

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud MAMMERI de TIZI- OUZOU.**

Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques

Département des sciences agronomiques

**Specialité :
Cultures pérennes**



Mémoire de fin d'études

**En vue de l'obtention du Diplôme du Master académique en agronomie
Option : Oléiculture et Oléotechnie.**

THÈME

**Étude des caractéristiques physico-chimiques de
l'huile d'olive de la variété chemlal dans la
région de Drâa El Mizan et Makouda**

**Réalisé par : M^{elle} BOUAZIZ Rachida
M^r : MEDROUH Mokrane**

Dirigé par : M^{me} Hedjal-Chebheb M.

Devant le jury composé de :

Président : M^{me} Bourbia.S Maitre de conférences classe A à l'UMMTO.

Promotrice : M^{me} Hedjal-Chebheb M. Maitre de conférences classe A à l'UMMTO.

Co promotrice : M^{elle} : Belkalem.L Doctorante à l'UMMTO.

Examineur : M^{me} : Omouri.S+ Maitre assistante classe A à l'UMMTO.

Promotion : 2018-2019

Remerciements

On adresse nos vifs remerciements à

Mme HEDJAL-CHEBHEB.M

*Notre encadreur pour ses précieux conseils et son soutien constant durant la
préparation de ce mémoire*

*On réserve une attention toute particulière à notre Co-promotrice Melle
Belkalem, pour sa disponibilité, son aide et ses conseils.*

Aux membres jury

Mme :Bourbia.s Maitre de conférences classe A à l'UMMTO.

Melle :Belkalem.L Doctorante à l'UMMTO.

Mme :Oumouri.D Maitre assistante classe A à l'UMMTO.

*Tout le personnel de l'I.T.A.F.V(Institut d'arboriculture fruitière et vigne) de
Sidi aiche à la wilaya de Bejaia, pour leur accueil chaleureux et leur patience.*

*Mes remerciements s'adressent également aux personnels du laboratoire
commun I et II de l'UMMTO.*

*Enfin,on ne peut omettre d'exprimer notre reconnaissance à Tous les
enseignants de la faculté d'agro-biologie*

DEDICACES

A mes très chers PARENTS

A qui je dois ce que je suis

Je leur exprime ma profonde gratitude pour

les sacrifices consentis pour mon éducation,

la bienveillance avec laquelle ils m'ont toujours entourée,

et le soutien qu'ils n'ont jamais cessé de m'apporter

tout au long de mes études

A mes très chers frères et sœurs

Pour leur soutien et générosité

A ma grand-mère

Ma jida

A la mémoire de mon cher oncle

Tonton Mohamed

A mes tantes et oncles

A mes cousins et cousines

A toute la famille Bouaziz et Chemloul

A tous mes amis et camarades

Particulièrement

Katia, Melha et alilou

A mon cher binôme

Mokrane

A tous mes camarades de la promotion

Rachida

Je dédie ce modeste travail :

A l'être le plus cher à mon cœur, à celle qui ma guidée pour faire mes premiers pas, et qui m'a appris le premier mot, à celle qui fut toujours à mes côtés, qui a illuminé mes nuits sombres et a ensoleillé mes jours avec son inépuisable affection, à ma chère mère, source de tendresse et d'amour,. J'espère qu'un jour je serais capable de lui donner au moins le minimum car quoiqu'on fasse on arrivera jamais à lui rendre tout, que dieu te garde et te protège, et t'accorde une longue vie pleine de santé et bonheur.

A mon père qui m'a tout donnée et pour les sacrifices pour ses soutiens moraux et matériels tout au long de mes études.

A mes chers frères et sœurs, neveux et nièces.

A ma chère binôme Rachida ainsi toute sa famille

A mes amis(es) et tous ce qui m'aiment, et ceux que j'aime.

Mokrane

Liste des abréviations :

A : Absorbance.

A(%) : Acidité libre en pourcentage.

AFNOR : Association française de normalisation.

C : Concentration.

CEE : Communauté Économique Européenne.

COI : Conseil oléicole international.

CPG: Chromatographie en phase gazeuse.

C° : Degré Celsius.

C% : Le pourcentage de carbone.

Doc : Document.

DSA : Direction des services agricoles.

E N S A :École nationale supérieure d'agronomie

G : Gramme.

H(%) : Humidité en pourcentage.

Ii : Indice d'iode.

IM : Indice de maturité.

I.N.A: Institue nationale d'agriculture.

IP : Indice de peroxyde.

ISO: International Standard Organisation.

I.T.A.F.V : Institue Technique d'Arboriculture Fruitière et de la Vigne.

Kg: Kilogramme.

K₂₃₂ : Coefficient d'extinction spécifique a 232nm.

K₂₇₀ : Coefficient d'extinction a 27 nm.

M : Mètre.

Max : Maximum

Meq : Milliéquivalent.

Mg : Milligramme.

Min : Minimum

Ul : Micro-millilitre.

UV: Ultra-violet.

Listes des figures :

Figure1 : Arbre entier de la variété chemlal de la région de Draa El Mizan (image originale).	4
Figure2 : Les principaux pays producteurs d'huile d'olive (Anonyme 1)	7
Figure3 : Olive de la variété chemlal (image originale)	10
Figure4 : Carte géographique de la région Makouda (Anonyme 2)	11
Figure5 : Carte géographique de la région Draa El Mizan (Anonyme 3)	12
Figure6 : mesure pomologique des olives avec une balance analytique et un pied à coulisse	13
Figure 7 : Indice de maturité	15
Figure 8 :Oléo doseur ITAF Bejaia.....	16
Figure 9 :Humidité des olives	21
Figure 10 : Humidité de l'huile	22
Figure11 : Valeur moyenne de la longueur, la largeur et le poids des fruits des échantillons d'olives étudiés.....	25
Figure12 : Valeur moyenne de l'indice de maturité des échantillons d'olives étudiés.....	26
Figure 13 : Le taux d'acidité des huiles d'olives des régions étudiées	27
Figure 14 : Valeur moyenne de l'indice d'iode des échantillons d'huile d'olive analysés	28
Figure 15 : Le taux moyen de l'indice de peroxyde des huiles étudiées.....	29
Figure 16 : La teneur en chlorophylle des huiles d'olives	30
Figure 17 : La teneur en caroténoïde des huiles d'olives.....	31
Figure 18 : Valeurs de l'humidité des huiles d'olive analysées	32
Figure19 :valeurs de l'humidité des olives analysées	33
Figure 20 : Chromatogrammes de la composition en acides gras des huiles d'olive des deux régions d'étude.	37

Figure21:Taux des acides gras saturés (AGS), acide gras mono insaturés (AGMI) et acide gras polyinsaturés (AGPI) des différentes huiles d'olives analysées..... 39

Liste des tableaux :

Tableau01: Absorbance spécifique dans l'Ultraviolet.....	34
Tableau 02 : Composition en acides gras des échantillons des huiles d'olive analysées.....	38

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Chapitre 1 : généralité sur l'olivier

Introduction générale	1
1-1-Historique de l'olivier.....	3
1-2-systématique.	4
1-3-Répartition de l'olivier dans le monde.....	5
1-4-Définition et classification des huiles d'olive.....	5
1-4-1- Huile d'olive vierge extra.....	5
1-4-2-Huile d'olive vierge	5
1-4-3-Huile d'olive raffinée	6
1-4-4-Huile d'olive pure.....	6
1-4-5-Huile de grignons d'olive	6
1-5-La production et la consommation mondiale de l'huile d'olive	7
1-6-Répartition de l'olivier et la production d'huile en l'Algérie	8
1-7 Les caractéristiques influençant la qualité de l'huile d'olive	9

Chapitre 2 : Matériels et méthodes

2-1-L'Échantillonnage	10
2-2-Étude géographique de deux régions (Drâa El Mizan et Makouda).....	11
2-3- Mesures pomologiques des fruits	13
2-4-Indice de maturité	13
2-5-Le mode d'extraction d'huile.....	15
2-6- Les caractéristiques physico-chimiques de l'huile d'olive	16
2-6-1-les caractères chimiques	16
2-6-1-1-l'indice d'acidité	16
2-6-1-2-l'indice d'iode	17
2-6-1-3-l'indice de peroxyde.....	18
2-6-1-4-Dosage des chlorophylles et caroténoïdes	19
2-6-1-5 La composition en acides gras.....	20
2-6-2 les caractères physiques	20
2-6-2-1 L'humidité des olives	20..
2-6-2-2 L'humidité de l'huile.....	22
2-6-2-3 Absorbance en ultra-violet	23
2-7 Analyse statistique	24

Chapitre 3 : Résultats et discussions

3-1 La pomologie des olives	25
3-2 L'indice de maturité.....	26
3-3 L'indice d'acidité	27
3-4 l'indice d'iode	28
3-5 l'indice de peroxyde.....	29
3-6 Dosage des chlorophylles et carotenoides	30
3- 7 l'humidité de l'huile.....	32
3-8 l'humidité des olives	33
3- 9 L'absorbance dans l'ultra violet.....	34
3-10 la composition en acides gras.....	35
Conclusion générale	41

Références bibliographique

Annexes

Résumé

Introduction



Introduction générale :

L'olivier est l'arbre emblématique de l'aire méditerranéenne et l'huile d'olive est extraite du fruit (*Olea europaea*), c'est la l'unique huile susceptible d'être consommée directement telle qu'elle sort du fruit. Elle fait partie intégrante de l'alimentation des populations locales. Toutefois, ce produit, malgré une nature et une fabrication communes, offre une grande variété au niveau gustatif. La reconnaissance de la qualité des huiles d'olive n'est pas chose nouvelle puisque des témoignages antiques ou médiévaux attestent de la renommée de certaines productions oléicoles. Cette réputation qualitative est le fruit d'un savoir-faire ancien mais résulte également des flux commerciaux qui ont permis une amélioration gustative des huiles afin de favoriser les échanges.

La haute qualité des huiles d'olive repose principalement sur des pratiques arboricoles et des techniques huilières soignées.

Toutes les études démontrent que les régimes alimentaires à base d'huile d'olive sont bénéfiques pour la santé humaine en diminuant le risque de plusieurs maladies. Elle représente une source typique de lipide de régime alimentaire méditerranéen, dont la consommation a été associée à une incidence limitée des maladies cardiovasculaires, des désordres neurologiques, cancers du sein et du colon, ainsi qu'aux propriétés anti oxydantes

La production et la qualité de l'huile d'olive est influencée par des facteurs climatiques, génétiques, agronomiques et par leur interaction. Des travaux récents ont montré que les facteurs climatiques tels que la température et les précipitations ont un effet sur le comportement physiologique de l'olivier et par conséquent sur les caractéristiques chimiques de l'huile. (MEDEIROS ,2001 ; GIMENO et *al* 2002) .

En Algérie, l'oléiculture représente la culture fruitière la plus répandue; elle couvre 24% de la surface agricole utilisée soit 234 177 ha répartis notamment sur les zones Est et Centre-Est du pays, en particulier Bejaïa, Tizi Ouzou, Bouira, Bordj-Bouarreridj, Sétif et Jijel, qui représentent ensemble 69% de la superficie totale de l'oléiculture (Anonyme, 2011).

D'après les statistiques recueillies de la direction des services agricoles de wilaya de Tizi-Ouzou dans l'année 2018 /2019 nous constatons une augmentation en matière d'exploitation des surfaces destinés à la plantation des oliviers, ainsi que la production d'huile d'olive. La DSA a estimé dans son dernier bilan, une superficie oléicole de 952 ha qui a donnée une production d'olive de 10472 q et 1896 hl d'huile pour la région de Makouda. Pour la deuxième région étudié(DEM),la superficie oléicole exploitée est de 1137 ha et le chiffre enregistré pour la production d'olive est 18192 q, et une production en huile de 4002 hl .

L'huile d'olive ne peut être commercialisée si elle ne répond pas aux normes du conseil oléicole international qui définit les différentes dénominations et les critères physico-chimiques permettant d'attester la qualité et vérifier sa pureté. Plusieurs facteurs sont responsable de la qualité de huile d'olive tels que le facteur région, facteur variété et c'est dont ce contexte que s'inscrit notre travail dont nous avons étudié plusieurs caractéristique physicochimiques de l'huile d'olive de la variété Chemlal produite dans deux régions en fonction de l'altitude.

La première partie de notre travail consiste à une synthèse bibliographique sur l'olivier et l'huile d'olive dans le monde.

La deuxième partie c'est la partie expérimentale ;cette partie est consacrée à des analyses physicochimique des échantillons d'huile d'olives prévus pour notre travail.

La troisième partie consiste à une discussion des résultats obtenus et on termine notre travail avec une conclusion.

Synthèse

bibliographique

1-1 Historique de l'olivier

L'origine de l'olivier se perd dans la nuit des temps. Les traces les plus anciennes de son existence remontent au paléolithique supérieur, entre -35000 et -10000 ans, en Afrique. Mais les botanistes s'accordent à dire que sa forme actuelle trouve son origine en Asie Mineure. Entre 6000 et 2000 ans av.J.-C. il est présent dans le Croissant fertile, en Égypte, en Palestine et en Crète et c'est là véritablement le berceau de l'olivier tel que nous le connaissons aujourd'hui. Les Phéniciens et les Phocéens sont les premiers à implanter l'olivier sur leur terre de conquêtes. (Philippe A ; François I., 2003).

Le commerce de l'huile d'olive entre les ports de la Méditerranée a fait l'objet d'un trafic intense. Au tout début du 1^{er} siècle, Pline l'Ancien, contemporain de Jules César, en sa qualité d'administrateur impérial, rend compte très précisément des richesses de l'empire au cours de ses voyages d'inspections sa description des oliveraies d'Afrique du Nord est particulièrement remarquable et montre un grand intérêt pour l'olivier et ses diverses variétés. Dans son rapport, il passe en revue les techniques de taille et d'irrigation, les outils et les différentes sortes de moulins à huile. (Philippe A ; François I., 2003).

Aujourd'hui, c'est en Méditerranée que se répond 95% de la production mondiale de l'huile d'olive. Les techniques et les coutumes continuent de se croiser autour de la culture de l'olivier. Globalement, la production de l'huile d'olive a un rôle déterminant pour les économies et l'emploi ainsi pour la biodiversité des régions méditerranéennes. L'intérêt dont a fait l'objet l'oléiculture dans le monde ces dernières années a encouragé l'Algérie à lancer un plan de développement de la filière en mettant l'accent sur la quantité et la qualité. Un plan national de développement agricole a été mis en œuvre pour la création d'un million d'hectare, pour relancer l'oléiculture algérienne.

1-2-Systématique

La classification botanique de l'olivier selon GUIGNARD (2004), est la suivante :

Embranchement : Spermaphytes

Sous embranchement: Angiospermes

Classe: Dicotylédones

Sous classe: Astéridées

Ordre: Lamiales

Famille: Oléacées

Genre: *Olea*

Espèce: *europaea* (Linné)



Figure1 : Arbre entier de la variété Chamlel (originelle, 2019)

1-3-Répartition de l'olivier dans le monde

La superficie oléicole mondiale est estimée à 8.600.000 hectares, dont 95 % se situe dans le bassin méditerranéen.

L'olivier est cultivé aujourd'hui dans toutes les régions du globe se situant entre les latitudes 30 et 45 des deux hémisphères, des Amériques, en Australie et jusqu'en Chine, en passant par le Japon et l'Afrique du Sud. L'olivier est également cultivé de nos jours en Algérie du sud (Ryan et Robards, 1998) et en Argentine (Anonyme, 2010). On compte actuellement plus de 900 millions d'oliviers cultivés à travers le monde mais le bassin méditerranéen est resté sa terre de prédilection, avec près de 95 % des oliveraies mondiales (Benhayoun et ,Lazzeri, 2007).

1-4 Définition et classification des huiles d'olive

L'huile d'olive est la matière grasse extraite des olives (fruits de l'olivier) lors de la trituration dans un moulin à huile. Elle est un fondement de la cuisine méditerranéenne et peut être, sous certaines conditions, bénéfique pour la santé (Anonyme ,2017).

Huile d'olive est classée en catégories établies par le Conseil oléicole internationale (Anonyme, 2013) qui sont représentées comme suite

1-4-1Huile d'olive vierge extra

Huile d'olive vierge dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 0.8gramme pour 100grammes et dont les autres caractéristiques correspondent à celles fixées pour cette catégorie par la norme commerciale du COI(Anonyme).

1-4-2Huile d'olive vierge

C'est un pur jus obtenu uniquement par procédé mécanique par pression à froid Philippe A ; François I. (200). Dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 2 grammes pour 100grammes.(Anonyme).

1-4-3 Huile d'olive raffinée

C'est une huile vierge qui subit un traitement chimique par solvants pour modifier ses qualités organiques son acidité libre (Philippe A ; François I.,2003) exprimée en acide oléicole est au maximum de 0 .3 gramme pour 100 gramme. (Anonyme).

1-4-4 Huile d'olive pure

C'est une huile bas de gamme, fabriquée à l'aide d'un mélange d'huile d'olive vierge et d'huile d'olive raffinée (Philippe A ; François I., 2003).

1-4-5-Huile de grignons d'olive

C'est une huile extraite des grignons et obtenue à l'aide de solvants chimiques. Philippe A ; François I. (2003).Son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 1 gramme pour 100 grammes. (Anonyme).

- **Extra** : à compter de novembre 2003, pour avoir une huile d'olive vierge extra, l'huile doit avoir un taux d'acidité oléique inférieur à 0,8‰ et une note de dégustation d'au moins 6,5 /9 (Philippe A ; François I. ,2003). .Elle est caractérisée par un fruité et l'absence de défaut organoleptiques. (Catherine B ; André B., 2012).
- **Vierge** : son taux d'acidité doit être au maximum de 2‰ et sa note de dégustation d'au moins 5,5 /9Philippe A ; François I.(2003). Elle est caractérisée par des qualités organoleptiques comme la présence d'un fruité et la présence possible de défauts légers (médiane des défauts inférieure à 3,5 voir annexe XII du règlement) (Catherine B ; André B., 2012).
- **Vierge courante** : Son taux d'acidité ne peut excéder 3,3‰ et sa note de dégustation doit être inférieure à 3,5/9.Au-delà l'huile est classée lampante. (Philippe A ; François I., 2003). Elle est caractérisée par des qualités organoleptiques médiocres ou mauvaises comme l'absence d'un fruité ou la présence de défauts importants. Cette huile qualifiée d'impropre à la consommation et doit être destinée au raffinage, qui a pour but d'éliminer l'acidité excessive et les substances responsables des défauts organoleptiques. (Catherine B ; André B.,2012).

1-5 La production et la consommation mondiale de l'huile d'olive

La production moyenne en olives est environ 10 millions de tonnes par an dont 92% sont utilisées pour l'extraction de l'huile, le reste étant consommé en tant qu'olives de table (Zouiten et El-Hadrani., 2001).

La production de l'huile d'olive dans le bassin méditerranéen présente plus de 98 % de la production mondiale concentré essentiellement au pourtour des pays méditerranéens, dont près des 2/3 relèvent de l'Espagne et l'Italie (Anonyme).

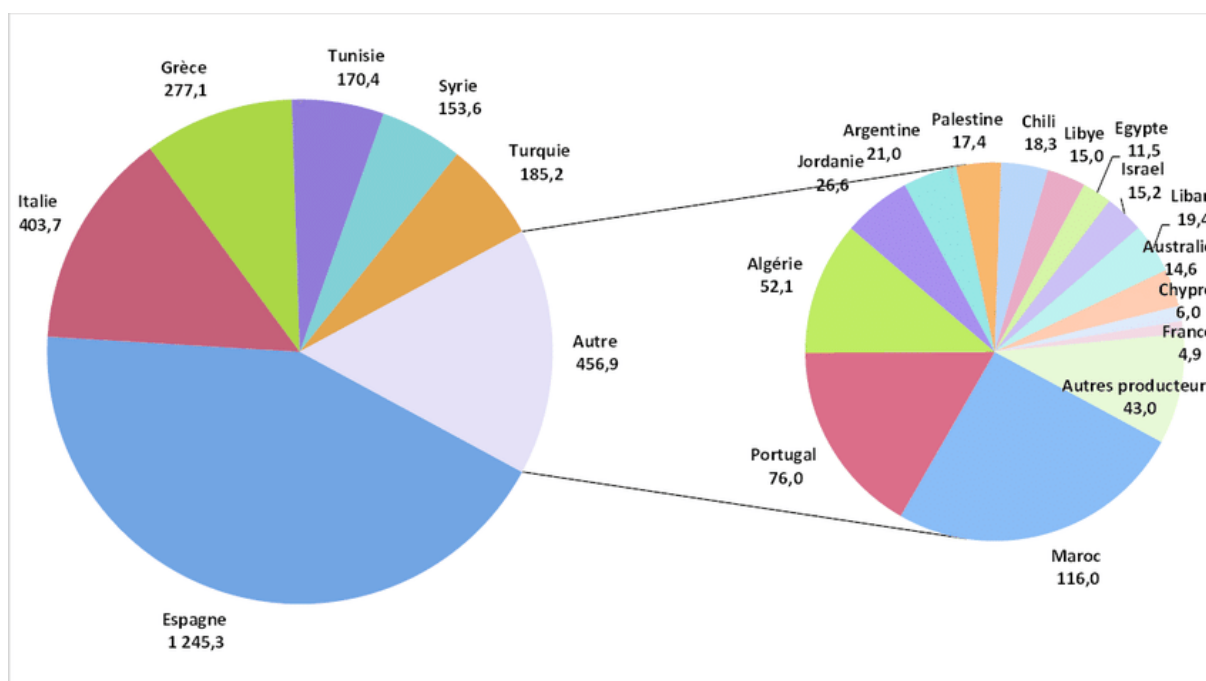


Figure2 : Les principaux pays producteurs d'huile d'olive(Anonyme,2016)

Les principaux pays producteurs d'huile d'olive (En milliers de tonnes, pour la période 2010-2015) Source : Établie par les auteurs à partir de la base de données du COI, nov. 2015 L'Espagne reste le principal pays producteur avec une part de marché de plus de 40%, soit 1 245 300 tonnes sur une production mondiale estimée à 2 892 200 tonnes entre 2005 et 2015. Sa part augmente d'une campagne à l'autre et lors de la campagne 2015/2016, elle atteint 1 400 000 tonnes (Anonyme, 2016).

En termes d'exportation, l'Espagne, l'Italie et la Tunisie sont les trois principaux exportateurs d'huile d'olive. Ils ont représenté en moyenne 76% des exportations entre 2010-2015, suivis du Portugal, de la Turquie, de la Syrie et du Maroc. Les deux grands pays

producteurs, qui sont par ordre d'importance l'Espagne et l'Italie, totalisent près de 60% du volume total des exportations d'huile d'olive. L'huile d'olive méditerranéenne, associée à la diète méditerranéenne, est consommée mondialement et la demande internationale augmente. Même si sa consommation ne représente qu'une faible part des quantités d'huiles végétales consommées (4%), la croissance de la consommation mondiale d'huile d'olive a augmenté de 6% par rapport à la campagne antérieure (Anonyme, 2016a). L'Union Européenne est le premier consommateur d'huile d'olive (56% de la consommation mondiale lors de la dernière campagne), mais les États-Unis, l'Australie et le Canada, deviennent de nouveaux pays consommateurs depuis le tournant des années 2000. Les États-Unis, troisième consommateur, avec une consommation moyenne de 290 700 tonnes durant les cinq dernières campagnes, sont devenus le premier marché d'exportation d'huile d'olive. La consommation en 2015 a augmenté de 49% par rapport à l'année 2000. Cette hausse est nettement supérieure à celle de la consommation mondiale (+ 9%) durant la même période (Anonyme, 2015).

1-6 Répartition de l'olivier et la production d'huile en l'Algérie

La superficie oléicole algérienne a connu une légère progression en 2014 passant de 348196 ha en 2013 à 383443 soit une évolution de 10%. La production d'huile d'olive, quant à elle, est passée de 429 980 hl en 2013 à 479700 hl en 2014, soit une évolution de 11.5% selon ONFAA (2015), L'Algérie se place ainsi au 8ème rang mondial.

L'Algérie fait partie des principaux pays méditerranéens dont le climat est des plus propices à la culture de l'olivier (Bellahcene, 2001). Cette culture revêt une importance non négligeable pour l'Algérie. Elle couvre plus de 200.000 ha et représente 49 % du verger arboricole. Cette oléiculture est localisée principalement en Kabylie et dans la région oranaise. Le nombre d'arbres plantés est estimé à 32 millions rapporté par Laribiet *al.*, (2011).

Durant la campagne 2011, l'Algérie avait enregistré 728 050 hl d'huile sur une superficie de 102893 ha soit 1,9% de la production mondiale. La récolte des olives pour la campagne de cueillette 2012-2013 avait avoisiné les 40 000 quintaux, affichant ainsi un bon rendement dans la production.

1-7 Les caractéristiques influençant la qualité de l'huile d'olive

- ✓ **Indice de maturité** : L'intensité de la couleur des olives varie, au cours de la maturation, de vert au noir, et peut être exprimée par l'indice de maturité (Lavee,1996).Cet indice est spécifique pour chaque variété et constitue un indicateur de maturité des fruits (Boukachabine et *al.*,2011).
- ✓ **L'indice d'acidité** :L'acidité libre est un facteur de qualité de l'huile d'olives, il renseigne sur l'altération de celle-ci par hydrolyse de certains composés(ACHOURI ,2007).
- ✓ **L'indice d'iode** :C'est la mesure de degré d'insaturation d'une matière grasse en déterminant le nombre d'iode (gramme) se fixant sur les doubles liaisons présentes dans 100g de lipides.
- ✓ **L'indice de peroxyde** : L'indice de peroxyde révèle l'état d'oxydation d'une huile les peroxydes s'obtiennent par la fixation de l'oxygène sur les doubles liaisons des acide gras insaturés.

L'oxydation d'une huile est liée à son exposition à l'air et à sa composition en acides gras insaturés. Elle est également favorisée par la lumière et la chaleur. (Pouye et Ollivier, 2014).

Matériels et méthodes

2-Matériels et méthodes

2-1-L'Échantillonnage

Les olives ont été récoltées dans les régions Drâa El Mizan et Makouda(Tizi Ouzou, Algérie) sur une variété principale de la région : la variété *Chemlal*. La cueillette a été effectuée manuellement à la hauteur de l'homme sur les quatre points cardinaux de l'arbre pour avoir des échantillons homogènes.

Pour la variété étudiée 4 kilogrammes d'olives ont été prélevés. La récolte se fait le même jour sur des arbres de même âge, de même charge.



Figure 3:Olivier de la Variété chemlal (image originelle 2019).

2-2- Étude géographique des régions étudiées (Drâa El Mizan et Makouda)

➤ La région de Makouda

Makouda est une commune de la wilaya de Tizi Ouzou en Algérie, situé à 19Km au nord de la wilaya de Tizi Ouzou et à 21Km au sud de Tigzirt. Elle s'étale sur une superficie de 57,43Km² et une altitude de 370m.



Figure4 : Carte géographique de la région Makouda (Anonyme 2 ,2018).

➤ **La région de Drâa El Mizan**

Draa El Mizan est une commune de la wilaya de Tizi Ouzou en Algérie, situé à 42Km au sud-ouest de Tizi Ouzou et à 110Km au sud-est d'Alger, dans la région de la grande Kabylie .Elle s'étale sur une superficie de 80,84Km² et une altitude de 391m.

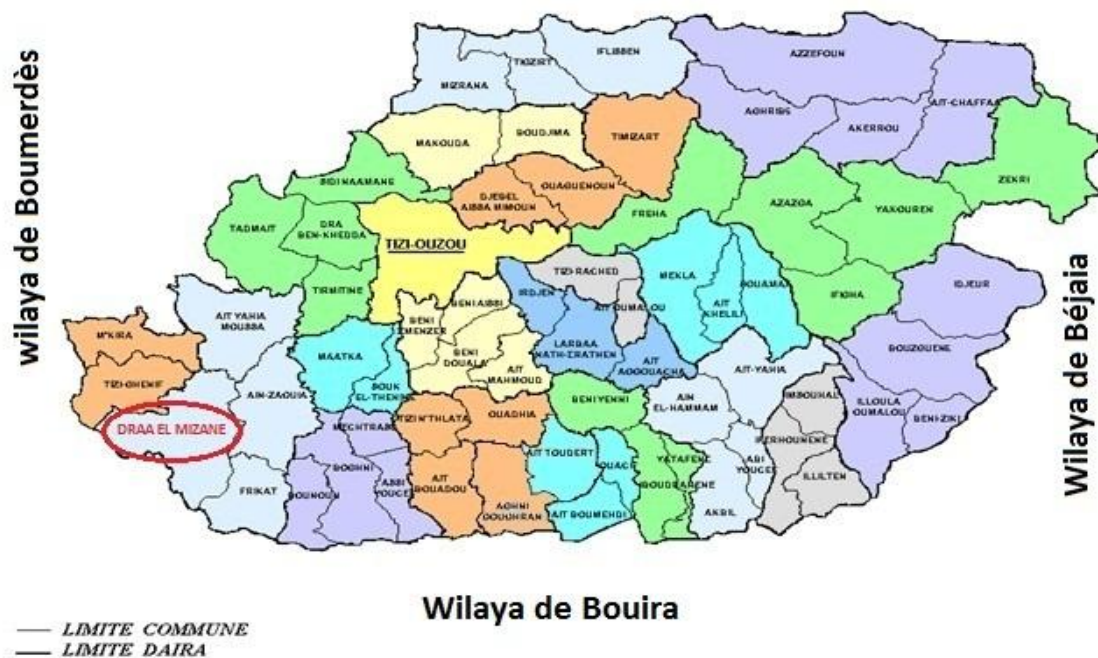


Figure5 : Carte géographique de la région Drâa El Mizan(Anonyme 3,2018).

2-3. Mesures pomologiques des fruits : largeur, longueur, poids des olives

Quarante fruits de chaque échantillon sont pris au hasard pour mesurer leur largeur, longueur et leur poids. La longueur et la largeur des olives ont été mesurées à l'aide d'un pied à coulisse. Les olives ont été ensuite pesées, à l'aide d'une balance analytique de précision. Les moyennes des pesées sont calculées pour chaque prélèvement.



Figure 6: Les mesures pomologiques des olives avec une balance analytique et un pied à coulisse (Originelle, 2018)

2-4 Indice de maturité

La formule suivante a été mise au point par la Station Expérimentale Venta del Llano de l'IFAPA de Mengibar (Jaén, Espagne) afin d'évaluer quantitativement les étapes de maturation des olives. Comme indiqué dans la Figure 7, cette formule est basée sur un système de ponctuation correspondant à chaque étape de coloration du péricarpe et du mésocarpe (COI/OH/Doc. n° 1 page 2).

Quarante olives de chaque région ont été choisies au hasard. L'indice de maturité est déterminé par une notation visuelle selon une échelle de coloration de 0 à 7 olives variant d'une peau verte intense jusqu'à une peau noire et une pulpe entièrement violette (Tovar et al ; .2002).

Indice de maturité est donné par la formule suivante :

$$IM = [(0*n0) + (1*n1) + (2*n2) + (3*n3) + (4*n4) + (5*n5) + (6*n6) + (7*n7)] / 100$$

Où n est la fréquence sur cent olives et les chiffres de 0 à 7 représentent :

0 : épiderme vert intense.

1 : épiderme vert jaunissant.

2 : épiderme vert avec des taches rougeâtres.

3 : épiderme rougeâtre à violet.

4 : épiderme noir et pulpe blanche.

5 : épiderme noir et pulpe violette sur moins de la moitié de la pulpe.

6 : épiderme noir et pulpe violette sur plus de la moitié de la pulpe.

7 : épiderme noir et pulpe entièrement violette.

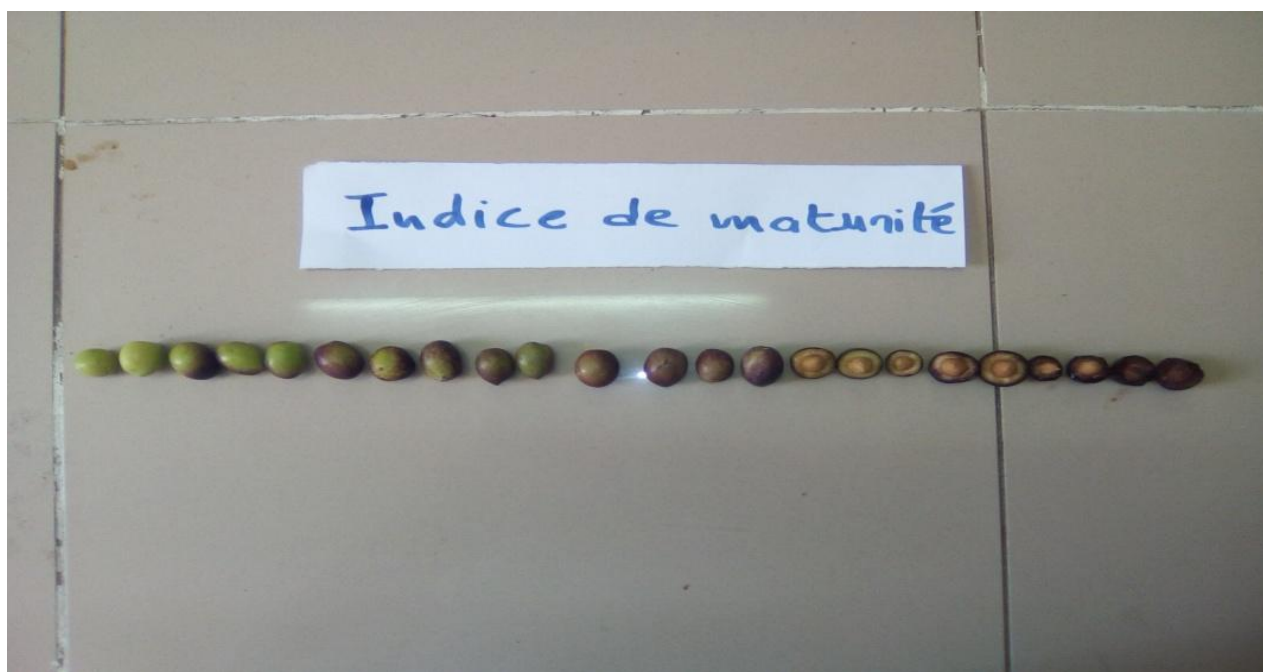


Figure 7 : Indice de maturité (Photo originelle, 2019).

2-5 Mode d'extraction de l'huile d'olive

Cette étape a été effectuée au niveau de l'ITAF de Bejaia. Nous avons extrait l'huile au moyen d'un oléodenseur (Figure08) qui simule les conditions d'extraction dans l'industrie (extraction à froid) selon les étapes suivantes :

1-Broyage : C'est la première phase d'extraction, réalisé avec un broyeur à marteaux qui provoque la dilacération des parois cellulaires et les membranes, permettant de libérer l'huile d'olive.

2-Malaxage : Cette étape s'effectue dans des bols en inox pendant 30 mn. Le malaxage vise à donner à la pâte une bonne régularité et homogénéité afin de favoriser la séparation des trois phases : solide, aqueuse et huileuse (Di Giovacchino, 1991 ; Uzzan, 1994).

3-Extraction de l'huile d'olive : Différents moyens mécaniques sont employés pour extraire l'huile des olives ; la pression de la pâte ; une centrifugeuse verticale ayant une vitesse de 4845 tours /mn pendant 1mn qui permet de séparer l'huile de l'eau.

4-Décantation : L'huile est récupérée dans des bouteilles en verre opaque propres et sèches, d'un volume de 250 ml et recouverte de papier aluminium, et mise dans le réfrigérateur à une température de 4C°.

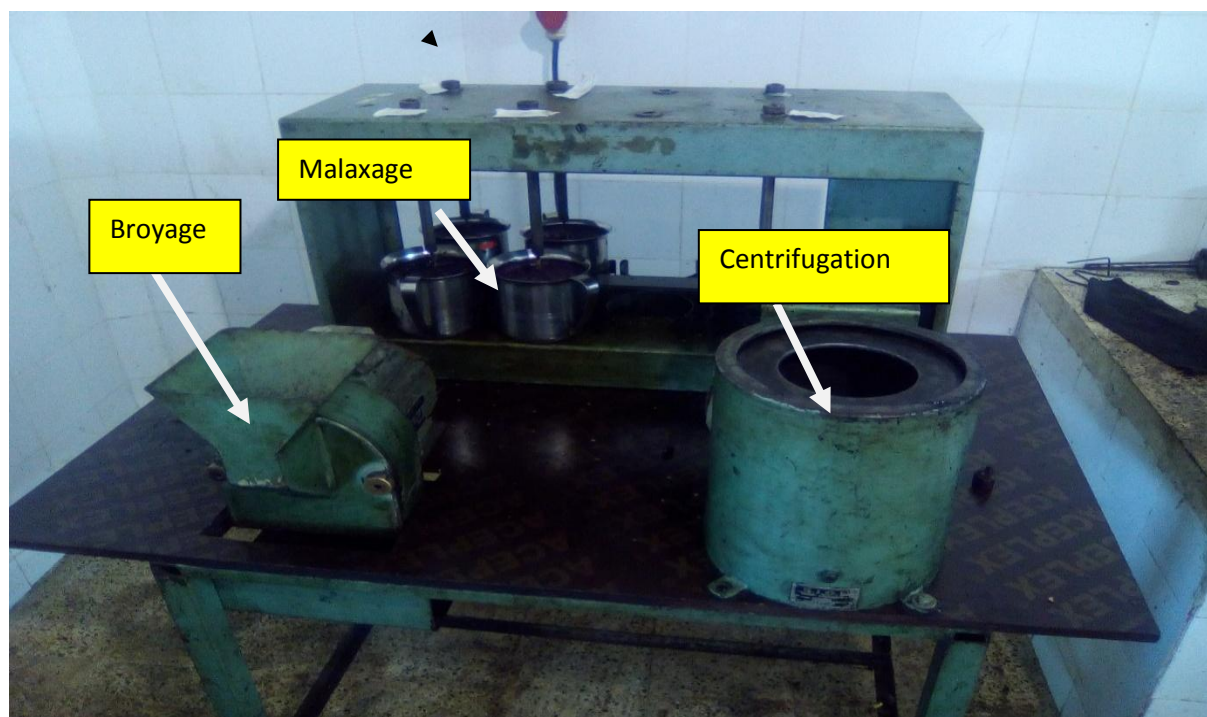


Figure 8: Oléodoseur de ITAF. (photo originale, 2019)

2-6- Les caractéristiques physico-chimiques de l'huile d'olive

2-6- 1- les caractères chimiques

2-6-1-1-Indice d'acidité

L'Acidité de l'huile d'olive est exprimée par l'indice d'acidité. Cet indice est déterminé selon la méthode décrite dans le règlement COI/T.15/NC n°3/Rév12(2018) relatif aux caractéristiques des huiles d'olives.

Une prise d'essai de 5g de l'huile d'olive dans 50ml d'un mélange de solvant organique(25ml d'éthanol et25ml d'éther éthylique)et un indicateur coloré qui est le phynolphtaleine.la solution obtenue vire au rose persistant pour un volume de NAOH correspondant à l'équilibre acido-basique.

Dans les mêmes conditions un essai à blanc (absence de l'huile) a été réalisé.

L'acidité est exprimée en pourcentage en poids d'acide oléique, elle est égale à :

$$A(\%) = \frac{282,5 \times N \times V \times 100}{P \times 1000}$$

282.5 : masse molaire de l'acide oléique.

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

V : volume ml de NaOH titré.

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

2-6-1-2-l'indice d'iode

La détermination de cet indice a été effectuée selon la méthode décrite par Tyrosine (1980).

Une prise de 0,2 g d'huile est mise en solution de 10ml d'éthanol pur introduite dans un ballon à fond plat suivi d'une agitation. Puis nous avons additionné 10ml d'iode 0.2 N et agité afin de bien dissoudre. Nous avons ajouté ensuite 30 ml d'eau distillée et agité pendant 5 min, puis nous avons rincé les parois du ballon avec très peu d'eau distillée contenue dans une pissette. Nous avons titré ensuite le contenu du ballon avec le thiosulfate de Na 0,1 N jusqu'à l'apparition d'une coloration jaune ensuite nous avons versé 1 ml de la solution d'empois d'amidon au mélange dont la couleur vire au bleu violet foncé. La trituration s'est poursuivie jusqu'à la disparition de cette coloration bleu violet foncé, un essai à blanc (sans matière grasse) a été réalisé.

L'indice d'iode est donné par la formule :

$$Ii = \frac{(v1 - v) \times 0,0127}{M} \times 100$$

V1 : volume de thiosulfate de sodium utilisé pour l'essai à blanc en ml.

V : volume de thiosulfate de sodium utilisé pour la prise d'essai.

M : poids de la prise d'essai.

2-6-1-3- Indice de peroxyde

Il correspond à la quantité d'oxygène actif du peroxyde contenu dans une certaine masse de produit capable d'être libéré dans les conditions de l'expérience. Il est exprimé en Milliéquivalents d'oxygène actif par Kg de matière grasse pouvant oxyder l'iodure de potassium en présence d'acide acétique et de chloroforme. Dont la norme est (≤ 20 meq O₂/kg), (COI,2017). L'iode libéré est titré en retour par une solution de thiosulfate de sodium, suivant la réaction.

Un échantillon de 2g d'huile est mis en solution dans 10ml de chloroforme, 15ml d'acide acétique et 1ml d'une solution saturée d'iodure de potassium est ajouté. Nous avons laissé reposer à l'obscurité pendant 5mn, puis 75ml d'eau distillée est ajoutée et l'iode libéré est titré par une solution de thiosulfate de sodium 0,01N en présence d'empois d'amidon comme indicateur.

Dans les mêmes conditions un essai témoin est réalisé.

L'indice de peroxyde IP est déterminé selon la formule suivante :

$$IP = \frac{(v - v_0) \times N}{P} \times 100$$

V₀ : volume (ml) de Na₂S₂O₃ (0.01N) nécessaire pour titrer l'essai à blanc.

V : volume (ml) de Na₂S₂O₃ (0.01N) nécessaire pour titrer l'échantillon.

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

N : normalité de la solution de thiosulfate de sodium (0,01).

2-6-1-4-Dosage des chlorophylles et caroténoïdes

Les caroténoïdes et les chlorophylles ont été déterminés suivant la méthode décrite par Minguez-Mosquera *et al.* (1991). 3g d'huile ont été dissous dans le 10 ml de cyclohexane. Les teneurs en 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 $E_0 = 613$ pour la théophylline, une composante majeure des pigments chlorophylliens, et $E_0 = 2000$ pour la lutéine, un élément majeur des caroténoïdes.

Les teneurs en pigments ont été calculées comme suit :

$$\text{Chlorophylle (mg/Kg)} = (A_{670} * 106) / (613 * 100 * l)$$

$$\text{Caroténoïde (mg/Kg)} = (A_{470} * 106) / (2000 * 100 * l)$$

A_λ : absorbance à la longueur d'onde λ .

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

2-6-1-5-Composition en acides gras par chromatographie en phase gazeuse

Cette analyse a été réalisée au niveau de laboratoire de technologie alimentaire de L'E N S A D'Alger (école nationale supérieure d'agronomie).

Les esters méthyliques se forment par transe estérification dans une solution méthanoïque d'hydroxyde de potassium comme phase intermédiaire avant la saponification (point 5 de la méthode ISO 5509:2000, point 5 de la méthode IUPAC 2.301).

Dans un Tube à bouchon vissant de 5 ml, peser environ 0,1 g de l'échantillon d'huile. Ajouter 2 ml d'heptane ou Hexane et agiter. Ajouter 0,2 ml de la solution méthanoïque 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.

2-6-2 les paramètres physiques

2-6-2-1-Humidité des olives

La teneur en eau est définie par la mesure de la perte en masse de l'échantillon chauffé à $103\pm 2^{\circ}\text{C}$, pendant un temps suffisamment court pour éviter l'oxydation, mais suffisamment long pour permettre l'élimination total de l'eau.

L'humidité des fruits a été déterminée suivant le protocole de Tovaret *al.* (2002) en calculant la différence entre le poids de l'échantillon humide et celui de l'échantillon sec. la teneur en eau dans les olives est une mesure à suivre au cours de la maturité, en effet, les oléicultures utilisent ce paramètre comme un critère de choix du stade optimal de la cueillette. (Gharsallaoui et al., 2017).

Dans un mortier on a broyé un échantillon d'olive afin d'obtenir une pâte de 60 à 70 gm. La pâte est ensuite mise dans une boîte de pétrie en verre préalablement taré, puis placée dans une étuve à circulation d'air chaud à 105°C . L'étape suivante consiste à refroidir

Matériels et Méthodes

l'échantillon dans un dessiccateur pendant 30mn. Plusieurs pesés sont effectués jusqu'à stabilité du poids.

L'humidité des olives est calculée selon la formule suivante :

$$H(\%) = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100$$

m₀ : masse (g) du récipient vide.

m₁ : masse (g) du récipient avec la prise d'essai avant le chauffage à l'étuve.

m₂ : masse (g) du récipient avec la prise d'essai après le chauffage à l'étuve.



Figure 9: Détermination de l'humidité des olives (image originale, 2019).

2-6-2-2-Humidité de l'huile

Le principe consiste à chauffer une prise d'essai à $103 \pm 2^\circ\text{C}$ dans une étuve isothermique jusqu'à un poids constant. L'humidité de l'huile s'exprime en pourcentage en masse. Dont la norme décrite par le COI ,2015 doit être <0.2 .

On pèse 5g d'huile d'olive dans la boîte de pétrole préalablement tarée ;

Maintenir la boîte de pétrole contenant la prise d'essai jusqu'à stabilité du poids dans l'étuve à 105°C ; Laisser ensuite refroidir dans un dessiccateur, puis peser.

Répéter la même opération dans les mêmes conditions, mais avec des séjours successifs dans l'étuve pendant 1h seulement jusqu'à l'obtention d'un poids constant de deux pesées successives.

$$H\% = [(m_1 - m_2) / (m_1 - m_0)] \times 100$$

Où :

m_0 : est la masse en (g) de la boîte de pétrole vide ;

m_1 : est la masse en (g) de la boîte de pétrole avec la prise d'essai avant le chauffage à l'étuve ;

m_2 : est la masse en (g) de la boîte de pétrole avec la prise d'essai après le chauffage à l'étuve.

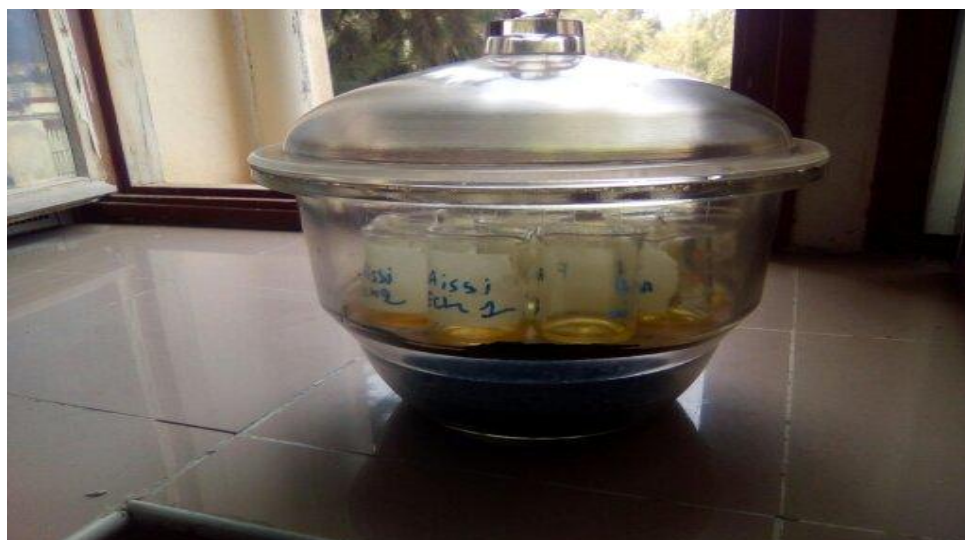


Figure 10 : Humidité de l'huile (image original 2019)

2-6-2-3-Absorbance spécifique dans l'Ultraviolet

La détermination des absorbances spectrophotométriques spécifiques dans l'UV ,aux longueurs d'ondes de 232 et 270 nm ,est un critère pour contrôler l'état d'oxydation de l'huile d'olive pour permettre de mettre en évidence le traitement de décoloration nécessaire et l'ajout d'huile raffinée à l'huile vierge. L'extinction spécifique est déterminée selon la méthode décrite par le COI/ T 20 / Doc. No 19/Rev.4 2017.

Nous avons pris 0,25 g (au mg près) d'huile dans une fiole jaugée de 25 ml, puis compléter avec le solvant spécifié (cyclohexane) au trait de jauge et homogénéiser. L'absorbance de nos échantillons d'huiles est mesurée à deux longueurs d'ondes 232 et 270 nm.

Les coefficients d'extinction à 232 et 270 nm sont exprimés par l'équation suivante :

$$A = \frac{A^\gamma}{C \times S}$$

A = Extinction spécifique à la longueur d'onde γ .

A = Densité optique à la longueur d'onde γ .

C = Concentration de la solution. (g/100 g) (=1)

S = Épaisseur de la cuve (1 cm).

Après la mesure de l'absorbance à 270nm, nous avons mesuré l'absorbance altmax, kmax+4 et kmax-4 .Ces valeurs d'absorbance sont utilisées pour déterminer la variation de l'extinction spécifique AK.

-Variation de l'extinction spécifique (AK)

La variation des valeurs absolues de l'extinction (AK) est donnée par la formule suivante :

$$(\Delta K)=I K_m - (k^\gamma m - 4 + K^\gamma m + 4/2) I$$

2-3 Analyse statistiques des données

Les résultats obtenus ont été soumis aux test de l'analyse de variance(ANOVA) suivie du test de Newman-Keuls au seuil $P < 0.05$. à l'aide d'un logiciel STATISTIKA13.0.

Résultats et discussions

3-Résultats et discussions

3- 1-La pomologie des olives

La figure suivante présente les valeurs moyennes de la longueur, la largeur et le poids des fruits des échantillons d'olives dans les régions étudiées.

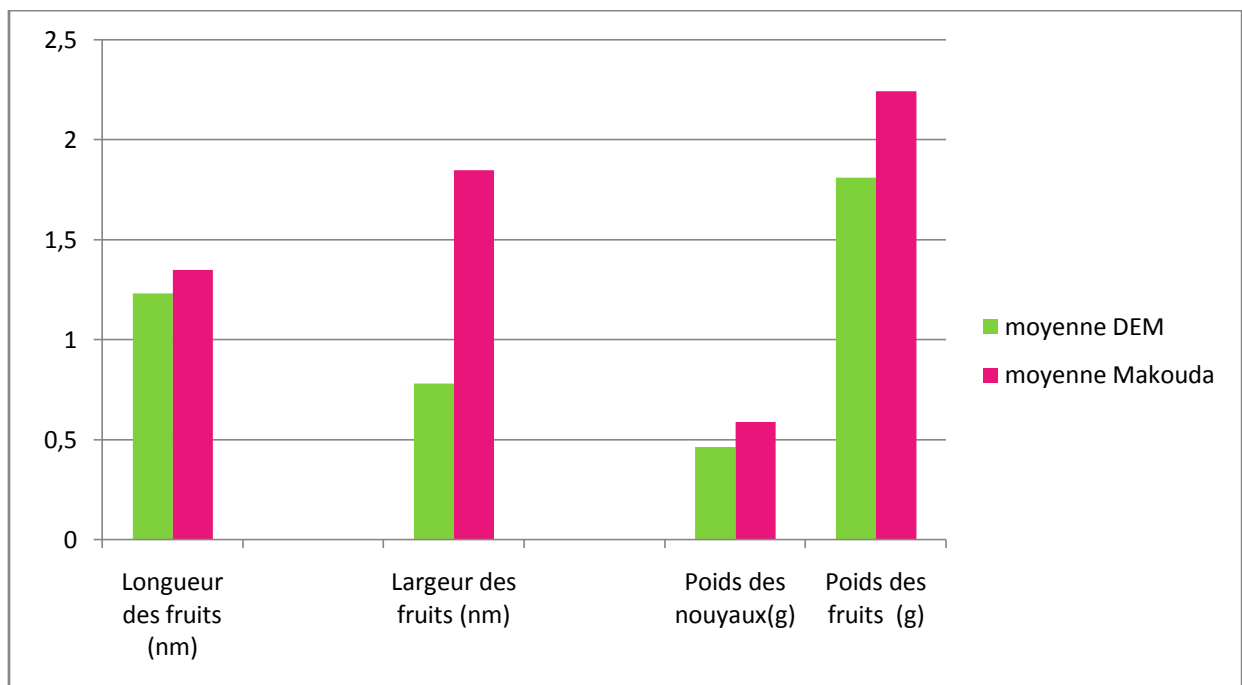


Figure11 : Valeurs moyennes de la longueur, la largeur et le poids des fruits des échantillons d'olives dans les régions étudiées.

Les valeurs des poids moyens des olives sont légèrement inférieures aux normes du COI (2.5 à 3.5). Cela est dû probablement au manque de pluviométrie pendant la période de l'activité physiologique des oliviers (campagne 2018-2019).

Les résultats de l'analyse de la variance ont montré un effet non significatif de facteur région étudié sur :longueur($P = 0.277$),(Annexe 07), poids des olives($P = 1.806$),(Annexe N 01),poids de noyaux($P = 0.209$),(Annexe 02).

Résultats et discussions

Les résultats de l'analyse de la variance ont montré qu'il y a un effet hautement significatif de facteur altitude sur la largeur des fruits des deux régions : ($P=0.00049$), (Annexe 05).

Le Test de NEWMAN et KEULS, au seuil de signification de 5%, classe les olives mesurées en deux groupes homogènes : les olives de la région de DEM sont classées dans le groupe (1) et celles de Makouda dans le groupe (2) (Annexe 10).

3-2-L'indice de maturité :

D'après les résultats observés dans la figure12, les indices de maturités des olives de la région Makouda rentrent dans les normes fixés par le COI ,2015(3-4). Par contre les résultats enregistrés dans la région **DEM** sont inférieure aux normes.

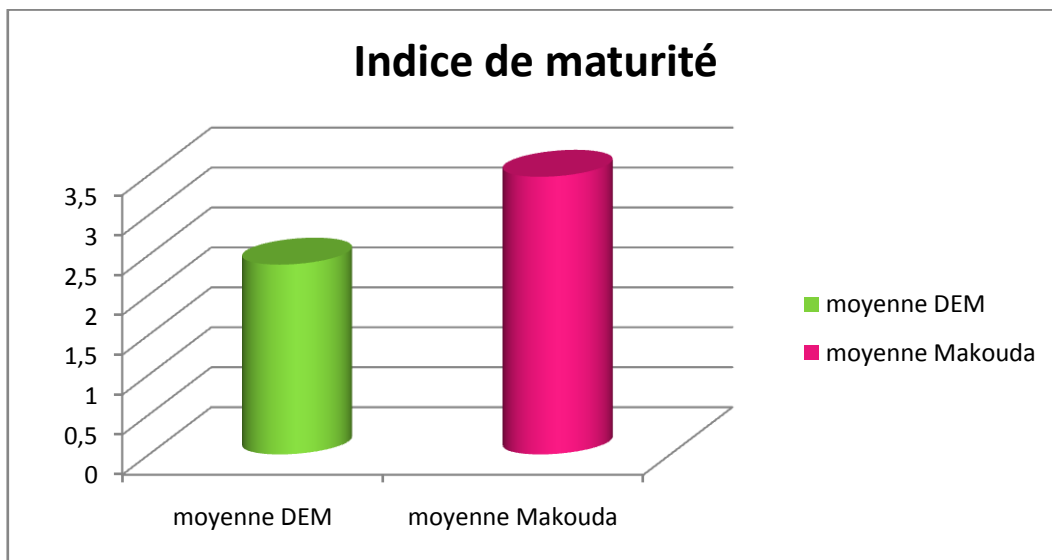


Figure12: Valeur moyenne de l'indice de maturité des échantillons d'olives étudiés.

Les résultats de l'analyse ont montré qu'il n'y a pas d'effet significatif ($P=0.162$), pour le facteur région sur l'indice de maturité. (Annexe 7).

3-3-L'indice d'acidité

Les valeurs de l'indice d'acidité des deux huiles étudiées sont représentées dans la figure suivante :

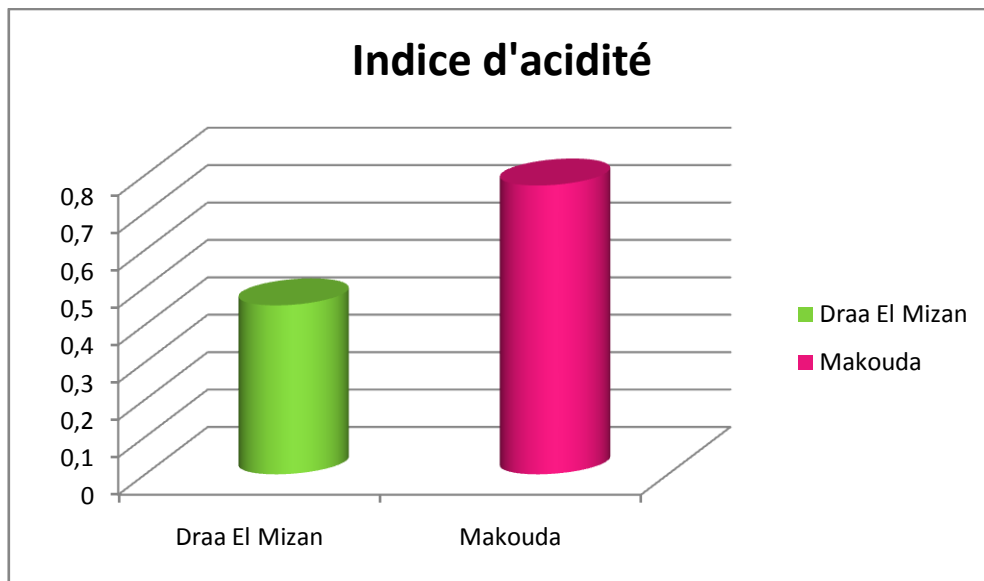


Figure 13: Résultats moyens de l'indice d'acidité des échantillons d'huile d'olive des régions étudiées.

Les résultats enregistrés montrent que l'indice d'acidité des régions d'étude sont inférieur à 0.8%. Selon la norme établie par le COI/T.15/NC n°3/Rév.12 (2018) qui exige un taux d'acidité $\leq 0.8\%$, nous déduisons que, nos huiles sont classées dans la catégorie des huiles d'olives vierge extra.

Nos résultats sont soumis à une analyse de la variance, il ressort de ce traitement que le facteur région a un effet significatif ($P=0.029$) sur l'acidité de l'huile d'olive, (Annexe 8). Cela est vérifié par le test de NEWMAN-KEULS au seuil de 5% regroupant les échantillons d'huile d'olive dans deux groupes homogènes (1 et 2), (Annexe 9).

3-4-L'indice d'iode

L'indice d'iode des huiles étudiées sont représentés dans le graphe suivant :

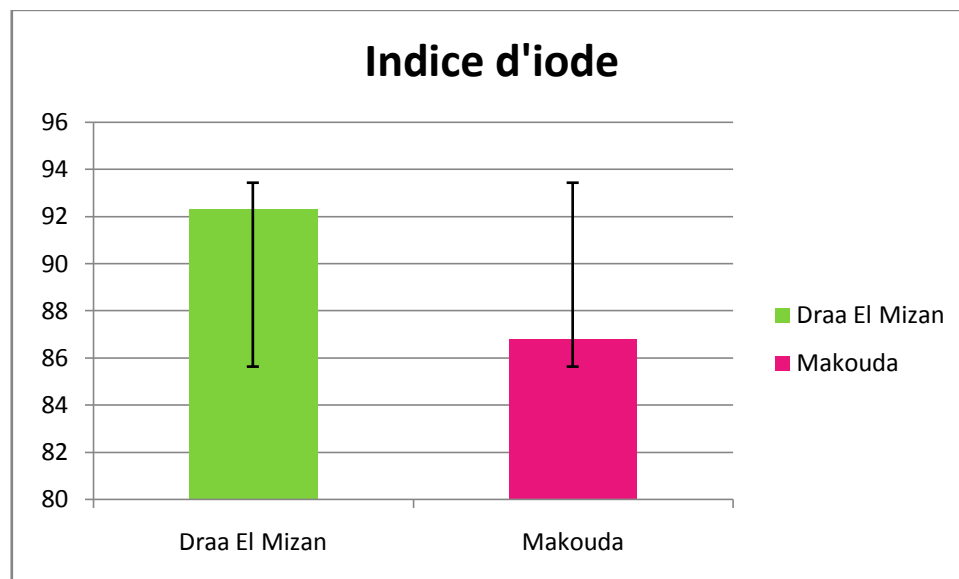


Figure 14 : Valeur moyenne de l'indice d'iode des échantillons d'huile d'olive analysés.

Selon les normes de COI, 2003 (75-96g/100g d'olive), les résultats obtenus pour l'indice d'iode confirment la classification des huiles analysées dans la catégorie « huile d'olive vierge extra ».

Les résultats de l'analyse ont montré qu'il n'y a pas d'effet significatif ($P=0.535$), pour le facteur région sur l'indice d'iode. (Annexe 10).

D'après les résultats obtenus nous pouvons déduire que les huiles étudiés sont probablement riches en acides gras mono-insaturés et en acides gras polyinsaturés.

3-5 L'indice de peroxyde

Les valeurs de l'indice de peroxyde sont représentés dans le graphe suivant :

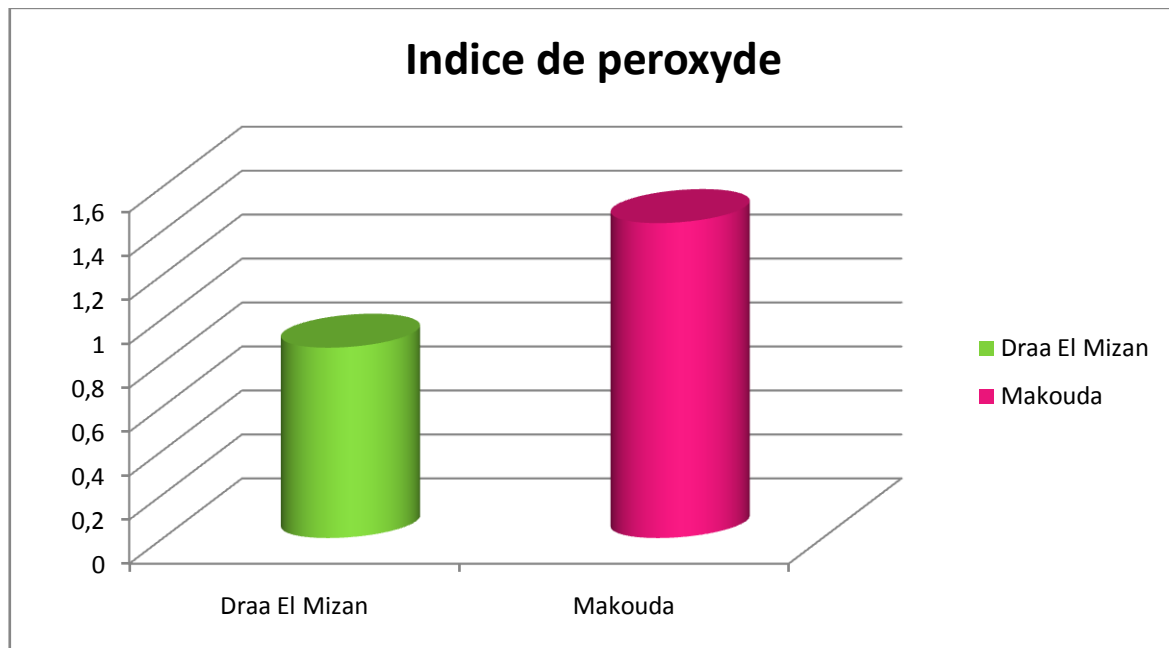


Figure 15: Le taux moyen de l'indice de peroxyde des huiles étudiées.

Les résultats montrent que les valeurs obtenues répondent aux normes du COI/T.15/NC n°3/Rév.12 (2018) qui recommande un indice de peroxyde inférieur ou égal à 20 meq d'O₂/Kg.

Les valeurs de l'indice de peroxyde dans la région de Draa El Mizan sont comprises de 0,866 meq O₂/Kg tandis que pour la région de Makouda les valeurs sont 1,433 meq O₂/Kg.

Nos résultats sont soumis à une analyse de la variance, il ressort de ce traitement que le facteur région a un effet hautement significatif ($P=0.0028$) sur l'indice de peroxyde des échantillons d'huile d'olive (Annexe 11). Cela est vérifié par le test de NEWMAN-KEULS au seuil de 5% regroupant les échantillons d'huile d'olive dans deux groupes homogènes (1 et 2). (Annexe 12).

3-6 Dosage des chlorophylles et caroténoïdes

➤ Chlorophylle

Selon (Baccouri et al., 2008) les chlorophylles sont les pigments les plus abondants dans la nature. Ils sont responsables de la nuance verdâtre de l'huile d'olive dont les taux varient en dépend des facteurs génétiques et du stade de maturation des fruits.

Le graphe ci dessous représente les teneurs en chlorophylle des huiles d'olive étudiées :

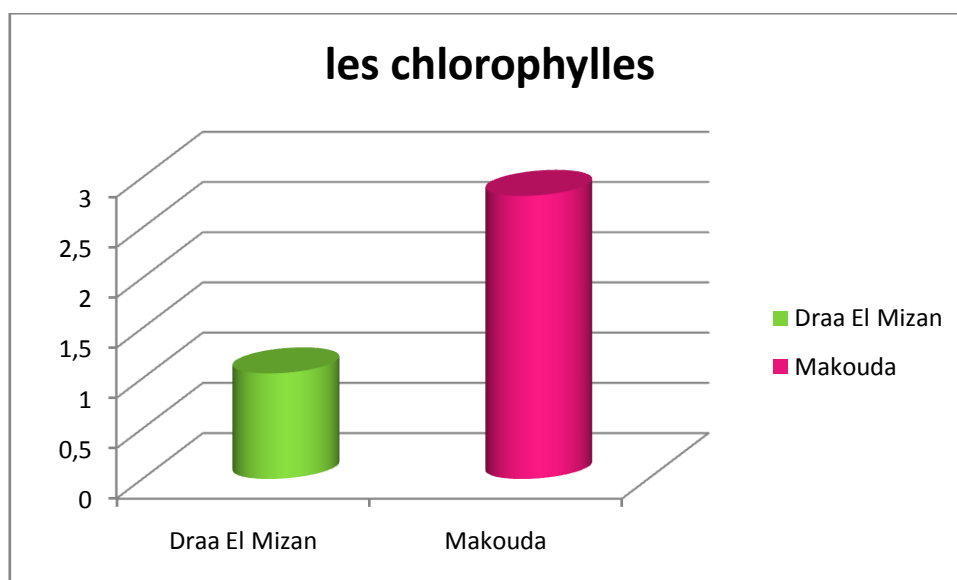


Figure 16 : La teneur en chlorophylle des huiles d'olives

Les résultats de l'analyse de la variance ont montré qu'il y a un effet significatif ($P=0.021$) pour le facteur région sur la teneur en chlorophylles. (Annexe 13).

Cela est vérifié par le test de NEWMAN-KEULS au seuil de 5% regroupant les échantillons d'huile d'olive dans deux groupes homogènes (1 et 2). (Annexe 14).

Cette diminution est due à la dégradation de la chlorophylle sous l'action des chlorophyllases en phéophytines qui confère à l'huile sa couleur jaune.

➤ Caroténoïde

Les résultats de la teneur en caroténoïdes de nos huiles sont représentés dans le graphe suivant :

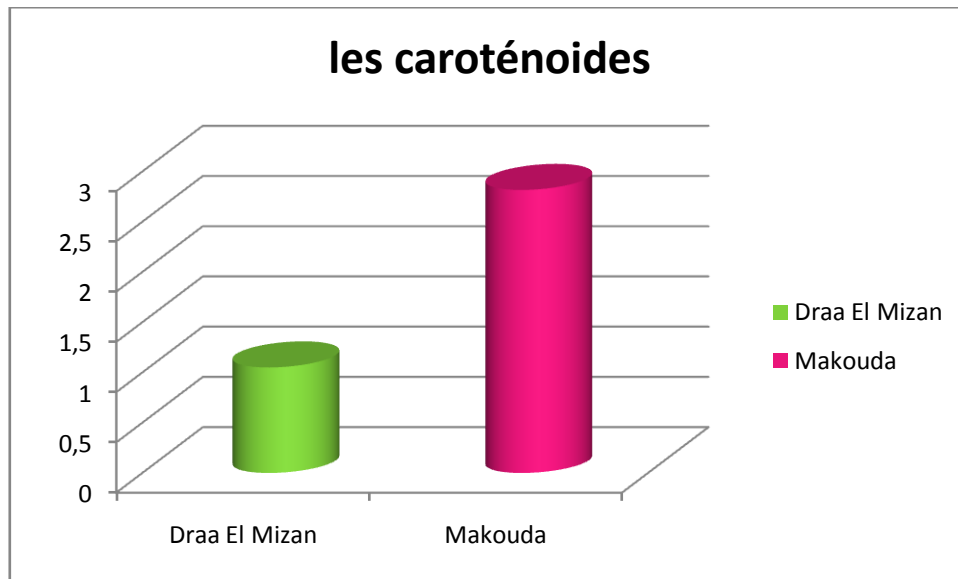


Figure 17 : La teneur en caroténoïde des huiles d'olives.

D'après les résultats montrés dans le graphe on déduit que nos huiles sont conformes aux normes exigées par le COI(2015),(2-14ppm)

Les résultats de l'analyse de la variance ne montrent aucun effet significatif ($P=0.101$) pour le facteur région sur la teneur en caroténoïdes.(Annexe 15).

3-7-L'humidité de l'huile

Les résultats de l'humidité des huiles d'olive étudiées sont représentés dans le graphe ci dessous :

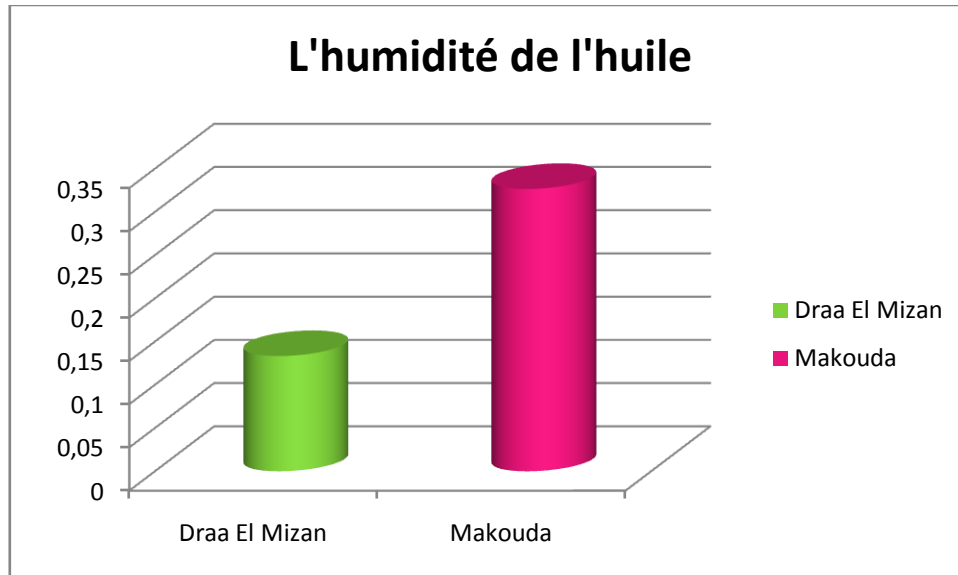


Figure 18 : Valeurs de l'humidité des huiles d'olive analysées.

D'après les résultats obtenus dans la figure18, nous remarquons que l'huile de la région Makouda présente un taux d'humidité plus élevé (0,326) par rapport à l'huile de la région de Drâa El Mizan (0,113) ce qui permet de la classée dans la catégorie d'huile d'olive vierge extra $\leq$ 0,2 ; contrairement à l'huile de la région de Makouda qui est une huile vierge extra, selon les normes du COI (2015).

Les résultats de l'analyse de la variance ne montrent aucun effet significatif ($P=0.150$) pour le facteur région sur le taux d'humidité d'huile.(Annexe 16).

3-8-L'humidité des olives

Les résultats de l'humidité des olives étudiées sont représentés dans le graphe si dessous :

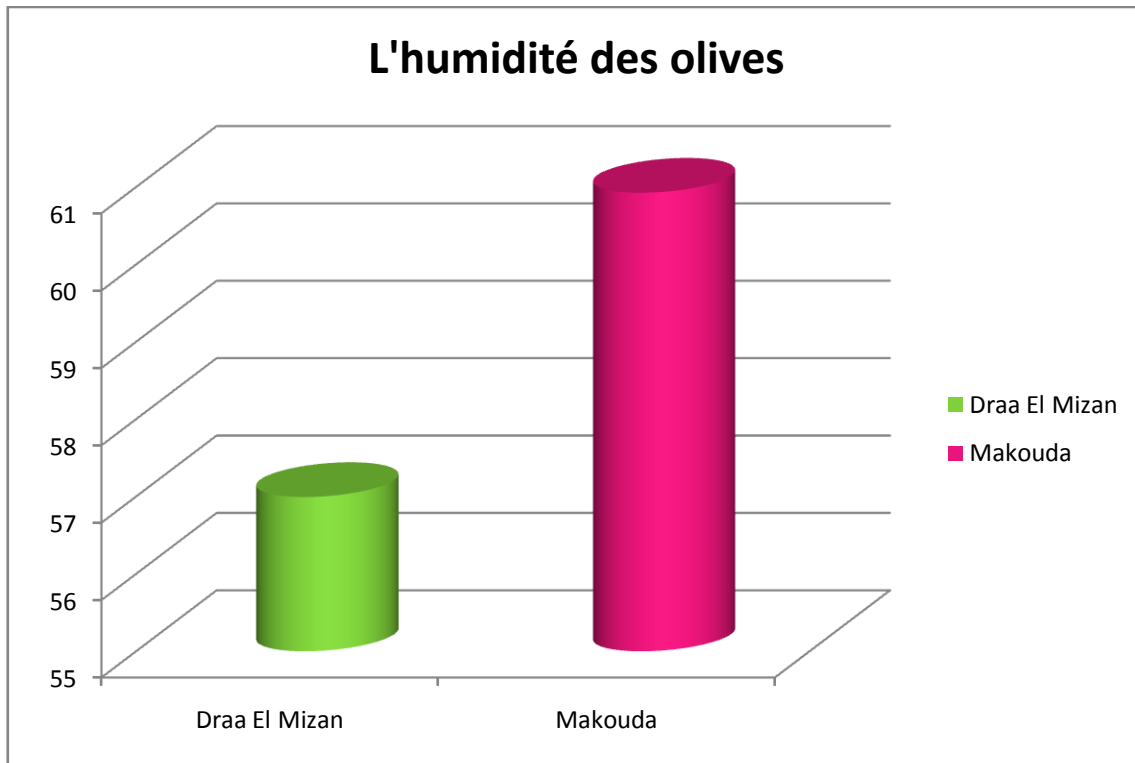


Figure 19 : valeurs de l'humidité des olives analysées.

Nous constatons que les olives de la région de Makouda contient beaucoup plus d'eau,(60,92%) par rapport aux olives de la région de Drâa El Mizan(56,99%)cela peut être expliqué par le facteur altitude.

Les résultats de l'analyse de la variance ont montré qu'il ya un effet significatif ($P=0.024$) pour le facteur région sur le taux d'humidité des olives. (Annexe 17).

Cela est vérifié par le test de NEWMAN-KEULS au seuil de 5% regroupant les échantillons d'olives dans deux groupes homogènes (1 et 2).(Annexe 18).

Résultats et discussions

La teneur en eau des olives est liée à son développement biologique, mais aussi aux facteurs environnementaux, tels que l'irrigation, la pluviométrie et la température (Brescia, 2010).

3-9 Absorbance spécifique dans l'Ultraviolet

D'après les résultats enregistrés dans le tableau 01 on remarque que nos échantillons d'huile d'olive des deux régions étudiées ont des Valeurs d'absorbance spécifique en UV conformes aux normes accordées par COI (2017).

Les analyses dans l'ultraviolet ont permis d'enregistrer les résultats illustrés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 01 : Absorbance spécifique dans l'Ultraviolet.

Région	Abs270	Abs232	Abs264	Δk	Abs274
DEM	0.096	1.52	0.10	0.01	0.10
Makouda	0.14	2.29	0.13	0.03	0.14
La norme	≤ 0.22	≤ 2.5		≤ 0.01	

Pour l'extinction dans UV 232nm, il ressort de traitement par l'analyse de la variance que le facteur région a un effet hautement significatif ($P=0.0043$) sur le coefficient d'extinction à 232nm de l'huile d'olive étudiée. (Annexe 19)

Cela est vérifié par le test de NEWMAN-KEULS au seuil de 5% regroupant les échantillons d'olives dans deux groupes homogènes (1 et 2). (Annexe 20)

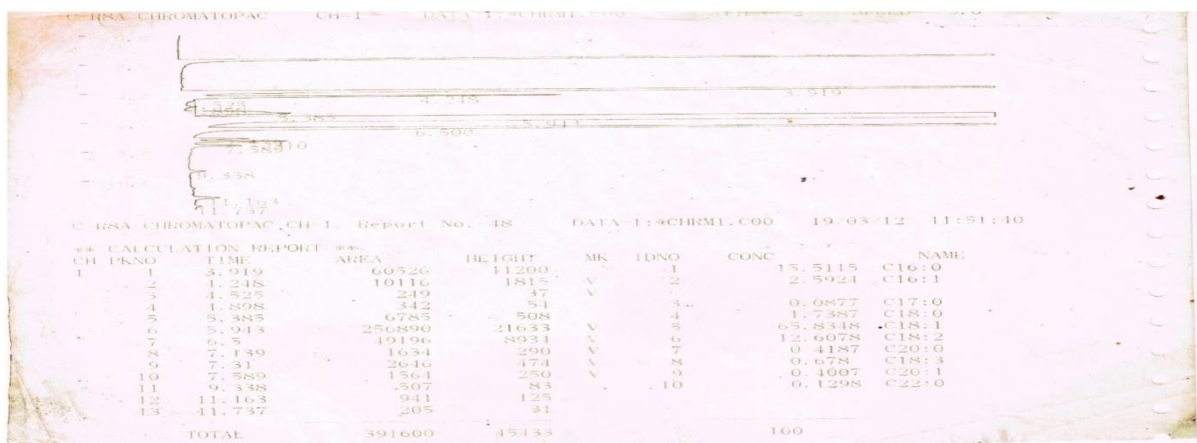
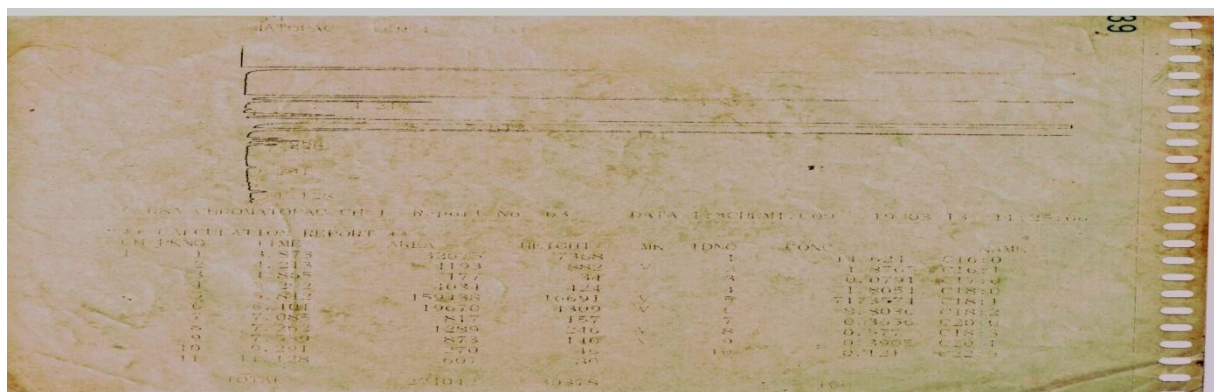
Pour l'extinction dans UV 270nm, il ressort de traitement par l'analyse de la variance que le facteur région n'a aucun effet significatif ($P=0.148$) sur le coefficient d'extinction à 270nm de l'huile d'olive étudiée. (Annexe 21).

Résultats et discussions

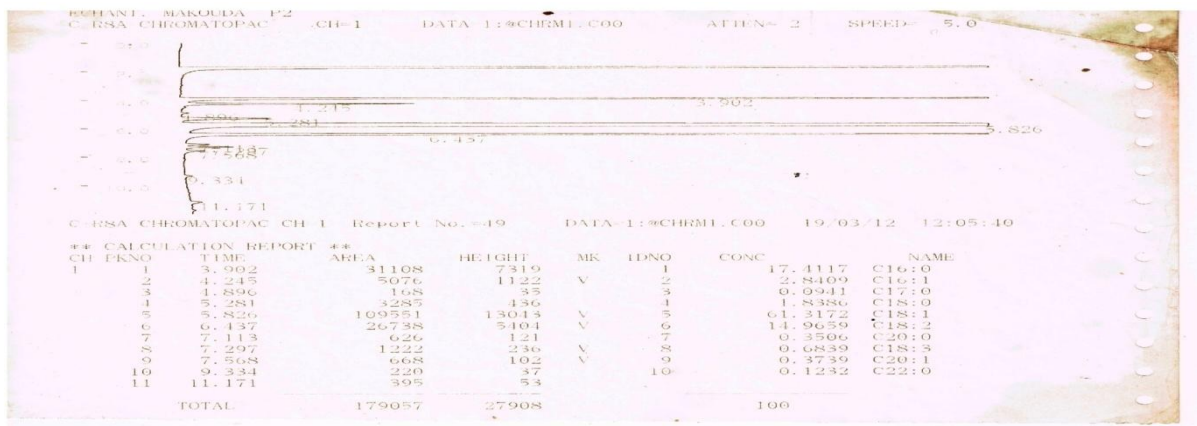
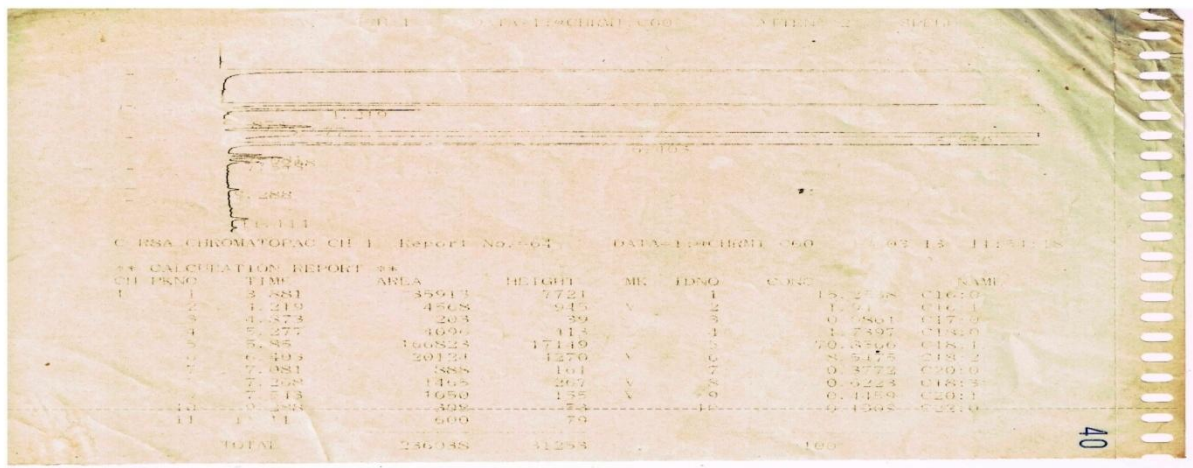
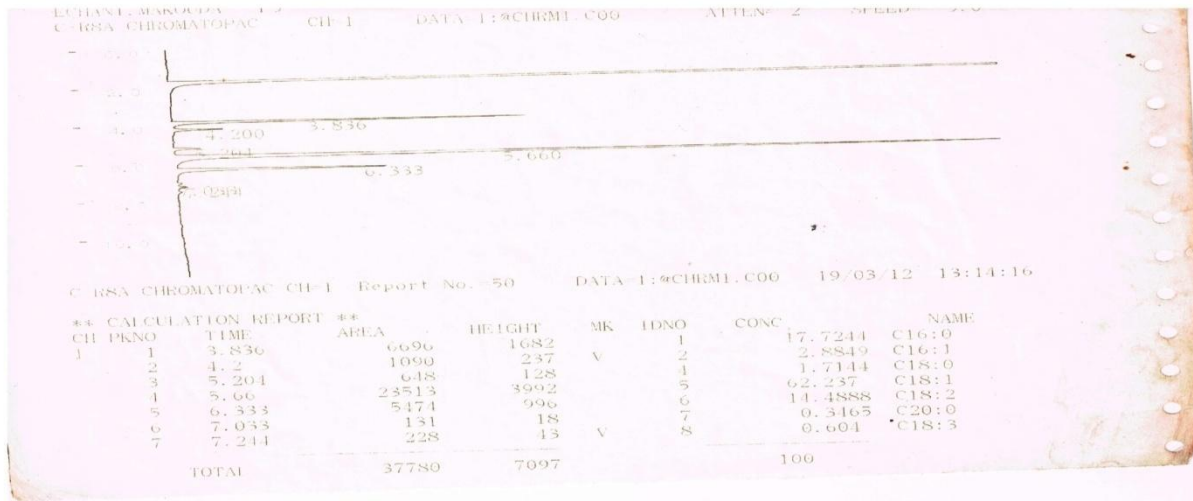
3-10.Détermination de la Composition en acides gras des huiles d'olive

Les acides gras sont les principaux constituants des huiles et graisses naturelles végétales ou animales, ils se présentent essentiellement sous forme d'ester de glycérol et d'acides gras (Khalif et *al.*, 2000).

Les résultats de l'analyse des esters méthyliques des acides gras totaux, par Chromatographie en phase gazeuse (C.P.G) sur colonne capillaire, des huiles d'olive analysées sont présentés sous forme de chromatogramme dans la Figure 20.



Résultats et discussions



Résultats et discussions

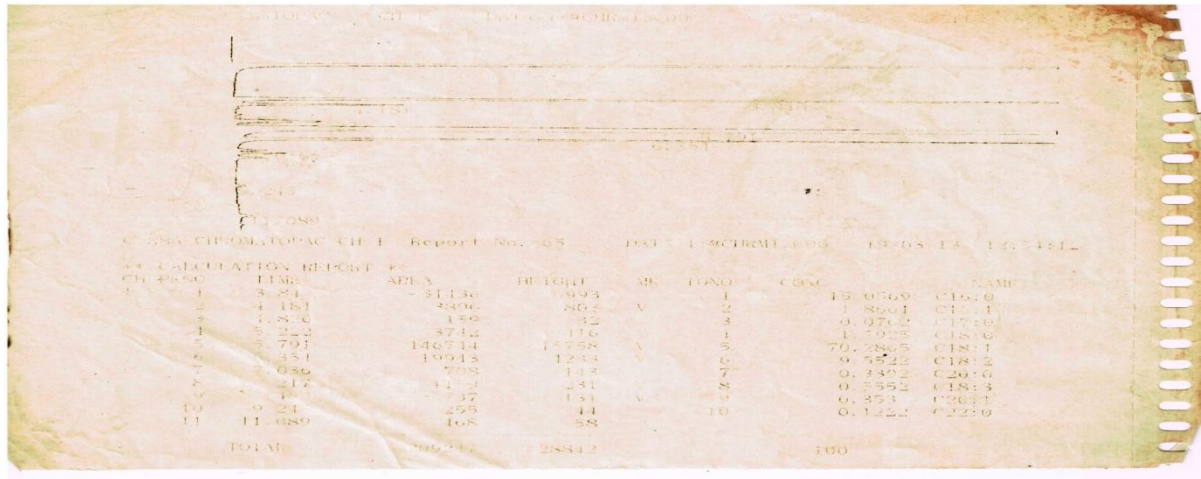


Figure 20:Chromatogrammes de la composition en acides gras des huiles d'olive des deux régions d'étude.

L'analyse des esters méthyliques des acides gras totaux, par chromatographie en phase gazeuse (C.P.G), nous a permis d'identifier 10 composés d'acides gras dans chaque huile d'olive analysée (Tableau 02).

Résultats et discussions

Tableau 02 : Composition en acides gras(%) des échantillons d'huiles d'olive analysées.

Composition et teneur en acides gras de l'huile d'olive (%)					
Acides gras		Dénomination	Valeurs moyennes		Normes de COI
			DEM	Makouda	
Acide gras saturés	C16 :0	Acide Palmitique	14.98%	16,80%	7.5-20%
	C17 :0	Acide Margarique	0.07%	0,09%	≤ 0.3
	C18 :0	Acide Stéarique	1.77%	1,76%	0.5-5%
	C20 :0	Acide Arachidique	0.35%	0,37%	≤ 0.6%
	C22 :0	Acide Béhénique	0.22%	0,12%	≤ 0.20%
Totale			17.39%	19.08%	
Acide gras mono insaturés	C18 : 1ω9	Acide Oléique	70.82%	63.12%	55-83%
	C20 : 1ω9	Acide Gondoïque	0,38%	0,39%	≤ 0.4%
	C16 : 1ω7	Acide palmétolèique	1.89%	2.77%	≤ 0.3-3.5%
Totale			73.09%	66.28%	
Acide gras polyinsaturés	C18 : 2ω6	Acide Linoléique	8.80%	14.01%	≤ 2.5-21%
	C18 : 3ω3	Acide Linolénique	0,58%	0,65%	≤ 1%
Totale			9.38%	14.66%	

Résultats et discussions

D'après les résultats obtenus, nous ne constatons que toutes les huiles d'olive analysées, présentent des taux d'acides gras conformes aux normes de C.O.I, à l'exception de l'acide Béhinique (C22 :0) de la région de Draa El Mizan, qui présente des taux légèrement supérieurs (0.22%) aux normes du C.O.I. ($\leq 0.20\%$).

L'acide oléique est majoritaire avec des taux qui varient entre 63.12 à 70.82%, suivi de l'acide linoléique (8.80 à 14.01%). (Tableau2).

Les compositions en acide gras de l'huile d'olive joue un rôle important pour sa qualité nutritionnelle et organoleptique. Divers facteurs, tel que, la variété, le degré de maturité des olives, et le climat ont une incidence sur la composition en acides gras de l'huile d'olive (Tanouti et al.,).

les taux des acides gras saturés (AGS), acide gras mono insaturés (AGMI) et acide gras polyinsaturés (AGPI) des différentes huiles d'olives analysées sont enregistrés dans le chromatogramme suivant :

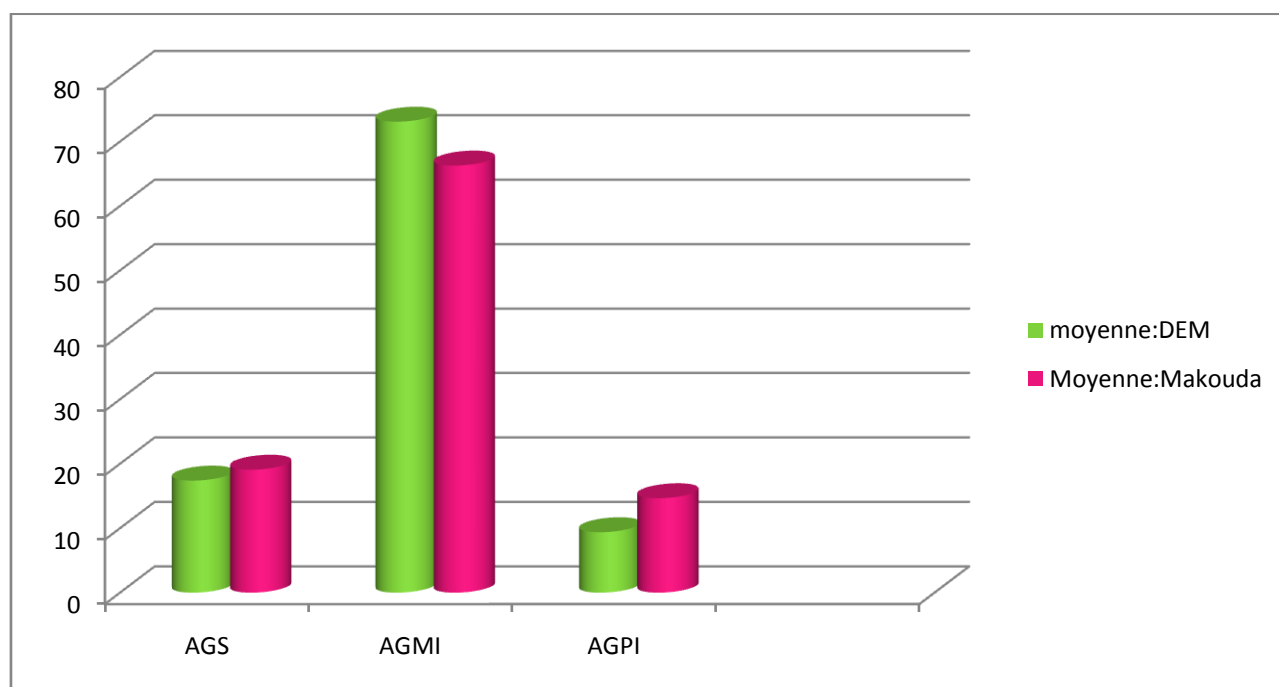


Figure21:Taux des acides gras saturés (AGS), acide gras mono insaturés (AGMI) et acide gras polyinsaturés (AGPI) des différentes huiles d'olives analysées.

Résultats et discussions

Les acides gras mono insaturés sont les plus représentés dans l'ensemble des huiles d'olives analysées, avec des taux de l'ordre de 66.28 à 73,09%. Le taux d'acides gras saturés et polyinsaturés sont présentés respectivement de l'ordre de 17.39 à 19.08% et de 9.38 à 14.66% (Figure 19).

Les résultats de l'analyse de la variance ne montrent aucun effet significatif pour le facteur région sur le taux d'acides gras saturés.

Les résultats de l'analyse de la variance ont montré qu'il ya un effet hautement significatif ($P=0.0009$) pour le facteur région sur le taux d'acide palmétoleïque c16 :1-7 des huiles d'olive . (Annexe 27), et un effet hautement significatif ($P=0.005$) pour le facteur région sur le taux d'acide Oléique c18 :1-9, (Annexe 30).

Cela est vérifié par le test de NEWMAN-KEULS au seuil de 5% regroupant les échantillons d'olives dans deux groupes homogènes (1 et 2).

Les résultats de l'analyse de la variance ont montré qu'il ya un effet hautement significatif ($P=0.0032$) pour le facteur région sur le taux d'acide gras polyinsaturé (Acide Linoléique c18 :2-6) des huiles d'olive, (Annexe 31).

Cela est vérifié par le test de NEWMAN-KEULS au seuil de 5% regroupant les échantillons d'olives dans deux groupes homogènes (1 et 2), (Annexe 32).

l'acide linoléique (C18:2n-w6) et Acide palmétoleïque (C16 :1 ω7) sont des acides gras insaturé essentiel pour l'alimentation humaine (Visioli et al.,1998). Nous constatons que l'huile de la région Makouda est plus bénéfique que celle de la région de Drâa El Mizan.

Les lipides insaturés ont des effets bénéfiques reconnus sur la fonction cardiovasculaire et pourraient contribuer à un meilleur contrôle de la glycémie chez les diabétiques.

Conclusion

conclusion

Ce travail nous a permis de déterminer l'effet région sur les caractéristiques physico chimique d'huile d'olive produite dans deux régions : Draa El Mizan et Makouda durant la campagne 2018 / 2019.

Au terme de cette étude, les résultats obtenus peuvent être synthétisés comme suit :

- Les résultats d'indice de maturité varient significativement en fonction de la l'altitude (exposition du verger par rapport au soleil).
- La détermination de l'acidité des échantillons de huile d'olive des deux régions Draa El Mizan et Makouda a permis de classer ces dernières dans la catégorie des huiles d'olives vierge extra.
- Les huiles d'olive extraites a partir des échantillons étudiés ont enregistré des valeurs d'indice de peroxyde,d'iode conformes aux normes du COI.
- L'analyse par chromatographie en phase gazeuse révèle que nos huiles sont riches en acide gras insaturés. Les acides gras mono insaturés sont les plus représentés, L'acide oléique est majoritaire, suivi de l'acide palmitique et de l'acide linoléique.
- Les coefficients d'extinction spécifique (K_{232} et K_{270}) sont conformes aux limite établie par le COI (2015) pour une huile d'olive vierge extra.
- Les huiles analysées ont montré des teneurs en chlorophylles et caroténoïdes conformes aux normes fixés par le COI.
- Les taux en humidité d'huile d'olive et la pate des échantillons de la région Makouda sont supérieure a la norme établies par le COI,contrairement aux résultats de Draa El Mizan qui sont conformes aux normes du COI.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- **Abdulgari et Ayson., (1994)** – L'olivier : Pour une production optimale. Edition maison de livre, Paris 1992, 43 p.
- **Anonyme, 2011. Conseil Oléicole International a** .Norme commerciale applicable aux huiles d'olive et aux huiles de grignons d'olive.COI/T.15/NC n3/Rév.6.
- **Anonyme, 2011. Conseil Oléicole International b**. COI/OH/Doc. n° 1Novembre 2011, page 2).
- **Anonyme, 2016**. Conseil Oléicole Internationale. La production et la consommation mondiale de l'huile d'olive.
- **Anonyme, 2017** .Conseil Oléicole Internationale. Définition et classification d'huile d'olive
- **Bellahcene, 2001**. Importance de la verticilliose de l'oliver en Algerie; Répartition et caracterisation des isolats du *Verticilium dahliae* (Kleb). Quatriemes journees scientifiques et techniques phytosanitaires. P1.
- **Benhayoun G. and Lazzeri, Y. (2007)** : L'olivier en Méditerranée, du symbole à l'économie.Editions L'Harmattan, Paris. P1-2.
- **Benrachou N. (2013)**. Etude des caractéristiques physicochimiques et de la composition biochimique d'huiles d'olive issues de trois cultivars de l'Est algérien. Thèse de doctorat, option : biochimie appliquée. p 45
- **Boukachabine N., Ajana H. et El Antari A, (2011)**. A study of faitty acid and triglyceridesoils composition and quality parametrs of five autochthon olive varieties in Morocco.Lebanese Science Journal, 1 (2): 45-63.

- **Brescia et sacco., (2010).** ripening of tables olives: Use of Magnetic Resonance Imaging (MRI). In olives and olive oil in health and disease prevention. First edition 2010. Academic Press in an imprint of Elsevier.
- **Catherine Breton André Bervillé. (2012).**Histoire de l'olivier .édition Clair Jourdan-Ruf,édition Quae.P 64.
- **COI. / T 20 / Doc. No 19/Rev.4 2017.**Conseil Oléicole Internationale. Détermination de l'absorbance spécifique aux rayonnements ultraviolets, **1996**, T. 20/DOC.N°19.
- **Di Giovacchino L.1991.**L'extraction de l'huile d'olive par le système de la pression,de la centrifugation et de la percolation :incidence des techniques d'extraction sur les rendements en huile.Olivae,36 :14-40.
- **GUINARD J.L., DUPONT F., 2004.** Abrégé de botanique : Systématique moléculaire, 13ème édition : Masson, Paris, p : 209- 222.
- **Khalif M., Ayadi M.,Grati Kammoum N.,Hamidi M., Rekik H.,Rekik H., Rekik B.,200.**Effet du systeme d'extraction sur la qualité de l'huile d'olive en cours de stockage ou conservation.Revue ezzaitouna6.
- **Lavee, S, (1996).** Biología y fisiología del olivo. En : Enciclopedia Mundial del Olivo. Ed. CONSEJO OLEÍCOLA INTERNACIONAL. Barcelona. 1996, pp. 59-106.
- **Loussert et brousse,1978.**L'olivier-Ed-G.P.Maisoneuvre et la rose.Paris,P :16
- **MEDEIROS M.D., 2001.** Olive oil and health benefilts.In R.E.C.Wildman (Ed). The handbook of nutraceutical and functional foods. Boca Raton, FL: CRC press.Pp:261-267.
- **Minguez-Mosquera, I., Rejano, J.L., Gandul, B., Higinio, A. et Garrido, J. 1991.** Collor pigment corrélation in Virgin olive oil. *Journal of American Oil Chemist's Society*, 68: 669-671.

- **ONFAA (2015).** Observatoire National Des Filières Agricoles et Agroalimentaires
.Note de conjoncture N°3, Commerce international de l'huile d'olive. Septembre 2015.
- **Philippe Anginot François Iser.(2003)**-L'olive DE L'ARBRE à LA TABLE.Artisans de la terre.P :11-12-13.P :76-77-111
- **Ryan D. and Robards K.** 1998. Phenolic compounds in olive. *Analyst*, 123, 31-44.
- **Tanouti K.,El Amrani A.,Serghini-caid H.,Khalid A.,Bahetta Y.,Benali A.,Harkois M et Khiair M.,2010.**carractérisation d'huiles d'olive produites dans des cooperatives pilotes(la Karma et Kenine) au niveau du Maroc orientale.Les technologies de laboratoire,Volume5,N°18.PP 19-24.
- **Tovar M.J., Paz Romero M., Girona J. et Moltiva M.J. 2002.** L-Phenylalanine ammonialyase activity and concentration of phenolics in developing olive (*Olea europaea_L cv Arbiquina*) fruit grown under different irrigation regimes. *Journal of Science of Food and Agriculture*, 82:892-898.
- **Visioli F and Galli C, (1998),** The effect of minor constituents of olive oil on cardiovascular disease: new findings. *Nutrition Reviews*. 56 (5): 142-147.
- **ZOUITEN, N et EL-HADRANI, I (2001).** Le psylle de l'olivier : état des connaissances et perspectives de lutte. Cahier d'étude et de recherches francophones/ Agriculture. *OCL*, 2001, Vol 10, No 4, p. 32-225.
- **Anonyme 1 :** <https://www.researchgate.net>
- **Anonyme 2 :** <https://fr.m.wikipedia.org>
- **Anonyme 3 :** <https://fr.m.wikipedia.org>

Annexes

Les annexes

Annexe 1

Tableau03: Résultats de l'analyse de la variance pour le poids des olives selon la région

Newman-Keuls test; variable poids des olives (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,09272, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1}	{2}
1	DEM	1,8067	2,2400
2	MAKOUDA	0,156479	

Annexe 2

Tableau05: Résultats de l'analyse de la variance pour le poids du noyau selon la région

Newman-Keuls test; variable poids du noyau (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,01018, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1}	{2}
1	DEM	,46333	,58667
2	MAKOUDA	0,209017	

Annexe 3

Tableau06: Résultats de l'analyse de la variance pour le poids du noyau /poids d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable poids noyau/poids olive (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00027, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1}	{2}
1	DEM	,25333	,26000
2	MAKOUDA	0,643522	

Annexe 4

Tableau07: Résultats de l'analyse de la variance pour la longueur des olives selon la région

Newman-Keuls test; variable longueur des olives (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,01292, df = 4,0000				
Cell No.	région	{1}	{2}	
1	DEM	1,2333	1,3500	
2	MAKOUDA	0,277298	0,277298	

Annexe 5

Tableau8: Résultats de l'analyse de la variance pour la largeur des olives selon la région

Newman-Keuls test; variable largeur des olives (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,01167, df = 4,0000				
Cell No.	région	{1}	{2}	
1	DEM	,78333	1,8500	
2	MAKOUDA	0,000490	0,000490	

Annexe 6

Tableau 9 : Test de Newman et Keuls au seuil de signification de 5% pour la largeur des olives selon la région

Newman-Keuls test; variable largeur des olives (TEST STATISTICA) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,01167, df = 4,0000				
Cell No.	région	largeur des olives Mean	1	2
1	DEM	0,783333	****	
2	MAKOUDA	1,850000		****

Annexe 7

Tableau10: Résultats de l'analyse de la variance pour l'indice de maturité des olives selon la région

Newman-Keuls test; variable indice de maturité (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,62038, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1}	{2}
1	DEM	2,3767	3,4767
2	MAKOUDA	0,162537	

Annexe 8

Tableau11: Résultats de l'analyse de la variance pour l'indice d'acidité de l'huile d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable indice d'acidité (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,01407, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1}	{2}
1	DEM	,45000	,77333
2	MAKOUDA	0,029049	0,029049

Annexe 9

Tableau 12 : Test de Newman et Keuls au seuil de signification de 5% pour l'indice d'acidité de l'huile d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable indice d'acidité (TEST STATISTICA) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,01407, df = 4,0000				
Cell No.	région	indice d'acidité Mean	1	2
1	DEM	0,450000	****	
2	MAKOUDA	0,773333		****

Annexe 10

Tableau13: Résultats de l'analyse de la variance pour l'indice d'iode de l'huile d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable indice d'iode (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 99,150, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1}	{2}
1	DEM	92,283	86,770
2	MAKOUDA	0,535098	

Annexe 11

Tableau14: Résultats de l'analyse de la variance pour l'indice de peroxyde de l'huile d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable indice de peroxyde (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,01083, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1}	{2}
1	DEM	,86667	1,4333
2	MAKOUDA	0,002831	0,002831

Annexe 12

Tableau 15 : Test de Newman et Keuls au seuil de signification de 5% pour l'indice de peroxyde de l'huile d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable indice de peroxyde (TEST STATISTICA) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,01083, df = 4,0000				
Cell No.	région	indice de peroxyde Mean	1	2
1	DEM	0,866667	****	
2	MAKOUDA	1,433333		****

Annexe 13

Tableau16: Résultats de l'analyse de la variance pour les chlorophylles des huiles d'olives selon la région

Newman-Keuls test; variable chlorophylles (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,38388, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1}	{2}
1	DEM	1,2267	3,0767
2	MAKOUD/	0,021814	0,021814

Annexe 14

Tableau 17 : Test de Newman et Keuls au seuil de signification de 5% pour les chlorophylles des huiles d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable chlorophylles (TEST STATISTICA) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,38388, df = 4,0000				
Cell No.	région	chlorophylles Mean	1	2
1	DEM	1,226667	****	
2	MAKOUD/	3,076667		****

Annexe 15

Tableau18: Résultats de l'analyse de la variance pour les caroténoïdes des huiles d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable carotenoides (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 1,0404, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1}	{2}
1	DEM	1,0500	2,8167
2	MAKOUD/	0,101379	0,101379

Annexe 16

Tableau19: Résultats de l'analyse de la variance pour l'humidité des huiles d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable humidité de l'huile d'olive (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,01213, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1} ,16667	{2} ,32667
1	DEM		0,150047
2	MAKOUDA	0,150047	

Annexe 17

Tableau20: Résultats de l'analyse de la variance pour l'humidité des olives selon la région

Newman-Keuls test; variable humidité des olives (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 1,9029, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1} 56,960	{2} 60,927
1	DEM		0,024588
2	MAKOUDA	0,024588	

Annexe 18

Tableau 21 : Test de Newman et Keuls au seuil de signification de 5% pour l'humidité des olives selon la région

Newman-Keuls test; variable humidité des olives (TEST STATISTICA) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 1,9029, df = 4,0000				
Cell No.	région	humidité des olives Mean	1	2
1	DEM	56,96000	****	
2	MAKOUDA	60,92667		****

Annexe 19

Tableau22: Résultats de l'analyse de la variance pour l'absorbance uv(232nm) des huiles d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable absorbance uv (232 nm) (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,02627, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1} 1,5200	{2} 2,2967
1	DEM		0,004388
2	MAKOUDA	0,004388	

Annexe 20

Tableau 23 : Test de Newman et Keuls au seuil de signification de 5% pour l'absorbance uv (232nm) des huiles d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable absorbance uv (232 nm) (TEST STATISTICA) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,02627, df = 4,0000				
Cell No.	région	absorbance uv (232 nm) Mean	1	2
1	DEM	1,520000	****	
2	MAKOUDA	2,296667		****

Annexe 21

Tableau24: Résultats de l'analyse de la variance pour l'absorbance uv(270nm) des huiles d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable absorbance uv (270nm) (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00088, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1} ,09333	{2} ,13667
1	DEM		0,148884
2	MAKOUDA	0,148884	

Annexe 22

Tableau25: Résultats de l'analyse de la variance pour c16 :0 des huiles d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable c16:0 (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,76420, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1}	{2}
1	DEM	14,980	16,880
2	MAKOUD,	0,056456	

Annexe 23

Tableau26: Résultats de l'analyse de la variance pour c17 :0 des huiles d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable c17:0 (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00123, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1}	{2}
1	DEM	,07333	,05667
2	MAKOUD,	0,592448	

Annexe 24

Tableau27: Résultats de l'analyse de la variance pour c18 :0 des huiles d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable c18:0 (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00278, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1}	{2}
1	DEM	1,7733	1,7567
2	MAKOUD,	0,718701	

Annexe 25

Tableau28: Résultats de l'analyse de la variance pour c20 :0 des huiles d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable c20:0 (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00093, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1}	{2}
1	DEM	,35333	,36667
2	MAKOUD,	0,621502	

Annexe 26

Tableau29: Résultats de l'analyse de la variance pour c22 :0 des huiles d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable c22:0 (TEST STATISTICA) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,01842, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1} ,22333	{2} ,08000
1	DEM		0,265686
2	MAKOUDA	0,265686	

Annexe 27

Tableau30: Résultats de l'analyse de la variance pour c16 :1-7 des huiles d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable c16:1-7 (Spreadsheet4_(Recovered)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,01330, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1} 1,8900	{2} 2,7700
1	DEM		0,000948
2	MAKOUDA	0,000948	

Annexe 28

Tableau 31 : Test de Newman et Keuls au seuil de signification de 5% pour c16 :1-7 des huiles d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable c16:1-7 (Spreadsheet4_(Recovered)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,01330, df = 4,0000				
Cell No.	région	c16:1-7 Mean	1	2
1	DEM	1,890000	****	
2	MAKOUDA	2,770000		****

Annexe 29

Tableau32: Résultats de l'analyse de la variance pour c18 :1-9 des huiles d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable c18:1-9 (Spreadsheet4_(Recovered)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 2,9964, df = 4,0000				
Cell No.	région	{1}	{2}	
1	DEM	70,827	63,123	
2	MAKOUDA	0,005682		

Annexe 30

Tableau 33 : Test de Newman et Keuls au seuil de signification de 5% pour c18 :1-9 des huiles d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable c18:1-9 (Spreadsheet4_(Recovered)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 2,9964, df = 4,0000				
Cell No.	région	c18:1-9 Mean	1	2
2	MAKOUDA	63,12333	****	
1	DEM	70,82667		****

Annexe 31

Tableau34: Résultats de l'analyse de la variance pour c18 :2-6 des huiles d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable c18:2-6 (Spreadsheet4_(Recovered)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,99788, df = 4,0000				
Cell No.	région	{1}	{2}	
1	DEM	8,7967	14,013	
2	MAKOUDA	0,003263		

Annexe 32

Tableau 35 : Test de Newman et Keuls au seuil de signification de 5% pour c18 :2-6 des huiles d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable c18:2-6 (Spreadsheet4_(Recovered)) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,99788, df = 4,0000				
Cell No.	région	c18:2-6 Mean	1	2
1	DEM	8,79667	****	
2	MAKOUDA	14,01333		****

Annexe 33

Tableau36: Résultats de l'analyse de la variance pour c18 :3-3 des huiles d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable c18:3-3 (Spreadsheet4_(Recovered)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00160, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1}	{2}
1	DEM	,58000	,65000
2	MAKOUDA	0,098911	

Annexe 34

Tableau37: Résultats de l'analyse de la variance pour c18 :1-9 des huiles d'olive selon la région

Newman-Keuls test; variable c20:1-9 (Spreadsheet4_(Recovered)) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,02477, df = 4,0000			
Cell No.	région	{1}	{2}
1	DEM	,39333	,25000
2	MAKOUDA	0,327349	

Résumé :

L'olivier est le principal système agricole producteur d'huile dans les régions DEM, MAKOUA (Algerie). L'oléiculture constitue un des piliers de l'économie rurale et où la production d'olives est destinée principalement à l'extraction d'huile. Dans ce travail, nous nous sommes intéressés d'une part à l'évaluation de la qualité de l'huile d'olive de la variété **Chemlal** cultivée dans deux régions à savoir DEM, MAKOUA en se basant sur des analyses physicochimiques concernant l'acidité libre, l'indice de peroxydes, teneur en pigment (chlorophylle et caroténoïde), **cpg**. L'évaluation des critères de qualité des huiles étudiées, selon la norme commerciale du Conseil Oléicole International, nous a permis de les classer dans les catégories d'huile d'olive vierge à extra vierge. Les résultats trouvés ont permis de mettre en évidence que les principaux critères de qualité de l'huile d'olive tels que l'acidité, l'indice de peroxyde, l'humidité des olives l'extinction spécifique à 232, sont fortement influencés par la zone de culture. D'autres paramètres comme l'extinction spécifique 270 nm ainsi que l'indice d'iode et les acides gras saturés ne présentent pas de différence significative pour l'effet de la zone de culture.