

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ahmed Draïa Adrar



Faculté des Sciences et de la Technologie
Département d'Hydrocarbures et Energies Renouvelables

Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master en :

Filière : Génie des Procédés

Spécialité : Génie Chimique

Thème :

**Etude d'extraction et caractérisation physico-chimique
d'une huile des grains d'arachides (Etude comparative entre
deux variétés d'El-oued et de Timimoune)**

Préparé par :

Mlle. SBAI Rahma

M. TAYEBI Abdelaziz

Membres de jury d'évaluation :

M. Benabdelkabir Abbas MAA

Président

Univ. Adrar

M. Mana Saadeddine MC

Encadreur

Univ. Adrar

M. Rahmouni Mostafa MAA

Examineur

Univ. Adrar

Année Universitaire : 2021/2022



شهادة الترخيص بالإيداع

انا الأستاذ(ة) : مانع سعدالدين

المشرف مذكرة الماستر الموسومة بـ :
Etude d'extraction et caractérisation physico-chimique d'une huile :
des grains d'arachides (Etude comparative entre deux variétés d'El-oued et de Timimoune)

من إنجاز الطالب(ة): سبيعي رحمة

و الطالب(ة): طيبي عبدالعزيز

كلية : العلوم و التكنولوجيا

القسم : المحروقات و الطاقات المتجددة

التخصص: هندسة كيميائية

تاريخ تقييم / مناقشة: 06 جوان 2022

أشهد ان الطلبة قد قاموا بالتعديلات والتصحيحات المطلوبة من طرف لجنة التقييم / المناقشة، وان المطابقة بين
النسخة الورقية والإلكترونية استوفت جميع شروطها.
وإمكانهم إيداع النسخ الورقية (02) والالكترونية (PDF).

- امضاء المشرف:

د. مانع

ادرار في 2022/06/14

مساعد رئيس القسم:



ع. ر. مانع
مساعد رئيس قسم المحروقات
والطاقات المتجددة
أ. حروز عبد القادر

Remerciement

Merci Dieu Tout-Puissant qui nous a permis de mener cette recherche scientifique qui nous a inspirés Santé, design et bien-être Merci Dieu merci beaucoup

Nous remercions le Dr " *MANA Saadeddine* " pour ses précieux conseils et remercions

le Mr " *RAHMOUNI Mostafa* " pour ses précieux conseils et informations qui ont contribué à enrichir le sujet de notre étude et n'oublions pas M. " *BOUKHATACHE Ishaq*

" qui s'est tenu à nos côtés à chaque instant avec le travail appliqué

Nous tenons également à remercier les membres du comité de discussion distingué et tous ceux qui ont contribué à mon éducation littéralement

Tous mercis

Dédicace

Je dédie mon humble travail

À ma mère, la bougie de ma vie

À mon père, qui ne m'a pas refusé une demande

À mes frères *Mohammed, Fatima, Roqiya, Zineb, Al-Hachemi, Massouda, Al-Arabi*

À la famille de mon frère *Mohammed*

À toute la famille *SBAI*

À mon collègue *TAYEBI Abdelaziz*

À tous mes amis ceux qui m'ont accompagné dans mon parcours universitaire

À Tous ceux qui ont contribué à mon étude

À Tous merci

SBAI Rahma

Dédicace

Je dédie cet humble travail

Tome :

Chers parents, que dieu les protège.

Tous les membres de la famille.

À ma collègue *SBAI Rahma*

À tous mes amis ceux qui m'ont accompagné dans mon parcours universitaire

TAYEBI Abdelaziz

Résumé

Les graines oléagineuses et les fruits sont une source importante dans la production agricole et sont le premier produit pour l'extraction et la transformation des huiles

Le but de cette étude est d'évaluer la qualité de l'huile extraite des graines d'arachide dans deux différentes wilayas, la wilaya de Timimoune et la wilaya d'El-oued.

L'extraction des huiles des graines des arachides de Timimoune et El-oued par la méthode Soxhlet (extrait à l'hexane) a donné des rendements respectifs de l'ordre de (42.55%) et (45.56%).

A cet effet, les caractéristiques physique (densité relative , Indice de réfraction, Humidité et viscosité) sont respectivement de l'ordre de (0.915 , 1.4715 , 1%, 67.5) pour l'huile d'arachide de Timimoune (0.914 , 1.4715 , 4% , 60.8) pour l'huile d'arachide d'El-oued .Et, les caractéristiques chimique (indice d'acide , d'iode, saponification) sont respectivement de l'ordre de (3.36 , 75.63 , 193.46) pour l'huile d'arachide de Timimoune, (2.80 , 79.94 , 187.85) pour l'huile d'arachide d'El-oued .

Mots clés : Huile d'arachide, indices physico-chimiques, acides gras.

Abstract

Oilseeds and fruits are important sources in agricultural production and are the primary product for oil extraction and processing.

The purpose of this study is to assess the quality of oil extracted from peanut seeds in two different wilaya, wilaya of Timimoune and wilaya of El-Oued .

The extraction of peanut seeds oil from Timimoune and El-oued by the suxlite (hexane) method gave a yield of (42.55%) and (45.56%).

For this purpose, the physical properties (relative density, refractive index, humidity and viscosity) are respectively of the order (0.915 , 1.4715 , 1 , %67.5) Timimoune peanut oil(0.914 , 1.4715 , 4 % , 60.8) for peanut oil from the El-oued .The chemical properties (acid coefficient, iodine, saponification) are in the range (3.36, 75.63, 193.46) for the peanut oil of Timimoune , (2.80, 79.94, 187.85) for the peanut oil of the El-oued.

Key words: peanut oil, physical and chemical indicators, fatty acids.

ملخص

تعتبر البذور الزيتية والفاكهة من المصادر المهمة في الإنتاج الزراعي وهي المنتج الأساسي لاستخراج الزيوت ومعالجتها. الغرض من هذه الدراسة هو تقييم جودة الزيت المستخرج من بذور الفول السوداني في ولايتين مختلفتين ، ولاية تيممون و ولاية الواد.

استخلاص زيت بذور الفول السوداني من تيممون والواد بطريقة سوكسلت (Soxhlet) أعطت حصيلة (42.55%) و (45.56%)

لهذا الغرض، تكون الخصائص الفيزيائية (الكثافة النسبية، معامل الانكسار ، الرطوبة والزوجة) على التوالي من رتبة (0.915 ، 1.4715 ، 1% ، 67.5) لزيت الفول السوداني تيممون (0.914 ، 1.4715 ، 4% ، 60.8) للفول السوداني زيت من الواد . و الخواص الكيميائية (معامل الحمض ، اليود ، التصبن) هي على الترتيب من (3.36 ، 75.63 ، 193.46) لزيت الفول السوداني في تيممون ، (2.80 ، 79.94 ، 187.85) لزيت الفول السوداني من الواد .

الكلمات المفتاحية: زيت الفول السوداني ، الخصائص الفيزيائية والكيميائية ، الأحماض الدهنية .

Liste des figures

Figure 1 : Arachide	5
Figure 2: description l'arachide	7
Figure 3:L'huile d'arachide	10
Figure 4 : formule générale d'huile végétale	14
Figure 5 : réaction de formation des triglycérides	16
Figure 6 :structure d'une molécule d'acide gras	16
Figure 7 : extraction par solvant Hexane	21
Figure 8 : Matériel végétale.....	25
Figure 9 :montage soxhlet et rotavapeur	26
Figure 10 :les étapes d'extraction de huile d'arachide par solvane.....	27
Figure 11 : Un pycnomètre.....	30
Figure 12 : Viscosimètre	32
Figure 13 :Indice d'acide des huiles compare à la norme	36
Figure 14 :Indice d'iode des huile compare à la norme.....	37
Figure 15 : indice de saponification des huiles compare à la norme	38
Figure 16 : Indice de réfraction des huiles compare à norme.....	40
Figure 17 : la teneur en humidité des huiles	41

Liste des tableaux

Tableau 1 : CARACTIRISATION physico-chimiques de l'huile d'arachide	11
Tableau 2 : Les acides gras les plus importants des arachides	12
Tableau 3: Composition en acide gras de quelques végétale.....	17
Tableau 4: Les différentes compositions des huiles alimentaires fabriquées en Algérie	18
Tableau 5 : extraction d'huile d'arachide de Timimoune	34
Tableau 6 : extraction d'huile d'arachide d 'El-oued	34
Tableau 7 : indice d'acide des huiles	35
Tableau 8 : indice d'iode des huiles	36
Tableau 9: indice de saponification des huiles.....	37
Tableau 10: densité relative des huiles	39
Tableau 11 : idice réfraction	39

SUMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE

I. Synthèse Bibliographique :

I.1 Chapitre 1: l'arachide

I.1.1 L'arachide :	5
I.1.2 L'origine :	5
I.1.3 Description l'arachide.....	6
I.1.4 Les formes des produits arachidières	7
I.1.5 Composition chimique :.....	7
I.1.6 Propriété biologique de arachide	8
I.1.7 La production mondiale d'arachide	8
I.1.8 Consommation de l'arachide	9
I.1.9 L'huile d'arachide.....	9

I.2 Chapitre 2 : les huiles végétales

I.2.1 Historique	14
I.2.2 Définition d'huile végétale	14
I.2.3 Composition chimique des huiles végétales	15
I.2.4 Composition nutritionnelle des huiles :	16
I.2.5 classification	16
I.2.6 Production des huiles végétales alimentaires :	17
I.2.7 Les différentes huiles commercialisées en Algérie et leur composition	18

I.3 Chapitre 3 : les différents procédés d'extraction de huile d'arachide

I.3.1 Source de huile végétale.....	20
I.3.2 Procédé traditionnelle	20
I.3.3 Procédé industriel	20
I.3.4 Raffinage	21

II. Matériaux et méthodes :

II.1 Objectif.....	24
II.2 Les matériaux et les réactifs :.....	24
II.2.1 Matériel pour extraction et l'analyse physicochimique :	24
II.2.2 les réactifs :.....	24
II.2.3 Matériel végétale :.....	25
II.3 Méthodes :.....	25
II.3.1 Extraction de huile d'archide	25
II.4 Analyse chimique :.....	27
II.4.1 Indice d'acide :.....	27
II.4.2 Indice d'iode :.....	28
II.4.3 Indice saponification :	29
II.5 Analyse physique :.....	30
II.5.1 Densité relatif :.....	30
II.5.2 Indice de réfraction :	31
II.5.3 Humidité :.....	31
II.5.4 Viscosité.....	32

III. Résultats et discussion

III.1 INTRODUCTION	34
III.2 Extraction des huiles :	34
III.3 Caractérisation physico-chimique :	35
III.3.1 Analyse chimique :	35
III.3.2 Analyse physique	39

Conclusion

Référence bibliographique

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Les oléagineux et les fruits occupent une place importante parmi les produits agricoles et sont le premier produit pour l'extraction et la transformation des huiles

L'huile végétale est un liquide moins dense que l'eau à une température de 15% et qui ne se mélange pas souvent avec elle sans ajout de produits chimiques, C'est un acide gras de triglycérides, de glycérol (triglycérides) Les huiles végétales sont connues depuis plus de 5000 ans.

Les arachides sont l'une des noix les plus célèbres au monde en raison de leur valeur nutritive , Il est également considéré comme une légumineuse car il contient un grand pourcentage de protéines , Il a un avantage dans la promotion de la santé cardiovasculaire car il est exempt de cholestérol et contient des stérols végétaux qui agissent pour lutter contre les radicaux libres et de nombreuses maladies, en particulier le cancer .

L'huile d'arachide est l'une des huiles les plus célèbres au monde, elle a un goût et un arôme doux similaires à ceux de l'huile de sésame et est souvent utilisée dans les pays asiatiques en cuisine.

L'huile d'arachide a de nombreux avantages pour la peau, les cheveux et tout le corps, Utilisé dans de nombreux domaines tels que la médecine dans le traitement de nombreuses maladies (rachitisme, ostéomalacie et renforcer l'immunité), Cuisine et cosmétiquesetc.

Notre étude s'est concentrée sur l'extraction de l'huile d'arachide et sa caractérisation physique et chimique des variétés de l'El-ouad et du Timimoune.

Notre travail est divisé en trois sections :

- Partie 1: Synthèse Bibliographique
 - Chapitre 1: l'arachide
 - Chapitre 2: les huiles végétales
 - Chapitre 3: les différents procédés d'extraction d'huile d'arachide
- Partie 2: matériel et méthode
- Partie 3: Résultats et discussion
- En fin on termine par une conclusion générale.
- Références

PARTIE 01 :
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1 : L'ARACHIDE

I. Partie 01 : Synthèse Bibliographique

I.1 Chapitre 1: l'arachide

I.1.1 L'arachide :

L'arachide, originaire d'Amérique du Sud et centrale (*Arachis hypogaea* L.) donne des grains oléagineux. Il est surtout cultivé dans plusieurs pays mais particulièrement en Asie et en Afrique notamment au Nigéria, au Sénégal, en République du Congo Démocratique et au Bénin. L'arachide est une plante d'avantages multiples et usages divers. L'amélioration de la productivité agricole et de la compétitivité nécessite l'utilisation des semences améliorées de qualité. C'est pour répondre à cette nécessité que la présente fiches est proposée pour servir d'élément de support de formation des producteurs et des productrices.[1]



Arachide

Figure 1 : Arachide [1, 4, 33]

I.1.2 L'origine :

L'arachide est originaire du bassin amazonien où sont localisées toutes les espèces du genre *Arachis*, parmi eux la *hypogaea* a été durablement domestiquée. Sa dissémination, à partir du XVII^e siècle, s'est faite en direction de l'Extrême-Orient sur l'axe espagnol Pérou-Philippines et en direction de l'Afrique sur l'axe portugais Brésil-côte ouest africaine. L'arrivée au nord du Mexique aurait eu lieu postérieurement en provenance de l'Afrique. La plante a ensuite progressivement couvert la totalité des zones tropicales à partir des deux centres de diversification secondaire constitués par l'Afrique de l'Ouest et le Sud Est asiatique, d'où sont issus les types variétaux exploités par la sélection arachidière pour aboutir aujourd'hui à une collection de plus de 15 000 variétés. La culture déborde très largement son

aire d'origine, puisqu'on la retrouve en nord et sud et sur tous les continents lorsque les étés chauds permettent à la plante de boucler son cycle malgré la latitude élevée. [1]

I.1.3 Description l'arachide

L'arachide (*Arachis hypogea* L.) est une légumineuse, appartenant à la famille de papilionacées (Fabacées), dont la culture est répandue en climat tropical ou subtropical et qui fournit une matière grasse utilisée en huilerie. L'arachide est une plante annuelle bien que certaines formes soit vivaces. Les arachides sont de plantes autogames, de 30 à 70 cm de haut, érigées ou rampantes, à croissance continue dont le fruit mûrit en terre. Leur cycle végétatif est de 90 à 150 jours pour les variétés les plus tardives. [2]

La plante d'arachide est connue pour les propriétés suivantes **figure 2** :

- a- **Une racine** pivotante avec beaucoup de ramifications latérales, la racine principale pouvant atteindre une profondeur de plus de 1.30m.
- b- Plusieurs **tiges** dont une principale et des ramifications. Les tiges sont aériennes de couleur verte claire, sombre ou pourpre et d'une longueur allant de 0.20 à 0.70m dépendamment de la variété et des conditions du milieu.
- c- **Des feuilles** de couleur verte plus ou moins foncée, composées et pennées. Elles sont constituées d'un pétiole d'une longueur de 4 à 9 cm portant deux ou trois paires de folioles membraneuses, ovales munies à leur base de deux stipules larges, longues et lancéolées.
- d- Des épis de 3 à 5 **fleurs** complètes et sessiles de forme papilionacées et de couleur jaune. Chaque fleur a un calice formé de 5 sépales, un androcée ayant 10 étamines soudées entre elles et un pistil formé d'un carpelle simple, sessile, de 0.5 à 1.5mm de long. L'ovaire est inséré sur un support (le gynophore) qui l'enfouit sous la terre après la fécondation.
- e- Un **fruit** se développant dans le sol à une profondeur de 3 à 5 cm. Cette gousse d'une dimension variant entre 1 x 0.5cm et 8 x 2cm est composée d'une coque contenant 1 à 4 graines riche en huile (45-53%). Elles ont deux cotylédons entourés d'un tégument sec et rouge et leur dimension, forme et couleur varie selon les variétés. [3]

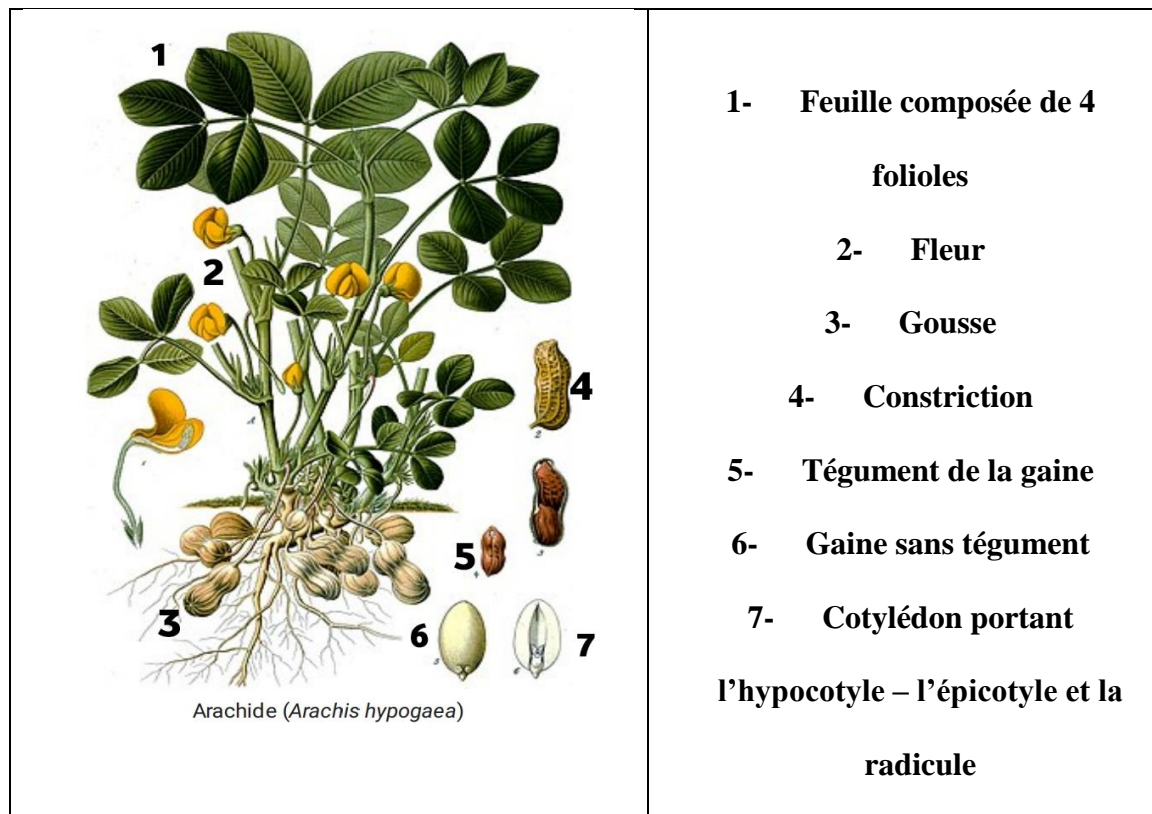


Figure 2: description l'arachide [4]

I.1.4 Les formes des produits arachidières

L'arachide est consommée soit en graine (après décorticage des gousses), soit sous forme d'huile (après trituration industrielle ou artisanale des graines), soit sous des formes plus ou moins élaborées issues du marché de l'arachide de bouche et de confiserie (« beurre », pâte, farine, confiserie, etc.). Les sous-produits donnent lieu à des utilisations diverses : fourrage pour les pailles ; combustible, compostage, panneaux d'agglomérés pour les coques vides ; alimentation humaine ou animale pour les tourteaux. [1]

I.1.5 Composition chimique :

L'arachide est un aliment riche en protéines 30% et en lipides (Les glycérides) (environ 50%). Sa teneur en glucides s'élève à environ 7.5%. Les protéines de l'arachide, que l'on retrouve dans la plupart des légumineuses, sont des glycoprotéines appelées lectines. Elles possèdent la propriété de se lier spécifiquement avec les oligosaccharides. Cette réaction est comparable à une réaction antigène-anticorps. [5]

Exemple d'un triglycéride homogène (les 3 acides gras sont identiques). [6]

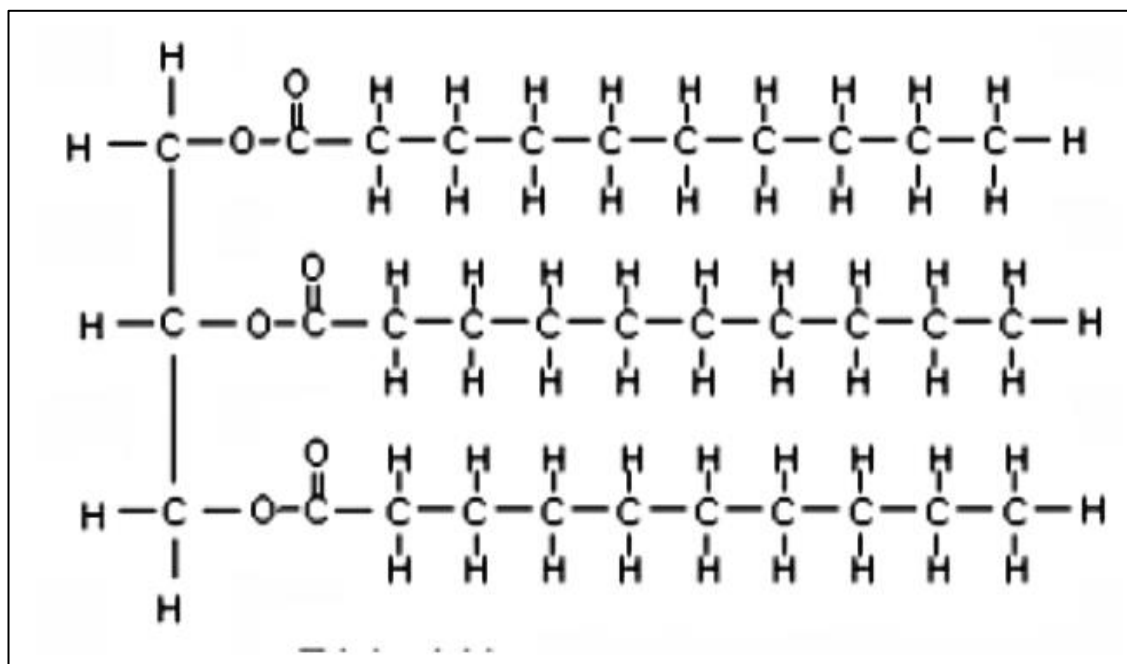


Figure 3 : triglycéride homogène (les 3 acides gras sont identiques) [6].

I.1.6 Propriété biologique de arachide

Les bienfaits de l'arachide pour la santé sont nombreux. Ces graines est très riche en protéines, en acides gras mono-insaturés et polyinsaturés, et en fibres. L'arachide réduire le risque de maladies cardiovasculaires, et peut lutter certains risques de cancer. [7]

I.1.7 La production mondiale d'arachide

L'arachide (*Arachis hypogaea*) est une légumineuse annuelle dont le fruit mûrit en terre. Ses graines servent surtout de matière première pour l'extraction des huiles utilisées comme assaisonnement en cuisine et pour produire le beurre d'arachide. Une partie appréciable de la production d'arachide est utilisée comme produit vivrier : arachides grillées consommées tel- les quelles ou utilisées comme condiment, notamment dans la préparation de sauces réputées.

Généralement, les ventes en coque sont destinées à la consommation de bouche et les ventes en décortiqué à la confiserie. L'arachide est la sixième culture parmi les oléagineuses les plus importantes dans le monde. Elle contient 48-50 % de corps gras, 26-28 % de protéine et elle est riche en fibre, minéraux et vitamines. L'arachide est cultivée sur 26,4 millions d'hectares à l'échelle mondiale avec une production totale de 37,1 millions de tonnes métriques et une productivité moyenne de 1,4 tonne à l'hectare. La part de l'Afrique dans la production mondiale d'arachide était en 1992 de 20 % dont la moitié revenait à l'Afrique de

l'ouest. La part de la production de l'Afrique de l'Ouest est passée actuellement à 15 %. Les exportations ont chuté de 55 % à 20 %. Le Sénégal, le Soudan et le Nigeria demeurent parmi les plus grands producteurs africains d'arachide dans le monde. La culture de l'arachide reste une des principales sources d'emplois, de revenus et d'échanges extérieurs dans beaucoup de pays de l'Afrique de l'Ouest. Pour cela, il y a un besoin de réviser les perspectives de marché et saisir les opportunités pour aider l'Afrique de l'Ouest à reconquérir ses parts de marché [8]. L'un des pays mondiaux les plus importants pour la production d'arachides :

- République populaire de Chine est le plus grand producteur d'arachides au monde avec 17 392 071 tonnes de production par an.
- Inde arrive deuxième avec la production annuelle de 6 695 000 tonnes.
- Avec 2 886 987 tonnes de production par an, Nigéria est le troisième producteur d'arachide. [9]

I.1.8 Consommation de l'arachide

L'arachide produite dans le monde est utilisée sous plusieurs formes pour l'alimentation de l'homme mais aussi en élevage . En alimentation humaine, elle est consommée sous diverses formes : arachide en coque bouillie ou grillée, arachide décortiquée grillée et consommée comme telle ou enrobée de sucre, beurre d'arachide, huile d'arachide, farine d'arachide. En alimentation animale, on utilise les fanes (tiges et feuilles) d'arachide ainsi que les tourteaux (sous-produit d'huilerie) considérés comme une très bonne source protéique. Les pellicules d'arachide sont souvent utilisées comme substitut du son de blé dans les rations animales. En outre, l'huile d'arachide de seconde extraction est utilisée en savonnerie et les coques peuvent être brûlées pour produire de l'énergie. [3]

I.1.9 L'huile d'arachide

I.1.9.1 Définition

L'huile d'arachide est une huile végétale (*Arrachis hypogaea*), on trouve dans les graines d'arachide. L'huile d'arachide est facilement extraite de la graine par pression ou par le utilise de la méthode chimique par solvant. Elle fait partie de la famille botanique : Fabacées, une plante originaire d'Amérique.

I.1.9.2 La composition de l'huile d'arachide

La composition de l'huile d'arachide lui confère une bonne aptitude pour la friture et l'assaisonnement ; sa résistance à la chaleur et sa stabilité en font une huile industrielle très appréciée pour la fabrication de certains produits alimentaires (plats cuisinés, frites et chips,..) Au plan nutritionnel, la teneur de l'huile d'arachide en acides gras essentiels est très proche des recommandations actuelles. En ce qui concerne la prévention de l'athérosclérose, le rôle des acides gras mono-insaturés, prédominant dans l'huile d'arachide comme dans l'huile d'olive, a été démontré [10].



Figure 4:L'huile d'arachide [4]

Exemple d'un acide gras saturé :

L'acide palmitique en C16 de formule : $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COOH}$ [6]

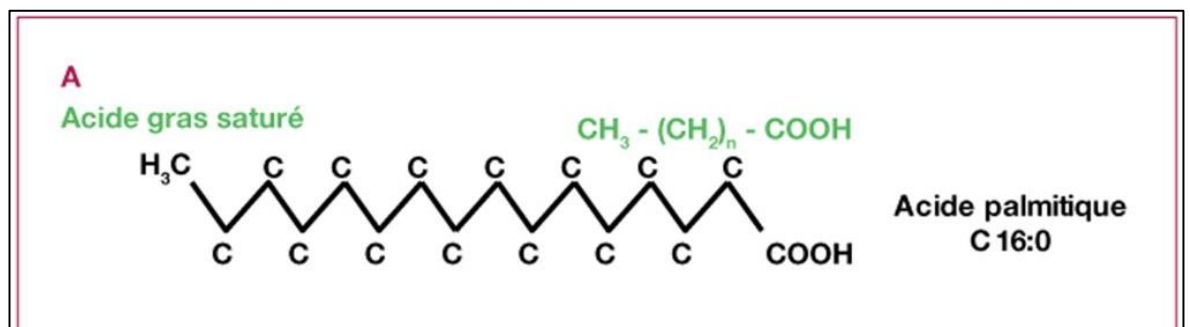
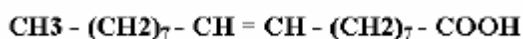


Figure 5 : l'acide palmitique [6]

Exemple d'acide gras mono-insaturé :

L'acide oléique en C18 possède une double liaison en position 9 (acide gras ω 9)



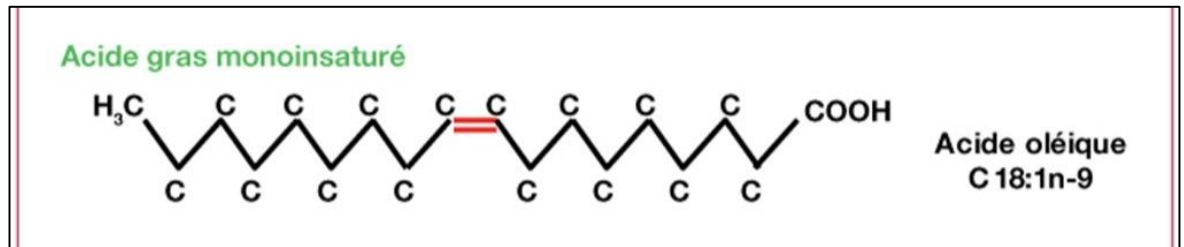


Figure 6 : l'acide oléique [6]

C'est un acide gras (non essentiel) très abondant dans les graisses végétales et animales. [6]

I.1.9.3 Utilisation de l'huile d'arachide :

L'huile d'Arachide est très utilisée en cuisine et peut être indiquée pour des problèmes de troubles de la digestion. Elle convient également pour le visage et le corps. Elle adoucit et nourrit les zones de la peau très sèches et elle soulage les brûlures superficielles de la peau. [11]

I.1.9.4 Propriétés physico-chimiques et organoleptiques de l'huile d'arachide :

L'huile d'arachide raffinée est de couleur légèrement teintée en jaune, sans odeur et sans goût, fluide à température ambiante et ne contient pratiquement plus d'acides gras libres. Cette huile n'est pas siccative, son indice d'iode est de 82 à 106. Elle est caractérisée par une température critique élevée de 229,4°C. [12]

Le tableau 1 résume les caractéristiques physico-chimiques de l'huile d'arachide raffinée.[12]

Tableau 1 : Caractérisation physico-chimiques de l'huile d'arachide [12]

Caractérisation	Valeur
Température de fusion	0-3
Température de fumée	229,4
Poids spécifique	0,915
Acide gras libre (maximum)	0,05%
Indice de peroxyde	10 meq peroxydes Oxygène /kg d'huile
Indice d'iode	82-106
Indice de réfraction	1,46-1,465
Insaponifiable	0,4%

L'huile d'arachide contient un pourcentage très élevé d'environ (99%) de graisse triglycéride et une graisse réelle comparative. Avec d'autres huiles végétales il contient également un pourcentage important de stérols (900 à 2900mg/kg d'huile d'arachide) [13].

Tableau 2 : Les acides gras les plus importants des arachides [13]

Nome d'acide	Formule chimique	Pourcentage %
Acide caprylique	$C_8 H_{16} O_2$	0-0.1
Acide caprique	$C_{10} H_{20} O_2$	0-0.1
Acide laurique	$C_{12} H_{24} O_2$	0.2-0.4
Acide myristique	$C_{14} H_{28} O_2$	0.1-0.6
Acide palmitique	$C_{16} H_{32} O_2$	8-13
Acide stéarique	$C_{18} H_{36} O_2$	2.5-4
Acide arachidique	$C_{20} H_{40} O_2$	2-5
Acide béhénique	$C_{22} H_{44} O_2$	1.5-3
Acide lignocérique	$C_{24} H_{48} O_2$	1-1.2
Acide palmitoléique	$C_{16} H_{30} O_2$	0-1.5
Acide oléique	$C_{18} H_{34} O_2$	50-60
Acide linoléique	$C_{18} H_{32} O_2$	2.9-20

Chapitre 2 : L'huile végétale

I.2 Chapitre 2 : les huiles végétales

I.2.1 1-2-1 Historique

À Un moment donné de la préhistoire, on inventera le pressoir à huile. On ne sait pas à quand remonte exactement cette invention, mais on a retrouvé des mentions à ce sujet dans les écrits védiques de l'Inde ancienne, tandis que, dans le bassin méditerranéen, les pressoirs se répandent à partir du 3^{ème} millénaire avant notre ère. L'histoire des huiles végétales et de leurs usages sera directement liée aux avancées technologiques qui ont permis de passer, au fil du temps, du pressoir à main rudimentaire à l'expeller moderne (ou presse à vis sans fin) en passant par l'ouvrage gigantesque creusé dans le rocher ou bâti en pierre, et alimenté par le courant d'une rivière. [14]

I.2.2 Définition d'huile végétale

En général, le mot « huile » se rapporte aux triglycérides qui se trouvent dans leur état liquide à température ambiante. On les trouve dans plusieurs plantes notamment les légumineuses (arachide, soja), les graines (de colza, de tournesol), les fruits (amande, olive, **palme**, pépins de raisin), les céréales (maïs) ou encore dans le coton. [14]

Les huiles végétales et macérât huileux sont reconnus par le corps médical pour leurs vertus spécifiques selon leur composition en acides gras (caprylique, oléique.... Antioxydants (le tocotrienol, les phytostérol) et vitamines (vitamine E , vitamine A ...), et pour leurs actions bénéfiques sur la santé et la beauté [15] .

Leur formule générale s'écrit

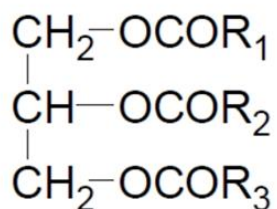


Figure 7 : formule générale d'huile végétale [15]

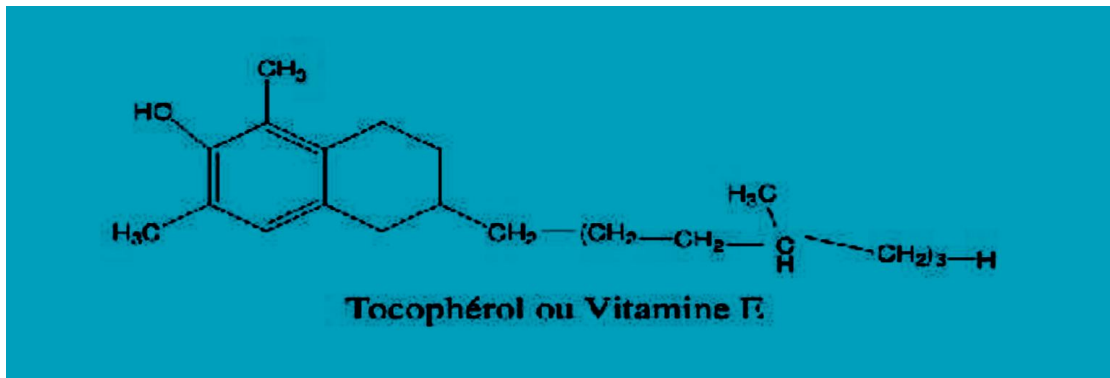


Figure 8: Structure de Vitamine E [2]

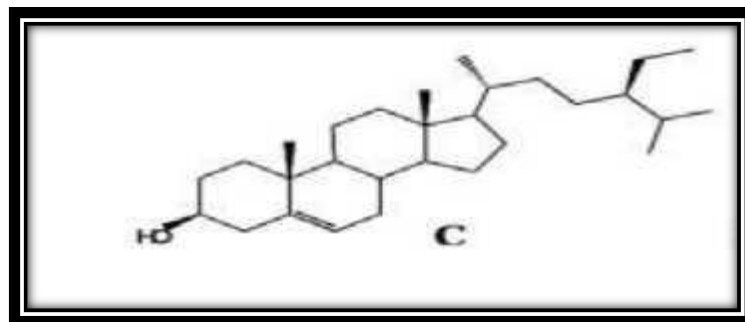


Figure 9 : La structure chimique des stérols [2]

I.2.3 Composition chimique des huiles végétales

Les triglycérides sont largement majoritaires et représentent au moins 95% du poids des huiles brutes et 98% du poids des huiles raffinées. D'autres constituants naturellement présents en plus faible quantité, sont dits constituants mineurs (1 à 5%) et regroupent des composés dont les structures varient tels que les phospholipides (0.1-0.2%), les stérols, les tocophérols (vitamine E) et quelques substances anti-nutritives. [7]

Les huiles végétales sont principalement des esters d'acides gras et de glycérol, et sont ainsi insolubles dans l'eau mais solubles dans les solvants organiques. Les huiles végétales comestibles contiennent rarement des acides gras à chaînes ramifiées, Avec un nombre impair de carbones, ou des acides gras insaturés dont le nombre de carbone est inférieur à seize ou supérieur à vingt atomes de carbone. [16]

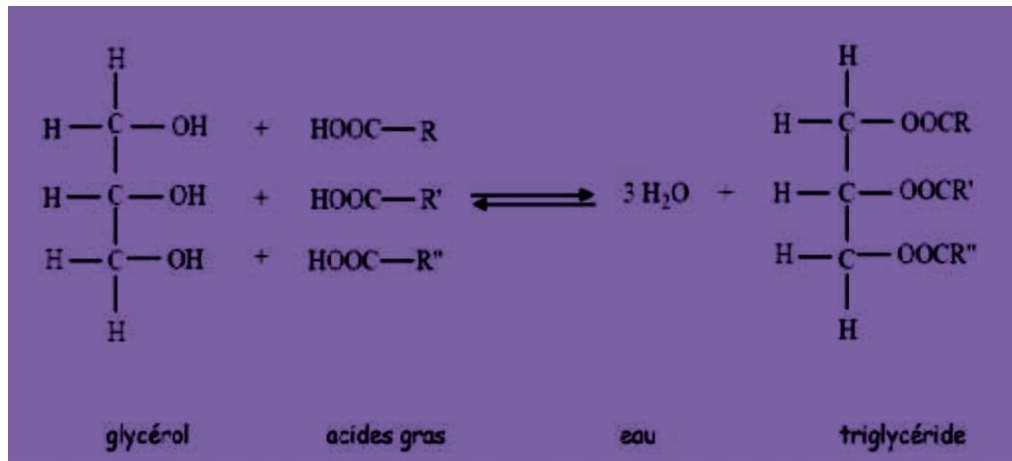


Figure 10 : Réaction de formation des triglycérides [17]

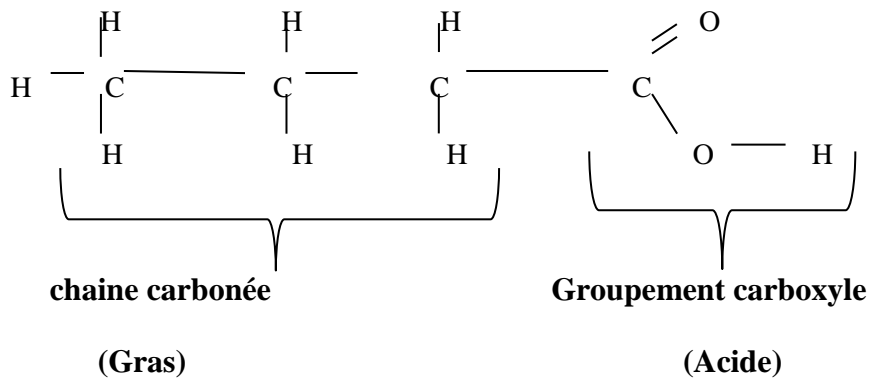


Figure 11 : Structure d'une molécule d'acide gras [17]

I.2.4 Composition nutritionnelle des huiles [16]:

- Environ 100 % de lipides.
- Huiles fluides, donc composées majoritairement d'acides gras insaturés : plus l'huile est fluide, plus elle est riche en acides gras polyinsaturés.
- Vecteur naturel de vitamine E.
- Pauvre en acides gras (inférieur à 1% pour la grande majorité des huiles).

Composition en acide gras de quelques végétale (en % du totale des acide gras) [18]

Tableau 3: Composition en acide gras de quelques végétale [18]

	AGS	AGMI	AGPI
Arachide	19	56	24.8
Colza	8	62	21
Mais	13	29	57.5
Olive	15	77	7.4
Tournesol	12	23	64.8
Soja	16.5	25.5	58

I.2.5 Classification

Les utilisations recommandées pour chaque huile dépendent essentiellement de la Nature des acides gras qui les constituent. De ce fait, les huiles alimentaires sont réparties en trois types d'huiles :

- ◆ Les huiles pour assaisonnement utilisée comme huile de table.
- ◆ Les huiles pour cuisson comme Les arachides crues écrasées sont par contre cuites en sauce avec des feuilles et de la viande. Cette sauce accompagne exclusivement le Couscous local.
- ◆ Les huiles pour friture utilisez le comme huile pour frire la viande.

Pour chaque huile, il existe une température critique (ou point de fumage) au-dessus de laquelle il ne faut pas chauffer l'huile. Quand l'huile atteint la température critique, ses composants se dégradent, forment des composés toxiques et l'huile fume et c'est pour cela que certaines huiles comme l'huile de noix dont la température critique est faible sont déconseillées pour la cuisson [19].

I.2.6 Production des huiles végétales alimentaires :

L'huile de végétale est utilisée à des fins alimentaires et non alimentaires, il est utilisé en cuisine car elle est très saine. Au sujet des usages non alimentaires, l'huile de végétale entre dans la fabrication du savon à l'échelle artisanale et industrielle [8].

I.2.7 Les différentes huiles commercialisées en Algérie et leur composition

Il existe sur le marché Algérien différentes marques d'huiles végétales alimentaires, quelles soient pures (huile de soja et de tournesol) ou mélangées, celles-ci sont utilisées pour l'assaisonnement, la cuisson ou la friture. [16]

Les différentes compositions des huiles alimentaires fabriquées en Algérie sont représentées dans le **tableau 4** ci-dessous (Anonyme, Guide de contrôle des huiles de friture). [16]

Tableau 4: Les différentes compositions des huiles alimentaires fabriquées en Algérie [16]

Désignation	Nature de l'huile
Huile Elio	80 % Soja ,20 % Tournesol
Huile Fleurial	100 % Tournesol
Huile Afia	95 % Soja, 5 % maïs
Huile Huilor	100 % Soja
Huile Boalle	100 % Soja
Huile Lynor	90 % Soja, 10 % Palme
Huile Safia	100 % Soja
Huile La Belle	100 % Soja

CHAPTER 3 : les différents procédés d'extraction d'huile d'arachide

I.3 Chapitre 3 : les différents procédés d'extraction des huiles d'arachide

I.3.1 Source de huile végétale

Les procédés d'obtention des huiles diffèrent selon les matières premières qui peuvent être soit des graines oléagineuses (tournesol, soja) soit des fruits oléagineux (olive). Pour obtenir ces huiles deux étapes essentielles sont adoptées, la Préparation des graines et fruits, et l'extraction par pression ou par solvant [20].

I.3.2 Procédé traditionnel

L'extraction des huiles végétales à partir de graines et fruits oléagineux (graines de tournesol, olives, noisettes...) par première pression à froid est le moyen mécanique le plus traditionnel. Après triage, les fruits et graines sont soumis mécaniquement à « froid » à la presse, c'est-à-dire en réalité à température ambiante. L'huile obtenue est ce premier jus naturel, renfermant tous les principes nutritifs essentiels. Vierge, elle ne subit aucun traitement chimique, ni aucun raffinage. Les seules opérations autorisées pour purifier l'huile sont la centrifugation et la filtration. Lorsque ces critères sont précisés sur l'étiquette, vous avez entre les mains une huile d'excellente qualité. [21]

I.3.3 Procédé industriel

a) Extraction par pression

Les flocons cuits, puis séchés, passent dans des presses continues. Cette opération permet d'extraire 50 % environ de l'huile contenue dans la graine. L'huile recueillie dite « huile brute de pression », chargée de matières solides est clarifiée par tamisage et décantation avant stockage. Les graines partiellement déshuilées au cours de l'opération de pression, encore appelées « écailles de presse » ou « tourteaux gras » contiennent encore 20 % d'huile. [18]

b) Extraction par solvant

Les solvants les plus utilisés à l'heure actuelle sont l'hexane, cyclohexane, l'éthanol, moins fréquemment le dichlorométhane et l'acétone. Le solvant choisi, en plus d'être autorisé, devra posséder une certaine stabilité face à la chaleur, la lumière ou l'oxygène. Sa température d'ébullition sera de préférence basse afin de faciliter son élimination, et il ne devra pas réagir chimiquement avec l'extrait. L'extraction est réalisée avec un appareil de Soxhlet. Ces solvants ont un pouvoir d'extraction plus élevé que l'eau, si bien que les extraits ne contiennent pas uniquement des composés volatils, mais

également bon nombre de composés non volatils tels que des cires, des pigments, des acides gras et bien d'autres substances solvant), des alcoolats (éthanol dilué), des teintures (éthanol/eau), des résinoïdes (extraits éthanoliques concentrés) et des concrètes (extraits à froid et à chaud au moyen de solvants divers [22]).

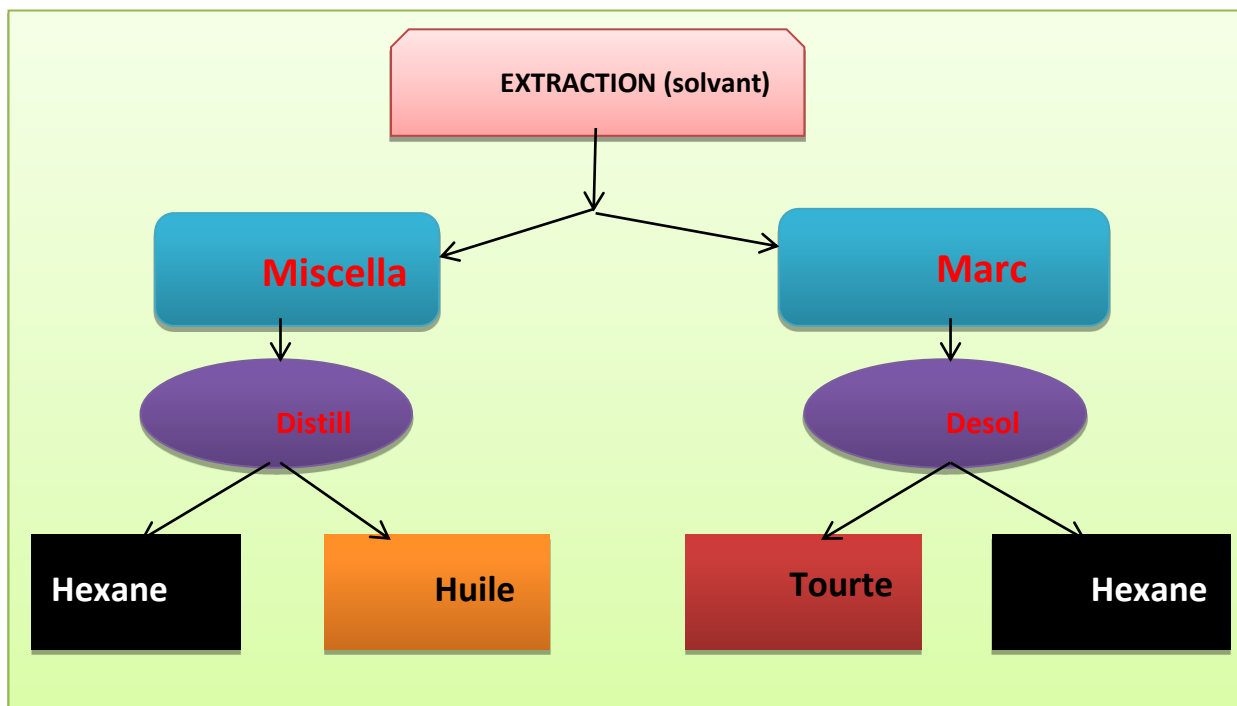


Figure 12 : extraction par solvant Hexane [22]

c) **Extraction par Soxhlet**

L'extraction par Soxhlet est une méthode simple et convenable permettant de répéter infiniment le cycle d'extraction avec du solvant frais jusqu'à l'épuisement complet du soluté dans la matière première. [24]

d) **Extraction par ultrasons**

La mécanique la plus probable par lequel les ultrasons opèrent est l'intensification du transfert de masse et la facilitation de l'accès du solvant à l'intérieur des cellules végétales [25].

I.3.4 Raffinage

Le raffinage est un ensemble de traitements effectués sur l'huile brute, il a pour but de séparer de la matière noble, différentes « impuretés » ou composé « indésirables » afin d'obtenir une huile de la qualité requise pour un bon usage et une bonne

conservation et permettre sa transformation ultérieure éventuelle dans l'industrie agroalimentaire. Il s'agit de fournir au consommateur une huile raffinée répondant à ses attentes (huiles limpide, peu colorée, plate de goût et stable [20]).

Partie 2 : Matériaux et méthodes

II. Matériaux et méthodes :

II.1 Objectif

Le but de cette étude à déterminer les caractères physico-chimiques et comparaison de trois échantillons : l'huile d'arachide de Wilaya Timimoune, l'huile d'arachide de Wilaya El-oued et leur mélange.

II.2 Les matériaux et les réactifs :

II.2.1 Matériel pour extraction et l'analyse physicochimique :

- Montage de Soxhlet.
- Rotavapeur.
- Réfractomètre.
- Etuve.
- Pycnomètres.
- Éprouvette graduée, balance, agitateur magnétique, plaque chauffante, béchers, flacons, tubes, pipete, micro pipete, creuset, papé filtre.

II.2.2 Les réactifs :

Tableau 5 : les réactifs

	réactif
Extraction par soxhlet	Hexane.
Indice d'acide	Ethanol à 95°. Phénolphtaléine à 1%. hydroxyde de potassium à 0,1N .
Indice d'iode	Tétrachlorure Réactife WIJS Iodure de potassium KI à(100g/l) L'eau distillée Thiosulfate de sodium à 0,1N Empois d'amidon
Indice saponification	KOH à 0,5N . Phynolphtaléine à 2% Hcl à 0,5N

Partie 2 : Matériaux et méthodes

II.2.3 Matériel végétale :

L'échantillon utilisé dans notre est l'huile d'arachide, et il est extrait en écrasant bien les graines et en utilisant un solvant organique l'appareil de Soxhlet comme extracteur.



Arachide de Timimoune

Arachide d'El-oued

Figure 13 : Matériel végétale (photos personnelles)

II.3 Méthodes :

II.3.1 Extraction de huile d'arachide

- Extracteur de soxhlet :

L'extracteur de Soxhlet est une pièce de verrerie permettant d'effectuer une extraction solide-liquide avec une grande efficacité. L'appareil porte le nom de son inventeur: Franz Von Soxhlet. [26]

- Principe

L'appareil de Soxhlet est qualifié d'extracteur car il est utilisé pour la réalisation d'extractions solide liquide, lors desquelles une molécule d'intérêt présente dans un solide est extraite par un solvant. [27]

Cela se fait en ajoutant la poudre de graine (ou de plante) à la cartouche et s'égoutter et de transmettre les particules requises au ballon inférieur.

- Mode opératoire

- ✓ Oter la pellicule des graines (tégument séminal).
- ✓ Broyer les graines.
- ✓ Peser une masse (g) de broyat par accessions.

Partie 2 : Matériaux et méthodes

- ✓ Emballer avec papier filtre et le mettre dans le soxhlet.
- ✓ Mettre en place la plaque chauffante à $T= 70^{\circ}\text{C}$, le système de refroidissement et le ballon à col rodé (29/32).
- ✓ Peser le ballon.
- ✓ Faire couler l'hexane une volume $V(\text{ml})$ dans le soxhlet contenant l'échantillon.
- ✓ Mettre en marche la plaque chauffante et le système de refroidissement pendant une durée de 4 à 5 heures.
- ✓ Evaporer l'hexane au rotavapor à la température d'ébullition du solvant (69°C)

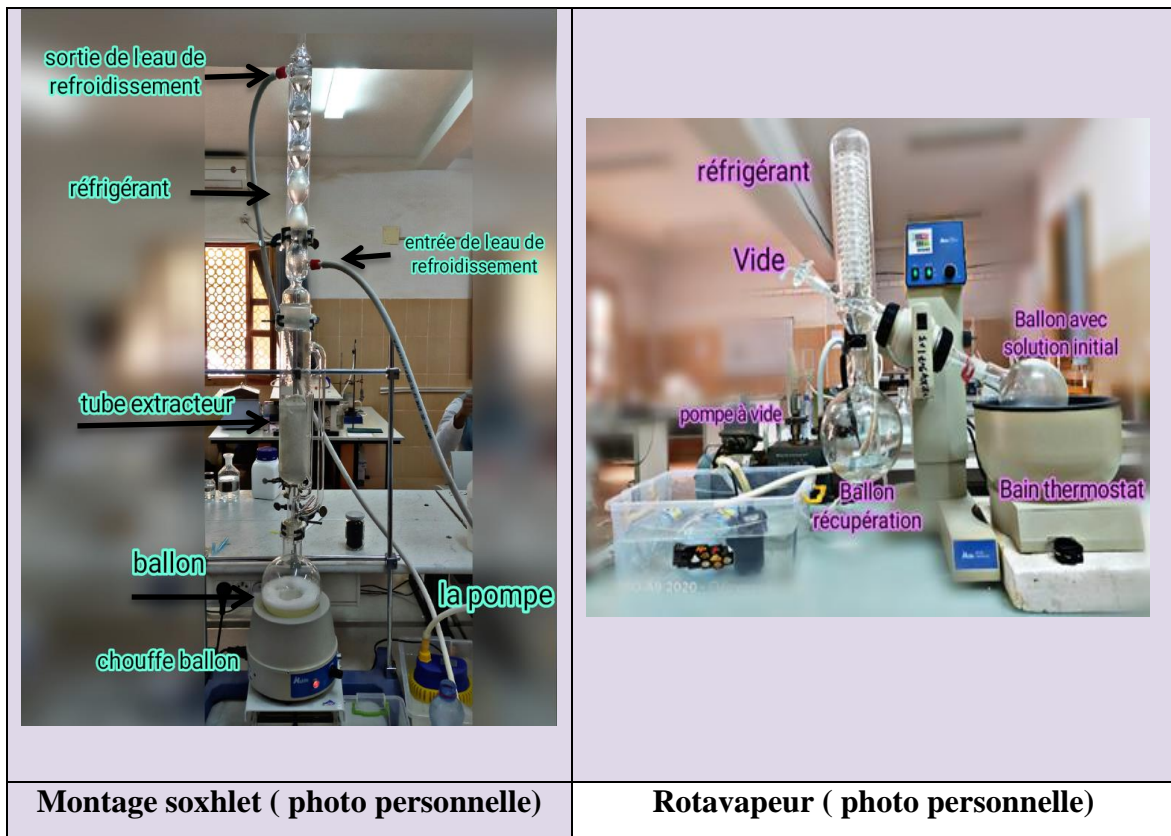


Figure 14 : Montage soxhlet et rotavapeur (photos personnelles)

- ✓ Calculer la teneur en huile selon la formule suivante:

$$R (\%)= 100*(P_1-P_0)/m$$

Avec

P_0 = poids du ballon vide.

P_1 = poids du ballon contenant l'huile.

m =prise d'essai $m(\text{g})$.

Partie 2 : Matériaux et méthodes



L'échantillon d'arachide



Extraction d'huile végétale d'arachide par méthode soxhlet

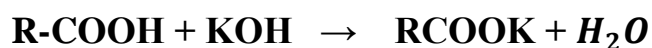
Figure 15 : Les étapes d'extraction de huile d'arachide par solvant (*photos personnelles*)

II.4 Analyse chimique :

II.4.1 Indice d'acide :

IA est le nombre de milligramme (mg) de potasse nécessaire pour neutraliser les acides libres contenus dans 1gramme (g) d'HE. [28]

L'équation de la réaction est :



Acide gras + hydroxyde de potassium \rightarrow Potassium carboxilat +eau

- Mode opératoire

- ✓ Peser dans un erlenmeyer 1 gramme d'huile.

Partie 2 : Matériaux et méthodes

- ✓ Ajouter 20 ml d'éthanol à 95° et quelques gouttes d'indicateur coloré (phénolphtaléine à 1%).
- ✓ Titrer en agitant avec une solution d'hydroxyde de potassium à 0.1N jusqu'à l'obtention d'une couleur rose persistante.
- ✓ A la fin du titrage, lire le volume de solution éthanolique de KOH ajouté.
- ✓ Calcule IA

$$IA = \frac{56,1 * v * N}{P} \quad (\text{mg de KOH/g d'huile})$$

Avec

- **56.1** : Masse molaire, exprimée en g/mole, d'hydroxyde de potassium.
- **V** : Volume en ml d'hydroxyde de potassium (0.1N) nécessaire au titrage.
- **N** : Normalité de la solution de potassium (0.1N).
- **P** : Masse (g) de la prise d'essai.

II.4.2 Indice d'iode :

L'indice d'iode d'un corps est la masse de di-iode, exprimé en gramme, que l'on peut fixer par addition sur 100 grammes de lipide. Il permet d'évaluer le degré d'insaturation. [29].

- Le principe

Le principe se base sur le titrage, par le thiosulfate de sodium, de l'excès de réactif de **Wijs** transformé en iode par l'addition de l'iodure de potassium.

- Mode opératoire

- ✓ Dans un erlenmeyer de 250 ml, on place 0.5g d'huile.
- ✓ Ajouter ensuite 15 ml de tétrachlorure de carbone et 25 ml de réactif de WIJS.
- ✓ Agiter l'erlenmeyer après l'avoir bien bouché, l'envelopper avec du papier aluminium et laisser à l'abri de la lumière pendant 1 heure.
- ✓ Additionner ensuite 20 ml de l'iodure de potassium KI à (100g/l) et 150 ml d'eau distillée.
- ✓ Titrer avec la solution de thiosulfate de sodium à 0.1N jusqu'à ce que la couleur jaune de l'iode ait presque disparu.
- ✓ Ajouter quelques gouttes d'empois d'amidon (1g/100 ml).
- ✓ Poursuivre le titrage jusqu'à la disparition de la couleur bleue violette.

Partie 2 : Matériaux et méthodes

- ✓ Effectuer un essai à blanc dans les mêmes conditions.
- ✓ Calculer **II** :

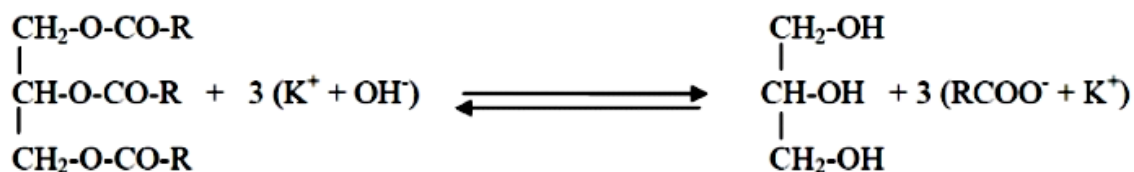
$$\text{II} = \frac{V_0 - V}{P} \times 12,69 \times N$$

Avec

- **V₀**: Volume en (ml) de thiosulfate de sodium à (0.1N) nécessaire pour titrer l'essai à blanc.
- **V**: Volume en (ml) de thiosulfate de sodium à (0.1N) nécessaire pour titrer l'échantillon.
- **P**: Prise d'essai (g) de l'échantillon.
- **N**: Normalité de la solution de thiosulfate de sodium à (0.1N)

II.4.3 Indice saponification :

L'indice de saponification est le nombre en milligrammes de potasse caustique (KOH), nécessaire pour saponifier 01 gramme de corps gras , la réaction chimique suivante :



- Principe

Le principe consiste à titrer l'excès d'hydroxyde de potassium en solution par l'acide chlorhydrique en présence d'un indicateur coloré (phénolphthaléine)

- Mode opératoire

- ✓ Peser 1 gramme d'huile dans un ballon puis ajouter 50 ml de KOH à 0.5N. Le tout est mis dans un chauffe ballon muni d'un réfrigérant.
- ✓ Maintenir l'ébullition pendant une (1) heure.
- ✓ Après refroidissement, ajouter 2 à 3 gouttes de phénolphthaléine à 2%.
- ✓ Titrer par une solution d'acide chlorhydrique (HCl à 0.5N) jusqu'à la disparition de la couleur rose et la réapparition de la couleur initiale du mélange.
- ✓ Noter le volume de HCl utilisé.

Partie 2 : Matériaux et méthodes

- ✓ Faire un essai à blanc dans les mêmes conditions opératoires.
- ✓ Calculer **IS** :

$$IS = \frac{(V_0 - V)}{p} \times N \times 56,$$

Avec :

- **V₀** : Volume en ml de HCl utilisé pour l'essai à blanc.
- **V** : Volume en ml de HCl utilisé pour l'échantillon à analyser.
- **P** : Prise d'essai en grammes.
- **N** : Normalité de la solution d'HCl.
- **56.1** : Masse molaire exprimée (g/mole) d'hydroxyde de potassium.

II.5 Analyse physique :

II.5.1 Densité relatif :

Elle représente le rapport de la masse d'un volume de liquide par la masse du même volume d'eau. Elle est sans unité et varie en fonction de la température. La densité relative est mesurée par deux appareils : le densimètre et le pycnomètre. [28]

- **Un pycnomètre**

C'est un flacon en verre ou en inox avec un volume précis, utilisé pour la détermination de la **masse volumique** des liquides ou des solides en poudre ou en grain, à une température donnée. [30]

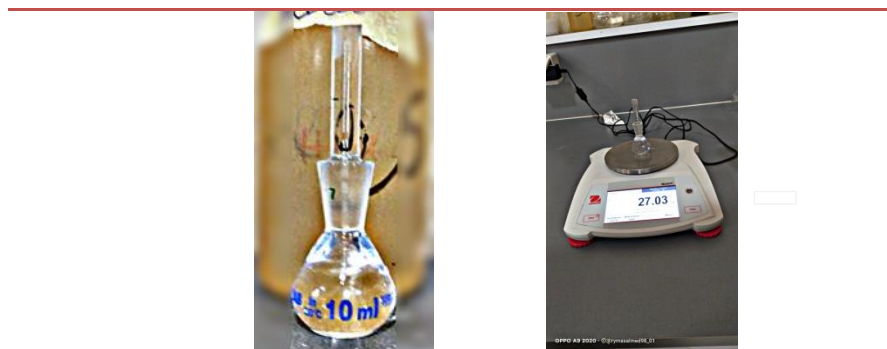


Figure 16 : Un pycnomètre (*photo personnelle*)

- **Mode opératoire**
 - ✓ Peser le pycnomètre propre et sec vide (m_0).
 - ✓ Déterminer la masse du pycnomètre rempli d'eau distillée (m_1).
 - ✓ Vider et sécher le pycnomètre.

Partie 2 : Matériaux et méthodes

- ✓ Déterminer la masse du pycnomètre contenant l'huile (m_2).
- ✓ Calculer d :

$$d = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0}$$

Avec :

m_0 : Masse (g) de pycnomètre vide.

m_1 : Masse (g) de pycnomètre rempli d'eau.

m_2 : Masse (g) de pycnomètre rempli d'huile.

II.5.2 Indice de réfraction :

- Objectif

Mesurer l'indice de réfraction des échantillons d'huile par réfractomètre.

- Mode opératoire

- ✓ Nettoyer la lame du réfractomètre avec du papier Joseph.
- ✓ Etalonner l'appareil avec l'eau distillée dont l'indice de réfraction est égale à 1.33 à 4.23.
- ✓ Déposer quelques gouttes d'huile sur la lame à l'aide d'une pipette pasteur.
- ✓ Régler le cercle de chambre sombre et claire dans la moitié et effectuer la lecture de résultats en tenant compte de la température.
- ✓ Calculer n_d^{20}

$$n_d^{20} = n_d^T + 0,00045(T - 20)$$

Avec

- n_d^T : Valeur de lecture à la température t à laquelle a été effectuée la détermination.
- n_d^{20} : Indice de réfraction à la température 20°C.
- T : Température à laquelle a été effectuée la lecture.

II.5.3 Humidité :

- Principe

Le principe dans cette étape est de connaître le taux d'humidité d'huile.

Partie 2 : Matériaux et méthodes

- mode opératoire

- ✓ Peser le creuset à vide
- ✓ Ajouter 10g d'huile dans le creuset
- ✓ Placer le creuset avec l'échantillon dans l'étuve pendant 24 heures à 104 °C.
- ✓ Après 24 h de séchage de refroidissement, peser la masse
- ✓ Calculer **Humidité (%)**

$$\text{Humidité (\%)} = \frac{P_1 - P_2}{P_1 - P_0} \times 100$$

Avec

- P_0 : poids du creuset vide (g)
- P_1 : poids d'échantillon et du creuset avant séchage (g)
- P_2 : poids d'échantillon et creuset après séchage (g)

II.5.4 Viscosité

La viscosité est définie comme étant le coefficient de frottement moléculaire interne. Elle est déterminée par les forces de frottement d'un solide se mouvant dans un liquide selon les recommandations de l'Union internationale de la chimie pure et appliquée [31].

La viscosité d'une huile constitue aussi un critère de pureté. Elle dépend, comme les critères précédents, de la composition chimique des huiles et de la température. Elle croît avec le poids moléculaire et la saturation des corps gras ou avec la présence de fonctions secondaires sur les chaînes grasses [31].

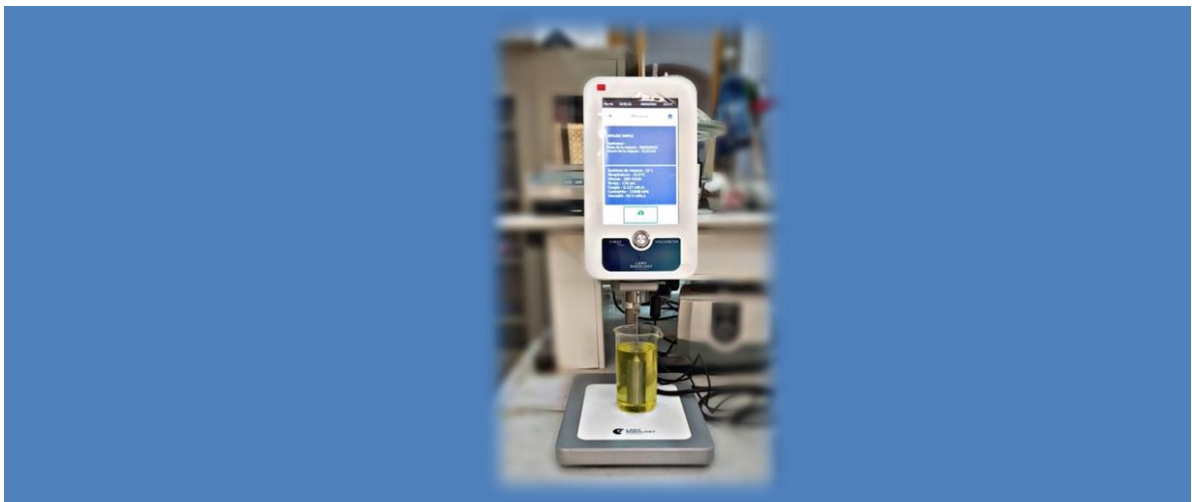


Figure 17 : Viscosimètre (photo personnelle)

Partie 03 : Résultats et discussion

III. Résultats et discussion

III.1 INTRODUCTION

A travers cette étude, nous avons essayé de déterminer les propriétés physiques et chimiques de l'huile des grains d'arachides de deux différentes wilayas de l'Algérie, wilaya de Timimoune et wilaya d'El-oued, et de comparer les résultats obtenus.

III.2 Extraction des huiles :

Nous avons extrait les huiles en utilisant du solvant Hexane pendant trois jours pour chaque échantillon.

Les deux tableaux résumant les résultats obtenus :

Tableau 5 : extraction d'huile d'arachide de Timimoune

Arachide de Timimoune				
Solvant	Temps d'extraction :	L'extraction	Rendements (%)	
Hexane	4h30min à 5h	1 ^{ère} extraction 24/02/2022	41.85%	Moyenne
		2 ^{ème} extraction 27/2/2022	41.07%	42.55%
		3 ^{ème} extraction 28/03/2022	43.73%	

Tableau 6 : extraction d'huile d'arachide d'El-oued

Arachide d'El-oued				
Solvant	Temps d'extraction :	L'extraction	Rendements (%)	
Hexan	4h30min à 5h	1 ^{ère} extraction 01/03/2022	44.98%	Moyenne
		2 ^{ème} extraction 02/03/2022	45.07%	45.56%
		3 ^{ème} extraction 03/03/2022	46.63%	

PARTIE 03 : RESULTATS ET DISCUSSION

D'après les images précédentes des échantillons ; il est montré que les graines de Arachide de Timimoune sont plus grosses que les graines Arachide d'El-oued.

Et que les graines Arachide d'El-oued ont une forte proportion d'huile estimée à 45.56% par rapport aux graines A qui est estimée à 42.55%.

Nous concluons que la taille des graines n'a rien à voir avec la quantité d'huile qu'elles contiennent.

A travers les résultats donnés, on constate qu'Arachide d' El-oued est tré riche en huie par rapport à Arachide de Timimoune

III.3 Caractérisation physico-chimique :

III.3.1 Analyse chimique :

III.3.1.1 Indice d'acide :

L'expérience de la pire d'iode nous permet de mesurer la quantité d'acides gras dans l'huile

Le tableau indique l'indice d'acide de chaque échantillon

Tableau 7 : indice d'acide des huiles

Echantillons	Huile d'arachide Timimoune	Huile Arachide d'El-oued
Caractère	IAT(mg Koh/g d'huile)	IAE (mg Koh/g d'huile)
Indice d'acide	3.36	2.80

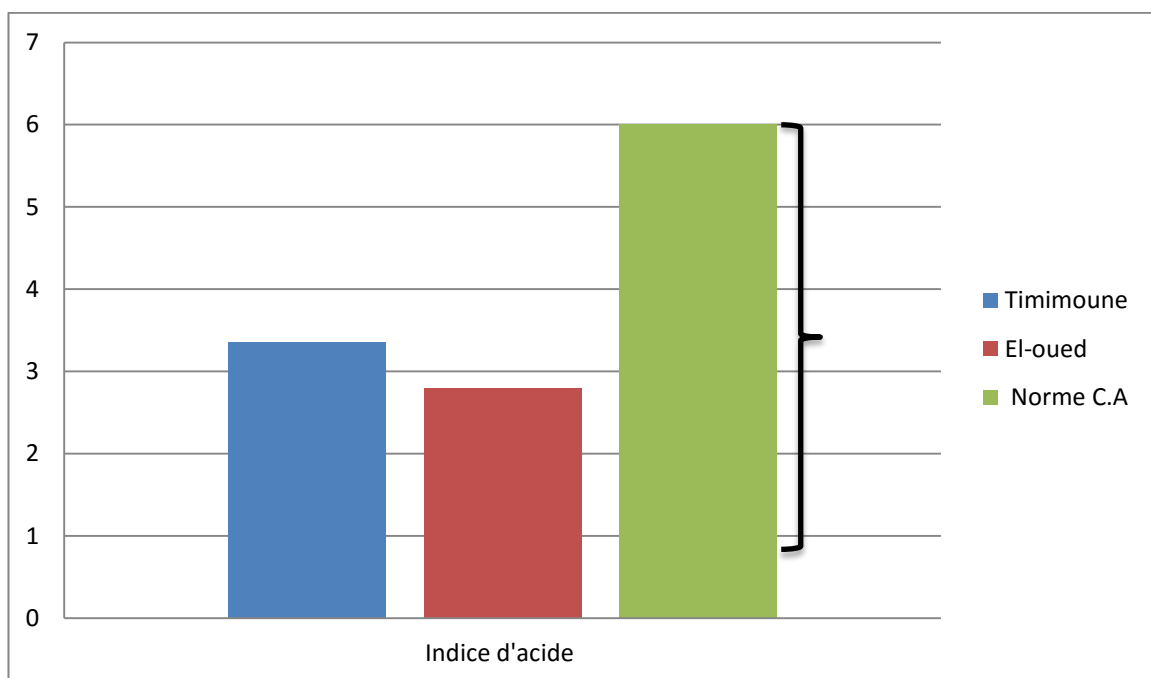


Figure 18 : Indice d'acide des huiles compare à la norme

La valeur de l'indice d'acide des huile d'arachide Timimoune est $IAT=3.356$ (mg Koh/g d'huile) et Les valeurs de l'indice d'acide des huile d'arachide d'El-oued est $IAE=2.80$ (mg Koh/g d'huile) .sont conformes aux valeurs données par la norme codex alimentaires (0.08- 6) .

On note que la valeur IAT est supérieure à la valeur IAE, cela est du à la présence d'acides gras en abondance dans l'huile de Timimoune.

III.3.1.2 Indice d'iode

En utilisant la méthode WIJS , nous pouvons déterminer le degré de saturation de chaque huile

Le tableau indique l'indice d'iode de chaque échantillon

Tableau 8 : indice d'iode des huiles

Echantillons caractère	Huile d'arachide Timimoune IIT(mg/g d'huile)	Huile Arachide d'El- oued IIE(mg/g d'huile)
Indice d'iode	75.63	79.94

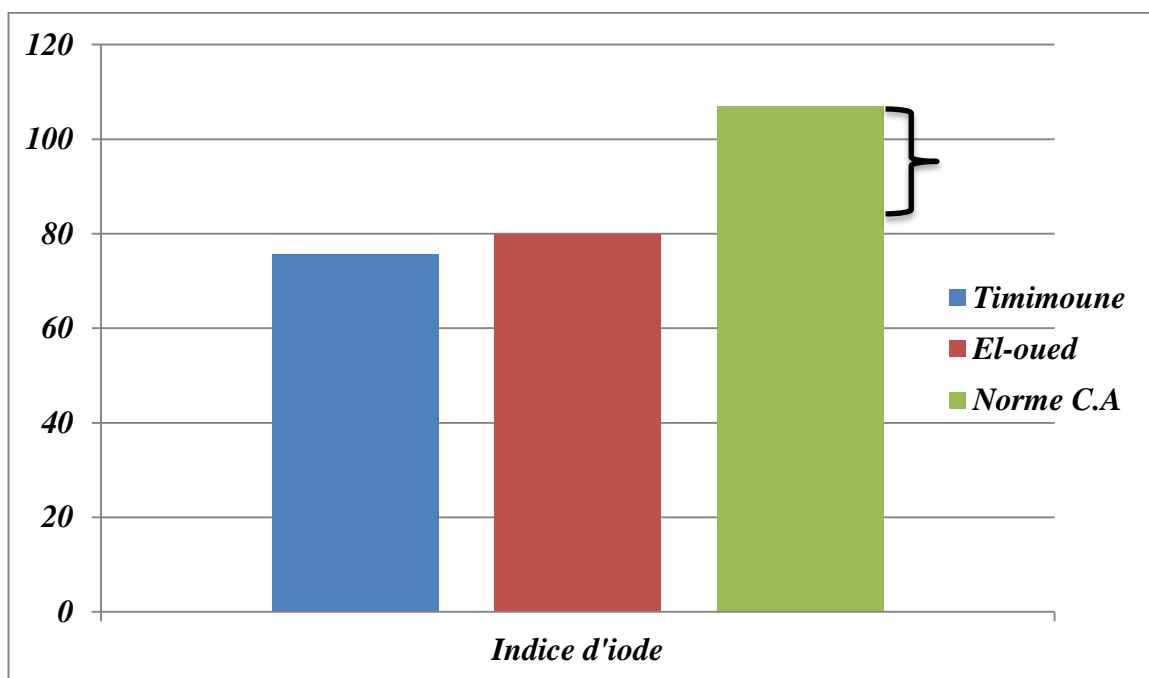


Figure 19 : Indice d'iode de l'huile compare à la norme

Au vu des résultats du tableau, les valeurs des 'indices de saponification que nous avons déterminées sont de IIT =75.63 (mg/g d'huile) pour Huile d'arachide Timimoune IIE=79.94 (mg/g d'huile) pour Huile Arachide d'El-oued.

Les valeurs expérimentales que vous avez obtenues sont inférieures aux valeurs de la norme codex alimentaires (86-107).

Nous remarquons que la valeur IIT inférieur à la valeur IIE, nous en concluons que l'huile de Timimoune est plus saturée que Huile Arachide d'El-oued

III.3.1.3 Indice de saponification

Grâce à cette expérience, nous pouvons connaître la longueur de la chaîne carbonée des acides dans l'huile.

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'indice de saponification

Tableau 9: indice de saponification des huiles

Echantillons	Huile d'arachide Timimoune	Huile d'arachide d'El-oued
Caractère	IST	ISE
Indice de saponification	193.46	187.85

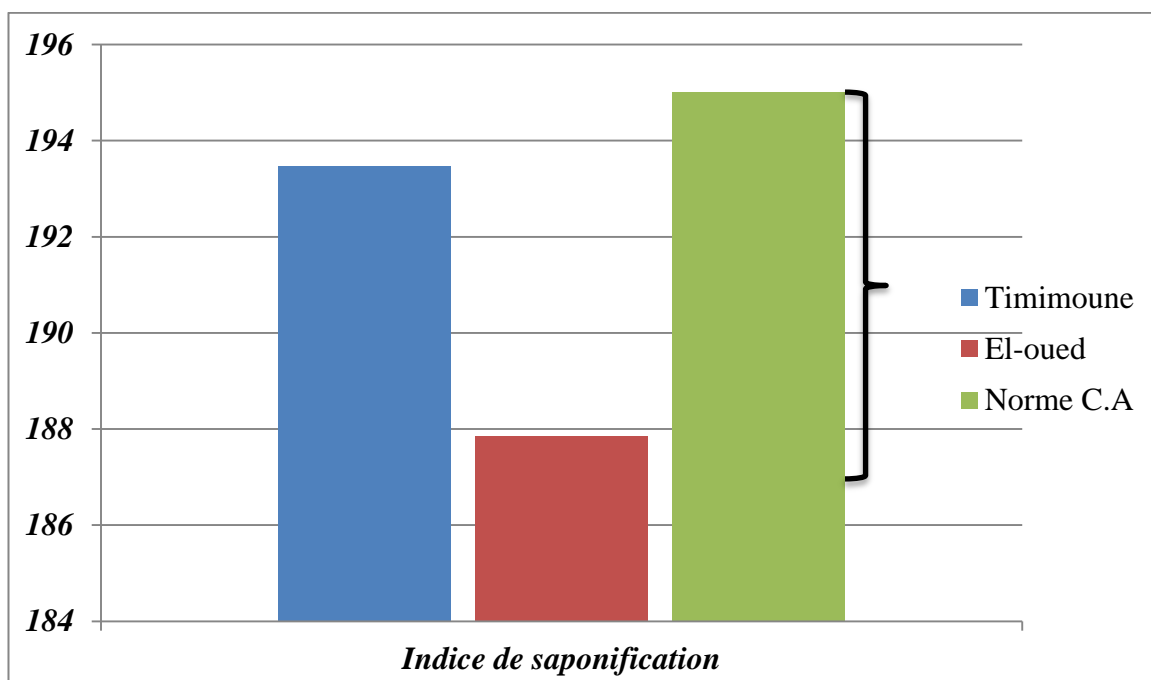


Figure 20 : Indice de saponification des huiles compare à la norme

Les valeurs Indice de saponification des huiles d'arachide de (Timimoune, d'El-oued) sont respectivement de (IST=193.46, ISE = 87.85) (mg de Koh/g d'huile).

Huile d'arachide de la wilaya de Timimoune fournit un indice plus élevé que ceux obtenus à partir Huile d'arachide de la wilaya d'El-oued ; ceci montre que IST est moins riche en acide gras à longue chaîne que l'ISE.

Les résultats ainsi que les valeurs recherchées durant notre étude sont conformes aux valeurs données par la norme codex alimentaires (187-195).

III.3.2 Analyse physique

III.3.2.1 Densité relative

C'est l'un des critères de pureté qui indique la présence de corps étrangers. la masse volumique renseigne sur le groupe auquel appartient une huile. [32]

Le tableau numéro 10, ci-dessous, présente les résultats densité relative :

Tableau 10: la densité relative des huiles

Echantillons Caractère	Huile d'arachide Timimoune DRT	Huile Arachide d'El-oued DRE
Densité relative	0.915	0.914
Norme C.A	0.912-0.920 g/cm³ (20°C)	

Les résultats montrent que la densité de Huile d'arachide Timimoune (**DRT=0.915 g/cm³**) et la densité de Huile d'arachide de la wilaya de Timimoune (**DRE=0.914 g/cm³**).ces valeurs sont très similaire et conformes aux valeurs données par la norme codex alimentaires.

III.3.2.2 Indice réfraction

C'est le rapport entre le sinus des angles d'incidence et de réfraction d'un rayon lumineux de longueur d'onde déterminée passant de l'air dans l'huile maintenue à une température constante.

L'indice de réfraction révéla la pureté du matériau.

Le tableau suivant indique l'indice de réfraction de chaque huile :

Tableau 11 : Indice de réfraction

Echantillons Caractère	Huile d'arachide Timimoune IRT	Huile Arachide d'El-oued IRE
Indice réfraction	1.4715	1.4715

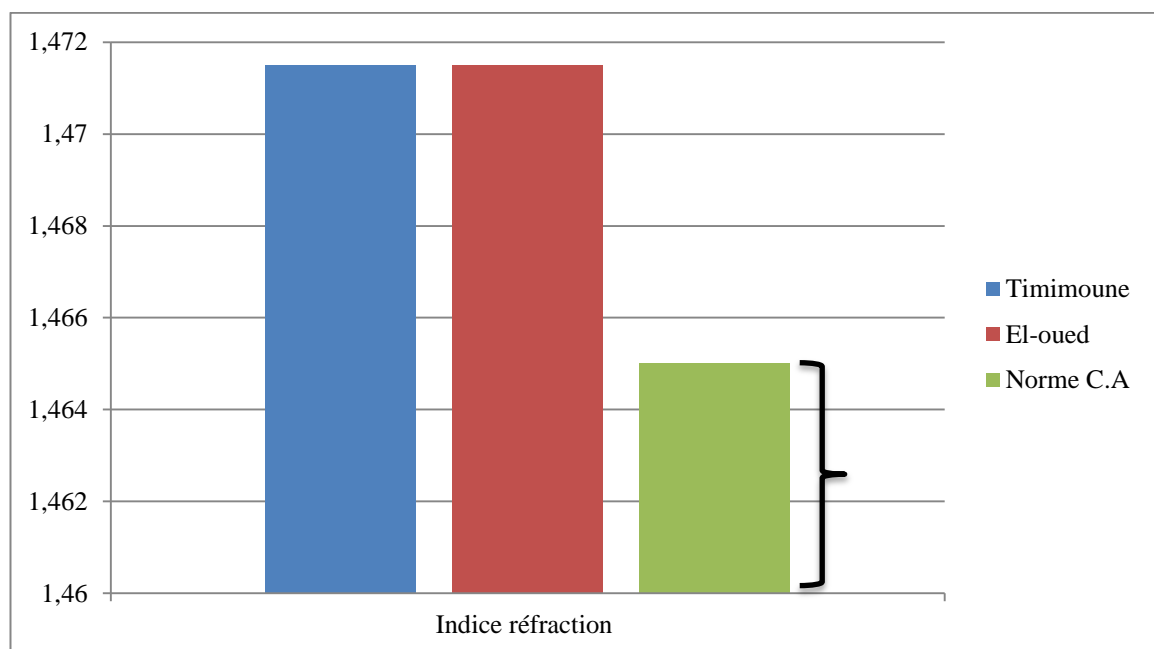


Figure 21 : Indice de réfraction des huiles compare à norme

Les résultats nous donnent l'indice de réfraction de Huile d'arachide Timimoune et Huile Arachide d'El-oued sont les mêmes, Où $IRT = IRE = 1.475$.

Ces valeurs sont supérieures à celles établies par la norme C.A (1.460-1.465)

III.3.2.3 Humidité

La teneur en humidité nous permet de connaître l'aptitude au traitement, l'âge des huiles et la qualité du produit.

La figure suivante est un graphique à barres montrant la teneur en humidité de chaque huile :

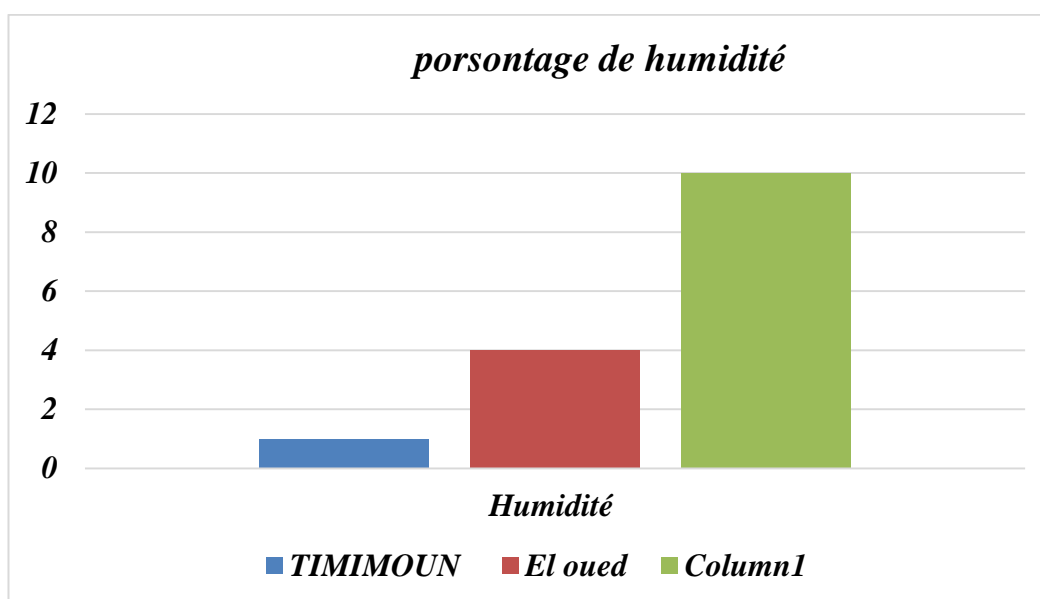


Figure 22 : la teneur en humidité des huiles

Les résultats de cette analyse ont révélé un taux d'humidité de 4 % de la Wilaya El-oued et 1% de wilaya Timimoune ; les résultats inférieure à 10%

Pour les des graines d'Arachide. Selon **PARIS** et **MOYSE** en 1965 la teneur en eau, inférieure à 10% assure une bonne conservation pour les végétaux ; ce qui confère à nos graines d'arachides une meilleure conservation à long terme. [2]

III.3.2.4 Viscosité

La viscosité est un critère de pureté des huiles.

Après réglage de viscomètre, on obtient les résultats suivants

- Viscosité d'huile arachide de Timimoune est : 67.5 mPa.s
- Viscosité de huile arachide de El-oud est : 60.8 mPa.s

On a la valeur de Viscosité d'huile arachide de la wilaya de Timimoune supérieur à la valeur de la viscosité de huile arachide de la wilaya d'El-oud .il existe une différence signification, cela est du à l'acidité de l'huile.

Conclusion

Conclusion

L'objectif de cette étude est d'évaluer la qualité de l'huile d'arachide dans deux différentes wilayas (Timimoune, El-oued).

L'utilisation de la méthode chimique par solvant pour extraire l'huile a donné aux un rendement très important d'environ 42,55 pour les arachides de la wilaya de Timimoune et 45,56 pour les arachides de la wilaya d'El-oued, c'est en ce sens que les arachides peuvent être considérées comme une riche source d'huile.

Les analyses chimiques d'huile de la wilaya de Timimoune et d'huile de la wilaya d'El-oued sont : indice d'acide (3.36 – 2.80) (mg KOH/g d'huile) indice d'iode (75.6 – 79.94) (mg/g d'huile) indice de saponification (193.49 – 187.85)(mg KOH/g d'huile)

Les analyses physiques d'huile de la wilaya de Timimoune et d'huile de la wilaya d'El-oued sont : densité relative (0.915 – 0.914) (g/cm³) indice réfraction (1.4715 – 1.4715) teneur humidité (1%, 10%) Viscosité (67.5 – 60.8) (mPa.s)

En comparant les deux types d'huiles, nous concluons que l'huile de la wilaya de Timimoune ne dure pas longtemps en raison de sa forte acidité, mais nous pouvons dire que c'est une excellente huile pour sa densité et sa viscosité élevées, ce qui fait une grande différence par rapport à l'huile de la wilaya d'El-oued.

Référence bibliographique

Référence bibliographique

- [1] : **ARACHIDE Données agronomiques de base sur la culture arachidière , Copyright © 2007 John Libbey Eurotext - Tous droits réservés**
- [2] : **Valorisation des arachides (Arachis hypogea L.) cultivées à la Wilaya D'El-Oued, AGUIEB Zineb et MESSAI BELGACEM Messaouda ,mémoire master , Sciences biologiques, UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED juin 2015 p6**
- [3] : **Contribution à l'étude de la filière arachide en Haïti. Point Du Jour Frantz Roby Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur-Agronome, Université d'Etat d'Haïti Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire, 2017 p27**
- [4] : **Evaluation de la qualité de l'huile d'arachide de la wilaya d'El-oued , Mr KAROUÏ BADAREDDINE Melle BASSI CHAIMA Melle GROUN AMANI, diplôme de Master Académique en Sciences biologiques, Université Echahid Hamma Lakhdar -El OUED 2021,p29-37-38-5**
- [5] : **<http://ciriha.org/index.php/allergies-et-intolerances-2/l-arachide/l-arachide-generalites> ,15/02/2022, 11 :30h**
- [6] : **BIOCHIMIE APPLIQUEE DANS LES FILIERES SBSSA LES LIPIDES : STRUCTURE, PROPRIETES ET APPLICATIONS TECHNOLOGIQUES, Saïd BERRADA Journées des 5 et 6 Mai 2009 PLP Biotechnologies SE Lycée Simone WEIL Académie de MONTPELLIER Académie de DIJON**
- [7] : **Contribution à l'analyse physico-chimique de l'huile d'arachides, d'amandes et de leur mélange. Détermination de leurs pouvoirs antimicrobiens, BENAMMAR C., Diplôme de MASTER En Sciences des aliments, UNIVERSITE de TLEMCEM 2017,p17-4**
- [8] : **Production, analyse et applications des huiles végétales en Afrique, OCL VOL. 16 N° 4 JUILLET-DÉCEMBRE 2009,p216-216 (production)**
- [9] : **<https://www.atlasbig.com/fr-fr/pays-par-production-d-arachide> 15/02/2022, 11 :55)**

Référence bibliographique

- [10] : **EVALUATION AGRICOLE DE VARIETES D'ARACHIDE BOUCHE A NIORO DU RIP (Centre Sud du Bassin Arachidier) Nicolas Luther DOIKH , diplôme d'ingénieur des travaux agricoles, REPUBLIQUE DU SENEGAL,p3**
- [11] : **FICHE TECHNIQUE COMMENT PRODUIRE DE LA SEMENCE CERTIFIEE D'ARACHIDE ? Contacts Programme ACMA2 IFDC-BENIN : Quartier Agbondjèdo c/1079 , www.ifdc.org**
- [12] : **Evaluation de la qualité de l'huile d'arachide de la wilaya d'El-oued , Mr KAROUI BADAREDDINE Melle BASSI CHAIMA Melle GROUN AMANI, diplôme de Master Académique en Sciences biologiques, Université Echahid Hamma Lakhdar -El OUED 2021,p29-37-38-5**
- [13] : **Comparaison des caractéristiques fruitée de trois cultivars d'arachide L hypogaea Arachis cultivé dans El-oued , mémoire master arabe ,science biologie , UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED 2021 p18**
- [14] : **https://www.memoireonline.com/11/15/9306/m_Etude-bibliographique-sur-les-huiles-essentielles-et-vegetales2.html , 03/01/2022 21 :23**
- [15] : **Extraction et caractérisation physico-chimique d'une huile végétale ; Dahamna Siham &Chergui Nesrine; Diplôme de Master, Biochimie ; Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi- B.B.A. 2021p1**
- [16] : **Détermination de la capacité antioxydante des huiles végétales : Huile Afia, Chekroun Nabila, MEMOIRE DU MASTER EN CHIMIE,UNIV Abou Bekr Belkaide ,2013 p13-12-14**
- [17] : **CONTRIBUTION AL'ANALYSE DES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DE L'HUILE RAFFINEE "SAVOR" ; KDNKDBD Frédéric AndersDn, RAPPORTDEFIN DE CYCLE Pour obtenir la LICENCE PROFESSIONNELLE DE GENIE BIOLOGIQUE ; UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO..DIOULASSO 2015 p5-6**

Référence bibliographique

- [18] : **Qualité des huiles à friture et effet des produits de dégradation sur la santé , Chouikh Souad&Degdeg Hadjer,master Académique en biologie ,UNIV Mohammed Seddik Ben Yahia –Jijel- , 2016 p8-3**
- [19] : **EVALUATION DE L'ALTERATION DE HUILE SOJA AU COURS DE LA FRITURE DE POISSON DANS LES RESTAURANTS UNIVERSITAIRES BASTOS ET HASNAOUA, diplôme de Master en Sciences Agronomique, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou ,2017, p3**
- [20] : **Impact des huiles alimentaires usagées sur l'environnement et Essai de Leur valorisation, Diplôme de Master II académique en Biologie, UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU,2016 p3-5**
- [21] : **<https://www.zavataroma.com/fr/methodes-d'extraction?slug=fr/methodes-d'extraction#:~:text=Pour%20les%20Huiles%20V%3%A9g%3%A9tales%20%26%20Mac%3%A9rations&text=par%20premi%3%A8re%20pression%20%3%A0%20froid,en%20r%3%A9alit%3%A9%20%3%A0%20temp%3%A9rature%20ambiante> . 16/02/2022 14 :42**
- [22] : **Agrobiologia , BOUKHATEM : MÉTHODES D'EXTRACTION ET DE DISTILLATION DES HUILES ESSENTIELLES : REVUE DE LITTÉRATURE, Université – Saad Dahlab - Blida 1, Blida, Alegria.2019 p1656**
- [23] : **Frederic Fine, Maryline Abert Vian, Anne-Sylvie Fabiano Tixier, Patrick Carre, Xavier Pages, Farid Chemat, « Les agro-solvants pour l'extraction des huiles végétales issues de graines oléagineuses », OCL Journal 2013, 20(4) 403. P2**
- [24] : **Étude des procédés d'extraction et de purification de produits bioactifs à partir de plantes par couplage de techniques séparatives à basses et hautes pressions, DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE, Génie des Procédés et de l'Environnement 2010 p50**
- [25] : **Huiles Alimentaire de graines Pinus pinea Extraction et Caractérisation physique-chimique, Melle BENSEGHIER Kaoutar Mr KHAMED Oussama,**

Référence bibliographique

Diplôme D'ingénieur d'Etat en Sciences Agronomiques, UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA 2014 p56

- [26] : extraction caractérisation de l'huile de graines de sésame de diverses origines. étude de l'influence du solvant, de la méthode d'extraction et de la torréfaction sur la composition de l'huile, TIR RACHIDE, diplôme du grade de DOCTEUR en CHIMIE , UNIV des science et de la technologie HOUARI BOUMEDIENNE 2013 p53
- [27] : Extraction du limonène, chimie organique, lycée la Martinière Monplaisir 2021.
- [28] : Étude botanique, phytochimique et activités biologiques d'une espèce végétale utilisé au médecine traditionnelle Algérienne (teucrium polium , YOUNES Fadoua, MÉMOIRE DE MASTER Génie chimique, Université Mohamed Khider de Biskra ,2020 p30-29
- [29] : Extraction des huiles essentielles de deux plantes médicinales (Rosmarinus officinalis L et Teucrium polium L) et formulation des pommades antimicrobienne, BENTAHAR Abla LAMRI Nabila, diplôme de MASTER Génie Pharmaceutique, Université A. M. OULHADJ – Bouira 2018 p51
- [30] : [www.humeau.com \(https://www.humeau.com/petit-materiel/pycnometre.html\)](https://www.humeau.com/petit-materiel/pycnometre.html)
- [31] : Extraction et caractérisation physico-chimique de l'huile d'argan provenant d'arbres cultivés dans deux régions de l'algérie (TINDOUF ET MOSTAGANEM), Koudri Mohammed,déplome magister en science alimentaires , UNIV HASSIBA BEN BOUALI-CHLEF 2008 p64
- [32] : (https://www.memoireonline.com/11/15/9306/m_Etude-bibliographique-sur-les-huiles-essentielles-et-vegetales2.html 03/01/2022 21 :23
- [33] : <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Arachide&oldid=191874395> 23/03/2022 22 :15