

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES
AGRONOMIQUES
DEPARTEMENT AGRONOMIE



Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de master d'agronomie
Option : Culture Pérenne

Thème

**Etude comparative de la caractéristique de l'huile d'olive et du sol
selon la région d'étude (Nord et Sud)**

Présenté par :
MEHRAZ THINHINANE
SERGHINE SMAIL

Devant La commission d'examen :
Président de jury : M^{me} LOUNID
Encadreur : M^{me} HEDJAL.M
Co-Encadreur : M^{me} BOURBIA
Examineur : Mr FACLM

Promotion 2017/2018

Remerciements:

Au moment où s'achève ce travail, permettez-nous de remercier du fond du cœur, tous ceux et toutes celles qui, pendant ce temps de travail, nous ont dirigées, soutenues, aidées et encouragées.

Qu'il nous soit permis d'exprimer notre profonde reconnaissance et nos remerciements les plus sincères à Mme M.HEDJAL, notre promotrice, pour la confiance qu'elle nous a accordée en nous proposant ce thème de recherche. Ses critiques constructives et sa rigueur scientifique qui nous ont été utiles pour mener à bien ce travail. Nous la remercions également pour sa disponibilité, sa patience, son extrême amabilité et ses qualités humaines.

Nos profonds remerciements vont également à notre Co-encadreur Mme BOURBIYA, pour ses conseils avisés et ses suggestions pertinentes, qui nous ont été précieux pour la rédaction de ce manuscrit.

Nous remercions l'ensemble des membres du Jury, d'avoir accepté d'examiner ce modeste travail.

Dédicaces

*Je remercie Dieu tout puissant d'avoir pu achever ce modeste travail que je dédie:
A mes très chères parents, en témoignage de ma reconnaissance pour leur amour,
soutient et encouragement.*

*Je n'oublierai jamais leurs patiences et compréhension envers moi, et leurs aides
qu'ils m'ont portée pour faciliter la tache. Que Dieu les garde et protège.*

A mes grandes mères : Nouara et Fatma

A la mémoire de mes grands-pères.

A toutes mes tantes et mes oncles et leurs enfants.

*A mes très chères amies en particulier : Rosalia, Tina, Fatima, Amel, Fatma,
Sabrina, Zouzou, Kamir , Ghenima.*

*Enfin, je ne saurai oublier d'exprimer mon amour et ma reconnaissance à mon
Fiancé qui était toujours à mes côtés pour ces encouragements et surtout son
soutien morale, tu es et tu resteras toujours le pilier de ma vie « que sera ma vie
sans toi »*

A toute ma promotion.

Thinhinane

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

*À La mémoire de mon **père**. À l'être le plus cher, qui a tant sacrifié pour moi, qu'il trouve ici ma reconnaissance et ma gratitude, qu'Allah t'accueille dans son vaste paradis à toi ma chère et aimable Maman, aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour Dont ils ne cessent de me combler. Principalement à ma **mère** en or qui a été un réconfort constant, tout au long de mes études. Qu'Allah veille sur mes chers parents.*

*À la mémoire de mon frère aimable et inoubliable **MARZOUK** qu'Allah l'accueille dans son vaste paradis.*

À ma chère aimable et qui m'a soutenue tout au long de ce projet : bien sûr tout l'honneur à mes frères et sœurs, sans oublier mes nièces et neveux parents que j'aime énormément, qui ont toujours été pour moi un bon exemple à suivre, à qui je souhaite une vie pleine de bonheur, de santé et de réussite.

Et à tous mes cher(e)s ami(e)s : Kouceila, Farhat, Toufik, Siham, Mina, Celia, Mélissa, Radya, Louiza, Hanane, Dehya, Taous qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, et sont toujours là pour m'encourager dans les moments les plus difficiles. Je vous dis merci.

Je m'arrête là en espérant ne pas avoir oublié trop de monde.

SERGHINE Smail

signification des abreviations

°C - Degré Celsius

A - Absorbance

A% - Acidité libre

C.O.I - Conseil Oléicole International

cm - Centimeter

F.A.O - Food and Agriculture Organization

g - Gramme

H - Hydrogène libre

H% - Humidité

H₂O - L'eau

H₃O⁺ - Ion d'hydronium

HCL - Acide chlorhydrique

I - Indice

I₂ - Iode

Kg - Kilogramme

KOH - L'iodure de potassium

L - Litre

m - Mètre

max - Maximum

meq – Milliéquivalent

mg - Milligramme

min - Minute

ml - Millilitre

mm - Millimètre

mol - Mole

N - Normal

Na₂S₂O₃ - Thiosulfate de potassium

NaOH - L'hydroxyde de sodium

nm - Nanomètre

O - Acide oléique

pH - Potentiel d'hydrogène

T° - Température

signification des abreviations

Ce – conductivité électrique

IP% - Indice de peroxyde

CPG- Chromatographie en phase gazeuse

C %- Le carbone organique

I.T.A.F.V: Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne.

Ppm: partie par million.

Table des figures

Figure-1 Représentation graphique des résultats Acidité moyenne des échantillons d'huiles d'olives de la Wilaya de Tizi-Ouzou et Biskra.

Figure-2 Représentation graphique des résultats d'indice de peroxyde des échantillons d'huiles d'olives de la Wilaya de Tizi-Ouzou et Biskra.

Figure-3 : Représentation graphique des résultats de la teneur en eau

Figure-4: Représentation graphique des résultats de la teneur en chlorophylle

Figure- 5: Représentation graphique des résultats de la teneur en caroténoïde

Figure-6: Représentation graphique des résultats de l'absorbance en ultra-violet

Figure 7: Valorisation du pH en fonction de la profondeur du sol pour l'oliveraie de Biskra B (0.3m) et B (0.6m).

Figure 8 : Valorisation du pH en fonction de la profondeur pour l'oliveraie de Tizi-Ouzou T (0.3 m) et T (0.6 m).

Figure 9: valorisation moyenne du pH en fonction de la profondeur pour l'oliveraie de Tizi-Ouzou et Biskra.

Figure 10: Valeurs de la conductivité électrique des sols des deux régions étudiées à profondeur 0,3 m

Figure 11: Valeurs de la conductivité électrique des sols des deux régions étudiées à profondeur 0,6 m

Figure 12: Valorisation du taux de carbone organique en fonction de la profondeur pour l'oliveraie de Biskra et Tizi-Ouzou.

Figure 13: Valorisation de la matière organique en fonction de la profondeur pour l'oliveraie de Biskra et Tizi-Ouzou.

Figure 14: Graphe de la concentration des gammes d'étalonnage pour le dosage du potassium.

Figure 15 : Valorisation du potassium assimilable en fonction de la profondeur pour l'oliveraie de Biskra et Tizi-Ouzou.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les principales démarches effectuées à la cueillette.

Tableau 2: Composition et teneur en acides gras de l'huile d'olive de la Wilaya de Tizi-Ouzou et Biskra.

Tableau 3 : résultats de l'analyse chromatographique en phase liquide à haute performance

Tableau 4: Classification du sol selon le pH (Denis, 2000).

Tableau 05 : Relation entre la conductivité et la salinité

Tableau 6 : Classes de matière organique et leurs désignations

Sommaire

Table des matières	
Table des figures	
Liste des tableaux	
I-Introduction	1
Matériels et méthodes	
I-Première partie	
I-1. Description des zones d'études.....	2
I-2. Echantillonnage	3
I-3. Caractéristiques physico-chimiques de l'huile d'olive	5
I-3-1 Caractéristiques chimiques de l'huile d'olive.....	5
I-3-1-1. Indice d'acidité	5
I-3-1-2. Indice de peroxyde	6
I-3-1-3. Détermination du profil en acides gras par chromatographie en phase gazeuse	6
I-3-1-4. Chromatographie en phase liquide à haute performance (HPLC).....	7
I-3-2. Caractéristiques physiques de l'huile d'olive	8
I-3-2-1. Teneur en eau	8
I-3-2-2. Absorbance en ultra-violet	8
I-3-2-3 Teneur en pigments	9
I-4. Analyses chimiques du sol	10
I-4-1. Ph du sol	10
I-4-2. Conductivité électrique	10
I-4-3. Carbone organique	10
I-4-4. Potassium assimilable	11
I-5. Analyses statistiques des données	12
Résultats et discussion	
II. Analyses chimiques de l'huile d'olive	
II-1. Acidité libre	13
II-2. Indice de peroxyde.....	14
II-3. Composition en acides gras	15

Sommaire

II-4. Chromatographie en phase liquide à haute performance (HPLC)	17
III. Analyses physiques de l'huile d'olive	18
III-1. Teneur en eau.....	18
III-2. Chlorophylle et Caroténoïde.....	19
III-3. Absorbance en UV.....	21
IV-Analyses chimiques du sol	22
IV-1. PH du sol	22
IV-2. Conductivité électrique.....	25
IV-3. Carbone organique du sol	28
IV-3-a. carbone du sol	28
IV-3-b. matière organique du sol	30
IV-4. Potassium assimilable.....	32
Conclusion générale	34
Références bibliographiques	
Annexe	
Résumé	

Sommaire

I.1 Caractères chimiques	15
I.1.1 Indice d'acidité	15
I.1.2 Indice de peroxyde	16
I.1.3 Analyse chromatographique à phase gazeuse	17
I.1.4 HPLC	19
I.2 Caractères physiques	20
I.2.1 Teneur en eau	20
I.2.2 Teneur en pigments	22
I.2.3 Absorbance en ultra-violet	24
II. Résultats et discussions du sol	25
II.1 Potentiel hydrique du sol (pH)	25
II.2 Conductivité électrique (CE)	28
II.3 Carbone organique du sol(C)	31
II.4 Matière organique (MO)	33
II.5 Potassium assimilable	35
Conclusion générale	38
Annexe	
Références Bibliographique	

Introduction générale

L'huile d'olive est un produit très polyvalent. C'est un élément clé du régime méditerranéen et préconisée par de nombreux diététiciens. De plus, l'huile d'olive a acquis une place essentielle dans la recherche grâce à ces propriétés médicinales et cosmétique qui existe à travers l'histoire depuis plusieurs civilisations.

À partir du fruit de l'olivier et uniquement par l'utilisation de procédés physiques, l'huile d'olive vierge peut être obtenue. Cette dernière est un produit intéressant d'un point de vue nutritionnel à cause de sa richesse en composés antioxydants et en poly phénols qui permettent sa bonne conservation dans le temps et vont prévenir son oxydation (*Sébastien, 2010*).

Des paramètres agronomique et pédologique, en effet, Le climat a une influence importante sur la maturité des olives et donc sur la composition chimique de l'huile d'olive qui en est extraite, Les olives cultivées dans différentes zones géographiques présentent des caractéristiques différentes. Ainsi, la qualité de l'huile d'olive peu être affectée par l'altitude la nature du sol, le pH et la composition chimique peuvent influencer sur la qualité de l'huile,

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail ou il comprend :

Le premier partie présente les définitions, le principe, les matériels, les réactifs, les méthodes de calcul et le mode opératoire utilisés qui nous servirons par la suite (dans le dernier chapitre) d'analyser différents échantillons d'huiles d'olive ainsi que les différents échantillons du sol provenant des régions : Biskra et Tizi-Ouzou, En outre, cette partie de notre travail nous a permis de comprendre comment caractériser et comment classifier les huiles d'olives et sols étudiées dans ce projet de fin d'étude. Cette analyse sera présentée dans la dernière partie de ce mémoire.

La seconde et dernière partie détaille l'étude des deux échantillons d'huiles d'olive analysées de la même variété Sigoise, à savoir, l'huile d'olive de Biskra, l'huile d'olive de Tizi-Ouzou. Cela, en se focalisant sur leur différents caractéristiques (sur chacun des indices d'acidité, de peroxyde, de la teneur en eau, teneur en pigments, absorbance en UV, analyse chromatographique à phase gazeuse et HPLC).

Ainsi que l'étude des deux types de sols analysés à partir des deux stations étudiées. Cela, en se focalisant sur leurs différents paramètres tels que : le pH, conductivité électrique, le potassium, le carbone et matière organique.

Nous terminons ce manuscrit par une conclusion générale.

Dans cette partie 1, nous avons fait une étude comparative des caractérisations de l'huile d'olive de la même variété Sigoise provenant de différentes régions qui sont : Biskra et Tizi-Ouzou. Ainsi une étude du sol de ces deux régions.

Ceci nous a permis de comprendre comment caractériser et comment classifier les huiles d'olives ainsi que les sols étudiées dans ce projet de fin d'étude. Cette étude sera présentée dans La dernière partie de ce mémoire.

1. Description des zones d'études

a) Wilaya Tizi-Ouzou

Localisation du village Taourirt moussa

Le village de Taourirt Moussa est limité :

- Au sud par Taguemount Azouz.
- Au nord par Thimegnounine.
- À l'est par Tizi n'talakhth (« col de l'argile ») et le barrage de Taksebt.
- Et à l'ouest par le village d'Ath Bouyahia.

Coordonnées géographiques et cartographie

Latitude 36° 42' 42 N

Longitude 4° 2' 45 E

Altitude 700 m

Bénéficie d'un climat tempéré chaud, les précipitations sont plus importantes en hiver qu'en été, et affiche une température annuelle moyenne de 17.9 °C. La moyenne des précipitations annuelles atteints 896 mm.

b) Wilaya de Biskra

Localisation d'Oumache

La commune d'Oumache est limitée :

- Au sud par Still .
- Au nord par El hadjeb et Sidi Okba.
- À l'est par El Haouche.
- Et à l'ouest par M'lili et Ourlal.

Coordonnées géographiques Oumache

Latitude: 34.6945

Longitude: 5.70053 34° 41' 40" Nord, 5° 42' 2" Est

Superficie Oumache 82 853 hectares 828,53 km² .

Altitude Oumache 40m

Le climat de Oumache est un climat saharien, sec en été et très agréable en hiver. La pluviométrie est en moyenne entre 120 et 150 mm/an. La température moyenne sur toute l'année est de 20,9 °C.

2. Phase d'échantillonnage

La récolte des échantillons des olives a eu lieu dans la région d'OUMMACHE (Biskra) et de TAWRIRT MOUSSA (Tizi-Ouzou)

L'extraction est effectuée au niveau de l'institut technique de l'arboriculture et de la vigne (ITAFV de Takrietz, w. Bejaïa).

Tableau 1 : Les principales étapes de la cueillette

Stade de cueillette	80% à la véraison
Mode de cueillette	À la main

Date de récolte	15 Novembre 2018 (Biskra) 20 Novembre 2018 (Tizi-Ouzou)
Durée de stockage	2 jours
Date de trituration	17 Novembre 2018 (Biskra) 22 Novembre 2018 (Tizi-Ouzou)
Système d'extraction	Oléo doseur centrifugation

Extraction d'huile d'olive

Les fruits d'olive ont été triturés en moyen d'un oléo , les olives ont été placées dans un broyeur à moteur suivi d'un malaxage réalisé en étape à 20 minutes sans eau.

La centrifugeuse verticale est utilisée pour récupérer l'huile de la pâte dans des flacons en verre fumé, étiquetés et mis au réfrigérateur à 4C° afin de les analyser.

Les analyses physico-chimiques réalisées sur les échantillons de l'huile sont: l'indice l'acidité, l'indice de peroxyde, CPG, HPLC, teneur en eau, l'absorbance en ultra-violet, teneur en pigments.

La parcelle d'étude a été divisée en 5 sites, le prélèvement été fait, au milieu de chaque site, des échantillons selon deux profondeurs, 0– 30 cm et30 – 60 cm.

Les prélèvements sont étalés et sécher : Ce choix est guidé par le souci d'apprécier la salinité dans le temps car la salinité est un phénomène plus dynamique que statique ; donc plusieurs mesures sont nécessaires pour évaluer son statut.

Les analyses physico-chimiques effectuées sur les échantillons de sol (profondeurs 0-30 cm et 30-60 cm) sont: la conductivité électrique (CE); la matière organique ; le pH et le potassium.

I: Analyses Physico-chimiques de l'huile d'olive

I.1 Caractéristiques chimiques de l'huile d'olive

I.1.1 Indice d'acidité (IA)

Le dosage de l'acidité consiste à mesurer la quantité d'hydroxyde de sodium nécessaire pour neutraliser 2 grammes de matière grasse en présence de 50 ml de solvants organiques (25 ml d'éthanol et 25 ml d'éther éthylique) et d'un indicateur coloré (phénolphtaléine). La solution vire au rose persistant pour un volume de NaOH correspondant à l'équilibre acido-basique.

L'indice d'acide est calculé par la formule suivante:

$$IA = \frac{M \times V \times N}{P} \text{ (WOLFF, 1968).}$$

M: masse molaire, exprimée en g/mole, de NaOH (M=40g/mole).

N : normalité de la solution titrer NaOH (0.1N).

V : volume ml de NaOH titré

P : masse (g) de la prise d'essaie

• L'acidité exprimé en % en masse est égale à:

$$A\% = \frac{282 \times N \times V \times 100}{P \times 1000}$$

282 : poids moléculaire d'acide oléique

N: normalité de la solution titrer NaOH (0.1N).

V : volume ml de NaOH titré

P : masse (g) de la prise d'essaie

I.1.2.Indice de peroxyde (IP)

Nous avons pesé environ 1g d'empois d'amidon puis nous l'avons dissout dans 100ml d'eau distillée.

Nous avons pesé environ 1g d'huile dans un Erlenmeyer de 250ml auquel nous ajoutons 10ml de chloroforme et 15ml d'acide acétique et immédiatement après 1ml d'une solution aqueuse saturée d'iodure de potassium. Nous avons agité pendant une minute et nous avons mis à l'obscurité pendant 5mn. Nous avons ajouté 75ml d'eau distillée en agitant rigoureusement et quelques gouttes d'empois d'amidon (indicateur).le dosage se fait alors avec une solution de thiosulfate de sodium 0.01N. Un essai à blanc sans le corps gras est effectué parallèlement au premier essai. (BOUHADJRA, 2011).

Indice de peroxyde est calculé par la formule suivante:

$$IP = \frac{(V-V_0) \times N}{P} \times 1000 \text{ en milliéquivalent/kg}$$

Vo : volume (ml) de Na₂S₂O₃ (0.01N) nécessaire pour titrer l'essai à blanc.

V : volume (ml) de Na₂S₂O₃ (0.0 IN) nécessaire pour titrer l'échantillon.

P : prise d'essai (g) de l'échantillon

NB: 1 milli môle / kg =2 milliéquivalents/ kg =16 microgramme/g

I.1.3 Détermination du profil en acides gras par chromatographie en phase gazeuse

Dans une éprouvette à bouchon vissant de 5 ml, nous avons pesé environ 0,1 g de l'échantillon d'huile puis nous avons ajouté 2 ml d'heptane ou Hexane et agiter. Nous avons Ajouté 0,2 ml de la solution méthanolique 2 N d'hydroxyde de potassium, boucher à l'aide du bouchon muni d'un joint en PTFE, bien fermer et agiter énergiquement pendant 30 secondes. Laisser reposer jusqu'à ce que la partie supérieure de la solution devienne claire. Décanter la couche supérieure, qui est celle qui contient les esters méthyliques. La solution d'heptane est prête pour l'injection dans le chromatographe. Il est conseillé de maintenir la solution au réfrigérateur jusqu'au moment de l'analyse chromatographique. Il n'est pas recommandé de stocker la solution pendant plus de 12 heures.

I.4 HPLC

a) Détermination de la teneur en composés phénoliques dans l'huile d'olive

Principe :

La teneur en polyphénols totaux de l'huile d'olive est déterminée au moyen du réactif de Folin-Ciocalteu. Ce dernier est constitué par un mélange d'acide phosphotungstique et d'acide phosphomolybdique qui est réduit, lors de l'oxydation des phénols en mélange d'oxydes bleus de tungstène est de molybdène. L'intensité de la coloration est directement proportionnelle à la concentration des polyphénols dans la solution.

Les résultats sont exprimés en mg d'acide gallique par kg de l'huile en se référant à un courbe étalon obtenu à partir de concentrations croissantes d'acide gallique.

Protocole expérimental :

Réactifs :

Hexane.

Solution méthanol/eau (5/95).

Eau distillée.

Folinciocalteu.

Solution de bicarbonate de sodium à 35%.

Acide gallique.

Préparation de la gamme étalon de l'acide gallique

Solution mère : 1 mg d'acide gallique dans 100 ml de MeOH/eau 5/95

Des solutions diluées de 5 ml aux concentrations suivantes : 8mg/l ; 6mg/l ; 4mg/l ; 2mg/l

+ 0.5 ml Folinciocalteu. Laisser reposer 3mn. +1 ml bicarbonate de sodium (35%). Agiter. Compléter avec MeOH (5/95) jusqu'à 25ml. Laisser 1h à l'obscurité. Mesure de l'absorbance à 725nm. Réaliser en parallèle un essai à blanc.

Dosage des composés phénoliques dans l'huile

2.5 g d'huile+ 5ml d'Hexane+ 5ml de MeOH/eau (5/95). Agitation pendant 2min. Laisser reposer 5min (Séparation de 2 phases).

Récupère 0.5ml de la phase aqueuse. La diluer dans 4.5ml de MeOH/eau (5/95) + 0.5ml de Folincicalteu+ 1ml de bicarbonate de sodium. Compléter avec MeOH/eau (5/95) jusqu'à 25ml. Laisser 1j à l'obscurité.

Mesure de l'absorbance à 725 nm.

I.2 Caractères physiques

I.2.1 Teneur en eau

- Nous avons sécher un bécher dans l'étuve à 103°C pendant 30 mn puis laisser refroidir dans un dessiccateur et peser la masse initiale (m0)
- Nous avons pesé 20g d'huile d'olive dans un bécher préalablement taré (masse 1)
- Nous avons mis le bécher contenant l'huile d'olive dans une étuve pendant 1heure à 103°C.
- Nous avons laissé ensuite refroidir dans un dessiccateur, puis nous avons pesé la masse 2.

I.2.2 Absorbance dans l'UV

Le coefficient d'extinction spécifique est déterminé selon la méthode officielle décrite par le COI (1996). Après avoir filtré les échantillons d'huiles via le sulfate de sodium anhydre, une solution à 1% d'huile dans le cyclohexane a été préparée. La lecture s'est faite dans des cuves en quartz de parcours optique de 1 centimètre aux longueurs d'onde de 232 et 270 nm. En employant comme blanc le solvant employé.

Les extinctions spécifiques rapportées aux différentes longueurs d'onde sont calculées comme

Suit:

$$E = \frac{A\lambda}{C \times l}$$

E : extinction spécifique à la longueur d'onde λ .

$A\lambda$: absorbance mesurée à la longueur d'onde λ .

C : concentration de la solution en gramme par 100 millilitres.

L : épaisseur de la cuve en centimètre (1cm).

I.2.3 Dosage des chlorophylles et caroténoïdes

3g d'huile sont dissous dans le cyclohexane et portés à un volume final de 10 ml. Les teneurs des caroténoïdes et chlorophylles ont été déterminées Respectivement, par la mesure de l'absorbance à 472 et 670 nm.

Les valeurs des coefficients d'extinction spécifique appliquée étaient $E0 = 613$ pour la

Phéophytines, une composante majeure des pigments chlorophylliens, et $E0 = 2000$ pour la lutéine, un élément majeur des caroténoïdes. Les teneurs en pigments ont été calculées comme

Suit:

$$\text{Chlorophylle (mg/Kg)} = \frac{(A_{670} \times 106)}{613 \times 100 \times 1}$$

$$\text{Caroténoïde (mg/Kg)} = \frac{(A_{470} \times 106)}{613 \times 100 \times 1}$$

II : analyses du sol

II.1 Mesure du pH

- Nous avons pesé 20 g de terre fine séché à l'aire, (éléments ≤ 2 mm) et les introduire dans un bécher de 100 ml puis nous ajoutons 50 ml d'eau distillée bouillie.
- Nous avons brassé énergiquement la terre de manière à obtenir une suspension, soit avec un agitateur magnétique durant quelques minutes.
- Nous avons abandonné durant 2 heures le contenu du bécher (nécessaire surtout pour les sols calcaires)

- Avant de procéder à la mesure du pH, procéder à l'étalonnage du pH mètre (voir utilisation du pH mètre).
- Juste avant d'introduire l'électrode dans la solution, remettre en suspension toute la terre à l'aide d'un agitateur.
- La lecture du pH se fait lorsque l'aiguille de l'appareil s'est stabilisé. En général la stabilisation est acquise au bout d'une minute, parfois elle ne se fait qu'au bout de 2, 3 ou 4 minutes.
- Après chaque mesure rincer les électrodes avec de l'eau distillée et les essuyer avec du papier Josef.

II.2 La conductivité électrique

Nous avons pesé 20 g de sol tamisé au travers d'un calibre de 2mm puis nous ajoutons 100 ml d'eau distillée.

Nous avons agité pendant 30 minutes ensuite nous avons filtré, et refiltré pour obtenir un filtrant clair.

Nous avons ajouté deux gouttes de l'exametaphosphate de sodium à 0.1% (évitera la précipitation de CaCO_3).

L'unité pour calcul la conductivité électrique m/s, ds/m, $\mu\text{s/cm}$).

II.3 Le carbone organique

- Nous avons pesé 1 g de terre séchée à l'air et tamisée à 0.5 mm (dans le cas des échantillons riches en matière organique, contenant plus de 2.5% de carbone, réduire la prise de terre à 0.5 g),
- Nous avons introduit la prise d'essai dans un ballon à col large de 500 ml, puis nous ajoutons 10 ml de la solution de bichromate de potassium.

Nous avons préparé 2 témoins (sans échantillon de terre pour valider la normalité de la solution de sulfate de fer), en suite nous ajoutons lentement 20 ml de d'acide sulfurique concentré mesuré à l'échelle (ne pas respirer les fumées qui se dégagent) , raccorder le ballon au réfrigérant et ouvrir le robinet d'eau. Chauffer jusqu'à ébullition pendant 30 minutes.

- si le contenu du ballon est passé durant l'ébullition à la couleur verte, cela signifie que la quantité de bichromate utilisée a été insuffisante. Dans ce cas, il faut recommencer l'opération en utilisant seulement 0.5 g de terre,

-Nous avons ajouté 250 ml d'eau distillée et 10 ml d'acide phosphorique à l'aide de l'éprouvette, laissé refroidir. Puis nous ajoutons 1 ml d'indicateur, et titrer avec la solution de sulfate de fer, le volume du ballon est maintenu en agitation à l'aide de barreaux magnétique. Lorsque la couleur de la solution titrée commence à changer du brun vers le pourpre ou le bleu-violet, ralentir la titration. Le virage est obtenu lorsque la couleur de la solution de sulfate de fer utilisé pour la titration est supérieur à 10 ml, l'échantillon est humifère, il fait refaire l'analyse en réduisant la prise de terre (prendre 1 g de terre).

La teneur en carbone du sol s'obtient ainsi:

$$C\% = \frac{V_1 - V_2}{S} \times 0.39 \cdot fch$$

Avec:

M= molarité de la solution de sulfate de fer (vérifié par le témoin).

V₁= volume de la solution de sulfate de fer utilisé pour le témoin.

V₂= volume de la solution de sulfate de fer pour l'échantillon.

S = poids de la prise d'essai.

0.39= 3x 0.001 x 100% x 1.3 (3= poids équivalent du carbone; 1.3 : facteur de compensation de la combustion incomplète de la matière organique du sol qui varie en fonction du type de composés organiques).

fch = facteur de correction de l'humidité.

II.4 Matière organique

Matière organique % = carbone %. 2

La teneur optimal en matière organique dans le sol serait égal au 1/10 de sa teneur en argile.

II.5 Le potassium assimilable

-Nous avons préparé une solution d'acétate d'ammonium 1N en introduisant 77.08 g d'acétate d'ammonium dans une fiole de 1000 ml, compléter au volume à l'eau distillée. Agiter jusqu'à la

dissolution complète du produit. Mesurer le pH de la solution qui doit être égal à 7, si le pH est différent de 7, il faut l'ajuster avec l'acide ou la base correspondants (acide acétique ou hydroxyde d'ammonium).

-Nous avons pesé 5 g de terre et les placer dans une fiole d'agitation de 200 ml.

-Nous avons ajouté 50 ml de la solution d'acétate d'ammonium.

-Nous avons agité pendant 2 heures.

-Nous avons filtré la suspension dans une fiole jaugée de 50 ml, compléter au trait jauge à l'eau distillée.

-Nous avons préparé une dilution de 1/10 en mettant 5 ml de la solution extraite dans une fiole de 50 ml, compléter au volume à l'eau distillée.

-Après le passage de la gamme d'étalonnage, passer l'échantillon à la spectrophotométrie à flamme.

Préparation de la gamme d'étalonnage

Le dosage du potassium au spectrophotomètre à flamme n' nécessite d'étalonner l'appareil de mesure. La gamme d'étalonnage est préparée de la façon suivante :

-Solution mère à 1000 ppm : introduire 1.907 g de KCL dans une fiole jaugée de 1000 ml, bien agiter et compléter au volume.

-Solution fille à 100 ppm : prendre 10 ml de la solution mère, les introduire dans une fiole de 100 ml, compléter au volume.

-Solution d'étalonnage : prendre des fioles de 100 ml et introduire les volumes suivants :

-Compléter au trait de jauge avec la solution d'acétate d'ammonium ou avec de l'eau distillée.

-Passer la gamme d'étalonnage au spectrophotomètre et noter la lecture obtenue pour chaque concentration.

II.5.3 Calculs des résultats et interprétation

-Calculer le coefficient d'étalonnage en divisant la somme des lectures par le somme des concentrations (C).

-Calculer K en méq/100g de terre.

$$\mathbf{K \text{ en méq/100g}} = \frac{\mathbf{L.D.V.100}}{\mathbf{C.1000.P.V}}$$

L : lecture correspondant à l'échantillon.

C : Coefficient d'étalonnage.

D : inverse au rapport de dilution (= 1 dans le cas où aucune dilution n'est réalisée).

V : volume extrait (50ml).

A : facteur de conversion mg-méq (1/39).

Résultat et discussion

1. Acidité libre

L'huile de la variété Sigoise de la région Tizi-Ouzou donne une huile moins acide (0,33%) que celle de la variété Sigoise de la région de Biskra (0,48%).ça est à l'origine d'acides gras libres et de glycérides partiels (mono et di glycérides).

Les résultats d'analyse d'acidité des deux huiles d'olives sont présentés sur la figure03.

On constate, que les pourcentages de l'acidité des huiles de la variété Sigoise des deux régions sont largement inférieurs aux limites de la catégorie extra vierge établies par le COI (2003) et qui est de 0,8%.

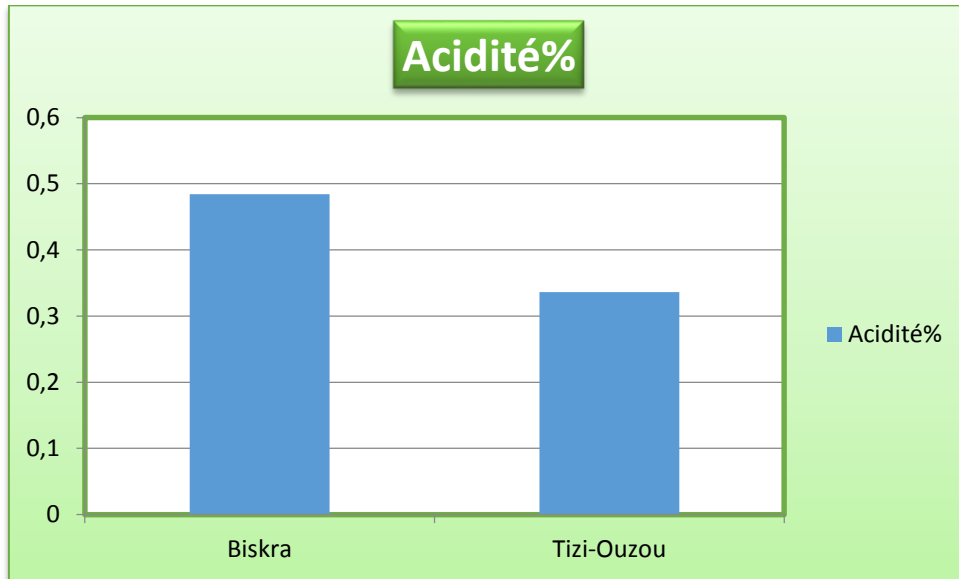


Figure 1 : Acidité moyenne des échantillons d'huiles.

Les résultats obtenus par l'analyse de la variance à un facteur montrent que l'acidité ne varie pas selon le type d'huile, ceci est montré par une P-value de 0.20 donc supérieur à 0,05.

2. Indice de peroxyde

L'indice de peroxyde obtenu pour la variété d'olive (Sigoise) dans les deux régions (figure)

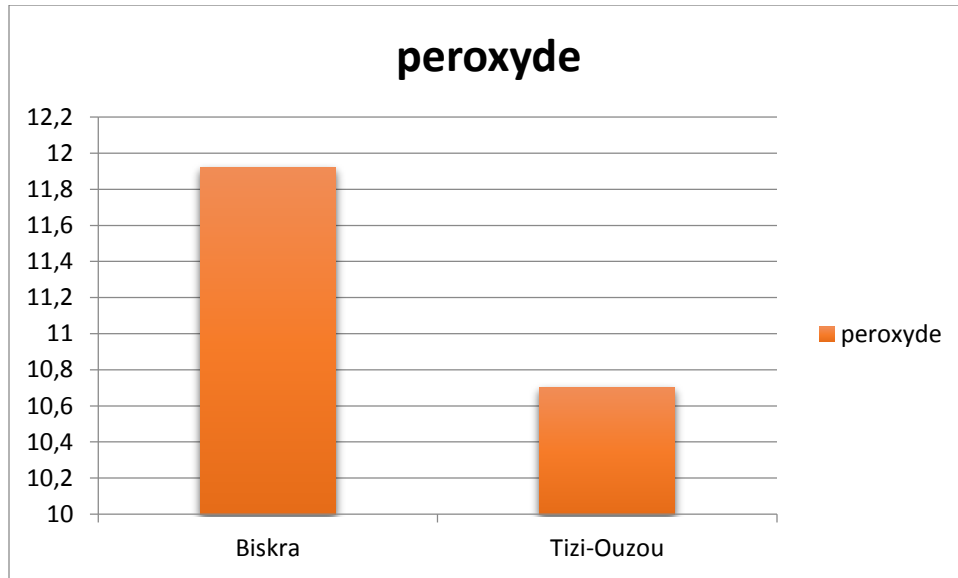


Figure 2 : Indice de peroxyde des échantillons d'huiles.

L'huile de Tizi-Ouzou présente un indice de peroxyde largement plus faible (10.7) que celui de *Biskra* (11.92). Les deux valeurs sont maintenues au-dessous de la limite fixée par la norme du COI (2003) pour la catégorie d'huile d'olive extra vierge (20 meq O₂/ Kg d'huile).

Les résultats obtenus par l'analyse de la variance montrent que l'indice de peroxyde varie selon le type d'huile d'une région à une autre, ceci est montré par une P-value de 0.02 donc inférieure à 0,05, ce qui signifie l'existence des différences significatives.

Les différents types d'huile sont répartis par le test de NEWMAN et KEULS en deux groupes homogènes. Le premier groupe est composé de l'huile de Tizi-Ouzou avec l'indice de peroxyde moyen le plus faible. Le deuxième groupe homogène est composé de l'huile de Biskra avec l'indice de peroxyde moyen le plus élevé.

Selon Lopez-Lopez et *al.*, (2009), l'indice de peroxyde augmente considérablement pendant la phase de stockage avant traitement. La formation d'hydroperoxydes pendant le stockage est due à l'auto-oxydation catalysée principalement par l'action conjointe de l'oxygène, de la température et de la lumière ou à l'action de la lipoxygénase (LOX), qui nécessite la présence d'acides gras

libres (préférentiellement : les acides linoléique>linoléique>oléique) qui sont facilement disponibles. Cette oxydation de l'huile peut se produire même dans des conditions anaérobies, car certaines lipoxygénases sont capables d'oxyder les acides gras en absence d'oxygène.

Il est également utilisé pour surveiller tout problème de production, qui se produit après la récolte et pendant le traitement (Kiritsaki & Markakis, 1984).

Elles permettent de penser que l'huile ne s'oxyde pas prématurément et se conservera au cours du temps.

3. Composition en acides gras

La composition chimique des acides gras des deux échantillons d'huiles d'olives à savoir l'huile de Biskra et l'huile de Tizi-Ouzou sont présentés dans le tableau suivant :

Acides gras	Dénomination	Echant. Huile d'olive De Biskra	Echant. Huile d'olive Tizi-Ouzou
C16 :0	Acide palmitique	17.10 %	18.46 %
C16 :1 ω 7	Acide palmitoléique	2.68 %	3.14 %
C17 :0	Acide Margarique	0.10 %	0.13 %
C18 :0	Acide stéarique	2.24 %	2.23 %
C18 : 1 ω 9	Acide oléique	62.84 %	59.81 %
C18 : 2 ω 6	Acide linoléique	13.17 %	14.65 %

C18 : 3 ω 3	Acide linoléique	0.86 %	0.66 %
C20 :0	Acide arachidique	0.41 %	0.44 %
C20 : 1 ω 9	Acide gondoïque	0.36 %	0.34 %
C22 :0	Acide béhénique	0.11 %	0.11 %
Acides gras saturés		19,96%	21,37%
Acides gras mono insaturés		65,88%	63,29 %
Acides gras polyinsaturés		14,03%	15,31%

Tableau 2: Composition et teneur en acides gras de l'huile d'olive (%)

Les huiles des deux régions étudiées présentent des teneurs en acide gras répondant aux normes établies par le COI (2015) (annexe) pour les huiles d'olives extra vierges,

□ Les acides gras majoritaires

L'acide oléique est l'acide gras dominant de la composition des deux échantillons d'huiles, il dépasse les 66% du taux des acides gras totaux. Ce taux est moyennement classé dans la gamme des huiles d'olive extra vierges (55% à 83%). La teneur en cet acide montre une similitude pour les huiles des deux régions avec une légère supériorité (3.03%) marquée pour l'huile de Biskra. Cette variation peut être expliquée par les différents degrés de maturité des olives de la variété dans chaque région. En effet, l'acide oléique montre une diminution avec la progression du processus de maturation (Lavee et Wodner, 1995).

Le pourcentage de l'acide linoléique paraît plus important comparativement à l'acide linoléique, ce qui est de même pour l'acide palmitique comparativement aux autres acides gras saturés. Le pourcentage en acide linoléique des huiles des deux régions montre une similitude avec une légère supériorité (1.48 %) marquée pour l'huile de Tizi-Ouzou. Même résultats similaires pour l'acide palmitique qui est juste légèrement supérieur de (1.36 %) pour l'huile de Tizi-Ouzou.

□ Les acides gras minoritaires

On note similitude en acides stéarique et linoléique. La présence d'acide arachidique, est un indicateur variétal. D'après Fiorino et Grifi (1991), les acides stéarique, palmitoléique et arachidique peuvent être utilisés pour la distinction variétale. Ce qui coïncide avec nos résultats effectués sur la même variété donc une similitude des valeurs a été notée dans la majorité des acides gras.

□ Les différentes classes d'acide gras

La lecture du chromatogramme du profil en acides gras révèle l'absence totale d'acide gras sous forme *trans*, les acides gras insaturés sont à l'origine entièrement sous la forme *cis* et ne montrent pas des composés à un degré de double ou de triple liaisons conjuguées.

Comparant nos résultats à ceux obtenus par Boukachabine *et al.* (2011) et Bassi

(2003), on constate que les teneurs en acides gras principalement l'acide oléique, linoléique et palmétique varient selon l'origine géographique. Le cas pour nous échantillons étudié l'huile de la même variété issue de deux régions différentes.

Nous constatons à travers ces résultats que la composition en acides gras varie avec l'origine de l'huile, ce qui est en accord avec Ranalli *et al.* (2000) et Ben Temmime *et al.*

(2006). De plus, il a été montré que d'autres facteurs affectent la composition en acide gras et spécialement la teneur en acide oléique, à savoir la variété, l'altitude, les conditions

climatiques et le stade de maturation du fruit à la récolte (Ranalli *et al.*, 1997; Aranda *et al.*,

2003).

5. HPLC

2. Caractère physique

2.1. Teneur en eau

Les résultats de la teneur en eau des échantillons obtenus pour les deux huiles des deux régions étudiées montrent que la valeur trouvée à Tizi-Ouzou est de (0.028 %) largement inférieure à celle obtenue à Biskra de valeurs de (0.058 %)

Les valeurs sont légèrement inférieures aux normes établies par C.O.I (2003) de la catégorie extra vierge et qui est de 0,2%, donc considéré comme conforme. (Figure)

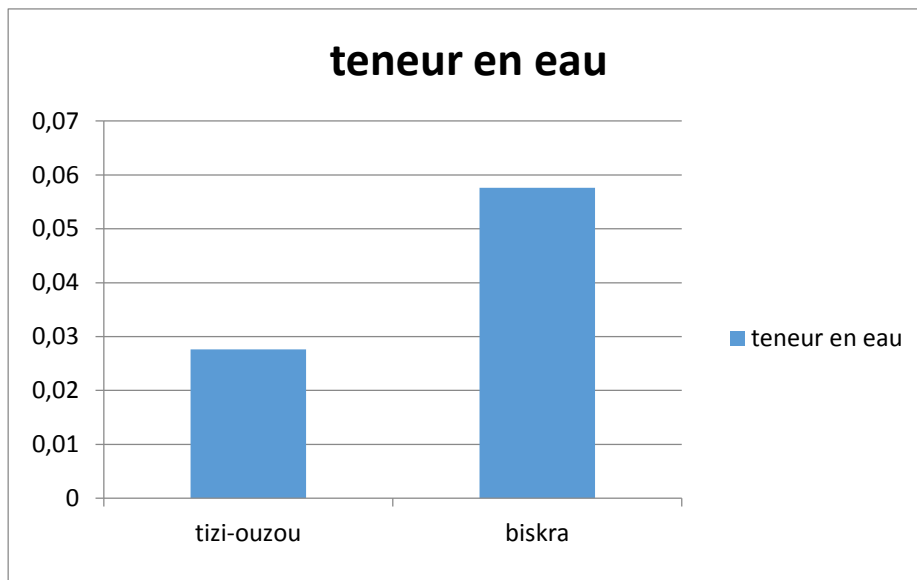


Figure 3 : la teneur en eau des échantillons de l'huile

Les résultats obtenus par l'analyse de la variance à un facteur montrent que la teneur en eau varie selon le type d'huile, ceci est montré par une P-value de 0 donc inférieure à 0,05, ce qui signifie l'existence des différences très hautement significatives.

Les différents types d'huile sont répartis par le test de NEWMAN et KEULS en deux groupes homogènes. Le premier groupe est composé de l'huile de Biskra avec la teneur en eau

moyen le plus élevé et le deuxième groupe homogène composé de l'huile de Tizi-Ouzou avec la teneur en eau moyenne la plus faible.

En général, la présence d'eau et de matières volatiles traduit un bon apport hydrique pendant tout le cycle de maturation (Sanchez-Casas *et al.*, 1999).

La différence significative en humidité des deux huiles des deux régions peut être attribuée aux conditions environnementales car les olives ne proviennent pas de la même région, mais aussi aux apports hydriques pendant tout le cycle de maturation (Sanchez-Casas *et al.*, 1999).

Ce qui coïncide avec nos résultats où les olives donnant l'huile de Biskra ont été récoltées dans des arbres irrigués régulièrement par contre ceux de Tizi-Ouzou par pluviométrie saisonnière. Par ailleurs, ces fluctuations de valeurs peuvent être reliées au processus métabolique qui pourrait survenir à l'intérieur des fruits d'après Leonardi *et*

al. (2002).

2.2. Les chlorophylles et caroténoïdes

Les teneurs en chlorophylles des huiles de la variété étudiée varient d'une région à une autre allant de 1.4 mg/kg pour l'huile de la région de Biskra à 2.6 mg/kg pour l'huile de Tizi-Ouzou. D'après Servili (1981), l'huile d'olive particulièrement riche en chlorophylles est plus sensible à l'oxydation.

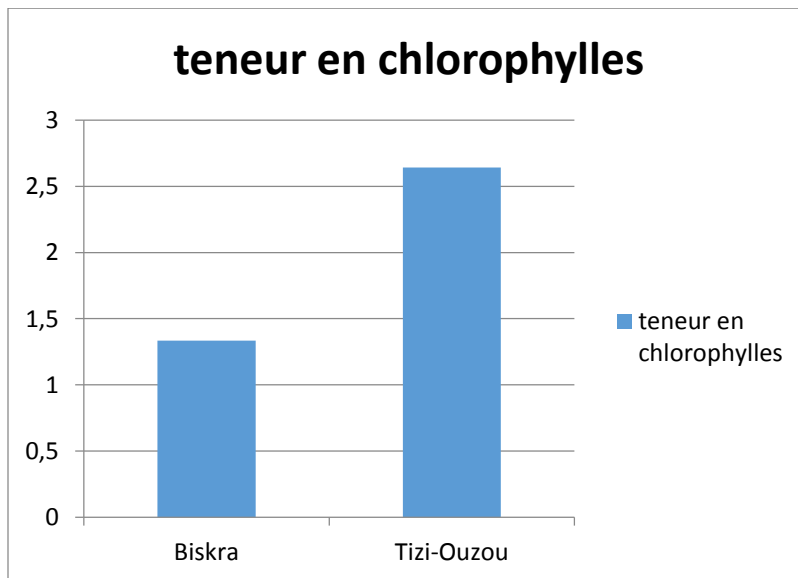


Figure 4: teneur en chlorophylle de l'huile de la variété Sigoise des deux régions Biskra et Tizi-Ouzou.

Selon les résultats obtenus la teneur en caroténoïde de la variété Sigoise de la région de Biskra est de 0.8 et celle de la région de Tizi-Ouzou est de 0.9.

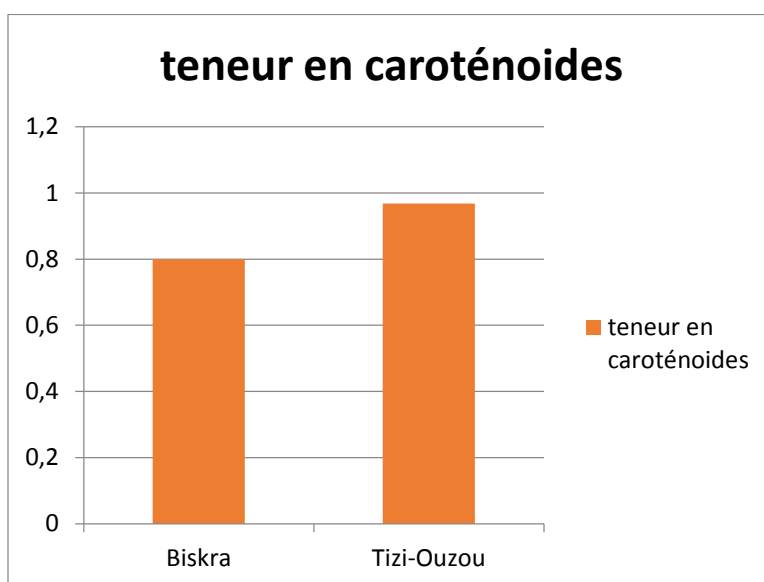


Figure 5 : teneur en caroténoïde de l'huile de la variété Sigoise des deux régions Biskra et Tizi-Ouzou.

Les résultats obtenus par l'analyse de la variance à un facteur montrent que la teneur en chlorophylles selon le type d'huile, ceci est montré par une P-value de 0.04 donc inférieure à 0,05, ce qui signifie l'existence des différences significatives.

Les différents types d'huile sont répartis par le test de NEWMAN et KEULS en deux groupes homogènes. Le premier groupe est composé de l'huile de Biskra avec la teneur en chlorophylles moyenne la plus faible et le deuxième groupe homogène composé de l'huile de Tizi-Ouzou avec la teneur en chlorophylles moyenne la plus élevée.

D'après Gandul-rojas *et al.*, (1996), la teneur en chlorophylles, pour une huile d'olive extra vierge, varie de 1 à 20 mg/kg dont 40 à 80 % sont des phéophytines. Cela concorde avec nos résultats.

Les résultats obtenus par l'analyse de la variance à un facteur montrent que la teneur en caroténoïdes varie selon le type d'huile, ceci est montré par une P-value de 0.02 donc inférieure à 0,05, ce qui signifie l'existence des différences significatives.

Les différents types d'huile sont répartis par le test de NEWMAN et KEULS en deux groupes homogènes. Le premier groupe est composé de l'huile de Biskra avec la teneur en caroténoïdes moyenne la plus faible et le deuxième groupe homogène composé de l'huile de Tizi-Ouzou avec la teneur en caroténoïdes moyenne la plus élevée.

Quant aux caroténoïdes, leur détermination est considérée aussi importante en raison de leurs propriétés vitaminique, nutritionnelle et antioxydantes (Reboul *et al.*, 2007). Selon les résultats obtenus, en générale, nos échantillons présentent des teneurs appréciables en caroténoïdes.

Selon Minguez *et al.* (1990), les teneurs en chlorophylles et caroténoïdes varient en fonction du cultivar. Par ailleurs, Loussert et Brousse (1978) ont signalé que la teneur en chlorophylle a tendance de diminuer avec la progression de la maturation, en effet, d'autres composés se forment, en l'occurrence les anthocyanes. Cependant, l'intensité de cette diminution reste selon Leonardi *et al.* (2002) fortement dépendante du métabolisme caractéristique de la variété.

2.3. Absorbance dans l'UV

Les valeurs des extinctions spécifiques obtenues pour les échantillons d'huiles étudiés en Ultra-violet à 232 nm et à 266 nm et à 270 nm et à 274 sont présentées sur la figure suivante :

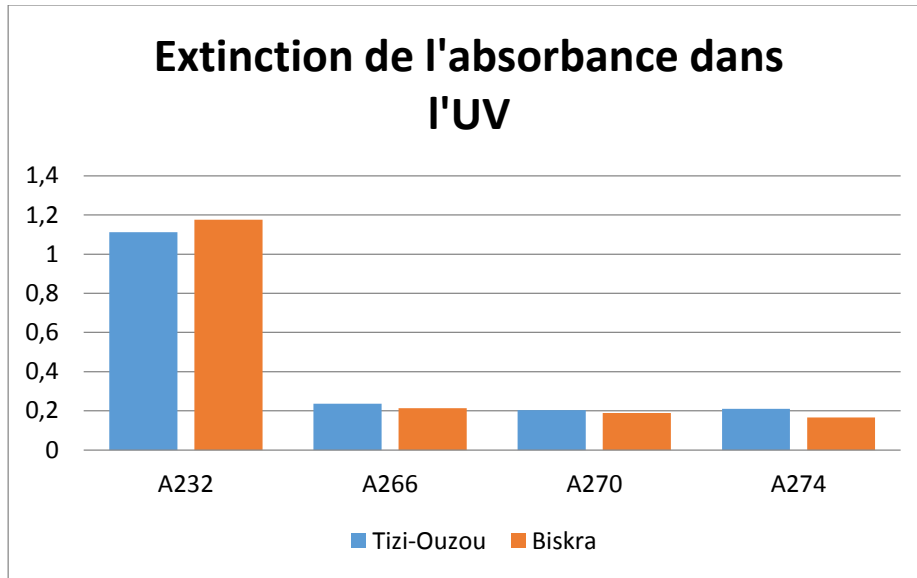


Figure 6: Absorbance spécifique à 232 nm et à 266 nm et a 270 et a 274 des échantillons d'huiles étudiées.

L'analyse des résultats des absorbances spécifiques (K_{232} , K_{270} , K_{266} , K_{274}) montre que l'huile de la variété Sigoise issu de Biskra représente un coefficient K_{232} (1.17) légèrement plus élevé que celui enregistré pour l'huile de la variété Sigoise issu de Tizi-Ouzou (1.11). Ce qui coïncide avec les résultats obtenus pour l'indice de peroxyde. Il est noté que les valeurs de K_{232} ne dépasse pas la limite établie par le COI (2015) pour une huile d'olive extra vierge qui est $\leq 2,5$.

Quant au coefficient K_{270} , les valeurs sont de 0.18 et 0.2 pour les régions Tizi-Ouzou et

Biskra, respectivement. Ces valeurs sont presque à la limite fixée par la norme du COI (2015) et qui est de $\leq 0,22$.

Les valeurs du ΔK sont de 0.236 et de 0.213 pour l'onde K_{266} et de 0.21 et de 0.166 pour l'onde K_{274} , ces valeurs dépassent la norme fixée par le C.O.I (2015) qui est de ≤ 0.01 .

Les résultats obtenus par l'analyse de la variance à un facteur montrent que l'extinction de l'absorption dans l'UV ne varie pas selon le type d'huile, ceci est montré par une P-value de 0.98 donc supérieur à 0,05.

II-Résultats et discussion du sol

Potentiel hydrique du sol

Le pH a été déterminé à l'aide du pH-mètre dans une suspension de terre fine dans l'eau distillée avec un rapport sol/eau=1/2.5. La classification du sol selon le pH est donnée par le Tableau (01).

Tableau 03: Classification du sol selon le pH (Denis, 2000).

Valeur du pH (eau)	Qualification du sol
Inférieur à 3,5	Hyper acide
Entre 3,5 et 4,2	Très acide
Entre 4,2 et 5,0	Acide
Entre 6,5 et 7,5	Neutre
Entre 7,5 et 8,7	Basique
Supérieur à 8,7	Très basique

Le pH est mesuré sur une échelle logarithmique de 0 à 14. Un pH de 7,0 est considéré comme neutre. Plus le chiffre est élevé, moins le sol est acide ou plus il est alcalin; plus le chiffre est bas, plus le sol est acide. Selon l'échelle logarithmique, un pH de 6,0 est dix fois plus acide qu'un pH de 7,0, et un pH de 5,0 est 100 fois plus acide qu'un pH de 7,0.

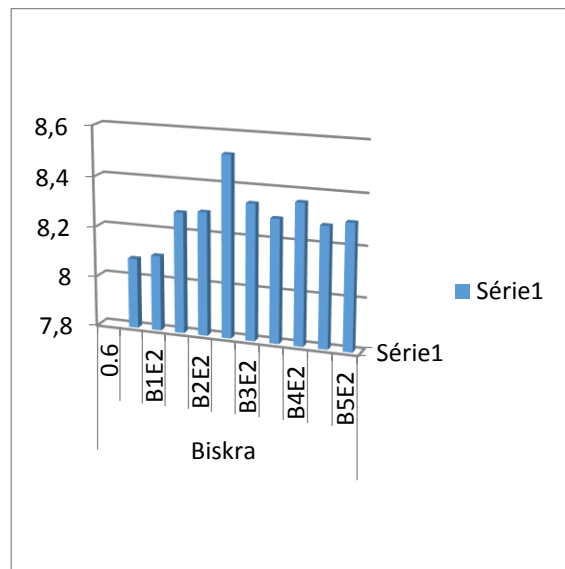
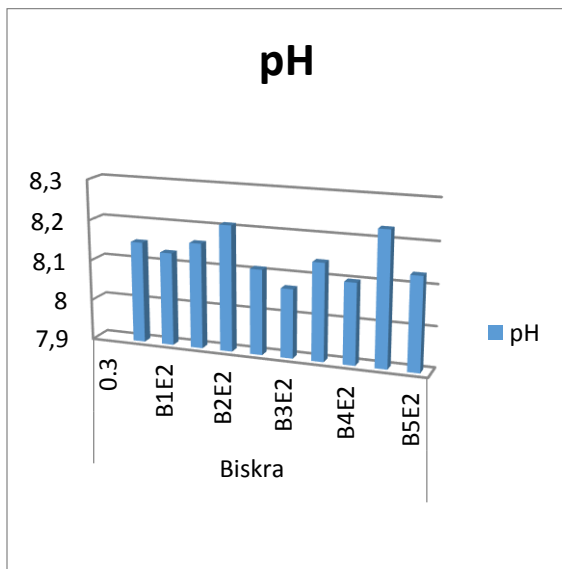


Figure 7: Valorisation du pH en fonction de la profondeur du sol pour l’oliveraie de Biskra B (0.3m) et B (0.6m).

Le pH de l’horizon 0,3 m varie de la moyenne est de 8.07 à 8.23 avec la moyenne de 8.1. Celui de la profondeur 0.6 m le pH augmente légèrement par rapport aux précédents résultats avec une moyenne de 8.284 et un maximum et un minimum respectivement de 8.08 et 8.52.

Selon la classification du pH du sol (Denis, 2000), montre que le sol de la région Biskra est basique.

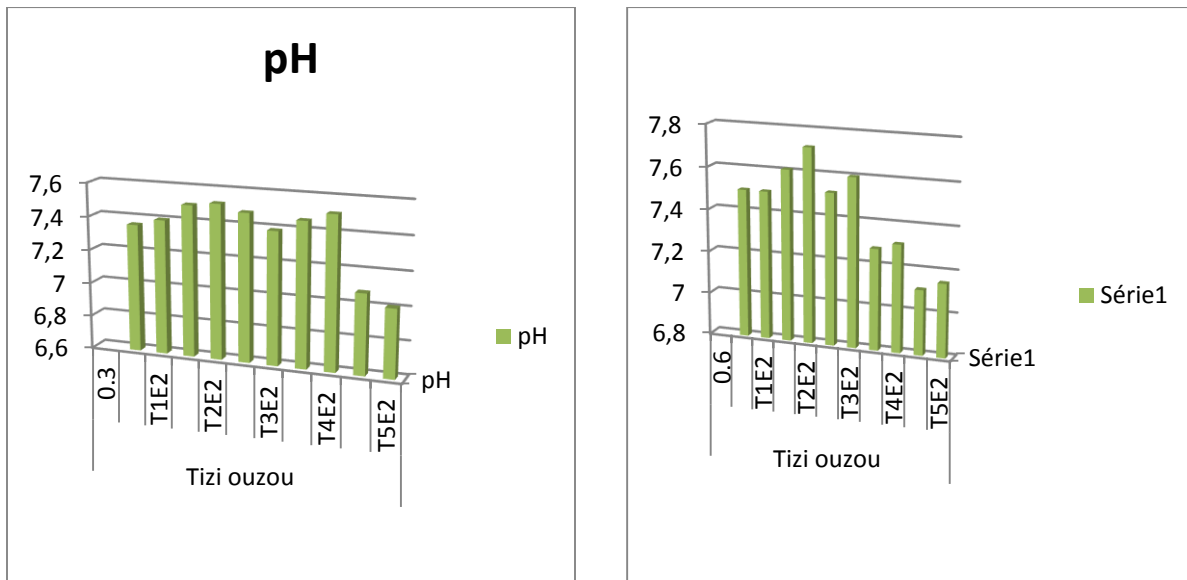


Figure 8 : Valorisation du pH en fonction de la profondeur pour l’oliveraie de Tizi-Ouzou T (0.3 m) et T (0.6 m).

Pour le pH de l’horizon de Tizi-Ouzou varie significativement de 7.01 à 7.52 au niveau de la profondeur T (0.3 m) avec la moyenne de 7.371. Celui de la profondeur de T (0.6 m) est de moyenne 7.43 ainsi que la valeur varie significativement de 7.11 à 7.72.

Selon (Denis, 2000), la valeur du pH entre 6.5 et 7.5 montre que la qualification du sol de la région de Tizi-Ouzou est considérée comme neutre.

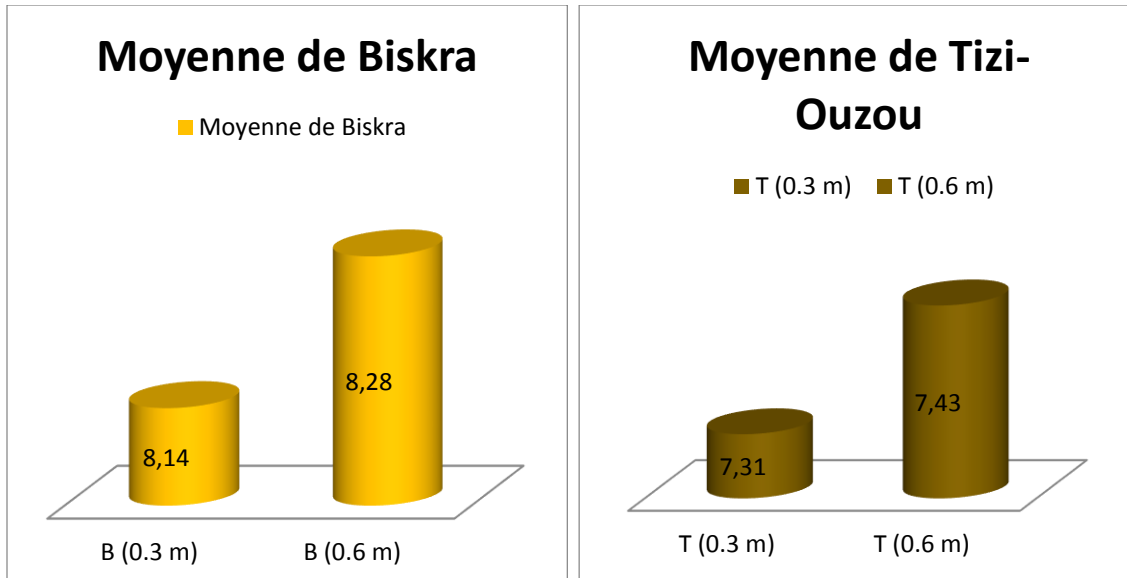


Figure 9: valorisation moyenne du pH en fonction de la profondeur pour l’oliveraie de Tizi-Ouzou et Biskra.

Selon la qualification du pH du sol (Denis, 2000), L’horizon de Biskra est à taux plus élevé du pH que le sol de Tizi-Ouzou.

Résultats de l’analyse statistique

Les résultats obtenus par l’analyse de la variance à deux facteurs montrent que le PH varie selon le type du sol, ceci est montré par une P-value de 0 donc inférieure à 0,05, ce qui signifie l’existence des différences très hautement significatives.

Les différents types de sol sont répartis par le test de NEWMAN et KEULS en deux groupes homogènes. Le premier groupe est composé du sol de Biskra avec le PH moyen le plus élevé et le deuxième groupe homogène composé du sol de Tizi-Ouzou avec un PH moyenne le plus faible.

Le PH ne varie pas de façon significative en fonction de la profondeur, ceci est montré par la p-value 0.14 donc supérieures à 0.05

Au vu des résultats de ces études, le pH semble être un prédicateur intéressant pour permettre d’améliorer la qualité des modèles de distribution des espèces. Il reflète en effet la capacité d’échange cationique et le taux de saturation du sol, indiquant ainsi la capacité du sol à assurer la nutrition végétale (Gobat, Arago, Matthey, 2010).

II.4.2 Conductivité électrique (CE)

La conductivité électrique moyenne du sol, paramètre fondamental dans l'étude des bilans salins des sols Job et al, (1997).

Les résultats obtenus pour la conductivité électrique, des échantillons des sols étudiés ; celui de la région Biskra a deux profondeurs (0.6m, 0.3m) et aussi celui de la région Tizi-Ouzou aux profondeurs (0.6m ,0.3m), exprimée en ($\mu\text{s}/\text{cm}$.), sont représentées dans les figures A et B.

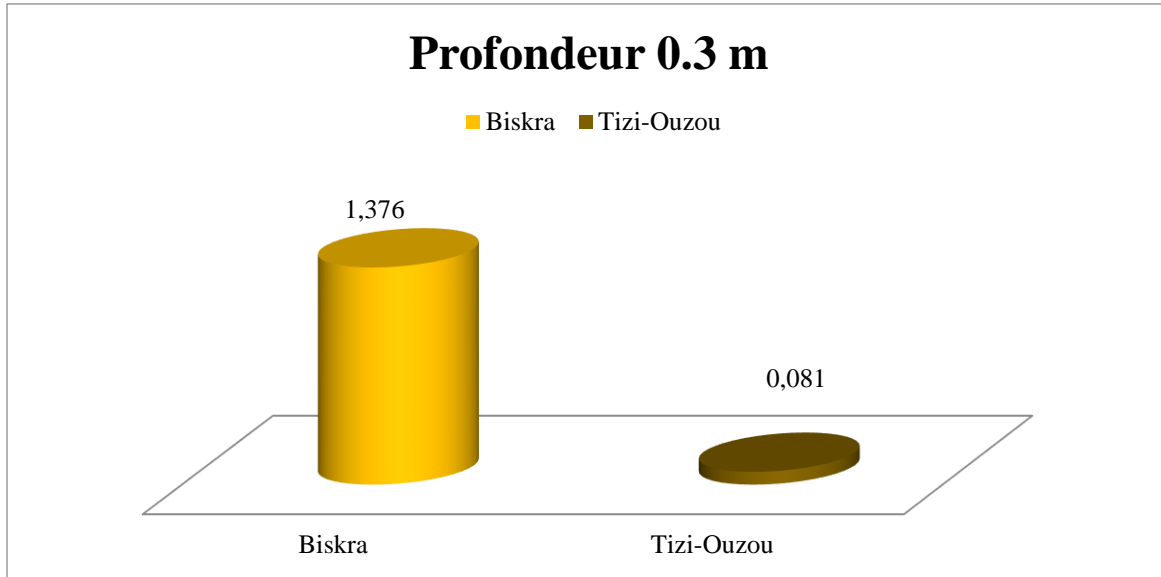


Figure 10: Valeurs de la conductivité électrique des sols des deux régions étudiées à profondeur 0,3 m

Pour la profondeur de 0,3m le sol de la région Biskra donne une valeur de (C_e) de 1.376 $\mu\text{s}/\text{cm}$ qui dépasse largement le résultat obtenu pour le sol de la région de Tizi-Ouzou qui est de 0.081 $\mu\text{s}/\text{cm}$.

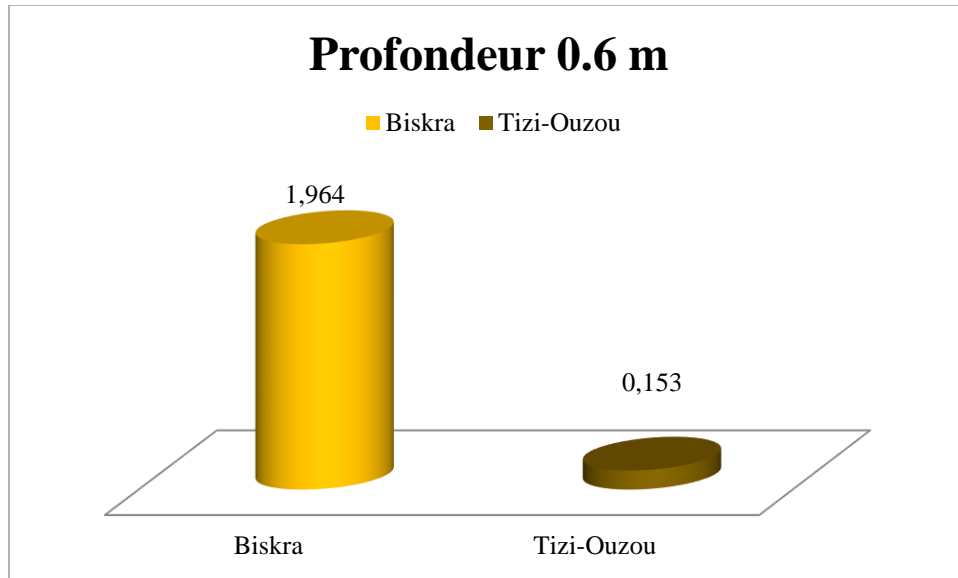


Figure 11: Valeurs de la conductivité électrique des sols des deux régions étudiées à profondeur 0,6 m

Pour la profondeur de 0,6m le sol de la région Biskra donne une valeur de (Ce) de 1,964 µs/cm qui dépasse largement le résultat obtenu pour le sol de la région de Tizi-Ouzou qui est de 1,153 µs/cm.

Dans la même région (Biskra) les résultats obtenus sont différents d'une profondeur à une autre, les résultats du Ce pour les échantillons prélevés à profondeur 0,6m sont de (1.964 µs/cm) plus élevés que celle obtenus pour les échantillons prélevés à profondeur 0,3m qui sont de (1.376 µs/cm).

C'est la même tendance qu'on constate pour la région de Tizi-Ouzou, les résultats de la conductivité électrique pour les échantillons pris à profondeur 0.6m sont de valeur de 0.153 µs/cm plus élevés que les résultats de Ce des échantillons prélevés à profondeur 0,3m (0.081 µs/cm).

Le tableau suivant montre la relation entre la conductivité et la salinité. (laboratoire de physiologie végétale)

La conductivité	La salinité
< 0,6	Non sale
0,6.....1,2	Peu salé

1,2.....2,4	Salé
2,4.....6,0	Très salé
>6	Extrêmement salé

Tableau 04 : Relation entre la conductivité et la salinité

D’après les résultats du tableau et nos résultats on déduit que le sol de Biskra est un sol salé car les valeurs de C_e des deux profondeurs sont de 1.376 (0,3m) 1.964 (0,6m) qui dépasse les normes fixée pour la conductivité des sols salés qui est entre 1,2 et 6.

Pour la région de Tizi-Ouzou comparant nos résultats aux valeurs fixées dans le tableau on constate que les valeurs sont de 0.081 (0,3m) et 0.153(0,6m) inférieur à 0,6 donc le sol étudié est non salé.

Selon Mohamed EL OUMRI et al Après avoir discuté de la représentativité de la conductivité électrique globale comme mesure indirecte de la conductivité de la solution du sol, il est montré à travers diverses expériences, portant sur des sols variés salés, alcalins et gypseux de différentes textures, que ce type de mesure peut également renseigner sur la teneur pondérale en sels du sol.

Depuis de nombreuses années la conductivité électrique des extraits de sol par l’eau est utilisée comme diagnostic de la salinité des sols, ainsi que pour le classement d’aptitude des eaux pour l’irrigation. L’extrait de pâte saturée, ou extrait saturé, sert de référence générale (USSSL 1954).

Résultats de l’analyse statistique

Les résultats obtenus par l’analyse de la variance à deux facteurs montrent que la conductivité électrique varie selon le type et la profondeur du sol, ceci est montré par une P-value de 0 donc inférieure à 0,05, ce qui signifie l’existence des différences très hautement significatives.

Les différents types de sol sont répartis par le test de NEWMAN et KEULS en deux groupes homogènes. Le premier groupe est composé du sol de Biskra avec une conductivité électrique moyenne la plus élevé et le deuxième groupe homogène composé du sol de Tizi Ouzou avec une conductivité électrique moyenne la plus faible.

Le test de NEWMAN et KEULS classe aussi la profondeur en deux groupes homogènes. Le premier groupe est composé de P1 (0.3) avec la conductivité électrique moyenne la plus élevé par contre la P2 (0.6) est classé dans le deuxième groupe avec la conductivité électrique moyenne la plus faible.

Carbone organique du sol

Variation du carbone organique

II.4.3.1 Variation avec la profondeur

Les résultats de la teneur moyenne en carbone organique avec la profondeur sont représentés dans la figure 1 et 2 :

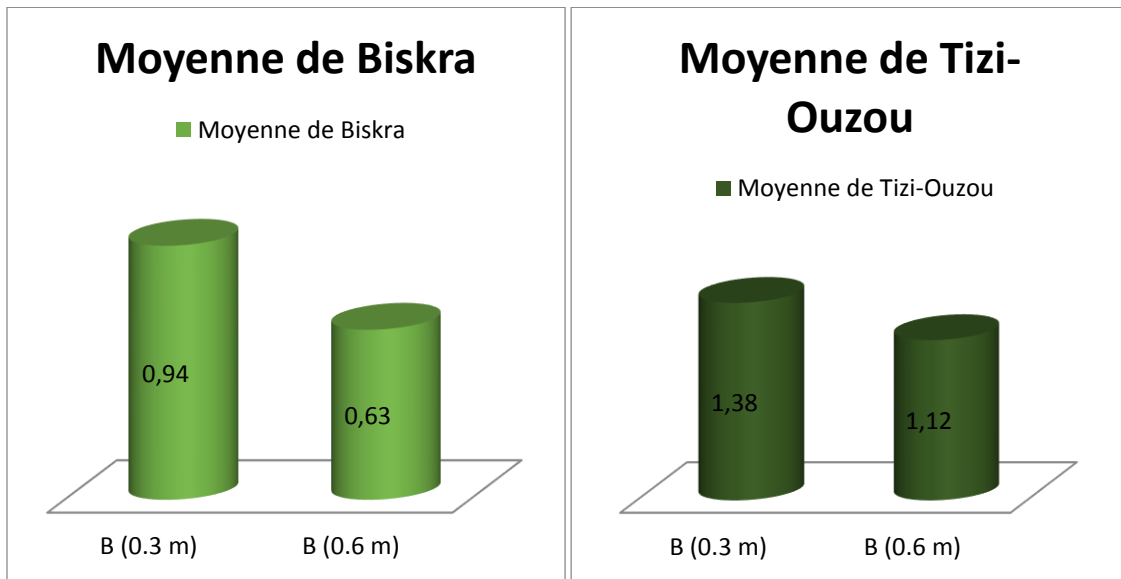


Figure 12: Valorisation du taux de carbone organique en fonction de la profondeur pour l’oliveraie de Biskra et Tizi-Ouzou.

La figure montre une diminution hautement significative de la teneur moyenne en carbone organique en fonction de la profondeur dans la région de Biskra. Le test statistique à fait ressortir deux régions. Il a classé le premier niveau du sol comme le plus riche en carbone organique avec une teneur moyenne de 0.94 sur la profondeur de 0.3 m dans la région de Biskra. Celui de l’horizon de Tizi-Ouzou, la teneur moyenne en carbone organique au niveau du sol est de 1.38.

Les deux dernières profondeurs de 0.6 m présentent le niveau du sol le plus pauvre en carbone organique, avec la moyenne de 0.63 à Biskra ainsi de 1.12 à Tizi-Ouzou.

La teneur en carbone organique élevée en surface est liée aux apports en matière organiques fraîche et à la présence d'une végétation sous forme de strate herbacée en surface.

Au niveau des placettes de la station Tizi-Ouzou montre que la teneur en carbone organique, cela varie hautement significative selon la profondeur T (0.3 m), la moyenne est de 1.3894 avec un maximum et un minimum de 1.6625 et 1.23 respectivement dit. Par contre la profondeur T (0.6 m) le carbone organique diminue légèrement par rapport aux précédents résultats avec une moyenne de 1.1207, les valeurs maximales, minimales respectivement sont de 1.353 et 0.7995.

La classification du sol selon montre que la région de Tizi-Ouzou est riche en carbone organique.

Pour la station de Biskra, la teneur en carbone organique varie légèrement au niveau de la profondeur B (0.3 m) avec la moyenne de 0.9471 et un maximum, minimum respectivement de 1.23, 1.1685, par contre, la moyenne du carbone organique de la profondeur B (0.6 m) est de 0.6334 ainsi que la valeur du carbone organique est presque similaire par rapport à la même profondeur varie significativement au niveau des différentes placettes de la station de Tizi-Ouzou d'un maximum et minimum respectivement 0.7995 et 0.4612.

Résultats de l'analyse statistique

Les résultats obtenus par l'analyse de la variance à deux facteurs montrent que le taux de carbone varie selon le type et la profondeur du sol, ceci est montré par une P-value de 0 donc inférieure à 0,05, ce qui signifie l'existence des différences très hautement significatives.

Les différents types de sol sont répartis par le test de NEWMAN et KEULS en deux groupes homogènes. Le premier groupe est composé du sol de biskra avec un taux moyenne de carbone le plus faible et le deuxième groupe homogène composé du sol de Tizi Ouzou avec un taux moyenne le plus élevé.

Le test de NEWMAN et KEULS classe aussi la profondeur en deux groupes homogènes. Le premier groupe est composé de P1 (0.3) avec un taux moyenne de carbone le plus élevé par contre la P2 (0.6) est classé dans le deuxième groupe avec un taux moyen de carbone le plus faible.

La persistance de la MO est plutôt liée à la stabilisation du CO dans la matrice du sol au travers de ses interactions et associations avec les minéraux du sol (Schmidt et al, 2011).

Le carbone nouvellement ajouté peut être stabilisé dans le sol au moyen d'un certain nombre de mécanismes (Six et al., 2002; Six et al., 2006; Jastrow et al., 2007; Kane, 2015). Physiquement, le carbone peut être stabilisé par isolation à l'intérieur des micros et macro agrégats du sol d'où il est inaccessible aux organismes du sol. Chimiquement, le carbone peut être fortement fixé aux argiles par liaisons chimiques, ce qui empêche la consommation de carbone par les organismes. Biochimiquement, le carbone peut être re-synthétisé en des structures moléculaires complexes qui peuvent freiner la décomposition. Ces trois mécanismes dépendent d'un certain nombre de

facteurs biotiques, abiotiques et associés à la gestion, qui déterminent l'efficacité de la stabilisation du carbone du sol (Six et al., 2006; Kane, 2015).

Le concept de saturation du carbone du sol implique que le stock de carbone dans le sol peut atteindre une capacité de charge maximale (Six et al., 2002; Stewart et al., 2007).

L'évolution des résidus végétaux dans le sol est aussi fonction de leur composition biochimique, de leurs teneurs respectives en carbone soluble, hémicellulose, lignine M .Mustin, (1987.).

II.4.4 Matière organique (MO)

Tableau 5 : Classes de matière organique et leurs désignations.

% de la matière organique	Désignations
< 1 %	Très pauvre
1 à 2 %	Pauvre
2 à 4 %	Moyennement
> 4 %	Riche

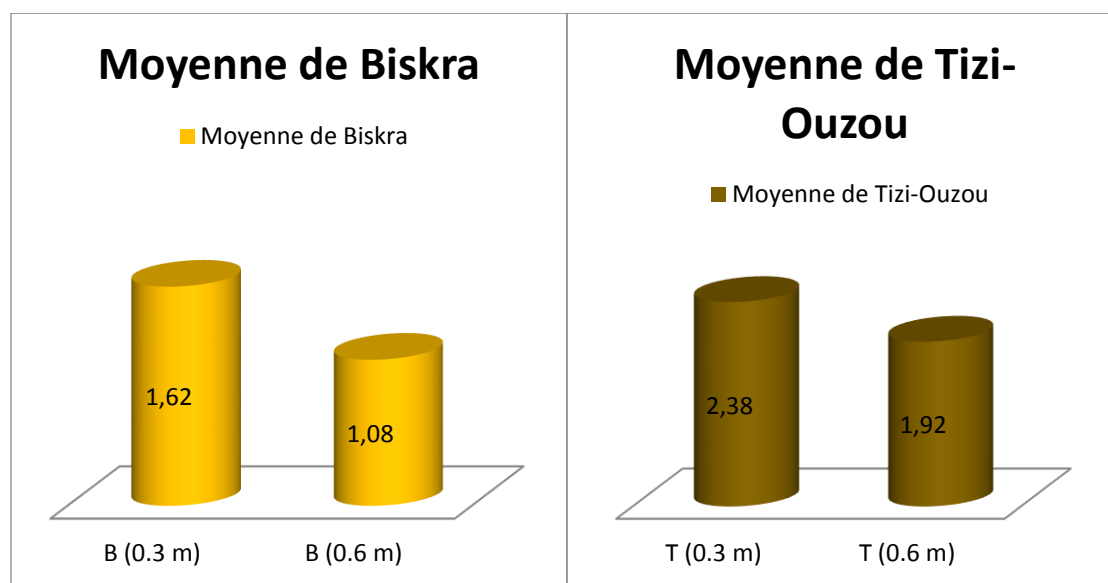


Figure 13: Valorisation de la matière organique en fonction de la profondeur pour l'oliveraie de Biskra et Tizi-Ouzou.

La figure montre qu'au niveau de l'horizon de Biskra, le taux de la matière organique varie hautement significative en fonction de la profondeur. D'après les normes internationales, nous pouvons classer le premier niveau du sol comme le plus riche en matière organique avec une teneur moyenne de 1.62 sur la profondeur de 0.3 m dans la région de Biskra. Celui de l'horizon de Tizi-Ouzou, la teneur moyenne en matière organique au niveau du sol est de 2.38.

Les deux dernières profondeurs de 0.6 m présentent le niveau du sol le plus pauvre en teneur de la matière organique, avec la moyenne de 1.08 à Biskra ainsi de 1.92 à Tizi-Ouzou.

Cela explique qu'au niveau de l'horizon de Tizi-Ouzou Il s'agit d'une forte intensité en matière organique constitué principalement de débris ou fragments végétaux morts (feuilles, aiguilles, racines...) plus ou moins transformés, formés en conditions aérobies, toujours situés à la partie supérieure des sols, cela est due à sa forte teneur en matière organique en surface qu'en profondeur. Le mélange des matériaux organiques avec les matières minérales est principalement dû à l'activité de la faune hypogée. Dans cet horizon, l'activité de la flore microbienne et fongique sera très largement dépendante des conditions qui régneront dans cet horizon. Le pH, l'atmosphère du sol, son hygrométrie, la nature des rhizosphères, donc des plantes installées en surface auront une grande influence sur la teneur en matière organique.

Pour l'horizon de Biskra, l'intensification de la matière organique liée à l'agriculture a été un facteur déterminant de la baisse des teneurs en matière organique du sol, du fait des températures beaucoup plus élevées qui accélère la minéralisation de la matière organique, la décroissance en teneur est accentuée et peu atteindre actuellement près de 70% à partir de la mise en culture. Cela est dû aux pratiques culturales non appropriées et aux faibles apports organiques suite à la raréfaction du fumier de ferme habituellement utilisé. Devant cette situation à d'autres sources de matière organique (compost urbain, fientes de volailles, boues résiduaires) devient impératif.

Résultats de l'analyse statistique

Les résultats obtenus par l'analyse de la variance à deux facteurs montrent que le taux de matière organique varie selon le type et la profondeur du sol, ceci est montré par une P-value de 0 donc inférieure à 0,05, ce qui signifie l'existence des différences très hautement significatives.

Les différents types de sol sont répartis par le test de NEWMAN et KEULS en deux groupes homogènes. Le premier groupe est composé du sol de Biskra avec un taux moyenne de matière organique le plus faible et le deuxième groupe homogène composé du sol de Tizi Ouzou avec un taux moyenne le plus élevé.

Le test de NEWMAN et KEULS classe aussi la profondeur en deux groupes homogènes. Le premier groupe est composé de P1 (0.3) avec un taux moyenne de matière organique le plus élevé par contre la P2 (0.6) est classé dans le deuxième groupe avec un taux moyen de matière organique le plus faible.

Les résultats de Villain, (1989) a constaté que les actions sont attribuées globalement aux matières organiques bien que la nature, l'intensité et la durée dépend de la fraction considérée ; les effets des matières organiques s'exercent sur les propriétés chimiques, physiques, biologiques et plus globalement sur la fertilité du sol.

Dans le Nord du Sahara Algérien, les sols sont d'origine essentiellement éolienne et comportent principalement des sables : c'est le cas des sols de la région de Biskra, Ces sols compte tenu de leurs caractéristiques présentent de mauvaises qualités physiques et chimiques. Une solution possible pour améliorer leurs propriétés consiste à apporter de la matière organique à ces sols afin d'améliorer à la fois leurs propriétés physico-chimiques.

Selon les études menées par les chercheurs (Durant 1954, 1959 ; Dutil, 1971, Rognon, 1994 ; Daoud et Halitim, 1994 ; Halilat, 1998), les sols Sahariens sont réputés pour être dans leur ensemble, pauvre en matière organique et en élément minéraux indispensables aux végétaux. La teneur en matière organique (MO) de ces sols est souvent inférieure à 0.1%.

Potassium assimilable

Tableau 6 : Gamme d'étalonnage à l'aide d'une spectrophotométrie à flamme

Gammes	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	N°7	N°8
Lectures	0.052	0.083	0.118	0.237	0.404	0.766	1.023	1.228

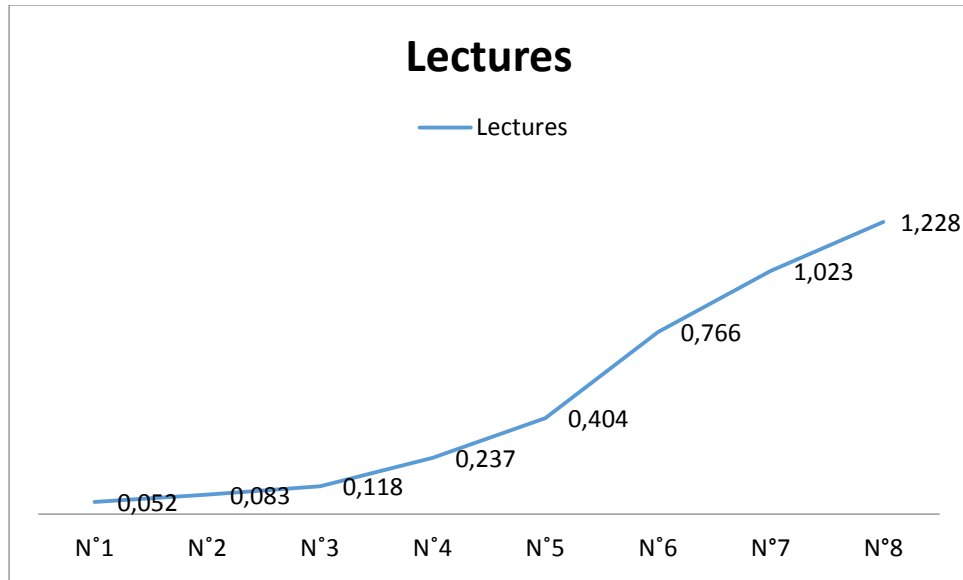


Figure 14: Graphe de l'lecture en fonction de la concentration des gammes d'étalonnage pour le dosage du potassium.

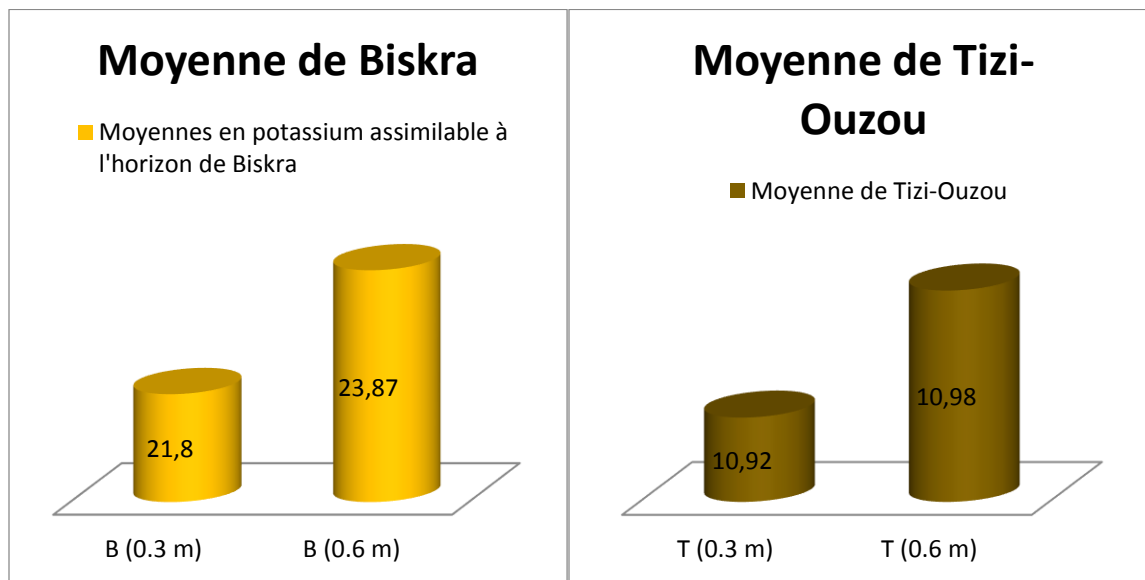


Figure 15 : Valorisation du potassium assimilable en fonction de la profondeur pour l'oliveraie de Biskra et Tizi-Ouzou.

Au niveau des placettes de la station Biskra, Tizi-Ouzou la lecture en fonction de la concentration des gammes d'étalonnage pour le dosage du potassium varie (significativement) selon la profondeur (P0.3) avec des valeurs maximales, minimales de 0.152 et 0.072, 0.1 et 0.063 respectivement, de même pour la profondeur (P 0.6), la lecture maximale et minimale est de 0.177, 0.092 et 0.129, 0.053 par rapport aux stations étudiées à Biskra et Tizi-Ouzou respectivement.

On montre qu'au sol rhizosphérique la moyenne du potassium au niveau de l'assiette étudiée à Biskra est le double que celle de Tizi-Ouzou avec 21.8 et 10.92 suivant l'ordre. Ainsi que, par rapport au sol global on montre que le taux en moyenne du potassium est trop élevé au sol de Biskra qu'au sol de Tizi-Ouzou est très pauvre en moyenne potassique avec 23.87 et 10.98 respectivement dit.

Résultats de l'analyse statistique

Les résultats obtenus par l'analyse de la variance à deux facteurs montrent que le taux de potassium varie selon le type du sol, ceci est montré par une P-value de 0 donc inférieure à 0,05, ce qui signifie l'existence des différences très hautement significatives.

Les différents types de sol sont répartis par le test de NEWMAN et KEULS en deux groupes homogènes. Le premier groupe est composé du sol de Biskra avec le taux de potassium moyenne le plus élevé et le deuxième groupe homogène composé du sol de Tizi-Ouzou avec un le taux de potassium moyenne le plus faible.

Le taux de potassium ne varie pas de façon significative en fonction de la profondeur, ceci est montré par la p-value 0.35 donc supérieures à 0.05.

Conclusion générale

Notre travail a été consacré à des études comparatives entre deux huiles d'olive de la variété Sigoise de deux régions différentes Biskra et Tizi-Ouzou, ainsi qu'une étude du milieu pour constater l'influence du type du sol sur la qualité de l'huile.

La qualité de l'huile d'olive est mesurée par des caractéristiques physico-chimiques.

Ceci dans le but de déterminer la conformité des huiles d'olives par rapport aux normes fixées dans le monde.

Cette étude nous a permis de constater que :

- La valeur de l'indice d'acidité est plus élevée pour l'huile de Biskra par rapport à celle de Tizi-Ouzou. Tous les échantillons étudiés ont des valeurs d'indice d'acide conformes aux normes établies par le C.O.I. En outre, ils ne sont pas acides.
- Les indices de peroxyde, l'humidité, sont élevés pour l'huile de Biskra comparé à celle de Tizi-Ouzou. Mais sa reste que les valeurs sont conformes à la norme commerciale pour tous les échantillons étudiés dans ce projet de fin d'étude. En outre, ces huiles sont de bonne qualité et totalement pures.
- Les deux huiles révèlent une composition au niveau des acides gras pratiquement similaire. On retient essentiellement la présence de l'acide arachidique.
- La quantification des pigments permet de caractériser l'huile de Tizi-Ouzou par des teneurs élevées en chlorophylles et caroténoïdes par contre l'huile de Biskra a des teneurs faibles en ces pigments surtout en chlorophylle.
- Les valeurs de la conductivité électrique montrent que le sol de Biskra est un sol salé par contre celui de Tizi-Ouzou est non salé.
- Les valeurs du carbone est matière organique sont plus élevés dans le sol du Tizi-Ouzou et pauvre dans le sol de Biskra.

- La valeur du potassium est plus élevée du sol de Biskra, par contre le sol de Tizi-Ouzou est pauvre en potassium.

Les paramètres climatiques et pédologiques, en effet, Le climat a une influence importante sur la maturité des olives et donc sur la composition chimique de l'huile d'olive qui en est extraite, Les olives cultivées dans différentes zones géographiques présentent des caractéristiques différentes. Ainsi, la qualité de l'huile d'olive peut être affectée par l'altitude la nature du sol, le pH et la composition chimique peuvent influencer sur la qualité de l'huile. De même l'état sanitaire du sol des olives dont elle provient et qu'il importe de soigner tout au long de leur cycle de maturation, en prodiguant aux oliveraies les traitements opportuns destinés à éviter toutes maladies, Les phases successives de récolte, de transport, de conservation et de transformation des olives requièrent elles aussi des soins particuliers afin de pouvoir obtenir un produit de qualité.

La qualité de l'huile d'olive de Biskra fait des différences qualitatives avec celle de Tizi-Ouzou par ces caractéristiques physico-chimiques tels que : L'indice d'acidité, indice de peroxyde, indice d'iode, l'absorbance en ultra-violet, teneur en eau, détermination du profil en acides gras par chromatographie en phase gazeuse

Cette différence peut être dû au climat et la nature du sol, pour l'horizon de Biskra se caractérise par un climat désertique tout au long de l'année, la pluie y est techniquement inexistante. La température annuelle moyenne de 21.8 °C. Sur l'année, la précipitation moyenne est de 141 mm.

Comme dans la plupart des sols au Sahara, la couverture pédologique présente une grande hétérogénéité et se compose des sols minéraux bruts, sols peu évolués, la fraction minérale est constituée dans sa quasi- totalité de sable. La fraction organique est très faible (inférieur à 1%) et ne permet pas une bonne agrégation. Ses sols squelettiques sont très peu fertiles car leur rétention en eau est très faible, environ 8% en volume d'eau disponible.

Alors que Tizi-Ouzou est une fois mieux arroser et bénéficie d'un climat tempéré chaud, les précipitations sont plus importantes en hiver qu'en été et affiche une température annuelle moyenne de 17.9 °C. La moyenne des précipitations annuelles atteints 896 mm.

Références bibliographiques

A

- **ABBAS MY., 1992** : Contribution à l'étude du statut potassique dans des sols pourvus en gypse de la région de TOLGA. Thèse. Ing, Agro, Univ. Biskra.72p.
- **ALBOUY (Y.), PION (J. C.), WACKERMAXN (J. M.), 1970.** - Application de la prospection électrique à l'étude des niveaux d'altération. Cah. O.R.S.T.O.M., sér. géol., vol. II, n^o 2.
- **Ajana H., EL Antari A. et Hafidi A. 1999.** Evolution of biometric parameters and chemical composition of olives from *Moroccan Picholine* variety fruit ripeness. *Grasas y Aceites*, 50 (1): 1-16.
- **Alais C., Linden G. et Miclo L. 1999.** Lipides. In : Biochimie alimentaire. Ed Dunod, 51-71.
- **Aranda F., Gómez-Alonso S., Rivera dellamo R.M., Salvador M.D. et Fregapane G.2003.** Triglyceride, total and 2-position fatty acid composition of *Cornicabra* virgin olive oil: Comparison with other Spanish cultivars. *Food Chemistry*, 86: 485-492.

B

- **Barone E., Di Marco L., Motisi A. et Caruso T. 1994.** The Sicilian olive germplasm and its characterization by using statistical methods. *Acta Horticulturae*, 356:66-69.
- **Bassi D. 2003.** Il germoplasma dell'olivo in Lombardia descrizione varietale e caratteristiche degli oli. *Quaderni della ricerca*, 25:70-71.
- **Ben Temine S., Taamalli W., Baccouri B., Abaza L., Daoud D. et Zarouk M.2006.** Changes in olive oil quality of *Chétoui* variety according to origin and plantation. *Journal of Food Lipids*, 13:88-99.
- **Boukachabine N., Ajana H. et El Antari A.2011.** A study of fatty acid and triglycerides oils composition and quality parameters of five autochthon olive varieties in Morocco. *Lebanese Science Journal*, 1 (2): 45-63.
- **BOUHADJRAK.,(2011).** Etude de l'effet des antioxydants naturels et de synthèse sur la stabilité oxydative de l'huile d'olive vierge. Mémoire de magister Chimie, Université de TIZI-OUZOU, p96

C

- **Conseil Oléicole International.2003.**Classification des huiles d'olive. Normes internationales applicables à l'huile d'olive et à l'huile de grignon d'olive. Conseil Oléicole International.
- **Conseil Oléicole International. 1996.** Analyse spectrophotométrique dans l'ultraviolet. T20/Doc 19 6 juin 1996, *Madrid. Espagne.*
- **C.O.I, 2006.** Guide gestion de la qualité de l'industrie d'extraction de l'huile de grignons d'olive, 2006 ; T.33-1 /Doc. n°4.
- **C.O.I, 2007.** Analyse sensorielle de l'huile d'olive : méthode d'évaluation organoleptique de l'huile d'olive vierge. COI/T/ 20/Doc. N° 15/Rev.2.septembre 2007.

D

- **Daoud Y et Halitim A., 1994** - Irrigation et salinisation au Sahara Algérien. Sécheresse, 5, 3, pp. 151-160.
- **Durant J.H., 1954** - Les sols d'Algérie, S.E.S, Alger, 244 p.
- **Dutil P., 1971** - Contribution à l'étude des sols et des paléosols du sahara, Thèse, Doct d'état, Faculté des sciences de l'université de Strasbourg, 346 p.

F

- **Fiorino P.et Grifi F. 1991.** Maturation des olives et valorisations de certains composants de l'huile. *Olivae*, 35: 25-33.

G

- **Gandulrojas B. et Minguezmsquera M.I. 1996.**Chlorophyll and carotenoid composition in virgin olive oils from various spanish olives varieties.*Journal of American Oil Chemist's Society*, 72: 31.

H

- **HALILAT M.T., 1993** : Étude de la fertilisation azotée et potassique sur blé dur (variété Aldura) en zone saharienne (région de Ouargla). Mémoire de magister. I.N.E.S. Batna. 130 p.

J

- **Jastrow, J. D., Amonette, J. E. & Bailey, V. L. 2007.** Mechanisms controlling soil carbon turnover and their potential application for enhancing carbon sequestration. *Climatic Change*, 80: 5-23.

K

- **Kiritsakis A. et Markakis. 1984.** Effect of olive collection regime on olive oil quality. *Journal of Science and Food Agricultural*, 35:677-680.
- **Kane, D. 2015.** Carbon Sequestration Potential on Agricultural Lands: A Review of Current Science and Available Practices, s.l.: s.n

L

- **Lavee S. and Wodner M. 1995.** The effect of growing region, maturation and fruit handling on oil quality of cv. *Nabali* olives in West Bank Mountains. *Agricultural Med.*, 125: 395-403.
- **Leonardis A. et Macciola V. 2002.** Catalytic effect of the Cu (II) and (III)cyclohexanecarboxylates on olive oil oxidation measured by rancimat. *European Journal of Lipids and Science and technology*, 156-160.
- **Lion, 1995.** Travaux pratiques de chimie organique. Ed. Dunod, Paris.
- **Lopez-Lopez A, Rodriguez-Gomez F, Cortes-Delgado A, Montano A et Garrido-Fernandez A., 2009.** Influence of Ripe Table Olive Processing on Oil Characteristics and Composition As Determined by Chemometrics. *J. Agric. Food Chem.* 57, 8973–8981.
- **Loussert et Brousse 1978.** L'olivier. Ed. Maisonneuve, Paris, p 25.

M

- **Minguez-Mosquera, I., Rejano, J.L., Gandul, B., Higinio, A. et Garrido, J. 1991.** Colour pigment correlation in virgin olive oil. *Journal of American Oil Chemist's Society*, 68: 669-671.
- **Minguez-Mosquera, I., Rejano J.L., Gandul B., Higinio A. et Garrido J. 1990.** Pigments present in the olive oil. *Journal of American Oil Chemist's Society*, (3):192-196.
- **Minguez-Mosquera I., Rejano J.L., Gandul B., Higinio A. et Garrido J. 1990.** Pigments present in the olive oil. *Journal of American Oil Chemist's Society*, (3):192-196.

R

- **Ranalli A., Modesti G., Patumi M. et Fontanazza G. 2000.** The compositional quality and sensory properties of virgin olive oil from a new olive cultivar- I-77. *Food chemistry*. 69:3.

- **Ranalli A., De Mattia G., Ferrante M. L. et Giansante L. 1997.** Incidence of olive cultivation area on the analytical characteristics of the oil. Note 1. *Sost. Grasse*, LXXIII, 501-508.
- **Reboul E.,Thap S., Perrot E., Amiot M-J., laironD. et Borel P. 2007.** Effect of the main dietaryantioxidantscarotenoids, γ -tocopherol, polyphenols, and vitamin C on α -tocopherol absorption.*Eur. J. Clin. Nutr*, 61: 1167–1173.
- **Rogonn P., 1994** - Les principaux sols du Maghreb, In : « Désertification et aménagement», Me d. Compus N°8, Cours de séminaire Mednin (Tunisie), Agadir (Maroc. Caen), pp. 89-112.

S

- **Sanchez Casas JJ., De Miguel Gordillo C. et Marin Exposito J. 1999.** La qualité de l'huile d'olive provenant de variétés en Estrémadure en fonction de la composition et la maturation de l'olive. *Olivae*, 75 : 31-6.
- **Sebastian, 2010.** Enrichissement nutritionnel de l'huile d'olive : Entre Tradition et Innovation. Mémoire de doctorat. Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, p 160.
- **Sekour, 2012.** Phytoprotection de l'huile d'olive vierge (H.O.V.) par ajout des plantes végétales (thym, ail, romarin). Mag. Université de Boumrdesse, 127 p.
- **Servili M., Selvaggini R., Esposito S., Taticchi A., Montedoro G. et Morozzi G.2004.** Health and sensory properties of virgin olive oil hydrophilic phenols: agronomic and technological aspects of production that affect their occurrence in the oil.*Journal of Chromatography A*, 1054:113-127.
- **Six, J., Frey, S. D., Thiet, R. K. & Batten, K. M. 2006.** Bacterial and Fungal contributions to Carbon Sequestration in Agrosystems. *Soil Science Society of America*, 70(2): 555-569.
- **Six, J., Conant, R. T., Paul, E. A. & Paustian, K. 2002.** Stabilization mechanisms of soil organic matter: Implications for C-saturation of soils. *Plant and Soil*, 241: 155-176.
- **Stewart, C. E., Paustian, K., Conant, R. T., Plante, A. F. & Six, J. 2007.** Soil carbon saturation: concept, evidence and evaluation. *Biochemistry*, 86: 19-31.

T

- **Techouar, 2014.** Contribution à l'étude physicochimique et organoleptique de deux huiles d'olive d'extraction traditionnelle et industrielle de la wilaya de Tlemcen. Mast. Agro. Université de Tlemcen, 114 p.

Annexe 01

Olive broyer et malaxer (30 min)



Annexe 02

La pate obtenue est mise dans la centrifugeuse



Annexe 03

Sortie de l'huile par la centrifugeuse



Annexe 04

Extraction de l'huile dans des flacons et les couvrir



Annexe 05

Filtré l'huile sortante et la mettre dans des flacons étiquetés à mettre au réfrigérateur



Annexe 06

Tableau matériels et réactifs relatifs de l'indice d'acide

Matériels	Réactifs
<ul style="list-style-type: none">- Balance analytique- Erlenmeyer de 250 ml -- Burette -- Fioles de 100 ml- Pipettes de 10 ml - Eprouvettes de 25ml	<ul style="list-style-type: none">- L'eau distillée- Solution d'éthanol-Solution d'éther éthylique -Solution de phénophtaléine à 1% dans l'alcool- -Solution d'hydroxyde de sodium 0.1 N

Annexe 07

Tableau matériels et réactifs relatifs à l'indice de peroxyde.

Matériels	Réactifs
<ul style="list-style-type: none">-. Balance analytique. Burette. Erlenmeyer de 250ml. Béchers de 100 ml. Pipette de 100 ml. Eprouvette de 25 et 100 ml	<ul style="list-style-type: none">. Eau distillé. Chloroforme. Acide acétique. Empois d'amidon. Solution aqueuse saturée d'iodure de potassium. -Solution aqueuse de thiosulfate de sodium (Na₂S₂O₃) 0.0 IN

Annexe 08

Tableau matériels et réactifs relatifs au carbone organique

Matériels	Réactifs
<ul style="list-style-type: none">- Burette.- Pipette de 10 ml.- Ballon à col large de 500 ml.- Agitateur magnétique.- éprouvette graduée de 25 ml.	<ul style="list-style-type: none">- Bichromate de potassium.- Solution à 0.1667 M : dissoudre 49.04 g de $K_2Cr_2O_7$ séché à 105°C dans une fiole de 1000 ml. Agiter et compléter au volume à l'eau distillée.- Acide sulfurique concentré pur pour analyse (96%).- Acide phosphorique concentré pur pour analyse (85%).- Diphénylamine sulfonâtes de baryum à 16 % (indicateur) : dissoudre 1.6 g de diphénylamine sulfonâtes de baryum dans une fiole de 1000 ml, agiter et compléter au volume à l'eau distillée.- Sulfate de fer 1M : dissoudre 278 g de $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ dans 750 ml , d'eau distillée, ajouter 15 ml d'acide sulfurique concentré.

Annexe 09 Tableau la gamme d'étalonnage du potassium

Solution N°	Nombre de ml à prendre de la solution fille à 100 ppm	Concentrations obtenues en ppm
1	0.5	0.5
2	1	1
3	2	2
4	4	4
5	8	8
6	12	12
7	16	16
8	20	20

Annexe 10

Tableau résultats de l'acidité des huiles analysées.

Région	BISKRA	TIZI_OUZOU
A%	0,484	0,336
C.O.I	0.8%	

Annexe 11

Résultats de l'analyse de la variance à un facteur sur l'acidité et les groupes homogènes établis par le test NEWMAN et KEULS

Facteur	Type	Moyenne± écart-type	Groupes homogènes	Analyse de la variance				
				SCE	DDL	CM	Test F	PROBA
Huile	T	0,33±0,03	/	0,033	1	0,033	0,27	0,20
	B	0,48±0,08						

Annexe 12

Tableau résultats de l'indice de peroxyde des huiles analysées.

Région	BISKRA	TIZI-OUZOU
IP%	11,92	10,7
C.O.I	20 meq O ₂ / Kg d'huile	

Annexe 13

Résultats de l'analyse de la variance à un facteur sur l'indice de peroxyde et les groupes homogènes établis par le test NEWMAN et KEULS

Facteur	Type	Moyenne± écart-type	Groupes homogènes	Analyse de la variance				
				SCE	DDL	CM	Test F	PROBA
Huile	T	10.70±0.24	A	2.23	1	2.23	12.97	0.02
	B	11.92±0.53	B					

Annexe 14

Tableau composition en acides gras par chromatographie en phase gazeuse (% m/m d'esters méthyliques) les normes fixé par le COI (2015)-

Acide myristique	< 0,03
Acide palmitique	- 7,50 - 20,00
Acide palmitoléique	0,30 - 3,50
Acide heptadécanoïque	< 0,30

Acide heptadécénoïque	< 0,30
Acide stéarique	0,50 - 5,00
Acide oléique	55,00 - 83,00
Acide linoléique	2,50 - 21,00
Acide linoléique	< 1,00
Acide arachidique	< 0,60
Acide gadoléique (eïcosénoïque)	< 0,40
Acide béhénique	< 0,20 *
Acide lignocérique	< 0,20

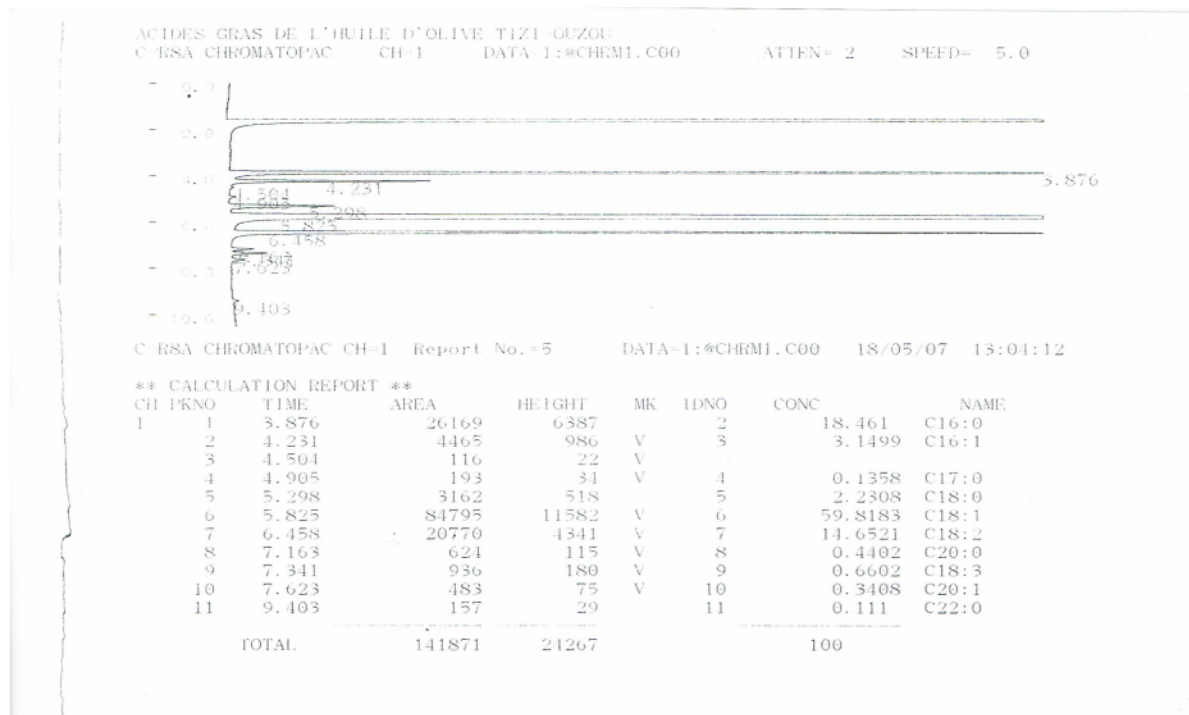
Annexe 15

Conditions Chromatographiques pour esters méthyliques des huiles

Conditions Chromatographiques pour esters méthyliques des huiles	
Chromatographe	Chrompack CP 9002
Détecteur	FID (250C°)
Injecteur	SPLIT 1/100 (250C°)
Gaz vecteur	Azote
Colonne Capillaire	Cp Sil 8 CB(5%Phenyl+ 95%dimethylpolysiloxane)
Longueur	30 m
Diamètre intérieur	0,32 mm *0.25 UM
Epaisseur	0,25 µm
Injecteur	250°C
Détecteur	280°C
Four	150 C°----- 200 C° (4C°/mn)
Quantité injectée	0.8ul
Vitesse du papier	0.5 cm/ mn

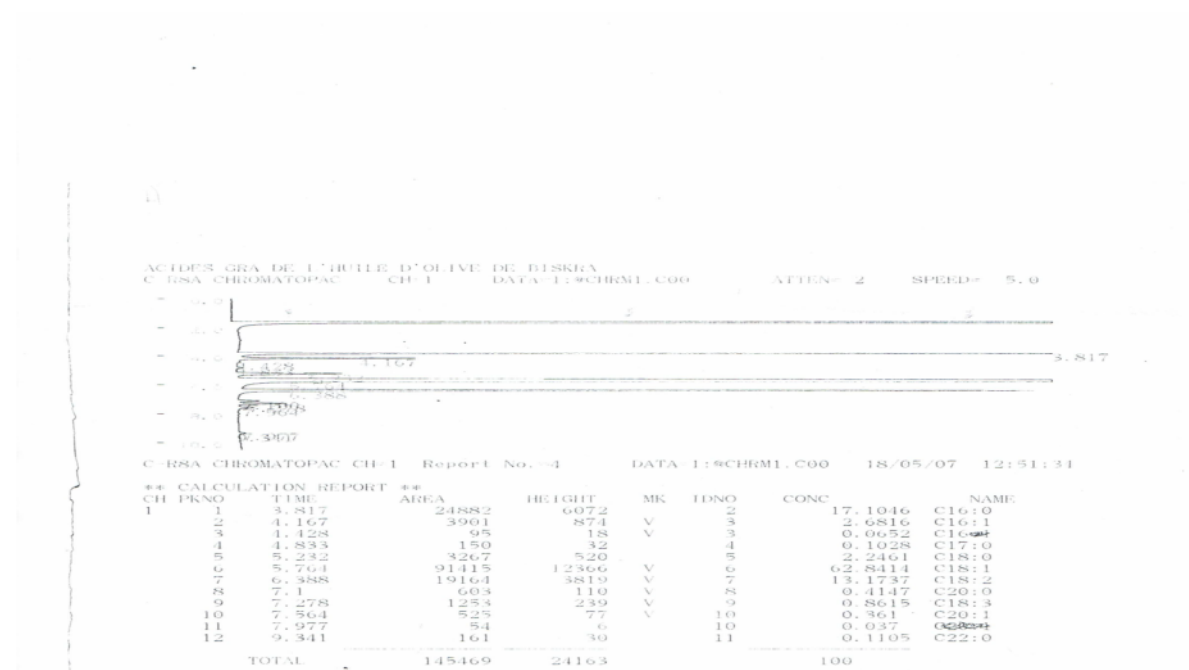
Annexe 16

Graphe acide gras de l'huile de Tizi-Ouzou



Annexe 17

Graphes acide gras pour l'huile de Biskra



Annexe 18

1. Conditions chromatographiques

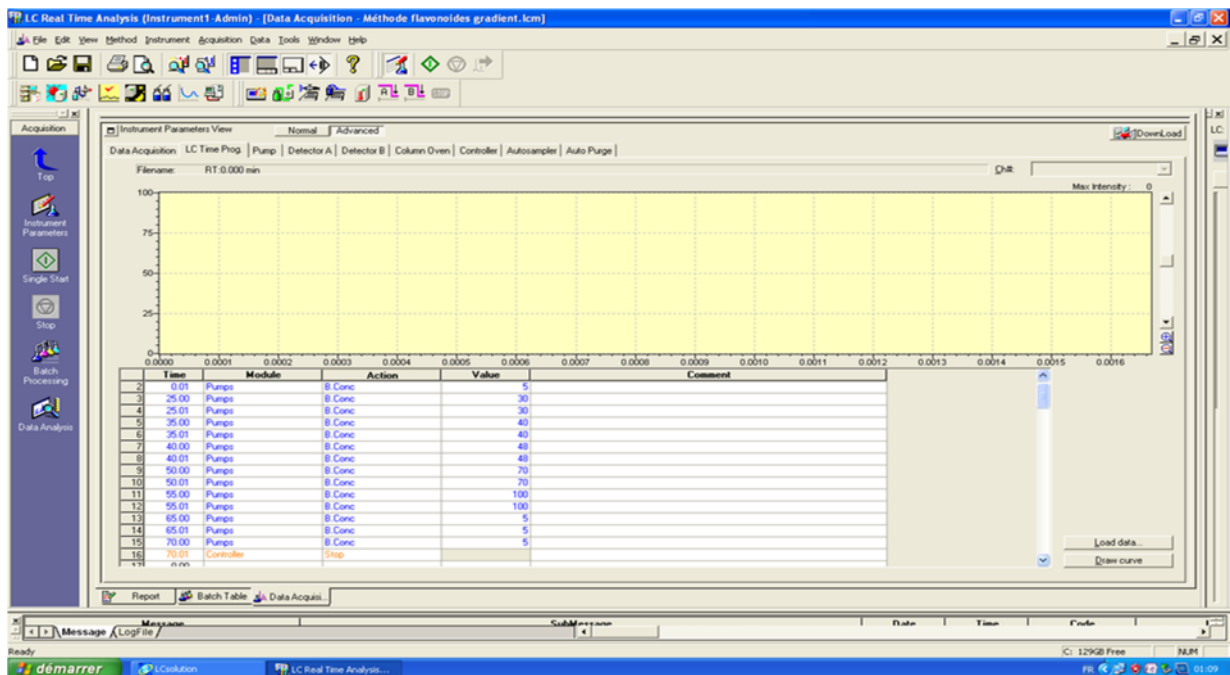
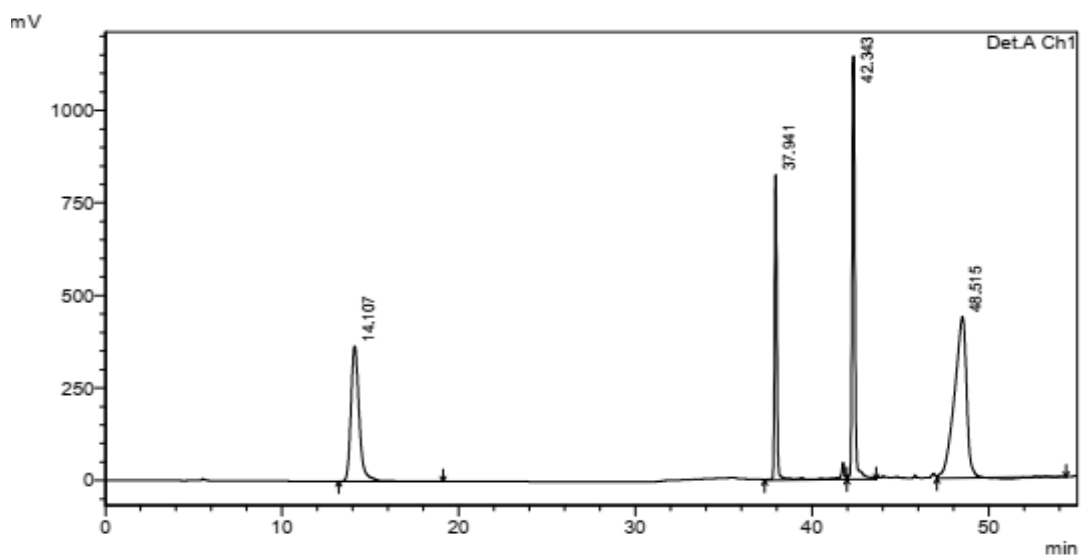


Tableau résultats de la teneur en eau des huiles analysés.

1. Annexe 19 Données brutes

Chromatogramme de la solution standard



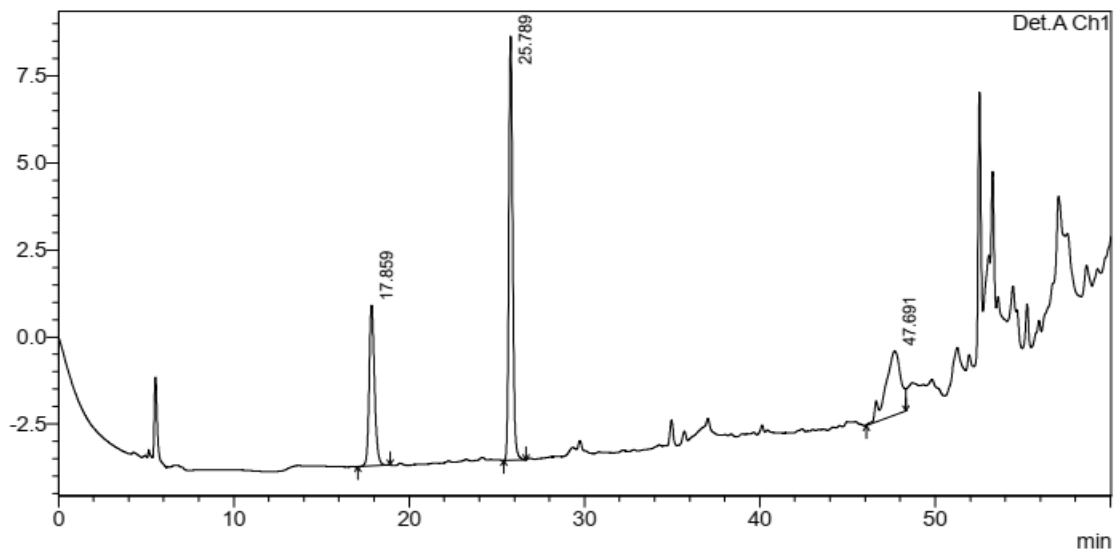
1 Det.A Ch1/280nm

PeakTable

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	14.107	11882188	365078	22.536	13.374
2	37.941	8081891	801895	15.328	29.375
3	42.343	12497880	1127359	23.704	41.298
4	48.515	20263328	435503	38.432	15.953
Total		52725288	2729834	100.000	100.000

Annexe 20

A. Chromatogramme de la solution échantillon de Tizi Ouzou



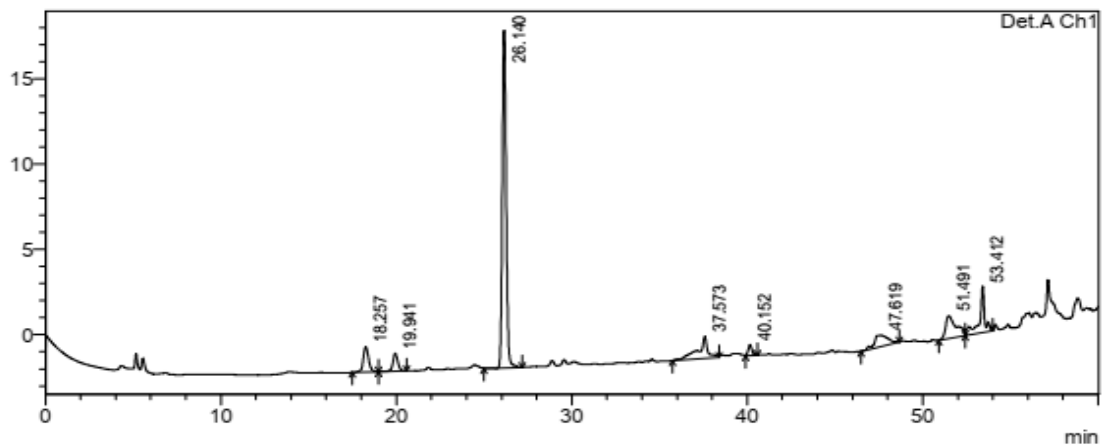
Det.A Ch1/280nm

PeakTable

Detector A Ch1 280nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	17.859	98027	4487	24.854	24.737
2	25.789	185606	11821	47.058	65.166
3	47.691	110785	1831	28.088	10.097
Total		394419	18139	100.000	100.000

Annexe 21



Det.A Ch1/280nm

PeakTable

Detector A Ch1 280nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	18.257	31983	1405	5.639	5.124
2	19.941	20860	1015	3.678	3.704
3	26.140	300054	18960	52.906	69.158
4	37.573	52534	1212	9.263	4.420
5	40.152	9622	596	1.697	2.174
6	47.619	37626	662	6.634	2.415
7	51.491	56890	1325	10.031	4.834
8	53.412	57581	2240	10.153	8.171
Total		567151	27416	100.000	100.000

Annexe 22 résultat de la teneur en eau

Région	BISKRA	TIZI_OUZOU
H%	0,0576	0,0276
C.O.I	0.2	

Annexe 23

Résultats de l'analyse de la variance à un facteur sur la teneur en eau et les groupes homogènes établis par le test NEWMAN et KEULS

Facteur	Type	Moyenne± écart-type	Groupes homogènes	Analyse de la variance				
				SCE	DDL	CM	Test F	PROBA
Huile	T	0,02±0,001	A	0,0008	1	0,0008	278,26	0
	B	0,05±0,001	B					

Annexe 21

Tableau résultats de la teneur en chlorophylle et caroténoïde des huiles analysés.

Région	BISKRA	TIZI_OUZOU
chlorophylle	1.33	2.64
caroténoïde	0.8	0.96
C.O.I (2005)	1 à 20mg/kg	

Annexe 22

Résultats de l'analyse de la variance à un facteur sur la teneur en chlorophylles et les groupes homogènes établis par le test NEWMAN et KEULS

Facteur	Type	Moyenne± écart-type	Groupes homogènes	Analyse de la variance				
				SCE	DDL	CM	Test F	PROBA
Huile	B	1,33±0,07	A	1,7	1	1,7	19,02	0,04
	T	2,63±0,41	B					

Annexe 23

Résultats de l'analyse de la variance à un facteur sur la teneur en caroténoïdes et les groupes homogènes établis par le test NEWMAN et KEULS

Facteur	Type	Moyenne± écart-type	Groupes homogènes	Analyse de la variance				
				SCE	DDL	CM	Test F	PROBA
Huile	B	0,80±0,03	A	0,028	1	0,028	44,45	0,02
	T	0,96±0,003	B					

Annexe 24

Tableau résultats de l'extinction de l'absorbance dans l'UV des huiles analysés.

Région	Biskra	Tizi-Ouzou
Absorbance dans l'UV 232 nm	1.175	1.112
C.O.I (2005)	≤ 2.50	
Absorbance dans l'UV 270 nm	0.189	0.203
C.O.I (2005)	≤0.22	

Annexe 25

Résultats de l'analyse de la variance à un facteur sur l'extinction de l'absorbation dans l'UV et les groupes homogènes établis par le test NEWMAN et KEULS

Facteur	Type	Moyenne± écart-type	Groupes homogènes	Analyse de la variance				
				SCE	DDL	CM	Test F	PROBA
Huile	B	0,43±0,49	/	0,00004	1	0,00004	0,0001	0,98
	T	0,44±0,44						

Annexe 26

Tableau normes d'interprétation (K méq/100 g de terre). Un sol à l'entretien (bien pourvu en potassium assimilable) doit contenir une teneur comprise dans l'intervalle indiqué

% Argile	Grandes cultures	Cultures intensives de plein champ	Cultures protégées
10	0.38-0.51	0.51-0.64	0.64
15	0.42-0.57	0.56-0.72	0.72
20	0.47-0.64	0.64-0.79	0.79
25	0.51-0.68	0.68-0.85	0.85
30	0.53-0.72	0.72-0.89	0.89
35	0.55-0.74	0.74-0.94	0.94
40	> 0.77	> 0.80	> 0.98

Annexe 27

Résultats de l'analyse de la variance à deux facteurs sur le PH et les groupes homogènes établis par le test NEWMAN et KEULS

Facteur	Type	Moyenne± écart-type	Groupes homogènes	Analyse de la variance				
				SCE	DDL	CM	Test F	PROBA
Sol	Biskra	8,20±0,11	A	3,27	1	3,27	137,96	0
	Tizi-Ouzou	7,39±0,19	B					
Profondeurs	P1 (0,3)	7,75±0,42	/	0,025	1	25	2,32	0,14
	P2 (0,6)	7,85±0,47						

Annexe 28

Résultats de l'analyse de la variance à deux facteurs sur la conductivité électrique et les groupes homogènes établis par le test NEWMAN et KEULS

Facteur	Type	Moyenne± écart-type	Groupes homogènes	Analyse de la variance				
				SCE	DDL	CM	Test F	PROBA
Sol	Biskra	1,67±0,31	A	12,05	1	12,05	477,46	0
	Tizi-Ouzou	0,11±0,09	B					
Profondeurs	P1 (0,3)	2±0,68	A	0,54	1	0,54	21,55	0
	P2 (0,6)	1,50±0,95	B					

Annexe 29

Résultats de l'analyse de la variance à deux facteurs sur le taux de carbone et les groupes homogènes établis par le test NEWMAN et KEULS

Facteur	Type	Moyenne± écart-type	Groupes homogènes	Analyse de la variance				
				SCE	DDL	CM	Test F	PROBA
Sol	Biskra	0,79±0,25	A	1,08	1	1,08	28,54	0
	Tizi Ouzou	1,25±0,22	B					
Profondeurs	P1 (0,3)	1,16±0,30	A	0,42	1	0,42	11,2	0
	P2 (0,6)	0,87±0,31	B					

Annexe 30

Résultats de l'analyse de la variance à deux facteurs sur le taux de M.O et les groupes homogènes établis par le test NEWMAN et KEULS

Facteur	Type	Moyenne± écart-type	Groupes homogènes	Analyse de la variance				
				SCE	DDL	CM	Test F	PROBA
Sol	Biskra	1,35±0,44	A	3,19	1	3,19	28,54	0
	Tizi-Ouzou	2,15±0,39	B					
Profondeurs	P1 (0,3)	2±0,52	A	1,25	1	1,25	11,2	0
	P2 (0,6)	1,50±0,53	B					

Annexe 31

Résultats de l'analyse de la variance à deux facteurs sur la quantité de K et les groupes homogènes établis par le test NEWMAN et KEULS

Facteur	Type	Moyenne± écart-type	Groupes homogènes	Analyse de la variance				
				SCE	DDL	CM	Test F	PROBA
Sol	Biskra	22,83±3,19	A	706,0	1	706,	109,77	0
	Tizi-Ouzou	10,95±1,60	B	6		06		
Profondeurs	P1 (0,3)	16,36±6,20	/	5,7	1	5,7	0,88	0,35

Résumé

Ce travail a été consacré d'une part à une étude portée sur les huiles d'olives. Plus précisément, il est basé sur une comparaison de deux huiles d'olive de la même variété Sigoise prélevé de deux wilayas de l'Algérie à savoir Biskra et Tizi-Ouzou, en analysant leurs caractéristiques physicochimiques. Les résultats trouvés montre que, les deux huiles ont des valeurs conforme à la norme commercial ce qui nous permet de dire que ces huiles sont de bonne qualité.

D'autre part, ces caractéristiques sont fortement liées à la qualité qui, elle même, est influencée par plusieurs paramètres tels que le climat et le type du sol.

Nous nous somme basé sur l'étude de l'influence du milieu et les facteurs affectant la qualité d'une huile d'olive vierge. Les recherches et les observations constatées sur terrain et en laboratoire nous ont confirmé qu'il y a effectivement une influence de ce paramètre sur la qualité finale d'une huile d'olive vierge.

Mot clé : olive , huile , analyses physico-chimiques ,sol

Abstract

This work focuses on the determination of olive oils. More specifically, it is based on a comparison of two olive oils of the same Sigois variety taken from two wilayas of Algeria that of Biskra and Tizi-Ouzou. Different analytical methods by their physicochemical characteristics. The results that have been developed show that both oils have values in accordance with the international and commercial olive oil compliant standard, which allows us to say that these oils are of good quality.

In other words, these physicochemical characteristics are reliably linked to the quality which in itself is influenced by several parameters such as climate and soil type.

We are based on the experimental and analytical study of the influence of the environment and the factors affecting the quality of a virgin olive oil. According to the researches and observations observed on the ground and at the laboratory level, we have confirmed that there is absolutely an influence of these physicochemical parameters on the quality obtained of a virgin olive oil.

Skey ward: olive , oil , analyses physic-chimic , soil