

**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 Biologie**



**Mémoire de fin d'études du Master Académique en
Agronomie
Option : Cultures Pérennes
THEME**

**Caractéristiques physico chimiques de l'huile d'olive de la
variété Chemlal de quelques régions de la Kabylie (Mekla
et Betrouna) selon la date de récolte**

Réalisé par : Meddour Kahina

Devant le jury

Soutenu le : 06/10/2019

Présidente : Mme BOURBIA

Promotrice : Mme HEDJAL epse CHEBHAB

Co-promoteur : Mr FACI

Examinatrice : Mme LOUNI

Remerciements

Avant tout, je remercie Dieu tout puissant de m'avoir accordé la santé le courage et les moyens pour poursuivre mes études et pour la réalisation de ce travail.

Ainsi que mesparents qui ont été très patient avec moi.

Je tiens à exprimer mes remerciements à ma promotrice Madame Hedjal pour avoir accepté de m'encadrer, ainsi pour ses précieux conseils qu'elle m'a apportée.

Je remercie aussi mon co-promoteur mr Faci pour son aide et sa patience sans faille.

Je remercie aussi tous les membres de jurys :

Président : Mme Bourbia

Examineur : Mme Louni

- Figure 1:localisation géographique de Betrouna (google maps 2019) 2
- Figure 2 : photo satellite du verger de la région de Betrouna (google earth, 2019)..... 3
- Figure 3: localisation géographique de la région de Mekla (google maps, 2019) 4
- Figure 4:climatographe de la wilaya de Tizi Ouzou 2018 5
- Figure 5:Oleodoseur de l'I.T.A.F.V. de Bejaia (photo originale 2018)..... 8
- Figure 6: Pate d'olive de la variété Chemlal des régions de Mekla et Betrouna dans l'étuve (photo original ,laboratoire commun de biologie, 2018..... 9
- Figure 7: Changement de la couler du péricarpe de l'olive de la variété Chemlal selon la maturité (photo original,2018) 10
- Figure 8: Détermination de l'indice de maturité (photo original, 2018)..... 11

- Figure 9: Evolution de la longueur de l'olive de la variété Chemlal de deux régions de la Kabylie (Mekla et Betrouna) au cours des quatre dates de récolte 19
- Figure 10 : Evolution de la largeur de l'olive de la variété Chemlal des régions de Mekla et Betrouna au cours des quatre dates de récolte..... 20
- Figure 11 : Evolution du poids du l'olive de la variété Chemlal des deux régions de la Kabylie (Mekla et Betrouna) au cours des quatre dates de récolte 21
- Figure 12 :Evolution du poids du noyau de l'olive de la variété chemlal dans les régions de Mekla et Betrouna au cours de la maturation 22
- Tableau 3 : Classification de l'olive selon la date derécolte et dans deux régions de la Kabylie. 23
- Figure 33 : évolution du rapport pulpe /noyau de l'olive de la variété Chemlal de la région de Mekla et Betrouna au cours des quatre dates de récolte..... 24

- Figure 14 : variation du taux d'humidité de la pate d'olive de la variété Chemlal des régions de Mekla et Betrouna au cours des quatre dates de récolte 25
- Figure 15 : Evolution du degrés de maturité des olives de la variété Chemlal des régions de Mekla et Betrouna au cours des quatre dates de récolte 26
- Figure 16 : Évolution de la teneur en eau et en matière volatile de l'huile issue d'olives de la variété Chemlal des régions de Mekla et Betrouna au cours de la maturation..... 26
- Figure 17 : variation de la densité de l'huile d'olive de la variété Chemlal des régions de Mekla et Betrouna au cours de la maturation 27
- Figure 18 : variation de la Viscosité de l'huile d'olive de la variété Chemlal des deux régions de Kabylie (Mekla et Betrouna) au cours de la maturation 28
- Figure 19 : Variation de l'acidité libre de l'huile d'olive de la variété Chemlal des régions de Mekla et Betrouna au cours de la maturité 29
- Figure 20 : Variation de l'indice de peroxyde de l'huile d'olive de la variété CHEmlal des régions de Mekla et Betrouna selon la maturation 31
- Figure 21 : Evolution du taux d'extinction spécifique dans l'ultra-violet a 232 et 270nm des échantillons d'huile d'olive de la variété Chemlal des régions de Mekla et Betrouna au cours de la maturation 32
- Figure 22 : Variation de la Teneur en pigments chlorophylliens de l'huile d'olive de la variété Chemlal des régions de Mekla et Betrouna au cours de la maturation 34
- Figure 23 : Variation de la teneur en pigments caroténoïdes de l'huile d'olive de la variété Chemlal des régions de la Kabylie (Mekla Betrouna) au cours de la maturation 35
- Figure 24 : Variation de la teneur en composés phénoliques totaux de l'huile d'olive de la variété Chemlal des deux régions de Mekla et Betrouna au cours de la maturation.... 36

Liste des tableaux

- Tableau 1 : Descriptif de la variété Chemlal (**itafv, la culture de l'olivier**)..... **6**
- Tableau 2: Conditions Chromatographiques pour esters méthyliques des huiles d'olive..... **17**
- Tableau 3 : Classification des fruits selon leur forme **23**
- Tableau 4 : composition en acide gras de l'huile de la variété Chemlal sur les deux régions au cours de la maturation **37**

Introduction 1

PARTIE I : MATERIEL ET METHODES

I.1. Présentation de la zone d'étude 2

 I.1.1. Localisation 2

 I.1.2. Conditions climatiques 4

I.2. Description du matériel végétal 6

 I.2.1. Systématique de l'olivier 6

 I.2.2. Description de la variété 6

 I.2.3. Echantillonnage 7

I.3. Analyses physicochimiques 8

 I.3.1. Analyses physicochimiques de l'olive 8

 I.3.1.1. Caractéristiques pomologique 8

 I.3.1.2. Teneur en eau 9

 I.3.1.3. Indice de maturité 10

 I.3.2. Analyses physicochimiques de l'huile d'olive 12

 I.3.2.1. Analyses physiques 12

 I.3.2.1.1. Teneur en eau et en matières volatiles de l'huile d'olive 12

 I.3.2.1.2. Détermination de la densité 12

 I.3.2.1.3. Détermination de la viscosité 13

 I.3.2.2. Analyses chimiques 13

 I.3.2.2.1. Détermination de l'acidité libre 13

 I.3.2.2.2. Détermination de l'indice de peroxyde 14

I.3.2.2.3. Détermination du coefficient d'extinction spécifique dans l'ultra-violet	14
I.3.2.2.4. Détermination de la teneur en pigments	15
I.3.2.2.5. Détermination de la teneur en composés phénoliques totaux	16
I.3.2.2.6. Analyse des esters méthyliques des acides gras (CPG)	16
I.4. Analyses statistiques	18

II. RESULTATS ET DISCUSSION

II.1. Caractéristiques pomologiques	19
II.1.1. Caractéristiques du fruit.....	19
II.1.2. Caractéristiques du noyau.....	22
II.2. Teneur en eau des fruits.....	24
II.3. Indice de maturité	25
II.4. Teneur en eau et en matières volatiles de l'huile d'olive	26
II.5. Détermination de la densité	27
II.6. Détermination de la viscosité	28
II.7. Détermination de l'acidité libre	29
II.8. Détermination de l'indice de peroxyde	30
II.9. Détermination du coefficient d'extinction spécifique dans l'ultraviolet	32
II.10. Détermination de la teneur en pigments	33
II.11. Détermination de la teneur en composés phénoliques totaux	36
II.12. Analyse des esters méthyliques des acides gras (CPG)	36
Conclusion	39

Références bibliographiques

La culture de l'olivier revêt une importance non négligeable pour l'Algérie et surtout la Kabylie. Le verger oléicole représente 168.080ha de surface agricole utilisée, et plus de 34,09% du verger arboricole national.

Selon la norme du Conseil Oléicole International la qualité des huiles d'olive est un ensemble de caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques permettant le classement des huiles en différentes catégories (Conseil Oléicole International,2011). Cette qualité est influencée par plusieurs facteurs, tels que les techniques culturales, l'apport hydrique ; la période de récolte ; les techniques d'extraction et les conditions de stockage. Tous ces paramètres nécessitent une étude et une maîtrise approfondie afin d'aboutir à une huile de bonne qualité.

La composition de l'huile d'olive dépend des modifications qui surviennent à ses différentes substances depuis son apparition dans le fruit jusqu'à sa consommation. Parmi les facteurs les plus importants dans la détermination de la qualité de l'huile d'olive sont : la variété et la date de récolte. Ces derniers, doivent être étudiés et maîtrisés afin d'obtenir les meilleurs rendements en produit final (Jacotot,1994)

Dans le but d'évaluer et de comparer la qualité des olives et des huiles d'olives produites dans la région de la Kabylie, nous nous sommes intéressés à leur étude. Pour ce faire nous avons récoltés des échantillons d'olive sur les deux régions de Mekla et Betrouna et nous avons procédé à des analyses de l'olive et de l'huile produite (acidité libre, indice de peroxyde, extinction spécifique en ultraviolet...etc.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre étude qui a pour objectif de déterminer l'influence de certains facteurs organiques (région , date de récolte) sur les caractéristiques pomologiques du fruit et les paramètres physico chimique de l'huile d'olive des deux régions (Mekla et Betrouna) de la Kabylie, et de définir la meilleur date de récolte pour l'obtention d'une huile de qualité.

CHAPITRE I

MATERIEL ET METHODES

I.1. Présentation de la zone d'étude

I.1. Localisation

➤ **Betrouna**

Betrouna est un ensemble de villages situé à une altitude de 300 m au sud du chef-lieu de la wilaya de Tizi Ouzou, Kabylie. Localisée sur une latitude de 36° 43' 57" Nord, 4° 02' 59" Est (Figure1).



Figure 1:localisation géographique de Betrouna (google maps 2019)



Description du verger

L'olivieraie de la région de Betrouna s'étale sur une superficie de 34330 m² (soit 3.43ha), et se trouve à une altitude basse de 107m due à sa localisation sur la base de la montagne ses arbres âgés d'une cinquantaine d'année et sont conduits en extensif avec une densité de

plantation de 100 plans/ha et un écartement de 10*10 m entre arbres comme montré sur la figure (figure 2)

Le verger bénéficie d'un entretien complet : la taille des arbres est opérée chaque année pendant l'olivaison, l'irrigation est effectuée durant la saison sèche par le système goutte à goutte avec un débit de 4 l/h et la fertilisation utilisée est un apport d'amendements organiques constitué de fumier de bétails.



Figure 2 : Photo satellite du verger de la région de Betrouna (google earth, 2019).

➤ **Mekla**

Mekla est une commune de Tizi Ouzou composée de 22villages. Elle se trouve à une latitude de 36°41'16'' bord ;4°16'05'' est (Figure 3).



Figure 3: Localisation géographique de la région de Mekla (google maps, 2019)

Description du verger

L'oliveraie de la région de Mekla est conduite en système extensif aléatoire, avec une densité de plantation de 72 arbres par hectare. Les arbres de ce verger ne disposent d'aucun itinéraire technique (irrigation, fertilisation, labour) ils sont âgés d'environ une cinquantaine d'années et issus d'un greffage sur oléastre (variété sauvage) Le verger est situé à une latitude de 36.4026 Nord ; 4.14 Est, et une altitude de 439 mètres.

II.1.3. Conditions climatiques

Le climat de la région de Tizi-Ouzou est dit tempéré chaud. La pluie tombe surtout en hiver, avec relativement peu de pluie en été. Sur l'ensemble de l'année 2018, Tizi-Ouzou affiche une précipitation moyenne de 1008 mm et une température annuelle moyenne de 16.1 °C (figure 4).

Les climatographes suivants ont été obtenue à partir des données de températures et de précipitations récoltées sur l'année 2018 sur la wilaya de Tizi Ouzou

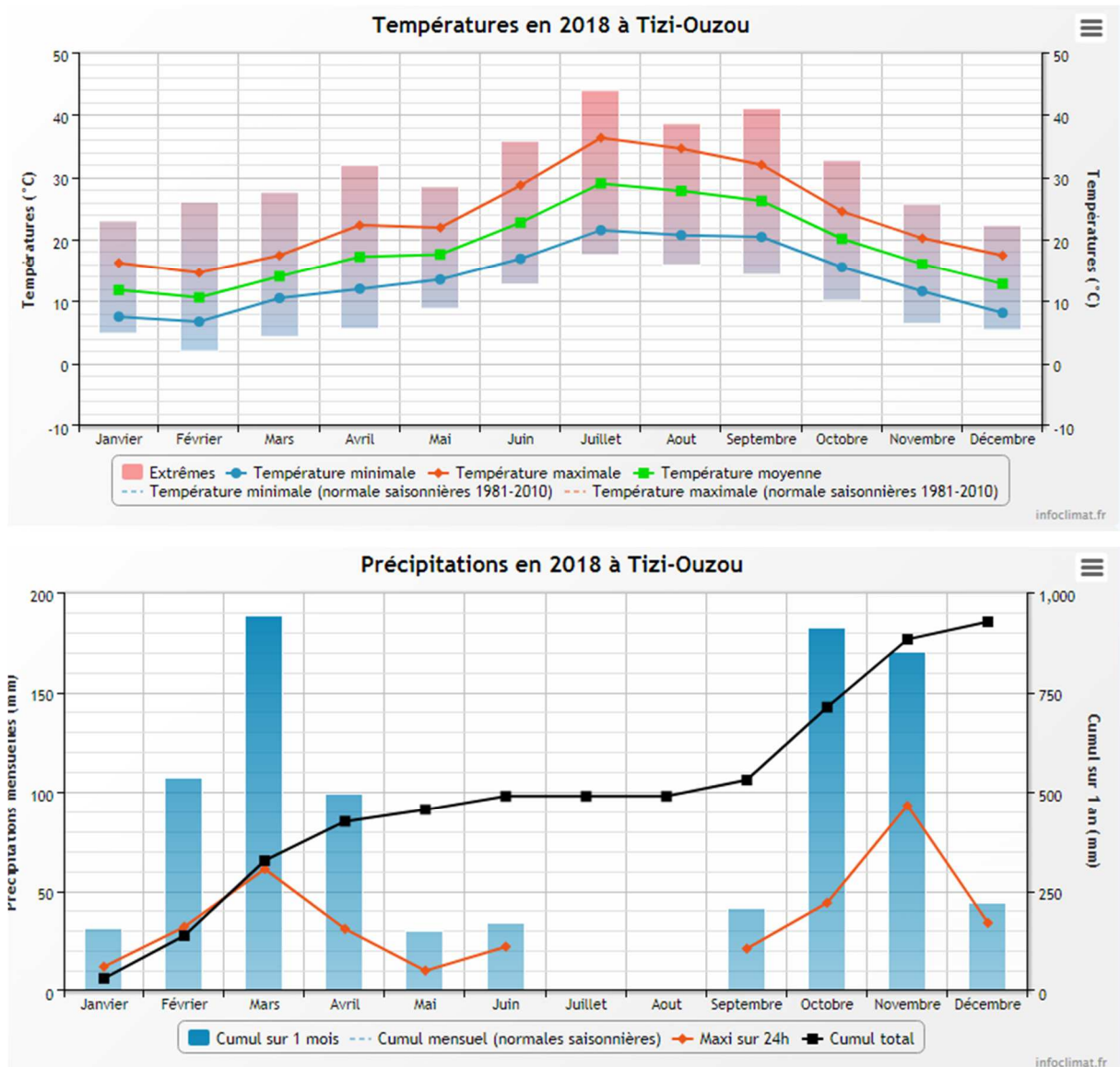


Figure 4: Climatographe de la wilaya de Tizi Ouzou 2018

On remarque que les températures maximales sont atteintes au mois de juillet et Septembre et peuvent atteindre les 44°C. Quant aux minimales enregistrés elles le sont au mois de janvier et Février et peuvent atteindre les 1°C. Pour les précipitations elles atteignent un maximum de 180mm environ en Mars contre un minimum de 20mm en Janvier et Mai, et aucune précipitation au mois de juillet et Août 2018 (figure 4).

I.2. Description du matériel végétal

I.2.1. Systématique de l'olivier:

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

-Embranchement : Phanérogame (organes de reproduction apparents dans la fleur ou le cône)

-Sous embranchement: *Angiospermes* (plantes à fleurs)

-Classe: Dicotylédones

Série : Terebinthales

Ordre : Ligustrales

-Famille: Oléacées

-Genre: *Olea*

-Espèce: *Oléa europaea*

Sous espèce : Sativa

-Variété : Chemlal

I.2.2. Description de la variété:

Tableau 1 : Descriptif de la variété Chemlal (itafv, la culture de l'olivier)

Dénomination variétale	Chemlal
Reproduction	Variété autostérile
Destination de la production	Huile
Poids du fruit	Bas
Rapport pulpe/noyau	Bas
Rendement en huile	18-24%
Qualité de l'huile	Très bonne
Résistance à la sécheresse	Moyenne
Taux d'enracinement	Très faible

I.2.3. Echantillonnage

Notre travail porte sur l'effet de deux facteurs, zone géographique et date de récolte, sur la qualité de l'huile d'olive produite dans deux régions à vocation oléicoles qui sont Mekla et Betrouna, sur quatre dates de récolte qui sont : (E1 :25/11/2018 ; E2 : 05/12/2018 ; E3 : 15/12/2018 ; E4 : 25/12/2018).

Dans chaque verger (Mekla, Betrouna) quatre récoltes ont été effectuées sur une période qui s'étale de la fin novembre jusqu'à la fin décembre (un écart de 10jours entre chaque récolte).

La récolte a été effectuée sur quelques arbres de la variété Chemlal sélectionnés selon leur charge importante en olive et leur degré de maturité. La cueillette est faite sur les quatre points cardinaux de l'arbre à hauteur d'Homme, nous avons récoltés les olives au hasard, sans choisir, en se déplaçant de façon régulière tout autour de l'arbre Conformément à la méthode ISO 5555 (Anonyme, 2011). Les olives collectés sont issues de deux oliviers préalablement sélectionnés et conservés tout au long des quatre récoltes. Les olives récoltés sont stockés dans des bacs en plastique aérés, l'huile est extraite 24h à 48h après la récolte.

a-Extraction de l'huile

L'extraction de l'huile des différents échantillons d'olives a été effectuée au niveau du laboratoire de l'I.T.A.F.V de Takerietz au moyen d'un oléodoseur (figure n°5).

Les étapes de l'extraction sont :

Le broyage est réalisé avec un broyeur à moteur, cette opération provoque d'une part la rupture des cellules de la pulpe afin de provoquer la sortie de l'huile des vacuoles, et d'autre part le concassage du noyau. Suivi d'un malaxage d'une durée de 30min, puis la centrifugeuse verticale est utilisée pour récupérer la phase liquide de la phase solide (l'huile et les margines). La phase liquide est séparée par décantation naturelle (Benaziza et Semad , 2016). Ainsi l'huile surnageant sur les margines est récupérée et mise dans des bocaux en verre enveloppés de papier aluminium, étiquetés et conservés au réfrigérateur à une température de 4°C (Agar et *al*, 1998).



Figure 5: Oleodoseur de l'I.T.A.F.V. de Bejaia (photo originale 2018)

I.3. Analyses physicochimiques

I.3.1. Analyses physicochimiques de l'olive

I.3.1.1. Caractéristiques pomologique

Les caractéristiques morphologique des olives étudiées se sont basées exclusivement sur la caractérisation primaire de l'olivier établie par le COI (1997) .Nous avons utilisés 40 fruits et noyaux .Les fruits sont décrits par 7 caractères :

- le poids du fruit.
- longueur et largeur du fruit.
- la forme du fruit est déterminée par le rapport pulpe /noyau.
- le poids du noyau.
- longueur et largeur du noyau.

La longueur et la largeur des olives ont été mesurées à l'aide d'un pied à coulisse sur 40 fruits pris aléatoirement. Les 40 fruits sont ensuite pesés, un a un, à l'aide d'une balance de précision. Les moyennes de pesées sont calculées pour les échantillons de chaque région et pour chaque date de récolte.

Descriptif des fruits :

La forme est déterminée par le rapport de la longueur (LO) sur la largeur (DO) du fruit

- Sphérique : $LO/DO < 1.25$
- Ovoïde: $1.25 < LO/DO < 1.45$
- Allongé : $LO/DO > 1.45$

➤ Le poids:

- Réduit : PO < 2g
- Moyen : 2g < PO < 4g
- Elevé : 4g < PO < 6g
- Très élevé : PO > 6g

I.3.1.2. Teneur en eau

La teneur en eau des olives a été déterminée suivant le protocole de Tovar et *al* (2002).

Les échantillons d'olive sont broyés dans un mortier en cuivre et nous avons homogénéisé la pâte broyée sans séparer l'huile, puis nous avons mis entre 60 et 70 g de pâte dans une boîte de pétri préalablement taré. Nous avons introduit les échantillons dans une étuve à circulation d'air chaud à $103\pm 2^\circ\text{C}$ (Figure 6). Nous avons maintenu un poids constant pendant environ 8 à 10 heures, et contrôler la perte d'humidité au moyen de la formule correspondante.

$$H\% = \frac{(P-P_s)}{(P-P_0)} * 100$$

Avec :

H : humidité des fruits exprimées en pourcentage

P et Ps : poids de la boîte a pétri en verre plus la prise d'essai avant et après séchage, respectivement

P0 : poids de la boîte en pétri vide

(Anonyme, 2011)



Figure 6: Pate d'olive de la variété Chemlal des régions de Mekla et Betrouna dans l'étuve (photo original, laboratoire commun de biologie, 2018)

I.3.1.3. Indice de maturité

Le processus de maturation peut être apprécié visuellement sur les variétés d'olivier au fur et à mesure de leur changement de couleur (Figure 7). Le péricarpe passe normalement du vert foncé au violacé puis au noir. La couleur et la texture du mésocarpe changent également durant ces étapes, tout comme la couleur et les caractéristiques sensorielles de l'huile



Figure 7: Changement de la couleur du péricarpe de l'olive de la variété Chemlal selon la maturité (photo original, 2018)

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. Cette formule est basée sur un système de ponctuation correspondant à chaque étape de coloration du péricarpe et du mésocarpe (Anonyme, 2011).

Nous avons déterminés l'indice de maturité comme suit (Figure 8).

-Classe 0 : peau vert intense

-Classe 1 : peau vert jaunâtre

-Classe 2 : peau verte avec des taches rougeâtres sur moins de la moitié du fruit : début de la véraison

- Classe 3 : peau rougeâtre ou violette sur plus de la moitié du fruit : fin de la véraison
- Classe 4 : peau noire et pulpe blanche
- Classe 5 : peau noire et pulpe violette sans atteindre le centre de la pulpe
- Classe 6 : peau noire et pulpe violette sans atteindre le noyau
- Classe 7 : peau noire et pulpe violette sur toute la pulpe jusqu'au noyau

Où A, B, C, D, E, F, G et H sont le nombre de fruits des classes 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7

Respectivement. L'indice de maturité (I.M.) est le résultat de la formule suivante :

$$I.M = \frac{A0 + B1 + C2 + D3 + E4 + F5 + G6 + H7}{100}$$



Figure 8: Détermination de l'indice de maturité (photo original, 2018)

I. 3. 2. Analyses physicochimiques de l'huile d'olive

I.3.2.1. Analyses physiques

I.3.2.1.1. Teneur en eau et en matières volatiles de l'huile d'olive

C'est la perte en masse subite par l'échantillon après chauffage. Elle est exprimée en pourcentage de masse.

Nous avons séché une boîte de pétri dans l'étuve à 103°C pendant deux heures puis nous l'avons laissé refroidir dans un dessiccateur et pesé (m_0). Nous avons ensuite pesé 2.5g d'huile d'olive dans la boîte de pétri préalablement taré (m_1) et nous avons mis la boîte de pétri contenant l'huile d'olive dans une étuve pendant une heure à 103°C. Nous l'avons ensuite laissé refroidir dans un dessiccateur, puis pesé (m_2). Nous avons répété la même opération dans les mêmes conditions jusqu'à l'obtention d'un poids constant (Anonyme,2011).

➤ formule :

$$H\% = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} * 100$$

Avec :

m_0 : Masse (g) de boîte de pétri vide.

m_1 : Masse (g) de boîte de pétri avec la prise d'essai avant le chauffage à l'étuve.

m_2 : Masse (g) de boîte de pétri avec la prise d'essai après le chauffage à l'étuve.

I.3.2.1.2. Détermination de la densité

La densité est déterminée en pesant dans une éprouvette de 5 ml le même volume d'eau et d'huile.

La densité relative à 20°C (D) d'une huile ou d'une graisse est le quotient de la masse dans l'atmosphère d'un certain volume de cette huile ou de graisse à une température T°C par la masse de même volume d'eau distillée à 20°C (Anonyme,2015).

$$D = \frac{(m'' - m)}{(m' - m)}$$

m : poids de l'éprouvette vide.

m' : poids de l'éprouvette pleine d'eau.

m'' : poids de l'éprouvette pleine de l'huile.

I.3.2.1.3. Détermination de la viscosité

La viscosité est définie comme étant le coefficient de frottement intramoléculaire

C'est la mesure du temps que nécessite une balle en métal pour s'écouler dans un capillaire d'un viscosimètre rempli d'huile. La viscosité est exprimée par la formule suivante :

$$\mu(C.po) = k(pf-\rho)t$$

Sachant :

μ : la viscosité en Centipoise.

pf : la densité de la balle de métal qui est égale à 8,02 g/ml.

ρ : la masse volumique de l'huile (g/ml).

t: le temps de chute en minutes.

k : constante du viscosimètre qui est égale à 35.

I.3.2.2. Analyses chimiques

I.3.2.2.1. Détermination de l'acidité libre

Suivant la méthode décrite dans l'Organisation Internationale de Standardisation **ISO 660 (2009)** relatif a la détermination de l'acidité des corps gras d'origine animale et végétale. Le principe de la détermination de l'acidité d'une huile est basé sur celui d'un dosage acido-basique.

Nous avons préparé 50ml de solvants organiques en mélangeant 25ml d'Ethanol (95%) et 25ml d'éther éthylique qu'on neutralise avec du KOH (0.1mol/l) en présence de 0.15ml de phénol phtaléine, jusqu'à apparition d'une couleur rose persistant.

Dans ce solvant nous avons introduit 5g d'huile et 0.15ml d'un indicateur coloré qui est le phénolphthaléine, nous avons titrés le mélange avec un volume de KOH jusqu'à apparition d'une couleur rose, ce qui correspond a l'équilibre acido-basique. Nous avons effectué trois essais sur chaque échantillon (Anonyme,2009).

L'acidité est exprimée en pourcentage en poids d'acide oléique, elle est calculée d'après cette formule :

$$A(\%) = \frac{282.5 * N * V * 100}{P * 1000}$$

Avec :

282.5 : masse molaire de l'acide oléique

N : normalité de la solution titrée KOH (0.1N)

V : volume ml de KOH titré

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

I.3.2.2.2. Détermination de l'indice de peroxyde

Nous avons mélangé 2g d'huile d'olive avec 10 ml de chloroforme, 15ml d'acide acétique et 1ml d'iodure de potassium. Nous avons agité le mélange pendant 1minute et nous l'avons laissé à l'obscurité pendant 5min. Après 5min, nous avons ajouté 15ml d'eau distillée bouillie puis refroidie à environ 20°C puis nous avons titré la solution avec le thiosulfate de sodium avec la présence de 3gouttes d'empois d'amidon, jusqu'à l'apparition et la persistance pendant 10sec de la couleur rose. Un essai témoin (sans matière grasse est réalisé) (Anonyme,2007).

L'indice de Peroxyde est exprimé en milliéquivalents d'O₂ par Kg de lipide, il est déterminé selon la formule suivante :

$$I_p = \frac{(V - V_0) * N}{P} * 100$$

Avec :

V₀ : volume (ml) de Na₂S₂O₃ (0.0N) nécessaire pour titrer l'essai a blanc

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

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

N : normalité de la solution de thiosulfate de sodium (0.01N)

I.3.2.2.3. Détermination du coefficient d'extinction spécifique dans l'ultra-violet

Nous avons introduit 0.1g (au mg près) de l'échantillon dans un tube à essai, puis nous avons complété avec 10ml de Cyclohexane et homogénéisé. L'absorbance des échantillons

d'huiles est mesurée à deux longueurs d'ondes 232 et 270 nm. Les coefficients d'extinction à 232 et 270nm sont exprimés par l'équation suivante (Anonyme,2007).

$$A = \frac{A\lambda}{C \cdot S}$$

Avec :

A : extinction spécifique à la longueur d'onde λ

$A\lambda$: densité optique a la longueur d'onde λ

C : concentration de la solution (g/100g)

S : épaisseur de la cuve (1cm)

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

I.3.2.2.4. Détermination de la teneur en pigments

Le principe de cette méthode consiste à mesurer l'absorbance à 670 nm pour les chlorophylles et à 470nm pour les caroténoïdes d'un échantillon d'huile en solution dans le cyclohexane. La détermination de la teneur en chlorophylle et en caroténoïde a été effectuée conformément à la méthode Minguez-Mosquera et *al* (1996). Nous avons dissous 5g d'huile dans 8.3ml de cyclohexane, et nous avons effectués une lecture sur le spectrophotomètre à 670nm et 470nm, les teneurs en caroténoïdes et chlorophylles sont exprimées en mg/kg.

Les absorbances sont données par les formules suivantes :

$$\text{Chlorophylles en mg/kg : } A(\%) = \frac{A(670) \cdot 10^6}{613 \cdot 100 \cdot d}$$

$$\text{Caroténoïdes en mg/kg : } A(\%) = \frac{A(470) \cdot 10^6}{2000 \cdot 100 \cdot d}$$

Avec :

A : absorbance a la longueur d'onde indiquée

d : épaisseur de la cuve (1cm)

I.3.2.2.5. Détermination de la teneur en composés phénoliques totaux

-Nous avons dissous, a 70 ou 80°C, 35g de Na_2CO_3 dans 100ml d'eau distillée. Après avoir laissé refroidir pendant une nuit, on provoque la cristallisation dans la solution saturée en ajoutant un cristal de Na_2CO_3 et nous avons filtrés sur la laine de verre).

Nous avons à la fin préparé la courbe d'étalonnage ainsi :

Nous avons dilués la solution standardisée d'acide gallique de manière à obtenir les concentrations (C) suivantes :

0.025 ; 0.05 ; 0.1 ; 0.2mg dans 1ml de la solution.

Nous avons dilué 0.5ml de chacune de ces solutions standardisées dans 10ml d'eau distillée, a cette solution nous avons rajoutés a ce mélange 0.5ml de réactif de Folin Denis, après trois minutes de repos, puis nous avons ajoute 1ml de la solution saturée de Na_2CO_3 , la couleur bleu apparait.

Nous avons la densité optique des solutions standardisées avec un spectrophotomètre visible à 750nm (Denis Ollivier et *al*, 2004).

➤ Extraction des composés phénoliques :

Nous avons pesés 2.5g d'huile+5ml d'Hexane +5ml de MeOH/eau (60/40) suivi d'une agitation pendant deux minutes, nous avons laissé reposer cinq minutes (séparation de deux phases), ensuite nous avons récupérés 0.5ml de la phase aqueuse et nous l'avons dilué dans 4.5ml de MeOH/eau(60/40), a ce mélange nous avons ajouté 0.5ml de Folin Ciocalteu, et 1ml de bicarbonate de sodium, puis nous avons complétés avec MeOH/eau (60/40) jusqu'à 25ml et nous l'avons laissé 1h a l'obscurité. (ISO 5509:2000)

Nous avons ensuite mesuré l'absorbance à 750nm et à 765nm à l'aide d'un spectrophotomètre.

I.3.2.2.6. Analyse des esters méthyliques des acides gras (CPG)

L'analyse des esters méthyliques des acides gras a été effectuée à (l'école nationale supérieure d'Agronomie d' El Harrach Alger). Par chromatographie en phase gazeuse (CPG). Les esters méthyliques sont préparés selon la norme international EC (2002) par la méthode de Trans-estérification à froid au moyen d'une solution méthanolique d'hydroxyde de potassium.

Dans une éprouvette à bouchon vissant de 5 ml, nous avons pesé environ 0,1 g de l'échantillon d'huile. Nous avons ajoutée 2 ml d'heptane ou Hexane et agiter. Ajouter 0,2 ml de la solution méthanolique D'hydroxyde de potassium (2N). Nous avons fermé à l'aide d'un bouchon muni d'un joint en PTFE, bien fermer et agiter énergiquement pendant 30 secondes. Nous l'avons laissé reposer jusqu'à ce que la partie supérieure de la solution devienne claire. Nous avons décantée 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 (Tableau 2).

Tableau 2: Conditions Chromatographiques pour esters méthyliques des huiles d'olive

Chromatographe	Chrompack CP 9002
Détecteur	FID (250°C)
Injecteur	SPLIT1 /100 (250°C)
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

Les conditions opératoires pour l'analyse des esters méthyliques :

Les acides gras sont identifiés en fonction de leur temps de rétention au niveau de la colonne par comparaison à des acides gras étalons. La détermination de la teneur de chaque acide gras identifié est faite par le calcul des aires des pics correspondant.

I.4. Analyses statistiques

Chaque test est réalisé en trois essais et les résultats représentent la moyenne des trois mesures. Une étude statistique a été réalisée pour la comparaison des résultats et la mise en évidence des différences significatives entre les échantillons, et ce, pour chaque paramètre en appliquant une analyse de la variance (ANOVA) à l'aide d'un logiciel IBM SPSS STATISTICS. (Le degré de signification des résultats est à la probabilité $p < 0.05$)

CHAPITRE II

RESULTATS ET DISCUSIONS

II. Résultats et discussion

II.1 Caractéristiques pomologique

II.1.1 Caractéristiques du fruit

a/ Longueur du fruit

La longueur des olives est l'un des paramètres morphologiques les plus importants dans l'identification variétale. Il nous renseigne, avec la largeur, sur la forme du fruit.

La longueur du fruit de la région de Betrouna varie entre 14.1 ± 2.86 mm et 18.6 ± 1.67 mm, contre une longueur variant entre 17.17 ± 1.69 mm et 18.8 ± 1.42 mm pour la région de Mekla (Figure 9). Les résultats obtenus dans l'analyse multi variétal ont montré un effet très hautement significatif (0.00) pour le facteur région sur la longueur du fruit. Nous constatons que la longueur des drupes sont légèrement plus élevées pour la région de Mekla, nous pouvons expliquer cette différence par la compétition des fruits a la maturation due aux charges des arbres qui est plus importante dans la région de Betrouna. Des résultats similaires ont été enregistrés par Boukhari (2013), qui a étudié l'effet de la zone géographique sur la pomologie des olives.

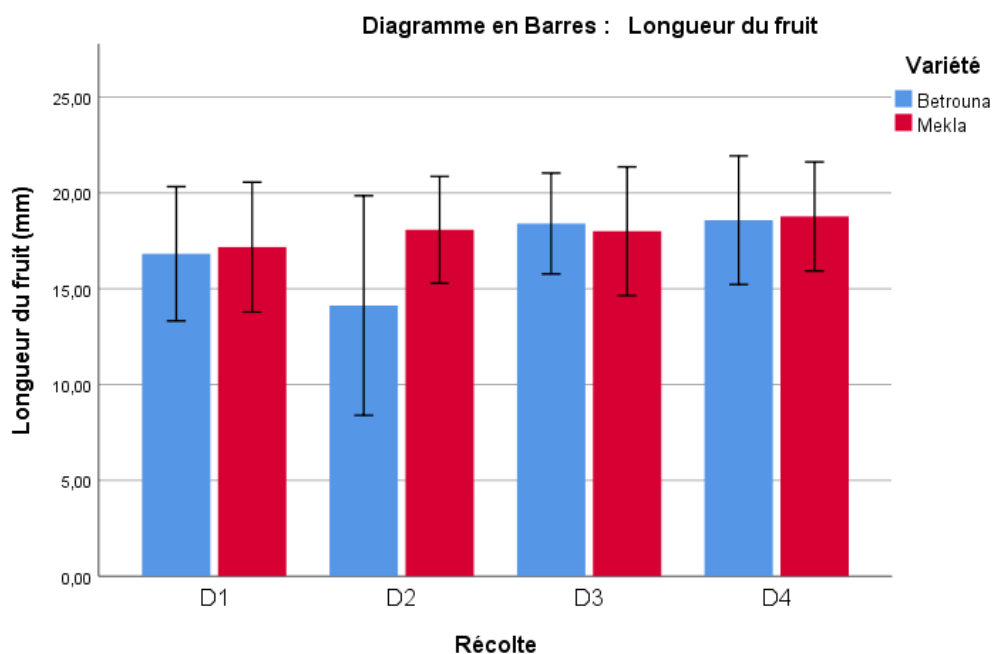


Figure 9 : Evolution de la longueur de l'olive de la variété Chemlal de deux régions de la Kabylie (Mekla et Betrouna) au cours des quatre dates de récolte

Les résultats obtenus pour la longueur des olives selon la date de récolte sont très variables nous remarquons une légère baisse de la longueur de la drupe entre la première et deuxième date de récolte de 16.8 ± 1.75 mm à 14.1 ± 2.86 mm, elle augmente jusqu'à 18.6 ± 1.67 mm pour la dernière date de récolte. Les résultats de l'analyse de la variance ont montré une différence très hautement significative (0.00). Nous pouvons expliquer cette différence par une période de chaleur et une absence de pluie au début de mois de décembre puis des précipitations et un rafraichissement du climat à la fin du mois.

b/ Largeur du fruit

La largeur est un paramètre important pour la classification morphologique du fruit d'olive.

L'analyse de la variance a montré des différences hautement significatifs (0.003). Cette différence est due à plusieurs facteurs agronomiques et techniques.

Les résultats concernant la largeur du fruit des deux régions sont proches avec une moyenne de 12.4 ± 2.40 mm pour la région de Betrouna et 14.4 ± 1.28 mm pour la région de Mekla (Figure 10).

Ces résultats sont conformes à ceux trouvés par Hannachi (2007)

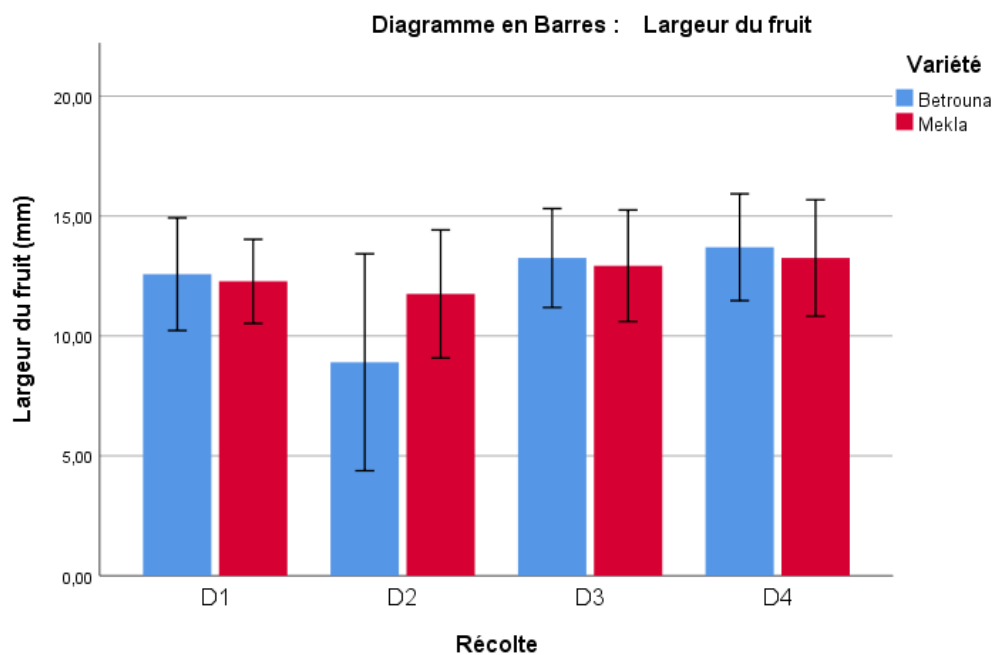


Figure 10 : Evolution de la largeur de l'olive de la variété Chemlal des régions de Mekla et Betrouna au cours des quatre dates de récolte

c/ Poids du fruit

Le poids moyen des fruits dans les deux régions sont très proches avec un poids moyen de l'ordre de 2.1 ± 0.49 g pour la région de Betrouna et de 2.13 ± 0.39 g pour la région de Mekla.

Les résultats de l'analyse de la variance pour le facteur région ont montrés une différence non significative (0.418). Ces résultats peuvent être dus à l'adaptation de la variété Chemlal dans les deux régions. Quant aux résultats pour le facteur date de récolte montrent une différence très hautement significative (0.00). Ces résultats sont dus à la charge importante des oliviers dans le verger de Betrouna par rapport à ceux de Mekla.

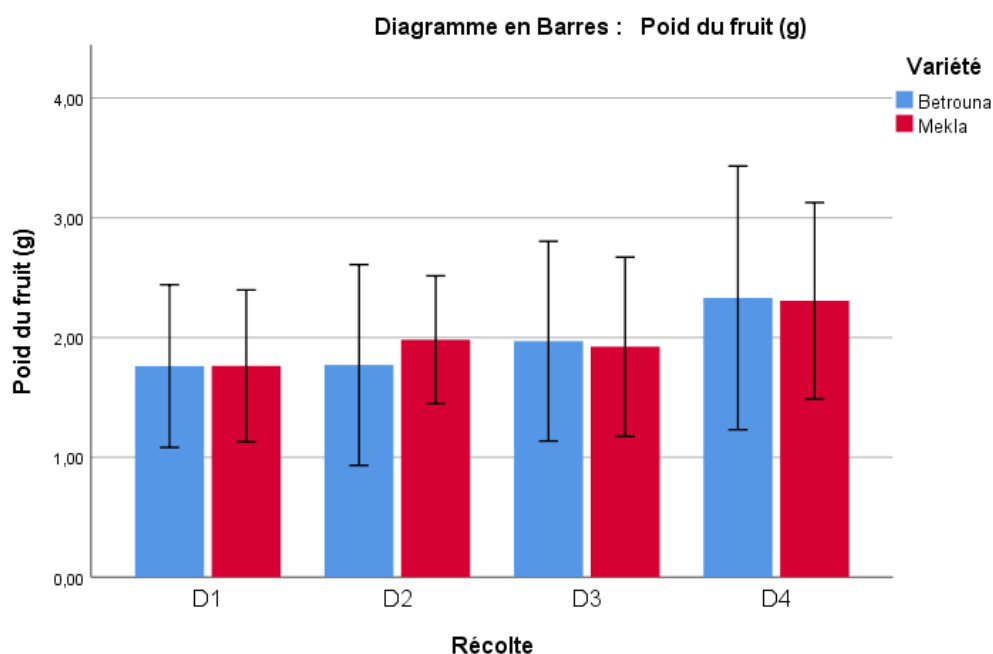


Figure 11 : Evolution du poids du l'olive de la variété Chemlal des deux régions de la Kabylie (Mekla et Betrouna) au cours des quatre dates de récolte

En se référant aux différentes classes variétales établies selon leur poids de fruit par Abaza *et al* (2002) nous pouvons classer la variété Chemlal comme étant une variété a poids moyen >2 g.

II.1. 2 Caractéristiques du noyau

a/ Poids du noyau

Le poids moyen des noyaux est assez semblable dans les deux régions avec ($0.46\pm 0.09g$ pour Betrouna et $0.48\pm 0.08g$ pour Mekla). Les résultats montrent une différence non significative entre les régions (0.065).

Les résultats de l'évolution du poids des noyaux selon la date de récolte, ont montrés une hausse du poids pour les deux régions progressivement, la différence est très hautement significative (0.00) selon l'analyse de la variance.

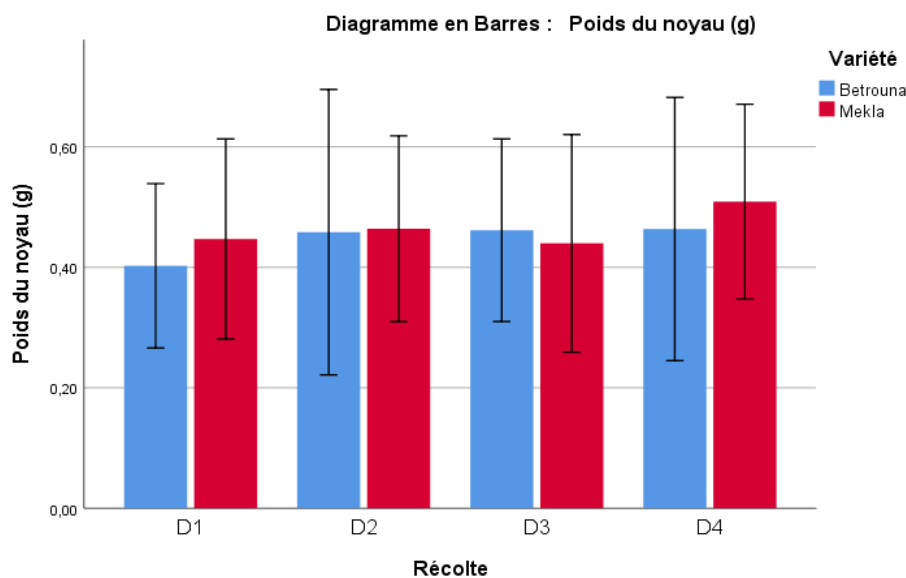


Figure 12 : Evolution du poids du noyau de l'olive de la variété chemlal dans les régions de Mekla et Betrouna au cours de la maturation

Nos résultats sont proches de ceux de Benderradji *et al* (2016) qui ont trouvé un poids du noyaux qui varie de 0.50 g-0.57 g-0.66 g respectivement dans les trois sites (El Hamel, Ouled Bedera, Ouled sidi brahim).

Cette variabilité de poids a été affectée par les irrigations Hadiddou *et al* (2013).

Le poids du noyau est considéré comme une caractéristique variétale, Grati Kamoun (2007).

b/ La forme du fruit, du noyau et le poids

La forme du fruit est déterminée par le rapport longueur des drupes sur la largeur.

Tableau 3 : Classification de l’olive selon la date de récolte et dans deux régions de la Kabylie.

date de récolte	région	forme du fruit	poids du fruit	forme du noyau
25/11/2018	BETROUNA	ovoïde	réduit	Allongé
	MEKLA	allongé	réduit	Allongé
05/12/2018	BETROUNA	allongé	réduit	Allongé
	MEKLA	allongé	réduit	Allongé
15/12/2018	BETROUNA	ovoïde	réduit	Allongé
	MEKLA	ovoïde	réduit	Allongé
25/12/2018	BETROUNA	ovoïde	moyen	Allongé
	MEKLA	ovoïde	moyen	Allongé

C/ Rapport pulpe/noyau

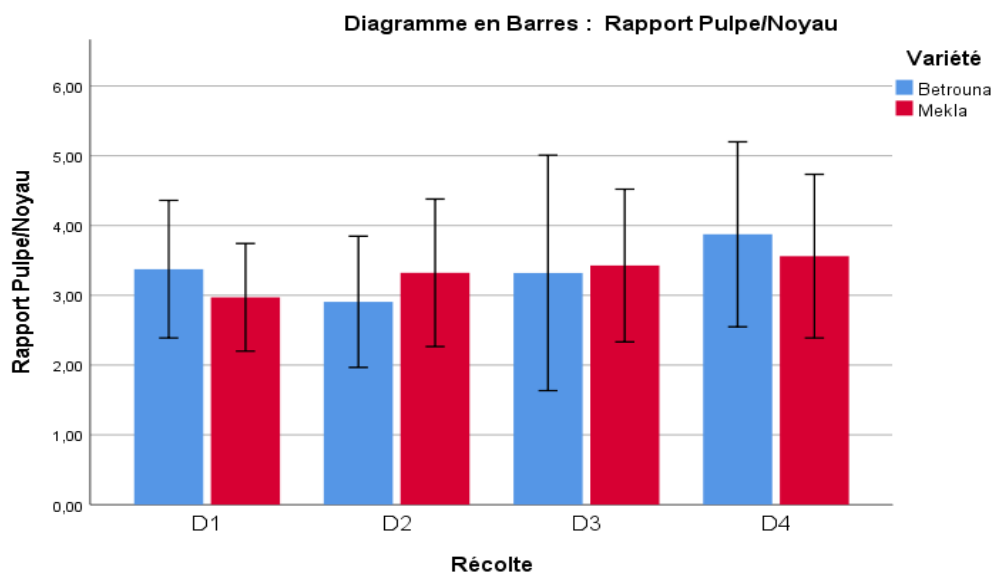


Figure 33 : Evolution du rapport pulpe /noyau de l’olive de la variété Chemlal de la région de Mekla et Betrouna au cours des quatre dates de récolte

Le rapport pulpe/noyau pour la région de Betrouna est légèrement plus élevé (4.54) que celui de la région de Mekla (4.32), les analyses de la variance pour le facteur région révèle une différence non significative (0.452). Cette différence est peut être due au mode de conduite du verger de Betrouna qui est conduit en irrigué, contrairement a celui de Mekla qui est conduit en régime pluvial.

La part de pulpe que renferment les olives est un caractère variétal qui traduit les aptitudes des olives à la trituration ou à la conserve Hadiddou *et al* (2013).

II.2 Teneur en eau des fruits

Nous remarquons une baisse de l'humidité dans la région de Betrouna avec un taux de 61.33% pour la première récolte et 53.2% pour la dernière récolte, contre une très légère baisse pour la région de Mekla, et un taux d'humidité de 59.17% pour la première date de récolte qui diminue jusqu'à 58.78% à la dernière récolte (figure 14). Cette différence en humidité peut être due à l'effet de maturation qui réduit l'humidité des fruits de manière significative le long de la date de récolte (Cimato, 1990). En général, un taux d'humidité des olives de 50 % à 55 % favorise le bon déroulement des réactions biochimiques, ce qui traduit un bon apport hydrique pendant le cycle de maturation (Sanchez-Casas *et al.*, 1999).

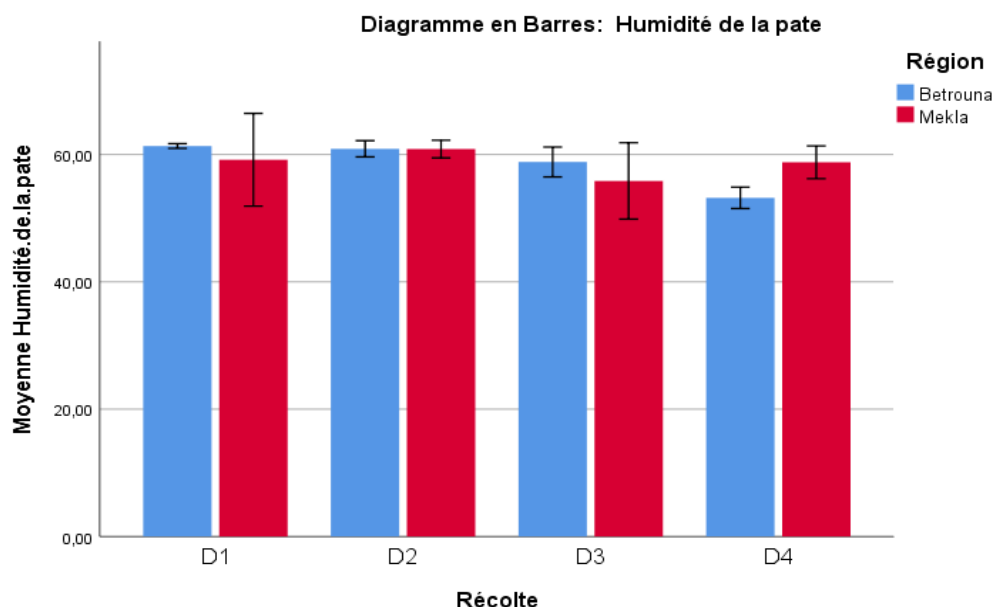


Figure 14 : variation du taux d'humidité de la pate d'olive de la variété Chemlal des régions de Mekla et Betrouna au cours des quatre dates de récolte

Généralement, le taux d'humidité diminue au fur et à mesure de l'avancement du stade de maturité (Mahhou et *al.*, 2014).

II.3 Indice de maturité Les valeurs de l'indice de maturité de la région de Mekla sont légèrement plus élevées que celles enregistrés sur Betrouna avec une moyenne de 2.63 pour Betrouna et 3.23 pour Mekla. Cette différence peut être expliquée par la variation des charges des arbres entre les vergers, car il se produit une compétition entre les fruits dont résultent les faibles valeurs de l'indice de maturité au moment de la récolte Cimato (1990). Ces dernières augmentent proportionnellement avec l'avancement du temps, nous avons remarqué une augmentation importante entre la première et dernière date de récolte pour les deux régions. Nos résultats sont semblables à ceux trouvés par Bengana (2016) qui a suivi la maturité de la variété Chemlal au cours de sa maturation. Cette augmentation s'explique par la dégradation des chlorophylles et l'accumulation des anthocyanes présents dans l'olive au cours du temps, Roca et Minguéz-Mosquera (2001).

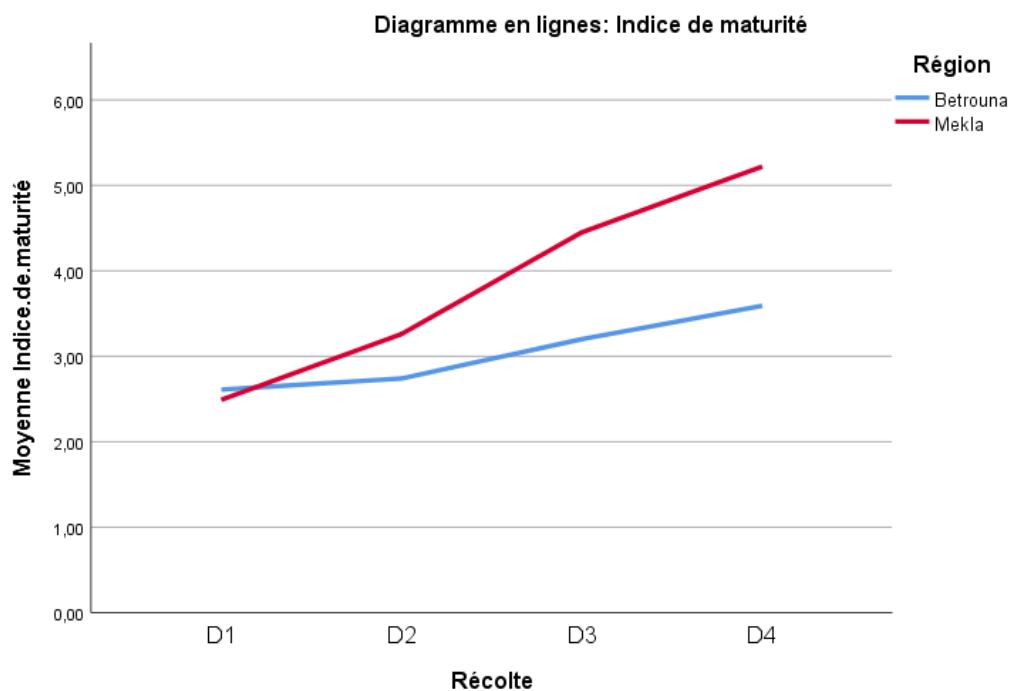


Figure 15 : Evolution du degrés de maturité des olives de la variété Chemlal des régions de Mekla et Betrouna au cours des quatre dates de récolte

Le processus de maturation peut être apprécié visuellement sur les variétés d'olivier au fur et à mesure de leur changement de couleur. Le péricarpe passe normalement du vert foncé au violacé puis au noir. La couleur et la texture du mésocarpe changent également durant ces étapes, tout comme la couleur et les caractéristiques sensorielles de l'huile. Du point de vue agronomique, le choix de la date de récolte des olives revêt une grande importance économique puisqu'il détermine le rendement et la qualité de l'huile produite, Lopez-Villalta (1996). L'indice de maturité est spécifique pour chaque variété, augmente avec le temps et il est considéré comme un bon indicateur pour la détermination de la période optimale de récolte, Boukachabine *et al* (2011).

II.4 Teneur en eau et en matières volatiles de l'huile d'olive

Les valeurs de la teneur en eau enregistrées démontrent une importante augmentation au niveau de la troisième récolte pour les deux variétés (Figure 16). L'analyse de la variance pour ce facteur révèle une différence très hautement significative ($p=0.000$). Cette différence peut être liée à l'humidité des olives qui elle-même est tributaire des changements des conditions environnementales dominantes, dont la pluviosité, Alvez *et al.*, (1995).

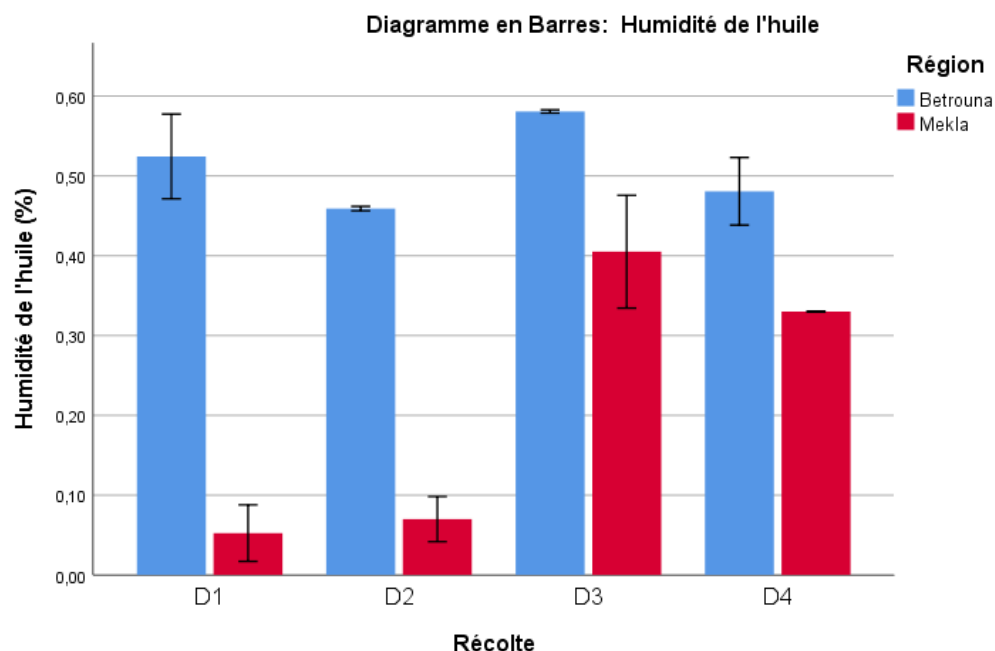


Figure 16 : Évolution de la teneur en eau et en matière volatile de l'huile issue d'olives de la variété Chemlal des régions de Mekla et Betrouna au cours de la maturation

L'eau constitue un facteur limitant de la conservation de l'huile d'olive. C'est pour cette raison qu'il est préférable qu'elle soit à un seuil minimum ou complètement absente dans l'huile, car sa présence est susceptible d'avoir une incidence sur sa qualité, Karleskind (1992).

II.5 Détermination de la densité

La densité est considérée comme un critère physique qui permet de contrôler la pureté d'une huile (Figure 17).

Les résultats de l'analyse de la densité pour les régions de Betrouna et Mekla sont de 0.875 et 0.885 respectivement, des valeurs très proches et ces valeurs sont inférieures à la limite fixée par le règlement et qui est de 0,916.

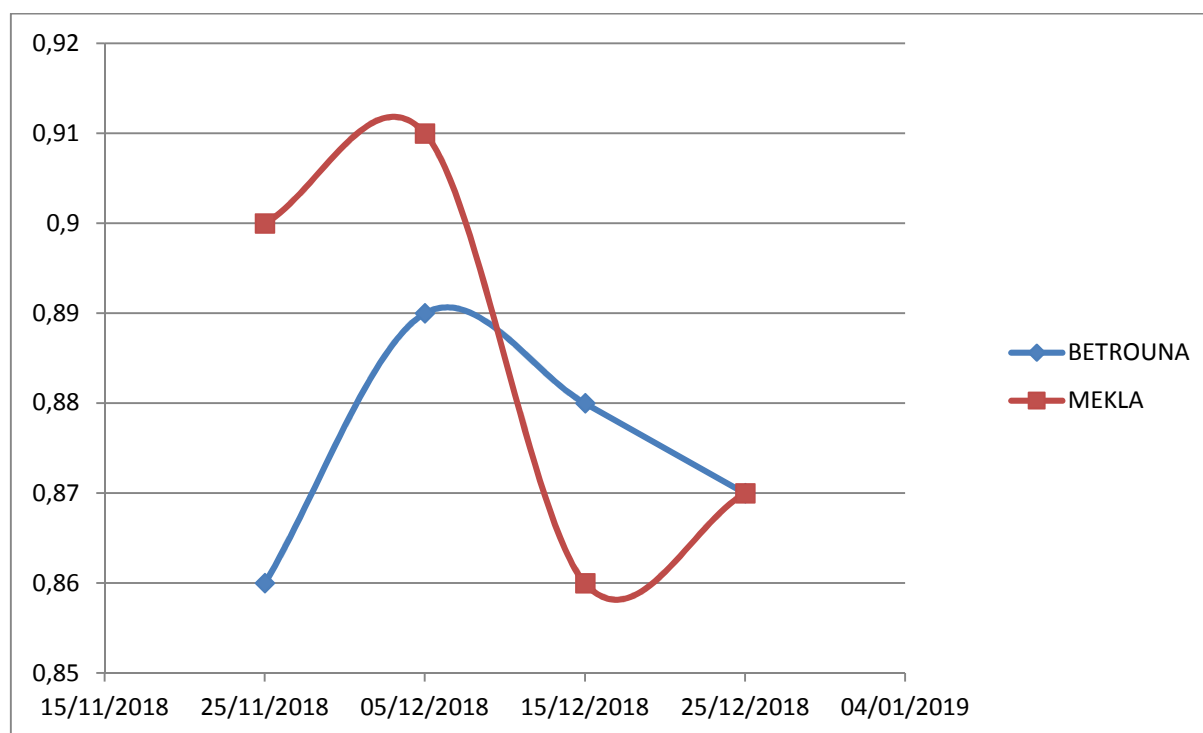


Figure 17 : variation de la densité de l'huile d'olive de la variété Chemlal des régions de Mekla et Betrouna au cours de la maturation

Selon (Sekour 2012) la densité de l'huile est fonction de l'insaturation et l'oxydation, plus elle augmente plus l'huile est oxydée

II.6 Détermination de la viscosité

La viscosité est le coefficient de frottement moléculaire interne. C'est une propriété caractéristique fondamentale et l'un des plus importants paramètres qui traduisent la qualité et la stabilité.

Pour la région de Betrouna la moyenne de viscosité enregistré est de 72.84 ± 2.10 , elle est légèrement inférieur à celle enregistrée pour la région de Mekla qui est 77.75 ± 0.69 . (Figure18)

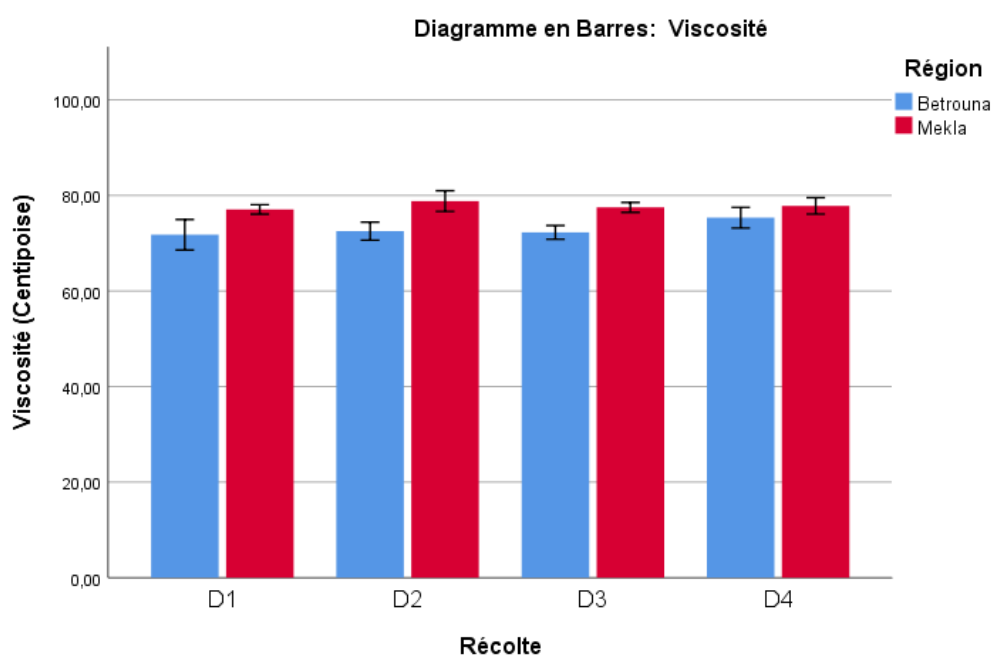


Figure 18 : variation de la Viscosité de l'huile d'olive de la variété Chemlal des deux régions de Kabylie (Mekla et Betrouna) au cours de la maturation

La différence est très hautement significative ($p=0.000$). Cette différence peut être liée à la composition chimique de l'huile (Karleskind,1992)

D'après Bonnet *et al*, 2011, la viscosité des huiles d'olive dépend de leur composition en acides gras, vu que ces derniers sont légèrement affectés par l'origine de la variété et le degré de maturité, d'après le même auteur la viscosité croît avec le degré de saturation des acides gras.

II.7 Détermination de l'acidité libre

L'acidité n'est pas seulement un facteur de qualité important, mais aussi considéré comme critère de classification de l'huile d'olive. Elle permet de contrôler le niveau de dégradation hydrolytique, enzymatique ou chimique des chaînes d'acides gras des triglycérides (Tanouti et *al* 2011).

Les acides gras libres résultent de l'action des lipases sur les triglycérides, ou de tout autre activité hydrolytique de ces triglycérides pouvant se produire avant, pendant ou après trituration des olives CHIMI (2001).

La moyenne des résultats obtenues pour la région de Betrouna et Mekla sont respectivement de 0.21 ± 0.05 % et de 0.23 ± 0.07 % , elles sont inférieurs à la limite (0.8 %) établie par le COI (2003) pour les huiles de la catégorie extra vierge. la variance entre la teneur en acidité libre des deux régions est hautement significative ($p=0.001$) .les faibles valeurs de l'acidité des échantillons de la région de Betrouna par rapport a ceux de Mekla peut être expliqué par la maturation plus avancé des olives de la région de Mekla (Figure 19).

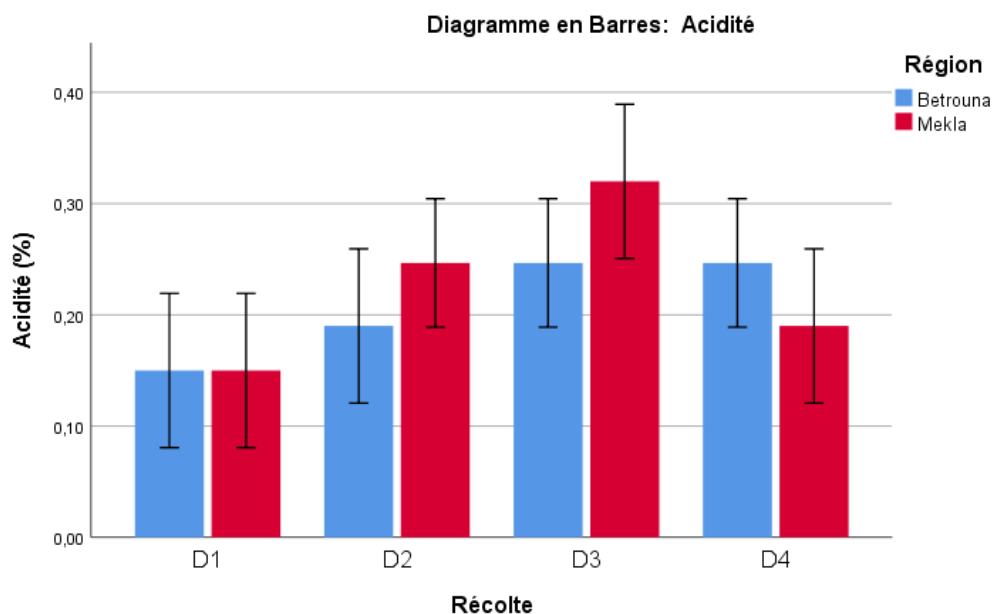


Figure 19 : Variation de l'acidité libre de l'huile d'olive de la variété Chemlal des régions de Mekla et Betrouna au cours de la maturité

Les résultats obtenus sont en accord avec ceux enregistrés par Douzane & Bellal, 2004. En effet ces derniers rapportent une acidité variant de 0,22 % à 0,57 % pour la variété Chemlal, pour les campagnes de 1996 à 2000. La faible acidité traduit une faible hydrolyse durant l'extraction et le stockage de l'huile, conséquence d'une récolte à la main et une extraction immédiate sans procéder au stockage des olives. D'après Ajana et al (1999), dans de telles conditions, l'acidité ne doit pas dépasser 0,5 %, ce qui est le cas de nos huiles.

La figure ci-dessus (Figure 19) montre une augmentation non significative ($p=0.014$) de l'acidité de nos échantillons au cours de la maturation, mais elle reste inférieure à la limite établie par le COI (2011). Ces résultats corroborent avec ceux trouvés par Salvador *et al* (2001) qui ont signalé que l'augmentation de l'acidité au cours de la maturation est due à l'hydrolyse des triglycérides provoquée par l'action des enzymes libérés.

II.8 Détermination de l'indice de peroxyde

L'indice de peroxyde détermine la quantité d'hydroperoxydes présents dans l'huile d'olive, ce qui permet de mesurer l'auto oxydation des lipides (Haddada et al., 2008). A ce sujet, la norme commerciale du COI (2015) fixe la valeur de cet indice à 20 méq O₂ / Kg d'huile.

L'analyse de l'évolution de la teneur en peroxyde au cours de la maturation montre une augmentation continue et non significative ($p=0.013$) pour la région de Mekla, pour atteindre une valeur maximale de 15méq O₂/kg les valeurs sont largement maintenues au-dessous de la limite fixée par la norme du COI (2015). D'après Salvador *et al.*, (2001) l'évolution de ce paramètre de qualité dans l'huile d'olive est en corrélation avec l'activité de la lipoxigénase dans l'olive qui augmente au cours de la maturation des drupes.

Les basses valeurs de l'indice de peroxyde comprises entre 12 méq et 14.33 méq pour Betrouna ; et entre 13.5méq à 15méq pour la région de Mekla, montrent que les huiles ont été extraites rapidement après la récolte des olives et qu'elles ont été stockées dans des bonnes conditions.

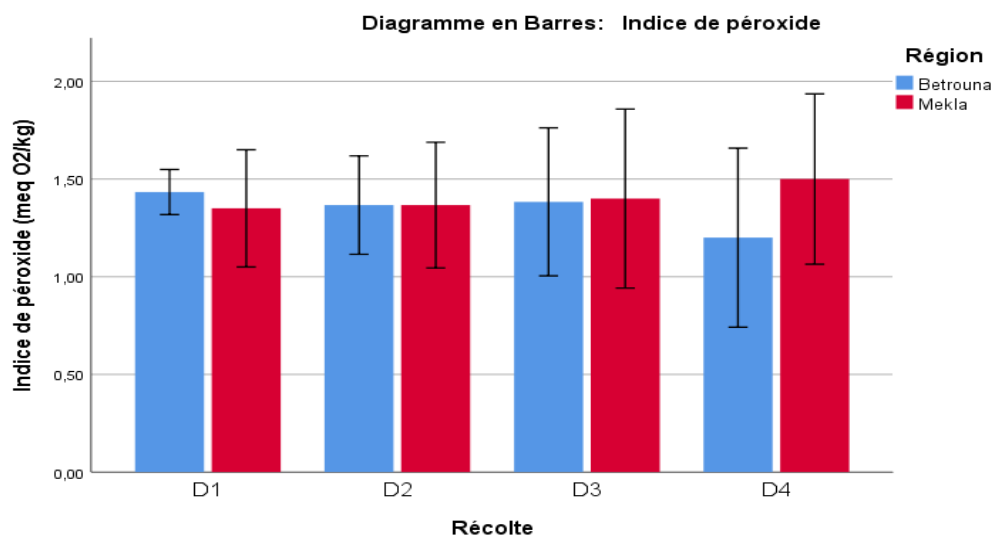


Figure 20 : Variation de l'indice de peroxyde de l'huile d'olive de la variété Chemlal des régions de Mekla et Betrouna selon la maturation

Les indices de peroxyde enregistrés pour les quatre échantillons d'huiles pour les deux régions sont inférieurs à ceux enregistrés pour les huiles des variétés turques (entre 7,37 et 16,08 meq d'O₂/Kg) analysées par Ocakoglu et al., (2009). Néanmoins l'indice de peroxyde des échantillons de la région de Mekla sont légèrement supérieurs que ceux de la région de Betrouna on peut expliquer cette augmentation hautement significative ($p=0.002$) par l'inadaptation de l'arbre aux conditions culturales et son état sanitaire. Agar *et al*, (1998)

La détermination de la teneur en peroxydes dans les huiles permet d'évaluer le niveau d'oxydation primaire produite au cours du stockage et/ou l'élaboration de l'huile. La formation des peroxydes est due à la présence de l'oxygène dissout dans l'huile et certains facteurs favorisant (UV, eau, enzymes...etc.). En particulier, deux types d'oxydation peuvent être distingués : l'auto-oxydation et la photo-oxydation. Dans les deux cas, un radical libre se forme à partir d'un acide gras insaturé qui réagit avec une molécule d'oxygène provoquant la formation d'un radical peroxydique, ceci réagit avec une autre molécule d'acide gras et forme par la suite un hydro peroxyde (auto-oxydation). Dans le cas de la photo-oxydation, les radiations lumineuses (UV) excitent une molécule du pigment (par exemple la chlorophylle) qui initie le processus de l'oxydation en présence d'oxygène, le phénomène d'oxydation des acides gras conduit à l'apparition d'une saveur caractéristique « rance » et aboutit aussi à des modifications organoleptique, chimique et nutritionnelles. OSAWA *et al* (2007)

II.9 Détermination du coefficient d'extinction spécifique dans l'ultra-violet

L'extinction spécifique des huiles dans l'ultraviolet constitue un paramètre important de qualité des huiles. En effet, à 232 nm, elle permet d'évaluer la présence des produits primaires d'oxydation des acides gras (hydroperoxydes linoléiques, acides gras oxydés) tandis qu'à 270 nm les produits secondaires d'oxydation des acides gras sont détectés (alcools, cétones,...) (Tanouti et *al.*, 2011).

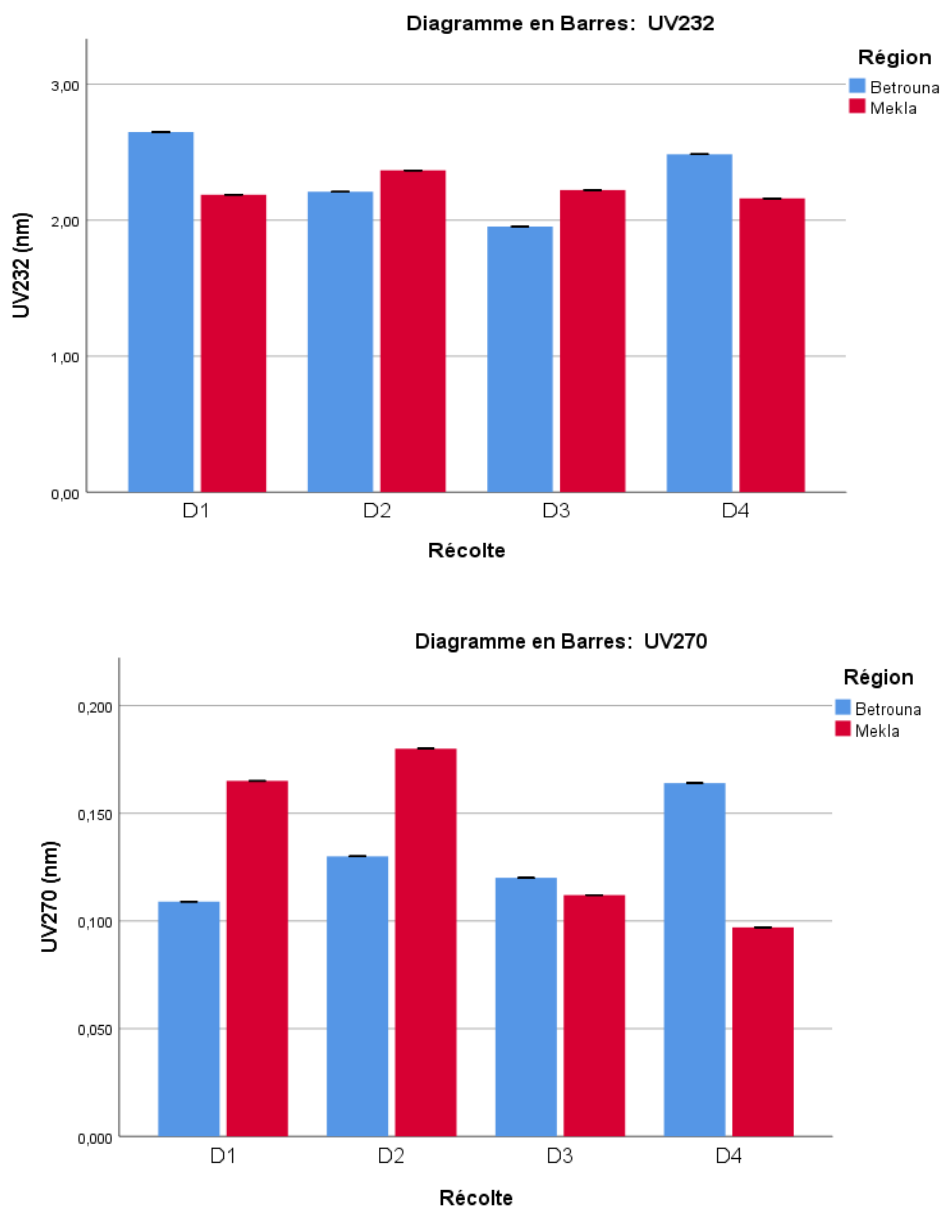


Figure 21 : Evolution du taux d'extinction spécifique dans l'ultra-violet a 232 et 270nm des échantillons d'huile d'olive de la variété Chemlal des régions de Mekla et Betrouna au cours de la maturation

A 232 nm, les coefficients d'extinction spécifiques enregistrés sont 2.32 ± 0.28 et 2.23 ± 0.084 pour l'huile des régions de Betrouna et Mekla respectivement, qui sont inférieurs à ceux enregistrés par Douzane & Bellal (2004), à savoir 2,8 pour Chemlal et 2,4 pour Azerradj. Les résultats obtenus montrent que les échantillons d'huile présentent des absorbances à 232 nm inférieures à la limite établie par le COI 2003 pour une huile d'olive extra vierge ($K_{232} \leq 2,5$).

A 270 nm, les coefficients d'extinction spécifiques enregistrés sont $0,13 \pm 0,02$ et $0,14 \pm 0,02$ pour l'huile des régions de Betrouna et Mekla respectivement. Les valeurs de l'extinction spécifique sont semblables à celles enregistrées par Douzane & Bellal, (2004). Les résultats obtenus montrent que l'extinction spécifique de l'huile de la variété Chemlal respecte la norme fixée par le COI 2003 ($K_{270} \leq 0,22$) pour l'huile d'olive extra vierge.

II.10 Détermination de la teneur en pigments

La teneur en pigments des huiles est un paramètre important pour sa qualité vu leur corrélation avec la couleur qui est le premier attribut percevable par les consommateurs (Allalout et al., 2009).

Le suivi de l'évolution des teneurs en chlorophylles et caroténoïdes ont montrés une diminution non significative ($p = 0.012$) des valeurs dans les deux paramètres au cours de la maturation, en effet les teneurs en chlorophylles des fruits diminuent au fur et à mesure de leur maturation suite à la réduction de l'activité photosynthétique qui diminue progressivement, Criado *et al* (2007., Baccouri *et al* (2008). Quant à la teneur en caroténoïdes elle affiche aussi une diminution continue, ces résultats concordent avec ceux rapportés par de nombreux auteurs, qui signalent une baisse de la teneur en caroténoïdes au cours de la maturation des olives, Roca et Minguez-Mosquera, (2001), Baccouri *et al* (2008).

L'absorbance maximale à la longueur d'onde de 670 nm est due exclusivement à la présence de chlorophylles, majoritairement la phéophytine a. Cependant, les caroténoïdes (lutéine) présente un maximum d'absorbance à 470 nm (Minguez-Mosquera et al., 1991).

La teneur en chlorophylles des huiles de la variété des régions de Betrouna et Mekla sont respectivement de : 4.48 ± 1.46 mg/kg et 2.14 ± 1.32 mg/kg

Les valeurs en caroténoïdes trouvés dans les deux régions sont en moyenne de : 2.14 ± 0.51 mg/kg pour Betrouna et de 1.42 ± 0.81 mg/kg pour Mekla.

Ces résultats sont comparables à ceux rapportés par Allalout et al., 2009. Ce dernier a montré que la teneur en chlorophylles varie de 1,9 à 6,9 mg/Kg et celle des caroténoïdes, de 1 à 2,9 mg/Kg pour des variétés espagnoles et grecques cultivées en Tunisie.

Cependant, ces résultats sont supérieurs à ceux enregistrés par Zegane et al., 2015 pour des huiles d'olive de variétés algériennes qui varient entre 0,84 et 2,89 mg/Kg pour les chlorophylles et 0,67 et 1,70 mg/Kg pour les caroténoïdes. Cette différence hautement significative ($p=0.001$) d'après le test Anova, en pigments entre les deux régions est liée au degré de maturité des olives (Tanouti et al., 2011). Elle dépend également de la variété, du sol et des conditions climatiques (Psomiadou & Tsimidou, 2001)

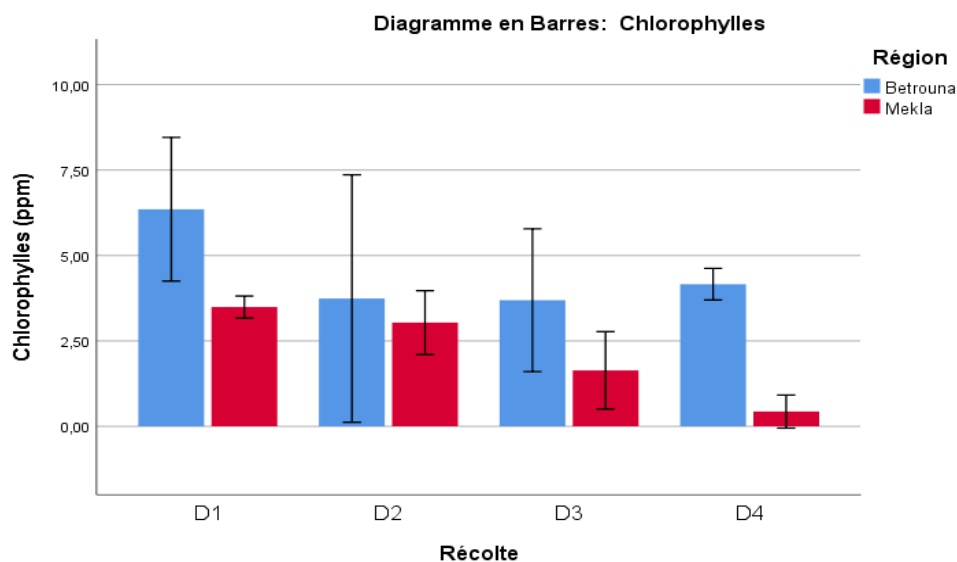


Figure 22 : Variation de la Teneur en pigments chlorophylliens de l'huile d'olive de la variété Chemlal des régions de Mekla et Betrouna au cours de la maturation

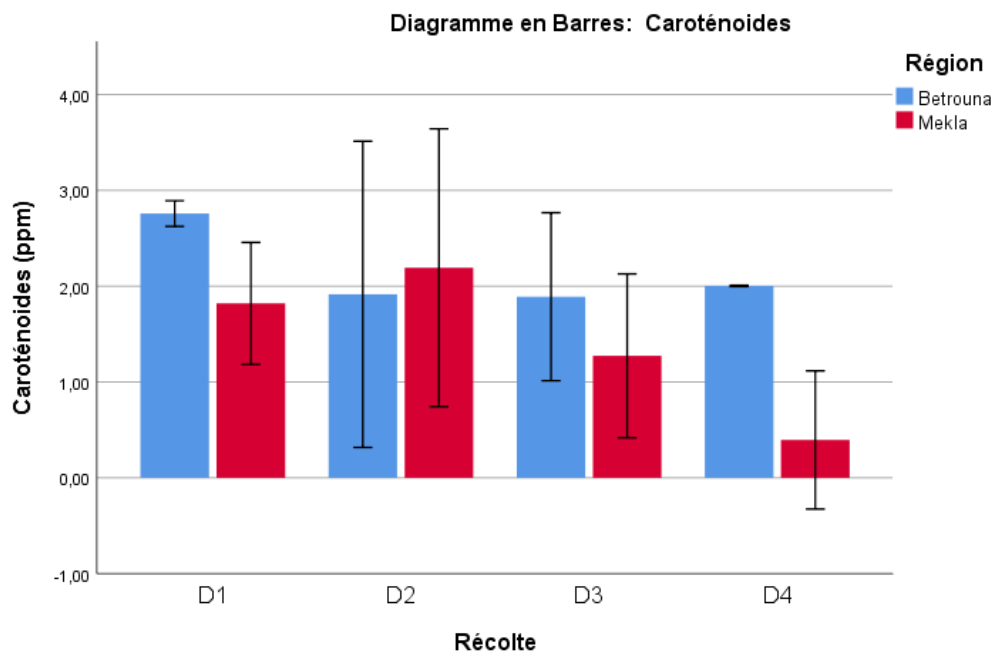


Figure 23 : Variation de la teneur en pigments caroténoïdes de l'huile d'olive de la variété Chemlal des régions de la Kabylie (Mekla Betrouna) au cours de la maturation

Chlorophylles

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 Baccouri *et al*, (2008). Une faible teneur en chlorophylles permet de réduire les risque d'oxydation des huiles, Minguez ,Mosquera *et al*, (1991).

La concentration en chlorophylles peut dépasser 80 mg/Kg pour les huiles obtenues à partir d'olives en stade précoce de maturité pour chuter à des valeurs d'environ 2 mg/Kg lorsque le fruit est bien mûr (Salvador et al, 2001).

Caroténoïdes

Les caroténoïdes sont des pigments naturels mais a structure d'hydrocarbure, parmi eux on trouve le β -carotène (provitamine A) à des concentrations variables (0.3 à 3.7 mg/kg).

II.11 Détermination de la teneur en composés phénoliques totaux

Les olives contiennent une quantité appréciable de composés phénoliques qui passent dans l'huile lors de son extraction. La teneur en composés phénoliques de l'huile d'olive est un facteur important dans l'évaluation de sa qualité vu que ces derniers augmentent la résistance à l'oxydation (Servili & Montedoro, 2002).

La valeur moyenne enregistrée pour la teneur en polyphénols pour la région de Betrouna est de 69.23 ± 11.43 ppm et est de 56.83 ± 22.97 ppm pour celle de Mekla. Les teneurs en polyphénols totaux enregistrées pour nos variétés d'huiles sont inférieures à celles des 18 variétés italiennes étudiées par Tura et al (2007), pour lesquelles les teneurs oscillent entre 115 et 377 mg /Kg, mais proches à celles enregistrées par Dhifi et al. (2006) sur des variétés tunisiennes, caractérisées par des teneurs en polyphénols variant entre 18,2 à 162,8 mg /Kg

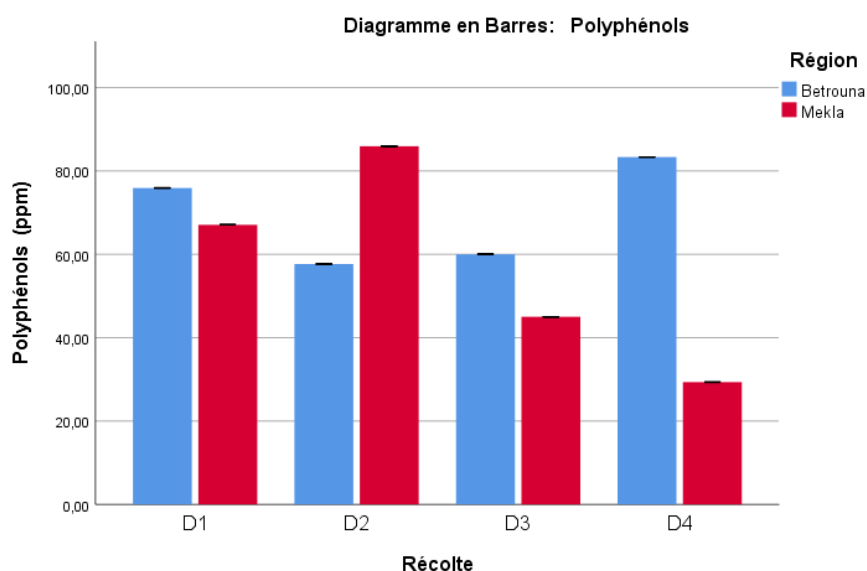


Figure 24 : Variation de la teneur en composés phénoliques totaux de l'huile d'olive de la variété Chemlal des deux régions de Mekla et Betrouna au cours de la maturation

Plusieurs facteurs peuvent influencer la teneur en composés phénoliques tels que la maturation d'olive, la variation saisonnière, le facteur environnemental, la diversité intra variétale de l'olivier et la méthode d'extraction. Cependant, les huiles étudiées sont moyennement situées dans la fourchette des teneurs en polyphénols des huiles d'olive vierges (50 à 1000 mg/Kg) établie par Montedoro et *al.*, 1992.

II.12 Analyse des esters méthyliques des acides gras (CPG)

La composition en acides gras totaux est un paramètre de qualité et d'authenticité des huiles. Les moyennes en pourcentage des acides gras totaux des échantillons d'huile étudiés sont regroupées dans le tableau.

Tableau 4 : composition en acide gras de l'huile de la variété Chemlal sur les deux régions au cours de la maturation

		BETROUNA				MEKLA			
Acide gras	Dénomination	B1	B2	B3	B4	M1	M2	M3	M4
C16:0	Acide palmitique	16,65%	16.41 %	16,52%	16.16 %	16.06 %	16.95 %	15.77 %	15.83 %
C16:1 ω 7	Acide palmitoléique	2,03%	1,75%	1.93 %	1.66 %	2.65 %	2.88 %	2,74%	2.56 %
C17:0	Acide margarique	-	-	0.08 %	0.07 %	0.13 %	0.10 %	0.10 %	tr
C18:0	Acide stéarique	1.95 %	1.99 %	1.99 %	1.99 %	1.68 %	1.67 %	1.68 %	1.65 %
C18:1 ω 9	Acide oléique	69.67 %	67.53 %	67.67 %	68.91 %	68.59 %	65.80 %	65.70 %	65.89 %
C18:2 ω 6	Acide linoléique	8.23 %	10.81 %	10.11 %	9.69 %	9.42 %	11.23 %	12.61 %	12.97 %
C18:3 ω 3	Acide linoléinique	0,70%	0,63%	0.71 %	0.58 %	0.58 %	0.56 %	0.57 %	0.46 %
C20 :0	Acide arachidique	0.37 %	0.36 %	0.40 %	0.38 %	0.34 %	0,32%	0.32 %	0.30 %
C20:1 ω 9	Acide gondoïque	0.37 %	0.37 %	0.40 %	0.38 %	0.40 %	0.34 %	0.35 %	0,28%
C22:0	Acide béhénique	tr	0.12 %	0.14 %	0.13 %	0.12 %	0.11 %	0.10 %	tr
Acide gras saturés		18,97%	18,88	19,13	18,73	18,33	19,15	17,97	17,78
Acides gras monoinsaturés		72,07	69,65	70	69,29	71,64	69,02	68,79	68,73
Acides gras polyinsaturés		8,93	11,44	10,82	10,27	10	11,79	13,18	13,43

D'après les résultats, les huiles des deux variétés étudiées présentent des teneurs en acides gras répondant aux normes établies par le COI 2003 pour les huiles d'olive extra vierges. L'acide oléique est l'acide gras dominant des deux échantillons d'huile, avec un pourcentage de 68.46 % pour la région de Betrouna contre 66.49 % pour la région de Mekla (Tableau 4). Ces valeurs sont classées dans la gamme des huiles d'olive extra vierges (55 % à 83 %).

Le pourcentage de l'acide linoléique paraît plus important comparativement à l'acide linoléique chez les deux variétés. Néanmoins, le pourcentage en acide linoléique de la région de Mekla (11.55 %) est plus élevé que celui de la région de Betrouna (9.71 %)

La structure triglycéride de l'huile d'olive varie selon le pourcentage des différents types d'acides gras dans chaque cultivar. L'acide gras principal est l'acide oléique, il est suivi en degré d'importance par l'acide linoléique puis par l'acide palmitique. Ces acides gras constituent un paramètre important dans la détermination de la qualité et de l'authenticité de l'huile d'olive (Mahhou et al, 2014).

D'après Cimato, 1990, la récolte tardive favorise l'augmentation du taux des acides gras insaturés, notamment l'acide linoléique. Le rapport acide oléique/acide linoléique le plus élevé est celui de la région de Betrouna (7.04 % contre 5.75 % pour la région de Mekla), ce qui peut être expliqué par la maturation des olives de la région de Mekla.

D'après Gutiérrez et al 1999, il existe une relation inversement proportionnelle entre l'acide oléique et l'acide linoléique, ceci peut être expliqué par la présence de l'enzyme oléate désaturase qui transforme l'acide oléique en acide linoléique au cours de la maturation. Concernant les acides gras saturés, l'acide palmitique est le plus représenté avec des taux de 16.43% pour Betrouna et de 16.15 % pour Mekla.

L'oléiculture constitue une source de revenus pour la population rurale en Algérie, ainsi il est important de maîtriser les paramètres responsables de la qualité de l'huile d'olive produite, c'est pour cela que nous avons réalisé ce travail qui s'intéresse à l'influence de la région et de la date de récolte sur les caractéristiques pomologiques et physico-chimiques de l'olive et de son huile de la variété Chemlal sur les deux régions de la Kabylie qui sont Mekla et Betrouna.

L'objectif de notre travail est de voir réellement, l'effet de la date de récolte sur les caractéristiques physico-chimiques de l'huile d'olive dans deux régions de la Kabylie

Les résultats obtenus ont montrés que :

L'indice de maturité varie significativement en fonction de la région, cela est dû à la variation des charges des arbres, ce dernier augmente au fur et à mesure de l'avancement de la date de récolte.

Le poids du fruit et du noyau est légèrement plus important pour les olives de la région de Mekla par rapport à ceux de la région de Betrouna, nous pouvons expliquer ceci par la charge importante des oliviers de la région de Betrouna.

La comparaison des taux d'humidité de la pâte et de l'huile d'olive révèle l'effet de la région sur les teneurs en eau, en effet la teneur en eau des fruits et de l'huile sont largement supérieurs pour les olives provenant du verger irrigué (Betrouna) par rapport à ceux provenant du verger conduit en régime pluvial (Mekla).

Tous les échantillons d'huile d'olive de la variété Chemlal obtenues sont conformes aux normes du conseil oléicoles international pour l'huile d'olive extra vierge.

L'indice d'acidité augmente au cours de la maturation, cela est dû à l'hydrolyse des triglycérides provoquée par l'action des enzymes libérés.

Les teneurs en pigments varient significativement entre les deux régions étudiés, et selon la date de récolte, cela est lié au degré de maturité des olives.

Nous pouvons conclure de cette étude que les caractéristiques morphologiques des olives et les paramètres physico chimiques des huiles étudiés présentent une grande hétérogénéité, ceci peut être du non seulement aux facteurs géographiques mais aussi aux facteurs physiologiques, agronomiques et génétiques.

Il serait intéressant de compléter ce travail par une autre étude de l'effet de la date de récolte dans des régions de climat différent.

Abaza L., Msallem M., Daoud D. et Zarrouk M. 2002. Caractérisation des huiles de sept variétés d'olivier tunisiennes. John Libbey Eurotext, OCL, 9 (2): 174 p.

Addou Sarra, « Etude des paramètres physico-chimiques et organoleptiques de l'huile d'olives de la variété Sigoise dans la région de Tlemcen » mémoire en vue de l'obtention du diplôme de master, sous la direction de [M. Amrani Sidi-Mohamed], Tlemcen, Université de Tlemcen, 2017, 52p.

Ajana et al. (1999), Ajana H., El Antari A. and Hafidi A. 1999. Evolution of biometric parameters and chemical composition of olives from the Moroccan Picholine variety during fruit ripness. Grasas Y Aceites, 50 (1): p 1-6.

Allalout et al., 2009). Allalout, A., Krichène, D., Methenni, K., Taamalli, A., Oueslati, I., Daoud, D. and Zarrouk, M. (2009). Characterization of virgin olive oil from Super Intensive Spanish and Greek varieties grown in northern Tunisia. Scientia Horticulturae, 120, p 77–83.

Anonyme (COI/T.15/NC n° 3/Rév.8février2015)

Anonyme , (2011).guide pour ladetermination des caractéristiques des olives a huile.edition du conseil oleicole interntional. COI/OH/DOC.n°1.

Anonyme ,Brochure ITAFV . Projet CFC/IOOC/04. Les sous produits de l'olivier et la fertilisation des cultures fruitières et de la vigne.

Anonyme ; ISO 12966-4:2015

Anonyme, Conseil Oleicol International (2011). GUIDE POUR LA DÉTERMINATION DES CARACTÉRISTIQUES DES OLIVES À HUILE. COI/OH/Doc. no 1Novembre 2011

Anonyme, FAO/OMS « Codex Alimentarius, volume 5A Fruits et Légumes Traités et Surgelés », 2ème édition, Rome, 1995.

Anonyme, ISO 3960 (2007 E).docx

Anonyme,FAO/OMS « Codex Alimentarius, NORME POUR LES HUILES D'OLIVE ET LES HUILES DE GRIGNONS D'OLIVE», , Rome, 2015

Anonyme,ISO 660:2009(E) Corps gras d'origines animale et végétale — Détermination de l'indice

Baccouri B., Zarrouk W., Baccouri O., Guerfel M., Nouairi I., Krichene D., Daoud D. and Zarrouk M. 2008. Composition, quality and oxidative stability of virgin olive oils from some selected wild olives (*Olea europaea* L, subsp, *Oleaster*). *Grassas y Aceites*, 59 (4):346-351.

-Benaziza Abdelaziz Semad Djamilia. Oleiculture : Caractérisation De Six Variétés D'olives Introduites Dans Le Sud – Est Algérien. *5 European Scientific Journal* November 2016 edition vol.12, No.33 ISSN: 1857 – 7881 (Print)

Bonnet et al., 2011 Bonnet, J-P., Devesvre, L., Artaud, J. and Moulin P. (2011). Dynamic viscosity of olive oil as a function of composition and temperature : A first approach. *European journal of lipids science and technology*, 113 : 1019-1025

Boukachabine et al. Boukachabine, N., Ajana, H. and El Antari, A. (2011). A study of fatty acids and triglycerides oil composition and quality parameters of five Autochthon olive varieties in Morocco. *Lebanese science journal*, 12 (2) :45-65.

BRETON C. et BERVILLE A. « Histoire de l'Olivier », Editions Quae, Versailles, 2012.

BRISSON G. « Lipides et Nutrition Humaine : Analyse des Données Récentes sur les Corps Gras Alimentaires », Les Presses de l'Université Laval, Québec, 1982.

C. Chéneveau. Sur la mesure de la viscosité des huiles. *J. Phys. Theor. Appl.*, 1917, 7 (1), pp.109-114. [ff10.1051/](https://doi.org/10.1051/)

C.Argenson et al (1999) .l'olivier. édition centre technique interprofessionnel des fruits et légumes p200 : 8-9

Chehab et al., 2013 Chehab, H., Issaoui, M., Flamini, G., Mechri, B., attia, F., Luigi, C.P., Boujnah, D. and Hammami, M. (2013). Oil quality and aroma composition of Chemlali olive trees (*Olea europaea* L.) under three irrigation regimes. *African Journal of Agricultural research*, 8 (48) : 6291–6299.

CHIMI,(2001)

Cimato.A. (1990).effect of agronomic factors on virgin olive oil quality. *olivae*,31 :20-31

d'acide et de l'acidité

Denis Ollivier et al,(2004)., « Analyse de la fraction phénoliques des huiles d'olive vierges » *Annales des falsifications, de l'expertise chimique et toxicologique*,Marseille,

Dhifi et al. (2006) Dhifi W., Ben Khedher M., Elyes Kechouk M. and Marzouk B. 2006. Etude qualitative et quantitative des arômes et des polyphénols de quelques huiles d'olive de Tunisie. *Olivae*, 105: 36-40

Douzane & Bellal, 2004 Douzane, M. and Bellal, M.M. (2004). Etude des caractéristiques physico-chimiques des huiles de quelques variétés populations d'olive de la région de Bejaïa. *Sciences & technologie*. (22) : 86-93.

Douzane & Bellal, 2004. Douzane, M. and Bellal, M.M. (2004). Etude des caractéristiques physico-chimiques des huiles de quelques variétés populations d'olive de la région de Bejaïa. *Sciences & technologie*. (22) : 86-93. CEE/2568/91 on le remplace par coi2017

Encyclopédie mondiale de l'Olive, 1997. Conseil Oleicole International. Première édition : avril 1997

GUINARD J.L., DUPONT F., 2004. Abrégé de botanique : Systématique moléculaire, 13ème édition : Masson, Paris, p : 209- 222.

Gutiérrez et al., 1999, Gutiérrez, F., Jiménez, B., Ruíz, A. and Albi, M. A. (1999). Effect of Olive Ripeness on the Oxidative Stability of Virgin Olive Oil Extracted from the Varieties Picual and Hojiblanca and on the Different Components involved. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 47(1) : 121–127.

Haddada et al., 2008) Haddada F.M., Krichène D., Manai H., Oueslati I., Daoud D. and Zarrouk M. 2008. Analytical evaluation of six monovarietal virgin olive oils from Northern Tunisia. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 110: 905-913.

Hadiddou et al (2013) Evaluation des performances de production de 14 variétés d'olivier (*Olea europaea* L.) Nationales et méditerranéennes dans deux systèmes contrastés de culture (pluvial et irrigué) au Maroc. *Al Awamia* 127

I. T. Agar et al. 1998. Quality of Fruit and Oil of Black-Ripe Olives Is Influenced by Cultivar and Storage Period. Department of Pomology, University of California, Davis, California 95616.

Idoui, 2012 Idoui, T. (2012). Physical and chemical characteristics of a local Jijel's olive oils. *Nature and technology*, (8) :13-16.

Jacotot B., (1994). l'huile d'olive aliment médicament . *Olivae* n°54, p 40-41

Karleskind,A, 1992.manuel des corps gras: technique et documentation. Tome 1. LA VOISIER.

Lopez-Villalta, L.C.,1996. Production techniques.in :IOOC (ed), World Olive Encyclopedia. Plaza et Janes Editorial, Barcelona, p.145-90

-M.Mendil (2006).(itafv, la culture de l'olivier .

Mahhou et al.2014_Période de récolte et caractéristiques de l'huile d'olive de quatre variétés en irrigué dans la région de Meknès. Rev.Mar.Sci.Agr.Vet (2) :5-15.

Montedoro et al., 1992 Montedoro, G., Servili, M., Baldioli, M. and Miniati, E. (1992). Simple and hydrolyzable phenolic compounds in virgin olive oil. 1. Their extraction, separation, and quantitative and semi quantitative evaluation by HPLC. Journal of agricultural and food chemistry, 40 (9) :1571-1576.

NATIONS UNIES « Recueil des Traités et Accords Internationaux Enregistrés ou Classés et Inscrits au Répertoire au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies », 2004.

Ocakoglu et al., (2009), Ocakoglu D., Tokatli F., Ozen B. and Korel F. 2009. Distribution of simple phenols, phenolicacids and flavonoids in Turkish monovarietal extra virgin olive oils for two harvest years.Food Chemistry, 113: 401-410.

OSAWA et al(2007)

Ouni et al., 2011 Ouni, Y., Flamini, G., Issaoui, M., Ben Youcef, N., Ligui, C.P. and Hammami, M. (2011). Volatile compounds and compositional quality of virgin olive oil from Oueslati variety : Influence of geographical origin. Food chemistry, 124 (4) : 1770-1776.

Psomiadou & Tsimidou, 2001) Psomiadou, E.and Tsimidou, M. (2001). Pigments in Greek virgin olive oils : Occurrence and levels. Journal of the science of food and agriculture, 81 (7) : 640-647.

Ranalli et al., 1999 Ranalli, A., Mattia, G. D., Patumi, M. and Proietti, P. (1999). Quality of virgin olive oil as influenced by origin area. Grasas y aceites, 50 (4) : 249-259

Roca,M et Minguez-Mosquera, M.I. (2001). Change in the natural ratio between chlorophylls and carotenoids in olive fruit during processingfor virgin olive oil.journal of the American oil chemists'society,78,133-138.

Salvador et al., 2001). Salvador, M.D., Arana, F. and Fregapane, G. (2001). Influence of fruit ripening on 'Cornicabra' virgin olive oil quality. A study of four successive crop seasons. Food chemistry, 73 : 45-53

Sanchez casas et al Sanchez Casas JJ., De Miguel Gordillo, C. and 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 : 31-36.

Sébastien Veillet, « Enrichissement nutritionnel de l'huile d'olive :Entre Tradition et Innovation » THESE présentée pour obtenir le grade de Docteur en Sciences de l'Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, sous la direction de [Farid Chemat], Marseille, ACADEMIE D'AIX-MARSEILLE UNIVERSITE D'AVIGNON ET DES PAYS DE VAUCLUSE, 2010, 153p

Sekour, B. (2012). Phytoprotection de l'huile d'olive vierge (H.O.V) par ajout des plantes végétales (thym, ail, romarin). Mémoire en vue de l'obtention du diplôme en Magister, filière génie alimentaire, Université M'hamed Bougara-Boumerdes, p. 116.

Servili & Montedoro, 2002 Servili, M. and Montedoro, G. (2002). Contribution of phenolic compounds to virgin olive oil quality.European journal of lipid science and technology, 104 : 602–613.

Tanouti et al., 2011 Tanouti, K., Serghini-Caid, H., Chaieb, E., Benali, A., Harkous, M. and Elamrani, A. (2011). Amelioration qualitative d'huiles d'olive produites dans le maroc oriental.Les technologies de laboratoire, 6 (22) :1-12

Tsimidou (1998), Tsimidou M. 1998. Polyphenols and quality of virgin olive oil in retrospect. Journal of Food Science, 10 (2): 99-112.

Tura et al. (2007 Tura D., Gigliotti C., Pedo S., Failla O., Bassi D. and Serraiocco A. 2007. Influence of cultivar and site of cultivation on levels of lipophilic and hydrophilic antioxidants in virgin olive oils (*Olea europaea* L.) and correlations with oxidative stability. Scientia Horticulturae, 112: 108-119

Zegane et al., 2015 Zegane, O., Keciri, S. and Louaileche, H. (2015). Physicochemical characteristics and pigment content of Algerian olive oil : Effect of Olive Cultivar and Geographical Origin. International Journal of Chemical and Biomolecular science, 1 (3) : 153-157.

Sites internet:

-(<https://earth.google.com>)

<https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/tizi-ouzou/betrouna-520769/?amp=true>

-<https://www.infoclimat.fr/climatologie/annee/2018/tizi-ouzou/valeurs/60395.html>

Résumé

Selon la norme du Conseil Oléicole International la qualité des huiles d'olive est un ensemble de caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques permettant le classement des huiles en différentes catégories (Conseil Oléicole International,2011). Cette qualité est influencée par plusieurs facteurs, tels que les techniques culturales, l'apport hydrique ; la période de récolte ; les techniques d'extraction et les conditions de stockage. Tous ces paramètres nécessitent une étude et une maîtrise approfondie afin d'aboutir à une huile de bonne qualité.

L'objectif de notre travail est de voir réellement, l'effet de la date de récolte sur les caractéristiques physico-chimiques de l'huile d'olive dans deux régions de la Kabylie

Nous pouvons conclure de cette étude que les caractéristiques morphologiques des olives et les paramètres physico chimiques des huiles étudiés présentent une grande hétérogénéité, ceci peut être du non seulement aux facteurs géographiques mais aussi aux facteurs physiologiques, agronomiques et génétiques.

Il serait intéressant de compléter ce travail par une autre étude de l'effet de la date de récolte dans des régions de climat différent.

Mots clés :

Huile d'olive, Caractéristiques physico chimiques, Qualité, facteurs, récolte, morphologie, date de récolte.