

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud Mammeri de Tizi –Ouzou
Faculté des Sciences Biologique
Et des Sciences Agronomiques
Département des Sciences Agronomiques

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Agronomie
Spécialité : Cultures pérennes

Etude des caractéristiques morphologiques du fruit et des paramètres physico-chimiques de deux variétés d'huile d'olive (Chemlal, Azeradj) dans la région Anner Amellal, Ait Khellili (Tizi Ouzou)

Réalisé par :

➤ *Mme DJENNATI Nawal et M^{elle} BENKHEMOU Yamina*

Membres du jury :

- | | |
|---|-----------|
| ❖ Présidente : M ^{me} BOURBIA-MOUAS .S | MCCA |
| ❖ Promotrice : M ^{me} HEDJAL-CHEBHEB. M | MCCA |
| ❖ Examinatrice : M ^{me} TALAB-TOUDERT. K | MCB |
| ❖ Co- promoteur: M ^r FACI. M | Doctorant |

Promotion 2017/2018

Remerciements

*Avant toute chose, nous remercions le bon **DIEU** tout puissant de m'avoir donné la foi, la santé et m'a permis de bien mener ce travail*

Nous tenons à exprimer nos remerciements à :

*Madame **HEDJAL CHEBHEB.M**, Maître de conférences à la faculté des sciences biologiques et agronomiques de l'UMMTO, nous tenons donc à la remercier chaleureusement, pour ses qualités humaines, pour ses précieux conseils, ses encouragements, et pour son suivi tout au long de la réalisation de ce mémoire. Nous espérons qu'elle trouve ici l'expression de notre gratitude et notre profond respect.*

*Mes sincères remerciements vont également à notre co-promoteur monsieur **FACI .M** doctorant à l'université de Tizi-ouzou, qui a fait preuve d'un grand apport pour la réalisation de ce travail. Nous lui sommes très reconnaissantes pour sa disponibilité, bienveillance et son soutien permanent*

Nos vifs remerciements s'adressent aux membres du jury :

- ***M^{me} BOURBIA. S** qui nous a fait l'honneur de présider ce jury.*
- ***M^{me} TALEB.K** qui a accepté aimablement d'évaluer ce modeste travail.*

Nous tenons à remercier également tous le personnel de l'I.T.A.F (l'institut d'arboriculture fruitière et vigne) de Sidi aiche à la wilaya de Bejaia, pour leur accueil chaleureux et leur patience.

Enfin, que tous ceux qui, par leur soutien intellectuel, moral, ou matériel, et par leur perpétuelle disponibilité ont contribué à la réalisation de ce travail, trouvent ici l'expression de nos sincères remerciements.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

Mes très chers parents (zahia et Achour), pour leurs
sacrifices et leur soutien

A mon cher et tendre mari (djefel Aziz) qui a toujours cru en
moi, soutenu et aidé, à mon fils (yani) que dieu les protèges
inchallah

A tous mes frères et mes sœurs : Fatima, Rachida,
Mohammed, Rayan, Rabah.

A toutes ma belle famille (ma belle mère Zirmi khelloudja) et
mes belles sœurs (Malika et Safia).

A ma chères amies Yamina Benkhamou (mina)
et Sonia Sadaoui.

Nawal

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

Mes très chers parents (Abderrahmane et Farida), pour leurs
sacrifices et leur soutien

Mon Frère : Amzal

Ma sœur : Thizirie

Ma grande mère

Toute la famille Benkhemou

Touts mes amis sans exception

Introduction	1
---------------------------	----------

1. Matériels et méthode

1.1 Matériel végétale.....	2
1.1.1 Description de la variété Chemlal.....	2
1.1.2 Description de la variété Azeradj.....	2
1.2 Zone d'étude.....	3
1.3 Méthode d'échantillonnage.....	4
1.4 Extraction des huiles.....	5
1.4.1 Broyage à marteau.....	5
1.4.2 Malaxage.....	5
1.4.3 Centrifugation verticale.....	6
1.4.4 Conservation	6
1.5 Analyse du fruit (l'olive).....	6
1.5.1 Indice de maturité	6
1.5.2 Analyses morfo métrique.....	7
1.5.3 Humidité de la pâte.....	8
1.6 analyses physico – chimiques.....	9
1.6.1 Analyse physique.....	9
1.6.1.1 Humidité de l'huile.....	9
1.6.2 Analyses chimiques.....	9
1.6.2.1 Acidité.....	9
1.6.2.2 Indice de peroxyde.....	10
1.6.2.3 Teneur en chlorophylles et en caroténoïdes...	10
1.7 Analyses statistiques	11

2. Résultats et interprétations

2.1 analyse de fruit.....	12
2.1.1 Indice de maturité	12
2.1.2 Pomologie.....	13
2.1.3 Humidité de la pate	17
2.2 Analyse physico-chimique de l'huile.....	19
2.2.1 Analyse physique	19
2.2.1.1 Humidité de l'huile.....	19
2.2.2 Analyse chimique	21
2.2.2.1 Acidité.....	21
2.2.2.2 Indice de peroxyde.....	22
2.2.2.3 teneur en chlorophylle	24
2.2.2.4 teneur en caroténoïde	25
Conclusion	26

Listes des figures :

Figure1 : Olives de la variété Chemlal (Anner Amellal ; 2017).....	2
Figure2 : Arbre de la variété Chemlal (Anner Amellal ;2017).....	2
Figure3 : Olives de la variété Chemlal (Ait Khellili ; 2017).....	3
Figure4 : Arbre de la variété Azeradj (Ait Khellili ; 2017).....	3
Figure5 : Verger d'Anner Amellal (Google earth).....	3
Figure6 : Verger Ait Khellili (Google earth).....	3
Figure7 : Oléodoseur du laboratoire de l'institut technique d'arboriculture fruitière(ITAF) Sidi Aiche(Bejaia).....	5
Figure8 : Indice de maturité des olives (Laboratoire Biologie ;2017).....	7
Figure9 : (Laboratoire Biologie ; 2017 ; variété Chemlal et Azeradj).....	8
Figure10 : Courbes de l'évolution de la maturité des olives de la variété (Chemlal ; Azeradj) selon les dates de récolte.....	12
Figure11 : Le poids du fruit d'olive de deux variétés d'oliviers dans deux régions différentes selon dates de récolt.....	13
Figure12 : La longueur du fruit de deux variétés d'olivier (Chemlal ; Azeradj) de deux régions différentes selon les dates de récolte.....	15
Figure13 : La largeur du fruit de deux variétés d'olivier (Chemlal ; Azeradj) de deux régions différentes selon les dates de récolte.....	16
Figure14 : Le rapport pulpe/ noyau du fruit de deux variétés (Chemlal ; Azeradj) selon les dates de récolte dans deux région (Anner Amellal ; Ait Khellili).....	17
Figure15 : Le taux moyen d'humidité des fruits de deux variétés d'oliviers(Chemlal ; Azeradj) dans deux région (Anner Amellal ; Ait Khellili).....	18
Figure16 : : Le taux moyen d'humidité de l'huile d'olive dans deux région à différentes dates de récolte.....	20
Figure17 : taux moyen d'acidité de l'huile d'olive de deux variétés de deux régions à différentes dates de récolte.....	21

Figure18 : Le taux moyen d'indice de peroxyde de l'huile d'olive de deux variétés de deux régions à différentes dates de récolte23

Figure 19 : la teneur en chlorophylles dans l'huile d'olive de deux variétés dans deux régions différente selon les dates de récolte24

Figure20 : : La teneur en caroténoïde dans l'huile d'olive de deux variétés dans deux régions différente selon les dates de récolte.....25

Liste des abréviations

- A : Acidité.
- C° : Degrés Celsius.
- COI : Conseil Oléicole Internationale.
- D1 : Premier date de récolte (25/11/2017).
- D2 : Deuxième date de récolte (05/12/2017).
- D3 : Troisième date de récolte (15/12/2017).
- D4 : Quatrième date de récolte (25/12/2017).
- g : gramme.
- Hd : Humidité.
- ITAF : Institut technique d'arboriculture.
- IM : Indice de maturité.
- .IP : Indice de maturité
- Kg : Kilogramme.
- KOH : La solution de potasse
- .méq : milliéquivalent.
- mg : milligramme.
- ml : millilitre.
- nm : nanomètre.
- N : normalité
- O₂ : Oxygène.
- P : Pi valu.
- PO : Poids de l'olive

Introduction générale

Introduction :

L'olivier (*Olea europaea* L.) serait apparu il ya plus de 6000 ans. Il a été le symbole de paix et de richesse et de bénédiction. Il joue un rôle important dans l'économie rurale, le patrimoine local et la protection de l'environnement (Brousse et Lousser. 1978). L'olivier fait partie de l'histoire ; des paysages et de la culture des populations de notre pays (HADJOU *et al.*., 2013).

L'Algérie fait partie des principaux pays méditerranéens dont le climat est plus approprié à la culture de l'olivier. Elle se positionne à la 8^{ème} place après l'Espagne, l'Italie, la Grèce, la Turquie, la Syrie, la Tunisie et le Maroc (COI ., 2013) . Notre verger oléicole est caractérisé par une diversité variétale importante ou moins abondantes. ; d'après les travaux d'Hauville(1953), il existe environ 150 variétés d'olivier.

L'huile est extraite du fruit de l'olivier (*Olea europaea* L.) c'est l'unique huile susceptible d'être consommée directement telle qu'elle. Car elle garde son patrimoine naturel en vitamine, acides essentiels et autres constituants naturels importants pour l'alimentation humaine. Elle doit ses caractéristiques et sa valeur à sa richesse en acide oléique et en composés mineurs (JACOTOT 1994).

La qualité de l'huile d'olive est influencée par plusieurs facteurs, dont la variété, la date de récolte et l'emplacement géographique des régions. Ces derniers peuvent causer des pertes importantes en réduisant la qualité et la quantité du produit.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail dont l'objectif d'étudier les caractéristiques morphométriques du fruit et physico-chimiques de l'huile d'olive de deux variétés (Chemlal et Azeradj) dans deux régions Anner Amellal et Ait Khellili.

Partie I

Matériels et méthodes

1. Matériel et Méthode :

1.1 Matériel végétale :

1.1.1 Description de la variété Chemlal

Cette variété est cultivée essentiellement en haute Kabylie où elle occupe une place importante dans l'économie de la région elle représente environ 40% des oliviers cultivés en Algérie (MENDIL et SEBAI 2006).

Les fruits petits, d'un poids moyen de 2.5g sont destinés à la production d'huile. Avec un rendement en huile de 16% à 18%, Chemlal est réputée pour produire une huile d'excellente qualité. Cette variété est reconnue pour être auto stérile par absence de pollen. En Kabylie, elle se trouve toujours associée à d'autres variétés qui assurent sa pollinisation. (Brousse et Loussert 1978).



figure1 : Olives de la variété Chemlal
(Anner Amellal ; 25/12/2017)



figure 2:Arbre de la variété Chemlal
(Anner Amellal ; 2017)

1.1.2 Description de la variété Azeradj :

C'est une variété à floraison précoce, résistante à la sécheresse. Elle occupe près de 10% de la superficie oléicole nationale, elle se trouve souvent en association avec la variété Chemlal, dont elle est le principal pollinisateur. Les fruits de cette variété sont à double fin, très appréciés pour la conservation en vert. Dont les olives peuvent atteindre un poids moyen de 5 grammes

et un rapport pulpe noyau élevé de 8.7mm, mais la pulpe à tendance à se séparer difficilement du noyau, (MENDIL et SEBAI 2006).



Figure 3 : Olives de la variété Azeradj
(Ait Khellili ; 2017)



Figure 4 : Arbres de la variété Azeradj
(Ait Khellili ; 2017)

1.2 Zone d'étude



Figure5 : Verger d'Anner Amellal
(Google earth)

La latitude : 36,4202Nord ; 4,0040 Est

L'altitude : 322 mètres

Type de plantation : extensive

Nombre d'arbres : 100 arbres /ha



Figure 6 : Verger d'Ait Khellili
(Google earth)

La latitude : 36,4026 Nord ; 4,14 Est

Altitude : 439 mètres

Type de plantation : extensive

Nombre d'arbres : 72 arbres /ha

1.3 Méthode d'échantillonnage

La récolte des olives a été effectuée dans deux régions oléicoles de la Kabylie Anner Amellal et Ait Khellili (Tizi Ouzou), sur deux variétés principales de la région : variété Chemlal et variété Azeradj.

Pendant la campagne oléicole 2017-2018, les olives des deux variétés ont été cueillies manuellement à la hauteur de l'homme durant quatre périodes de récolte espacées de 10 jours. La récolte se fait le même jour sur des arbres de même âge, de même charge dans des vergers à plantation extensive (Ait Khellili) et (Anner Amellal).

Le prélèvement des échantillons a été réalisé sur 9 arbres (06 Chemlal ,03Azeradj). Pour chaque deux arbre des échantillons de trois kilogrammes (03Kg) ont été prélevés. Une poignée est rapportée au laboratoire (indice de maturité, l'humidité de la pâte et test pomologique) et l'autre partie est destinée à la trituration des olives. Ces derniers ont subi un effeuillage, une élimination des pédoncules et des olives blessées et celles infestées par les insectes ravageurs.

Les différentes étapes de l'échantillonnage réalisé durant les quatre périodes de récolte sont présentes dans le (tableau 1).

Tableau 1 : Les différentes étapes réalisées au cours de l'échantillonnage (2017).

région	Anner Amellal	Ait Khellili
Date de récolte des olives	04 périodes du 25/11/2017 au 25-12-2017(D1, D2, D3, D4)	04 périodes du 25-11-2017 au 25-12-2017(D1, D2, D3, D4)
Nombre d'arbres exploités	09Arbres (06Chemlal, 03 Azeradj)	09Arbres (06Chemlal, 03Azeradj)
Quantité d'olives récoltées /2arbre	3Kg	3kg
Moyens utilisés dans la récolte	A la main	A la main
Quantité d'olives destinées à la trituration	2,800 Kg	2,800 Kg
Quantité d'olives rapportée pour l'analyse	500 olives	500 olives

1.4 Extraction de l'huile

Les huiles d'olives vierges sont obtenues à partir du fruit de l'olivier par des procédés mécaniques ou d'autres procédés physiques dans des conditions qui n'entraînent pas d'altération de l'huile et n'ayant subi aucun traitement autre que le lavage, le broyage, le malaxage, la décantation, la centrifugation et la filtration (COI 2011). L'extraction des huiles a été effectuée par l'oléodoseur du laboratoire de l'institut technique d'arboriculture fruitière (ITAF) de Sidi Aiche(Bejaia).



Figure 7:Oléodoseur du laboratoire de l'institut technique d'arboriculture fruitière(ITAF) Sidi Aiche(Bejaia).

L'extraction a été réalisée en trois étapes :

1.4.1 Broyeur à marteau : C'est une partie à trois lobes coupe arrondie de plaques métallique résistant à l'usure écrasent les olives contre une grille fixe.

1.4.2 Malaxage :

Le malaxage est une phase extrêmement importante dans l'extraction de l'huile d'olive .le processus de malaxage détermine l'équilibre entre la qualité et la quantité de l'huile extraite.

Le malaxage s'opère dans des bacs semi-cylindriques en inox avec palettes verticales tournant lentement, pendant 40 minutes sans ajout d'eau.

1.4.3 Extraction par centrifugation :

La pâte d'huile est soumise à une centrifugation dans un tambour conique tournant sur un axe horizontal. La centrifugation sépare en deux fractions seulement :

- les grignons et les margines.
- le mout d'huile.

1.4.4 Conservation :

Nos échantillons d'huile ont été stockés dans des flacons en verre opaque à une température de 4 C°.

1.5 Analyse du fruit :

1.5.1 Indice de maturité des olives :

La couleur des olives est donnée par un indice de maturation qui exprime la couleur moyenne des olives à un moment donné.

La formule suivante a été mise au point par la station expérimentale (ventz delLlano 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 production correspondant à chaque étape de coloration du péricarpe et du mésocarpe (COI.2011).

Nous avons prélevé au hasard de 100 olives que nous classons dans les groupes suivants :

Indice de maturité

Classe 0 : peau verte intense

Classe 1 : peau verte jaunâtre

Classe 2 : peau verte avec des tâches rougeâtres sur moins de la moitié de 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 sur toute la pulpe jusqu'au noyau

Classe 7 : peau noire et pulpe violette sur toute la pulpe jusqu'au noyau

Où A, B, C, D, E, F, G, H sont le nombre de fruits de la classe 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: Indice de maturité des olives (Laboratoire Biologie ; 2017)

1.5.2 Analyses morphométriques (pomologie) :

La caractérisation morphologique et pomologique des écotypes prospectés s'est basée exclusivement sur la caractérisation primaire de l'olivier établie par COI (1997). La caractérisation des olives a été faite sur 40 fruits et 40 noyaux. Les fruits sont décrits par 3 caractères :

- Le poids du fruit ;
- Longueur et largeur du fruit ;
- La forme du fruit est déterminée par le rapport pulpe/noyau ;

1.5.3 Humidité de la pate d'olive :

Trois prises d'essai de 70 g d'olives de chaque échantillon ont été écrasées à l'aide d'un mortier en cuivre, ces derniers ont été séchés dans une étuve réglée à 103 ± 2 °c. Jusqu'à obtention d'un poids constant par l'utilisation d'un verre dessiccateur (COI. 2011). La perte en eau est calculée au moyen de la formule correspondante :

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

- Hd% : humidité de la pate en pourcentage ;
- m_0 : masse en gramme de la boîte de pétri ;
- m_1 : masse en gramme de la boîte de pétri et de la prise d'essai ;
- m_2 : masse en gramme de la boîte de pétri et de la prise d'essai après chauffage.



Figure 9 : La pate d'olives (Laboratoire Biologie ; 2017 ; variété Chemlal et Azeradj)

1.6 Analyses physico-chimique :

1.6.1 Analyses physiques :

1.6.1.1 Analyse de l'humidité de l'huile :

Selon la méthode décrite dans la réglementation par **ISO 662** „1998 . Une prise d'essai de 5 g d'huile de chaque période de récolte est mise à sécher dans une étuve réglée à 103 ± 2 °c. Jusqu'à obtention d'un poids constant. À la sortie de l'étuve l'échantillon est refroidi dans un verre dessiccateur. Calculer la perte d'humidité au moyen de la formule suivante :

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

- Hd% : humidité de l'huile en pourcentage ;
- m_0 : masse en gramme de la boîte de pétri ;
- m_1 : masse en gramme de la boîte de pétri et de la prise d'essai ;
- m_2 : masse en gramme de la boîte de pétri et de la prise d'essai après chauffage.

1.6.2 Analyses chimiques :

1.6.2.1 Acidité :

Mise en solution d'une prise d'essai dans un mélange de solvants puis titrage des acides gras libres avec une solution d'hydroxyde de potassium ou d'hydroxyde de sodium. L'acidité est déterminée suivant la norme **(ISO 660., 1996)**.

Dissoudre 5g de la prise d'essai dans 25 ml du mélange d'éther diéthylique et d'éthanol (V/V) préalablement neutralisé. Titrer, tout en agitant, avec la solution à 0,1 mol/l d'hydroxyde de potassium jusqu'au virage de l'indicateur (un rose persistant pendant au moins 10 secondes).

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

L'acidité est calculée comme suit :

$$A\% = \frac{N * V * 282.5 * 100}{M * 1000}$$

N : normalité de la solution de potasse KOH (mol/L)

V : volume de titrage de KOH en ml

M : poids prise d'essai en gramme

1.6.2.2 Indice de peroxyde :

Selon la méthode décrite dans la réglementation par **ISO 3960., 2007**. On Pesar 2g d'huile dans un erlenmeyer muni d'un bouchon. Dissoudre immédiatement la prise d'essai dans 10 ml

de chloroforme, tout en agitant. Ajouter 15 ml d'acide acétique, puis 1 ml de solution d'iodure de potassium. Insérez le bouchon rapidement, agitez pendant une minute et

laissez à l'abri de la lumière pendant cinq minutes (5 min) à une température de 15 C° à 25 C°

Ajouter environ 75 ml d'eau distillée. Titrer l'iode libéré avec la solution de thiosulfate de sodium en agitant vigoureusement, en utilisant comme indicateur une solution d'amidon. Effectuer simultanément un essai à blanc. Si le résultat de l'essai à blanc dépasse 0,05 ml de la solution de thiosulfate de sodium 0,01 N, remplacer les réactifs impurs.

- **Expression des résultats :**

L'indice de peroxyde est donné par la relation suivante :

$$IP \text{ (még d'o}_2 \text{ / Kg)} = \frac{V-V_0}{P} * N * 100$$

V : est le volume de thiosulfate de NA de l'échantillon

V₀ : est le volume requis pour titrer le blanc

P : est la prise d'essai en grammes

1.6.2.3 La teneur en chlorophylles et caroténoïdes :

La méthode de dosage de la chlorophylle et des caroténoïdes est basée sur l'existence d'une bande d'absorption spécifique pour ces composés donnés par un spectrophotomètre visible.

On mesure l'absorbance de l'huile à 670nm pour les chlorophylles et à 470nm pour les caroténoïdes.

La détermination de la teneur en chlorophylle totale A et B et en β caroténoïde a été effectuée conformément à la méthode décrite par MINGUER-MOSQUERA et al(1996). Elle consiste à dissoudre 7.5g d'huile dans 25ml de cyclohexane. A la fin, nous avons effectué une lecture sur le spectrophotomètre à 670 et 470nm

Les teneurs en chlorophylles et en caroténoïdes, exprimées en mg /Kg, sont données par les formules suivantes :

$$\text{Chlorophylle en (mg/Kg)} = \frac{A_{670} \times 10^8}{613 \times 100 \times d}$$

$$\text{Caroténoïdes en (mg/Kg)} = \frac{A_{470} \times 10^6}{2000 \times 100 \times d}$$

A : absorbance à la longueur d'onde indiqué

d : épaisseur de la cuve en cm

1.7 Analyses statistiques :

Les résultats obtenus ont été soumis aux tests de l'analyse de la variance à trois critères de classification, effectués à l'aide du logiciel statistica version 7.

$P > 0.05$: différence non significative.

$P \leq 0.05$: différence significative.

$P \leq 0.01$: différence hautement significative.

$P \leq 0.001$: différence très hautement significative.

Partie II

Résultats et Interprétation

2. Résultats et interprétations :

2.1 Analyse des fruits :

2.1.1 Indice de maturité :

Pour assurer une production oléicole de qualité il faut procéder à la récolte des olives à un stade optimale de maturité, l'époque optimale de la récolte doit être déterminé en réalisant des contrôles périodiques de l'indice de maturité (Frias Ruiz et al ., 1991).

La figure 10 montre une augmentation de l'indice de maturité (IM) moyen allant de 2.93 à 4.54 pour la variété *Chemlal* et de 2.17 à 3.85 pour la variété *Azeradj*. Dans les conditions des vergers, la variété *Chemlal* s'est montrée plus précoce que la variété *Azeradj*, Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur variété ($P=0,000001$) montre une différence très hautement significative. L'indice de maturité est spécifique pour chaque variété et constitue un indicateur de Maturité des fruits. En effet, ce paramètre augmente au cours de maturation (Boukachabine *et al.*2011). Les résultats des indices de maturité de nos échantillons sont proches de ceux obtenus par Bengana *et al.*, (2013) qui varient entre 2.5 et 4.7 pour la variété *Chemlal* et de 2.5 à 5.0 pour la variété *Azeradj* sur les mêmes périodes de récolte.

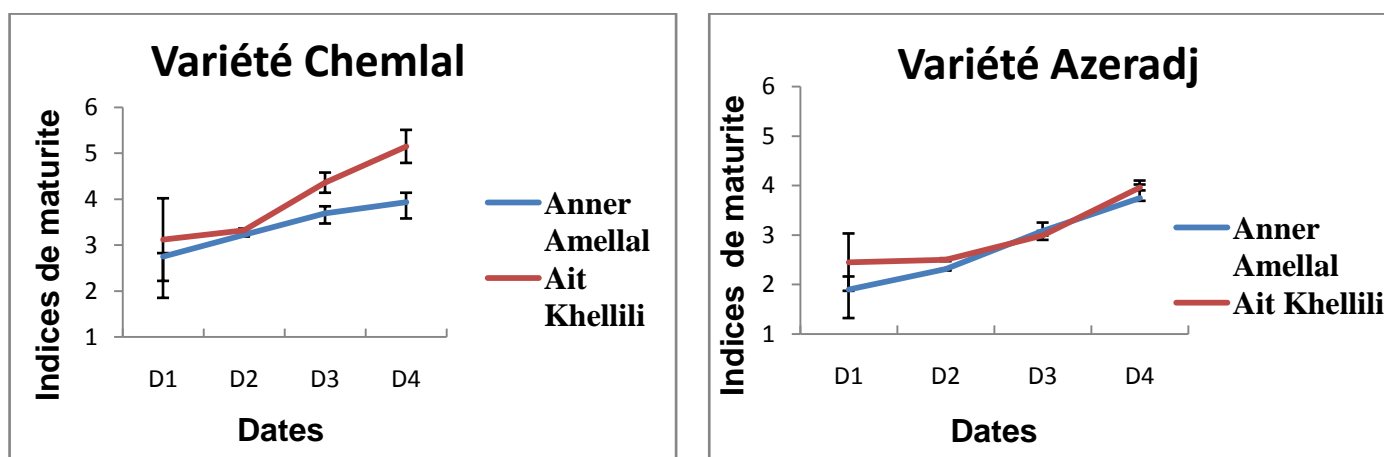


Figure 10: Indice de la maturité des olives de la variété (*Chemlal* ; *Azeradj*) selon les dates de récolte

Le suivi de l'IM a mis en évidence que la maturité des olives augmente en fonction de l'avancement de la date de récolte. L'analyse de la variance pour le facteur date de récolte a montré une différence très hautement significative ($P=0,00$). L'indice de maturité (IM) revêt une grande importance agronomique et économique puisqu'il détermine d'une part, le rendement et la qualité de l'huile produite et d'autre part, la production de la saison prochaine

(Lavee, 1996 ; López-Villalta, 1996 ; Conde et al., 2008 ; Roca et Minguez-Mosquera, 2001, Rotondi et al., 2004).

Les courbes montrent que la maturité des olives (*Chemlal*, *Azeradj*) dans la région Anner Amellal est tardive par rapport à la région d'Ait Khellili. Les conditions climatiques et pédologiques, spécifiques pour chaque région affectent les paramètres physico-chimiques de l'huile d'olive (Ranali et al., 1999). Les analyses statistiques des données ont montré une différence très hautement significative ($P=0,00$) du facteur région sur l'indice de maturité.

Quant à l'interaction des trois facteurs (variété, date de récolte et région) les résultats ont montré une différence non significative ($P=0,14$).

2.1.2 Etude des caractéristiques morphologiques de l'olive :

➤ Poids du fruit(PO) :

Le poids du fruit est un caractère morphologique et agronomique très recherché dans la production oléicole (Mahhou et al., 2014).

La figure 11 a montré une évolution continue du poids du fruit selon les quatre périodes de récolte. Le poids du fruit présente des valeurs allant de 1.34 g à 2.08g pour la variété *Chemlal* et de 2.31g à 4.28g pour la variété *Azeradj*.

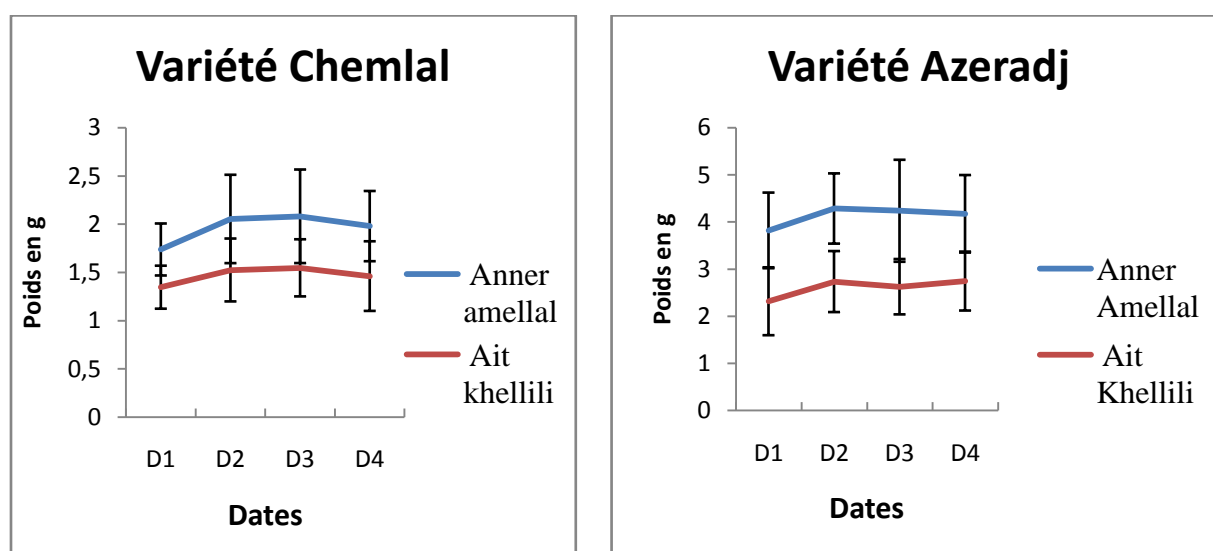


Figure 11 : Poids moyen du fruit d'olive de deux variétés (*Chemlal* ; *Azeradj*) dans deux régions différentes selon les dates de récolte

La variété *Chemlal* a un poids moyen du fruit inférieur à la variété *Azeradj*. Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur variété ont montré une différence très

hautement significative ($P= 0.00$). Dans une étude similaire dans deux régions du Maroc durant l'année 2012 ont montré que le poids de la variété *Arbéquine* (1.85g) est inférieur à celui de la variété *Menara* (2.17g) (Mahhou et al. 2012).

Nous avons enregistré une augmentation du poids des fruits allant de (1.34 à 2.08) pour la variété *Chemlal* et de (2.31 à 4.28) pour la variété *Azeradj*. Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur date de récolte ($P=0.00$) a une différence très hautement significative. Les travaux portés sur le facteur poids de l'olive ont montré que le poids des olives augmente en fonction de la date de récolte. Une étude similaire aux mêmes périodes de récolte (17/11/08 ; 01/12/08 ; 15/12/08 ; 29/12/08) montre que le poids du fruit est en augmentation (Mahhou A., et al 2012).

Les résultats montrent que le poids des olives des deux variétés (*Chemlal*, *Azeradj*) dans la région Anner Amellal est supérieur à ceux de la région d'Ait Khellili. Cette différence est due à plusieurs facteurs agronomiques et techniques : le labour ; irrigation ; fertilisation. (Lamani et al., 2015). Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur région ($P= 0.00$) affichent une différence très hautement significative, quant à l'interaction des trois facteurs (variété, date de récolte et région) les résultats ont montré une différence non significative ($P=0,884129$). Les normes de Loussert et Brousse., (1978) pour le poids de l'olive de la variété *Chemlal* est de 2.5g et pour la variété *Azeradj* et de 3 à 5g

➤ **Longueur du fruit :**

La longueur du fruit est un paramètre morphologique qui joue un rôle dans la classification variétale du fruit de l'olivier (Mahhou et al., 2012)

Les valeurs moyennes pour la longueur du fruit varient entre 1,5mm et 1,8 mm pour la variété *Chemlal*, Quant à la variété *Azeradj*, les valeurs sont beaucoup plus élevées que celle de la variété *Chemlal* de 2,025mm à 2,317mm (figure 12). Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur variété ont montré une différence très hautement significative ($P=0.00$).

Les résultats obtenus sur le paramètre longueur du fruit ont montré que la longueur des olives augmente pour atteindre une longueur maximum vers début Décembre suivie d'une légère diminution vers la fin de la récolte. L'analyse ANOVA pour le facteur date de

récolte montre une différence très hautement significative ($P=0.00$). les travaux effectués au Maroc pour ce paramètre sur les variétés Haouzia et Arbéquine, ont enregistré une augmentation de la longueur du fruit au cours de la maturation (Mahhou A., et al.,2012).

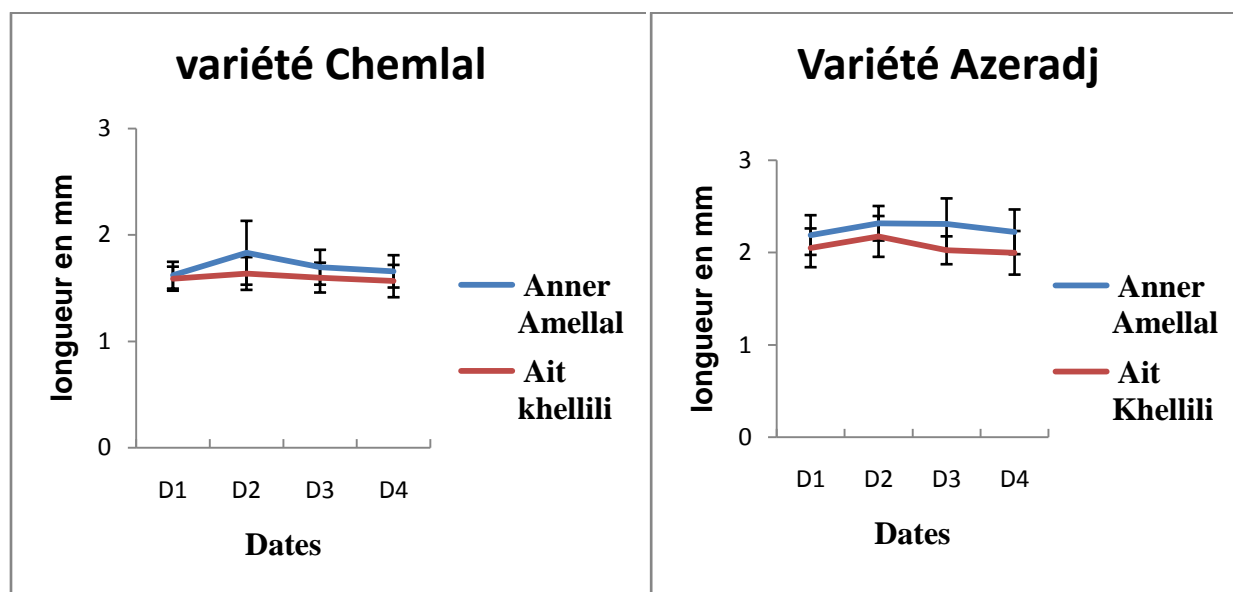


Figure 12 : Longueur du fruit de deux variétés d'olivier (Chemlal ; Azeradj) de deux régions différentes selon les dates de récolte

Les résultats montrent que la longueur des olives des deux variétés (Chemlal, Azeradj) dans la région Anner Amellal est supérieure à celle de la région d'Ait Khellili. Cette différence est due à plusieurs facteurs agronomiques et techniques (Bengana.,2013). Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur région ($P=0.00$) ont montré une différence très hautement significative, quand à l'interaction des trois facteurs (variété, date de récolte et région) les résultats ont montré une différence significative ($P=0,043$)

➤ Largeur du fruit

La largeur des olives, comme la longueur, est un paramètre de grand intérêt dans la caractérisation et la classification variétale (Brousse et Loussert, 1978).

Les valeurs moyennes pour la largeur du fruit sont élevées pour la variété *Azeradj*, elles varient entre 1.35mm à 1.72mm. Alors que la variété *Chemlal* présente des largeurs du fruit variant entre 1.09mm à 1.12mm. Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur variété ($P=0.029851$) ont montré une différence significative. (Figure 13)

L'expression des résultats affichés dans la figure ci-dessous pour le paramètre largeur du fruit a montré que ce dernier augmente pour atteindre un poids maximum lors de la deuxième récolte, suivie d'une légère diminution. Les travaux établis au Maroc pour le

paramètre largeur du fruit en fonction des dates de récolte pour *Haouzia* et *Arbéquine*, ont enregistré une augmentation de la largeur,

(Mahhou et al).2012. Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur date de récolte ($P=0.275052$) montre une différence non significative.

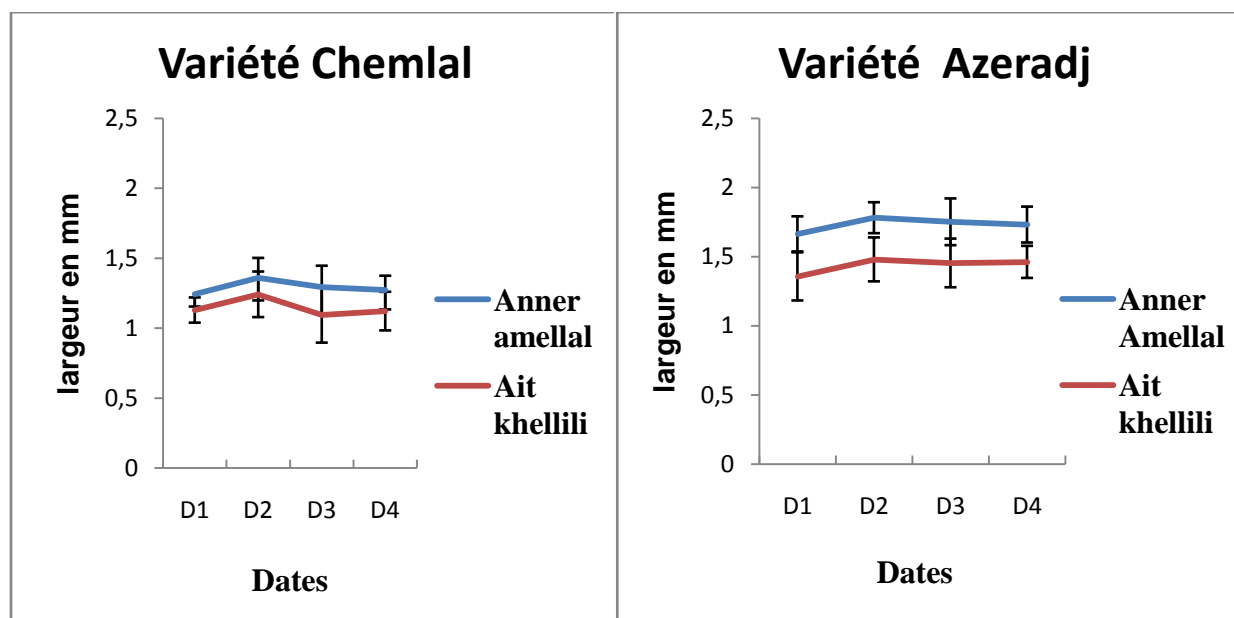


Figure13: largeur moyen du fruit de deux variétés d'oliviers (Chemlal ; Azeradj) de deux régions différentes selon les dates de récolte

Les courbes montrent que la largeur des olives des deux variétés (*Chemlal*, *Azeradj*) dans la région Anner Amellal est supérieure à celle de la région d'Ait Khellili. Cette différence est due à plusieurs facteurs agronomique et technique (Bengana., 2013). Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur région ($P=0.088003$) montre une différence non significative, quant à l'interaction des trois facteurs (variété, date de récolte et région) les résultats ont montré une différence non significative ($P=0.375701$).

➤ Rapport pulpe noyau :

Le rapport pulpe noyau est un paramètre qui nous permet de connaître la teneur en huile.

Les valeurs moyennes pour le rapport pulpe/noyau du fruit sont élevées pour la variété Azeradj. Elles varient entre 5.94 à 8.18; Pour la variété Chemlal le rapport est moins élevée. Elles varient entre 4,07 à 5,41. Dans une étude similaire réalisée au Maroc dans la région, de STITA, ou ils ont observé une différence du rapport pulpe/noyau entre les deux variétés

Arbéquine et Haouzia, (Mahhou A et *al.*, 2012). Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur variété ($P=0.00$) montre une différence très hautement significative.

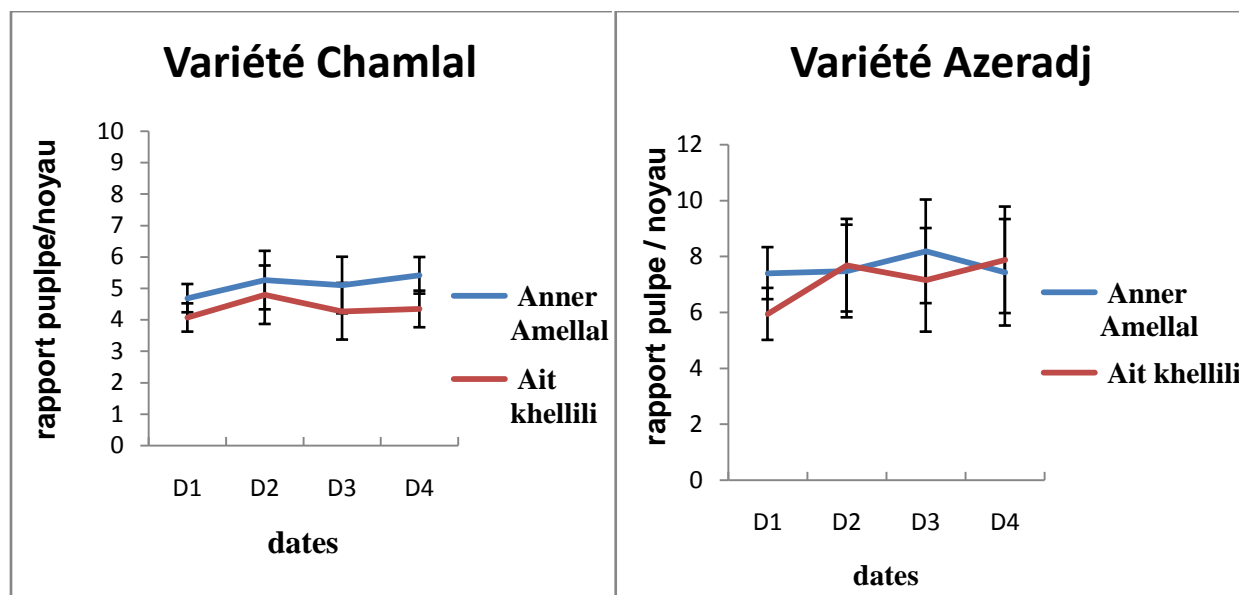


Figure 14: rapport pulpe/ noyau moyen du fruit de deux variétés (Chamlal ; Azeradj) selon les dates de récolte dans deux région (Anner Amellal ; Ait Khellili)

Les différentes études portées sur le facteur rapport pulpe/noyau du fruit ont montré que le rapport est plus élevé dans la période comprise entre D1 et D2 puis on enregistre une légère diminution à partir de D2. En fonction de l'avancement de la date de récolte (Mahhou A., et al) Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur date de récolte ($P= 0.00$) montre une différence très hautement significative.

Les résultats montrent que le rapport pulpe/ noyau des deux variétés (*Chamlal, Azeradj*) dans la région Anner Amellal est supérieur que celles de la région d'Ait Khellili .cette différents est due à plusieurs facteurs agronomique et technique (Bengana., 2013). Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur région ($P=0.00$) une différence très hautement significative, quant a l'interaction des trois facteurs (variété, date de récolte et région) les résultats ont montres une différence très hautement significative ($P=0.000477$).

2.1.3 Humidité de la pate :

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 et sacco, 2010).

Les résultats de l'humidité des olives (figure 15) ont montré une évolution irrégulière du taux d'humidité des fruits de la variété *Chemlal* et *Azeradj* dans deux régions Anner Amellal et Ait Khellili en cours de la maturation. En effet, ce taux augmente entre D1 (25/11/2017) à D2 (05/12/2017). Suivi d'une diminution progressive de l'humidité des olives pour atteindre une teneur minimale en fin décembre.

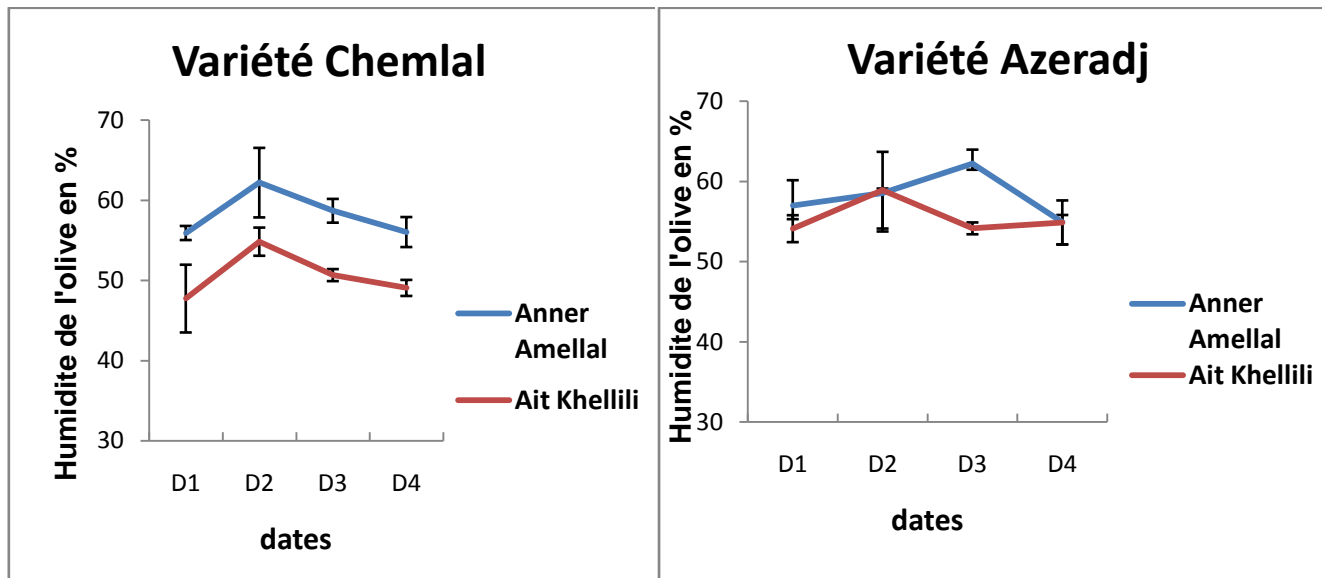


Figure 15: Taux moyen d'humidité des fruits de deux variétés d'oliviers (Chemlal ; Azeradj) dans deux régions (Anner Amellal ; Ait Khellili)

L'augmentation de la teneur en eau des olives récoltées au début de l'échantillonnage peut être expliquée par la pluviométrie tardive de cette année, qui a commencé vers mi-novembre.

Les olives de la variété *Azeradj* sont volumineuses et contiennent plus d'eau et se distinguent des olives de la variété *Chemlal* qui ont une teneur en eau qui est relativement faible, et elles sont moins volumineuses. Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur variété ($P=0,000560$) montre une différence très hautement significative. .

Mais aussi pour le facteur date de récolte les résultats d'analyse de la variance ont révélé une différence très hautement significative ($P=0,000021$). Plusieurs auteurs ont enregistré une baisse de la teneur en eau des olives au cours de la maturation (Salvador et *al.*, 2001 ; Brescia et sacco, 2010 ; Gutierrez-Rosales et *al.*, 2010; Dag et *al.*, 2011).

Le pourcentage de l'humidité des olives diffère d'une région à une autre. Celui de Anner Amellal est plus élevé que celui de la région d'Ait Khellili. Cette différence peut être due aux

facteurs altitude, climat. Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur région ont révélés une différence très hautement significative ($P=0,00$).

Quand à l'interaction des trois facteurs (variété, date de récolte et région) les résultats ont montré une différence non significative ($P=0,150429$).

Selon Dais et Hatzakis, (2013) Le taux d'humidité des olives est un critère technologique très important. En effet, une teneur élevée en eau dans l'olive peut réduire l'efficacité de l'extraction de l'huile, et qui peut se traduire par une baisse de la teneur en poly phénols de l'huile. Ainsi, le contrôle, au cours de la maturation des olives, le taux d'humidité, l'indice de maturité et la teneur en huile, permet aux producteurs de l'huile d'olive de déterminer la période propice pour la récolte des olives.

2.2 Analyses physico-chimique de l'huile :

2.2.1 Analyse physique :

2.2.1.1 humidité de l'huile :

La teneur en eau des différents échantillons analysés sont conformes aux normes d'huile d'olive vierge fixée par le COI (≤ 0.2). Ces taux conformes sont dus essentiellement au système d'extraction par l'oléodoseur. ce dernier ne nécessite pas le rajout d'eau au cour des étapes d'extraction.

La figure 16 montre que l'humidité de l'huile est en variation continue avec l'avancement des dates de récolte, nous avons enregistré une augmentation de la teneur en eau dans l'huile pour les deux variétés *Azeradj* et *Chemlal*. A savoir une teneur en eau plus importante dans l'huile issue de la variété *Azeradj* avec des valeurs variant entre 0.20% et 0.23%. Pour la variété *Chemlal*, une étude comparative faite en 2015 entre deux variété *Aberkane* et *Chemlal* a montré que la teneur en eau de l'huile issue de la variété *Aberkane* est plus importante que celle issue de la variété *Chemlal* avec des valeurs allant jusqu'à 0.21 % pour *Aberkane* et 0.19% pour *Chemlal* (Kadi et Hassani, 2015). Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur variété montrent une différence non significative ($P=0.562385$). Climato (1990) a montré que la teneur en huile varie d'une variété à une autre et au sein de la même variété en fonction de l'avancement de la maturation.

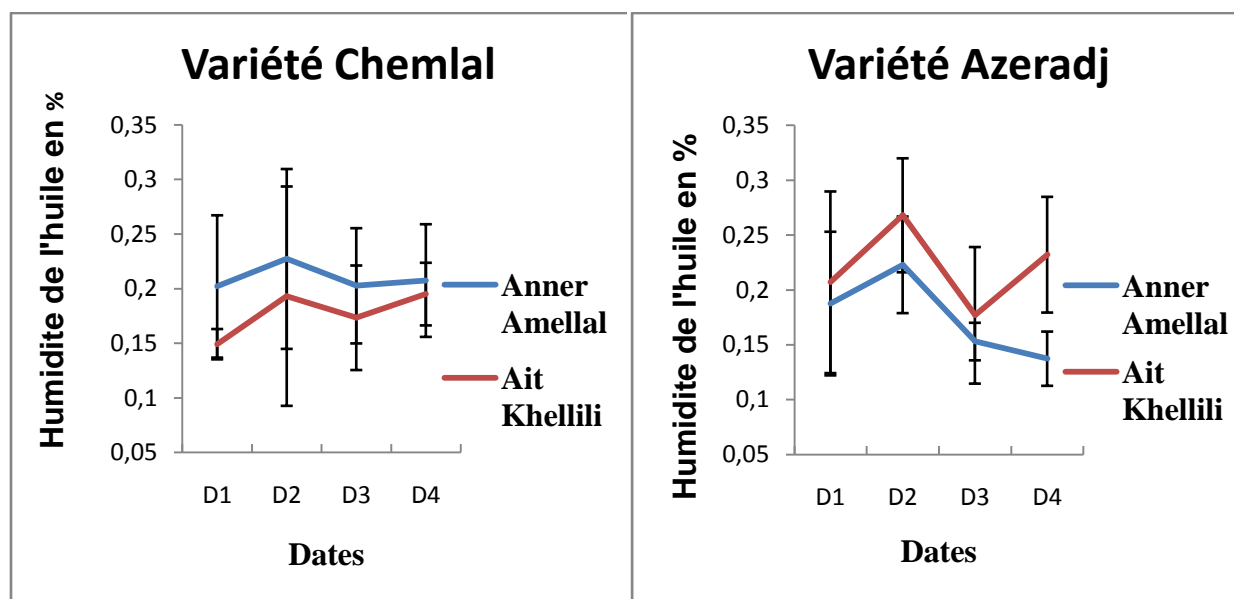


Figure 16: Taux moyen d'humidité de l'huile d'olive dans deux régions à différentes dates de récolte.

Pour le facteur date de récolte, on enregistre une variation du pourcentage d'humidité dans l'huile, une hausse de ce pourcentage est enregistrée de D1 à D2 puis une baisse comprise entre D2 et D3, une légère augmentation de D3 à D4. Une étude similaire a été réalisée au Maroc, on a enregistré une variation du pourcentage d'humidité de l'huile en fonction des dates (17/11/08, 01/12/08, 15/12/08, 29/12/08) Mahhou et al 2012.

Le pourcentage d'humidité de l'huile diffère d'une région à une autre nous avons remarqué que pour la même variété, les pourcentages sont différents.

Le pourcentage le plus élevé dans la région Anner Amellal comparé à la région Ait Khellili avec une valeur allant de 0.14% à 0.19%, et pour Anner Amellal avec une valeur de 0.20%.

Une étude comparative similaire à été faite en 2015 dans deux régions différentes (Illiltene, Betrouna) a montré une différence du pourcentage d'humidité entre les deux régions et cela pour les deux variétés *Aberkane* et *Chemlal* avec des valeurs de 0.21% pour Illiltene et 0.19% pour Betrouna. Kadi et Hassani (2015). Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur région montre une différence significative ($P=0.030199$).

Quand à l'interaction des trois facteurs (variété, date de récolte et région) les résultats ont montré une différence non significative ($P=0.893665$).

2.2.2 Analyse chimique :

2.2.2.1 Acidité :

L'acidité libre est un facteur de qualité de l'huile d'olive. Il nous renseigne sur l'altération de celle-ci par l'hydrolyse de certains composés (Achouri, 2017).

La figure 17 montre l'augmentation progressive de l'acidité de la période D1 à D4. Les résultats montrent que l'huile d'olive extraite à partir des olives de la variété *Chemlal* varie entre 0.10% et 0.13%, quand à la variété *Azeradj* les résultats sont compris entre 0.16% à 0.19%.

Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur variété ont révélé une différence hautement significative ($P=0,00$). Ces valeurs sont semblables à celles rapportées par Tanouti et al (2012) qui ont montré que l'acidité libre reste en dessous de 0,8%. Si l'huile de différente variété a suivie des bonnes conditions de culture, trituration et stockage. L'huile elle sera de bonne qualité.

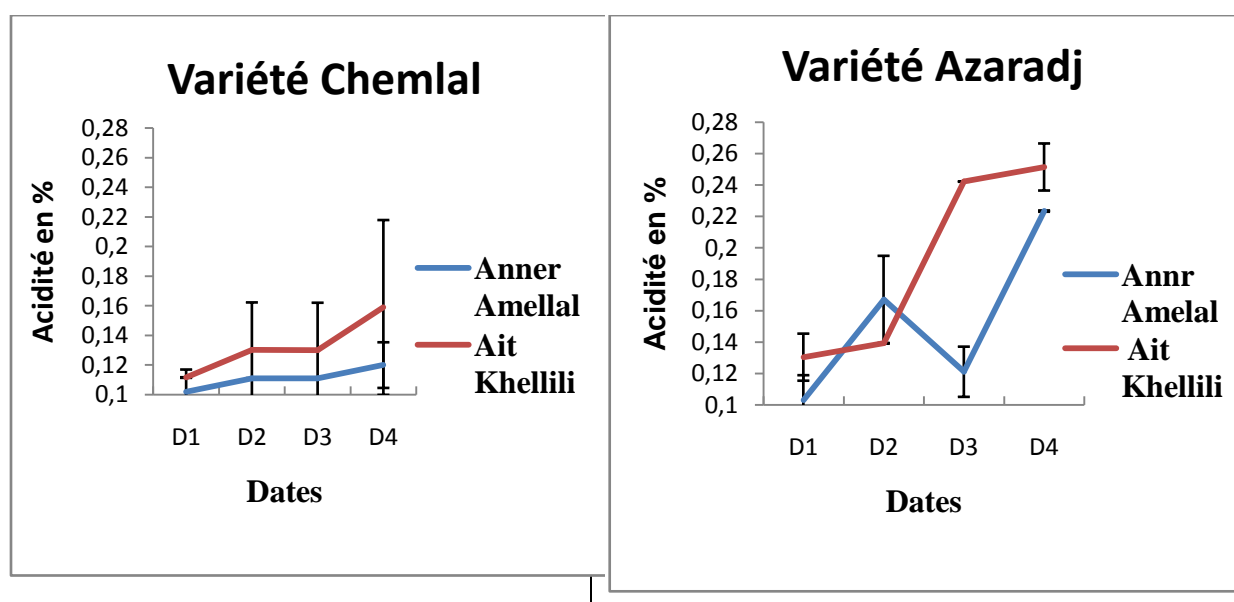


Figure 17 : Taux moyen d'acidité de l'huile d'olive de deux variétés de deux régions à différentes dates de récolte

Nous avons remarqué le taux d'acidité de l'huile issue des deux variétés (*Chemlal*, *Azeradj*) augmente au fur et à mesure des dates de récolte. Selon la norme fixée par le COI (2015b), nous pouvons classer nos huiles dans la catégorie vierge extra. Ces basses valeurs de l'acidité montrent que l'huile a été extraite rapidement après la récolte des olives et qu'elle a été stockée dans des bonnes conditions. On pense que l'huile ne devient pas acide

prématurément et se conserve au cours du temps ; Il faut noter que l'acidité augmente avec la maturité des olives donc l'avancement des dates de récolte. Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur dates de récolte ont révélé une différence très hautement significative ($P=0.00$).

L'huile extraite à partir des olives récoltées durant les quatre périodes de récolte dans les deux vergers Anner Amellal et Ait Khellili ont une acidité $\leq 0.8\%$; selon le C.O.I (2003) elle sera classée parmi les huiles d'olive vierge. L'augmentation de l'acidité peut être attribuée à la teneur en acide gras libres résultant de l'hydrolyse enzymatique et thermique des glycérides (mono et di glycérides) (Karleskind, 1992).

L'acidité de l'huile issue de la région Anner Amellal se distingue de l'huile issue de la région Ait Khellili qui est relativement faible. Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur région ont révélé une différence non significative ($P=0,17$). Quand à l'interaction des trois facteurs (variété, date de récolte et région) les résultats ont montré une différence significative ($P=0,04$).

Ces valeurs sont semblables à celles rapportées par Tanouti et al (2012) qui ont montré que l'acidité libre reste en dessous de 0,8%.

2.2.2.2 Indice de peroxyde :

L'indice de peroxydes (IP) révèle l'état d'oxydation d'une huile. Les peroxydes s'obtiennent par fixation de l'oxygène sur les doubles liaisons des acides gras insaturés. L'oxydation d'une huile est liée à son exposition à l'air, à sa composition en acides gras insaturés. Elle est également favorisée par la lumière et la chaleur (Pouye et Olivier, 2014).

La figure 18 illustre la variation de l'indice de peroxydes des différents échantillons étudiés exprimé en milliéquivalents d'oxygène active par kilogramme d'huile (meq O₂ kg⁻¹ d'huile) de D1 (25/11/2017) jusqu'à D4 (25/12/2017).

Les valeurs de l'IP pour la variété *Chemlal* de région Anner Amellal varient entre 7,09 meq O₂/kg et 11,6 meq O₂/kg mais les valeurs de l'IP de la variété *Azeradj* de la région d'Ait Khellili varient entre 9,67 meq O₂/kg et 12,37 meq O₂/kg. Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur variété ont révélé une différence non significative ($P=0,223378$). Ces valeurs restent inférieures à la limite établie par la norme commerciale du Conseil Oléicole International (C.O.I) pour les huiles d'olives vierge et vierge extra (≤ 20). Une étude comparative est réalisée par Salvador et al, (2003) sur des huiles Espagnole pour le paramètre indice de peroxyde. ont donné des valeurs allant de 7,8 et 12,9 méq O₂ / kg.

Nos résultats sont similaires à ceux de Tanouti et *al*, (2010) pour les huiles d'olives produites au Maroc oriental avec des teneurs en peroxydes allant de 7 à 15.4 meq O₂/kg .

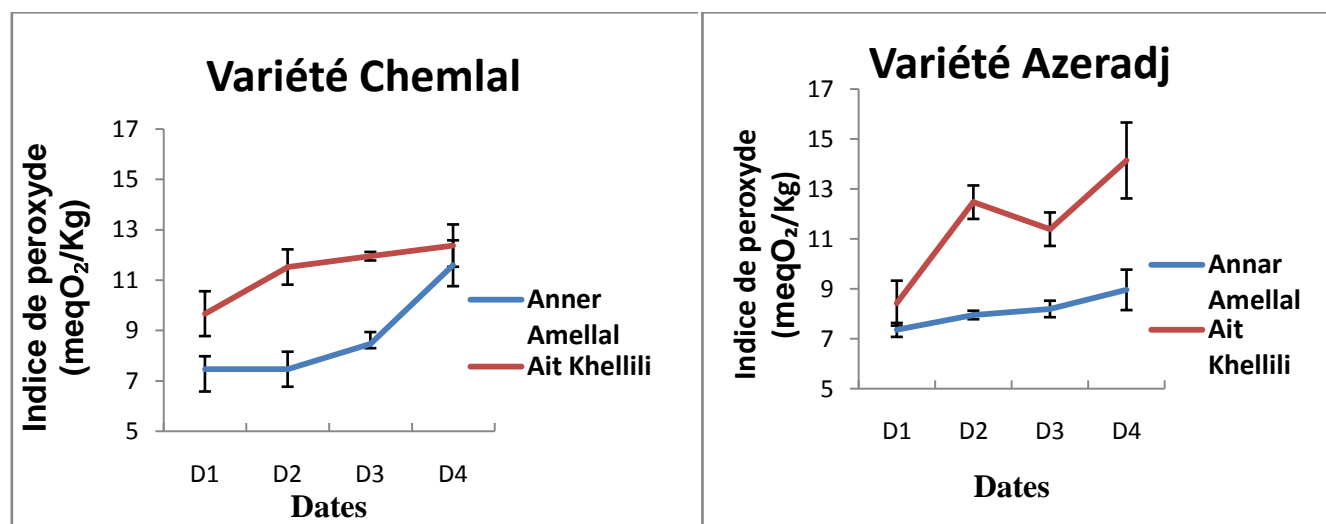


Figure 18 : Le taux moyen d'indice de peroxyde de l'huile d'olive de deux variétés de deux régions à différentes dates de récolte

Nous avons constaté une augmentation de l'indice de peroxyde du 1^{er} récolte jusqu'à la 4^{ème} récolte. Ce qui veut dire que l'IP varie selon les dates de récolte. Les résultats de la variance ont montré un effet très hautement significatif ($P=0.00$). Selon Amamou (1999), les olives de bonne qualité sont récoltées à un stade de maturité adéquat de même le système de transformation doit être correcte et rationnel n'a pas d'influence significative sur l'IP .

L'indice de peroxyde de l'huile issue de la région d'Ait Khellili se distingue de l'huile issue de la région Anner Amellal qui est relativement faible. Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur région ont révélé une différence non significative ($P=0,223378$). Le facteur région n'a pas d'influence sur l'indice de peroxyde de l'huile (Meftah et *al*, 2013). Quand à l'interaction des trois facteurs (variété, date de récolte et région) les résultats ont montré une différence non significative ($P=0,150429$).

Selon la norme fixée par le COI (2015b), on peut classer nos huiles dans la catégorie vierge extra ($IP \leq 20$ meq O₂/kg). Ces basses valeurs de l'IP montrent que l'huile a été extraite rapidement après la récolte des olives et qu'elle a été stockée dans des bonnes conditions. Il se peut que l'huile ne s'oxyde pas prématurément et se conservera au cours du temps. Il faut noter que l'IP augmente avec la maturité des olives.

2.2.2.3 Teneur en chlorophylle :

Les chlorophylles ont un pouvoir photo-sensibilisateur et peuvent être, par conséquent, à l'origine de l'oxydation des huiles exposées à la lumière (Rahmani., 1989).

Les chlorophylles sont des substances non désirables dans les huiles végétales en raison de leur effet négatif sur la stabilité (Ryan et al., 1998). Elles agissent comme antioxydant à l'obscurité (Ben Tekaya et Hassouna, 2005).

La figure 19 montre que l'huile d'olive extraite à partir des olives de la variété *Chemlal* ont une teneur en chlorophylle moins importantes a celle de la variété *Azeradj* les résultats sont compris entre 0.005ppm à 0.045 ppm. Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur variété ont révélés une différence non significative ($P=0.096735$). les huiles d'olives analysées, en chlorophylles sont comparables et relativement faibles, les résultats sont similaire a celle trouve par (Tanouti K et al ., 2010), elles varient respectivement entre 0,05 à 1,52 mg/kg et 0,2 à 2,03 mg/kg,

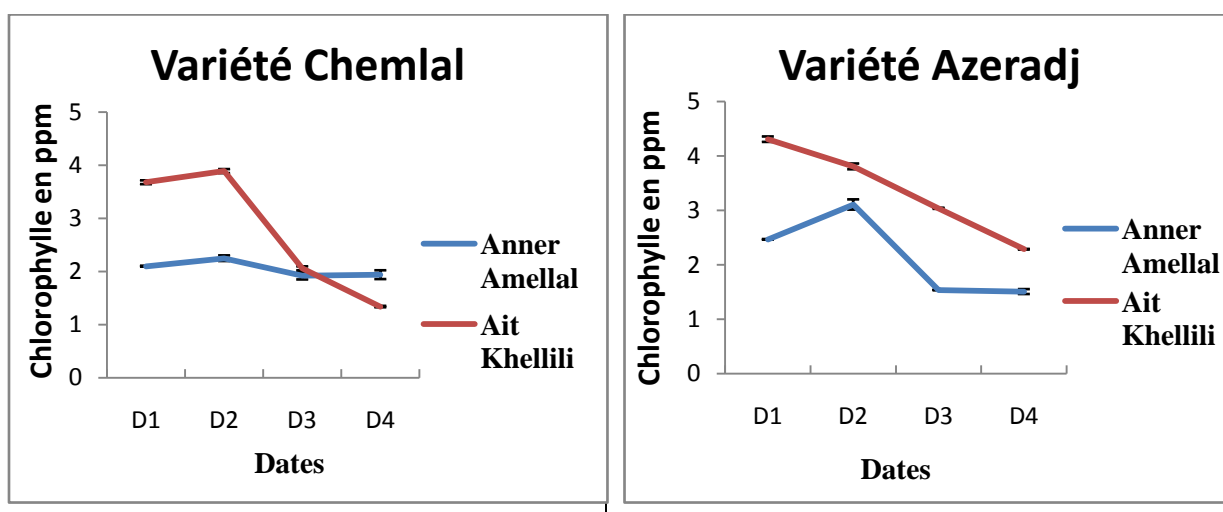


Figure 19 : Teneur en chlorophylles dans l'huile d'olive de deux variétés dans deux régions différente selon les dates de récolte

On remarque que la teneur en chlorophylle de l'huile issue des deux variétés (*Chemlal*, *Azeradj*) une baisse progressive avec l'avancement des dates de récoltes. Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur dates de récoltes ont révélés une différence hautement significative ($P=0.000827$). selon Tanouti K et al ., (2011).

Ces différences, de teneurs en chlorophylle, observées sont liées au degré de maturité des olives. Ainsi et par opposition aux récoltes tardives des olives

La teneur en chlorophylle de l'huile issue de la région Ait Khellili se distingue par une teneur plus élevée à celle de la région Anner Amellal qui est relativement faible. L'analyse statistique indique que les teneurs en chlorophylles des huiles analysées diffèrent hautement significativement ($P=0.001$). Quand à l'interaction des trois facteurs (variété, date de récolte et région) les résultats ont montré une différence non significative ($P=0,666115$).

2.2.2.4 Teneur en caroténoïde :

Les caroténoïdes sont des inhibiteurs très efficaces de la photo-oxydation induite par les pigments chlorophylliens (Aparicio-Ruiz et Gandul-Rojas, 2012).

Les courbes ont montré une diminution progressive des caroténoïdes dans les échantillons de l'huile d'olive des deux variétés (*Chemlal*, *Azeradj*). Résultats d'analyse de la variance pour le facteur variété ont révélés une différence non significative. ($P=0.137349$)

La teneur en caroténoïde de l'huile issue des deux variétés (*Chemlal*, *Azeradj*) une baisse progressive avec l'avancement des dates de récolte. Les résultats d'analyse de la variance pour le facteur dates de récoltes ont révélés une différence significative ($P=0.051273$). Ces teneurs en chlorophylle montrent une diminution au cours de la maturation pour les deux cultivars

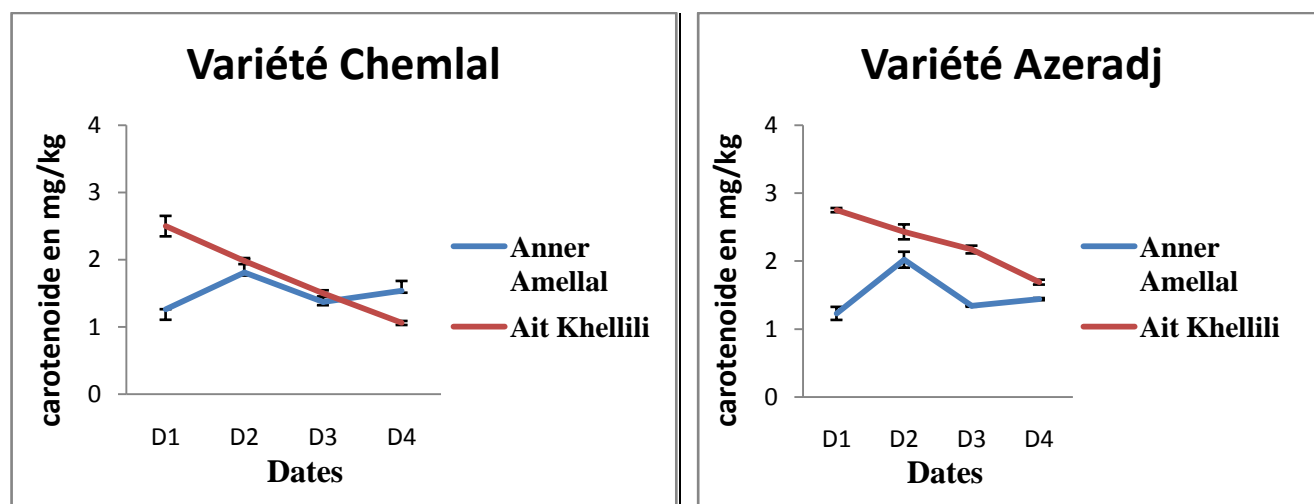


Figure 20: Teneur en caroténoïde dans l'huile d'olive de deux variétés dans deux régions différente selon les dates de récolte

Les caroténoïdes de la région Anner Amellal augmente du D1 à D2 puis diminue de D1 à D4 mais pour la région Anner Amellal diminue de D1 à D4 sont faible que celle de la région de Ait Khellili. Résultats d'analyse de la variance pour le facteur région ont révélés une différence non significative ($P=0.006458$). Quand à l'interaction des trois facteurs (variété, date de récolte et région) les résultats ont montré une différence non significative ($P=0.921822$). Certains auteurs ont noté que les facteurs biologiques et technologiques; le système d'extraction, le mode et la durée de conservation et particulièrement la maturation du fruit influent sur la composition en pigments caroténoïdes de l'huile d'olive (Nieves Criado et *al.*, 2008).

Les résultats de la teneur en caroténoïdes sont proches de ceux obtenus par Lazzez et *al.* (2006) qui présentent une valeur de 6,5 à 2mg/kg pour les caroténoïdes. La présence des caroténoïdes dépend de plusieurs facteurs, tels que le cultivar, les dates de récolte et région. (le sol, le climat), (Tanouti et *al.*, 2011).

Les résultats de la teneur en caroténoïdes sont proches de ceux obtenus par Lazzez et *al.* (2006) qui présentent une valeur de 6,5 à 2mg/kg pour les caroténoïdes.

La teneur en caroténoïdes des variétés d'huile étudiées est dans l'intervalle de la norme du C.O.I (2- 14 ppm), mais elles sont dans l'intervalle des résultats obtenues par Oueslati et *al.* (2009), pour de la variété tunisienne (entre 0.68 et 2.26 mg/Kg), démontrant ainsi l'influence de la variété et l'origine géographique sur la composition en pigments caroténoïdes. Psomiadou et *al.*, (2001), ont rapporté que la présence des pigments dans l'huile d'olive dépend de plusieurs facteurs comme la variété, le sol, conditions climatiques, maturité des fruits et procédures de traitement phytosanitaire.

Conclusion générale

Conclusion

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'effet de la variété, la région et de la date de récolte sur les caractéristiques physico-chimiques des huiles produites en Kabylie. Tous les échantillons d'huile obtenus sont conformes aux normes du conseil oléicole international pour l'huile d'olive extra vierge. Le suivi des caractéristiques pomologiques et de l'indice de maturité des olives durant quatre périodes de récolte ont permis de constater que la variété Azeradj se distingue par son fruit qui a un poids moyen supérieur à celui de la variété Chemlal, ainsi qu'une maturité tardive.

Les analyses physico-chimiques des huiles ont montré des taux d'acidité, des caroténoïdes et chlorophylles plus importants dans les huiles issues de la variété Azeradj. Par contre l'indice de peroxyde est plus élevé dans les huiles de la variété Chemlal. Cependant, les deux variétés ont presque les mêmes valeurs d'humidité.

Les résultats montrent aussi que l'avancement des dates de récolte influe sur les caractéristiques physico-chimiques de l'huile d'olive. En effet nous avons enregistré une augmentation d'acidité et l'indice de peroxyde au fil de l'avancement des périodes de récolte, on enregistre aussi une baisse de poids du fruit de l'olive au cours des quatre périodes de récolte.

En comparant les huiles récoltées dans les deux régions d'étude, nous avons constaté un effet significatif de la zone géographique sur les caractéristiques morphologiques du fruit et les paramètres qualitatifs des huiles provenant des deux variétés Chemlal et Azeradj.

Afin de valoriser d'avantage l'huile d'olive à travers le territoire national, il est nécessaire de sensibiliser les agriculteurs sur la période optimale de récolte propre à chaque variété et spécifique à une localisation géographique pour obtenir des huiles d'olives de meilleure qualité organoleptique, disposant d'une grande stabilité oxydative et pouvant concurrencer les huiles du marché international.

Références

Bibliographiques

Références bibliographiques

Achouri Y et Carikh. (2007) Analyse physico – chimiques de deux huiles fines (soja et olives) au niveau de CO. G.B-la belle /UP 07.Thèse d'ingénieur, université Abderrahmane mina, Bejaia .P 42-50

Amamou T ., (1999) : typologie des huiles d'olive en fonction de l'origine du fruit, vol 6N°1 PP : 76-79

Aparicio-Ruiz R., Gandul-Rojas B., (2012). Thermal degradation kinetics of neoxanthin, violaxanthin, and antheraxanthin in virgin olive oils, J. Agric. Food Chem. 60, 5180–5191.

Anonyme 1,2016 – la direction des services agricoles de la wilaya de tizi –ouzou

Ben takaya I. Hassouna .M (2005) Etude de la stabilité et oxydative de l'huile d'olive vierge.

C.O.I conseil oléicole Internationale. Détermination de la teneur en

Chlorophylle et caroténoïd

COI, 2011 : Guide pour la détermination des caractéristiques des olives à huile. Edition du conseil oléicole international.COI/OH/DOC.n°1.P2

Anonyme (2011). Norme commerciale applicable aux huiles d'olive et aux l'huiles de grignons d'olive. T. 15/NC n° 3/Rév. 6.

Climato A. 1990. La qualité de l'huile d'olive vierge et les facteurs agronomiques. Olivae. (31): 20-31.

ISO 3960: Corps gras d'origine animale et végétale-Détermination de l'indice d'acidité et de l'acidité : 1996

ISO 3960: Détermination de l'indice de peroxyde : 2001

Kadi k et Hassanine N (20015) Etude des caractéristiques physico-chimiques de quelques variété d'huile d'olive de deux régions de la willaya de tizi –ouzou

LOUSSERT R. et BROUSSE G., 1978 : l'olivier : Technique agricole et production méditerranéenne », Ed, Maisonneuve et Larose, Paris P59.

Mahhou A., Nabil Y., Hadiddou A., Oukabli A. et Mamouni A. 2012. Performances des variétés d'olivier : Arbéquine, Haouzia et Menara en conditions pluviales dans la région de Meknès au Maroc, (18): 3-18.

Meftah .H, Latrache .F. Hamadi, Hanine 1, Zahir 1, El louali.1: Comparaison des caractéristiques physicochimiques des huiles d'olives issus de différentes zones de la région Tadla Azilal (Maroc),Nov. 2013.P 643.644.

MENDIL M.et SEBAI A. ,2006 : Catalogue de la variété Algérienne de l'olivier. : aperçu sur le patrimoine génétique autochtone .institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne. P75-136

Morales Bernardino J., Ruano Ayuso T ., Uceda Ojeda M (1991).Analista de laboratorio de almazara. P 17.24.

Références bibliographiques

- Nieves Criado M., Paz Romero M., Casanovas M. et Motilva M. J. 2008.** Pigment profile and color of monovarietal virgin olive oils from Arbéquine cultivar obtained during two consecutive crop seasons Food Chemistry, (110): 873–880.
- Organisation Internationale de Normalisation : ISO 3960 :**
(2007). Corps gras d'origines animale et végétale - Détermination de l'indice de peroxyde - Détermination avec point d'arrêt iodométrique.
- Salvador, F. Aranda, G. Fregpane, (2001).** Influence of fruit ripening on “Cornicabra” virgin olive oil quality A study of four successive crop seasons. Food chemistry 73 (2001) 45-53.
- Tanouti K., Serghini-Caid H., Chaieb E., Benali A., Harkous M. et Elamrani A. 2011.** Quality improvement of olive oils produced in the eastern Morocco. Les technologies de Laboratories, 22(6): 1-12.
- Perrin 1992** pigment profile and color of monovarietal virgin olive oils from Arbéquine cultivar obtained during two consecutive crop seasons food chemistry
- Pouyet B. et Ollivier V. 2014.** Réglementations sur l'étiquetage et la présentation des huiles d'olive .OCL. D 508.P134.

Résumé :

Notre travail a pour objectif d'étudier les caractéristiques morphométriques du fruit et physico-chimiques de l'huile d'olive de deux variétés (*Chemlal* et *Azeradj*) dans deux régions Anner Amellal, Ait Khellili.

Les résultats de l'étude pomologique des olives montrent que la variété *Azeradj* des deux régions a un poids, une longueur, une largeur ainsi qu'un rapport pulpe noyaux plus élevé que ceux de la variété *Chemlal*. L'analyse de l'indice de maturité a révélé que les olives de la variété *Chemlal* ont une maturité précoce comparée à ceux de la variété *Azeradj*. En comparant les huiles récoltées dans les deux régions d'étude, nous avons constaté un effet significatif de la zone géographique sur les caractéristiques morphologiques du fruit et les paramètres qualitatifs des huiles (humidité, acidité, peroxyde, teneur en pigments) provenant des deux variétés *Chemlal* et *Azeradj*.

Les analyses physico-chimiques ont révélé que l'avancement des dates de récolte influe sur ces derniers. En effet nous avons enregistré une augmentation d'acidité et l'indice de peroxyde au fil de l'avancement des périodes de récolte, suivie d'une baisse de poids du fruit de l'olive au cours de maturation du fruit.

Mots clés : variété ; dates de récolte; régions ; analyses morphométriques ; analyses physico-chimiques.