de matière sèche et matière organique sont faibles aussi. En ce qui concerne l'épaisseur du phloème, les résultats de Manova nous montrent que une très basse épaisseur du phloème qui est noté chez la variété Chemlal (44.20µm) par rapport à la variété Farkanie (57.80µm) et Sigoise (51 µm).

Conclusion

Dans notre étude qui a pour but de comprendre : comment *Olea europaea L* (cultivée) s'adapter à la haute température dans les régions arides .

Nous avons effectué une analyse histochimique et morphologique des feuilles des trois variétés d'olivier (Sigoise, Chemlel, et Ferkani).

D'après nos résultats, des différences très hautement significatives ont été obtenus entre les trois variétés étudiées pour la teneur en matière sèche, et en matière organique.

Concernant les caractères: taux d'humidité ; la concentration en chlorophylle a, en chlorophylle b ; et la teneur relative en eau ; présentent des différences significatives

La variété Sigoise contient au niveau de ces feuilles, une teneur élevée en matière minérale soluble (44%) et une forte concentration en chlorophylle à (4.57mg/kg). Elle présente aussi la plus longue épaisseur de mésophylle (408 μm), de xylème (146 μm) et de parenchyme lacuneux (251 μm).

La variété chemlel contient au niveau de ces feuilles une teneur élevée en eau libre (71 %), teneur relative en eau de 76 %, taux de cendre 0.312 % et en éléments minéraux insolubles 76%. La variété chemlel présente la plus longue épaisseur d'épiderme supérieur (54 μm) et inférieur (34 μm).

La variété Farkani présente au niveau de ces feuilles des valeurs élevés en matière organique (valeur%); matière sèche (33 %) ; chlorophylle (b) (3,3 mg/ml) ; caroténoïdes (1,94 mg/ml), taux de cire est (9,89%) et en épaisseur de phloème (57 μm).

D'après nos résultats, nous pourrions conclure que les trois variétés d'olivier étudiés Sigoise ; chemlel et Farkani présentent tous des capacités d'adaptation aux conditions défavorables de sécheresse en adoptant nombreux mécanismes : l'osmorégulation et l'augmentation de l'épaisseur de certains tissus structurales des feuilles.

L'adaptation de l'olivier aux conditions d'aridité et sa spécificité aux régions méditerranéennes, lui donne la capacité de constituer un moyen de lutte contre la désertification et la salinisation des sols ; donc il serait intéressant que notre gouvernement encourager et soutenir l'oléiculture dans d'autres régions de sud algérienne.

On propose aussi d'élargir notre étude pour d'autres variétés.

Références bibliographiques

- 1- Alloum, D. (1974). L'oléiculture algérienne. Options méditerranéennes, (24), 45-48.
- 2- Amouritti M et Comet G., 1985. Le livre de l'olivier. Ed. Edisud
- 3- Artaud, M. (2008). L'olivier Sa contribution dans la prévention et le traitement du syndrome métabolique. 30p.
- 4- Bakroune, N. E. (2012). Diversité spécifique de l'aphidofaune (Homoptera, Aphididae) et de ses ennemis naturels dans deux (02) stations: El-Outaya et Ain Naga (Biskra) sur piment et poivron (Solanacées) sous abris-plastique (These , Université Mohamed Khider-Biskra).21p.
- 5- Benhayoun G. et Lazzeri, Y. (2007). L'olivier en méditerranée : du symbole à l'économie, Editions L'Harmattan, paris.159-200.
- 6- Benaziza, A., & Semad, D. (2016). Oleiculture: Caracterisation de six varietes d'olives introduites dans Le Sud-Est Algerien. European Scientific Journal, 12(33), 537-553
- 7- Breton, C., Tersac, M., & Bervillé, A. (2006). Genetic diversity and gene flow between the wild olive (oleaster, *Olea europaea* L.) and the olive: several Plio- Pleistocene refuge zones in the Mediterranean basin suggested by simple sequence repeats analysis. Journal of Biogeography, 33(11), 1916-1928.
- 8- Boucher, Ch., Yves, D., chaux, D et Nestlé, S. (2011). Guide des arbres et arbustes de méditerranée. Paris, 291p.
- 9- 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.
- 10- Boukhari R1., Kiciri S2., Gaouar S.B.S (2017) Etat de la diversité de l'oliviercultivé *Olea europaea* L. dans les régions présahariennes Sud de Khenchela et Biskra: étude sur les anciennes variétés locales 6ème Workshop sur l'agriculture saharienne : ‘ Situation de l'oléiculture en zones arides : Réalités et perspectives ’ Ouargla le 14 mars 2017.
- 11- Bouzoubaa, Z., El Mousadik, A., & Belahsen, Y. (2006). Variation in amounts of epicuticular wax on leaves of *Argania spinosa* (L). Skeels. Acta Botanica Gallica, 153(2), 167-177.
- 12- Breton C, Médail F, Pinatel C, Berville A, 2006. De l'olivier à l'oléastre : origine et domestication de l'*Olea europea* L. dans le bassin méditerranéen. Cahiers Agricultures, 15(4), p. 329-336 .
- 13- Brins, n., & Boudoukha, A. (2011). Classification statistique et hydrochimique des eaux souterraines de la plaine d'El-Outaya.(W) de Biskra-Algérie.

- 14- Breton, C. M., Warnock, P., & Bervillé, A. J. (2012). Origin and history of the olive. In Olive Germplasm-The Olive Cultivation, Table Olive and Olive Oil Industries in Italy. IntechOpen.
- 15- Catherine, B. Bervillé, A. (2012). Histoire de l'olivier. Edition quae.224p.
- 16- Cavaillès, H. (1938, November). L'olivier dans le bassin méditerranéen. In Annales de Géographie (Vol. 47, No. 270, pp. 617-620). Armand Colin.
- 17- Camps-Farber H., 1974. L'olivier et son importance économique dans l' Afrique antique. L'olivier.Paris : CIHEAM (Options méditerranéennes n°24). Pp : 21-28
- 18- Chen, M., Li, J., Dai, X., Sun, Y., & Chen, F. (2011). Effect of phosphorus and temperature on chlorophyll a contents and cell sizes of *Scenedesmus obliquus* and *Microcystis aeruginosa*. *Limnology*, 12, 187-192.
- 19- Civantos L., 1998. L'olivier, l'huile d'olive et l'olive. Ed. C. O.I. 130 p.
- 20- C O I., 1998. L'olivier, l'huile. Pp : 1-18.
- 21- Daoud Y., 1993 - Contribution à l'étude des sols des plaines des chellif.
Le phénomène de salinisation, conséquence sur les propriétés physiques des sols argileux
- 22- .thèse Doct. Es.Sciences. Agronomiques. INA. Alger, 277p.
- 23- Dhia, gharabi. ,2018 ; Effet du stress salin sur le comportement physiologique et morpho-biochimique de jeunes plants de variétés d'olivier cultivé (*Olea-europea*) locales et introduites non greffés et greffés sur oléastre. These, Sidi bel abbes: universite Djillali liabes de Sidi bel abbes, 2.
- 24- Dominguez-Garcia, M.C., Laib, M., De La Rosa, R. et Belaj, A. 2012. Characterisation and identification of olive cultivars from North- eastern Alegria using molecular markers. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 87(2).
- 25- Ennajeh, M., Vadel, A. M., Cochard, H., & Khemira, H. (2010). Comparative impacts of water stress on the leaf anatomy of a drought-resistant and a drought-sensitive olive cultivar. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 85(4), 289-294.
- 26- Feakins, S. J., & Sessions, A. L. (2010). Controls on the D/H ratios of plant leaf waxes in an arid ecosystem. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 74(7), 2128-2141.
- 27- Garg, A. K., Kim, J. K., Owens, T. G., Ranwala, A. P., Choi, Y. D., Kochian, L. V., & Wu, R. J. (2002). Trehalose accumulation in rice plants confers high tolerance levels to different abiotic stresses. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(25), 15898-15903.

- 28- Gaussorgues, R. (2009). The olive tree and its pollen in the Mediterranean basin. An allergy risk?. *Revue Française d'Allergologie*, 49(Suppl. 1).
- 29- Guissous, M. (2020). La filière oléicole en petite Kabylie: quelles innovations pour un développement durable? .
- 30- Hamdy, A. (1999). Saline irrigation assessment for a sustainable use saline irrigation. *Halophyte production and utilization*, 152-226
- 31- Halitim, A. (1985). Contribution a l'etude des sols des zones arides (hautes plaines steppiques de l'Algerie): morphologie, distribution et role des sels dans la genese et le comportement des sols (Doctoral dissertation, Ecole Nationale Supérieure Agronomique).300- 200 .
- 32- Halitima,1988-Les sols des régions arides d'Algérie.Ed.O.P.U, Alger.384p.
- 33- Hassani-Gangaraj Moridi, A., S. M., Guagliano, M., & Dao, M. (2014). Cold spray coating: review of material systems and future perspectives. *Surface Engineering*, 30(6),369-395.
- 34- Haddou D.F, 2017. L'infestation de la Teigne de l'olivier dans quelques vergers, thèse de magister, Université Tlemcen, P 5.
- 35- Himour, Sara. ,2018. Comportements biologique, physiologique, biochimique et l'activité biologique de quatre variétés d'olivier (*Olea europaea* L.) dans l'Est Algérien.Thèse, Université des Frères Mentouri Constantine1, 5.
- 36- Hoel, B., Solhaug, K. (1998). Effect of irradiance on chlorophyll estimation with the Minolta SPAD-502 leaf chlorophyll meter. *Annals of Botany - London* 82, 389–392.
- 37- Ilarioni, L., Proietti, P. 2014. "Olive tree cultivars," in *The Extra-Virgin Olive Oil Handbook*, Vol. 5, ed. C. Peri (Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Ltd), 59–67.
- 38- Kasraoui, M. F., Denden, M., Braham, M., Garcia, M., & Lamaze, T. (2004). Comportement physiologique de deux variétés d'olivier (*Olea europaea* L.) soumises à une contrainte hydrique. *Annales de l'INGREF*, 6, 49-67.
- 39- Kasraoui, F. M. (2010). L'olivier. Le site officiel de l'Ing.Med.F.Kasraoui.p2-5.
- 40- Khezzani, B., ZitounaMessaoud, H. and Ghazel, H. 2019. Study of some successful experiments for olive cultivation in El-Oued province (Alegria): The case of the Al- Dawia private farm. In 1 St National Seminar on Biodiversity and Valorization Of Bio-Product in Arid and Semi-aride Régions, pp. 1-7, El-Oued University, Alegria..

- 41- Loussert R et Brousse E., 1978. L'olivier. Ed. maisonneuve et Lose, Paris.464 p.
- 42- Lee, Y. J., Yang, C. M., Chang, K. W., & Shen, Y. (2011). Effects of nitrogen status on leaf anatomy, chlorophyll content and canopy reflectance of paddy rice. *Botanical Studies*, 52(3).
- 44- Loussert, R. Brousse, G. (1978). L'olivier. Techniques agricoles et productions méditerranéennes (éds). Maisonneuve et Larousse, paris, France, p 460 -480
- 45- Lamani, O., & Ilbert, H. (2016). Spécificités de l'oléiculture en montagne (région kabyle en Algérie): pratiques culturelles et enjeux de la politique oléicole publique. L'oléiculture au Maroc de la préhistoire à nos jours: pratiques, diversité, adaptation, usages, commerce et politiques. Montpellier: CIHEAM, 149-159.
- 46- Miner j.m.m., 1995. L'huile d'olive, un luxe quasi éternel. *Revue olivae* n°59 décembre 1995. Pp36-37.
- 47- Italian Olives (*Olea europaea*) Germplasm Analyzed by SSR Markers. *The Scientific World Journal*, 12 pages..
- 48- Meriem, L. A. I. B.(2022) Contribution à l'évaluation des caractéristiques physico-chimiques des eaux d'irrigation à partir des forages dans la région de Biskra (cas d'Ain Naga).
- 49- Mettai I. et Halilou K. (2021).Etude morphologique et phytochimique des cinq variétés d'olivier dans la région Djaafra -Bordj Bou Arreridj, Mémoire Master en Biodiversité et environnement,BBA :Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers, Université Mohamed El Bachir El Ibrahimy B.B.A., 35 :page19.22
- 50- Moinuddin, Fischer, R. A., Sayre, K. D., & Reynolds, M. P. (2005). Osmotic adjustment in wheat in relation to grain yield under water deficit environments. *Agronomy Journal*, 97(4), 1062-1071.
- 51- Neji Saidi, octobre 2011 .Conférence :seminaire JEFAt :FSEG ,Université al Manar ,tunis.
- 52- Ouldyeou K.et al.(2020).Etude comparative entre les plantes :*Malva Sylvestris*, *Olea Europea*, *Citrus Aurantium*, Utilisée dans les traitement du diabete dans la médecine traditionnelle de la région de mascara, In :*Journal of Advanced Research in Science and Technology*, 7(1),P86-87.
- 53- Oreggia., Marinelli., (2017). FLOS OLEI. Del tribunal Di Roma. Italie. 54- Pagnol, J. (1975). L'olivier .4 édition, 18p.

- 55- Riederer, M., & Schreiber, L. (2001). Protecting against water loss: analysis of the barrier properties of plant cuticles. *Journal of experimental botany*, 52(363), 2023-2032
- 56- Saad D. 2009. Etude des endomycorhyzes de la variété Sigoise d'olivier (*Olea europea* L.) et essai de leur application a des boutures semi-ligneuses, Mémoire de magister, université d'Oran, P 98.
- 57- SCHÖNHERR, J. (1976). water permeability of isolated cuticular membranes: the effect of cuticular waxes on diffusion of water. *planta*, 131(2), 159-164.
- 58- STEWART, P. H. (1969). QUOTIENT PLUVIOMETRIQUE ET DEGRADATION biospherique. *bull. soc. hist. nat. agro*, 24-25.
- 59- Szabolcs, I. (1994). salt affected soils as the ecosystem for halophytes. halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands, 19-24.
- 60- Trabelsi, L. (2020). Adaptation des stratégies nutritionnelles de l'olivier (*Olea europea* L.) à différents régimes hydriques en milieu aride. Thèse doctorat. Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax. Tunisie.
- 61- Trinchant, J. C., Boscari, A., Spennato, G., Van de Sype, G., & Le Rudulier, D. (2004). Proline betaine accumulation and metabolism in alfalfa plants under sodium chloride stress. Exploring its compartmentalization in nodules. *Plant physiology*, 135(3), 1583-1594.
- 62- Villa P., 2006 – la culture de l'olivier. Ed. Vecchi. Italie, 143p.
- 63- Site 1 : <https://fr.tutiempo.net/climat/01-2019/ws-605550.html>
- 64- COI(2013) [https%3A%2F%2F www.internationaloliveoil.org](https://www.internationaloliveoil.org)

Annexes

Annexe 01. Températures maximales, minimales et moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (2011-2020).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T_{moy} (C°)	12.565	13.69	18.01	21.88	26.21	31.26	34.825	33.97	29.61	23.97	17.055	13.46
T_{max} (C°)	17.99	19.37	23.02	28.05	32.56	37.76	41.27	40.15	35.34	29.57	21.85	18.74
T_{min} (C°)	7.14	8.01	13	15.71	19.86	24.76	28.38	27.79	23.37	18.37	12.26	8.18

T(C°) : Température moyenne ; **T_{max}** : Température maximale ; **T_{min}** : Température minimale

Annexe 02. Précipitations moyennes mensuelles en (mm) de la région de Biskra durant la période (2011-2020)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)	9.026	3.404	14.781	19.355	15.376	5.151	0.628	2.058	17.323	27.965	6.55	3.656

P totale= 125,273

P_m : précipitation moyenne

Annexe 03. L'humidité relative moyenne de la période (2011-2020) dans la région de Biskra

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
H%	53.9	47.48	42.48	39.17	34.17	28.65	25.98	30.71	35.89	44.71	51.84	56.98

Annexe 04. Courbe des vents moyens mensuels (Km/h) de la région de Biskra durant lapériode (2011-2020)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
V (km/h)	12.8	14.61	17.28	15.92	15.51	14.75	12.32	9.96	10.43	9.71	10.48	9.39

Annexe 05. Diagramme Ombrothermique de Gausson de la région de Biskra.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T (C°)	12.56 5	13.69	18..01	21.88	26.21	31.26	34.82 5	33.97	29.61	23.97	17.05 5	13.46
Pi (mm)	9.026	3.404	14.78 1	19.35 5	15.37 6	5.151	0.628	2.058	17.32 3	27.96 5	6.55	3.656

Annexe 06 : études statistiques

Tests des effets inter sujets						
Source	Variable dépendante	Somme des carrés de type		Carré moyen	F	Signification
		III	ddl			
Modèle corrigé	H	36,684 ^a	2	18,342	,486	,638
	MS	36,720 ^b	2	18,360	,486	,637
	C	,026 ^c	2	,013	966,058	,000
	CNS	748,616 ^d	2	374,308	2,107	,203
	CS	748,616 ^e	2	374,308	2,107	,203
	MO	28,907 ^f	2	14,453	988,460	,000
	TRE	894,938 ^g	2	447,469	6,063	,036
	Chla	9,128 ^h	2	4,564	2,724	,144
	Chlb	,602 ⁱ	2	,301	,422	,674
	Caroténoïdes	3,887 ^j	2	1,943	3,672	,091
	Cire	28,820 ^k	2	14,410	8,840	,016
	ES	206,729 ^l	2	103,364	,740	,516
	EI	68,009 ^m	2	34,004	,579	,589
	EM	1942,080 ⁿ	2	971,040	,494	,633
	EPL	1261418,729 ^o	2	630709,364	1,158	,375
	EX	486,882 ^p	2	243,441	,168	,849
	EPH	277,440 ^q	2	138,720	1,500	,296
	Constante	H	43481,007	1	43481,007	1150,977
MS		8368,712	1	8368,712	221,486	,000
C		,531	1	,531	39492,529	,000
CNS		42298,778	1	42298,778	238,109	,000
CS		8898,778	1	8898,778	50,093	,000
MO		76008,652	1	76008,652	5198160,092	,000
TRE		35893,829	1	35893,829	486,372	,000
Chla		79,299	1	79,299	47,332	,000
Chlb		32,543	1	32,543	45,655	,001
Caroténoïdes		13,357	1	13,357	25,240	,002
Cire		551,624	1	551,624	338,417	,000
ES		14998,084	1	14998,084	107,412	,000
EI		8439,484	1	8439,484	143,746	,000
EM		1352103,840	1	1352103,840	688,024	,000
EPL		1795242,684	1	1795242,684	3,297	,119
EX		174835,484	1	174835,484	120,974	,000
EPH		23409,000	1	23409,000	253,125	,000
var		H	36,684	2	18,342	,486
	MS	36,720	2	18,360	,486	,637
	C	,026	2	,013	966,058	,000
	CNS	748,616	2	374,308	2,107	,203
	CS	748,616	2	374,308	2,107	,203
	MO	28,907	2	14,453	988,460	,000
	TRE	894,938	2	447,469	6,063	,036
	Chla	9,128	2	4,564	2,724	,144
	Chlb	,602	2	,301	,422	,674
	Caroténoïdes	3,887	2	1,943	3,672	,091

	Cire	28,820	2	14,410	8,840	,016	
	ES	206,729	2	103,364	,740	,516	
	EI	68,009	2	34,004	,579	,589	
	EM	1942,080	2	971,040	,494	,633	
	EPL	1261418,729	2	630709,364	1,158	,375	
	EX	486,882	2	243,441	,168	,849	
	EPH	277,440	2	138,720	1,500	,296	
Erreur	H	226,665	6	37,777			
	MS	226,706	6	37,784			
	C	8,067E-5	6	1,344E-5			
	CNS	1065,867	6	177,644			
	CS	1065,867	6	177,644			
	MO	,088	6	,015			
	TRE	442,794	6	73,799			
	Chla	10,052	6	1,675			
	Chlb	4,277	6	,713			
	Caroténoides	3,175	6	,529			
	Cire	9,780	6	1,630			
	ES	837,787	6	139,631			
	EI	352,267	6	58,711			
	EM	11791,200	6	1965,200			
	EPL	3266645,627	6	544440,938			
	EX	8671,373	6	1445,229			
	EPH	554,880	6	92,480			
	Total	H	43744,356	9			
		MS	8632,139	9			
		C	,557	9			
CNS		44113,260	9				
CS		10713,260	9				
MO		76037,647	9				
TRE		37231,561	9				
Chla		98,479	9				
Chlb		37,422	9				
Caroténoides		20,418	9				
Cire		590,223	9				
ES		16042,600	9				
EI		8859,760	9				
EM		1365837,120	9				
EPL		6323307,040	9				
EX		183993,740	9				
EPH		24241,320	9				
Total corrigé		H	263,348	8			
		MS	263,427	8			
		C	,026	8			
	CNS	1814,482	8				
	CS	1814,482	8				
	MO	28,995	8				
	TRE	1337,733	8				
	Chla	19,180	8				
	Chlb	4,879	8				
	Caroténoides	7,062	8				

Cire	38,600	8		
ES	1044,516	8		
EI	420,276	8		
EM	13733,280	8		
EPL	4528064,356	8		
EX	9158,256	8		
EPH	832,320	8		

MO

Différence significative de Tukeya,b

var	N	Sous-ensemble		
		1	2	3
var2	3	89,59333		
var1	3		92,14000	
var3	3			93,96333
Signification		1,000	1,000	1,000

Les moyennes des groupes des sous-ensembles homogènes sont affichées.

Calcul basé sur les moyennes observées.

Le terme d'erreur est le carré moyen (Erreur) = ,015.

a. Utilise la taille d'échantillon de la moyenne harmonique = 3,000.

b. Alpha = ,05.

Cire

Différence significative de Tukeya,b

var	N	Sous-ensemble	
		1	2
var1	3	5,52667	
var2	3	8,07000	8,07000
var3	3		9,89000
Signification		,110	,265

Les moyennes des groupes des sous-ensembles homogènes sont affichées.

Calcul basé sur les moyennes observées.

Le terme d'erreur est le carré moyen (Erreur) = 1,630.

a. Utilise la taille d'échantillon de la moyenne harmonique = 3,000.

b. Alpha = ,05.

C

Différence significative de Tukey^{a,b}

var	N	Sous-ensemble		
		1	2	3
var3	3	,18100		
var1	3		,23567	
var2	3			,31200
Signification		1,000	1,000	1,000

Les moyennes des groupes des sous-ensembles homogènes sont affichées.

Calcul basé sur les moyennes observées.

Le terme d'erreur est le carré moyen (Erreur) = 1,34E-005.

a. Utilise la taille d'échantillon de la moyenne harmonique = 3,000.

b. Alpha = ,05.

TRE

Différence significative de Tukey^{a,b}

var	N	Sous-ensemble	
		1	2
var1	3	52,28000	
var3	3	60,81000	60,81000
var2	3		76,36667
Signification		,487	,146

Les moyennes des groupes des sous-ensembles homogènes sont affichées.

Calcul basé sur les moyennes observées.

Le terme d'erreur est le carré moyen (Erreur) = 73,799.

a. Utilise la taille d'échantillon de la moyenne harmonique = 3,000.

b. Alpha = ,05.

Statistiques descriptives

	var	Moyenne	Ecart type	N
H	var1	70,81067	8,650133	3
	var2	71,05500	3,910046	3
	var3	66,65533	4,818629	3
	Total	69,50700	5,737469	9
MS	var1	29,18900	8,649631	3
	var2	28,94500	3,910046	3
	var3	33,34667	4,821673	3
	Total	30,49356	5,738321	9
C	var1	,23567	,002517	3
	var2	,31200	,001732	3
	var3	,18100	,005568	3
	Total	,24289	,057071	9
CNS	var1	55,76667	13,179277	3
	var2	76,40000	17,765416	3
	var3	73,50000	6,605301	3
	Total	68,55556	15,060222	9
CS	var1	44,23333	13,179277	3
	var2	23,60000	17,765416	3
	var3	26,50000	6,605301	3
	Total	31,44444	15,060222	9
MO	var1	92,14000	,085440	3
	var2	89,59333	,057735	3
	var3	93,96333	,182300	3
	Total	91,89889	1,903769	9

TRE	var1	52,28000	6,796904	3
	var2	76,36667	10,048484	3
	var3	60,81000	8,615527	3
	Total	63,15222	12,931226	9
Chla	var1	3,90567	1,463132	3
	var2	1,57100	,372496	3
	var3	3,42833	1,657286	3
	Total	2,96833	1,548403	9
Chlb	var1	2,12967	,614105	3
	var2	1,54000	,861699	3
	var3	2,03500	1,009343	3
	Total	1,90156	,780908	9
Caroténoides	var1	1,36433	1,033422	3
	var2	,35033	,213378	3
	var3	1,94000	,688511	3
	Total	1,21822	,939528	9
Cire	var1	5,52667	1,520011	3
	var2	8,07000	1,604774	3
	var3	9,89000	,065574	3
	Total	7,82889	2,196579	9
ES	var1	37,46667	11,893416	3
	var2	47,60000	15,580757	3
	var3	37,40000	5,888973	3
	Total	40,82222	11,426480	9
EI	var1	27,26667	11,893416	3
	var2	34,00000	5,888973	3
	var3	30,60000	,000000	3
	Total	30,62222	7,248065	9
EM	var1	408,00000	36,776623	3
	var2	380,80000	11,777945	3
	var3	374,00000	66,365352	3
	Total	387,60000	41,432596	9
EPL	var1	976,06667	1277,146543	3
	var2	183,60000	26,986663	3
	var3	180,20000	38,616577	3
	Total	446,62222	752,335061	9
EX	var1	146,20000	38,616577	3
	var2	142,76667	46,753217	3
	var3	129,16667	25,662879	3
	Total	139,37778	33,834626	9
EPH	var1	51,00000	10,200000	3
	var2	44,20000	11,777945	3
	var3	57,80000	5,888973	3
	Total	51,00000	10,200000	9

		Corrélations									
		H	MS	C	CNS	CS	MO	TRE	Chla	Chlb	Caroténoïdes
H	Corrélation de Pearson	1	-	,299	-	,553	-	,269	-,460	,406	-,426
			1,000*		,553		,299				
	Sig. (bilatérale)		,000	,434	,122	,122	,435	,484	,212	,279	,253
N		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
MS	Corrélation de Pearson	-1,000**	1	-,299	,553	-	,299	-	,460	-,406	,426
					,553		,269				
	Sig. (bilatérale)	,000		,434	,122	,122	,435	,484	,213	,279	,253
N		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
C	Corrélation de Pearson	,299	-,299	1	,151	-	-	,553	-,572	-,339	-,750*
					,151	1,000**					
	Sig. (bilatérale)	,434	,434		,699	,699	,000	,123	,107	,372	,020
N		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
CNS	Corrélation de Pearson	-,553	,553	,151	1	-	-	,333	-,128	-,527	,175
						1,000**	,151				
	Sig. (bilatérale)	,122	,122	,699		,000	,698	,382	,743	,145	,652
N		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
CS	Corrélation de Pearson	,553	-,553	-,151	-	1	,151	-	,128	,527	-,175
					1,000**			,333			
	Sig. (bilatérale)	,122	,122	,699	,000		,698	,382	,743	,145	,652
N		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
MO	Corrélation de Pearson	-,299	,299	-	-	,151	1	-	,572	,339	,749*
				1,000**	,151			,553			
	Sig. (bilatérale)	,435	,435	,000	,698	,698		,122	,108	,373	,020
N		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
TRE	Corrélation de Pearson	,269	-,269	,553	,333	-	-	1	-,532	,049	-,414
						,333	,553				
	Sig. (bilatérale)	,484	,484	,123	,382	,382	,122		,140	,900	,269
N		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Chla	Corrélation de Pearson	-,460	,460	-,572	-	,128	,572	-	1	,344	,748*
					,128		,532				
	Sig. (bilatérale)	,212	,213	,107	,743	,743	,108	,140		,365	,020
N		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Chlb	Corrélation de Pearson	,406	-,406	-,339	-	,527	,339	,049	,344	1	,344
					,527						
	Sig. (bilatérale)	,279	,279	,372	,145	,145	,373	,900	,365		,364
N		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Caroténoïdes	Corrélation de Pearson	-,426	,426	-,750*	,175	-	,749	-	,748*	,344	1
					,175		,414				
	Sig. (bilatérale)	,253	,253	,020	,652	,652	,020	,269	,020	,364	
N		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Cire	Corrélation de Pearson	-,450	,450	-,275	,532	-	,275	,339	,020	-,254	,230
						,532					
	Sig. (bilatérale)	,224	,224	,474	,141	,141	,474	,372	,958	,509	,552
N		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ES	Corrélation de Pearson	-,182	,182	,347	,209	-	-	,003	-,124	-,315	-,493
						,209	,347				
	Sig. (bilatérale)	,640	,640	,360	,590	,590	,360	,993	,750	,409	,178
N		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
EI	Corrélation de Pearson	-,092	,092	,240	,061	-	-	,077	-,285	-,191	-,557
						,061	,240				
	Sig. (bilatérale)	,813	,813	,534	,876	,876	,534	,844	,458	,622	,119

	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
EM	Corrélation de Pearson	,569	-,568	,064	- ,544	,544	- ,063	- ,379	-,470	-,158	-,413
	Sig. (bilatérale)	,110	,110	,870	,130	,130	,872	,315	,201	,684	,269
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
EPL	Corrélation de Pearson	-,444	,443	-,033	,012	- ,012	-,032	- ,461	,572	-,158	,458
	Sig. (bilatérale)	,232	,232	,933	,975	,975	,934	,211	,107	,685	,215
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
EX	Corrélation de Pearson	-,147	,147	,177	,407	- ,407	- ,177	- ,240	-,241	-,372	,097
	Sig. (bilatérale)	,706	,706	,649	,277	,277	,650	,533	,533	,325	,804
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
EPH	Corrélation de Pearson	-,191	,191	-,556	,057	- ,057	-,557	- ,520	,070	-,240	,102
	Sig. (bilatérale)	,623	,622	,120	,884	,884	,119	,152	,859	,534	,794
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

** . La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

* . La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).



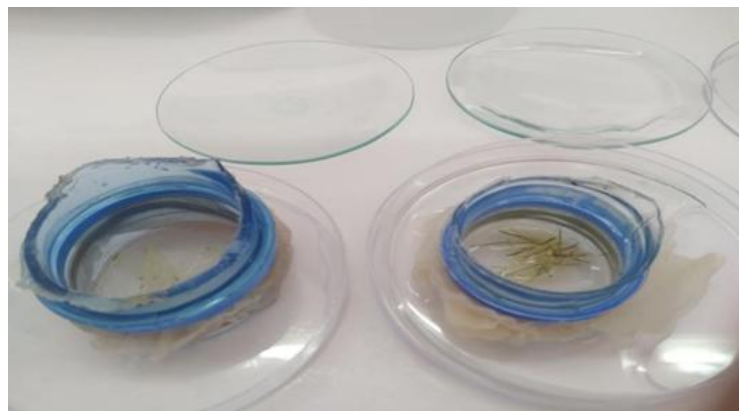
Annexes 07: Photo de four à moufle à 550°



Annexes 8: La poudre Blanche (cendre) Après 3 heures dans four à moufle



Annexe 09 Les coupes des feuilles dans l'eau de javel.



Annexe 10 Coupes histologiques placées dans un verre de montre contenant de l'acide acétique

RESUE

Cette étude tente de comprendre la capacité de trois variétés d'*Olea europaea L* (Sigoise, Chemlal et Ferkani) à s'adapter à la sécheresse dans la région de Biskra. Nous avons étudié quelques critères histochimiques et physiologiques sur les feuilles de trois variétés. Les résultats obtenus ont montré que Chemlal a enregistré des valeurs les plus élevées en teneur en eau (71 %), en teneur relative en eau (76 %), en taux de cendre (0.312%) et en teneur en éléments minéraux insolubles (76%). Alors que Sigoise comporte une forte concentration au niveau de ces feuilles, une teneur élevée en matière minérale soluble (44%) et une forte concentration en chlorophylle a (4.57mg/ml). La variété Ferkani présente au niveau de ces feuilles des valeurs élevées en matière organique (93,7%) : matière sèche (33 %) ; chlorophylle (b) (3,3 mg/ml) ; caroténoïdes (1,94 mg/ml), taux de cire est (9,89%). Pour les paramètres histologiques on a enregistré des différences entre les trois variétés

Mot clés : *Olea europaea L*. Sigoise, Chemlal, Ferkani, adaptation, paramètre chimique, paramètre histologique, paramètre physiologique

ABSTRACT

This study attempts to understand the ability of three varieties of *Olea europaea L* (Sigoise, Chemlal and Ferkani) to adapt to drought in the Biskra region. We studied some histochemical and physiological criteria on the leaves of three varieties: The results obtained showed that Chemlal recorded the highest values in water content (71%), relative water content (76%), ash content (0.312%) and insoluble mineral content (76%). While Sigoise has a high concentration in these leaves, a high content of soluble mineral matter (44%) and a high concentration of chlorophyll a (4.57mg/kg). The Farkani variety presents at the level of these leaves high values in organic matter (93,7%); dry matter (33%); chlorophyll (b) (3.3 mg/ml); carotenoids (1.94 mg/ml), wax rate is (9.89%). For the histological parameters, differences were recorded between the three varieties.

Keywords: *Olea europaea L*. Sigoise, Chemlal, Farkani, adaptation, chemical parameter, histological parameter, physiological parameter

ملخص

تحاول هذه الدراسة فهم قدرة ثلاثة أنواع من *Olea europaea L*، (سيغواز، شمال و فركاني) على التكيف مع الجفاف في منطقة بسكرة. درسنا بعض المعايير النسيجية والفسولوجية على أوراق ذات ثلاثة أصناف:

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن شمال سجلت أعلى قيم في محتوى الماء (71%)، محتوى الماء النسبي (76%) محتوى الرماد (0.312%) والمحتوى المعدني غير القابل للذوبان (76%). بينما يحتوي سيغواز على تركيز عالٍ في هذه الأوراق ومحتوى عالٍ من المواد المعدنية القابلة للذوبان (44%) وتركيز عالٍ من الكلوروفيل أ (4.57 مجم / مل).

يظهر صنف الفركاني على مستوى هذه الأوراق بقيم عالية في المادة العضوية (93,7%)، المادة الجافة (33%)، الكلوروفيل (ب) (3.3 مجم / مل)، الكاروتينات (1.94 مجم / مل)، معدل الشمع (9.89%).

بالنسبة للمعايير النسيجية، تم تسجيل فروق بين الأصناف الثلاثة.

الكلمات المفتاحية: *Olea europaea L*، سيغواز، شمال و فركاني، التكيف، المعايير الكيميائية، المعايير النسيجية،

المعايير الفسولوجية.