

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة عمار ثليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES

Département des Sciences de la Matière



Mémoire de Master

Domaine : Sciences de la matière

Filière : Chimie

Option : Chimie organique appliquée

Par :

Melle .BENBRIKA Fatima Zohra

THEME

Détermination de la composition chimique et de la valeur nutritive de quelques huiles alimentaires commerciales

Soutenu publiquement devant le jury composé de :

Mr.DJERIDANE Amar

Pr

Président

Mr.BENALIA Mohamed

MCB

Examineur

Mme.HADBAOUI Zineb

MCB

Examinatrice

Mr.YOUSFI Mohammed

Pr

Encadreur

Année Universitaire 2022- 2023

Remerciements

Je remercie tout d'abord Allah qui m'a donné le courage et la patience dans toute ma vie et pour terminer ce modeste travail.

La réalisation de ce travail a été achevée au Laboratoire des Sciences Fondamentales LSF à l'université de Laghouat sous la direction du directeur de ce laboratoire professeur Yousfi Mohammed.

*J'exprime mes profondes gratitude et reconnaissances à mon encadreur **Pr. Yousfi Mohammed** pour avoir proposé et accepté de diriger mon travail, je le remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur, sa disponibilité et ses précieux conseils durant préparation de ce travail. J'ai tellement aimé travailler avec vous.*

*Je remercie également les membres du jury, **Mr. DJERIDANE Amar** et **Mr. BENALIA Mohamed** et **Mme. HADBAOUI Zineb**, d'avoir accepté et examiné mon travail et de l'enrichir de leurs propositions.*

*Je tiens à remercier, **Mr. Harrat Mohamed**, pour son aide pratique, sa disponibilité, son soutien moral et ses encouragements.*

*J'ai aussi le plaisir de remercier la doctorante **Melle DJERIBIA Nehla** pour sa gentillesse et son aide.*

Enfin je remercie également tous nos professeurs pour leurs générosités et la grande patience et toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Loué soit Dieu qui a fait de la science une lumière pour nous guider après un voyage d'étude qui deviendra un beau souvenir. Dieu merci, je dédie ce modeste travail :

A mes chers PARENTS,

Mon cher PÈRE, que Dieu te protège où que tu sois. Vous êtes mon soutien et ma fierté dans ce monde. Tu étais mon soutien moral.

Ma MÈRE bien-aimée, à qui l'on attribue ce succès par ses efforts et la bénédiction de ses prières. Je demande à Dieu de te protéger pour moi

mon cher mari, merci pour l'aide et le soutien

A mon beau père et ma belle mère

A mes frères, sœurs, oncles, tantes et à toute ma famille

A mon professeur : YOUSFI Mohammed, je vous remercie d'avoir encadré ce travail, et j'espère qu'il répondra à vos attentes, si Dieu le veut.

A ceux avec qui l'université et la plateforme d'amitié m'ont rapproché, camarade de promotion 2023 de Chimie Organique Appliquée et chimie inorganique. A tous mes professeurs qui m'ont accompagné tout au long de mon parcours universitaire.

A la secrétaire, LAATAR Halima, pour sa gentillesse et le service qu'elle rend aux étudiants.

A tous ceux qui m'ont soutenu et qui me soutient encore.

A mon cher pays, l'Algérie, je souhaite que ce travail soit un honneur qui contribue à l'enrichissement scientifique des étudiants et de tous ceux qui souhaitent en bénéficier. Nous demandons à Dieu de rester une référence utile pour tous, et de faire ce travail sincèrement pour l'amour de Dieu.

Liste des abréviations

AG :	Acide gras
AGMI:	Acide gras mono insaturé
AGPI:	Acide gras poly insaturé
AGS:	Acide gras saturé
EVE:	Équivalent en vitamine E.
E. β . S :	Equivalent en beta-sitostérol
EAG:	Equivalent en acide gallique
VEEAC:	Capacité antioxydante équivalente en Vitamine E
DPPH:	Diphényle-2,2 picryl-1 hydrazine
EMAG:	Ester méthylique d'acide gras
AFNOR:	Association française de normalisation
CPG:	Chromatographie en phase gazeuse.

Liste des figures

Aucune entrée de table d'illustration n'a été trouvée. **Figure1 : marché de l'huile de cuisson: taille du marché (%), par région, global, 2019 (source :Mordor Intelligence)..... 11**

Figure 2 : Consommation mondiale d'huiles végétales de 2017- 2021, par type d'huile (source :satista,2022) 12

Figure 3 : Consommation mondiale par type d'huile végétale en 2018(USDA, 2018)..... 12

Figure 4 : Composition en Acide Gras des principales huiles végétales..... 14

Figure5: échantillon des huiles alimentaires commerciales 17

Figure 6: Réduction du radical libre DPPH 21

Figure7 : courbe d'étalonnage de l' α -tocophérol(VE) 28

Figure8: Courbe d'étalonnage de de β -sitostérol. 29

Figure9 : Courbe d'étalonnage de l'acide gallique..... 31

Figure10: courbes d'activité antioxydante..... 32

Liste des tableaux

Tableau 1 : Réactifs chimiques utilisés dans ce travail.....	16
Tableau2 : les indices d'acides des huiles végétales.....	23
Tableau 3 : Composition et teneur en acides gras des huiles étudiée(%)	26
Tableau 4 : Composition en acides gras des huiles Soja, Mais et olive	28
Tableau 5 : Teneurs en tocophérols, stérols (mg/g lipide).....	30
Tableau 6 : Teneurs en composés phénoliques totaux (mg/kg).....	31
Tableau 7 : Les activités antioxydants VEEAC des huiles étudiées.....	32

Sommaire

Remerciements	II
Liste des abréviations	IV
Liste des figures	V
Liste des tableaux	VI
I.Introduction	10
II.Matériels et méthodes	16
II.1.Réactifs chimiques et matière végétale.....	16
II.1.1..Reactifs chimique.....	17
II.1.1 .Matière végétale.....	17
II.2.Méthodes.....	117
II.2.1..Indice d'acidité des huiles étudiées.....	17
II.2.2. composition en acides gras :.....	18
II.2.2.1. Préparation des esters méthyliques des acides gras des différents huiles :.....	18
II.2.2.2.Analyse chromatographique :.....	18
II.2.4. Méthodes d' analyses quantitative des lipides.....	199
II.2.4.1. Dosage des tocophérols totaux :.....	19
II.2.4.2 Dosage des stérols totaux :.....	19
II.2.5. Méthodes d'extraction et quantification des composés phénoliques :.....	19
II.2.5.1. Extraction des composés phénoliques :.....	19
II.2.5.2.Dosage des composés phénoliques totaux :.....	20
II.2.6.Evaluation de l'activité antiradicalaire des extraits lipidiques et phénoliques :.....	20
II.2.6.1.Le test DPPH :.....	21
III. Résultats et discussion	23
III.1. Indice d'acidité.....	23
III.2. La composition en acides gras :.....	24

III.3. Quantification des principaux constituants de l'insaponifiable.....	28
III.3.1. Dosage des tocophérols totaux.....	28
III.3.2. Dosage des stérols totaux :.....	29
III.4. Quantification des Composés phénoliques totaux dans les huiles d'olive	30
III.5. Evaluation de l'activité antiradicalaire:	32
IV. Conclusion Générale	35
Référence Bibliographique.....	37

Introduction Générale



I. Introduction

Les lipides sont des produits naturels largement répandus dans le règne animal et végétal, Comme les autres nutriments occupent une place très importante dans l'alimentation humaine. Ils sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme et fournissent une quantité d'énergie supérieure à celle apportée par les glucides. Les cellules du corps humain ont besoin d'énergie pour remplir leurs fonctions [1].

Une huile de table est un corps gras extrait d'une graine oléagineuse, les graine, noix ou fruits contiennent des lipides. Les huiles végétales comestibles sont des denrées alimentaires qui se composent essentiellement de triglycérides d'acides gras exclusivement d'origine végétale. Elles peuvent contenir en faible quantité d'autres lipides comme les phosphatides, des constituants insaponifiables et les acides gras libres naturellement présents dans l'huile [1].

Les lipides sont impliqués dans le transport de molécules organiques et dans plusieurs processus biologiques déterminants alors que certains constituent une source de composés essentiels, ne pouvant être synthétisés par le corps humain [2].

la valeur nutritive d'une huile végétale, repose sur son apport en acides gras essentiels (indispensables) Oméga 3 et Oméga 6 ou et en vitamines, Plusieurs études, viennent réconforter les attributs de santé des acides gras polyinsaturés $\omega 6$, $\omega 3$ (ou anciennement vitamine F) représentés respectivement par l'acide linoléique et l'acide alpha-linolénique et leurs propriétés thérapeutiques dans la prévention des maladies cardiovasculaires ainsi que la synthèse des molécules biologiques hautement actives (écosanoides). L'homme étant incapable de les fabriquer, ces acides gras essentiels (AGE) doivent être obligatoirement apportés par l'alimentation et notamment par les huiles végétales [3].

Les huiles végétales offrent un large choix tant au niveau de goût, de l'utilisation, du prix, et de la qualité. La différence entre les diverses huiles réside dans la proportion des AG qui les composent. Selon leur nature, elles sont plus au moins riches en certains AGPI qui sont dits « essentiels » vu l'incapacité de l'organisme vivant de les synthétiser. Elles constituent, Également, la meilleure source de vitamine E, connue pour ses propriétés anti-oxydantes et vitaminiques.

Les huiles végétales sont principalement faites à base de graines oléagineuse (colza, tournesol, etc.), de légumineuses (arachide, soja, etc.), de noix (huiles de palme et de palmiste) et de fruits (huile d'olive, etc.).

En 2018, les premiers pays consommateurs et utilisateurs étaient la Chine, les pays de l'Union européenne, l'Inde et les États-Unis. Ce classement reflète l'importance que revêtent le poids démographique et le niveau de développement industriel parmi les facteurs déterminant la consommation et l'utilisation des huiles végétales. Bien que certains de ces pays comptent aussi parmi les principaux producteurs, le volume de leur production demeure en deçà de leurs besoins nationaux [4].

La pandémie de COVID-19 a déclenché une série d'événements sans précédent affectant toutes les industries. Cependant, comme l'industrie alimentaire était surchargée de la responsabilité de

répondre aux besoins en temps d'urgence, en particulier pendant la période de confinement, l'huile végétale à usage alimentaire a été consommée en grande quantité et le marché a connu une forte augmentation de la demande du secteur. En outre, diverses études ont montré que la demande d'huile végétale augmentait largement de 5,5 millions en 2021, et on peut prédire qu'elle aura plus de demande au cours de l'année de prévision [5].

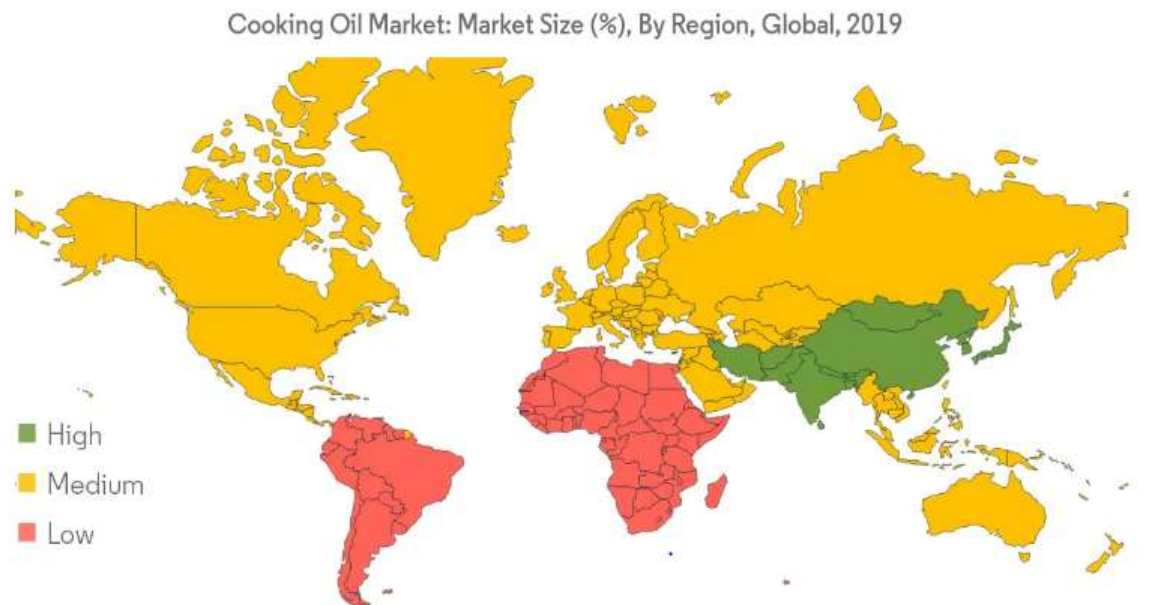


Figure1 : Marché de l'huile de cuisson: taille du marché (%), par région, global, 2019 (source :Mordor Intelligence).

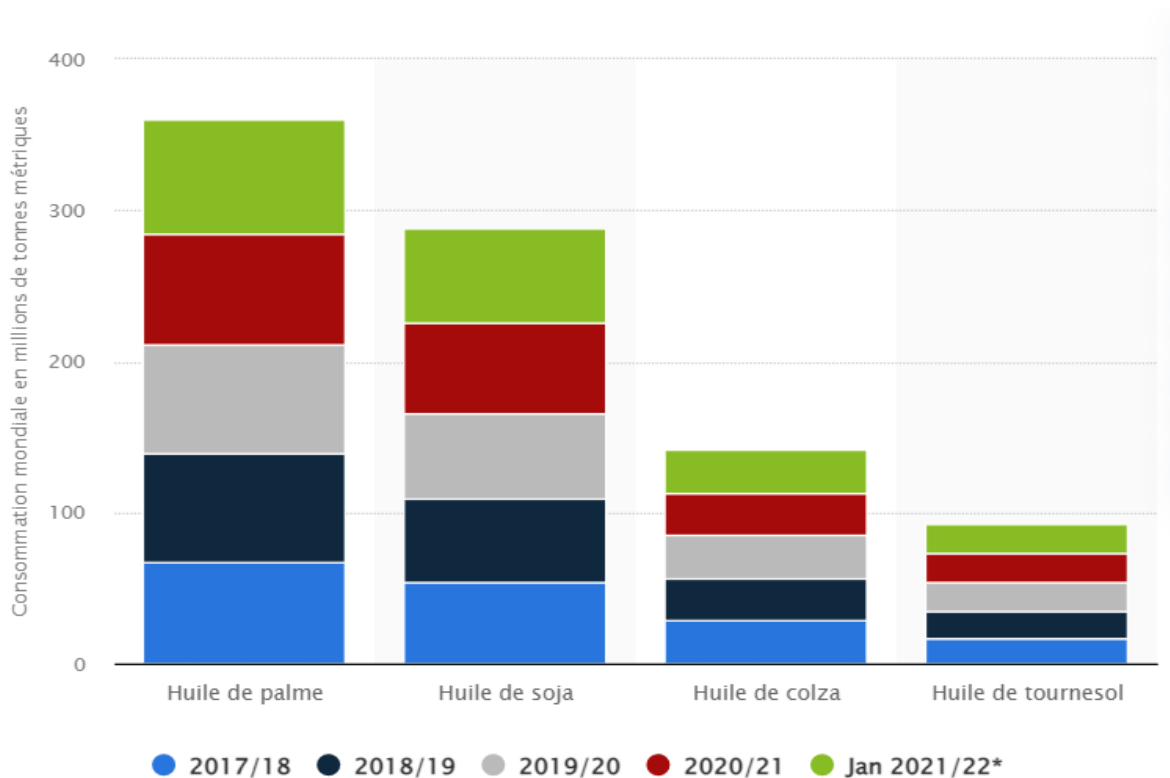


Figure 2 : Consommation mondiale d'huiles végétales de 2017- 2021, par type d'huile (source :satista,2022)

Les huiles végétales les plus consommé au monde sont le soja , colza et le tournesol, Elles proviennent de l'extraction des graines oléagineuse. Les principaux pays producteurs des huiles sont les Etats-Unis, canada et la chine.

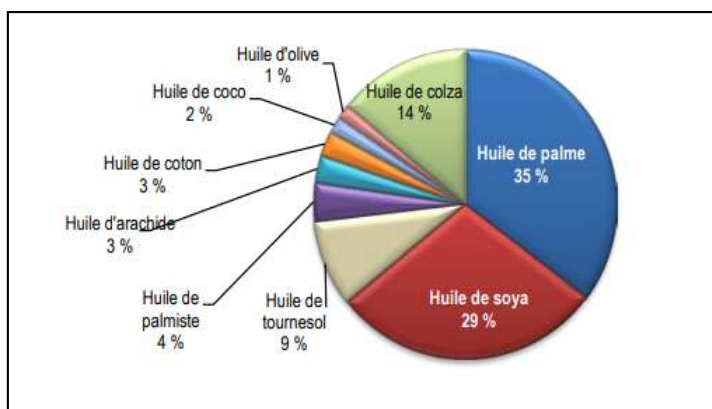


Figure 3 : Consommation mondiale par type d'huile végétale en 2018 (USDA, 2018).

En Algérie, la consommation de l'huile est assurée pour une part importante par les huiles importées de l'étranger, qui doivent être traitées avant l'utilisation. Elles subissent un traitement de purification et de raffinage, la qualité des produits obtenus dépend de la qualité des matières premières, de procédé de fabrication, de la qualité de l'emballage et enfin des conditions de stockage[5].

Les huiles consommées sont constituées à 99% de triglycérides et d'acide gras saturés (AGS), monoinsaturés (AGMI), polyinsaturés (AGPI). Composants mineurs sont la vitamine E (α -tocophérol), les phytostérols, les caroténoïdes (β -carotène ou pro-vitamine A), les phénols.....etc.

Les huiles alimentaires sont des huiles comestibles, fluides à la température de 15°C. Chaque huile est caractérisée par sa composition en acides gras de l'espèce dont elle est extraite.

La plupart des huiles végétales consommées sont majoritairement composées d'acides gras non saturés, c'est-à-dire riches en acides gras mono-insaturés de type oléique (C18:1 ω 9, ou n-9) (huile d'olive, huile de canola ou de colza, huile d'arachide) ou polyinsaturés de type linoléique (C18:2 ω 6 ou n-6) (huile de tournesol, huile de soya, huile de maïs) et de type linoléique (C18:3 ω 3 ou n-3) (huile de lin, huile de cameline). Toutefois, certaines huiles végétales sont riches en acide gras saturés, en particulier l'huile de coco (91 % d'acide gras saturés), l'huile de palmiste (86 %) et l'huile de palme (51 %) [4].

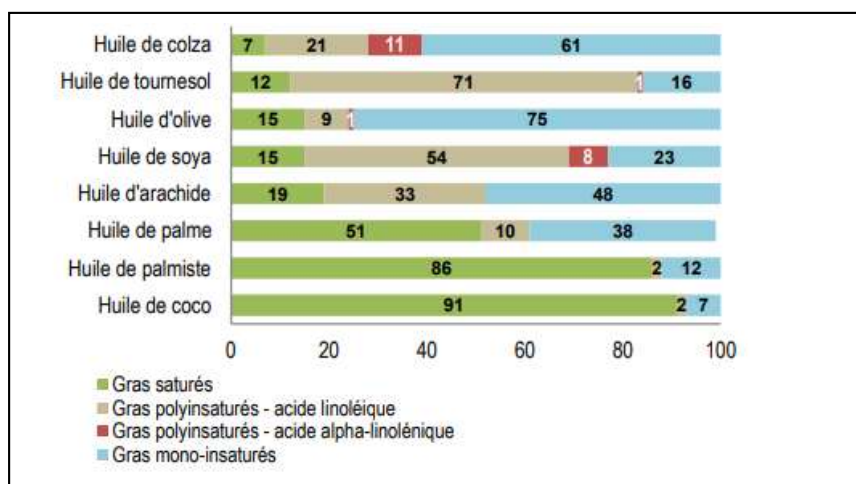


Figure 4 : Composition en Acide gras des principales huiles végétales

Source : compilation du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ).

L'Algérie dépend de la consommation d'huile de soja, comme Cevital et Sim, l'huile de maïs pour la société Afia, et l'huile d'olive, Notre étude est une contribution à la connaissance de la composition chimique et de la valeur nutritive des quelques huiles végétales alimentaires commerciales en Algérie.

Ce travail comprend les points suivants :

- un paramètre chimique des huiles
- un dosage des composés mineurs tel que : les tocophérols, et les stérols
- une évaluation des activités antioxydantes des huiles
- Etude du profil en acides gras de l'huile

Cette étude nous permettra d'avoir une idée sur la qualité des huiles alimentaires existantes sur le marché

Matériels et méthodes

II. Matériels et méthodes

II.1. Réactifs chimiques et matière végétale

II.1.1. Réactifs chimiques

Tableau 1 : Réactifs chimiques utilisés dans ce travail.

Produits Chimiques	Firme et pays
Hydroxyde de potassium(KOH) Ethanol(C ₂ H ₅ OH), Méthanol (CH ₃ OH), Hexane(C ₆ H ₁₄),phénolphtaléine(C ₂₀ H ₁₄ O ₄) , déchlorométhane(CH ₂ Cl ₂) - Chlorure de fer(III) (FeCl ₃) , α -tocophérol (vitamine E) (C ₂₉ H ₅₀ O ₂) , ortho-phenanthroline (C ₁₂ H ₈ N ₂) - Anhydride acétique ,Acide sulfurique, acide acétique , β -sitostérol (C ₂₉ H ₅₀ O),DPPH (diphényl picryl-hydrayl) (C ₁₈ H ₁₂ N ₅ O ₆)	Sigma-Aldrich (France)
methanoate de sodium(CH ₃ ONa à 0.5%)	préparé au laboratoire
sulfate de sodium anhydre (Na ₂ SO ₄)	Biochem (France)
Chloroforme	Honeywell- Riedel de Haen (Allemagne)

II.1.2. matière végétale

les huiles végétales alimentaires commerciales étudiées sont : Elio ,Sim, Afia,et l'huile d'olive Dar diaf, Ghosen ezitoun, Djelfa ,Bordj menail, Hetaiba



Figure5: échantillon des huiles alimentaires commerciales

II.2. Méthodes

Dans ce travail étude le paramètre chimique des huiles. L'indices d'acides et leurs teneurs en tocophérols, stérols, la composition en acides gras et L'évaluation de l'activité antiradicalaire

II.2.1. Indice d'acidité des huiles étudiées

L'indice d'acidité d'un corps gras est la quantité de potasse exprimée en milligramme nécessaire pour neutraliser l'acide gras libre contenu dans un gramme de corps gras. C'est un dosage pour connaître le pourcentage des acides gras libres.

Nous avons déterminé l'indice d'acidité des huiles alimentaires commerciales végétales, et d'olive qui est en relation directe avec la nature chimique d'une huile. Leur détermination a été effectuée en appliquant les méthodes conformes à la norme française. [6]

- Protocole expérimental :

0.2g d'huile et solubilisée dans 2ml d'hexane , puis quelques gouttes de phénol phtaléine sont ajoutées au mélange comme indicateur coloré.

On titre avec une solution alcoolique d'hydroxyde de potassium 0.001M jusqu'au changement de couleur (rose).

Tenant compte qu'un (1ml) de solution normale de KOH correspond à 56.1mg de KOH

-L'indice d'acidité et calculé d'après l'équation suivante :

$$IA=V.N.56.1/m$$

IA : indice d'acidité

N : normalité de solution éthanolique de KOH

V : volume de la solution éthanolique de KOH exprimé en ml

m : masse de la prise d'essai d'huile en gramme

56,1 : masse molaire de KOH

II.2.2. composition en acides gras

II.2.2.1. Préparation des esters méthyliques des acides gras des différents huiles

Les techniques de préparation des esters méthyliques sont relativement nombreuses [7], la méthode utilisée comporte deux étapes consistent à préparer les EMAG, puis les analyser par chromatographie en phase gazeuse [8]. Les acides gras sont analysés après transformation en esters méthyliques obtenus.

- Protocole expérimental :

Dans un ballon de capacité de 100 ml, on pèse 500 mg d'huile brute, puis on ajoute 25 ml de solution méthanolate de sodium CH_3ONa (0,5% m/v), Le mélange est porté à ébullition à reflux pendant 30 min ensuite 20ml d'eau distillée a été ajoutée. La phase aqueuse contenant les acides gras est extraite 2 fois par dichlorométhane (CH_2Cl_2). La phase organique obtenue est lavée six fois avec l'eau distillée jusqu'à neutralisation, puis séchée par du sulfate de sodium anhydre (Na_2SO_4) et évaporée sous pression réduite. Les esters méthyliques ainsi obtenus sont conservés au réfrigérateur jusqu'à leurs analyses.

II.2.2.2. Analyse chromatographique

Les EMAG sont analysés par chromatographie en phase gazeuse

- Le model d'appareil : Chrompack
- Type de détecteur; ionisation a flamme 250° C (FID)
- Température de l'injecteur : 250°C
- Volume d'injection : 0.5µl (dilution 10% avec l'hexane)
- Programmation de la température du four :isotherme

*Dimension de la colonne : DB 23 50 Cyanopropyl 30 m × 0,25 mm et 0,25 µm d'épaisseur de film

*Gaz vecteur : Azote a un débit 1ml/min

.

II.2.4. Méthodes d'analyses quantitative des lipides

II.2.4.1. Dosage des tocophérols totaux :

Nous avons adopté la méthode colorimétrique d'Emmerie-Engel [9] . On utilise les propriétés réductrices des tocophérols qui, en solution alcoolique, réduisent le fer ferrique(Fe^{3+}) en fer ferreux(Fe^{2+}), ces derniers sont complexés par l'orthophénantroline, en donnant un complexe rouge-orangé stable dont le coefficient d'extinction molaire à longueur d'onde 510 nm est élevé.

- Protocole expérimental :

À partir d'une solution commerciale de la vitamine E, nous avons préparé dans l'éthanol des solutions ayant des concentrations bien déterminées comprises entre 0,004 et 0,024 g/l. Un volume de 1 ml de chaque solution préparée a été mélangé avec 1 ml de réactif d'orthophénantroline dans l'éthanol (0,4% m/v) et 0,5 ml FeCl_3 (0,12 m/v) dans l'éthanol .Le mélange a été incubé dans l'obscurité pendant 5 min. La lecture de l'absorbance est effectuée à longueur d'onde 510 nm par spectrophotomètre UV/Vis (Shimadzu 1800), contre un blanc, les extraits lipidiques de chaque échantillon ont été traités selon les étapes du même protocole suivi lors de la préparation de la courbe d'étalonnage de l' α -tocophérol. Toutes les mesures ont été effectuées trois fois et les lectures moyennes ont été enregistrées.

II.2.4.2 Dosage des stérols totaux

Il s'agit d'un dosage spectrophotométrique suivant le test de Liebermann-Burchard [10 ,11] Les stérols forment un complexe de couleur verte stable avec l'anhydride acétique en milieu acide qui absorbe dans l'uv visible à une longueur d'onde de 550 nm.

-Protocole expérimental :

Tout d'abord on prépare le réactif de Liebermann-Burchard en respectant l'ordre suivant (60 ml d'anhydride acétique + 30 ml d'acide acétique + 10 ml d'acide sulfurique). Nous avons réalisé une courbe d'étalonnage du β -sitostérol à partir des solutions chloroformique de β -sitostérol à différentes concentrations dans une gamme de 0,447 à 2,235 g/l. 1 ml de chaque solution diluée a été mélangé avec 2 ml du réactif de Liebermann. Le mélange a été incubé dans l'obscurité pendant 25 min à température ambiante. L'absorbance de chaque solution a été déterminée à 550 nm contre un blanc sur un spectrophotomètre UV/Vis (Shimadzu 1800). Les échantillons de lipides ont été traités de la même manière et la teneur totale en stérols totaux de chaque extrait a été déterminée à partir de la courbe d'étalonnage de β -sitostérol. Toutes les mesures ont été effectuées trois fois et les lectures moyennes ont été enregistrées.

II.2.5. Méthodes d'extraction et quantification des composés phénoliques

II.2.5.1. Extraction des composés phénoliques

dans un ballon en mettant 10 g d'huile avec 50ml Hexane pour solubiliser l'huile après ajouté méthanol et l'eau distillée (8 :2 v/v), L'extraction a été réalisée par montage à reflux une heure, Après élimination du solvant organique méthanol sous pression réduite dans un évaporateur

rotatif (Rota vapeur) à 45°C. La phase aqueuse a été extraite deux fois avec l'acétate d'éthyle pour récupérer les polyphénols., les extraits ont été déshydratés par une quantité suffisante en ajoutant du sulfate de sodium anhydre (Na₂SO₄), Pour éliminer les traces d'eau, après la filtration, l'acétate d'éthyle est évaporé sous pression réduite à l'aide d'un Rota vapeur à 40 °C. Le résidu sec obtenu est pesé et solubilisé dans 2 ml du méthanol.

Les extraits ainsi obtenus sont transférés dans des flacons hermétiquement fermés puis conservés au réfrigérateur jusqu'au moment de l'analyse.

II.2.5.2. Dosage des composés phénoliques totaux

Le réactif de Folin-ciocalteu constitué d'acide phosphotungstique et phosphomolybdique, réagit en milieu alcalin avec les phénols pour donner un mélange d'oxydes tungstène et de molybdène de couleur bleue. Cette coloration est proportionnelle à la quantité de phénols et absorbe à une longueur d'onde de 760 nm [12].

-Protocole expérimental :

Pour la réalisation de la courbe d'étalonnage, différentes concentrations de l'acide gallique allant de 0,07 à 0,35 g/l ont été préparées. Par la suite, un volume de 500 µl du réactif de Folin-Ciocalteu (dilué 10 fois par l'eau distillé) est mélangé avec 100 µl de chaque solution préparée, et après 2 min, 2ml de bicarbonate de sodium Na₂CO₃ (2% m/v) ont été ajoutés au mélange. Le tout est laissé réagir pendant 30 mn à l'obscurité. La lecture de l'absorbance est effectuée à 760 nm par spectrophotomètre UV/Vis (Shimadzu 1800), contre un blanc, et les résultats ainsi obtenus ont permis de tracer la courbe d'étalonnage de l'acide gallique. Les extraits des échantillons ont été traités selon les étapes du protocole suivi lors de la préparation de la courbe d'étalonnage de l'acide gallique. Toutes les mesures ont été effectuées trois fois, et la lecture moyenne a été enregistrée.

II.2.6. Evaluation de l'activité antiradicalaire des extraits lipidiques et phénoliques

Pour étudier l'activité antiradicalaire (antioxydante) des différents extraits, nous avons opté pour la méthode qui utilise le DPPH (1,1-diphényl picryl-hydrate), le radical DPPH est l'un des substrats les plus utilisés souvent pour l'évaluation rapide et directe de l'activité radicalaire en raison de sa stabilité en forme radicale et la simplicité de l'analyse [13]. L'activité antioxydante est déterminée par la diminution de l'absorbance d'une solution alcoolique de DPPH· à 517 nm, qui est due à sa réduction à une forme non radicalaire DPPH-H par les antioxydants (AH) donateurs d'hydrogènes présents dans l'extrait végétal ou par une autre espèce radicalaire comme le montre l'équation suivante [14].

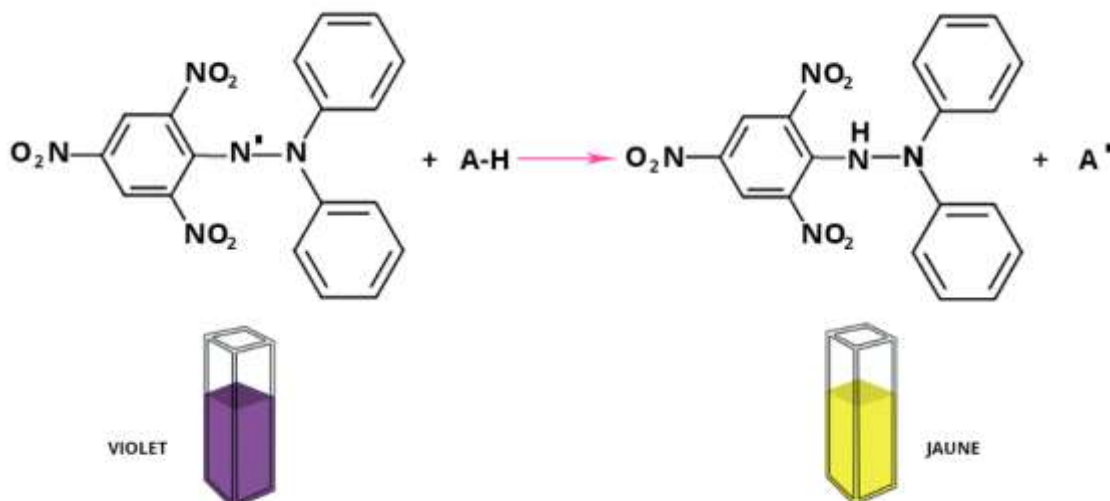


Figure 6: Réduction du radical libre DPPH

II.2.6.1. Le test DPPH

ce test nous Permet de mesurer le pouvoir antiradicalaire de molécules pures ou d'extraits végétaux dans un système modèle (solvant organique, température ambiante). Il mesure la capacité d'un antioxydant AH, à réduire le radical chimique DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl) par transfert d'un hydrogène. Le DPPH, initialement violet, se transforme en DPPH-H, jaune pâle.

La réduction du DPPH est facilement mesurée par spectrophotométrie à 515 nm (λ_{\max} DPPH). La réaction sera plus ou moins rapide selon la nature de l'antioxydant, et la quantité de DPPH-H formée dépendra de la concentration en antioxydant.

- Protocole expérimental :

Le DPPH (100 μ M) est solubilisé dans l'éthanol absolu pour avoir une solution de 100 ml. La vitamine E a été utilisée comme un standard. 1ml de déférente concentration préparé a été additionné à 1ml de solution de DPPH , . Le mélange réactionnel a été secoué immédiatement au vortex puis maintenu à l'obscurité pendant 30 min à une température ambiante pour que la réaction s'accomplisse. L'absorbance du milieu réactionnel a été mesurée à 517 nm contre un blanc par spectrophotomètre UV/Vis (Shimadzu 1800). Les huiles ont été dissous dans l'hexane et traités de la même manière . Toutes les mesures ont été effectuées en triple. Les résultats ont été exprimés en μ M en équivalent de Vitamine E par g d'huile (VEEAC).

Résultats et Discussion

III. Résultats et discussion

III.1. Indice d'acidité

L'indice d'acidité est l'un des principales caractéristiques chimiques importants déterminant la qualité d'une huile alimentaire, car il indique le taux des acides gras libres contenus dans une huile alimentaire. D'après les normes européennes, la valeur de cet indice ne devrait pas dépassée la valeur 2.

Nous avons déterminé les indices d'acidité des huiles étudiées, selon les normes AFNOR. Les valeurs de cet indice nous donnent des informations sur la nature chimique des huiles végétales vis-à-vis l'utilisation alimentaire. Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau(2)

Tableau2: les indices d'acides des huiles végétales

Huile végétale	Les indices d'acides	Date de fabrication
Elio 1	1.26	(02/03/23)
Elio 2	2.24	(07/03/23)
Elio 3	2.24	(19/03/23)
Elio 4	1.26	(25/03/23)
Sim 1	1.34	(08/02/23)
Sim 2	1.12	(11/02/23)
Afia 1	1.12	(24/01/23)
Afia 2	1.12	(25/03/23)
Dar diaf	3.24	(01/23)
Ghosen ezitoun	3.02	(25/09/22)
Guenifid elborj	4.06	(11/23)
Assafia	6.73	(11/23)
Djelfa	1.73	(11/23)
Bordj menail	3.08	(11/23)
Hetaiba	1.59	(11/23)

D'après les résultats présentés dans le tableau (2), nous remarquons que les valeurs de l'indice d'acidité s'échelonnent entre 1,12 et 6,73. Les plus petites valeurs des indices d'acidité sont enregistrées chez les deux huiles de l'Alafia et une huile de Sim, par contre la valeur la plus élevée est enregistrée dans une huile d'olive de l'Alafia. A la lumière de ces résultats, on peut dire que presque toutes les huiles commerciales Elafia, Sim et Elio et deux huiles d'olives extraites traditionnellement et provenant de Djelfa et Elhetaiba possèdent des faibles indices d'acidité, les valeurs des indices d'acidité sont dans les normes exigées par AFNOR et par conséquent leur utilisation en nutrition est possible. Le reste de ces huiles étudiées ont enregistré des valeurs d'indice d'acidité élevées, il s'agit des huiles d'olive commerciales qu'on trouve dans les magasins d'alimentation générale, ces huiles sont connues par leurs noms commerciaux à savoir, Dar Diaf, Ghosen ezitoun et trois autres huiles d'olive obtenus traditionnellement par pression mécanique, ces huiles provenant de l'Alafia, Guenifid et Bordj Menaiel. Les valeurs d'indice d'acidité élevées dans quelques huiles d'olives sont probablement dues à la mauvaise conservation des fruits d'olives avant l'extraction ou l'utilisation des fruits d'olive immatures dans l'extraction qui engendre une biosynthèse des triglycérides incomplète donnant des mono et diglycérides et des acides gras libres.

III.2. La composition en acides gras

La détermination de la composition chimique d'une huile alimentaire est importante, car elle donne des informations sur la qualité de cette huile. La connaissance de la composition en acides gras nous permettra d'orienter l'utilisation de cette huile soit en nutrition, en santé ou dans l'industrie des corps gras préparation des composés dérivés des acides gras comme les savons, cosmétiques et détergents et autres. Les acides gras peuvent être divisés en deux catégories à savoir, les acides gras saturés et les acides gras insaturés. Une huile végétale est alimentaire si elle renferme dans sa composition une proportion importante d'acides gras insaturés notamment les acides gras essentiels.

Afin de connaître la qualité des huiles alimentaires commerciales, nous avons déterminé leurs compositions en acides gras.

Les résultats de l'analyse chromatographique des esters méthyliques des acides gras sont donnés dans le tableau (3) où les proportions relatives des différents acides gras contenus dans les huiles sont indiquées. Nous notons la présence des acides gras habituellement rencontrés dans les huiles végétales à savoir : les acides ; palmitique, myristique, stéarique, oléique, linoléique et linolénique. Les résultats trouvés sont comparés avec ceux existants dans la bibliographie tableau (4) [15]. Dans ce tableau, nous avons rassemblé à l'aide des données de la littérature la composition en acides gras des huiles de soja, de maïs et d'olives. Le choix de ces huiles est basé sur le fait que les huiles commerciales étudiées, sont de sources de ces fruits graines oléagineux olives maïs et soja. En se basant sur les pourcentages relatifs des acides gras, on peut dire que les contenus des huiles étudiées en acides gras sont comparables à ceux de la littérature. Toutefois l'huile de Sim est considérée comme meilleure par rapport à Elio et Alafia, car la proportion des acides gras insaturés est importante 81,86% devant les huiles Elio et Alafia 37,31% et 56,9% respectivement. Il faut bien remarquer que l'huile Elio contient des proportions importantes inhabituelles en acides gras saturés comme l'acide palmitique 18,25,

l'acide margarique 9,43 et l'acide stéarique 10,86, ces valeurs dépassent celles trouvées dans la littérature. A notre avis cette huile est dupée par d'autres huiles ou graisses riches en acides gras saturés huile de palme ou graisse animale.

On ce qui concerne les échantillons des huiles d'olives, il faut rappeler que la qualité d'une huile d'olive est assurée par la proportion élevée de l'acide oléique 62,4 à 76,6 % et la faible proportion de l'acide linoléique 2,8 à 5,82%. D'après les résultats mentionnés dans le tableau, on remarque que les proportions de l'acide oléique dans tous les échantillons d'huiles sont la fourchette recommandée sauf huile d'olive de Bordj Menaiel où la proportion de l'acide oléique ne dépasse pas la valeur 36,39%, de même le pourcentage de l'acide linoléique atteint la valeur de 40,89 dépasse beaucoup le pourcentage trouvé dans la littérature. Ces différences dans les proportions des acides oléique et linoléique rencontrées dans cette échantillon huile peuvent être dues à l'utilisation des fruits immatures avec des fruits matures d'olives pendant la cueillette. Cette constatation est confirmée par la valeur de l'indice d'acidité 3,08 déjà calculée auparavant, qui montre l'existence des acides gras libres et par conséquent une biosynthèse incomplète. De plus la composition en acides gras montre que cette huile renferme des proportions inhabituelles en acides gras polyinsaturés oléique 40,89 et linoléique 4,54 ce qui montre que l'extraction de cette huile est réalisée en utilisant des fruits matures mélangés avec d'autres immatures, car l'immaturation des fruits est en faveur de l'insaturation. .

Tableau 3: Composition et teneur en acides gras des huiles étudiée(%)

Huile AG		Olive					Soja		mais
		Dar diaf	Ghosen ezitoun	Djelfa	Bordj menail	Hetaiba	Elio1	Sim2	Afia1
Acides gras	Dénomination								
C12 :0	A.Laurique	-	-	-	-	-	1.50	0.09	0.33
C14 :0	Acide myristique	-	-	-	-	-	0.69	0.07	0.75
C16 :0	Acide palmitique	13.81	16.42	16,56	11.35	16.89	18.25	10.62	18.11
C16 :1 ω 7	Acide palmitoléique	1.36	1,98	1.70	0.42	2.06	Trace	0,09	0.37
C17 :0	Acide Margarique	0.05	0.04	0.09	0.09	0.04	9.43	0.11	4.92
C18 :0	Acide stéarique	2.60	2.10	2.16	3.83	2.08	10.86	4.41	7.36
C18 : 1 ω 9	Acide oléique	70.97	63.92	67.66	36.39	63.39	32.75	22.49	38.13
C18 : 2 ω 6	Acide linoléique	8.34	13.04	10.15	40.89	13.09	2.35	53.00	17.36
C18 : 3 ω 3	Acide linoléinique	0.56	0.76	0.58	4.54	0.77	1,25	6.07	0.38

C20 :0	Acide arachidique	0.38	0.42	0.38	0.47	0.41	0,85	0,41	0.81
C20 : 1ω9	Acide gondoïque	0.02	0.30	0.32	0.30	0.29	0.96	0.21	0.66
C22 :0	Acide Béhenique	0.14	0.51	0.11	0.45	0.45	2.10	0.39	0.90
C24 :0	Acide Lignocérique	0.14	0.07	0.23	0.19	0.08	1.32	0.18	0.83
AGS		17.12	19.56	19.53	16.38	19.95	45	16.28	33.38
AGMI		72.35	66.2	69.68	37.11	65.74	33.71	22.79	39.16
AGPI		8.9	13.8	10.73	45.43	13.86	3.6	59.07	17.74

Dar diaf (bahbah), Ghosen ezitoun(blida), hetiba (laghouat)

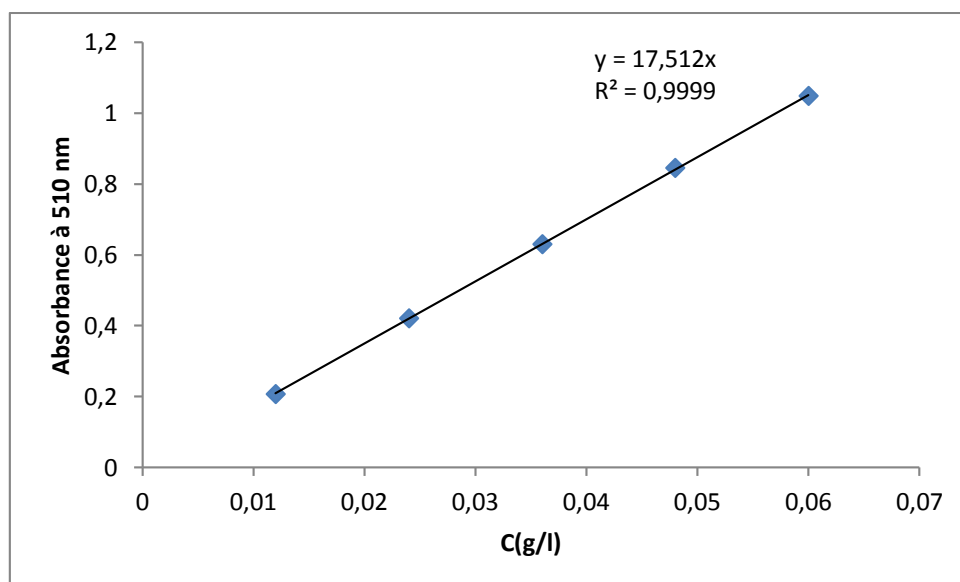
Tableau 4 : Composition (%) en acides gras des huiles Soja, Maïs et olive [15]

AG Huile	Acide palmitique	Acide stéarique	Acide oléique	Acide linoléique	Acide linoléique
Soja	7,7 - 12,2	2 - 5	21,9 - 26,6	46,2 - 58,6	7 - 8,5
Maïs	9,1 - 16,8	1 - 4	20 - 38	39,5 - 65	0,6 - 1,4
Olive	8,26 - 12,5	1 - 6	62,4 - 76,6	2,8 - 5,82	0,7 - 0,8

III.3. Quantification des principaux constituants de l'insaponifiable

III.3.1. Dosage des tocophérols totaux

À partir de la courbe d'étalonnage de l' α -tocophérol figure (7), nous avons calculé le contenu de différentes huiles en tocophérols totaux. Les valeurs sont exprimées en milligramme équivalent d' α -tocophérol (vitamine E) par g d'huile (mg EVE/g huile).

**Figure 7 :** courbe d'étalonnage de l' α -tocophérol(VE)

Les résultats de la quantification des tocophérols totaux sont regroupés dans le tableau(5). Les valeurs des quantités des tocophérols s'échelonnent entre 0,06 et 1,82 mg/g d'huile. La valeur maximale a été enregistrée dans l'huile Elafia 1,82 mg/g, par contre la valeur minimale a été trouvée dans l'huile d'olive dar diaf 0,06mg/g d'huile. Nous remarquons que les huiles d'olives contiennent des quantités en tocophérols totaux plus faibles que celles des autres huiles Afia, Sim et Elio qui sont des huiles provenant des graines de maïs et de soja respectivement connues par leur richesse en tocophérols ou la teneur en tocophérols totaux dépasse 6,7 mg/g d'huile. Les huiles d'olive sont généralement pauvres en tocophérols, leur quantité est environ 0,2 mg/g

d'huile. Toutes fois les teneurs en tocophérols dans les huiles Afia, Sim et Elio étudiées sont inférieures à celles de la littérature[16] , car ces derniers valeurs sont relatives à des huiles brutes non traitées. les tocophérols sont considérés comme des vitamines liposolubles . Afin de mieux connaitre la composition qualitative et quantitative une analyse par chromatographie en phase liquide à haute performance des tocophérols est nécessaire.

III.3.2. Dosage des stérols totaux

La figure (8) représente la courbe d'étalonnage du β -sitostérol, connu comme stérol majoritaire dans du règne végétal et par conséquent il est considéré comme un stérol standard. Les résultats sont exprimés en mg équivalent de β -sitostérol par gramme d'huile

(mg E β -S /g).

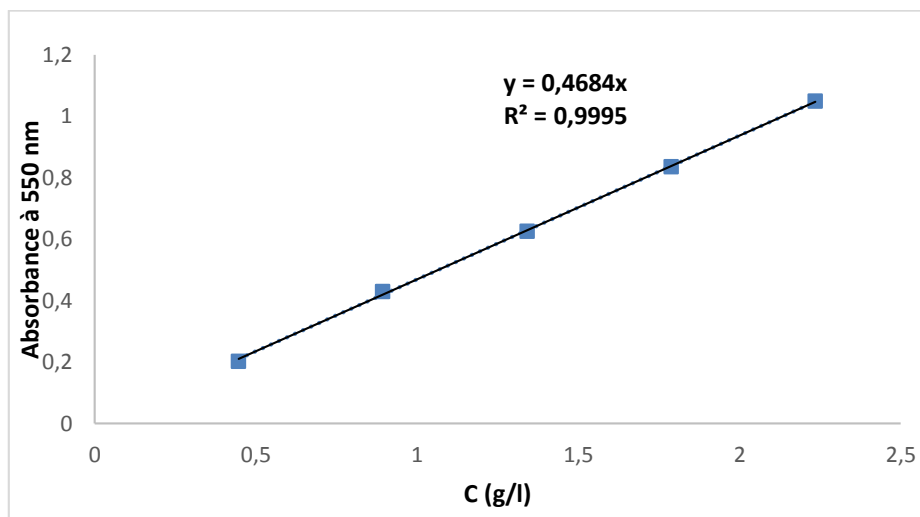


Figure8: Courbe d'étalonnage de de β -sitostérol

Les résultats de la quantification des stérols totaux sont regroupés dans le tableau(5). Les valeurs des quantités en stérols totaux varient entre 2,42 et 3.37mg /g. La plus faible quantité a été enregistrée dans les huiles d'olives Dar diaf, Ghosen ezitoun, Djelfa, Bordj menail, Hetaiba, par contre les huiles Elio, Sim, Afia, ont enregistré les plus grandes quantités. Les résultats sont comparables avec ceux de la littérature[16] que ce soit pour les huiles d'olives ou les autres huiles Sim, Elio et Afia. Toutes les huiles étudiées contiennent des quantités relativement importantes en stérols par rapport aux tocophérols.

Les teneurs en tocophérols et stérols sont calculées par la relation suivante :

$$m \text{ (mg/g huile)} = \frac{A}{k} \times d \times V(l) \times \frac{1}{m \text{ (g)}} \times 1000$$

A : absorbance

K : la pente de la courbe d'étalonnage

d : facteur de dilution

V(l) : volume de dilution en litre

m (g) : la masse de l'échantillon

Tableau 5: Teneurs en tocophérols, stérols (mg/g lipide)

Echantillon	Teneur en tocophérols(mg/g)	Teneur en stérols (mg/g)
Elio	1,40 ± 0,03	3,37 ± 0,08
Sim	0,88 ± 0,06	3,23 ± 0,03
Afia	1,82 ± 0,09	3,2 ± 0,07
Dar diaf	0,06 ± 0,00	2,94 ± 0,12
Ghosen ezitoun	0,21 ± 0,00	2,46 ± 0,05
Djelfa	0,09 ± 0,00	2,42 ± 0,08
Bordj menail	0,66 ± 0,02	2,93 ± 0,09
Hetaiba	0,35 ± 0,01	2,82 ± 0,02

III.4. Quantification des Composés phénoliques totaux dans les huiles d'olive

A partir de la courbe d'étalonnage de l'acide gallique figure (9), nous avons calculé les quantités des phénols totaux en milligramme en équivalent de l'acide gallique par kilogrammes d'huile (EAG mg/kg).

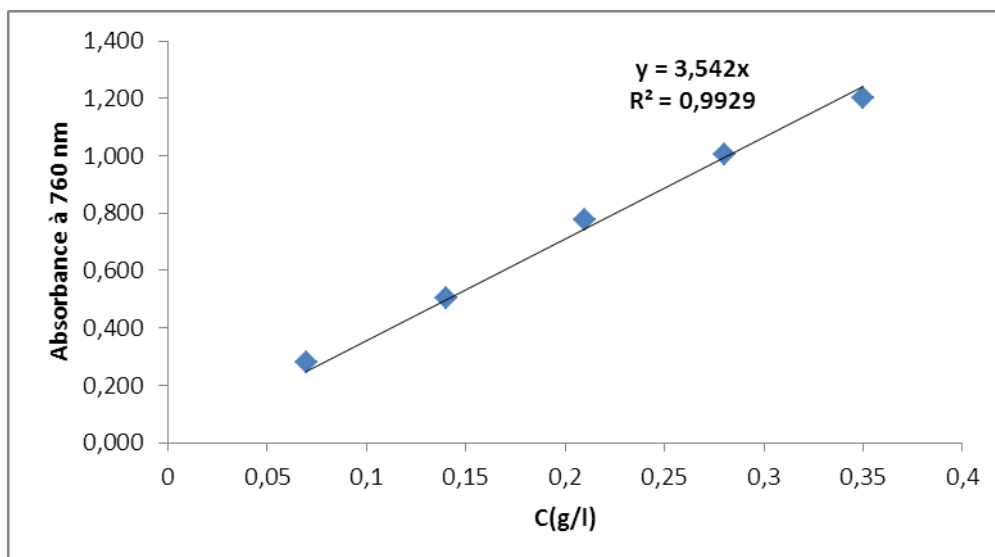


Figure9 : Courbe d'étalonnage de l'acide gallique

Les résultats sont mentionnés dans le tableau (5). Nous constatons que la teneur en phénols totaux s'échelonnent entre 30,41 et 59,08 mg/kg. Il est clair que l'huile d'olive de Dar diaf présente la teneur la plus élevée en phénols totaux, par contre la plus petite teneur a été enregistrée par l'huile Ghosen ezitoun. D'après la littérature[18] la teneur en phénols totaux dans les huiles d'olive varie de 50 à 800mg en équivalent d'acide gallique par kg d'huile. Si nous comparons les résultats trouvés dans cette étude avec ceux de la littérature, on peut dire que la teneur en phénols totaux dans l'huile d'olive de Dar diaf appartient à la fourchette indiquée.

A la lumière de ces résultats, on peut conclure que les huiles d'olives étudiées sont pauvres en phénols totaux. Cette carence en composés phénoliques totaux pourrait être due à plusieurs paramètres à savoir; la variété du fruit, les conditions climatiques, méthodes d'extraction et autres.

Tableau 6: Teneurs en composés phénoliques totaux (mg/kg)

Huile d'olive	Phénols totaux (mg/kg)
Dar diaf	59,08 ± 0,76
Djelfa	33,86 ± 0,10
Ghosen ezitoun	30,41 ± 0,04
Hetaiba	46,39 ± 0,11

III.5. Evaluation de l'activité antiradicalaire

Le but de l'évaluation antiradicalaire des huiles alimentaires commerciales est de déterminer la valeur thérapeutique de ces huiles, car plusieurs huiles végétales possèdent des propriétés thérapeutiques en plus des propriétés nutritionnelles et notamment les huiles d'olive.

La quantification des tocophérols totaux nous a montré que les huiles d'olives étudiées sont pauvres en ces composés comparativement aux autres huiles Elio et Afia et Sim, pour cela nous avons quantifié tous les échantillons d'huile d'olives en leur contenu en phénols totaux afin de justifier leurs pouvoirs antiradicalaire vis-à-vis le radical DPPH.

L'évaluation de l'activité antiradicalaire des huiles étudiées a été déterminée par le test du radical libre DPPH qui est un test de routine simple et rapide, basé sur la diminution de la couleur du radical en présence de l'extrait d'huile. A l'aide de la courbe d'étalonnage de la vitamine E (figure 10), nous avons évalué l'activité antioxydante des huiles étudiées. La capacité antiradicalaire est exprimée par VEEAC ($\mu\text{M/g}$ d'huile), elle est définie comme étant la concentration en μM d'une solution de la vitamine E ayant la même capacité antiradicalaire d'une solution de concentration $1 \mu\text{M}$ de la substance étudiée.

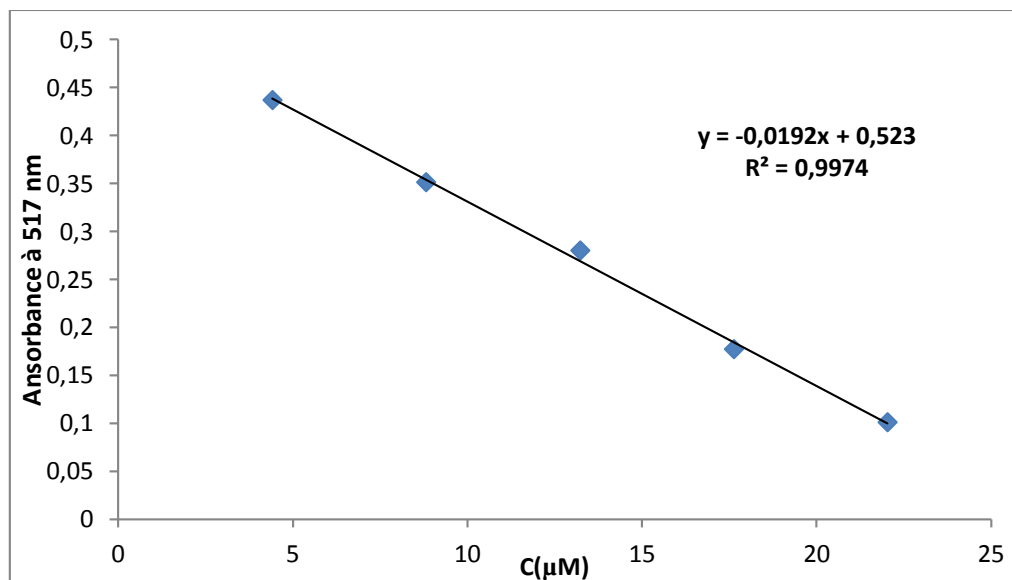


Figure10: courbes d'activité antioxydante

Les valeurs de VEEAC pour chaque huile sont calculées par la relation suivante 1. et sont regroupées dans le tableau (7). Les valeurs de VEEAC varient de $0,36$ à $1,59 \mu\text{M}$ équivalent en vitamine E /g d'huile.

on peut classer les huiles végétale par ordre croissant en capacité antiradicalaire Sim < Afia < Elio, et l'huile d'olive Djelfa < Hetaiba < Dar diaf < Ghosen ezitoun < Bordj menail.

Ces résultats montrent que la majorité des huiles d'olives présentent des activités antiradicalaires faibles par rapport aux huiles Elio, Afia et Sim. Ce résultat est logique et attendu car les échantillons d'huiles d'olives choisis pour cette étude sont pauvres en tocophérols et en phénols totaux, composés considérés responsables à l'activité antiradicalaire.

l'activité antiradicalaire de radical DPPH sont déterminés selon la formule suivante 1 :

$$\text{VEEAC } (\mu\text{M/g huile}) = \frac{(A - b) \times d \times V(l)}{p \times m(g)}$$

VEEAC : Capacité antioxydante équivalente en Vitamine E

A : absorbance

p : la pente

b : constant (b=0,523)

d : facteur de dilution

V(l) : volume de dilution en litre

m (g) : la masse de l'échantillon

Tableau 7: Les activités antioxydants VEEAC des huiles étudiées

Echantillon	VEEAC ($\mu\text{M} / \text{g d'huile}$)
Elio	1,59 \pm 0,07
Sim	1,28 \pm 0,03
Afia	1,53 \pm 0,07
Dar diaf	0,83 \pm 0,10
Ghosen ezitoun	0,98 \pm 0,01
Djelfa	0,36 \pm 0,02
Bordj menail	1,42 \pm 0,02
Hetaiba	0,72 \pm 0,01

Conclusion Générale

IV. Conclusion Générale

L'objectif de ce travail était de déterminer la composition chimique et la valeur nutritive des huiles alimentaires commerciales. Les huiles ont été achetées au niveau des magasins de la ville de Laghouat.

En premier temps, nous avons déterminé les valeurs des indices d'acidité de 15 échantillons huiles dont 7 échantillons sont des huiles d'olives et le reste sont des huiles de Afia, Sim et Elio provenant d'après l'étiquetage à partir des graines de Mais et de soja respectivement.

En second temps l'étude de la composition chimique en acides gras et le dosage des composés mineurs comme les stérols et les tocophérols, ainsi l'évaluation des activités antiradicalaire ont été menées sur 8 échantillons d'huiles dont 5 sont des huiles d'olive et 3 sont de Afia, Sim et Elio possèdent des faibles indice d'acidité.

Les résultats obtenus montrent que la majorité des huiles étudiées ne sont pas acides et obéissent aux normes exigées par AFNOR. La plus part des huiles d'olives ont enregistré des valeurs élevées en indice d'acidité à titre d'exemple l'échantillon d'ElAssafi a marqué une valeur d'indice d'acidité égale à 6,73 ce qui ne le permet pas leur utilisation en nourriture.

la composition en acides gras des échantillons huiles a montré que toutes les huiles renferment des acides gras habituels rencontrés dans le règne végétal. La composition en acides gras dans les huiles est comparable avec celle de la littérature à l'exception de huile d'olive de Bordj Menaïel où le pourcentage en acide oléique est faible 36,39% est loin de la teneur en cet acide caractérisant une huile d'olive, et l'huile Elio dont le pourcentage en acides gras saturés représentés par le palmitique et le stéarique est élevé et dépasse beaucoup les normes.

Le dosage des composés mineurs comme les tocophérols et les stérols a montré que les huiles sont riches en stérols, de même elles sont aussi riches en tocophérols à l'exception des huiles d'olives. Ce résultat relatif aux huiles d'olives nous a ramené à doser les phénols totaux dans ces huiles. Les valeurs trouvées indiquent que ces huiles d'olives sont pauvres en ces composés aussi.

Les quantités en composés phénoliques totaux dans les huiles d'olives sont faibles par rapport aux normes recommandées par la littérature, elles ne dépassent pas la valeur 59,08 mg EAG/kg huile.

Les huiles étudiées ont dévoilé des activités antiradicalaire modérées vis-à-vis le radical DPPH, huile Elio est la plus antioxydante par rapport aux autres huiles avec une valeur de VEEAC égale à 1,59 $\mu\text{M/g}$. Une bonne corrélation a été trouvée entre l'activité antiradicalaire VEEAC et la teneur en tocophérols totaux avec un coefficient de 0,84, ce qui prouve que les tocophérols sont les composés responsables de l'activité anti radicalaire des huiles commerciales étudiées.

En fin et en se basant sur les caractéristiques déterminées dans cette étude, on peut conclure que la majorité des huiles étudiées sont comestibles et ne présentent aucun risque sur la santé publique.

L'étude présentée ici est une contribution de contrôler les huiles alimentaires commerciales. Nous recommandons aux investisseurs dans l'huile d'olives de faire l'extraction des huiles à partir des fruits mûres et d'éviter de mélanger les fruits matures avec ceux immatures pour assurer une composition chimique en acides gras adéquat.

Références Bibliographiques

- [1] les huiles végétales c'est malin. kaibeck, Julien. paris : s.n., 2013
- [2] Boskich, M. (2015). Faste and Oils Handbook. Hamburg : Elsevier.
- [3] futura sciences. Les omégas-3 et 6, des acides gras indispensables. 2020.
- [4] Olatounde, J. (21 janvier 2020). les facteur déterminants du marché mondial des huiles végétales. 28(1,2).
- [5] MARCHÉ DES HUILES VÉGÉTALES – CROISSANCE, TENDANCES ET PRÉVISIONS (2023-2028). (s.d.). Récupéré sur Mordor Intelligence.
- [6] Association Française de Normalisation (AFNOR) Recueil de normes françaises des corps gras, graines oléagineuse, produits dérivés, 3ème édition, 1984
- [7] Olle. M, Analyse des corps gras. Technique de l'Ingénieur, P5, P 3325 décembre 1996
- [8] Mallet, G., Dimitriades, C., 1985. Revue française des corps gras, Apport des techniques Détermination de l'indice d'acide: AFNOR NF 60-204 décembre 1968. Recueil de normes françaises des corps gras, graines oléagineuses, produits dérivés, Ed : AFNOR . Paris.
- [9] Emmerie A., Engel «Determination quantitative of tocopherol » j Bio .Chem (1939)
- [10] Naudet, M., & Hautfenne, A. (1986). [An enzymatic standardized method for determination of total sterols in fats and oils [International Union of Pure and Applied Chemistry]]. [French]. Revue Francaise des Corps Gras.
- [11] Barreto, M. C. (2005). Lipid extraction and cholesterol quantification: A simple protocol. Journal of chemical education, 82(1), 103.
- [12]. Talcott, S. T., & Howard, L. R. (1999). Chemical and sensory quality of processed carrot puree as influenced by stress-induced phenolic compounds. Journal of agricultural and food chemistry, 47(4), 1362-1366.
- [13]. Price, M. L., Van Scoyoc, S., & Butler, L. G. (1978). A critical evaluation of the vanillin reaction as an assay for tannin in sorghum grain. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 26(5), 1214-1218.
- [14]. Bozin, B., Mimica-Dukic, N., Samojlik, I., Goran, A., & Igic, R. (2008). Phenolics as antioxidants in garlic (*Allium sativum* L., Alliaceae). Food chemistry, 111(4), 925-929
- [15]. Leary, Claude. Les lipides nutrition et santé. Paris : Lavoisier, 2010.
- [16]. Mechraoui et guelouza. Influence de la date de récolt sur la composition chimique et l'activité anyioxydante des extraits lipidiques. mémoire master. laghouat, 2020.
- [17]. Rapport sur les graines et fruits oléagineux et les huiles végétales. s.l. : communauté Economique européenne, 1958.

الملخص

: يهدف هذا العمل لدراسة وتحديد مركبات الزيوت التجارية و قوتها المضادة للأكسدة بالإضافة الى مؤشر الحموضة . أظهرت النتائج أن كل الزيوت التي تحتوي على بذور الصويا والذرة تتقيد بنسبة الحموضة المحددة على عكس أغلبية زيوت الزيتون المدروسة. سجلت كمية التوكوفيرولات والستيرولات نسبة قليلة في زيت الزيتون. نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة أعلى من نسبة الأحماض الدهنية المشبعة في كل الزيوت ماعدا زيت إيليو . تملك كل الزيوت المدروسة على قوة مضادة للأكسدة مقارنة بزيت الزيتون ماعدا زيت الزيتون برج منايل وهذه الأخيرة تتوافق مع نتائج كمية التوكوفيرول والمركبات الفينولية التي كانت قليلة جدا في زيوت الزيتون

بينت الدراسة أن هناك إرتباط هام بين كمية التوكوفيرولات و الفعالية المضادة للأكسدة.

الكلمات المفتاحية : زيت الغذائي التجاري ;التوكوفيرولات ;النشاط المضاد للأكسدة ; الأحماض الدهنية

Résumé :

Ce travail vise à étudier et déterminer les composés des huiles commerciales et leur pouvoir antioxydant en plus de l'indice d'acidité. Les résultats ont montré que toutes les huiles contenant du soja et du maïs respectaient le taux d'acidité spécifié, contrairement à la majorité des huiles d'olive étudiées. La quantité de tocophérols et de stérols était faible dans l'huile d'olive. Le pourcentage d'acides gras insaturés était supérieur au pourcentage d'acides gras saturés dans toutes les huiles sauf l'huile Elio. Toutes les huiles étudiées avaient un pouvoir antioxydant par rapport à l'huile d'olive, à l'exception de l'huile d'olive Bordj Menaïel, et cette dernière est cohérente avec les résultats de la quantité de tocophérols et de composés phénoliques qui étaient très peu nombreux dans les huiles d'olive.

L'étude a montré qu'il existe une corrélation significative entre la quantité de tocophérols et l'activité antioxydante

Mots-cles : : huile alimentaire commerciale, tocophérols ,activité antioxydante , Les acides gras

Abstract:

This work aims to study and determine the compounds of commercial oils and their antioxidant power in addition to the acidity index. The results showed that all oils containing soy and corn met the specified acidity level, unlike the majority of olive oils studied. The amount of tocopherols and sterols was low in olive oil. The percentage of unsaturated fatty acids was higher than the percentage of saturated fatty acids in all oils except Elio oil. All of the oils studied had antioxidant potency compared to olive oil, with the exception of Bordj Menaïel olive oil, and the latter is consistent with the results of the amount of tocopherols and phenolic compounds that were very few in olive oils.

The study showed that there is a significant correlation between the amount of tocopherols and antioxidant activity.

Keywords : commercial food oil ,tocopherols, antioxidant activity, fatty acids