



REVUE ALGERIENNE DES SCIENCES -A

Sciences de la Nature et de la Vie

Sciences techniques

ISSN : 2661-7064
<http://univ-eltarf.dz/fr/>



Impact de deux procédés d'extractions traditionnelles sur la qualité physicochimique d'une huile d'olives

Ait Saada Djamel¹, Ait Chabane Ouiza¹, Benalioua Amel Née Benazza², Chalach Djamil² et Homrani Abdelkader³

¹ Laboratoire d'Agro-biotechnologie et de Nutrition en Zones Semi-arides, Faculté des Sciences et de la Nature et de la Vie, Université de Tiaret.

² Faculté des Sciences et de la Nature et de la Vie, Université de Tiaret.

³ Laboratoire des Sciences et Techniques de Production Animale, Université Ibn Badis, Mostaganem.

Informations	Résumé
Mots clés : Procédés technologiques, Extraction, Huiles olive, Qualité, Chaud, Froid. *Correspondance : -	Cette étude expérimentale vise à optimiser le meilleur procédé d'extraction pouvant au mieux préserver la qualité d'huile d'olives. Deux procédés d'extractions (à chaud et à froid) traditionnelles utilisées en Algérie ont été testées respectivement sur un échantillon de 8 à 8.5 kg d'olives issues d'une variété espagnole récoltés manuellement au mois de février durant la campagne (2020). Les analyses physicochimiques effectuées sur les huiles d'extractions ont été réalisées en 5 répétitions et ont concerné : le rendement d'extraction, l'acidité libre, les composés phénoliques, l'indice de peroxyde, les extinctions spécifiques dans l'UV, les caroténoïdes et la chlorophylle. Les résultats ont subi une analyse de la variance mono-factorielle en randomisation et une comparaison des moyennes deux à deux selon le test de Newman et Keuls. Les deux procédés technologiques d'élaboration testés n'ont pas affecté significativement le rendement d'extraction en huiles d'olives extra vierges obtenues. Cependant, le taux en composés phénoliques de l'huile issue du procédé à froid a été nettement bien supérieure ($p < 0.01$) à celle résultant du procédé à chaud. L'activité antioxydante des extraits d'olives a été modulée aussi par le traitement d'élaboration dont l'ampleur s'avère plus important dans l'huile d'olive extraite par le procédé à froid que celle élaborée via le procédé à chaud. Enfin, aucune différence dans la capacité à décolorer le β-carotène et la chlorophylle n'a été notée dans les huiles issues des deux modes d'extractions.

1. Introduction

L'huile d'olive de table est très appréciée pour ses propriétés nutritionnelles et biologiques qui lui ont valu l'appellation d'« Aliment fonctionnel ». Elle semble être un produit cible ayant un bon potentiel pour la promotion de la santé. Certains composants de ce fruit sont très bénéfiques pour la santé comme les fibres alimentaires (ayant des effets bénéfiques en matière de prévention contre plusieurs pathologies humaines en l'occurrence le cancer du colon), les acides gras mono-insaturés et acides gras essentiels (possédant une activité antiathérogène et anti-cancéreuse) et les antioxydants tels les stérols, les polyphénols, les caroténoïdes et les tocophérols (ayant montré de forts pouvoirs anti-vieillessement, antiathérogène et anti-infectieuse) [01]. En outre, certaines bactéries lactiques indigènes des olives de table lui procurent un potentiel probiotique [02].

En Algérie, l'huile d'olive joue un rôle économique et social majeur. La production nationale a été estimée à plus de 80 000 tonnes durant la campagne 2019-2020 ; soit environ 2.56% de la production mondiale [03]. Le verger oléicole national couvre une superficie de plus de 328 884 hectares avec un nombre d'olivier atteignant les 32000000 arbres [04]. Cette oléiculture est localisée typiquement dans 03 régions du pays : au Centre Nord couvrant principalement les wilayas de Tizi-ouzou, Bouira et Bejaia avec 54,3 % de la surface totale, à l'Est occupant surtout les wilaya de Jijel, Guelma, Skikda, et Mila avec 28,3 % et à l'Ouest en particulier à Tlemcen, Sig et Mascara avec à peine 17% de la production oléicole [05].

Au cours de ces dernières années, les efforts ont été déployés pour développer la culture de l'olivier dans certaines régions spécifiques de son territoire et afin

de l'introduire dans certaines régions du Sahara. Beaucoup de progrès ont été aussi consenti dans l'intention d'améliorer la quantité de production et la qualité des huiles vierges à vierge extra.

L'huile d'olives Chemlal est considérée comme étant la variété la plus répandue en Algérie. Elle est principalement distribuée dans le centre-nord du pays. D'autres variétés d'olives locales sont aussi exploitées mais à une faible échelle dans la production locale d'huile (exemple : *Limli*, *Azeradj*, *Takesrit* Longue de Meliana et Souidi...). La recherche d'autres variétés plus productives qui s'adaptent bien aux différentes conditions pédoclimatiques du pays devient une première préoccupation des agriculteurs pour promouvoir la production d'huile d'olive de qualité supérieure susceptible d'être concurrentielle sur le marché national et internationale.

Nous nous sommes proposés dans cette présente étude de suivre les effets de deux procédés d'extraction traditionnelle autochtone réalisée d'une manière artisanale dans certaines régions du pays l'un à chaud et l'autre à froid sur la qualité de l'huile d'olive issue d'une variété espagnol non identifiée et cultivée dans le cadre d'un essai expérimentale à la ferme d'élevage de Hassi Mameche relevant de l'université de Mostaganem-Algérie.

2. Matériels et méthodes

2.1. Matériel végétal

Une variété d'olive (Oléastre) espagnole non identifiée a fait l'objet de cette étude. Cette variété a été introduite à titre expérimentale dans l'atelier agricole relevant de l'université de Mostaganem et sise dans la commune de Hassi Mammeche – Mostaganem à 0° 05'21.05"E de longitude et à 35° 55'52.14" N de latitude. Une quantité d'olives d'environ 17 Kg ont été récoltées manuellement au mois de février durant la campagne (2020). Les fruits une fois collectés ont été rapidement transportés dans une caisse en plastique et orientés pour une éventuelle extraction d'huile d'olive par deux procédés d'extraction traditionnels ; l'un à chaud l'autre à froid (**Figure 1**).



Fig. 1 : Récolte des échantillons d'olives

2.2. Procédé d'extraction à chaud d'huile d'olive

Après récolte, les échantillons d'olives ont subi un effeuillage et débarrassés des brindilles, pierres, boue et poussières. Une quantité de 9Kg d'olives a été broyée au fur et à mesure dans un mortier traditionnel (MEHRAZ). De l'eau chaude, environ 8 litres à une température de (80-90°C), a été ajoutée au broyat d'olives et laissée agir pendant 45 minutes jusqu'à ce que le milieu devienne tiède.

Le mélange a été, ensuite, bien malaxé avec une spatule en bois et filtré à travers une grande passoire séparant les deux composants : Grignon et Moût. Le moût récupéré a été mis dans une marmite et chauffé au feu doux jusqu'à ébullition dans un four durant 01 heure. Le lendemain, après refroidissement et décantation, l'huile d'olive de surface a été récupérée par le biais d'une louche. Les échantillons d'huile ont été recueillis dans deux flacons en verre fumé d'une capacité de 125 ml, étiquetés et conservés à une température de 4°C jusqu'à des analyses ultérieures (**Figures 2 et 3**).



09 Kg d'olives

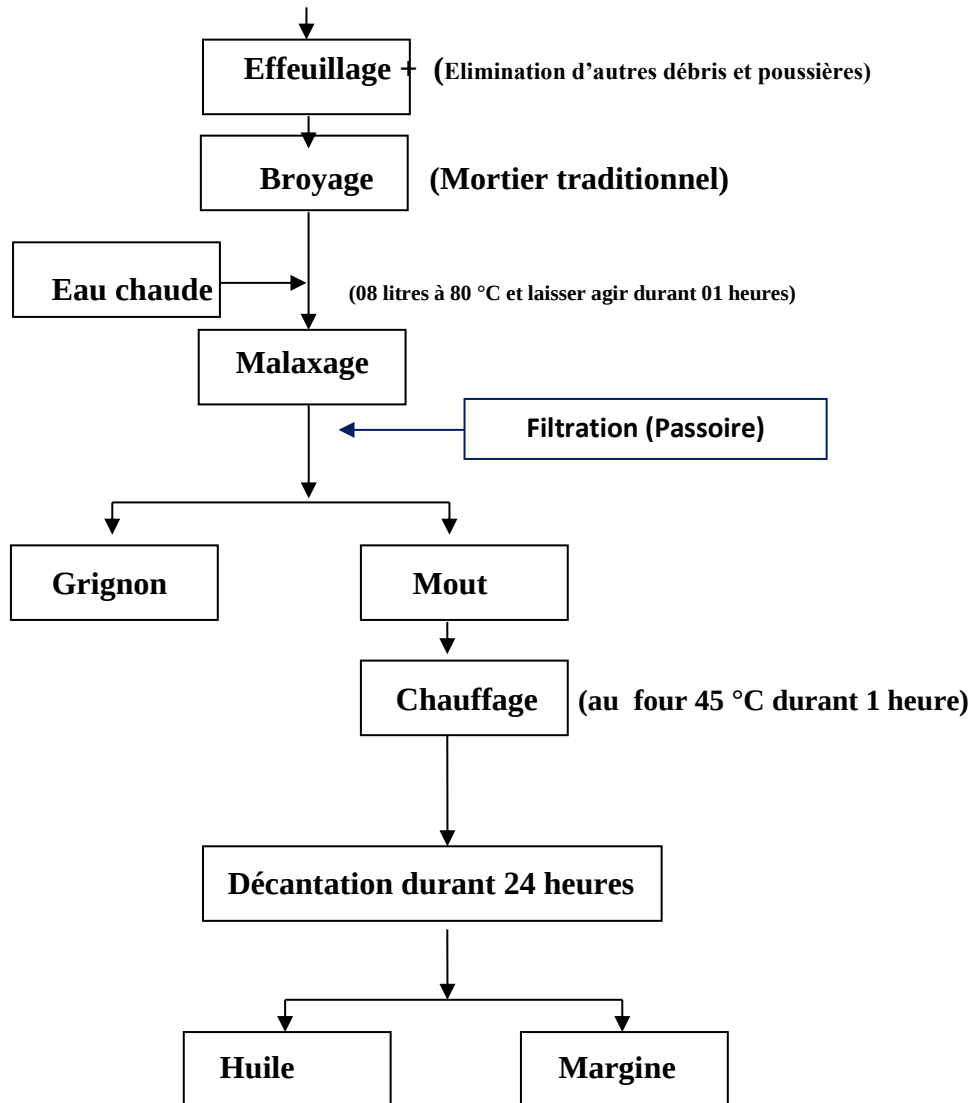


Fig. 2 : Diagramme d'extraction traditionnelle à chaud de l'huile d'olive.

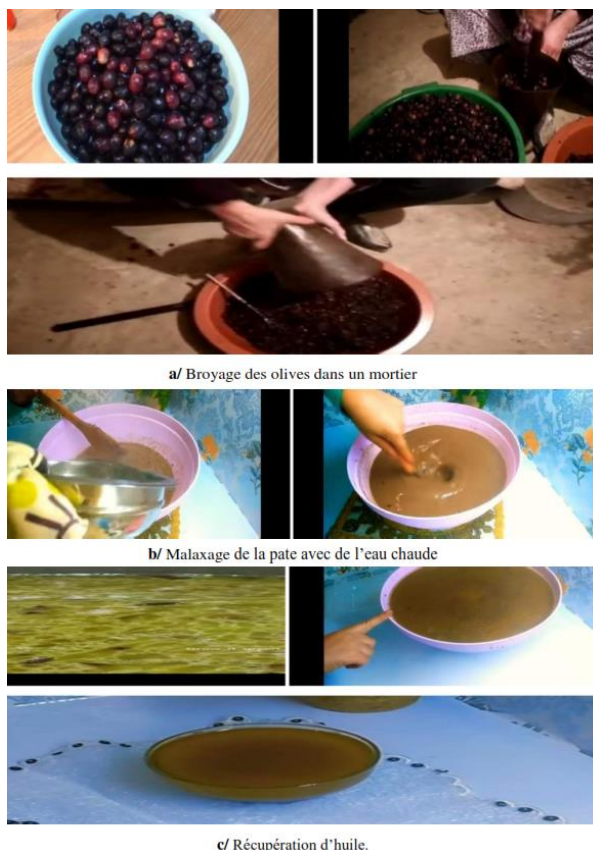


Fig. 3 : Principales étapes d'extraction à chaud de l'huile d'olive.

2.3. Procédé d'extraction à froid de l'huile d'olive

Ce procédé a été appliqué sur une quantité de 8 Kg d'olives. Les échantillons ont été tout d'abord débarrassés des feuilles et du reste des débris d'animaux ou végétaux, ainsi que des traces de boue ou de poussières pouvant adhérer aux fruits récoltés. Après l'opération de nettoyage, les olives ont subi un broyage dans un mortier traditionnel, et le broyat récupéré a été mis soigneusement dans un sac en jute déposé sur un tabouret. Le sac contenant le broyat d'olives a été mis ensuite sous une pression d'un poids de 25Kg durant une nuit. Le jus d'extraction récupéré dans un bac a été laissé se décanté durant 6 heures et l'huile vierge flottante a été enfin récupérée et déposée dans un flacon teinté à 4°C (Figures 4 et 5).

2.4. Analyses physico-chimiques

Les huiles d'olives issues des deux procédés d'extraction à froid et à chaud ont été analysées lors de la première mise en bouteille. Les paramètres testés ont concerné en particulier les différents indices déterminant de la qualité d'une huile dont :

- Acidité libre ;
- Indice de peroxyde ;
- Absorbance dans les UV (K232 et K270) ;
- Taux des pigments (chlorophylles et caroténoïdes) ;
- Taux en composés phénoliques totaux.

Pour une meilleure fiabilité des résultats, les analyses de chaque indice (mesure) ont été effectuées en 05 répétitions.

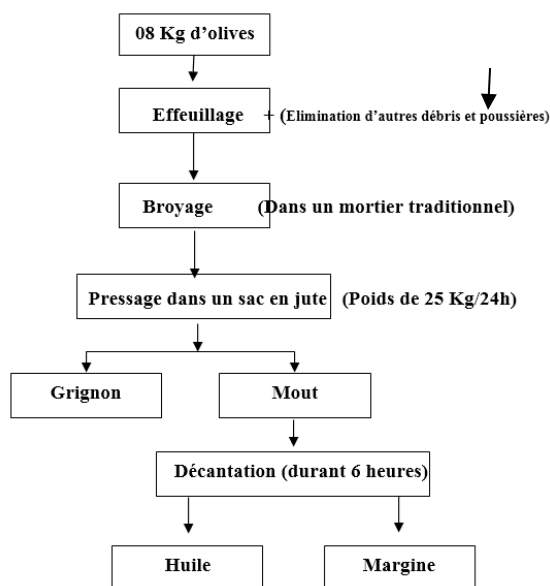


Fig. 4 : Diagramme d'extraction traditionnelle à froid de l'huile d'olive.



Fig. 5 : Principales étapes d'extraction à froid de l'huile d'olive.

Acidité libre

Exprimé en % d'acide oléique, l'acidité libre a été déterminée selon la méthode décrite dans le règlement CEE/2568/91 [06] de la commission du 11 juillet 1991 relatif aux caractéristiques des fruits d'olives et des huiles de grignons d'olive ainsi qu'aux méthodes d'analyse y afférentes. Après dissolution de 5 g d'huile dans 20 ml d'un mélange d'oxyde diéthylique-éthanol à 95% (V/V), les acides gras présents sont titrés à l'aide d'une solution d'hydroxyde de potassium à 0,1 N en présence de phénophtaléine. Un essai témoin (sans matières grasses) a été réalisé dans les mêmes conditions. L'acidité est déterminée selon la formule suivante :

$$A \%(\text{d'acide oléique}) = (V - V_0) * (N * M / 10 * m)$$

V : Volume en ml de KOH nécessaire pour neutraliser l'échantillon ;
 V₀ : Volume en ml de KOH nécessaire pour neutraliser le blanc ;
 N : Normalité de l'hydroxyde de potassium ;
 M : masse molaire g/ml d'acide oléique qui est égale à 282g/ml ;
 m : Masse en gramme de la prise d'essai.

Indice de peroxyde

La détermination de la teneur en peroxydes dans les huiles permet d'évaluer le niveau d'oxydation primaire produit au cours du stockage et/ou d'élaboration de l'huile. La présence d'hydroperoxydes peut être détectée dans l'huile d'olive, à travers un dosage colorimétrique par le thiosulfate de sodium. Cet indice est exprimé en milliéquivalent d'oxygène. La formation des peroxydes est causée par la présence de certains facteurs favorisant (UV, eau, enzyme, trace de métaux, etc.) et à la présence d'oxygène dissout dans l'huile.

Selon la méthode décrite par le règlement CEE/2568/91 [06], dans une fiole peser 2 g à 0,001 près d'huile d'olive. Ensuite, ajouter 10 ml de chloroforme, dissoudre rapidement la prise en agitant. Ajouter 15 ml d'acide acétique, puis 1 ml de solution d'iodure de potassium (solution aqueuse saturée). Boucher immédiatement et agiter vigoureusement pendant 1 minute, puis laisser reposer pendant 5 minutes à l'abri de la lumière et à température ambiante (15 à 25°C). Ajouter 75 ml d'eau distillée. Titrer l'iodure libéré avec la solution de thiosulfate de sodium à 0,01N en agitant vigoureusement et en employant la solution d'amidon comme indicateur. Un essai à blanc a été effectué simultanément. L'indice de peroxyde (IP) a été déterminé conformément à la formule suivante:

$$I_p = N (V - V_0) * 1000 / m \text{ (meq d'O}_2\text{/Kg)}$$

V: Volume en millilitre de thiosulfate de sodium nécessaire pour titrer le blanc.
 V : Volume en millilitre de thiosulfate de sodium nécessaire pour titrer l'essai.
 N : Normalité de la solution de thiosulfate de sodium (0,01 N).
 m : Masse en gramme de la prise d'essai.

Extinction spécifique dans les UV

Le coefficient d'extinction spécifique a été déterminé selon la méthode officielle décrite par le Conseil Oléicole International [07]. L'échantillon examiné doit être parfaitement homogène et exempt d'impuretés en suspension. La filtration est faite à l'aide d'un papier filtre. Peser 0.10 g à 0,001 près d'huile d'olive dans une fiole jaugée de 25 ml, compléter avec 10 ml du cyclohexane; la solution obtenue doit être parfaitement limpide. La lecture est faite dans des cuves en quartz de parcours optique de 1 centimètre aux longueurs d'onde de 232 et 270 nm en utilisant comme blanc le solvant employé.

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

$$E = A\lambda / C * l$$

E : Extinction spécifique à la longueur d'onde λ ;
 A λ : Absorbance mesurée à la longueur d'onde λ ;
 C : Concentration de la solution en gramme par 100 ml;
 l : Epaisseur de la cuve en centimètre (1cm).

Pigments (chlorophylles et caroténoïdes)

Les pigments, carotènes et chlorophylles ont été déterminés suivant la méthode décrite par Minguez-Mosquera et ses collaborateurs [08]. Trois grammes (3g) d'huile ont été dissoutes dans 10 ml de cyclohexane. Les teneurs des caroténoïdes et chlorophylles ont été déterminées respectivement, par la mesure de l'absorbance à 472 et 670 nm.

Les valeurs des coefficients d'extinctions spécifiques appliquées étaient :

- E₀ = 613 pour la phéophytine, une composante majeure des pigments chlorophylliens ;
- E₀ = 2000 pour la lutéine, un élément majeur des caroténoïdes.

Les teneurs en pigments ont été calculées comme suit:

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

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

A λ : absorbance à la longueur d'onde λ .
 l : épaisseur de la cuve en centimètre (1cm).

Teneurs en polyphénols totaux

Le protocole de Pirisi et ses collaborateurs [09] a été adopté afin d'extraire les composés phénoliques. 02 g d'huile d'olive ont été introduits dans un tube, additionnés de 1 ml de n hexane et 02 ml de méthanol 60%. Après homogénéisation, la mixture a été centrifugée pendant 05 min à 3000 tpm. Le surnageant (méthanol) contenant les polyphénols a été récupéré. Deux autres extractions ont été réalisées dans le but d'épuiser l'huile. Les surnageants, ont été réunis avant d'être concentrés à sec sous vide à 40 °C, puis récupérés dans 1 ml de méthanol 50%.

La teneur en poly-phénols totaux a été déterminée selon la méthode préconisée par Favati et ses collaborateurs [10]. 5 ml d'eau distillée ont été ajoutés à 2 ml de l'élué suivi de 0,5 ml de réactif de Folin-Ciocalteu. Après 3 minutes d'incubation à température ambiante, le mélange a été additionné avec 4 ml de carbonate de sodium (Na_2CO_3) à 10 %. Le mélange a été porté à un volume final de 20 ml par de l'eau distillée. Après incubation pendant 90 minutes à l'obscurité, la préparation est filtrée puis analysée à 760 nm contre un blanc dont l'élué est remplacé par le même volume du méthanol. La concentration en phénols est calculée à l'aide d'une courbe d'étalonnage réalisée avec de l'acide gallique comme standard (20, 35, 45, 55, 65, 75 $\mu\text{g}/\text{ml}$). Les résultats sont exprimés en mg Equivalents Acide Gallique par kg d'huile d'olive (EAG/l d'huile).

Traitement statistique

Les résultats exprimés en moyennes accompagnés des écarts types respectifs ont été traités statistiquement par un logiciel Software à savoir le **Stat Box 6.4**. Les données de chaque variable mesurée ont été traitées statistiquement par une analyse de variance monofactorielle en randomisation, suivie d'une comparaison des moyennes deux à deux selon le test de Newman et Keuls. Les groupes homogènes de comparaison des moyennes ont été révélés aux deux seuils de probabilité : à $p < 0.05$ et à $p < 0.01$.

3. Résultats

3.1. Effet de deux procédés d'extractions traditionnelles sur la qualité d'huile d'olive.

Le procédé à chaud a engendré un rendement d'extraction d'huile d'olive plus élevé ($p < 0.01$) que le procédé à froid ; 3.16 vs 2.60 %, en moyenne.

Par ailleurs, l'huile d'olive issue du procédé à chaud a marqué une acidité significativement ($p > 0.01$) plus prononcée que celle résultant du procédé à froid ; 0.72 vs 0.63 % d'acide oléique, en moyenne.

En outre, l'huile du procédé à froid a accusé un fort ($p < 0.01$) indice de peroxyde comparativement au procédé à chaud ; 15.30 vs 10.23 mequi O_2/l , en moyenne.

Concernant les résultats d'extinction dans l'ultra-violet, les valeurs enregistrées au K232 et au K 270 dans l'huile préparée par le procédé à chaud sont significativement ($p < 0.01$) supérieures à ceux provenant du procédé à froid ; 1.75 vs 1.25 et 0.18 vs 0.13, en moyenne, respectivement.

Pour les principaux pigments caractéristiques de qualité des huiles, pratiquement les deux huiles expérimentales ont présenté des teneurs comparables ($p > 0.05$) en caroténoïdes et en chlorophylles ; 0.56 vs 0.62 et 1.20 vs 1.40 mg/l , en moyenne.

En fin, le chauffage a sensiblement altéré le niveau de composés phénoliques dans l'huile préparée par le

procédé à chaud (115.45 $\text{mg EAG}/\text{l}$) comparativement au procédé à froid dont les teneurs ont été significativement ($p < 0.01$) plus élevées (160.23 $\text{mg EAG}/\text{l}$) (**Tableau 1**).

Tableau 1. Effet de deux procédés d'extractions traditionnelles sur la qualité d'huile d'olive.

Mesures	Procédé à froid	Procédé à chaud
Rendement (%)	02.60	03.16
Acidité libre (% acide oléique)	00.63	00.72
Indice de peroxyde (mequi O_2/l)	15.30 ^a	10.23 ^b
Extinction spécifique dans l'UV (K232)	1.25 ^b	1.75 ^a
Extinction spécifique dans l'UV (K270)	0.13 ^b	0.18 ^a
Caroténoïdes (mg/l)	0.56	0.62
Chlorophylles (mg/l)	1.20	1.40
Composés phénoliques ($\text{mg EAG}/\text{l}$)	160.23 ^a	115.45 ^b

Les résultats sont exprimés en valeurs moyennes plus ou moins écarts types correspondants, avec un nombre de répétitions n égal à 05 ; mg EAG : milligramme équivalent acide gallique ; UV : ultra-violet ; a, b: Groupes homogènes de comparaison des moyennes deux à deux selon le test de Newman et Keuls.

4. Discussion :

Le rendement en huile a été calculé en pourcentage par rapport au poids brut de la matière végétale qui a servi pour l'extraction. D'après les résultats le rendement réalisé par le procédé traditionnel à chaud est plus important (3.16%) par rapport au procédé à froid (2.6%). La chaleur semble valoriser plus le niveau d'extraction et de dissolution de l'huile d'olives dans le milieu.

L'acidité libre compte comme étant le principal critère permettant de classer l'huile d'olive en différentes catégories de qualité. Les taux enregistrés n'ont révélé aucune différence significative ($p > 0.05$) entre les huiles d'olives extraites selon les deux procédés d'extractions traditionnelles testés ; à Froid et/ou à Chaud. Conformément à la réglementation COI (Conseil Oléicole International) figurant dans le **Règlement CEE/2568/91 [06]** une huile extra vierge ne doit aucunement dépasser un taux d'acidité supérieur à 0,8% d'acide oléique. Apparemment, toutes les huiles analysées peuvent être donc classées dans la catégorie d'huile d'olive vierge extra. Néanmoins, la légère différence d'acidité plus importante constatée dans l'huile issue du procédé à chaud par comparaison au procédé à froid peut sans doute être incriminée à la dénaturation sous l'action de la chaleur de certains composés constitutifs de l'huile lors de l'extraction dont les acides gras à longue chaîne à l'origine d'une libération probable d'acides gras à courtes chaînes capables par voie de conséquence de rehausser l'acidité du milieu.

Concernant l'indice de peroxyde qui détermine la quantité d'hydroperoxydes présents dans l'huile

d'olives permettant de mesurer l'auto-oxydation des lipides [11], les valeurs enregistrées dans les deux catégories d'huiles étudiées sont inférieures à la norme commerciale dictée par le Conseil Oléicole International [07] de 20 meq d'O₂/Kg d huile d'olives. Toutefois, l'huile d'extraction à froid a présenté un fort ($p < 0.01$) indice de peroxyde par rapport à celle issue du procédé à chaud ; 15.30 vs 10.23 meq O₂/l, en moyenne. Il est bien établi que l'augmentation de l'indice de peroxyde est étroitement liée à l'activité de la lipoxigénase. Le traitement thermique appliqué lors de l'extraction à chaud semble affecter l'activité de cette enzyme et diminuer l'indice de peroxyde de l'huile [12].

Les extinctions spécifiques d'une huile d'olive à 232 et 270 nm reflètent l'état d'oxydation de l'huile. Le coefficient d'extinction spécifique à 232 nm est lié à l'oxydation primaire de l'huile, tandis que K₂₇₀ est lié à des produits d'oxydation secondaire comme les composés carbonylés (aldéhydiques et cétoniques). Les échantillons d'huiles étudiés ont présenté tous des coefficients d'extinctions spécifiques en ultra-violet K₂₃₂ et K₂₇₀ s'inscrivant bien dans les limites établies par le **Conseil Oléicole International [07]** pour une huile d'olive extra-vierge et qui sont respectivement inférieures ou égales à 2,50 et 0,22. Par ailleurs, les valeurs enregistrées au K₂₃₂ et au K₂₇₀ dans l'huile préparée par le procédé à chaud sont significativement ($p < 0.01$) supérieures à ceux provenant du procédé à froid ; 1.75 vs 1.25 et 0.18 vs 0.13, en moyenne, respectivement. La chaleur appliquée au cours du procédé d'extraction à chaud s'avère favoriser plus la formation de produits d'oxydation primaire et secondaire dans l'huile d'olive.

Pour les principaux pigments caractéristiques de qualité des huiles, pratiquement les deux huiles expérimentales ont présenté des teneurs comparables ($p > 0.05$) en caroténoïdes et en chlorophylles ; 0.56 vs 0.62 et 1.20 vs 1.40 mg/l, en moyenne. La teneur en ces pigments naturels est impliquée dans les mécanismes d'auto-oxydation et de photooxydation [08]. Ils ont tendance à diminuer pendant la maturation des olives. Comme tous les fruits, la maturation implique une perte de pigments ; seulement la réduction en chlorophylles est toujours supérieure à celle des caroténoïdes [13]. Les teneurs en pigments de l'huile dépendent, aussi, de plusieurs autres facteurs, tels que le cultivar, le sol, les conditions climatiques, les procédures de traitement et les conditions de stockage [14 et 15]. Ces pigments agissent en tant qu'antioxydants soit à l'obscurité ou en présence de la lumière et leur présence dans les huiles est très importante et peut rendre les huiles moins vulnérables à l'oxydation [16]. Les résultats trouvés dans cette étude suggèrent que les huiles conservées dans des flacons en verre fumé sont très stables. Ces propos concordent à ceux rapportés par Caponio et al. [17] ayant constaté après 4 mois de stockage une faible

chute des pigments chlorophylliens dans les échantillons d'huiles conservés à l'obscurité.

Les poly-phénols totaux rapportent de nombreux aspects pour la santé, ce sont des composés antioxydants importants qui visent à protéger l'huile contre l'auto-oxydation et les radicaux oxygénés. Ces composés sont responsables de la qualité nutritionnelle et sensorielle de l'huile d'olive vierge extra, ils sont reconnus pour leurs propriétés biologiques multiples, offrant des bienfaits antioxydants, anti-inflammatoires, chimiopréventifs et anticancéreux, ainsi que leur goût piquant et amer caractéristique [18 et 19]. Les huiles étudiées ont montrés des quantités d'acides phénoliques qui ont varié entre 160.23 mg EAG/l pour le procédé à froid et 115.45 mg EAG/l pour celle extraite par le procédé à chaud. En effet, l'huile d'olives extraite à froid s'avère nettement plus riche en phénols totaux que l'huile obtenue par le procédé à chaud. Les variations de ces teneurs observées sont dues à la différence du degré de maturité des olives, mais dépendent également du procédé d'extraction. Les degrés de température appliqués lors de l'extraction ont, ainsi, relativement altéré la concentration en principaux composés phénoliques totaux constitutifs de l'huile.

5. Conclusion :

Les résultats obtenus ont montré que l'élaboration des huiles d'olives contribue significativement à une perte en composés phénoliques qui est étroitement dépendante de la procédure d'extraction adoptée. L'analyse quantitative a bien mis en évidence un impact significatif du procédé d'élaboration sur le taux en composés phénoliques des huiles dont les teneurs été supérieures dans le procédé à froid que le procédé à chaud. Les procédés d'élaboration des huiles semble affecter moins, la composition en acide oléique ; composé majoritaire dans les olives fraîches. Les teneurs en acidité libre inférieures à 0,8% d'acide oléique a permis de classer toutes les huiles analysées dans la catégorie d'huile extra vierge. Parallèlement à la perte en composés phénoliques, l'activité antioxydante des extraits d'olives a été modulée par le traitement d'élaboration, et l'ampleur de l'effet s'avère varier selon le procédé, et selon la variété utilisée. Elle est plus affectée, par le procédé d'extraction à chaud qu'en milieu à froid. Le procédé d'élaboration a exercé une moindre influence sur la capacité antioxydante de l'huile d'olive extraite par le procédé à froid que celle élaborée via le procédé à chaud. Néanmoins, aucune différence dans la capacité à décolorer le β -carotène n'a été notée dans les huiles issues des deux modes d'extractions.

Au terme de cette étude, il est à noter que le procédé à froid est le mieux adapté pour l'extraction, ce qui permet de conclure que la chaleur affecte relativement la nature des composantes de l'huile d'olives ; c'est également la plus conservatrices en composés phénoliques.

Ces résultats ne sont que partiels et d'autres travaux s'imposent car les approches adoptées dans les deux procédés technologiques d'extraction traditionnels des huiles restent globales. Il serait alors très intéressant de cibler les principales étapes pouvant engendrer des pertes moindres en composés phénoliques à même de préserver au mieux, la capacité antioxydante des huiles d'olives lors de leurs élaborations. Les efforts doivent être orientés, également, afin de minimiser au mieux les pertes en composants essentiels lipidiques par une optimisation efficace du meilleur procédé d'extraction traditionnel pouvant aboutir à une nouvelle méthode d'élaboration des huiles en Algérie.

6. Remerciements

Nos sincères remerciements s'adressent en particulier à Monsieur HOMRANI Abdelkader Professeur à l'université de Mostaganem et véritable instigateur de cette thématique de recherche. Notre profonde gratitude s'adresse aussi à Madame AIT-CHABANE Fadila, doctorante à l'Université de Béjaia pour toutes les aides et orientations précieuses prodiguées à la réalisation des analyses physicochimiques des huiles d'olives; merci vivement.

Références :

- [01] Peres C., Peres C. M., Moreira L., Alves M., Maricato J., Xavier Malcata F. 2013. Table olives: A natural source of health- promoting bioactive nutrients and probiotics. *Options Méditerranéennes*, 106: 171- 177.
- [02] Charoenprasert S and Mitchell A. 2012. Factors influencing phenolic compounds in table olives (*Olea europaea*). *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 60: 7081-7095.
- [03] ONAGRI. 2020. Le marché de l'huile d'olive au niveau national et mondial et mécanismes de régulation. Observatoire National de l'Agriculture (ONAGRI), le 3 février 2020., p : 6.
- [04] FAOSTAT., 2013. Site web : <http://faostat.fao.org/>.
- [05] Mendil M. et Sebai A., 2006. Catalogue des variétés algériennes de l'olivier. Ed. ONFO et ITAF, Alger., p : 97.
- [06] Règlement CEE/2568/91 2008. Caractéristiques des huiles d'olive et des huiles de grignons d'olive ainsi qu'aux méthodes d'analyse y afférentes. Commission du 11 juillet 1991 :1991R2568 — JO-FR — 01.01.2008 — 021.001., p :113.
- [07] Conseil Oléicole International 2011. Norme commerciale applicable aux huiles d'olive et aux l'huiles de grignons d'olive. T. 15/NC n° 3/Rév., p :6.
- [08] Minguez-Mosquera M.I, Rejano L, Gandul B, Sanchez A.H, Garrido J.1991. Color pigment correlation in virgin olive oil. *American Oil Chemists' Society*, 68: 332-336.
- [09] Pirisi F.M., Cabras P., Falqui Cao C., Migliorini M. and Suggelli M. 2000. Phenolic compounds in virgin olive oil. 2. Reappraisal of the extraction, HPLC separation, and quantification procedures. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48 : 1191-1196.
- [10] Favati F, Caporale G and Bertuccioli, M. 1994. Rapid determination of phenol content in extra virgin olive oil. *Grasas y Aceites*, 45: 68-70.
- [11] Haddada FM, Krichène D, Manai H, Oueslati I, Daoud D, Zarrouk M. 2008. Analytical evaluation of six monovarietal virgin olive oils from Northern Tunisia. *J. Lipid Sci Technol.*, 110 : 905-913.
- [12] Baccouri O, Guerfel M, Baccouri B and Cerretani L. 2008. Chemical composition and oxidative stability of Tunisian monovarietal virgin olive oils with regard to fruit ripening. *Food Chemistry*, 109: 743-754.
- [13] Roca M and Minguez-Mosquera M.I. 2001. Change in the natural ratio between chlorophylls and carotenoids in olive fruit during pro-cessing for virgin olive oil. *American Oil Chemists' Society*, 78 (2): 133-138.
- [14] Ait Yacine Z. 2001. Etude des facteurs déterminant la meilleure période de récolte des olives (var. Picholine marocaines) Destinées à la trituration dans le TADLA. Thèse de Doctorat d'état ès-Sciences, Université Mohamed I, Faculté des Sciences, Oujda., p : 106.
- [15] Psomiadou E, Tsimidou M. 2001. Pigments in Greek virgin olive oils: occurrence and levels. *Science of Food and Agriculture*, 81(7):640-647.
- [16] Malheiro R, Casal S, Teixeira H, Bento A, Pereira JA. 2013. Effect of Olive Leaves Addition during the Extraction Process of Overmature Fruits on Olive Oil Quality. *Food Bioprocess Tech.*, 6: 509-521.
- [17] Caponio F, Pasqualone A and Gomes T. 2005. Changes in the fatty acid composition of vegetable oils in model dough's submitted to conventional or microwave heating. *International Journal of Food Science and Technology*, 38 (4): 481-486.
- [18] Bendini A, Cerretani L, Carrasco-Pancorbo A, Gómez-Caravaca A.M, Segura Carretero A, Fernández-Gutiérrez A and Lercker G. 2007. Phenolic molecules in virgin olive oils: a survey of their sensory properties, health effects, antioxidant activity and analytical methods. An overview of the last decade. *Molecules*, 12: 1679-1719.
- [19] Tanouti K, Serghini-Caid H, Chaieb E, Benali A, Harkous M, Elamrani A. 2011. Qualitative improvement of olive oils produced in eastern Morocco. *Laboratory technologies*, 6 (22) :1-12.