



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Biologie et valorisation des plantes

THEME

Valorisation des arachides
(*Arachis hypogea L.*) cultivées à
la Wilaya D'El-Oued

Présentés par :

AGUIEB Zineb et MESSAI BELGACEM Messaouda

Soutenu le: 01 juin 2015

Devant le jury composé de :

Président : Mr. ZAATER A. (M.A.A) Université d'El-Oued
Promotrice: M^{elle} ALLOUCH D. (M.A.B) Université d'El-Oued
Examineur: Mr. ALIA Z. (M.A.A) Université d'El-Oued

Remercîment

« La connaissance est la seule chose qui s'accroît lorsqu'on la partage ».
Avant toute chose, on remercie Dieu, le tout puissant, pour nous avoir donné la force et la patience.

On tient à exprimer notre profonde gratitude et nos sincères remerciements à l'encadreur de ce travail, M^{elle} ALLOUCH DJENET pour son assistance et ses conseils pour assurer le succès de ce travail.

A Mr ZAATER A. d'avoir accepter de juger ce travail en qualité de président de jury.

A Mr ALIA Z. d' avoir accepter d'examiner ce ;modeste travail.

Ce travail a été entrepris au sein du laboratoire de valorisation et technologie des ressources sahariennes (VTRS) à l'Université ECHAHID HAMMA LAKHDAR d'El-Oued sous la direction de Monsieur Professeur T. LANEZ qui a mis à nos disposition tout le matériel nécessaire et disponible pour bien mener ce travail.

On adresse nos sincères remerciements à Mr. TLIBA Mohammed Ali et Mr.NANI Sadek pour leur aide et leur efforts effectuer pour bien elaborer ce travail.

On vous remercie chaleureusement.

Nos sentiments de reconnaissance et nous remerciements vont également à tous nos enseignants de Biologie et valorisation des plantes pour leur aide et conseil

On remercie également tous nos amis et la promotion du Master de biologie et valorisation des plantes et biochimie 2014/2015

Enfin, on tient à exprimer nos gratitude éternelle à nos familles, parents, frères, tous par leur nom, pour leur patience et leur soutien illimité au cours de nos années scolaires dans les moments difficiles.

MESSAOUDA* ZINEB

Dédicace

A l'aide de dieu le tout puissant,

Nous avons pu réaliser ce travail que nous dédions

*A la lumière de mes yeux, l'ombre de mes pas, le bonheur et la joie de ma vie, a
ceux qui m'ont appris le sens de la persévérance tout au long de mes études, pour
leur patience, sacrifices, soutiens, conseils et encouragements.*

A PAPA

*Celui qui ma accorder tant d'Attention, d'Amour, d'Aidée d'Encouragement, tout
ce que je peux te dire ne peut jamais te décrire, ni te remercier assez pour tout ce
que tu m'apportes en continue, car a mes yeux tu es le Meilleur Papa au monde, et
le plu beau cadeau de ma vie, que dieu te protège et te garde pour moi.*

A MAMAN

*Celle qui m'a toujours aimer soutenue dans toutes les situations, forte et tendre et
douce tu n'espérer que nous voir réussir et nous ne souhaitons que te faire plaisir je
souhaite être a la hauteur de tes espérances. Je T'aime Maman, que dieu te protège
et te garde pour moi.*

*A toute les familles, Aguib et Messai Belgacem de partager tous ces bons moments
ensemble et à la joie d'être si proches.*

A tous ceux qui Nous ont aidé de près ou de loin pour pouvoir réaliser ce travail

Résumé

L'arachide est une plante légumineuse produite à grande échelle et consommée dans de nombreux produits alimentaires sous différentes formes : graines, huile et beurre.

Au cours de notre étude, menée sur la valorisation des graines d'arachide *Arachis hypogea L.* de la wilaya d'El Oued , les investigations ethnobotaniques menées ont révélés que l'usage le plus fréquent des arachides et leur huile végétale est dans le domaine alimentaire suivie par l'usage médicale et cosmétique.

les résultats du screening chimique ont révélés la présence des Composés phénoliques (tanins , flavonoïdes), les Composés réducteurs dans les graines d'arachide. Néanmoins, nous notons l'absence des Stéroïdes ;Composés azotés (alcaloïdes) et terpénoides (stérols, triterpènes et saponosides). Ce qui confère l'usage médicale a notre huile. De plus, l'analyse porté sur le rendement en huile végétale des graines d'arachide donnent un rendement d'extraction en huile au soxhlet d'environ $54.5\% \pm 3,7$ est plus élevé que celui obtenu en utilisant la méthode d'ultrason qui est de $25.35\% \pm 0,7$.ce qui préconisant que la graine d'arachide peut être considéré comme une source riche en huile.

Les résultats de l'identification chimique faite par CPG/FID révèlent que les principaux acides gras trouvé dans notre huile étaient l'acide linoéique (36.54 %) et l'acide non identifié (40.89 %) suivie par les tocophérols 10.42%.

Enfin, L'étude de l'effet antimicrobien de notre huile a montré qu'elle ne présente pas l'effet inhibiteur vis-à-vis : *E.coli* (25922), *Pseudomonas aeruginosa* (27853) ,*Staphylococcus aureus* (25923) .

Les résultats de notre travail ont révélé que les graines d'arachides sont une source potentielle d'huile qui peut être utilisé à la fois pour les applications alimentaires et pharmaceutiques.

Mots clés : Arachide ; *Arachis hypogea L.*, L'activité biologique ,Wilaya d'El OUED , Huile végétale .

Abstract

The peanut is a legume plant produced and consumed on a large scale in many food products in different forms: seeds, oil and butter.

During our study, conducted on the development of groundnut seeds *Arachis hypogea L* the Wilaya of El Oued, ethnobotanical investigations have revealed that the most frequent use of peanuts and vegetable oil in food followed by medical and cosmetic use.

Results of the chemical screening has revealed the presence of phenolic compounds (tannins, flavonoids), reducing Compounds in peanut seeds. Nevertheless, we note the absence of steroids; Nitrogen compounds (alkaloids) and terpenoids (sterols, saponins and triterpenes). This gives medical use has our oil .. In addition, the analysis focused on the yield vegetable oil peanut seeds produce an oil extraction yield soxhlet approximately 54.5 % \pm 3.7 is higher than that obtained using the ultrasound method is 25.35% \pm 0,7.ce advocating that the peanut seed can be considered as a rich oil source.

The results of the chemical identification by GC / FID reveal that the main fatty acids found in this oil were the linoéique acid (36.54%) and unidentified acid (40.89%) followed by 10.42% tocopherols.

Finally, the study of the antimicrobial effect of our oil has shown that it has no effect vis-à-vis inhibitor: *E.coli* (25922), *Pseudomonas aeruginosa* (27853), *Staphylococcus aureus* (25923).

The results of our work have shown that peanut seeds are a potential source of oil that can be used both for food and pharmaceutical applications.

Key words: Peanut; *Arachis hypogea L.*, Biological activity, Wilaya of El Oued, Vegetable oil.

ملخص

الفول السوداني هو نبات البقوليات المنتجة والمستهلكة نطاق واسع في العديد من المنتجات الغذائية بأشكال: البذور والزيت والزبدة.

، دراستنا، التي أجريت ، تسمى بذور الفول السوداني *Arachis hypogea L* لولاية الوادي، وقد كشفت التحقيقات أن الاستخدام الأكثر شيوعاً للفول السوداني والزيت النباتي في الغذاء الاستخدام الطبي والتجميلي.

الفحص الكيميائي قد كشفت وجود مركبات الفينول (التانينات والفلافونيدات) المركبات المرجعة ، بذور الفول السوداني. ومع ذلك، نلاحظ غياب السترول، قلويدات، الصابونين والتربينات. وهذا يعطي استخدام الطبي لزيت الفول السوداني وبالإضافة إلى ذلك، ركز التحليل ، مردود زيت بذور الفول السوداني المستخلصة بطريقة Soxhlet حوالي 54.5 ± 3.7 أعلى من تلك التي باستخدام طريقة الموجات فوق الصوتية (ultrasons) والذي يقدر بـ 25.35 ± 0.7 . وهذا يوضح أن بذور الفول السوداني يمكن اعتبارها مصدراً يا بالزيت.

وتكشف أتح التحديد الكيميائية من طرف CPG/FID أن الأحماض الدهنية الأساسية الموجودة هذا الزيت كانت من linoéique (36.54) وأحماض مجهولة (40.89) tocophérols (10.42).

وأخيراً، فقد أظهرت دراسة تأثير الزيت لمضادات الميكروبات ، أنه لا يوجد أي تأثير على الأنواع البكتيرية:

E. coli (25922), *Pseudomonas aeruginosa* (27853), *Staphylococcus aureus*(25923)

وقد أظهرت أن بذور الفول السوداني مصدراً : للزيت التي يمكن استخدامها حد سواء لتطبيقات المواد الغذائية والأدوية.

الكلمات المفتاحية: الفول السوداني، *Arachis hypogea L* ، النشاط البيولوجي، ولاية الوادي، الزيوت النباتية.

SOMMAIRE

Remerciement	
Dédicace	
Résumés	
Liste des tableaux	
Liste de figures	
Introduction générale	01
I.PREMIERE PARTIE: SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	
Chapitre 01: l'Arachide (<i>Arachis Hypogea L</i>)	
I.1.1 Définition	05
I.1.2 L'Origine	05
I.1.3 Description	06
I.1.3.1 La tige	06
I.1.3.2 Les feuilles	06
I.1.3.3 Les racines	07
I.1.3.4 L'Inflorescences et les fleurs	07
I.1.3.5 Le Fruit	08
I.1.3.6 Les Graines	09
I.1.4 Classification taxonomique	10
I.1.5 La cycle de vie d'arachide	12
I.1.5.1 Phase végétative	12
I.1.5.2.Phase de floraison	12
I.1.5.3 la Phase de fructification	13
I.1.5.4 .Phase de maturation	13
I.1.6 Les conditions édapho - climatique de l'arachide	14
I.1.6.1 Besoins en Température et PH	14
I.1.6.2 Besoins en eau	14
I.1.6.3 Besoins en lumière	14
I.1.6.4 Sol	15
I.1.7 Les utilisations d'arachide	15
I.1.7.1 En Alimentation humaine	15
I.1.7.2 En Alimentation animale	16

Sommaire

I.1.7.3 En agriculture	16
I.1.7.4 Utilisation médicinale	16
I.1.7.5 Autre utilisations	17
I.1.8 Les Principaux pays producteurs d'arachide	18
I.1.9 Les maladies et les ravageurs des arachides	21
I.1.9.1 Les Maladies	21
I.1.9.2 Les Ravageurs	22
I.1.10 L'huile d'arachide	23
I.1.10.1 Définition	23
I.1.10.2 Composition de l'huile d'arachide	23
I.1.10.3 Caractéristiques physico-chimiques de l'huile d'arachide	27
I.1.10.4 Importance de l'huile d'arachide	27
Chapitre 02: les huiles végétales	
I.2.1 Historique	29
I.2.2 Définition des huiles végétales	29
I.2.3 Le marché mondial des huiles végétales	31
I.2.4 Composition chimique des huiles végétales	32
I.2.4.1 Constituants majeurs	32
I.2.4.1.1 La fraction saponifiable	32
I.2.4.1.2 La fraction insaponifiable	36
I.2.5 Caractéristiques des huiles végétales	39
I.2.5.1 Propriétés physiques	39
I.2.5.2 Propriétés chimiques	40
I.2.6 Activités biologiques des lipides	41
I.2.7 Les différentes applications des huiles végétales	45
I.2.8 Importance des huiles végétales	47
Chapitre 03: Extractions et Identifications des huiles végétales	
I.3.1 Définition	48
I.3.2 Différentes procédés d'extraction des huiles végétales	48
I.3. 2.1 Méthodes physiques	48
I.3. 2.2 Techniques d'extraction chimiques	49
I.3.3 Méthodes d'identifications des huiles végétales.	53
I.3.3.1 La chromatographie liquide à haute performance (HPLC)	54

Sommaire

I.3.3.2 Chromatographie en phase gazeuse(CPG)	57
I.3.3.3 Le couplage Chromatographie phase gazeuse/Spectrométrie de masse (CPG/SM)	60

II.DEUSIEME PARTIE: EXPERIMENTALE

II.1Materiel et Méthodes

II.1.1 Présentation de site d'étude	61
II.1.1.1 Facteurs écologiques de la région d'étude	62
II.1.1.1.1 Facteurs abiotiques	62
II.1.2 Matériels	66
II.1.2.1 Matériels biologiques	66
II.1.2.2 Matériel végétal	66
II.1.2.3 Les microorganismes utilisés	67
II.1.2.4 Les milieux de culture	67
II.1.2.5 Matériel technique d'étude au laboratoire	68
II.1.3 Méthodes d'analyses	69
II.1.3.1 Analyses phytochimiques des graines d'arachides	70
II.1.3.1.1 Epuisement du matériel végétal avec de l'eau chaude	70
II.1.3.1.2 Epuisement du matériel végétal avec l'éthanol	72
II.1.3.1.3 Autres métabolites secondaires	74
II.1.3.2 Détermination de la teneur en eau (NF V 03-903)	76
II.1.3.3 Détermination de la teneur en matière grasse	77
II.1.3.4 Analyse de la composition chimique des huiles végétales par CG/FID	81
II.1.3.5 L'activité biologique de l'huile végétale d'arachide	84
II.1.3.5.1 Etude de l'activité antibactérienne	84
II.1.3.6 Etude statistique	87
II.2 Résultats et Discussion	
II.2.1 Resultat de l'étude ethnobotanique	88
II.2.1.1 la Fréquence de connaissance et d'utilisation de l'huile d'arachides <i>Arachis hypogea L.</i>	90
II.2.2 La composition biochimique des graines d'arachide	93
II.2.3 Le screening phyto-chimique	96
III.2.4 Propriétés physico-chimiques	98

Sommaire

III.2.4.1 Propriétés physiques	98
II.2.5 Analyse de la composition chimique	99
II.2.6 Résultats des tests biologiques	103
II.2.6.1 Résultats de l'activité antimicrobienne testée par la méthode de micro dilution en milieu solide.	103
Conclusion générale	106
Références bibliographique	109
Annexes	
Résumé	

Liste des figures

Numéro	Titre	Page
Figure01	Représentation des Feuilles d'arachide	07
Figure 02	fleurs d'arachide	08
Figure 03	Graines d'Arachide	09
Figure 04	Représentation d'une plante d'arachide	10
Figure 05	plante d'arachide	11
Figure 06	floraison d'arachide	13
Figure 07	Gousses d'arachide contaminées par <i>Aspergillus Flavus</i>	22
Figure 08	La production mondiale des huiles végétales	31
Figure 09	Les triglycérides d'acides gras (TAG)	32
Figure 10	Structure des tocophérols	36
Figure 11	Structure de Vitamine E	37
Figure 12	La structure chimique des stérols	38
Figure 13	Extraction par pression	49
Figure 14	Schéma de l'extracteur Soxhlet	51
Figure 15	l'extracteur ultrasons	52
Figure 16	La principe d'action des ultrasons sur les cellules végétales	53
Figure 17	Représente Chromatographie liquide de haute performance d'un HPLC	56
Figure 18	Principe de fonctionnement de l'HPLC	56
Figure 19	Chromatographie en phase gazeuse	59
Figure 20	Description d'un chromatographie en phase gazeuse (CPG)	59
Figure 21	Carte limite administratives de la wilaya d'EL-OUED	61
Figure 22	L'échantillon d'arachide	66
Figure 23	Les tests phytochimiques (Amidon, saponosides, tanins).	71
Figure 24	Les tests phytochimiques (flavonoïdes, composés réducteurs, tanins).	73
Figure 25	Les tests phytochimiques (Anthocyanes, coumarines , alcaloïdes ,stérols terpéniques).	75
Figure 26	Extraction de l'huile végétale d'arachide par la méthode de Soxhlet	78
Figure 27	Extraction de l'huile végétale d'arachide par la méthode d'ultrasons	80
Figure 28	Les étapes d'Identification d'huile d'arachide	83
Figure 29	Détermination de la concentration minimale inhibitrice	86

Figure 30	La fréquence d'utilisation des Arachides selon les différents Domaines d'utilisation dans notre wilaya d'étude d'El Oued	88
Figure 31	La répartition de la fréquence d'utilisation de l'huile d'arachide <i>Arachis hypogea L.</i> par sexe d'appartenance dans notre wilaya d'étude d'El Oued	90
Figure 32	La fréquence d'utilisation de l'huile d'arachide selon les différents Domaines d'utilisation dans notre wilaya d'étude d'El Oued	91
Figure 33	Teneur en eau des graines d'Arachide	93
Figure 34	Le rendement de l'huile des graines d'Arachide	94
Figure 35	L'huile végétale d'arachide	98
Figure 36	Chromatogramme de principaux composés chimiques (%) de l'huile végétale des graines d'arachides analysée par CPG/FID	99
Figure 37	Résultats de l'activité antimicrobienne testée par la méthode de micro dilution en milieu solide.	105

Liste des tableaux

Numéro	Titre	Page
Tableau 01	Position systématique du (<i>Arachis Hypogea L</i>)	11
Tableau 02	La production mondiale des arachides	19
Tableau 03	Les superficies des productions et rendements de la culture d'arachide au cours de l'année 2005 en Algérie	20
Tableau 04	Les superficies des productions de la culture d'arachide au cours de l'année 2014 dans la wilaya d'EL-Oued	20
Tableau 05	composition en acides gras de l'huile d'arachide	24
Tableau 06	Teneur en matière insaponifiable de l'huile d'arachide brute extraite par pression	25
Tableau 07	Niveau de tocophérols dans l'huile d'arachide brute	25
Tableau 08	phytostérols dans l'huile d'arachide en pourcentage des stérols totaux	26
Tableau 09	Caractéristiques physicochimiques de l'huile d'arachide brute extraite par pression	27
Tableau 10	les principales graines et fruits oléagineux	30
Tableau 11	Pourcentage des acides gras dans quelques huiles végétales	35
Tableau 12	Caractéristiques physiques de quelques huiles	39
Tableau 13	Températures maxima, minima et moyennes mensuelles durant l'année 2013	64
Tableau 14	Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2013	64
Tableau 15	Moyennes mensuelles du vent de la région d'étude durant l'année 2013	65
Tableau 16	Liste du matériel et consommable nécessaires	68
Tableau 17	Les dilutions HV/ MH	85
Tableau 18	Screening chimique des graines d'arachides <i>Arachis hypogea L.</i>	96
Tableau 19	Caractères organoleptiques des huiles végétale des graines d'arachides.	98
Tableau 20	Principaux composés chimiques (%) de l'huile végétale des graines d'arachides analysée par CPG/FID	99
Tableau 21	Résultats de l'activité antimicrobienne testée par la méthode de micro dilution en milieu solide.	103

Introduction générale

Au travers des âges, l'homme a pu compter sur la nature pour subvenir à ses besoins de base : nourriture, médicaments .., et également pour ses besoins en matière première pour des produits de première nécessité. Bien qu'une grande partie du XXème siècle ait été consacrée à la mise au point de molécules de synthèse, la recherche de nouveaux agents pharmacologiques actifs via le screening des ressources naturelles a conduit à la découverte d'un grand nombre de plantes à huile essentielle et de plantes à lipides de réserve utiles. (**FRASER, 2000**)

Ces plantes commencent à jouer un rôle majeur dans les industries alimentaires, pharmaceutiques et cosmétiques. L'utilisation des plantes et de leurs vertus pour répondre à certains besoins de l'homme est connue depuis l'antiquité et évolue avec l'histoire de l'humanité. C'est pour cela que l'ethnobotanique et l'ethnopharmacologie s'emploient à recenser, partout dans le monde, des plantes réputées actives pour lesquelles il convient de préciser leurs propriétés et valider leurs usages. La recherche de nouvelles molécules doit être entreprise au sein de cette biodiversité végétale.

Tout comme les autres métabolites (sucres, protéines,...) les lipides présentent un intérêt potentiel dans tous ces domaines et particulièrement dans le secteur de l'activité biologique. Ainsi, **WATKIN *et al.*, 2001** décrit un aperçu des activités bioactifs des lipides et des acides gras sur la biologie et les fonctions cellulaires des os. La présence révélée de molécules biologiquement actives au sein de certains huiles pourraient permettre leurs incorporations dans des produits pharmaceutiques ou cosmétiques et relancer l'intérêt qui leur avait été porté, d'où la nécessité de leur études (**FRASER, 2000**) .

L'Homme a consommé depuis les temps les plus anciens les corps gras. Ils sont présents chez les animaux, fréquemment sous forme de graisses tandis que chez les végétaux sous forme d'huiles dans les fruits et graines oléagineux comme le cas de l'arachide.

L'arachide représente 12% de la production mondiale de graines oléagineuses. 90% de la production sont assurés par les pays du Sud, dont la Chine l'Inde et quelques pays africains. Les pays producteurs absorbent 90% de la production totale dont 50% est triturée aux niveaux familial, artisanal et industriel. Le continent africain, avec ses 10 millions d'hectares de surfaces occupées par la culture de l'arachide et ses 10 millions de tonnes occupe la seconde place devant le continent américain (**FAOSTAT, 2008**).

L'arachide, comme la plupart des plantes légumineuses à graines, occupe une place importante dans l'alimentation humaine. C'est une bonne source de lipides, de protéines et de sels minéraux. Les graines contiennent environ 45-50% de lipides, 25-30% de protéines, 5-12% de carbohydrates et 3% de fibres. Des études menées aux Etats-Unis ont montré qu'une consommation bihebdomadaire d'arachide et/ou de produits dérivés améliorerait la qualité des régimes alimentaires (**GRIEL *et al.*, 2004**).

Par ailleurs des études médicales ont montré que la consommation de noix en général et d'arachide en particulier réduisait les risques de maladies cardiovasculaires (**FRASER, 2000; ALBERT *et al.*, 2002**).

L'arachide produite dans le monde est principalement transformée en huile, en farine et en dérivés qui entrent dans la composition de produits alimentaires autres (confiserie, beurre de cacahuète, pâte d'arachide...). Durant la période 1996-2000, 49.2% de la production mondiale a servi à produire de l'huile et de la farine et 41.1% est entrée dans la composition de produits alimentaires (**REVOREDO and FLETCHER, 2002**).

Selon **INGALE et SHRIVASTAVA en 2011**, la composition totale d'acide gras de l'huile des graines d'arachide était de 10,44 et 33,51% pour les acides gras saturés et insaturés, respectivement. Les acides gras les plus abondantes de l'huile de graines d'arachide sont l'acide : oléique (C18: 1), linoléique (C18: 2) et palmitique (C16: 0), qui, représentent un taux de 88,35% des acides gras totaux.

En termes de diététique, l'huile d'arachide est donc riche en acides gras essentiels $n-6$ (acide linoléique), et son rapport $n-6/n-3$ variant de 0,6 à 5,2 lui permet de se figurer parmi les huiles dites huiles pour assaisonnement (**RAKOTOARIMANANA., 2010**).

A part l'usage alimentaire, l'huile d'arachide est également employée en savonnerie pour fabriquer divers types de détergents, en cosmétique comme agent excipient de lotion démaquillante, de lait de beauté grâce à sa teneur en vitamine E sa non-siccativité, ses minéraux et les acides gras essentiels qu'elle renferme, en industrie des peintures hauts de gamme et enfin récemment dans la filière de biocarburant (ADRIAN et JACQUOT., 1968).

En Algérie la culture d'arachide malgré son importance économique n'est pas pratiquée à grande échelle ce qui a imposé sa grande importation La culture d'arachide n'a pas connu d'évolution significative depuis 1998 à 2005 tant sur le plan des superficies cultivées que des productions. Les wilayas productrices sont en nombre de cinq parmi lesquelles trois sont localisées au niveau de Sahara. Dont la wilaya d'El Oued occupe la troisième place (ANONYME, 2005).

La production d'arachide en Algérie est principalement vouée à la consommation de graines.

C'est dans un cadre de contribution à la valorisation de notre patrimoine végétal que nous avons jugé nécessaire d'identifier les principales classes des composés phytochimiques des graines d'arachides. De même, le manque d'études concernant l'activité antibactérienne de cette dernière ont stimulé la présente étude, afin d'optimiser l'utilisation ultérieure de cette huile dans l'industrie.

C'est dans cette optique que se situe notre étude dont les objectifs principaux se résument dans les volets suivants :

- La valorisation des graines d'arachides (*Arachis hypogaea L.*) de la wilaya d'El Oued;
- L'extraction des huiles végétales à partir des des graines d'arachides (*Arachis hypogaea.*);
- La caractérisation de la composition chimique quantitativement et qualitativement de l'huile végétale des graines d'arachides (*Arachis hypogaea L.*) extraites par la chromatographie en phase gazeuse (CG-FID) ;
- L'étude de l'activité biologique de l'huile végétale des graines d'arachides (*Arachis hypogaea L.*) afin d'évaluer «*in vitro* » l'activité antibactérienne en déterminant la concentration minimale inhibitrice (CMI) de

l'huile extraite sur un ensemble de bactéries pathogènes qui sont à l'origine d'intoxication comme (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et, *Pseudomonas aeruginosa*,) .

Pour se faire, une synthèse bibliographique représentant la première partie de notre étude a été réalisée afin de regrouper les informations essentielles sur les arachides(*Arachis hypogaea*L.)de façon botanique, en apportant des précisions sur sa nature, sa répartition géographique, ses caractéristiques, son importance et ses activités biologiques en énumérant les différents usages faits par la population nationale et internationale. Puis une présentation des huiles végétales et leurs compositions chimiques et importances ainsi que la méthode de leurs obtentions et identifications.

Dans la seconde partie de notre étude, la méthodologie est représentée par les techniques utilisées pour la réalisation de ce travail suivie des principaux résultats et leurs discussions. L'étude est achevée par une conclusion générale et des perspectives.



Partie I
Synthèse
Bibliographique

Chapitre 01 :
l'Arachide (Arachis Hypogea L)

I. Synthèse bibliographique

Chapitre 01: l'Arachide (*Arachis Hypogea L*)

I.1.1 Définition

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 (**SCHILLING, 1996**).

Les variétés d'arachides se répartissent en deux grandes catégories :

A) Les variétés à tige rampante, à folioles glabres et à fruits isolés, qui sont cultivées surtout en Afrique.

B) Les variétés à tige dressé, à folioles poilues et à fruits groupés , qui proviennent pour la plupart d'Asie et qui sont plus aptés à la mécanisation des cultures (**CLEMENT, 1981**) .

I.1.2 L'Origine

L'arachide est une plante originaire du Brésil . De nos jours, s'est elle étendue jusqu' à la région tropicale de l'Asie et de l'Afrique . Il semble établi que l'arachide soit originaire de l'Amérique Tropicale : Pérou Brésil ou Argentine (**CLEMENT, 1981**)

L'origine de l'arachide est incertaine, d'après **Chevalier** (cité par **IBRA, 1988**) il y a une forte probabilité pour que cette plante soit originaire de l'Amérique du Sud car aucune espèce spontanée n'est signalée en Afrique, alors qu'il en existe au Brésil (**IBRA, 1988**).

L'arachide est une plante tropicale originaire d'Amérique du Sud. Le centre d'origine se situe à l'est des Andes dans une région comprise entre le sud-est de la Bolivie, le nord-ouest de l'Argentine, le nord du Paraguay et la région ouest du Matto Grosso au Brésil (**FERGUSON et al., 2005**).

I.1.3 Description

L'arachide est une légumineuse, plante annuelle à fleurs jaunes de 20 à 90 cm de hauteur. La plante sait résister à la sécheresse et à la chaleur mais il lui faut un sol bien drainé. Elle vient à maturité en 100 jours environ dans un climat chaud, ce qui la rend particulièrement adaptée à la saison des pluies. L'habitude veut que l'on plante l'arachide en même temps avec d'autres cultures, comme le sorgho, le millet, les pois sauvages, le coton et les légumes (**PATRICK, 2008**).

I.1.3.1 La tige

L'arachide cultivée présente pour certaines variétés un port érigé ou un port rampant pour d'autres. La tige principale et les ramifications primaires peuvent avoir de 0.20 à 0.70 m de long, selon les variétés et les conditions du milieu. Les ramifications sont toujours herbacées de couleur vert clair, vert sombre ou plus ou moins pourpre (**GILLIER., 1969**).

La tige est vert cylindre porte des poils fine , Elle constituée des nœuds et entre nœuds petites proportionnelles (**DEBBABIE & SHAFCHAK , 2008**).

I.1.3.2 Les feuilles

Elles sont pennées et possèdent 4 folioles. Ces folioles sont de forme ovales, opposées par paire et de couleur verte plus ou moins foncée. Elles sont portées par un pétiole de 4 à 9 cm de long. A la base de ce pétiole, on trouve 2 stipules longs de 2 à 3 cm, soudés partiellement au pétiole et engainant la tige. Les feuilles présentent une position diurne et une position nocturne. Le jour, les feuilles sont bien dressées et les folioles largement ouvertes. La nuit, les pétioles se courbent vers le sol et les folioles se rapprochent deux à deux. les variations de l'organisation foliaire donnent occasionnellement des feuilles à cinq, trois, deux ou une foliole (**ABDOUL HABOU, 2003**).



Figure (01): Représentation des Feuilles d'arachide ([www. Ethnoplants.com](http://www.Ethnoplants.com)).

I.1.3.3 Les racines

Le système racinaire est formé d'un pivot central qui peut s'enfoncer à plus de 1.30 m dans le sol et de racines latérales qui prennent naissance au niveau de ce pivot. Les ramifications aériennes, au contact du sol, donnent naissance à des racines adventives. Les nodules apparaissent 15 jours après la levée permettant ainsi la fixation d'azote. Le système racinaire ne comporte pas de poils absorbants. L'absorption de l'eau et des sels minéraux se fait surtout par le parenchyme cortical des radicelles (GILLIER, 1969).

I.1.3.4 L'inflorescences et les fleurs

L'inflorescence de l'arachide se présente sous forme d'épis de trois à cinq fleurs. Les fleurs sont jaunes, papilionacées et sessiles. l'arachide possède deux sortes de fleurs: fleurs aériennes et fleurs souterraines.

a) Les fleurs aériennes

Elle sont ainsi constituées de:

- **la calice** : constituée de 5 sépales vert clair dont 4 sont soudés et un libre. Les sépales se prolongent à leur base en un pédoncule floral.
- **La corolle** : qui est composée d'un étendard jaune citron et deux ailes en coquilles jaune citron.
- **L'androcée**: constituée de 8 étamines dont 4 ont une anthère sphérique et 4 une anthère allongée à déhiscence longitudinale.
- **Le gynécée** : comprend un ovaire à un seul carpelle, un style fin et très long et des stigmates plumeux (IBRA, 1988).

b) Les fleurs souterraines

Ces fleurs existent chez toutes les variétés d'arachide mais elle sont exceptionnelles chez les arachides tardives (3 a 4 % pieds seulement).elle sont fréquentes chez variétés hâuves et se rencontrent sur 90% des plantes (**IBRA, 1988**).



Figure (02): fleurs d'arachide (**FONCEKA, 2010**) .

I.1.3.5 Le Fruit

Après fécondation, la fleur se fane et la base de l'ovaire s'allonge pour former un long pédoncule appelé gynophore qui s'enfonce dans le sol où se forme un fruit appelé coque composé d'une gousse qui contient une à cinq graines. La coque ou péricarpe comprend un exocarpe, un mésocarpe sclérenchymateux et un endocarpe parenchymateux. Les graines sont de dimensions, de formes et de couleurs variées selon les variétés; leurs poids peuvent varier entre 0.2 et 2 g.

La forme peut être sphérique, elliptique ou plus ou moins allongée avec une partie souvent aplatie dans la zone de contact avec la graine voisine, la couleur de tégument séminal est blanche, rose, rouge ou violacée (**ABDOUL HABOU, 2003**).Ce sont des gousses ovoïdes ou cylindriques longues de 1 à 8 cm et large de 0,5 à 2 cm. Les gousses sont groupées à la base du pied pour les variétés à port érigé, ou réparties le long des rameaux pour les variétés rampantes (**IBRA, 1998**).

I.1.3.6 Les Graines

On trouve de 1 à 5 par gousse. Elles sont formées:

- * D'un tégument séminal rosé ou saumon, parfois plusieurs couleurs.
- * D'une amande comportant deux cotylédons gorgés de matières grasses.
- * D'un embryon que l'on distingue facilement.

Leur poids varie de 0,2 à 2 g. La proportion des graines par rapport au poids de la gousse entière varie de 68 à 80%. La faculté germinative des arachides en gousse dure au moins un an (**HUBERT, 2000**).

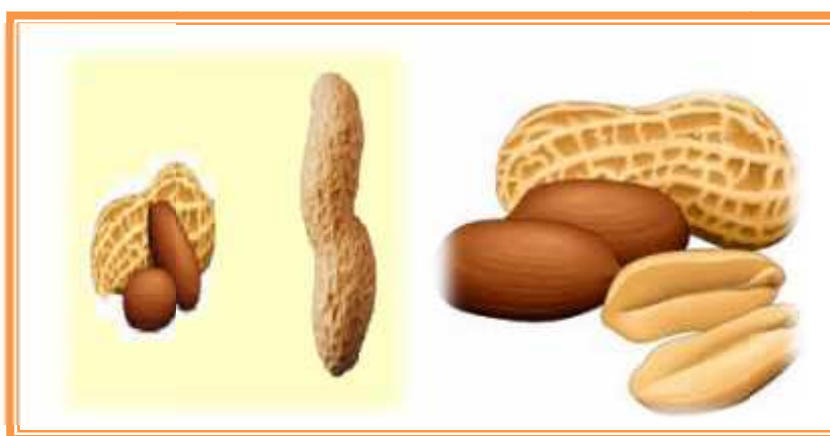


Figure (03): Graines d'Arachide (**NOVELLO et SANTAMARIA, 2005**).

La graine de cacahuète contient des protéines et elle est riche en acides gras non saturés représentés par 60 % d'acide oléique et en magnésium. Elle est également bien pourvue en potassium, en fer, en phosphore et en vitamines (B, BZ, PP, E) (**AH-LEUNG et al., 2003**).



Figure (04) : Représentation d'une plante d'arachide (**RAKOTOARIMANANA, 2010**).

1 : feuille composée de 4 folioles, 2 : fleur, 3 : hypanthe, 4 : gynophore, 5 : gousse, 6 : bec de la gousse, 7 : constriction ; 8 : tégument de la graine, 9 : graine sans tégument, 10 : cotylédon portant l'hypocotyle, l'épicotyle et la radicule (**FONCEKA, 2010**).

I.1.4 Classification taxonomique

L'arachide appartient à la tribu des Aeschynomeneae, la sous-tribu des Stylosanthenae et au genre *Arachis*. Le genre *Arachis* comprend 80 espèces décrites qui ont été réparties en 9 sections en fonction de leur morphologie, de leurs caractéristiques chromosomiques et de leur compatibilité de croisement (**KRAPOVICKAS et GREGORY, 1994; VALLS et SIMPSON, 2006**). Les sections *Caulorrhizae*, *Erectoides*, *Extranervosae*, *Heteranthae*, *Procumbentes*, *Trirectodes* et *Triseminatae* sont composées uniquement d'espèces diploïdes ($2n=2x=20$) (**STALKER et SIMPSON, 1995**). Les sections *Arachis* et *Rhizomatosae* sont composées d'espèces diploïdes ($2n=2x=20$, $2n=2x=18$) et d'espèces tétraploïdes ($2n=4x=40$) (**SMARTT et STALKER, 1982**). L'arachide cultivée appartient à la section *Arachis* dans laquelle 29 espèces diploïdes et tétraploïdes ont été décrites.

➤ Position systématique

Selon HUBERT en 2000, la position systématique du *Arachis Hypogea L* . est comme suit :

Tableau (01) : Position systématique du (*Arachis Hypogea L*)

Règne	Végétal.
Embranchement	Phanérogames.
Sous Embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones.
Sous-classe	Rosales
Ordre	Fabale.
Famille	Légumineuses .
Sous-famille	Papilionacées ou Fabacées.
Genre	Arachis.
Espèce	<i>Arachis Hypogea L</i> .



Figure (05) : plante d'arachide
(NOVELLO, 2005)

I.1.5 Le cycle de vie d'arachide

I.1.5.1 Phase végétative

a) Phase de germination

La graine gonfle .Dès qu'elle se trouve en contact avec l'humidité. 24 à 48 heures après sa mise dans le sol, la radicule apparaît. 5 à 6 jours après le semis, la graine arrive au niveau de la surface du sol et les cotylédons s'ouvrent. La germination est hypogée.

La germination se déroule en plusieurs étapes : absorption d'eau, activation des enzymes, croissance de l'embryon, rupture de la testa, allongement et émergence de la radicule, croissance du bourgeon terminal et de l'axe embryonnaire (**MAYEUX, 2001**).

b) Phase de croissance

La tige principale commence par croître lentement. Lorsqu'elle atteint 2 à 3 cm de long, les deux rameaux cotylédonaires apparaissent à la base. Un peu plus tard, deux autres rameaux apparaissent en croix par rapport aux précédents. Les premières nodosités apparaissent sur les racines 3 semaines environ après la germination. Les cotylédons persistent très longtemps et se présentent comme deux petits moignons ridés. Les courbes de croissance présentent deux points intéressants où elles changent de pente. Un premier point correspondant à l'apparition des premières fleurs et un second se situe au moment où les plantes portent de nombreux gynophores (**GILLIER, 1969**).

I.1.5.2 Phase de floraison

Elle commence en général de 20 à 40 jours après la levée. Elle peut se prolonger durant 2 à 3 mois. Cette durée dépend beaucoup de l'humidité du sol. La phase de floraison utile, c'est-à-dire la durée d'émission de fleurs qui donneront de gousses mûres, dure de 15 à 20 jours en moyenne. La quantité de fleurs donnant naissance à des gynophores et à des fruits est variable dans le temps ; ce sont en général les fleurs formées durant les deux ou trois premières semaines de floraison qui sont les plus utilisées pour former les gynophores.

Une forte humidité permet la pénétration du gynophores dans le sol et stimule la fructification (**ABDOUL HABOU, 2003**) .

I.1.5.3 la Phase de fructification

Une semaine après fécondation, la base de l'ovaire s'allonge et se dirige vers le sol. Trois conditions sont nécessaires pour que l'arachide fructifie convenablement :

- Le gynophore s'allonge et ne s'enfonce dans le sol que pour une humidité minimum de l'air et du sol.
- L'obscurité est nécessaire pour que les gynophores développent une gousse à leur extrémité. A la lumière, l'ovaire ne se développe pas.
- Le sol et l'eau du sol doivent contenir un pourcentage minimum d'oxygène d'où l'utilité des sols légers et des binages fréquents (GILLIER, 1969).

I.1.5.4 .Phase de maturation

L'arachide est une plante annuelle. La plupart des variétés mettent en moyenne 4 mois pour accomplir leur cycle végétatif (HUBERT , 2000) .



Figure (06): floraison d'arachide et Pied d'arachide à maturité (RAKOTOARIMANANA, 2010)

I.1.6 Les conditions édapho - climatique de l'arachide

I.1.6.1 Besoins en Température et PH

L'arachide a de gros besoins en chaleur. Il lui faut une moyenne optimum qui varie de 28° à 35° durant son cycle végétatif :

- Pour la germination, c'est aux alentours de 32° - 34°
- Pour la floraison et la fructification 24° - 33°
- Les températures de 15° à 45° apparaissent comme extrêmes en deçà et au-delà desquelles la germination est inhibée. La température annuelle moyenne ne peut pas être inférieure à 17°C.

L'arachide est une plante peu sensible au photopériodisme et très tolérante au pH ; elle est en effet cultivée sur des sols à pH allant de 4 à 5 (**GILLIER, 1969; ABDOUL HABOU, 2003**). L'arachide est sensible à la salinité, peu sensible aux sols alcalins ; mais elle préfère les sols avec un pH voisin de la neutralité. Les sols trop acides (pH <5) peuvent induire des toxicités manganiques ou aluminiques ; dans ce type de sols, l'amendement calcique est nécessaire pour maintenir le pH au-dessus de 6 (**MAYEUX, 2001**) .

I.1.6.2 Besoins en eau

L'arachide est une plante relativement résistante à la sécheresse. Pour un cycle de 90 jours, Il faut à l'arachide pour boucler son cycle végétatif à une hauteur d'eau comprise entre 400 et 1.200 mm. ; afin de favoriser la maturation et la récolte, il est préférable que la dernière partie du cycle soit plus sèche. Il faut à l'arachide pour boucler son cycle végétatif à une hauteur d'eau comprise entre 400 et 1.200 mm. ; afin de favoriser la maturation et la récolte, il est préférable que la dernière partie du cycle soit plus sèche. On estime en moyenne 950 mm d'eau le besoin total par cycle de variété de 90 jours (**MAYEUX, 2001**) .

I.1.6.3 Besoins en lumière

Au stade de germination, la lumière freine la vitesse d'inhibition des graines et le développement des racines. Au stade de fructification, l'exposition des gynophores à la lumière retarde leur croissance et les fruits ne peuvent se développer qu'à l'obscurité. On considère l'arachide une plante court jour cependant insensible au long de jour. (**DEBBABIE et SHAFCHAK, 2008**).

I.1.6.4 Sol

La plante peut être cultivée dans tous les types de sol. Cependant sa productivité augmente si la parcelle est bien drainée. Des sols sablonneux sont également préférables car ils favorisent la pénétration des gynophores ou « ergots », ainsi que le développement des gousses. Les facteurs physiques des sols interviennent dans l'adaptation à un environnement de l'arachide, surtout par leur rôle dans l'alimentation hydrique et minérale et leur effet sur la pénétration et le développement des racines (**PATRICK, 2008**) .

L'arachide bonifie dans les sols jaunes laxatifs ,où distinguer les produits obtenue par les sols sablonneux par augmentation des caractères de qualité des fruits et facilité de rassemblement. (**DEBBABIE et SHAFCHAK, 2008**). L'arachide a besoin des sols bien drainés du type sablo-limoneux. Il faut éviter de semer l'arachide dans des sols peu profonds et exposés à l'érosion (**MAYEUX, 2001**) .

I.1.7 Les utilisations d'arachide

I.1.7.1 En Alimentation humaine

L' arachide produite dans le monde est principalement transformée en plusieurs dérivés qui entrent dans la composition de produits alimentaires:

- La farine et la beurre d'arachide est utilisée dans l'industrie agro-alimentaire pour la fabrication de biscuits.

- Arachide en coque, aliment de base dans certains pays d'Afrique .

- Arachide décortiquées, arachides salées par apéritif, arachide pour confiserie (**HUBERT, 2000**)

- L'arachide est particulièrement importante pour la santé infantile du fait de sa forte teneur en nombreux nutriments essentiels à la croissance tels que les protéines, les graisses et le calcium (**BALIE et al., 2013**).

- L'arachide est consommée sous forme décortiquée, non-décortiquée, sous forme de pâte et sous forme d'huile. Elle est utilisée dans la préparation de nombreux plats (**BALIE et al., 2013**) .

- Des études menées aux Etats-Unis ont montré qu'une consommation bihebdomadaire d'arachide et/ou de produits dérivés améliorait la qualité des régimes alimentaires (**GRIEL et al., 2004**). Cette amélioration se caractérisait par une augmentation des apports en protéines, en matières grasses totales, en acides gras poly et mono-insaturés, en fibres, en vitamine E, en acide folique, en sels minéraux (calcium, magnésium, zinc et fer) et par une augmentation globale des apports énergétiques (**GRIEL et al., 2004**).

I.1.7.2 En Alimentation animale

Le tourteau d'arachide (résidu de la graine après extraction de l'huile) riche en protéine (48 à 50%), constitué pendant longtemps un élément important dans l'alimentation du bétail en Europe et singulièrement en France (**SUBBA RAO, 1987; FONCEKA, 2010**).

- les fanes servent également à l'alimentation du bétail, à tel point que dans certaines régions, l'arachide est cultivée pour la seule production de fanes (**SUBBA RAO, 1987 ; HUBERT, 2000**).

I.1.7.3 En agriculture

Comme toute les légumineuses, l'arachide est une culture qui enrichi le sol en azote. Elle peut être utilisée comme engrais vert (**DEBBABIE ET SHAFCHAK, 2008**).

I.1.7.4 Utilisation médicinale

Comme toute les légumineuses, l'arachide possède des propriétés médicinales :

- L'arachide est utilise dans le diagnostic des boutons et les crises d'asthmes (**HUBERT, 2000**).
- Des études médicales ont montré que la consommation de noix en général et d'arachide en particulier réduisait les risques de maladies cardiovasculaires (**FRASER, 2000; ALBERT et al., 2002**).
- Les valeurs nutritives de l'arachide ont été récemment mises à profit dans la composition d'aliments à haute valeur nutritive utilisés pour le traitement de la malnutrition sévère chez l'enfant (**BRIEND, 2001**).

- L'arachide a toutes sortes d'usage en médecines traditionnelles africaine et indienne (**RAKOTOARIMANANA, 2010**):
 - ✓ Des extraits de gousse se prennent sous forme de goutte dans l'œil pour traiter la conjonctivite.
 - ✓ Des macérations de coques et téguments sont appliquées contre l'ophtalmie.
 - ✓ Des infusions de feuille en goutte dans les yeux pour traiter les blessures oculaires et la cataracte.
 - ✓ Le jus des feuilles et des graines broyées s'administre en goutte dans l'oreille atteinte d'écoulement auriculaire (otite par exemple).
 - ✓ Des macérations de téguments sont employées contre la syphilis tandis que celle des graines contre la blennorragie.

I.1.7.5 Autre utilisations

Outre son intérêt au plan nutritionnel, il convient de signaler que les coques d'Arachide peuvent être largement utilisées comme combustible dans les pays en voie de développement où le problème de l'énergie est crucial (**SUBBA RAO, 1987**). Les grains contiennent 50 % d'huile qui est utilisée comme source de triglycérides pour la conversion aux biodiesel (**AKBA et al., 2008**).

Ainsi ; les produits dérivés de l'arachide peuvent également être utilisés comme stabilisants et émulsifiants pour les produits alimentaires, dans l'industrie des plastiques et des crèmes cosmétiques, dont la crème à barbe. Les gosses d'arachide sont une excellente source alimentaire pour engraisser les porcs qui sont parfois envoyés dans les champs pour s'alimenter directement sur place en déracinant les plantes. Les écailles des gosses sont aussi récupérées pour la confection de panneaux d'isolation thermique (**MERCOLA, 1997**).

I.1.8 Les Principaux pays producteurs d'arachide

A) Dans le monde

L'arachide, douzième production végétale dans le monde, est une culture majeure dans la plupart des régions tropicales et subtropicales. Elle est cultivée sur tous les continents, dans 120 pays environ, sur une superficie totale de 24.6 millions d'hectares pour une production de 38.2 millions de tonnes (**FONCEKA, 2010**). Les pays les plus grands producteurs d'arachide se retrouvent sur les continents asiatique, africain et américain.

Le continent asiatique avec 13.3 millions d'hectares regroupe la moitié des superficies mondiales emblavées en arachide. La Chine (13 millions de tonnes) et l'Inde (9 millions de tonnes) sont les premiers producteurs mondiaux avec une production qui a contribué pour plus de la moitié de la production mondiale en 2007. Les USA (2.3 millions de tonnes) sont le premier pays producteur du continent américain.

Le continent africain, avec ses 10 millions d'hectares de surfaces occupées par la culture de l'arachide et ses 10 millions de tonnes occupe la seconde place devant le continent américain. La production d'arachide du continent africain a connu une croissance importante depuis le début des années 1990. Cette croissance est principalement liée à l'augmentation de la production dans les pays d'Afrique de l'Ouest (**REVOREDO et FLETCHER, 2002**).

Tableau (02) : La production mondiale des arachides (ANONYME, 2003)

PAYS	Superficie cultivée	Rendement	Production
	Millions d'hectare	Quintaux / hectare	Millions de tonnes
Monde	26,46	13,48	35,66
Chine	5,13	26,24	13,45
Inde	8,00	9,38	7,50
Nigeria	2,80	9,64	2,70
Etats – unis	0,53	35,40	1,88
Indonésie	0,68	20,16	1,38
Soudan	1,90	6,32	1,20
Sénégal	0,90	10,00	0,90
Birmanie	0,58	12, 70	0,73
Ghana	0,35	12,85	0,45
Tchad	0,48	9,37	0,45
Viêt-Nam	0,24	16,65	0,40

B) En Algérie

La culture d'arachide n'a pas connu d'évolution significative depuis 1998 à 2005 tant sur le plan des superficies cultivées que des productions. Les wilayas productrices sont en nombre de cinq parmi lesquelles trois sont localisées au niveau de Sahara.

La wilaya d'El – Taref est la plus productrice avec une production de 20.000 qx avec une superficie de 2500 ha en 2005. Elle est suivie par la wilaya de Ghardaïa qui affiche une production de 9000 qx pour une superficie de 520 ha. Ainsi, cette culture est marginalisée en Algérie par rapport aux autres cultures et les agricultures lui accordent peu d'importance, ce qui implique son importation (ANONYME, 2005).

Tableau (03) : Les superficies des productions et rendements de la culture d'arachide au cours de l'année 2005 en Algérie (ANONYME, 2005).

WILAYA	Arachide	
	Superficie (ha)	Production (qx)
ADRAR	224	3060
SIKIKDA	150	2100
EL – TAREF	2500	20 000
EL- OUED	687	8530
GHARDAIA	520	9000

Selon l'annuaire **Statistique de la wilaya d'El-Oued en Campagne agricole 2013/2014** la production totale de produit d'Arachide et la superficie cultivé dans la wilaya d'EL-Oued est présenté dans le tableau (04) suivant :

Tableau (04) : Les superficies des productions de la culture d'arachide au cours de l'année 2014 dans la wilaya d'EL-Oued (FAO, 2014).

La Commune	L'arachide	
	La superficie cultivé (ha)	La production (qx)
Robbah	1	25
Beyada	1,75	43,75
Nakhala	1	25
Guemar	130	3250
Reguiba	50	1250
Taggzout	50	1250
Debila	40	1000
Hassani Abd le Karim	36	900
Hassi Khalifa	70	1750
Sidi Ouen	70	1750
Trifaoui	50	1250
Magren	50	1250

Ourmase	20	500
Ougla	0,25	6,25
La Somme	570	14250

I.1.9 Les maladies et les ravageurs des arachides

I.1.9.1 Les Maladies

D'une part, l'arachide est sensible à un grand nombre de maladies telles que:

- la cercosporose, la rouille, la rosette de l'arachide et la contamination à l'aflatoxine provoquée par les champignons du genre *Aspergillus* (PATRICK, 2008).
- La cercosporiose, le point noir ou la tache noire (*Cercosporidium personatum*) C'est l'une des maladies les plus répandues pour l'arachide sur les feuilles, on trouve des taches de 1 à 12 mm de diamètre circulaire et de couleur brunes. (PATRICK, 2008).
- La tache foliaire marron ou grise (*Cercospora arachidicola*) (PATRICK, 2008).
- La nécrose (*Sphaceloma arachidis*) (PATRICK, 2008).
- L'aflatoxine, agent naturel cancérigène, est produite par « *Aspergillus flavus* » qui se développe sur les graines entre 9% et 35% d'humidité. Elle est présente dans les grains, la farine et les produits dérivés. Elle est inexistante dans l'huile (PATRICK, 2008).
- Pourriture du collet des plantes : cette pourriture est due à de nombreux champignons qui peuvent causer de graves dégâts dans les jeunes semis. La plantule flétrit et meurt. (HUBER, 2000).
- Maladie à scléroses : due à un champignon qui provoque la nécrose du collet et de la base des tiges. Les zones envahies portent un mycélium blanc (HUBER, 2000).
- Pourriture des gousses et des graines : due à des champignons qui se développent surtout lorsque le taux d'humidité des gousses est trop élevé. Les graines atteintes sont inconsommables et impropres à la culture (HUBER, 2000).



Figure (07): Gousses d'arachide contaminées par *Aspergillus Flavus*.

(Source: www.icrisat.org)

I.1.9.2 Les Ravageurs

D'autre part, l'arachide est victime des attaques d'insectes ravageurs comme :

- Les pucerons, les thrips, les cicadelles, les larves de différents coléoptères et les fourmis (**PATRICK, 2008**).
- Les thysanoptères (*Enneothrips flavens* et *Caliothrips brasiliensis*).(**PATRICK, 2008**).
- La cigale (*Empoasca kraemeri*). (**PATRICK, 2008**).
- Les Charançons qui rongent les feuilles et les graines des gousses stockées. (**HUBERT, 2000**).
- Les Rats : qui prélèvent un nombre important de gousses lors de la maturation et de la récolte. (**HUBERT, 2000**).
- Les Sangliers : qui consomment les gousses en voie de maturation (**HUBERT, 2000**).

I.1.10 L'huile d'arachide

I.1.10.1 Définition

L'huile d'arachide est une huile préparée à partir des graines d'arachide (*Arachis hypogea L.*). L'huile d'arachide est facilement extraite de la graine par pression. L'huile brute obtenue est principalement composée de triglycérides, mais comporte également des contaminants tels que des phospholipides, des pigments, des coenzymes et dérivés vitaminiques comme du tocophérol et des phytostérols, des acides gras libres et des minéraux (GASTIN, 1995).

I.1.10.2 Composition de l'huile d'arachide

A) Composition en acides gras de l'huile d'arachide

L'huile d'arachide renferme un pourcentage très élevé (environ 99%) de triglycérides ou lipides vrais par rapport aux autres huiles végétales ; Ce qui contribue à l'excellente digestibilité des lipides de l'arachide (ADRIAN et JACQUOT, 1968; BERTOLI et LOLIGER, 2000). L'huile d'arachide contient vingt-deux acides gras dont quinze en quantité notable (0,05%), le reste se trouve à l'état de trace. En ce qui a trait à sa qualité nutritionnelle, sa teneur en acides gras insaturés 77 à 82%, l'huile d'arachide est donc riche en acides gras essentiel -6 (acide linoléique) et son rapport -6/ -3 variant de 0,6 à 5,2 (UCCIANI, 1995) .

Selon les études effectuées par plusieurs auteurs l'huile d'arachide est considéré comme une bonne source d'acides gras polyinsaturés (acide linoléique et linoléique) ainsi d'acides gras mono- insaturé (l'acide oléique). La composition en acides gras de l'huile d'arachide est représenté dans le tableau (05).

Tableau (05) : composition en acides gras de l'huile d'arachide (**ADRIAN & JACQUOT., 1968**)

Acides Gras		H ₁			H ₂	H ₃	H ₄	H ₅
		Valencia	Virginia	Spanish	Toutes variétés confondues			
AGS	Caprylique				≤0,3			
	Laurique				≤0,1		≤0,1	
	Myristique				≤0,09		≤0,1	
	Palmitique	6,3	6	7,8	11,1	11 à 16,1	8 à 14	7 à 16
	Stéarique	4,3	4,7	5,9	2,6	3 à 4,1	1 à 4,5	1,3 à 6,5
	Arachidique	3,3	3,2	3,9	1,1	1,2 à 2,5	1 à 2	0,5 à 3
	Béhénique				3	1,9 à 3,3	1,5 à 4,5	1 à 5
	Lignocérique	2,6	2,5	3	1,2	≤3,4	0,5 à 2,5	0,5 à 3
%total AGS		16,5	16,4	20,6	≤19,49	20,5 à 26	12,2 à 27,5	10,3 à 33,5
AGMI	Oléique (ω-9)	60,6	58	50,6	47,8	32,3 à 58,7	35 à 67	35 à 72
	Palmitoléique				0,1	0,1 à 0,2	≤0,2	
	Gadoléique				1,3	0,7 à 1,7		0,5 à 2,1
	Erucique					≤0,1	≤0,3	≤0,5
%total AGMI		60,6	58	50,6	49,2	33,2 à 60,6	35,5 à 67	36 à 72,1
AGPI	Linoléique (AGE) ω-6	21,6	20,7	23,6	30,7	20,7 à 37,3	13 à 43	13 à 43
	α-Linolénique (AGE) ω-3					≤0,9	≤0,3	≤0,6
	Sélaoléique						≤0,3	
%total AGPI		21,6	20,7	23,6	30,7	21,6 à 37,3	13,6 à 43	13,6 à 43
Sources		JAMIESON, BAUGHMAN et BRAUNS, 1921			IVERSON et COLL, 1968	Eugène UCCIANI, 1995	Codex STAN 210-1999	Hazardous Substances Data Bank, 2009

H1 et H2: Huiles brutes extraites par pression à chaud

H3: Huile brute extraite par solvant

H4 et H5 : Huiles raffinées.

B) Insaponifiable

Cette fraction d'huile végétale qui représente en général 0,2 à 2% de l'huile brute comprend, selon **J.P.WOLF**, des constituants naturels qui, après saponification, restent solubles dans les solvants classiques des corps gras. Il s'agit d'un complexe de pigments organiques liposolubles, d'alcools gras (produits de saponification des cires végétales), de vitamines composées majoritairement de tocophérols ou vitamine E, d'hydrocarbures aliphatiques et de stérols (**ADAM, 1941**).

Selon **HUTT (1968)**, la teneur en matière insaponifiable de cette huile ne devrait pas dépasser de 0,8%

Tableau (06) : Teneur en matière insaponifiable de l'huile d'arachide brute extraite par pression (**JAMIESON, 1932**).

Huile issue du type	Teneur en insaponifiable (%)
Valencia	0,3
Virginia	0,27
Spanish	0,22

❖ **Tocophérols**

Ils sont au nombre de quatre isomères , , et et possèdent une propriété antioxydante naturelle efficace. Ils se présentent en quantité notable dans les huiles végétales brutes, cependant, l'opération de désodorisation élimine une grande proportion de ces substances lors du raffinage (**DENISE, 1992**).

Tableau (07) : Niveau de tocophérols dans l'huile d'arachide brute (**Source: Codex STAN 210-1999**)

Tocophérols	Teneur (mg/kg d'huile)
-tocophérol	49 à 373
-tocophérol	0 à 41
-tocophérol	88 à 389
-tocophérol	0 à 22

❖ Stérols

Les stérols sont des molécules à plusieurs cycles avec une fonction alcool, de poids moléculaire élevé et représentent 30 à 60% de l'insaponifiable. Dans le règne végétal, on parle de phytostérols (900 à 2900 mg/kg d'huile d'arachide) dont le plus prépondérant est le -sitostérol révélé bénéfique sur le plan de la santé cardiovasculaire (RAKOTOARIMANANA, 2010) .

Tableau (08) : phytostérols dans l'huile d'arachide en pourcentage des stérols totaux (Source: Codex STAN 210-1999)

Phytostérols	Pourcentage (%)
-sitostérol	47,8 à 69
campestérol	12 à 19,8
stigmastérol	5,4 à 13,2
Brassicastérol	0 à 0,2

❖ Autres constituants

• Phosphatides

Il y a les acides phosphatidiques qui résultent d'une hydrolyse enzymatique des glycérophospholipides parmi lesquelles figurent la lécithine .

La teneur de ces substances varie selon la matière première oléagineuse et la catégorie à laquelle le corps gras appartient. Pour le cas de l'huile d'arachide elle dépend de la variété botanique mais d'une manière générale, elle se situe entre 0,65 à 1,35% (ADRIAN et JACQUOT, 1968).

• Aflatoxines

L'aflatoxine produite par les champignons du genre *Aspergillus Flavus* provoque des effets immunosuppresseurs et son absorption par l'organisme présente le risque de cancer du foie (GRAILLE, 2003).

I.1.10.3 Caractéristiques physico-chimiques de l'huile d'arachide

Le Tableau (09) récapitule quelques indices physicochimiques de l'huile d'arachide .

Tableau (09) : Caractéristiques physicochimiques de l'huile d'arachide brute extraite par pression (**RAKOTOARIMANANA, 2010**).

Densité d_t	0,9118 à 0,9147
Indice de réfraction $^{20}_D$	1,4680 à 1,4720
Indice d'acide (% acidité oléique)	0,73 à 5,84
Indice de saponification I_s (mg KOH/g d'huile)	187 à 192
Indice d'iode I_i	83 à 107
Point de fumée (°C)	207
Point éclair (°C)	315

I.1.10.4 Importance de l'huile d'arachide

L'huile d'arachide est une huile végétale précieuse en raison de ses bienfaits nutritionnels, agréables et saveur particulière. elle est très appréciée par les consommateurs orientaux. elle contient une petite quantité d'acide linoléique, qui a une bonne résistance à l'oxydation et est adapté pour être utilisé comme pharmaceutransporteurs qui traitent l'asthme, la jaunisse de l'hépatite et d'autres maladies. En outre cette huile peut avoir plusieurs domaines des applications et d'utilisations entre autre :

- Energétiques: l'huile est actuellement utilisé comme bio-diesel.
- Alimentaire : mayonnaise, graisse hydrogénée (industrie boulangère, pâtisserie et fritures), utilisée comme huile de table ou comme matière première pour la fabrication de margarine, résiste bien aux hautes températures . (**Patrick, 2008**) .
- L'huile est appréciée pour sa saveur douce et son odeur neutre donnant un bon goût à la nourriture et est, réglementairement, une huile mixte pour friture et assaisonnement (**NOVELLO et SANTAMARIA, 2004**)
- Une huile industrielle d'arachide très appréciée pour la fabrication de certains produits alimentaires (plats cuisinés, frites et chips,..) (**SCHILING, 1996**).

- Elle peut aussi favoriser la guérison de la frigidité et de l'impuissance. Aussi elle soulage les gaz et les ballonnements en plus de calmer les ulcères d'estomac et les problèmes digestifs.
- Elle adoucit et nourrit les zones de la peau très sèches comme les coudes, les genoux, les mains et les pieds et elle soulage les brûlures superficielles de la peau.
- Huile d'arachide est inscrite à la pharmacopée française comme solvant médicamenteux.
- L'huile cosmétique d'arachide est extraite par première pression à froid. Elle possède des propriétés désintoxiquantes qui la rendent parfaite pour le massage des douleurs musculaires. Riche en vitamine A et E elle est efficace contre les brûlures et nourrit les peaux irritées (**HUBERT, 2000**).

A decorative orange banner with wavy top and bottom edges, containing the chapter title in bold black text.

Chapitre 02 :
Les huiles végétales

Chapitre 02: les huiles végétales

I.2.1 Historique

L'huile est utilisée depuis des siècles, bien que les premières matières grasses utilisées par l'homme proviennent de la graisse fondue des animaux. La première utilisation de l'huile n'avait pas de vocations alimentaires, il s'agissait bien souvent de combustible servant à l'éclairage.

L'huile est une matière grasse, onctueuse et épaisse, souvent liquide à température ambiante. Une huile végétale renferme en général plus de 99 % de lipides, ni glucides, ni protides et très peu ou pas de cholestérol. Quelques vitamines et antioxydants liposolubles complètent le pourcentage restant (1%).

Elles sont indispensables pour les papilles mais également pour la santé car elles apportent les acides gras nécessaires au bon fonctionnement de l'organisme. Les huiles végétales diffèrent par leur composition, d'où l'importance de bien choisir ses produits, surtout pour un usage quotidien (**CHEKROUN, 2013**).

I.2.2 Définition des huiles végétales

Les huiles végétales sont des substances naturelles issues des graines et des fruits oléagineux. Ce sont des composés organiques non-volatiles, hydrophobes et parfois amphiphiles, insolubles dans l'eau et solubles dans les solvants organiques non-polaires. Il fait partie de la constitution naturelle de certaines plantes cultivées ou non. Une huile végétale est extraite de la plante et elle est obtenue par première pression à froid. Il y a deux sources principales possibles de la plante : **les graines** et **les fruits**. Les plantes riches en huile sont appelées des oléagineux ou plantes oléagineuses (**RAKOTOARIMANANA, 2010**).

Selon **I'UZZAN X en (1992)** les huiles et les graisses végétales sont subdivisés en deux classes:

* **Huiles végétales fluides** : huile d'arachide, de colza, de germes de maïs, de tournesol, de soja et d'olive.

***Huiles végétales concrètes** (graisses) : coprah (provenant de la noix de coco), huile de Palme.

Tableau (10) : les principales graines et fruits oléagineux (NJUSSA, 1999).

Nom commun	Nom botanique de la plante	famille	Nom de la matière première
Arachide	<i>Arachis hypogaea</i>	Légumineuses	Graine d'arachide
Carthame	<i>Carthamus tinctorius</i>	Crucifères	Graine de carthame
Colza	<i>Brassica napus var oléifera</i> Metzg	Crucifères	Graine de colza
Coprah	<i>Cocos nucifera</i>	Palmiers	Amande de coprah
Coton	<i>Gossypium arboretums</i>	Malvaceae	Graine de coton
Mais	<i>Zea mays</i>	Gramineae	Germe de maïs
Olive	<i>Oléa curopaea</i>	oléaceae	Olive(mésocarpe)
Palme	<i>Elaeis guineensis</i>	Palmiers	Mésocarpe du fruit du palmier à huile
Soja	<i>Glycine max (soja max)</i>	légumineuses	Graine de soja
Raisin	<i>Vertis vinifera</i>	Ampélidaceae	Pépin de raisin
Tournesol	<i>Heliantus anuus</i>	Composés	Graine de tournesol
Noix	<i>Juglans régia</i>	juglandaceae	Noix

I.2.3 Le marché mondial des huiles végétales

La production mondiale des huiles végétales tournait autour de 107 millions de tonnes en 2005 et atteignait les 135 millions de tonnes en 2008. Cette production est dominée par la production de quatre oléagineux à savoir le palme, le soja, le colza et le tournesol (figure 08) (CETIOM, 2008).

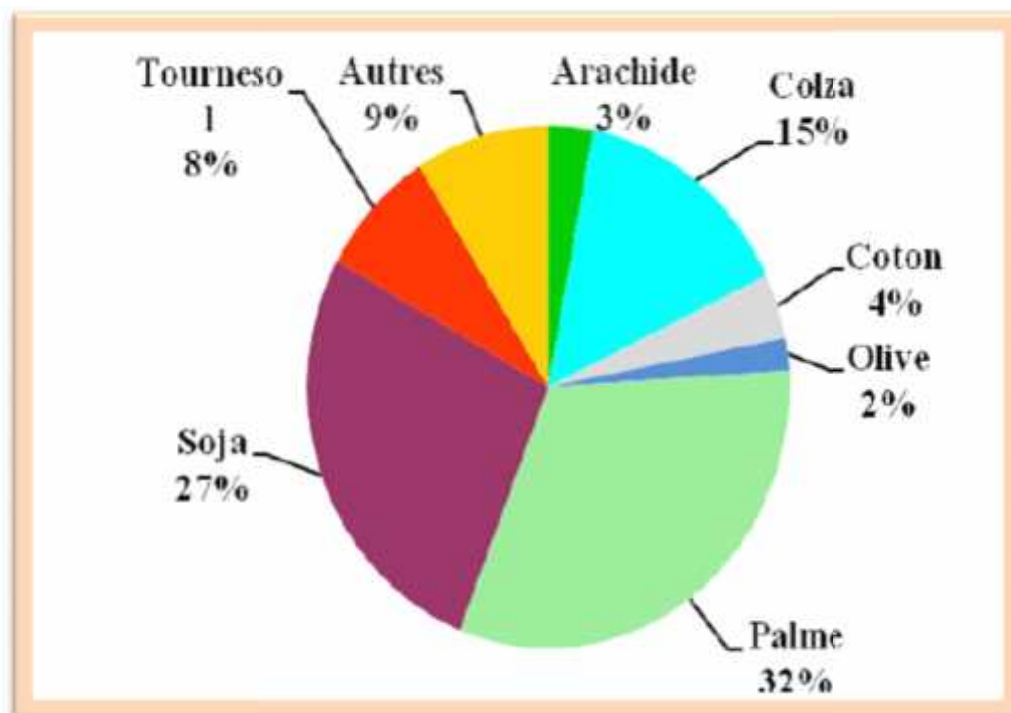


Figure (08) : La production mondiale des huiles végétales (CETIOM, 2008).

La production africaine des huiles végétales est essentiellement fournie par le palmier oléique, le coton, l'arachide et le maïs. Les besoins africains en huile et en tourteaux ne cessent de s'accroître du fait de l'augmentation de la population africaine et de l'élévation du niveau de vie.

Les pays de la sous région regorgent de nombreux autres oléagineux rentrant généralement dans le régime alimentaire des populations, mais inexploités à l'échelle industrielle en Afrique centrale. Ce sont entre autres : l'avocat (*Persea americana*), le safou (*Dacryodes edulis*), la noix de coco (*Cocos nucifera*), le sésame (*Sesamum indicum*), le «djansang» (*Ricinodendron heudelotii*), la courge (*Cucumeropsis manii*), le « mbeu » (*Canarium schweifurthii*), le karité (*Butyrospermum parkii*) (CETIOM, 2008).

I.2.4 Composition chimique des huiles végétales

Les matières grasses végétales sont essentiellement constituées d'acides gras représentés par les triglycérides. A ces acides gras s'ajoutent d'autres constituants non glycéridiques (1 à 5%) encore appelés constituants « mineurs » en raison de leur faible teneur tels que des phospholipides, des alcools aliphatiques et triterpéniques, des cires, des pigments, des tocophérols et des stérols et quelques substances antinutritives.

I.2.4.1 Constituants majeurs

Les huiles végétales, brutes ou raffinées, sont constituées essentiellement par:

I.2.4.1.1 La fraction saponifiable

Cette fraction est composée essentiellement de deux constituants : **les acides gras** et **triglycérides**.

A) Les triglycérides

Les triglycérides d'acides gras (TAG) (95 à 99% des huiles) sont constitués d'un glycérol estérifié par trois acides. Les TAG sont présents généralement dans tous les tissus en tant que constituants des membranes et s'accumulent dans les tissus de stockage des graines oléagineuses. Ils sont considérés chimiquement comme inertes et non toxiques. Ce sont des composés à fort potentiel énergétique pour la cellule et à ce titre, ils contribuent fortement aux réserves germinatives de la plantule (ADAMS, 2001).

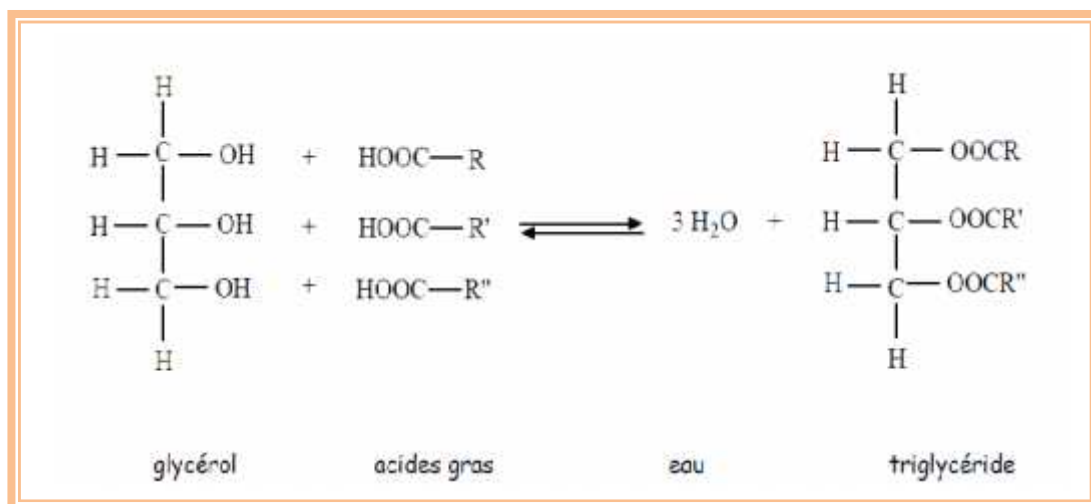


Figure (09) : Les triglycérides d'acides gras (TAG) (ADAM, 2001)

Les lipides de réserve peuvent avoir des utilisations non-alimentaires. On utilise les productions végétales ou des agro-ressources appelées oléagineuses, qui trouvent leurs débouchés dans des secteurs aussi divers et hétérogènes que complexes (des biocarburants, les biolubrifiants, les tensioactifs, les séquestrants et agents de blanchiment, les solvants, les biopolymères, etc) avec un positionnement grâce à leurs caractéristiques intrinsèques (renouvelables, biodégradables, etc) (**CHEKROUN, 2013**).

Les triglycérides sont les constituants majeurs des lipides de réserve, leur intérêt est tout autant lié à la nature des acides gras qu'ils renferment. Ils sont faiblement solubles dans l'eau et cette caractéristique dépend de la nature de chaîne carbonée et des conditions environnementales (pH, température). À température ordinaire, les acides gras insaturés sont liquides (huiles) et les acides gras saturés sont solides (graisses), à l'exception des acides à chaînes carbonées courtes (**CHEKROUN, 2013**).

B) Les acides gras

Les acides gras sont des acides carboxyliques à chaîne carbonée, ce sont des constituants des graisses et des lipides membranaires. Ces composés peuvent être saturés, ou insaturés, hydroxylés ou ramifiés (**WEIL, 1995**).

La fonction acide carboxylique réagit avec les alcools et les amines pour former des esters et des amides, c'est sous cette forme combinée qu'ils existent dans les aliments (**FRENOT *et al.*, 2001**). Les acides gras sont classés selon le nombre d'atome de carbone et d'insaturation présents dans leur structure ce qui leurs confèrent des propriétés différentes .

- **Les acides gras saturés**

Ils ont pour formule générale : $\underline{[H_3C - CH_2]_N} COOH$. Les acides gras saturés ayant un nombre de carbone supérieur à 10 sont solides et assez stables à la température ambiante (**WEIL, 1995**).

- **Les acides gras insaturés :**

De nombreux acides gras contiennent une ou plusieurs doubles liaisons, ils sont dits insaturés (**BENSEGHIER et KHAMED, 2014**).

- **Les acides gras mono insaturés:** On parle d'acide gras mono-insaturé lorsqu'il n'y a qu'une seule double liaison. Les acides gras mono-insaturés sont linéaires, avec deux chaînes de n et p CH₂ de part et d'autre de la double liaison C=C, et une formule chimique de la forme H₃C — (CH₂)_n— HC=CH— (CH₂)_p— COOH où n et p sont des nombres entiers positifs ou nuls.
- **Les acides gras polyinsaturés:** Ce sont des acides qui contiennent plusieurs insaturations, et qui se distinguent les uns des autres par le nombre et la position de l'insaturation .Il existe deux familles d'acides gras polyinsaturés essentiels, nommés n-3 (ou oméga-3) et n-6 (ou oméga-6) par rapport à la position de la dernière double liaison et à C terminale.

Tableau (11) : Pourcentage des acides gras dans quelques huiles végétales (HARWOODE et APARICO, 2000).

Acides Gras		Huile d'olive	Huile Colza	Huile soja	Huile maïs	Huile tournesol	Huile coton
Acide myristique	C14:0	0,05	0,1-0,2	0-0,1	0-0,3	0-0,1	0,6-1
Acide palmitique	C16:0	7,5-20,0	3,0-5,0	8-13	9,1-16,8	5,5-7,7	21-26,8
Acide palmitoléique	C16:1	0,3-3,5	0,2-0,6	0-0,2	0-0,3	0-0,3	0-1,3
Acide heptadécanoïque	C17:0	0,3	-	-	-	-	-
Acide Heptadécénoïque	C17:1	0,3	-	-	-	-	-
Acide stéarique	C18:0	0.5-5	1-2	2-5	1,4-3	2,8-6,5	2,0-3,3
Acide oléique	C18:1	55-83	52-67	20-50	20-38	14-38	14-22
Acide linoléique	C18:2	3,5-21	16-24,8	35-60	39,5-65	48,2-74,2	46,5-58
Acide linoléinique	C18:3	0,9	6,5-14	4-10	0,6-1,4	0-0,1	0-0,4
Acide arachidique	C20:0	0,6	0,2-0,8	0.2-0.5	0,3-0,7	0,2-0,4	0,2-0,5
Acide eïcosénoïque	C20:1	0,4	0,9-2,4	0-0,2	0,2-0,4	0-0,2	0-0,1
Acide béhénique	C22:0	0,2	0,1-0,5	0.5-1.6	0-0,5	0,7-1,3	0- 0,6
Acide lignocérique	C24:0	0,2	0-0,2	0 -0.5	0-0,3	0-0,4	-

I.2.4.1.2 La fraction insaponifiable

Outre les triglycérides, les lipides alimentaires contiennent une gamme de constituants qui sont importants pour le maintien de la santé. Ces constituants non glycéridiques des lipides, encore appelés constituants mineurs (vitamines, pigments, cires végétales...).

a) Les vitamines liposolubles.

• **Vitamine E:** Beaucoup d'huiles végétales et de produits tirés de ceux-ci contiennent des concentrations appréciables de vitamine E (tocophérol). La vitamine E fait partie de la famille des tocophérols. Le terme « tocophérol » recouvre en fait plusieurs composés (α -tocophérol, β -tocophérol, γ -tocophérol) ils assurent la protection vis-à-vis de l'oxydation (antioxygènes) (WOLFF, 1968).

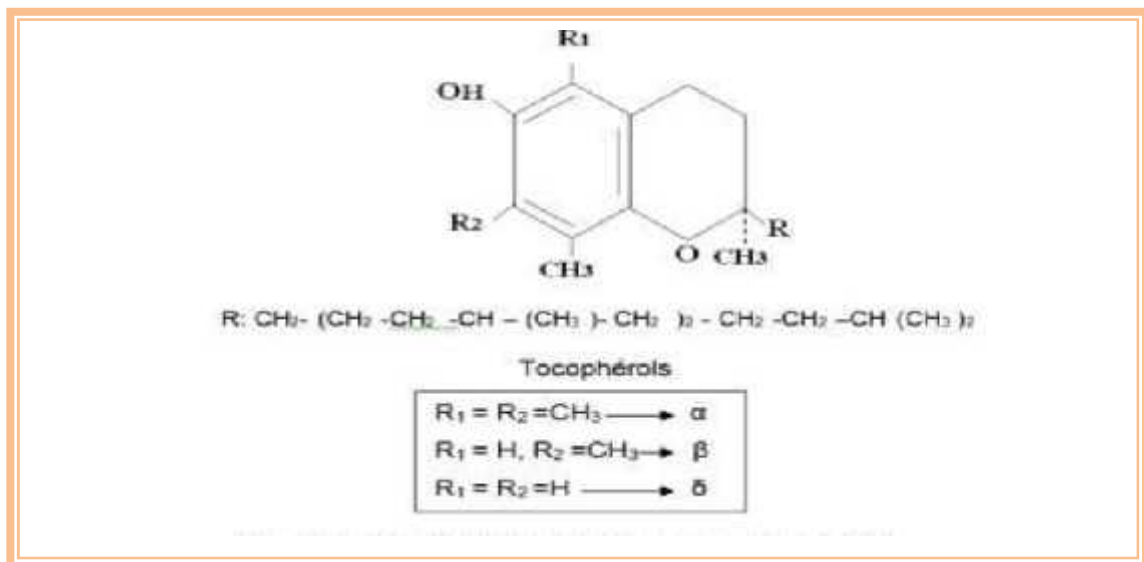


Figure (10) : Structure des tocophérols (SOULIER *et al.*, 1992).

La vitamine E ou α -tocophérol, est un antioxydant liposoluble, elle se localise entre les chaînes d'acides gras des phospholipides qui constituent les membranes et les lipoprotéines. Le rôle essentiel de la vitamine E est de capter les radicaux peroxydes lipidiques RO₂· qui propagent les chaînes de peroxydation (GARDES-ALBERT *et al.*, 2003).

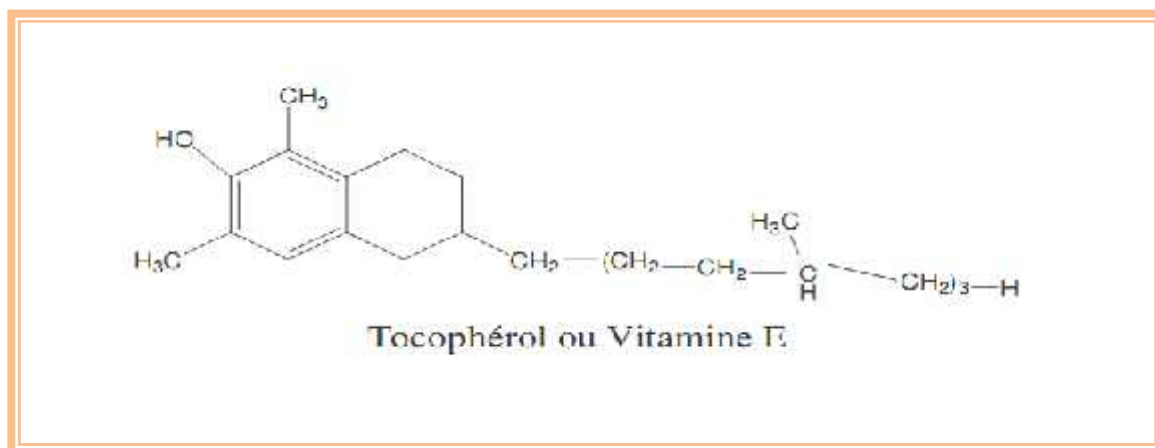


Figure (11) : Structure de Vitamine E (AMADOU, 2004).

• **Vitamine A et caroténoïdes:** Les caroténoïdes sont des constituants membranaires des chloroplastes et forment un groupe de pigments liposolubles. Ils contribuent à la coloration jaune, orange ou rouge des fruits et légumes. On les retrouve souvent dans les plantes alimentaires.

Les caroténoïdes sont des hydrocarbures polyiso-préniques hautement insaturés, liposolubles. Dans beaucoup de pays en développement surtout en Afrique de l'Ouest, l'huile de palme brute est une source importante de bêta-carotène, fournissant une grande partie de vitamine A dont la population a besoin. Ils sont synthésés par les organismes photosynthétique et 600 caroténoïdes sont identifiés dont une soixantaine possède l'activité provitaminique A (ADRIAN *et al.*, 1995; NICOL et MAUDET, 2000) . Elles réagissent avec l'oxygène singulet, les radicaux peroxy et alkoxy en capturant les radicaux libres (KRINSKY, 1989).

Le β-carotène est le caroténoïde le plus abondant dans la nourriture et il semblerait qu'il diminue les risques de certains cancers.

b) Les antioxydants.

Il existe des substances autre que la vitamine E qui agissent comme antioxydant, Mais le tocophérol est le principal antioxydant présent dans l'organisme. Parmi ces substances, nous avons :

- **Le tocotrienol** : c'est un analogue structure du tocophérol qui a certaines propriétés physiologiques qu'on n'observe pas chez le tocophérol, par exemple son activité hypocholestérolémiant (**KANDJI, 2001**).
- **Les phytostérols** : ce sont des stérols de produits végétaux; ils ne sont pas bien absorbés par l'homme et peuvent inhiber l'absorption du cholestérol et des acides biliaires entraînant des effets appréciables sur le taux de cholestérol des LDH.

Les phytostérols sont des composés non nutritifs naturels présents dans les plantes oléagineuses. Ce sont les analogues botanique du cholestérol. Ils sont des triterpènes tétracycliques avec généralement 27,28 ,à 29 atomes de carbone. La structure de base des phytostérol est voisine à celle du cholestérol ; seule la chaîne latérale en C – 17 est changée. Le groupe hydroxyl du C – 3 est caractéristique pour le stérol (**KANDJI, 2001**).

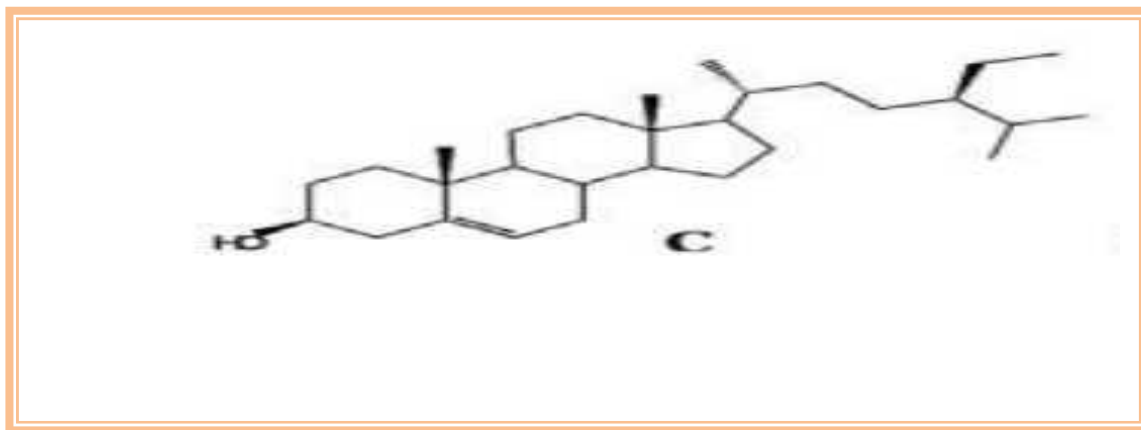


Figure (12) : La structure chimique des stérols (**BENSEGHIER et KHAMED, 2014**) .

I.2.5 Caractéristiques des huiles végétales

I.2.5.1 Propriétés physiques

La solubilité et le point de fusion sont les deux principales propriétés physiques des huiles. Ainsi ils sont caractérisés par leur : arôme, fluidité (PATRICK, 2008).

Tableau (12) : Caractéristiques physiques de quelques huiles (CHEKROUN, 2013).

Huile	Point de fusion (°C)	Densité	Viscosité (cSt)
huile de tournesol	-15	0,94	66
huile de maïs	-18 à -10	0,90	65 – 72
huile de soja	- 15	0,91	57-76
huile de colza	< 2	0,91	98

▪ La Solubilité

En règle générale, les lipides sont insolubles dans l'eau, solubles dans la plupart des solvants organiques (éther, chloroforme, alcool, acétone, sulfures de carbone, tétrachlorure de carbone ...). Cette insolubilité dans l'eau conditionne l'existence de nombreuses émulsions alimentaires (LION, 1955).

▪ Les points de fusion

Le point de fusion d'un triglycéride dépend de plusieurs paramètres (LION, 1955):

- Il augmente avec la longueur de la chaîne. *Exemples :*

- ✓ 44 0 C pour l'acide laurique . ' C12 = 0
- ✓ 62.7 0 C pour l'acide palmitique : C16= 0
- ✓ 69,6 0 C pour l'acide stéarique: C 18 = 0

- Il diminue avec le nombre de double-liaisons CIS, pour une longueur de chaîne donnée.

Exemples. ' 13 0 C pour l'acide oléique J8 . ' J (isomère cis) 5 0 C pour l'acide linoléique 18 : 2 (isomère cis). En résumé, les corps gras étant pour l'essentiel composés de triglycérides, leur température de solidification sera en grande partie fonction de leur composition en acides gras.

- **La masse volumique.**

La masse volumique d'une huile (ou « densité ») désigne le quotient de la masse de l'huile par son volume. Elle s'exprime en g par ml. Sa mesure est intéressante, à titre indicatif sur le plan commercial, pour se représenter en poids un volume d'huile transportée en vrac (LION, 1955).

- **L'indice de réfraction**

L'indice de réfraction est particulièrement utile car il renseigne sur l'état de dégradation d'une huile. En effet, la présence d'acides gras libres abaisse fortement l'indice de réfraction (LION, 1955).

I.2.5.2 Propriétés chimiques

Elles résultent de la structure des acides gras qui ont un groupement carboxyle et éventuellement comporte une ou plusieurs double-liaisons (KANDJI, 2001).

- **Propriétés dues à la fonction carboxylique.**

Les acides gras réagissent avec les hydroxydes métalliques pour donner des sels d'acides gras appelés « savons » (saponification). De plus, les sels de cations lourds comme le plomb, le calcium et le magnésium et d'acides gras donnent également des savons insolubles dans l'eau. Aussi, l'addition de ces sels à des savons alcalins provoquent la précipitation des acides gras.

- **Propriétés dues à la présence éventuelle d'une double-liaison**

La chaîne hydrocarbonée des acides gras est chimiquement inerte, mais la présence de double-liaisons dans un lipide permet de l'hydrogéner et entraîne souvent son oxydation. Cire
Hydrogénation et halogénéation:

L'hydrogénation concerne les acides gras insaturés qui peuvent fixer l'hydrogène en donnant des acides gras saturés. Cette réaction est utilisée dans la technologie des corps gras pour relever le point de fusion des produits. Les acides gras insaturés peuvent fixer aussi des halogènes comme le brome et l'iode. Ainsi, pour apprécier le degré d'insaturation des acides gras d'un lipide, on détermine son indice d'iode.

I.2.6 Activités biologiques des lipides

La composition et le contenu des constituants majeurs et mineurs définissent l'activité physiologique des huiles végétales. C'est le cas de certains acides gras qui peuvent même en faible quantité présenter de fortes activités et définir les propriétés intéressantes pour l'huile. De nombreux travaux de recherche et certaines données de la littérature (**KUMAR *et al.*, 2011 ; PEYROU *et al.*, 1996**) rapportent un intérêt grandissant sur le marché indiquant une utilisation de certaines espèces concernées par la richesse de leurs constituants dans divers secteurs d'applications actuelles avec perspectives à venir.

Celles-ci peuvent être regroupées dans plusieurs domaines : agronomiques, alimentaires, production de molécules à intérêt industriel (les intermédiaires et adjuvants chimiques) et production de molécules destinées à la santé humaine (les produits pharmaceutiques et de cosmétique). Enfin, les corps gras alimentaires jouent un dernier rôle physiologique, celui de l'apport et véhicule des vitamines liposolubles comme la vitamine E, dont la principale source est les huiles végétales.

- **Activité antibiotique**

Les activités antibiotiques regroupent les actions des métabolites telles que antibactériennes, antivirales, antifongiques, antialgales et prosticides. De nombreuses molécules lipidiques ciblant ces activités sont recensées.

Les produits actifs composés correspondent à des médicaments qui, complexés avec des lipides, voient leur activité augmenter. De nombreux lipides possèdent une telle activité, regroupant plusieurs classes lipidiques.

- **Cytotoxicité et activité antiproliférative**

Une supplémentation en AGPI induit une baisse de la cachexie des patients atteints d'un cancer du colon. De plus, ces acides gras (notamment les ω 3 et ω 6 EPA et GLA) possèdent une activité cytotoxique voire antitumorale sur les cellules de carcinome (**WIGMORE *et al.*, 1996, KURATKO et BECKER, 1998**). Des acides gras de la famille des ω 3 trouvés dans les algues marines, comme les acides octa- et hexadecatetraénoïque, sont capables de stopper la production des eicosanoïdes (**ISHIHARA *et al.*, 1998**).

Les sulfolipides ont montrés quant à eux leur action au niveau de l'inhibition de l'ADN polymérase a et b de mammifère, donnant ainsi lieu à une action antiproliférative sur des lignées de cellules cancéreuses humaines (**OHTA *et al.*, 2000 ; HANASHIMA *et al.*, 2000**).

Certains glycolipides peuvent aussi posséder une action antitumorale. C'est le cas notamment des glyco glycerolipides de source naturelle (**COLOMBO *et al.*, 1998 ; COLOMBO *et al.*, 1999**).

Enfin des phosphoglycolipides ont aussi été isolés de part leur activité antitumorale contre la leucémie (**HONG *et al.*, 1991**), ou du fait de leur action antiproliférative sur le facteur d'activation des plaquettes. L'activité antiproliférative potentielle de glycolipides peut aussi induire leur synthèse en laboratoire (**MICKELEIT *et al.*, 1998**).

D'après la littérature, les lipides les plus actifs au niveau des actions cytotoxiques et antiprolifératives recherchés sont sans doute les phospholipides. En effet, les phospholipides jouent des rôles divers dans le métabolisme cellulaire, notamment du fait de leur participation dans la composition de la membrane cellulaire. Le récepteur de la phosphatidylcholine, par exemple, est un signal de reconnaissance de l'apoptose. Et l'apoptose donne lieu à une redistribution des lipides membranaires (**ARNOULT *et al.*, 2001**).

Un phospholipide issu d'un champignon (*Physarum polycephalum*) possède la capacité d'inhiber l'action de l'ADN polymérase a des cellules eucaryotes, transmise ainsi à ces dérivés synthétiques. Les dérivés des phospholipides sont aussi beaucoup étudiés, notamment les éther-lipides. Ce sont des composés non naturels, étudiés depuis que la lysophosphatidylcholine a démontré son rôle dans les mécanismes de défense (**ARNOULT *et al.*, 2001**).

- **Rôle des matières grasses en nutrition**

La croissance, le développement et le maintien de l'organisme humain peuvent être affectés aussi bien par la qualité des lipides alimentaires que par leur quantité. Ces influences sont exercées par les niveaux énergétiques et par l'action de certains acides gras et de divers constituants non glucidiques des lipides tels que les vitamines liposolubles.

En effet, des qualités importantes de lipides sont nécessaires, voire indispensables, pour la bonne santé de l'individu. Mais on a associé un apport excessif de lipides alimentaires à un accroissement du risque d'obésité, de cardiopathie coronarienne et de certains types de cancer. Les mécanismes d'association sont complexes, variés et dans bien des cas, mal compris. Des niveaux élevés de cholestérol et de LDL sériques constituent d'importants facteurs de risques pour l'athérosclérose et la coronaropathie.

Ces facteurs de risques et d'autres facteurs peuvent agir à des degrés divers selon, notamment, le type et le niveau d'apports en acides gras, le pourcentage d'énergie provenant des lipides totaux, le cholestérol d'origine alimentaire, les niveaux de lipoprotéines, l'apport d'antioxydants et de fibres alimentaires, le niveau d'activité et l'Etat de santé. (KANDJI, 2001).

- **Source d'énergie**

L'homme tire son énergie de l'oxydation des trois éléments nutritifs essentiels: les protéides, les lipides et les glucides. Ce sont les lipides qui fournissent la plus forte valeur énergétique (9 Kcal/g = 37,7 KJ/g), par rapport aux protéides (4Kcal/g = 16,7 KJ/g) et aux glucides (4 Kcal/g = 16,7 KJ/g). Ce sont les acides gras qui confèrent cette forte quantité d'énergie lors de l'oxydation des lipides (KANDJI, 2001).

Les lipides fournissent une grande quantité d'énergie sous un faible volume. Forme de réserve des surplus alimentaires, ils sont stockés dans les tissus adipeux, puis libérés dans le sang et répartis dans les tissus en fonction des besoins.

Ces besoins en énergie varient suivant la taille et le poids, suivant le sexe, pendant la grossesse et l'allaitement, surtout en fonction de l'activité physique. Cela explique cette importante variation des besoins en énergie provenant des lipides allant de 15 à 40 % de calories sous forme lipidique. (KANDJI, 2001).

- **Source d'acides gras essentiels**

Les AGE sont forcément fournis par l'alimentation et ce sont les lipides et surtout les huiles végétales qui représentent la principale source. Il s'agit essentiellement de l'acide linoléique et de l'acide alpha linoléique.

montre la composition de certaines huiles en AGE. Ces AGE jouent un rôle primordial dans la structure membranaire et comme précurseurs des éicosanoïdes qui sont des composés puissants et hautement réactifs. Divers éicosanoïdes exercent des effets extrêmement différents et souvent opposés sur, par exemple, les cellules des muscles lisses, l'agrégation plaquettaire, les paramètres vasculaires (contractilité, perméabilité) et aussi sur les phénomènes inflammatoires et le système immunitaire (KANDJI, 2001).

Les AGE sont particulièrement importants pour la croissance et le développement normaux du fœtus et du nourrisson," notamment pour le développement du cerveau et de l'acuité visuelle. Les acides linoléique et alpha linoléique diffèrent sur le rapport de leurs activités biologiques. Puisqu'ils sont en concurrence pour les mêmes enzymes et ont un rôle différent du point de vue biologique, l'équilibre entre les acides gras de la série n-6 et ceux de la série n-3 dans le régime alimentaire peut avoir une grande importance. Ainsi., on pense que le rapport de l'acide linoléique à l'acide alpha linoléique doit se situer entre 5/1 et 10/1 (KANDJI, 2001).

- **Source de vitamines**

Les matières grasses servent également de véhicules pour certaines vitamines liposolubles. Ainsi, les matières grasses de laitages contiennent des quantités notables de vitamine A (rétinol) et de vitamine D ; il en va de même de certaines huiles extraites d'animaux marins. Presque toutes les huiles végétales contiennent de la vitamine E et représentent sa source la plus riche dans de nombreux régimes. Quelques huiles, par exemple l'huile de palme rouge - renferment des quantités notables de caroténoïdes (provitamine A) que l'on trouve également dans nombre de légumes et de fruits. Les graisses animales fondues constituent une source négligeable de vitamines liposolubles.

Certaines vitamines contribuent à la protection «exogène» contre les agresseurs cancérogènes (à l'échelle moléculaire, formes actives de l'oxygène et radicaux libres). Pour la vitamine A, les progrès sont considérables sur le plan fondamental (connaissance du mécanisme d'action moléculaire, sur les gènes notamment) et appliqué (connaissance des cellules leucémiques). La vitamine D se rapproche bien des aspects de la vitamine A et agit aussi sur le tissu hématopoétique. La vitamine E, d'étude difficile, n'est pas contestée dans son rôle efficace de protection des membranes et structures cellulaires. La mesure dans laquelle la quantité de graisses contenues dans l'alimentation affecte l'utilisation de vitamines liposolubles n'a pas fait l'objet d'études approfondies chez l'homme.

On a observé que l'addition d'huile d'olive à des régimes, ne comportant qu'un faible pourcentage d'énergie sous forme lipidique, favorise l'utilisation de la provitamine A.

Rares, voire nulles, sont les preuves que, dans la gamme des rations lipidiques absorbées par l'homme, la quantité de graisses absorbée dans l'alimentation à une influence sensible sur la disponibilité de la vitamine A préformée (rétinol) ou celle des vitamines D, E, et K. (KANDJI, 2001).

I.2.7 Les différentes applications des huiles végétales

▪ Les biocarburants

Pour l'utilisation comme biocarburant, les huiles sont généralement estérifiées par du méthanol en présence d'un catalyseur. Après plusieurs décennies de recherches actives, plusieurs carburants d'origine végétale se sont imposés (ADEME). Ils se répartissent en deux grandes catégories, les composés tirés :

- des huiles végétales : le Diester, utilisable dans les moteurs Diesel,
- des alcools : le bioéthanol, utilisable dans les moteurs à essence.

Tous deux ne sont principalement utilisés que comme additifs aux carburants pétroliers à l'heure actuelle. Même si Rudolf Diesel a testé l'huile d'arachide en 1892 sur les moteurs de son invention, le gazole s'est montré bien plus efficace.

Les chimistes ont toutefois trouvé la solution pour utiliser des huiles végétales : l'estérification. Le résultat est un ester. L'utilisation de méthanol et d'une huile végétale permet d'obtenir un mélange d'esters méthyliques (EMHV). Parmi toutes les huiles végétales testées dans le monde, ce sont les huiles de tournesol, de soja et de colza (après trans estérification par le méthanol) qui semblent avoir les meilleures performances comme biocarburant en raison de leurs propriétés physico-chimiques similaires à celles du gazole (**Société française de chimie**).

- **Industrie de la savonnerie**

Elle fait intervenir la réaction de saponification qui produit le savon et un glycérol à partir d'un triglycéride et d'une base forte. La production mondiale de savons est de 8 millions de tonnes en 1995 (**Société française de chimie**).

- **Les tensioactifs**

En 1994, la production mondiale s'élevait à 6,2 millions de tonnes (**Société française de chimie**). Ils sont constitués d'une partie hydrophile et d'une partie hydrophobe. Pour la partie hydrophile, les tensioactifs sont classés selon le caractère ionique du groupe hydrophile. Les produits tensioactifs majoritaires en France sont les alkylbenzènesulfonates.

Pour la partie hydrophobe, les acides gras avec des chaînes carbonées plus ou moins longues sont utilisés selon l'utilisation ciblée du tensioactif (mouillants et détergents, émulsionnants, adoucissants...).

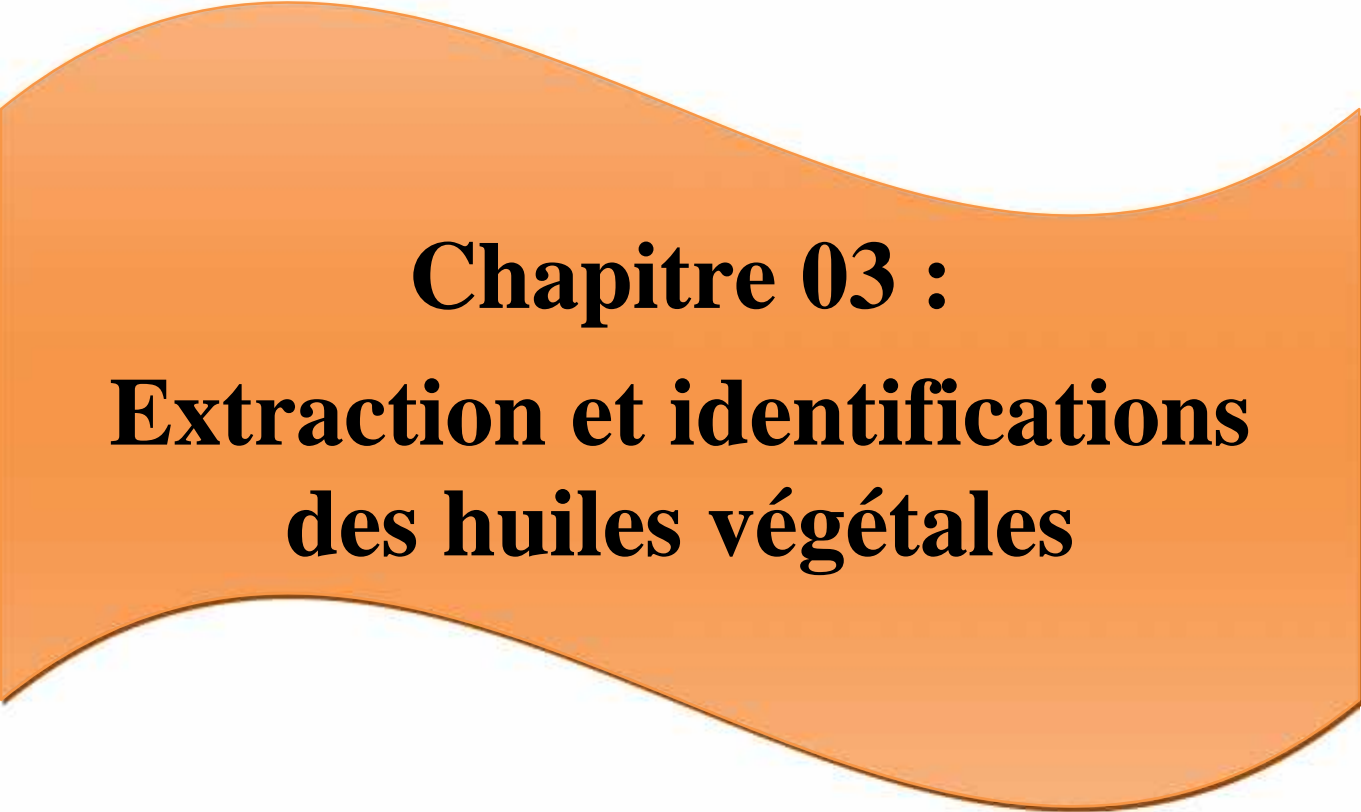
- **Les lubrifiants**

Ils sont formulés à partir d'huiles de bases auxquelles sont ajoutées des additifs pour obtenir la fonction recherchée (**MORIN et al., 1992**). Les lubrifiants industriels (huile de coupe, huile hydraulique...) se distinguent des lubrifiants pour moteurs et turbines d'avion.

I.2.8 Importance des huiles végétales

Les huiles végétales jouent de nombreux rôles dans le monde vivant :

- de réserves intracellulaires d'énergie.
- de matériaux de structure:
 - couches de protection de cellules.
 - composants des membranes biologiques.
- Extracellulaires et messagers intracellulaires, vitamines liposolubles.
- de Source de vitamines : Presque toutes les huiles végétales contiennent de la vitamine E et représentent sa source la plus riche dans de nombreux régimes. Quelques huiles, par exemple l'huile de palme rouge renferment des quantités notables de caroténoïdes (provitamine A) (**KANDJI, 2001**).
- L'huile végétale est utilisée pour la fabrication industrielle d'un grand nombre de produits divers, y compris les mayonnaises, les crèmes à café, la margarine, les pâtes à tartiner et les sauces à salade (**BERRIM et BEN AMAR, 2013**).
- La vitamine E est un antioxydant biologique des acides gras polyinsaturés qui agit principalement au niveau des membranes et des lipoprotéines, par piégeage des radicaux libres. Elle aide à prévenir le vieillissement cutané (**CHEKROUN, 2013**) .
- protectrice du système nerveux, elle est très riche en graisses polyinsaturées et contient des acides gras qui permettent de lutter contre le cholestérol. Anticholestérol, antidermatoses, antioxydante (**CHEKROUN, 2013**).
- l'huile de certain plante ont effet anti-inflammatoire comme huile de graines de pinus sibirica a été évalué et comparé à celle de la phénylbutazone (**CHEKROUN, 2013**).

An orange banner with wavy top and bottom edges, containing the chapter title in bold black text.

Chapitre 03 :
Extraction et identifications
des huiles végétales

Chapitre 03: Extractions et Identifications des huiles végétales**I.3.1 Définition**

L'extraction est une étape nécessaire et présente dans de nombreux procédés de fabrication dans les différents domaines industriels relevant de la pharmacie, de la cosmétique, de la parfumerie et de l'agroalimentaire (**CHEMAT, 2011**). C'est le fait d'isoler les matières naturelles ou composées de la matière première (la plante) avec l'utilisation des solvants organiques, si la matière que l'on veut séparer est liquide on applique la méthode liquide-liquide ; si la matière est solide on applique l'extraction solide-liquide (**PENCHEV, 2010**).

I.3.2 Différents procédés d'extraction des huiles végétales**I.3. 2.1 Méthodes physiques**

- **Le pressage**

Fait uniquement intervenir des presses mécaniques. Par ce procédé, on obtient une huile très pure ne contenant aucune substance étrangère. Ce procédé est constitué de deux méthodes d'extraction:

- **Extraction par pression**

Par ce procédé, on obtient une huile très pure ne contenant aucune substance étrangère. Par contre, ce procédé ne retire pas l'entièreté de l'huile des graines. Il reste, selon le type de graines extraites, 9 à 20% d'huile dans le tourteau d'extraction. Cette partie de l'huile ne pourra donc pas être valorisée comme huile de consommation. Ceci explique pourquoi les huiles "pression" sont plus onéreuses que les huiles "solvant" (**BERRIM & BEN AMAR, 2013**).

- **Méthode d'extraction mécanique actuelle**

Aujourd'hui, l'extraction mécanique existe toujours. Elle est réalisée dans des presses à barreaux qui permettent l'extraction continue de l'huile. Ce type d'extraction est moins efficace que l'extraction au solvant mais nettement plus sécurisant quant-à la sécurité alimentaire puisqu'elle fait appel à une action mécanique et non à des substances étrangères aux aliments (solvants organiques issus des produits pétroliers). Actuellement, les presses les plus utilisées sont les presses à barreaux à simple ou double vis (**BERRIM & BEN AMAR, 2013**).



Figure (13): Extraction par pression (BERRIM & BEN AMAR, 2013).

I.3. 2.2 Techniques d'extraction chimiques

A) A froid

- **Extraction par solvants organiques**

L'extraction par solvant organique volatil reste la méthode la plus pratiquée. Les solvants les plus utilisés à l'heure actuelle sont l'hexane, le cyclohexane, l'éthanol moins fréquemment le dichlorométhane et l'acétone (LEGRAND, 1993 ; DAPKEVICIUS *et al.*, 1998 ; KIM et LEE, 2002). Une extraction par solvant consiste à extraire une espèce chimique d'un milieu solide ou liquide par solubilisation dans un solvant. Lorsque l'espèce chimique est extraite d'un liquide (mélange ou solution), ce liquide et le solvant extracteur doivent être non miscibles. Au cours de l'extraction on obtient deux phases (ou parties non mélangées). La phase supérieure correspond au liquide dont la densité est la plus faible (BRUNETON, 1993).

- **La macération**

Très simple, cette préparation s'obtient en mettant les plantes en contact, à froid, avec un liquide quelconque. Ce liquide peut être du vin (vin de Gentiane), de l'alcool (alcoolature d'Ail, teinture de Boldo), de l'huile (huile de Serpolet). Le temps de contact est parfois très long. Les macérations à l'eau, plus rarement employées, car elles ont l'inconvénient de fermenter facilement, ne doivent pas, de toute manière, excéder une dizaine d'heures (**GILDEMEISTER et HOFFMANN, 1919**). C'est une technique au cours de laquelle on immerge longuement des matières végétales dans un liquide froid afin d'en extraire les espèces chimiques solubles dans ce liquide (**PAUL *et al.*, 2001**).

B) A chaud

- ❖ **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 (**PENCHEV, 2010**). Un extracteur Soxhlet est une pièce de verrerie qui permet de faire l'extraction par solvant continue d'une espèce chimique contenue dans une poudre solide. Cet appareil porte le nom de son inventeur: Franz Von Soxhlet (**TEDJINI, 2006**).

- **Principe de Soxhlet**

Le principe est le même que pour toute extraction, mais ici se pose le problème de la diffusion du solvant dans la phase solide, qui peut être très lente. Il faut réaliser un très grand nombre d'extractions successives pour obtenir une séparation satisfaisante. Le solvant est porté à ébullition, puis condensé avec le condenseur à boules, dans le réservoir à siphon contenant le solide à extraire dans une cartouche de papier épais. Le contact entre le solvant et le produit à extraire dure pendant l'accumulation de solvant dans le réservoir, puis quand le solvant atteint un certain niveau, il amorce le siphon et retourne dans le ballon en entraînant la substance dissoute. Ce cycle peut être répété plusieurs fois, selon la facilité avec laquelle le produit diffuse dans le solvant (**BENSEGHIER ET KHAMED, 2014**).

- **Les Avantages de Soxhlet**

Le cycle se répète indéfiniment. On peut ainsi épuiser complètement le solide en quelques cycles sans intervention. Ainsi, on a un net gain de temps de manipulation. L'intérêt est donc également économique (HAMIDI, 2008).

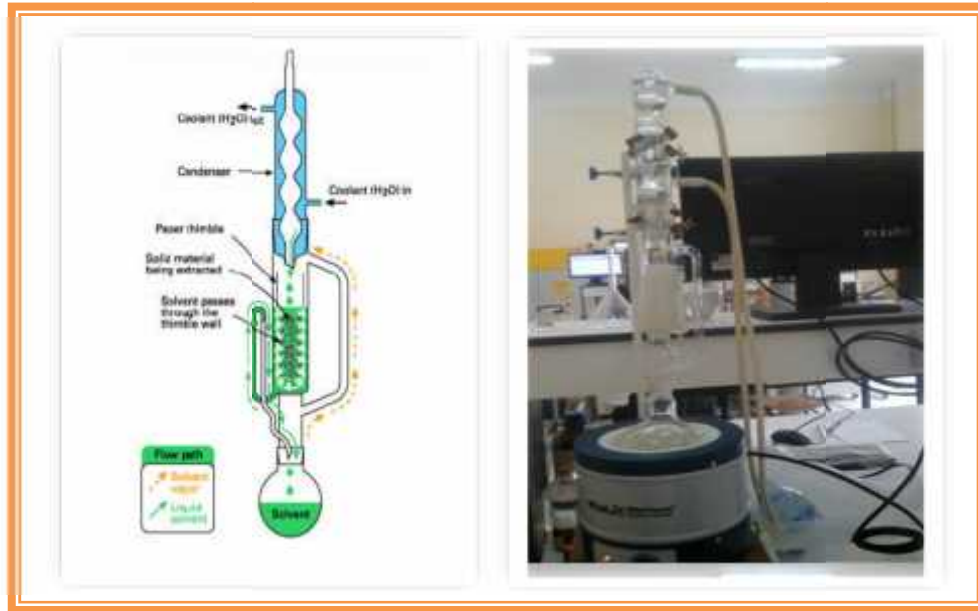


Figure (14): Schéma de l'extracteur Soxhlet (BERRIM & BEN AMAR, 2013).

C) L'extraction par ultrasons

Les ultrasons sont des ondes mécaniques qui sont capables de se déplacer dans un milieu élastique à une fréquence supérieure à la limite maximale d'audibilité de l'oreille humaine. La diversité des appareillages et des actions des ultrasons permet une large gamme d'applications. Dans le domaine de l'agroalimentaire celles-ci peuvent être de l'ordre de la transformation, de l'extraction ou encore de la préservation des produits alimentaires (MASON, 2003).

L'utilisation des ultrasons pour l'extraction sur les matrices végétales ou alimentaires est un nouvel outil permettant d'augmenter les rendements ou/et d'accélérer les cinétiques d'extraction. Ces améliorations peuvent être attribuées à l'amélioration de la diffusion des substances dissoutes de l'intérieur de la cellule vers le milieu d'extraction. Les applications couvrent aujourd'hui l'extraction de nombreux des composés comme les arômes, les antioxydants, les huiles et les colorants (CHEMAT, 2009).



Figure (15): l'extracteur ultrasons (MIRHOSSEINI, 2013).

- **La principe des ultrasons**

Les ultrasons ont des actions mécaniques et physiques, notamment lors de l'explosion des bulles de cavitation. Le principal effet physique et mécanique des ultrasons est alors la production de micro-jets dirigés vers une surface solide lors de l'implosion des bulles de cavitation (VEILLET, 2010).

Le mécanisme le 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. Ce procédé permet d'améliorer le rendement de l'extraction car au cours de la sonication quand les cellules éclatent, ce qui améliore la diffusion des substances vers le milieu extérieur (ASSIS, 2007).

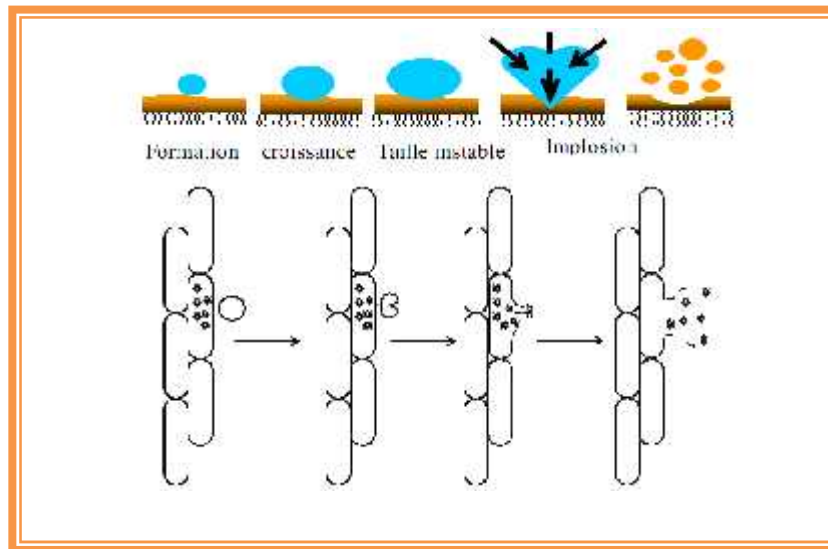


Figure (16): La principe d'action des ultrasons sur les cellules végétales (VEILLET, 2010).

I.3.3 Méthodes d'identifications des huiles végétales

L'identification d'une substance naturelle, produite par un organisme vivant n'est que l'une des toutes premières étapes du développement d'un nouveau médicament. Beaucoup de molécules à visée thérapeutique développées par des sociétés pharmaceutiques ont en fait été découvertes dans des laboratoires académiques. C'est toujours un continuum de la recherche fondamentale vers la recherche appliquée, souvent de la recherche publique vers la recherche privée, qui aboutit à la mise au point d'un médicament. Leur fabrication, directement à partir de substances naturelles, pose fréquemment le problème de l'approvisionnement en matière première. De nombreuses équipes du monde entier se heurtent aux difficultés de synthèse de ces molécules naturelles complexes. Donc l'identification d'une substance naturelle pour surmonter les obstacles et découvrir de nouvelles molécules de grand intérêt thérapeutique (JACOB, 2010).

I.3.3.1 La chromatographie liquide à haute performance (HPLC)

La HPLC est un moyen très flexible et simple d'isoler et d'identifier les différents composés d'un mélange. L'HPLC est un outil basé sur la chimie de quantification et de l'analyse des mélanges de composés chimiques, qui permet de connaître la quantité d'un composé chimique dans un mélange d'autres substances chimiques (MUANDA, 2010).

a) Principe de l'HPLC

La chromatographie liquide à haute performance(HPLC) a la capacité de séparer, identifier et quantifier les composés qui sont présents dans un échantillon qui peut être dissouts dans un liquide.

C'est une méthode physico-chimique basée sur les différences d'interactions entre les molécules à séparer et les phases mobile et stationnaire. Préalablement, les solutés sont mis en solution dans la phase mobile (solvant). Après son injection, ce mélange passe sous haute pression au travers de la colonne qui renferme la phase stationnaire. Celle-ci est constituée de micro particules de silice, elle est très sensible aux impuretés, il est donc essentiel de purifier et de filtrer l'échantillon avant son injection en tête de colonne. La phase stationnaire interagit plus ou moins selon la nature des molécules de solutés, ce qui permet leur séparation.

Les diverses molécules sont éluées à des instants différents en fonction de la polarité de la phase mobile, ces temps sont dits de « rétention », ils dépendent donc de la nature de la phase stationnaire, de la composition de la phase mobile et des conditions analytiques.

Les composés sont identifiés grâce à un détecteur (absorptiométrique, réfractométrique, fluorimétrique, etc...) qui enregistre un signal et le transmet sous forme de pic (ROSSET, 1991).

b) l'Appareillage

Les différentes parties constituant l'appareil sont décrites ci-dessous:

- a) Pompe :** un système de deux pompes, Pompe: LC 20AL, LC20AL pour déplacer la phase mobile à haute pression (plusieurs dizaines de bars) .
- b) Injecteur :** c'est une vanne d'injection qui porte une boucle d'échantillonnage portant Volume d'injection: 20 µl.
- c) Colonne :** (d'une longueur de 125 mm et d'un diamètre interne de 4,6 mm) contenant la phase stationnaire apolaire (phase inverse), cette dernière est constituée de silice modifié chimiquement par greffage de résidus (C-18), ces colonnes en phase inverse permettent la séparation des composés polaires, solubles dans l'eau ou dans les mélanges hydro-alcooliques ;elle contient la phase stationnaire qui définit le type de chromatographie, soit en phase normale soit en phase inverse. et l'éluant utilisé est constitué de deux compositions constante (H₂O acide acétique, (0.2%),acéto-nitrile).
- d) Détecteur :** un détecteur monochrome: UV SPD-20A à longueur d'onde variable (190-400 nm) qui permet de détecter les différents composés contenus dans l'échantillon à analyser. Notons qu'il est important que les produits à détecter portent un chromophore qui absorbe dans cette plage de longueur d'onde.
- e) Four:** CTO 20A (*LEE et al., 2006*).



Figure (17): Représente Chromatographie liquide de haute performance d'un HPLC (HEMMAMI et GUEZEI, 2013).

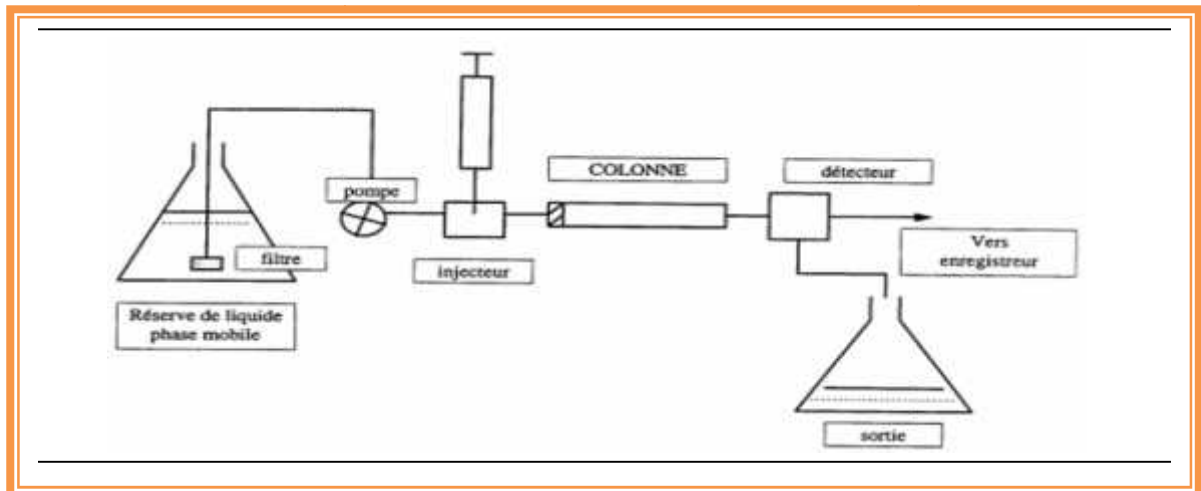


Figure (18): Principe de fonctionnement de l'HPLC (PAPERT, 1981).

I.3.3.2 Chromatographie en phase gazeuse (CPG)

La CPG est une méthode d'analyse par séparation qui s'applique aux composés gazeux ou susceptibles d'être vaporisés par chauffage sans décomposition (**ARPINO *et al.*, 1995**). La CPG s'est montrée une méthode appropriée pour la séparation et l'identification des composants d'une mélange, elle réalise à la fois une analyse qualitative et quantitative (**PARIS & GODON, 1979**).

C'est la technique de séparation la plus utilisée car elle permet d'effectuer l'individualisation des constituants à partir d'échantillons de l'ordre du milligramme voire du microgramme. Les progrès technologiques réalisés dans le domaine des colonnes capillaires, des phases stationnaires et des détecteurs ont contribué à rendre la CPG incontournable pour l'analyse des composés volatils. Chaque constituant est caractérisé par des indices calculés à partir d'une gamme d'alcane ou plus rarement d'esters méthyliques linéaires, à température constante (indice de Kováts) ou en programmation de température (indices de rétention) (**VAN DEN DOOL & KRATZ, 1963**).

a) Principe de l'CPG

La chromatographie en phase gazeuse ou CPG s'applique à des échantillons gazeux ou susceptibles d'être volatilisés par élévation de la température.

Cette technique s'applique donc aux molécules de bas poids moléculaires ($PM < 500 \text{ g mol}^{-1}$) et aux composés stables avec la température. Pour les composés thermolabiles ou peu volatils, l'analyse ne sera possible qu'après des réactions de transformation (dérivatisation) (**TESSIER & MADET, 2004**). L'échantillon est vaporisé et injecté en tête de colonne. L'élution est assurée par un flux de gaz inerte qui sert de phase mobile. La CPG est basée sur le partage de produit analysé entre une phase gazeuse mobile et une phase (liquide ou solide) immobilisée sur la surface d'un support inerte (**SKOOG *et al.*, 2003**).

Les constituants des mélanges appelés généralement « solutés » sont inégalement retenus par la phase stationnaire lors du transit dans la colonne. De ce phénomène appelé « rétention », les solutés injectés se déplacent avec une vitesse inégale entre eux et inférieure à celle de la phase mobile, ceci les conduit à sortir de la colonne les uns après les autres. On enregistre d'abord un signal dit ligne de base en présence du gaz vecteur seul, puis un pic au passage de chaque soluté séparé (**TRANCHANT, 1995**).

Les temps de rétention, bien que spécifiques d'un composé, ont tendance à varier d'une analyse à l'autre, notamment du fait du vieillissement des colonnes. Les indices de rétention polaire (IR_p) et apolaire (IR_a) sont comparés à ceux d'échantillons authentiques contenus dans des bibliothèques de référence élaborées au laboratoire, dans des bibliothèques commerciales ou répertoriés dans la littérature (**NAIT ACHOUR, 2012**).

b) constituantes de l'CPG

Dans cette technique chromatographique :

- la phase stationnaire est soit un liquide soit un solide .
- la phase mobile est un gaz qui balaie en permanence la colonne et qui est encore appelé (**TESSIER & MADET., 2004**).

Un chromatographie est constitué en première approximation de trois organes essentiels:

l'injecteur

la colonne

le détecteur (**SAALAOUI, 2011**).



Figure (19): Chromatographie en phase gazeuse (HEMMAMI ET GUEZEI, 2013)

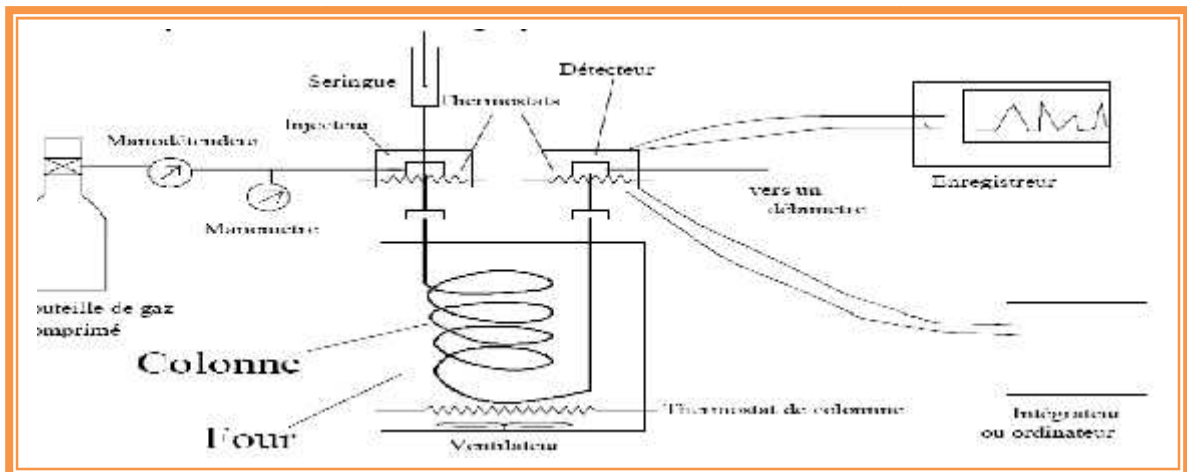


Figure (20): Description d'un chromatographie en phase gazeuse (CPG) (SAALAOUI, 2011).

I.3.3.3 Le couplage Chromatographie phase gazeuse/Spectrométrie de masse (CPG/SM)

Le couplage CPG/SM est, aujourd'hui, la technique de référence (**LONGEVIALLE, 1981 ; CONSTANTIN, 1996**). Lorsqu'on soumet un composé moléculaire à cette analyse, on déclenche un processus à plusieurs étapes (**PRADEAU ET COHEN, 1992**).

- **Ionisation** : les molécules présentes dans l'échantillon se volatilisent sous l'effet du vide et de la haute température (200°C), il en résulte un mélange d'ions issus de la fragmentation de l'échantillon de départ .
- **Accélération** : Les ions formés se dirigent vers le dispositif de séparation sous l'effet d'un champ magnétique augmentant ainsi leurs énergies cinétiques.
- **Séparation** : Les ions seront distribués suivant leur rapport masse/charge .
- **Détection** : après séparation, les ions sont recueillis par un détecteur sensible aux charges électriques transportées .
- **Traitement du signal** : le signal de sortie de l'appareil conduit au spectre de masse qui constitue la représentation conventionnelle de l'abondance des ions en fonction de leurs rapports : masse/charge.
-

L'appareillage CPG/SM permet de fournir un chromatogramme accompagné d'un ensemble de spectres de masse correspondants à chaque pic chromatographique, ce qui permet l'identification précise de la majorité des constituants séparés par la CPG (**LAIB, 2011**).

A decorative graphic of a scroll with a light orange-to-white gradient. The scroll is unrolled at the top and bottom edges, with the unrolled parts extending outwards. The text is centered on the scroll.

Partie II

Expérimentale

Matériel et Méthodes

II. Partie expérimentale

II.1 Matériel et Méthodes

II.1.1 Présentation de site d'étude

Notre plante d'étude l'arachide (*Arachis hypogea L.*) a été récolté dans la station d'EL Ougla du notre site d'étude la Wilaya d'El Oued .



Figure (21): Carte limite administratives de la wilaya d'EL-OUED (FAO., 2014).

La région de Souf est une partie de la wilaya d'EL-Oued, située dans le Sud-Est Algérien et au Nord du grand Erg oriental (33° C à 34° C Nord. ; 6° C à 8° C Est). Le Souf est un vaste ensemble de palmiers entourés par les dunes de sable, limité au nord par la zone des chotts (Melghir et Merouane), au sud par l'extension de l'Erg oriental, la vallée d'oued Righ à l'Ouest et les El-Djerid qui le borde à l'Est (NADJAH , 1971; VOISIN , 2004) (Figure. 21). Le Souf se trouve à 70 mètre au niveau de la mer (BEGGAS ,1992).

II.1.1.1 Facteurs écologiques de la région d'étude

Nous appellerons facteur écologique tout élément du milieu susceptible d'agir directement sur les êtres vivants au moins durant une phase de leur cycle de développement. Il est classique de distinguer en écologie des facteurs abiotiques et des facteurs biotiques (DAJOZ, 1971).

II.1.1.1.1 Facteurs abiotiques

Sous le terme facteurs abiotiques nous allons étudier les facteurs physiques de la région (le sol, le relief et l'hydrogéologie) et les facteurs climatiques (la température, les précipitations, l'humidité relative et le vent) (OUASSA, 2014)

❖ Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques sont représentés par le type du sol, le relief, les oueds, l'hydrogéologie et la géologie (OUASSA, 2014).

• Type de sol

Le sol de la région du Souf est un sol typique des régions sahariennes. C'est un sol pauvre en matière organique, à texture sableuse et à structure caractérisée par une perméabilité à l'eau très importante (HLISSE, 2007).

• Relief

La région de Souf est une région sablonneuse avec des dunes qui peuvent atteindre 100 mètres d'hauteur. Ce relief est assez accentué et se présente sous un double aspect. L'un est un Erg c'est-à-dire région où le sable s'accumule en dunes et c'est la partie la plus importante, elle occupe $\frac{3}{4}$ de la surface totale. L'autre est le Sahara ou région plate et déprimée, formant les dépressions fermées, entourées par les dunes, qui forme des dépressions entourées des dunes (NADJAH, 1971). Le relief du Souf est presque tout entier compris entre 2 lignes orientées Est-Ouest; la première au Nord est la courbe des 50 m, et la seconde au Sud, celle des 100 m. Une troisième ligne, reliant les points de 75 m, est parallèle à ces deux lignes en leur milieu (VOISIN, 2004).

❖ Hydrogéologie

L'hydrogéologie de la région d'étude se présente sous différentes nappes divisées en trois couches sont, la nappe phréatique, le Complexe Terminal et le Continental Intercalaire (*OUASSA, 2014*).

▪ Nappe phréatique libre

D'après *VOISIN (2004)*, l'eau phréatique est partout dans le Souf, elle repose sur le plancher argilo gypseux de pontien supérieur. Constituée principalement par des dépôts desable quaternaire, son épaisseur atteint 67 mètres (*ENAGEO, 1993 cité par KACHOU, 2006*) et s'approfondit, par rapport à la surface du sol, à mesure qu'on s'éloigne vers le Sud, la zone d'aération qui sépare la surface de cette eau de la surface du sol, ne dépasse jamais une distance moyenne verticale de plus de 20 m de sable non aquifère (*VOISIN, 2004*).

▪ Nappe artésienne

C'est une fosse tectonique très profonde de 600.000 km² de superficie, remplie par des sédiments. Elle se situe entre le massif du Tassili et l'Atlas Saharien. Cette nappe se confond d'ailleurs avec une partie des nappes d'Oued Rhir. Elle est même exploitée dans le Sud tunisien et dans le Ziben (*VOISIN, 2004*).

❖ Facteurs climatiques

Les facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et le comportement des animaux notamment les insectes (*DAJOZ, 1998*). Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivants (*FAURIE et al., 1980*). Parmi les facteurs climatiques, il y a la température, les précipitations, l'humidité relative de l'air, les vents et l'insolation, sont détaillés. (*FAURIE et al., 1980*)

• La temperature

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle Contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne, de ce fait, la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (*RAMADE, 2003*). Une variation importante de température entre le jour et la nuit est notée, car le sable se refroidit beaucoup plus vite que la pierre ou l'argile (*NAJAH, 1971*). Les températures moyennes maximales et minimales caractérisant la région d'étude de L'année 2013 sont enregistrées dans le (Tableau 13).

Tableaux (13) : Températures maxima, minima et moyennes mensuelles durant l'année 2013.

(OUASSA, 2014)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M en °C.	18.8	19.1	25.8	29.2	33.3	28.6	41.3	38.9	36.4	34.2	22.8	17.1
m en °C.	5.8	5.1	11.1	14.4	18.5	35	26.5	25.8	23.3	19.8	10.2	6.6
(M+m)/2	12.3	12.25	18.45	21.8	25.9	31.8	33.9	32.35	29.85	27	16.5	11.85

M: est moyenne mensuelle des températures maxima en°C.

m : est moyenne mensuelle des températures minima en°C.

M+m/ 2: est moyenne mensuelle des températures en°C.

La valeur de température moyenne la plus élevée est enregistrée en juillet avec 41,3 °C., et la plus faible est mentionnée au mois de décembre avec 6.6°C. La valeur maximale est notée pour le mois de juillet (41,3 °C) et la minimale en janvier avec 5,8 °C. (**OUASSA, 2014**).

- **Les Précipitations**

Les précipitations sont le résultat du refroidissement de l'air humide provoquant la condensation de la vapeur d'eau. La pluviométrie est la mesure des précipitations (**CHRISTIAN, 2001**). La répartition annuelle des précipitations est importante aussi bien par son rythme que par sa valeur volumique absolue (**RAMADE, 2003**). Le tableau 15 regroupe les données sur les valeurs des précipitations mensuelles en (mm) durant l'année 2013. (**RAMADE, 2003**)

Tableau (14) :Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2013(**OUASSA, 2014**)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
HR. (%)	54.8	41.8	37.5	35.1	33.6	32.8	30.4	32.3	43.1	45.6	52.2	72.3

H% est l'humidité exprimée en pourcentage

- Le vent

Les vents sont fréquents et cycliques et leur direction dominante varie suivant les saisons. Le Dahraoui, vent du Nord-Ouest vers Sud-Est, sévit surtout au printemps. Le Bahri avec une orientation Est-Nord, se manifeste généralement de fin août à mi-octobre. En fin, Le chihili ou sirocco, vent du Sud, domine pendant tout l'été. Le (tableau 4) présente les valeurs des vitesses du vent enregistrées dans la région de Souf pour l'année 2013. (OUASSA, 2014)

Tableau (15): Moyennes mensuelles du vent de la région d'étude durant l'année 2013
(OUASSA, 2014)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vent (m/s)	8.3	12.3	9.6	11.5	11.2	14.4	9	7.2	7.5	9.8	3.7	3.4

V m/s : vitesse maximale

Les vents atteignent une vitesse maximale en juin avec 14.4 m/s et une vitesse minimale en octobre avec une valeur de 0 m/s.

II.1.2 Matériels

II.1.2.1 Matériels biologiques

La partie expérimentale a été réalisée au sein du laboratoire de recherche de valorisation et technologie des ressources sahariennes (VTRS) de l'Université Echahid Hamma Lakhdar El Oued. Pendant la période allant du Mars à Mai 2015.

I.1.2.2 Matériel végétale

L'échantillon d'arachide (*Arachis Hypogea L*) du notre travail prélevées en octobre 2014 provienne d'un agriculteur privé **Mr Aguiéb Brahim** dans la station « **d'El-Ougla** » cette dernière situé à 18 km Est-West de la wilaya d'El-oued limité par : la commune d'El Nakhla au Nord et commune d'El Robbah au Ouest et par la commune de Douar El –Ma au Sud et Est, l'arachide triturée est de « variété locale ». Les échantillons d'arachides sont séchés à l'aire libre puis dénoyautés et finement broyés pour obtenir une poudre fine conformément à la procédure décrite par **BESBES et al., 2005**. la masse broyée est conservée au réfrigérateur à (4°C) jusqu'à l'analyse.



Figure (22) : L'échantillon d'arachide (*Arachis Hypogea L*) (photos personnel, 2015).

II.1.2.3 Les microorganismes utilisés

Les souches pathogènes utilisées sont celles qui causent les maladies courantes (infections urinaires, broncho-pulmonaires, cutanées, digestives, causées par les bactéries). Elles nous ont tous été fournis par le laboratoire de l'institut Pasteur . Le choix des bactéries a été porté sur des souches fréquentes en pathologie humaine constituant ainsi un problème majeur de santé publique, et par leur résistance naturelle à divers agents antimicrobiens.

Nous avons sélectionné deux groupes de bactéries de collection internationale ATCC (American type culture collection):

- **Des bactéries à Gram négatif** : *Escherichia coli* (25922), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ,
- **Des bactéries à Gram positif** : *Staphylococcus aureus*.(ATCC 25923) .

II.1.2.4 Les milieux de culture

Suivant les méthodes employées, et selon les souches, nous avons utilisé les milieux de cultures suivants :

- Gélose nutritive, gélose de Mueller Hinton;
- l'eau physiologique stérile .

II.1.2.5 Matériel techniques d'étude au laboratoire

Le matériel utilisé dans les différents tests et dosages effectués au laboratoire est regroupé dans le tableau suivant :

Tableau (16) : Liste du matériel et consommables nécessaires

Méthodes	Matériels	Appareillage	Produits et réactives
Broyage	spatule	broyeur	
Screening chimique	<ul style="list-style-type: none"> - Erlenmeyer - tubes à essaie - Entonnoir - para filme - papier filtre - papier aluminium 	<ul style="list-style-type: none"> - Clévenger - bec benzène 	<ul style="list-style-type: none"> - eau distillé - FeCl₃ - éthanol - HCl - Magnésium - réactif de Fehling - ammoniac - H₂SO₄ - réactive de Wagner - Ether - anhydride acétique - chloroforme - acide sulfurique
Extraction par Soxhlet	<ul style="list-style-type: none"> - bécher 250 ml - spatule - pipettes - ballons -éprouvettes graduées - tubes à essais - micro pipette - Cartouche en cellulose -Eprouvette graduée de (10 – 500) ml -flacon ombrée -Fiole 	<ul style="list-style-type: none"> -dispositif Soxhlet de 200 ml - balance analytique - Evaporateur rotatif - Etuve - Ban marie - pompe sous vide - chauffe ballon -Réfrigérateur (4°C). 	<ul style="list-style-type: none"> -Hexane (C₆H₁₂) -Eau distillé
Extraction par Ultrasons	<ul style="list-style-type: none"> - Erlenmeyer 1000 ml - ballons éprouvettes - flacon ombrée - Entonnoir - papier filtre - Pissette 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaporateur rotatif -dispositif Ultrasons (50-60 Hz; W:720) -système de filtration sous vide - étuve -Réfrigérateur (4°C). 	<ul style="list-style-type: none"> -Hexane (C₆H₁₂) -l'eau distillée

Identification de l'huile par CPG/FID	-ampoule de décantation - béchers - ballon (250ml) - Eprouvette graduée -Dispositif de chauffage a reflux ;	Appareille CPG/FID	-Huile d'arachide - Méthanol - hydroxyde de potassium. - hexane - chlorure de sodium. - N ₂ SO ₄ anhydre
Etude de l'activité biologique	- Boites Pétri ; - Ecouvillons ; - Micropipettes - Pipettes pasteur ; - Tubes à essais a fond conique . - Des embouts - Eprouvette - Seringue de 05 ml stérile.	-Etuve -bec benzene -autoclave	-Gélose nutritive, -gélose de Mueller Hinton; - l'eau physiologique stérile . -DMSO - Huile d'arachide

II.1.3 Méthodes d'analyses

Elles se rapportent aux expériences suivantes :

- Réalisation d'une enquête ethnobotanique, sur terrain auprès de notre population concernée de la wilaya d'El Oued, divisées entre deux tranches d'âges entre [15, 30] ans et [30, 60]ans comportant les deux sexe (femme et homme) utilisant les arachides .Pour ce faire 100 fiches d'enquêtes ont été remplies dont nous avons établi un questionnaire (cf. **Annexe 1**) qui comprend deux parties :
- **identification**: information sur l'informateur (sexe, âge),
- **utilisation** : alimentaire ,cosmétique et médicinale.
- Screening chimique des graines d'arachides pour la caractérisation qualitative des différents métabolites primaires et secondaires.
- Extraction des huiles végétales par les deux méthodes d'extraction de référence soxhlet et ultrason des graines d'arachides et détermination des rendements.
- Analyse qualitative et quantitative de la composition chimique de l'huile extraite par CPG /FID après une étape de méthylation utilisant comme réactif le méthanol.
- Etude comparative du rendement des deux huiles d'arachide .
- Etude de l'activité biologique (activité antibactérienne) de l'huile d'arachide.
- Analyse statistique et interprétation des résultats obtenus.

II.1.3.1 Analyses phytochimiques des graines d'arachides

Les tests phytochimiques consistent à détecter les différentes familles de composés existantes dans la partie étudiée de la plante par des réactions qualitatives de caractérisation. Ces réactions sont basées sur des phénomènes de précipitation, de coloration par des réactifs spécifiques à chaque famille de composés, des essais de solubilité .

Les résultats ont été évalués comme suit :

+++ : Fortement positif ;

++ : Moyennement positif ;

+ : Faiblement positif ;

- : Négatif.

II.1.3.1.1 Epuisement du matériel végétal avec de l'eau chaude

Dans un ballon monocol, surmonté d'un réfrigérant, 10 g de matériel végétal est mis en présence de 60 ml d'eau. L'ensemble est porté à reflux pendant une heure. Ensuite, le mélange est filtré et l'extrait aqueux est soumis aux tests suivants (Figure 18) :

a) Saponosides

La détection des saponosides est réalisée en ajoutant un peu d'eau à 2 ml de l'extrait aqueux, puis la solution est fortement agitée. Ensuite, le mélange est laissé pendant 20 minutes et la teneur en saponosides est évaluée : **(TREASE et EVANS, 1987)**

- Pas de mousse = test négatif ;
- Mousse moins de 1 cm = test faiblement positif ;
- Mousse de 1-2 cm = test positif ;
- Mousse plus de 2 cm = test très positif .

b) Tanins

La présence des tanins est mise en évidence en ajoutant, 1 ml de l'extrait aqueux, 1ml d'eau et 1 à 2 gouttes de solution de FeCl_3 diluée. L'apparition d'une coloration vert foncée ou bleu-vert indique la présence des tanins **(TREASE et EVANS, 1987)**.

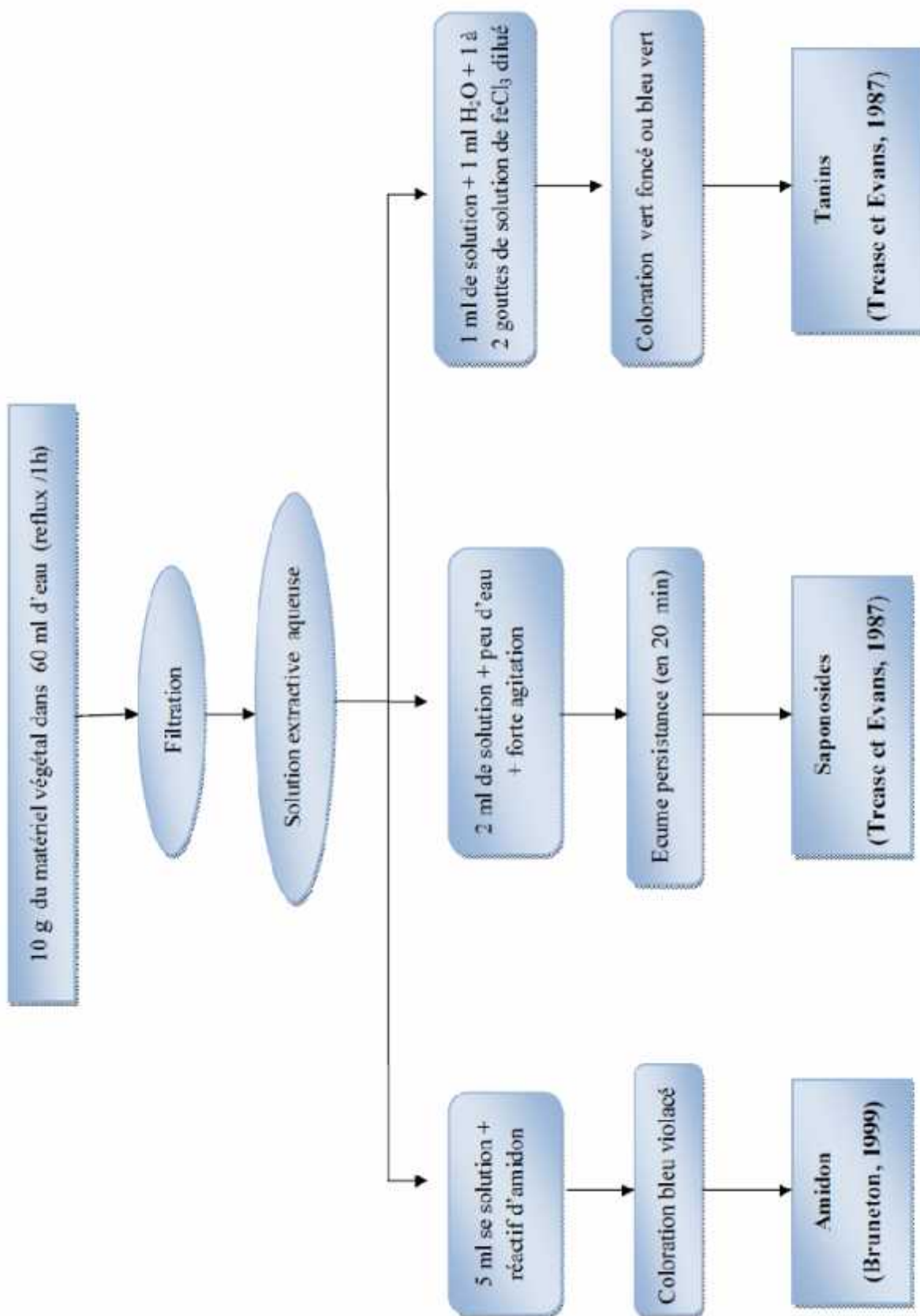


Figure (23): Les tests phytochimiques (Amidon, saponosides, tanins).

II.1.3.1.2 Epuisement du matériel végétal avec l'éthanol

Dans un ballon mono col, surmonté d'un réfrigérant, 10 g de matériel végétal est mis en présence de 60 ml d'éthanol. L'ensemble est porté à reflux pendant une heure. Ensuite, le mélange est filtré et l'extrait éthanolique est soumis aux tests suivant (Figure 24) :

a) Flavonoïdes

La réaction de détection des flavonoïdes consiste à traiter 5 ml de l'extrait éthanolique avec 1 ml d'HCl concentré et 0,5 g de tournures de magnésium. La présence des flavonoïdes est mise en évidence si une couleur rose ou rouge se développe après 3 minutes (**DEBRAYB *et al.*, 1971 ; PARIS *et al.*, 1969**).

b) Tanins

La présence des tanins est mise en évidence en ajoutant, à 1 ml de l'extrait éthanolique, 2 ml d'eau et 2 à 3 gouttes de solution de FeCl₃ diluée. Un test révélé par l'apparition d'une coloration bleu- noire (tanins galliques), bleu-verte (tanins cathéchiques) (**TREASE et EVANS, 1987**).

c) Composés réducteurs

Leur détection consiste à traiter 1 ml de l'extrait éthanolique avec 2 ml d'eau distillée et 20 gouttes de la liqueur de Fehling, puis chauffer. Un test positif est révélé par la formation d'un précipité rouge-brique (**TREASE et EVANS, 1987**).

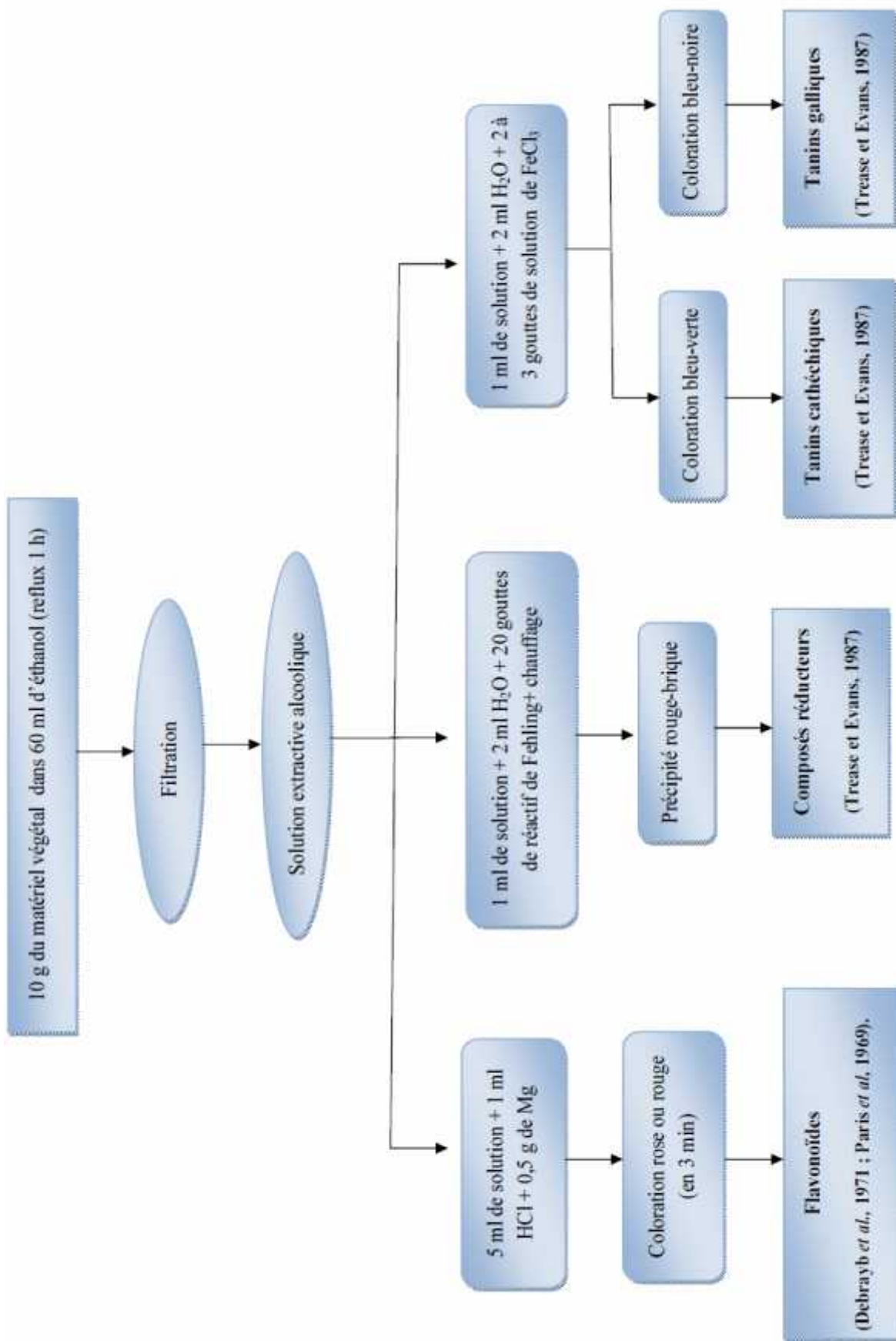


Figure (24): Les tests phytochimiques (flavonoïdes, composés réducteurs, tanins).

II.1.3.1.3 Autres métabolites secondaires**a) Stérols et triterpènes (Réaction de Liebermann-Buchard)**

Elle se fait sur une macération de 24 h à 5 % dans l'éther. L'extrait éthérique est ensuite évaporé à sec et repris avec de l'anhydride acétique puis du chloroforme. Déposer au fond du tube contenant l'extrait de l'acide sulfurique. En cas de réaction positive il se forme un anneau rouge-brunâtre ou violet à la zone de contact des deux liquides, la couche surnageante était verte ou violette révèlent la présence de stérols et de triterpènes (Figure 25) (**TREASE et EVANS, 1987**).

b) Alcaloïdes

Nous avons procédé à une macération sous agitation pendant 24 h de 10 g de la poudre végétale dans 50 ml de H₂SO₄ dilué au 1/10 à la température ambiante du laboratoire. Après filtration sur un papier lavé à l'eau distillée et de manière à obtenir environ 50 ml de filtrat, 1 ml du macéré est introduit dans deux tubes à essai puis 5 gouttes de réactif de Mayer ont été ajouté dans le premier tube et 5 gouttes de réactif de Wagner ont été ajouté dans le deuxième. La présence d'une turbidité ou d'un précipité, après 15 minutes indique la présence d'alcaloïdes (Figure 25) (**PARIS et al., 1969**).

c) Anthocyanes

2 ml d'infusé aqueux sont ajoutés à 2 ml de HCl 2N. L'apparition d'une coloration rose-rouge qui vire au bleu violacé par addition d'ammoniac indique la présence d'anthocyanes (Figure 25) (**PARIS et al., 1969**).

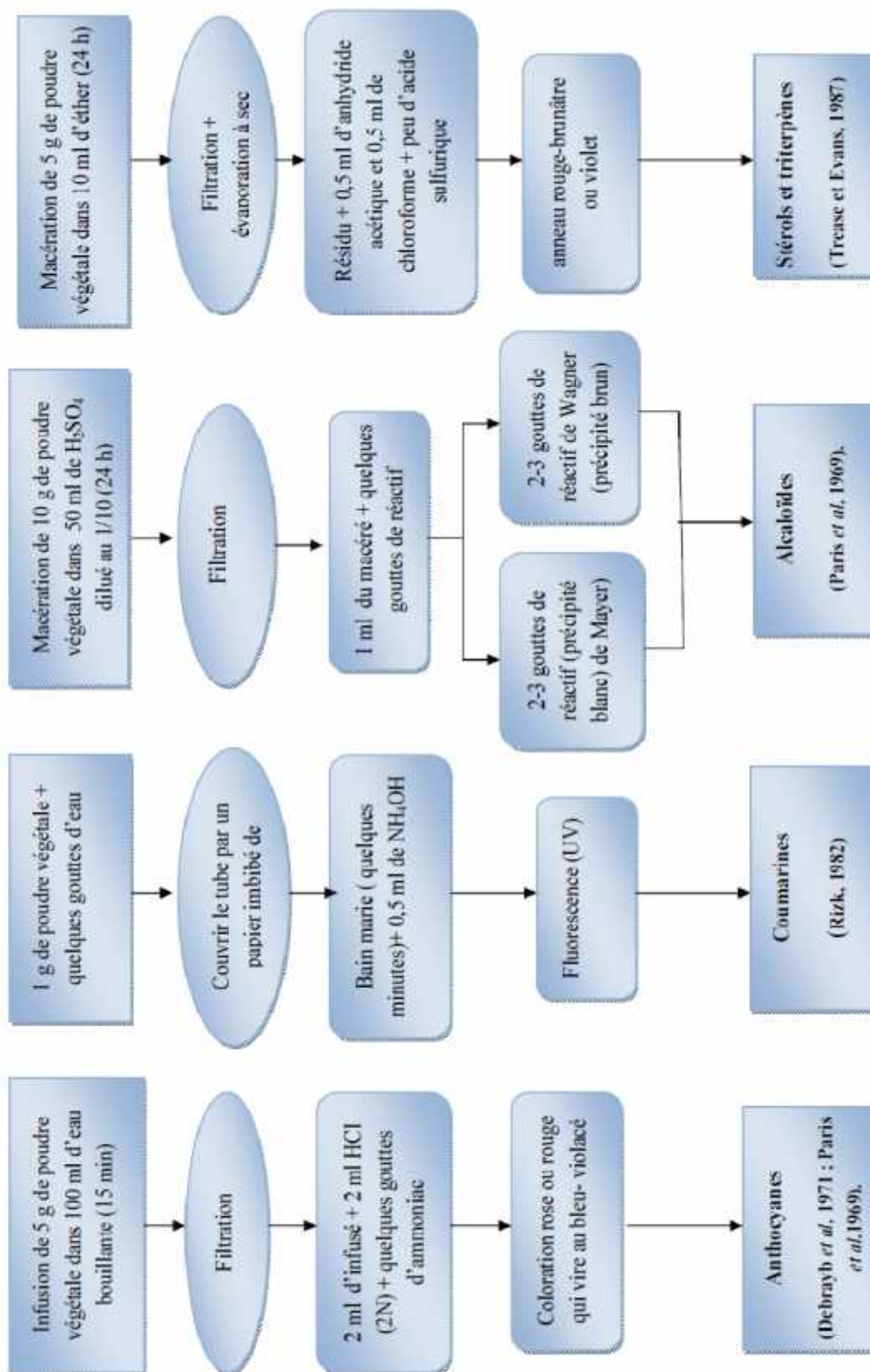


Figure (25) : Les tests phytochimiques (Anthocyanes, coumarines , alcaloïdes ,stéroïls terpeniques).

II.1.3.2 Détermination de la teneur en eau (NF V 03-903, 2000)

Le test de l'humidité est réalisé dans le but d'estimer la teneur en eau des graines des arachides :

- **Principe**

La teneur en eau est déterminée sur une partie aliquote de 1 g d'échantillon broyé étalé dans une capsule en porcelaine puis séché dans une étuve réglée à une température de 103 ± 2 °C, jusqu'à obtention d'un poids constant.

- **Mode opératoire**

- Sécher des capsules vides à l'étuve durant 15 mn à 103 ± 2 °C ;
- Tarer les capsules après refroidissement dans un dessiccateur ;
- Peser dans chaque capsule 1 g d'échantillon préalablement broyé et les placer dans l'étuve ;
- réglée à 103 ± 2 °C pendant 3 heures ;
- Retirer les capsules de l'étuve, les placer dans le dessiccateur et après refroidissement les peser. L'opération est répétée jusqu'à obtention d'un poids constant (en réduisant la durée de séchage à 30 mn) pour éviter la caramélisation.

- **Expression des résultats**

La teneur en eau est déterminée selon la formule suivante :

Soit :

$$H\% = 100 \times (M_1 - M_2) / P$$

H% : Humidité.

M₁ : Masse de la capsule + matière fraîche avant séchage (g).

M₂ : Masse de la capsule + matière fraîche après séchage (g).

P : Masse de la prise d'essai (g).

II.1.3.3 Détermination de la teneur en matière grasse

❖ Méthode de soxhlet (NF EN ISO 734-1, 2000)

• Principe

Les corps gras sont les substances organiques qui peuvent être extraites à partir des fruits et végétaux par des solvants organiques apolaires au moyen de l'appareil Soxhlet.

• Mode opératoire

La matière grasse contenue dans les graines est extraite à partir de 30g de poudre en utilisant la méthode de Soxhlet ; le solvants utilisé est l'hexane. Après la distillation le pourcentage des lipides est exprimé en poids de la matière sèche :

- Sécher le ballon de 500 ml à l'étuve à 105 °C pendant une heure;
- Refroidir le ballon au dessiccateur pendant 30 mn ;
- Peser le ballon à la précision de 0.001g ;
- Peser 30 g environ du graine d'arachide broyer ;
- Introduire le broyat dans la cartouche de papier filtre ;
- Placer la cartouche avec la prise d'essai à l'intérieur de l'appareil Soxhlet ;
- Verser 200 ml de solvant d'extraction dans le ballon et 50 ml dans l'extracteur ;
- Chauffer le ballon pendant 8 heures (20 siphonages par heure) jusqu'à l'épuisement de la matière grasse ;
- Après, éliminer le solvant du ballon par distillation ;
- Sécher le résidu du ballon dans une étuve à 70-80 °C ;
- Refroidir le ballon au dessiccateur pendant 30 mn ;
- Peser le ballon avec l'huile à la précision de 0.001g ;
- Répéter l'opération de séchage jusqu'à obtention d'un poids constant du ballon.

• Expression des résultats

La teneur en matière grasse est calculée selon la formule suivante :

Soit :

$$MG\% = \frac{P_2 - P_1}{P_3} \times 100$$

p₁: Poids du ballon vide (g).

p₂: Poids du ballon avec l'huile extraite (g).

p₃: Poids de la prise d'essai (g).

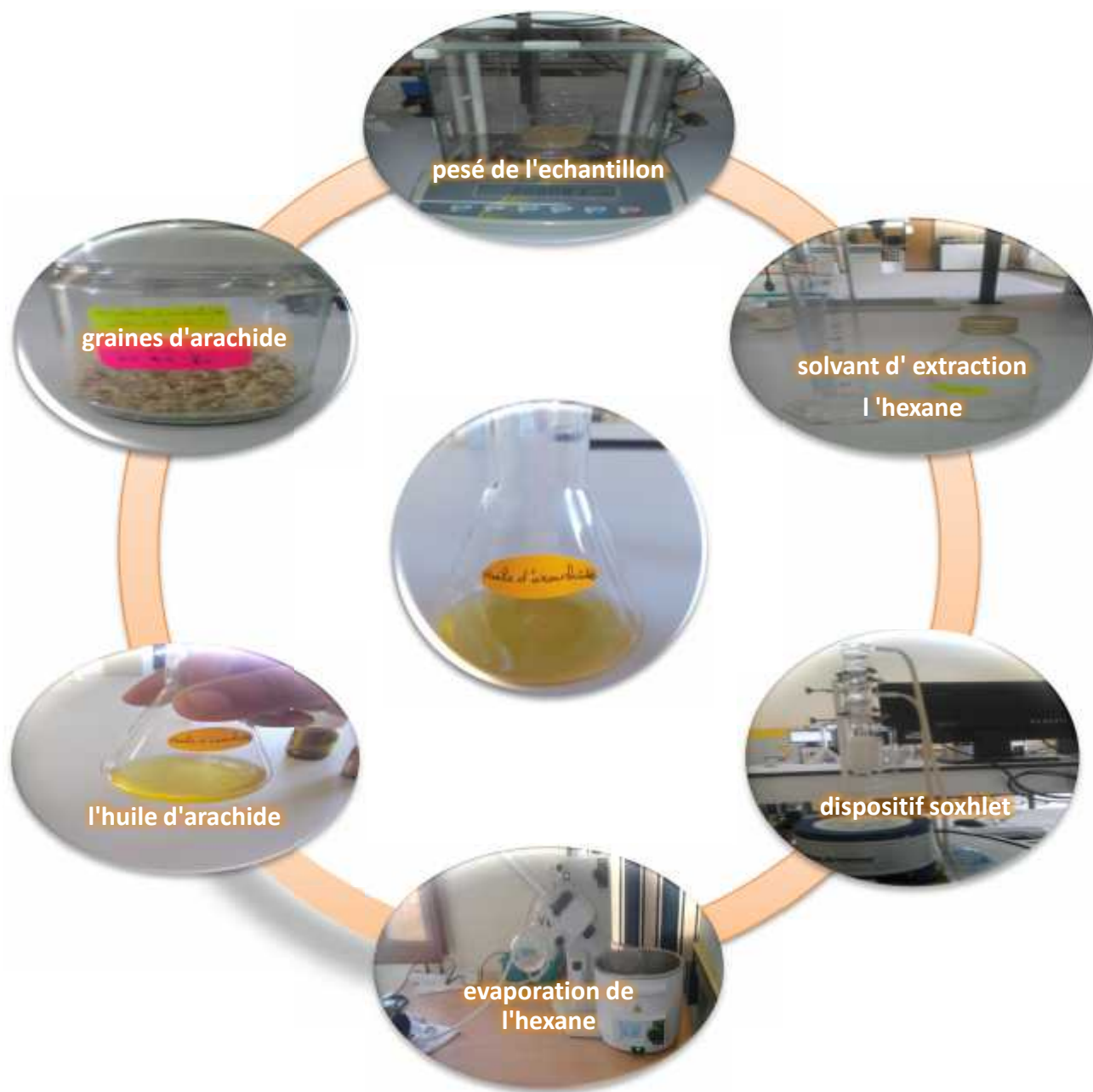


Figure (26) : Extraction de l'huile végétale d'arachide par la méthode de Soxhlet (**photos pers, 2015**)

❖ Méthode d'ultrason**• Mode opératoire**

La procédure d'extraction était réalisé selon le procédé décrit par **CHEOK *et al.*, 2013**. Un système de bain à ultrasons (puissance sonore 420, avec une fréquence de 50/60 kHz et une puissance maximale de 720 W, la dimension interne: 35/17 mm) a été utilisé pour l'extraction. L'extraction à ultrasons est effectuées dans les conditions expérimentales suivantes: température (25 °C), le temps, (30 min), solide au solvant rapport (1: 6, p / v) et maximum ultrasons puissance (50/60 kHz et une puissance de 720 W). L'hexane a été utilisé comme solvant et l'extraction a été réalisée en duplicata.

• Expression des résultats

La teneur en matière grasse est calculée selon la formule suivante :

Soit :

$$\text{MG}\% = \frac{P_2 - P_1}{P_3} \times 100$$

p₁: Poids du ballon vide (g).

p₂: Poids du ballon avec l'huile extraite (g).

p₃: Poids de la prise d'essai (g).

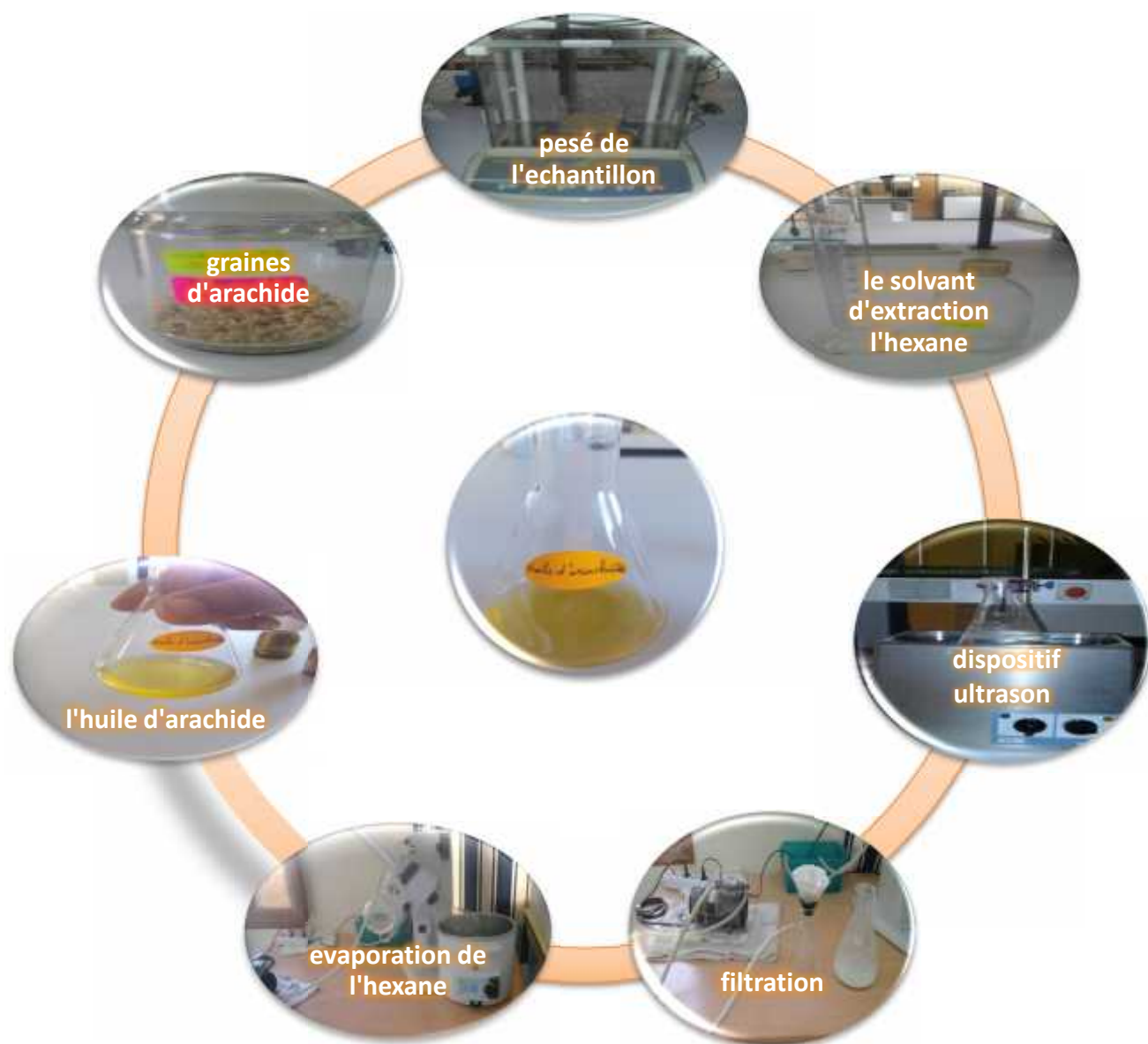


Figure (27): Extraction de l'huile végétale d'arachide par la méthode d'ultrason (photos pers, 2015)

II.1.3.4 Analyse de la composition chimique des huiles végétales par CPG/FID

Nos échantillons d'H.V ont été analysés par chromatographie en phase gazeuse (CPG/FID), Cette technique est très utilisée dans l'analyse qualitative et quantitative des huiles .

- **Principe**

La chromatographie en phase gazeuse (CPG) est une technique de séparation des substances chimiques qui repose sur des différences de comportement de séparation entre une phase mobile courante et une phase stationnaire pour séparer les composants d'un mélange. Si les conditions d'équilibre thermodynamique sont remplies de façon idéale, les molécules du soluté se dispersent de façon gaussienne et leur distribution à la sortie de la colonne peut être figurée par une courbe de Gauss, qui est un pic spécifique à chaque élément à analyser du fait de temps de rétention spécifique dans la colonne en fonction de leur affinité pour celle-ci. Cette méthode permet donc l'analyse de la composition des lipides en acides gras et permet la détermination exacte de la composition des lipides par comparaison avec des standards.

- **L'objectif de la dérivation « La méthylation »**

En chromatographie en phase gazeuse particulièrement, il est souvent avantageux de dériver les groupements fonctionnels polaires (généralement des atomes d'hydrogène actifs) avec des réactifs appropriés. Il s'agit de synthétiser un dérivé unique de façon quantitative, rapide et reproductible.

Le but de cette transformation est l'augmentation de la volatilité, une plus grande stabilité thermique ou l'abaissement de la limite de détection par l'amélioration de la symétrie des pics. L'introduction d'atomes halogènes par dérivation permet une détection spécifique de très haute sensibilité. L'ordre d'élution et la fragmentation dans le cas de la détection par spectroscopie de masse peuvent être également influencés par une dérivation ciblée.

La méthylation la plus couramment utilisée en chromatographie en phase gazeuse est la substitution des atomes d'hydrogène actifs par un groupement méthyle .

- **Mode opératoire**

Préparation des esters méthyliques :

1-Desséchez l'huile à examiner avant la méthylation.

2-pesez 1g d' huile dans un ballon à fond rond et à col rodé de 25 ml mené d' un réfrigérant à reflux et d'une étuve à gaz.

3- Ajouter 10 ml de méthanol anhydre R et 0.2 ml d'une solution KOH dans du méthanol.

4- Fixez le réfrigérant et faites passer un courant d'azote à un débit d'environ 50 ml / min agitez et chauffez à ébullition.

5- Refroidissez le ballon sous l'eau courant et transvasez dans une ampoule à décantation.

6- Ajoutez 10 ml de solution de Na Cl à 200g/l et agitez vigoureusement.

7-laissez les phases se séparer et transférez la phase organique dans un flacon contenant du sodium anhydre R laissez reposer, puis filtrer.

- **Analyse par la CPG/FID**

L'analyse chromatographique a été réalisée sur un chromatographe en phase gazeuse (C.P.G./FID) qui est un appareil du type Shimadzu; équipé d'une colonne capillaire DB-WAX, de longueur:30 m, et de diamètre interne de 0,32 mm ; l'épaisseur du film de la phase : 0,25µm.. Les conditions analytiques sont les suivantes :

- Le gaz vecteur qui constitue la phase mobile est l'azote réglé à un débit de 0.59ml/mn ;
- La Programmation de la température été programmé comme suit : Initialement la température du four a: température initiale est de 50 °C maintenue pendant 01minute, augmenté de 25°C/min jusqu' 200°C, puis l'augmentation de la température se fait graduellement à raison de 03°C/mn jusqu'à 230°C .
- l'injection est fait en mode « Splitle » ration « Splitle 50 ;
- le volume injecté est de : 1µl ;
- les analyses ont été réalisées en mode FID
- l'identification des composés a été faite par comparaison des spectres de masse avec ceux contenus dans la librairie VTRS.
- Le pourcentage de chaque composé calculé par la méthode de normalisation interne.

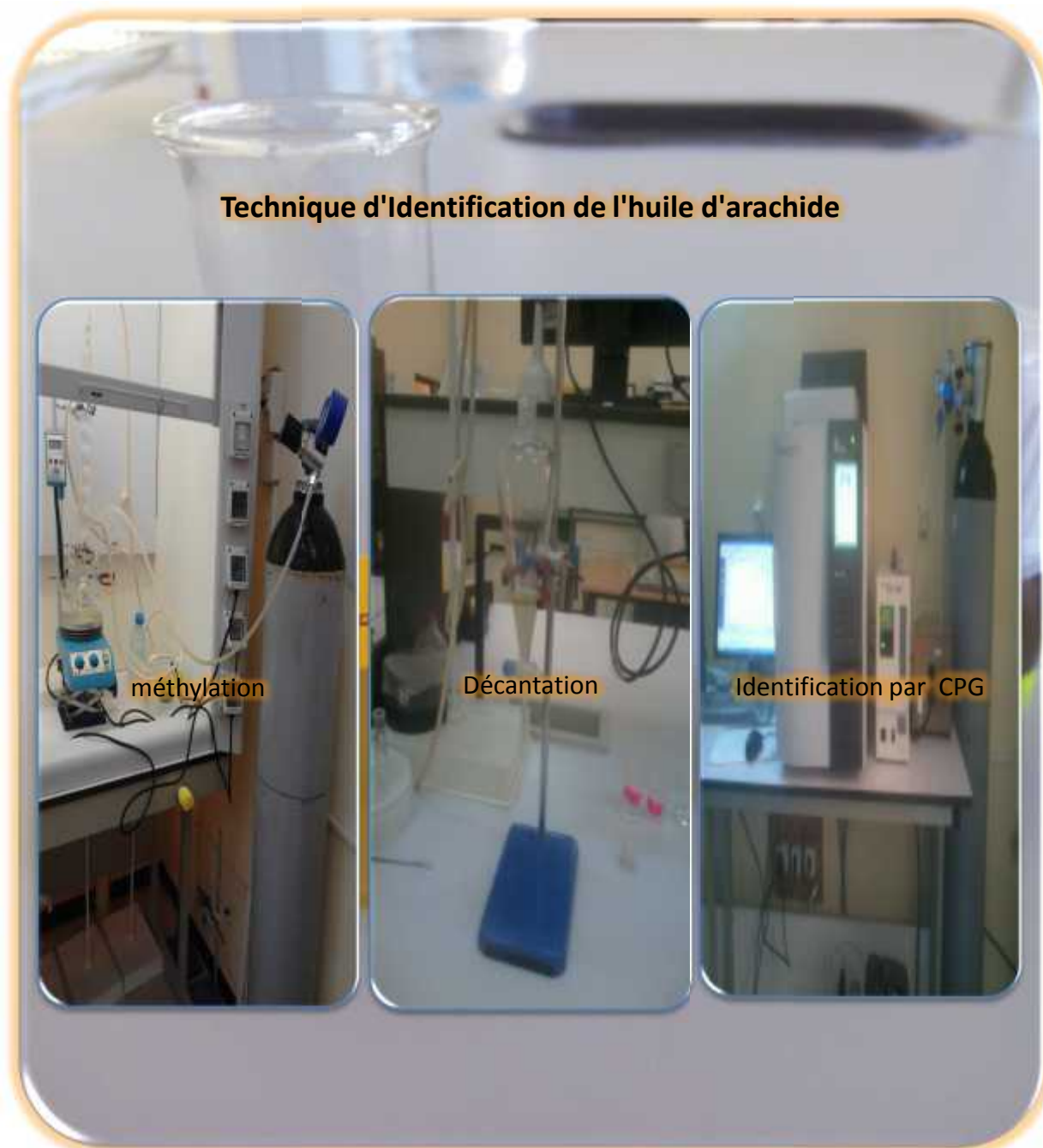


Figure (28): Les étapes de méthylation et d'identification d' huile d'arachide par CPG/FID
(photos pers, 2015)

II.1.3.5 L'activité biologique de l'huile végétale d'arachide

II.1.3.5.1 Etude de l'activité antibactérienne

- **Préparation de l'inoculum**

Les tests antibactériens doivent être réalisés à partir des cultures jeunes de (18 à 24 heures) en phase de croissance exponentielle. La réactivation des souches est effectuée par ensemencement de l'espèce bactérienne dans des boîtes de Pétri contenant de la gélose nutritive (GN) puis l'incubées à 37°C pendant 18 heures.

- **Préparation de la suspension bactérienne**

A partir des cultures jeunes sur (GN), on prélève 3 à 5 colonies bien isolées et identiques dans 5 ml d'eau physiologique stérile, on agite au vortex pendant quelques secondes. La standardisation de la suspension à 10⁶ UFC/ml, est réalisée à l'aide d'un spectrophotomètre réglé sur une longueur d'onde de 620 nm. Son opacité doit être équivalente à 0.5 MacFarland c'est-à-dire d'une DO de 0.08 à 0.1 lue à 625 nm (l'inoculum peut être ajusté en ajoutant, soit de la culture s'il est trop faible, ou bien de milieu stérile s'il est trop fort).

- **Détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI) (Méthode de dilutions en milieu solide)**

Selon l'effet recherché et les bactéries ciblées, la concentration ne sera pas la même (CAILLET et LACROIX, 2007). La CMI est définie comme étant la plus faible concentration en huile capable d'induire une réduction de la croissance microbienne de 90% ; donc ne laisse survivre que 10% de la population.

La difficulté rencontrée pour l'utilisation des huiles dans des milieux de culture à base d'eau, c'est leur faible solubilité. Plusieurs substances ont été utilisées pour cette fin. : éthanol (BEUCHAT, 1976 ; MARINO *et al.*, 2001) ; méthanol (ONAWUNMI, 1989), acétone en combinaison avec tween-80 (PRUDENT *et al.*, 1995), tween-20 (KIM *et al.*, 1995 ; MANN et MARKHAM, 1998), DMSO (FIROUZI *et al.*, 1998) ; propylène-glycol (NEGI *et al.*, 1999), *n*-hexane (SENATORE *et al.*, 2000), le poly éthylène glycol (PINTORE *et al.*, 2002), tween-80 (BASSOLE *et al.*, 2003), et l'agar (MANN et MARKHAM, 1998 ; DELAQUIS *et al.*, 2002 ; GILL *et al.*, 2002).

Nous avons effectué des tests préliminaires sur notre choix de l'émulsifiant : le DMSO. Les résultats que nous avons obtenus ont révélé que le DMSO permet une très bonne dispersion des huiles végétales dans le bouillon MH d'une part, et l'homogénéité du mélange.

- **Préparation de la gamme de dilutions**

La détermination de la CMI est réalisée par la méthode de dilution en milieu gélosé (BOUSBIA, 2004). Des dilutions ont été effectuées dans une gamme de concentration de 20 µl/ml à 100µl/ml de l'huile à tester (Tableau 17). L'huile est d'abord diluée dans du DMSO.

Tableau (17) : Les dilutions HV/ MH

Rapport de dilution (H.V/MH) %	2	4	5	6	7	8	9	10
µl H.V/ml	20	40	50	60	70	80	90	100

- **Ensemencement en milieu solide**

- ✓ Liquéfier le milieu MH à 95°C dans un bain marie ;
- ✓ Mélanger chaque dilution d'huile à tester avec la quantité qui lui correspond en ml de gélose MH en surfusion, puis agiter au vortex les tubes. Transvaser chaque contenu des tubes dans les boites de pétri ;
- ✓ Après solidification du milieu, réaliser un ensemencement en surface de 1 ml de suspension bactérienne (cellules jeunes de 18 à 20 heures, en phase exponentielle) de concentration de 10⁶ UFC/ml. Ensuite, l'ensemble est incubé à 37°C pendant 24 heures.

NB :

- La CMI est définie comme étant la plus faible concentration en huile où on n'observe aucune croissance bactérienne.
- Des témoins de croissance sont réalisés pour chaque souche et chaque série d'essais. Tout les essais sont réalisés à double reprise.

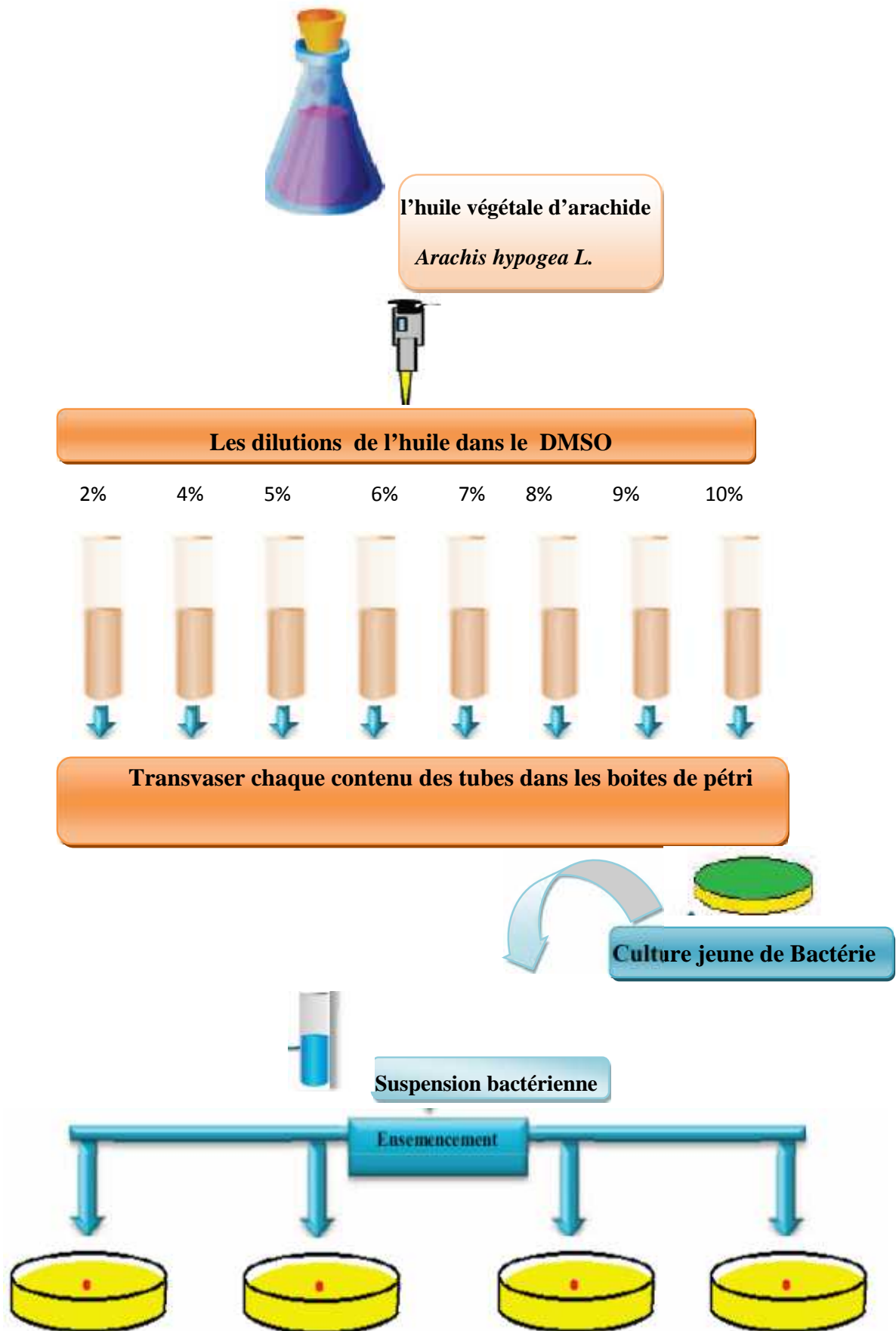


Figure (29) : Détermination de la concentration minimale inhibitrice
(ALLOUCH, 2014)

II.1.3.6 Etude statistique

Les résultats sont exprimés en moyenne plus ou moins l'Ecart-type sur la moyenne (moyenne \pm esm) pour trois (3) répétitions .Nous avons utilisé le logiciel MINITAB.14 afin de comparer les différents rendements en huiles pour les graines d'arachide *Arachis hypogea L.* ainsi que leurs utilisations. Pour cela, nous avons utilisé le test « t » de student et le test de khi- deux. Le niveau de la probabilité pour le rejet de l'hypothèse nulle est de (P <0,05).

Résultats et discussion

II.2 Résultats et discussion

II.2 Résultats et Discussion

II.2.1 Resultat de l'étude ethnobotanique

❖ La Fréquence d'utilisation des arachides selon les domaines d'indication

La Répartition de la fréquence d'utilisation des arachides *Arachis hypogea L.* Selon le domaine d'utilisation dans notre wilaya d'étude d'El oued est illustrée dans la figure suivante :

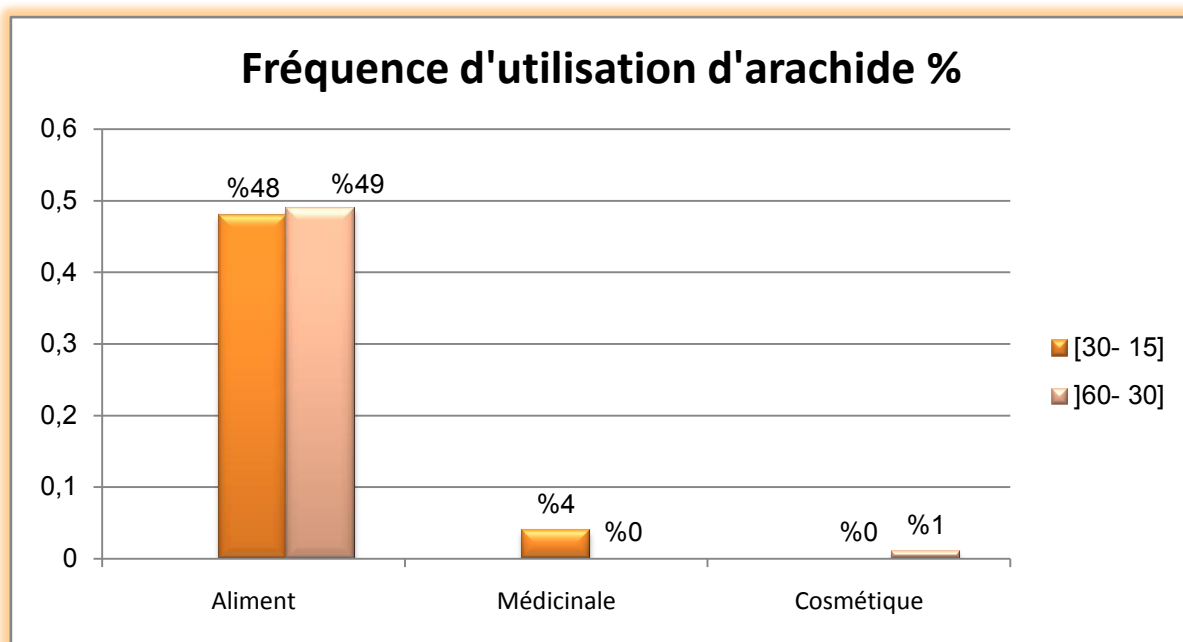


Figure (30) : La fréquence d'utilisation des Arachides selon les différents Domaines d'utilisation dans notre wilaya d'étude d'El Oued.

L'enquête ethnobotanique a révélé que l'usage le plus fréquent des arachides est dans le domaine alimentaire pour les deux tranches d'âges des enquêtés [15 -30] ans et [30 -60] ans avec des fréquences de 48% et 49% respectivement. En outre on a noté un usage médicale de l'ordre de 4 % pour les gents âgés de [15 -30] ans et un usage cosmétique de 1% pour les gents âgés de [30 -60] ans .De plus ; l'analyse statistique en utilisant le test khi deux dévoilent qu'il n ya pas de déférences significatives entre les deux tranches d'âges selon les domaines d'utilisation alimentaire et cosmétique avec des valeurs de p (0.8;0.3) respectivement. En revanche ; on note des différences significative pour l'usage médicinale (0.04).

II.2 Résultats et discussion

Ces résultats sont en accord avec ceux relevés dans la littérature par **PLESSIS et STEIMAN, 2004; SCHIRACK *et al.*, 2006; NAKAI *et al.*, 2008; RODRIGUEZ *et al.*, 2011**).dont ils dévoilent que les semences d'arachide ont une valeur nutritive et commercial élevé en raison de leurs teneur importante en protéines, acides gras, en glucides et en fibres, ainsi que des vitamines, du calcium et du phosphore. ainsi d'après **SEBEI *et al.*, 2011** les niveaux élevés d'acides gras et la teneur en protéines font d'arachides un aliment sain pour la nutrition humaine et animale .

Par ailleurs, Les graines les plus petites sont utilisées en confiserie (fabrication de biscuits, enrobage dans du chocolat, par exemple). La confection de bonbons et autres sucreries (**DUTAU et RANCE, 2001 ; DUTAU, 2000**)

Les produits dérivés de l'arachide peuvent également être utilisés comme stabilisants et émulsifiants pour les produits alimentaires, dans l'industrie des plastiques et des crèmes cosmétiques, dont la crème à barbe (**DUTAU et RANCE, 2001**)

II.2 Résultats et discussion

II.2.1.1 la Fréquence de connaissance et d'utilisation de l'huile d'arachides *Arachis hypogea L.*

❖ La Fréquence de connaissance de l'huile d'arachides selon le sexe d'appartenance

La Répartition de la fréquence d'utilisation de l'huile d'arachide *Arachis hypogea L.* par sexe d'appartenance dans notre wilaya d'étude d'El oued est illustrée dans la figure suivante :

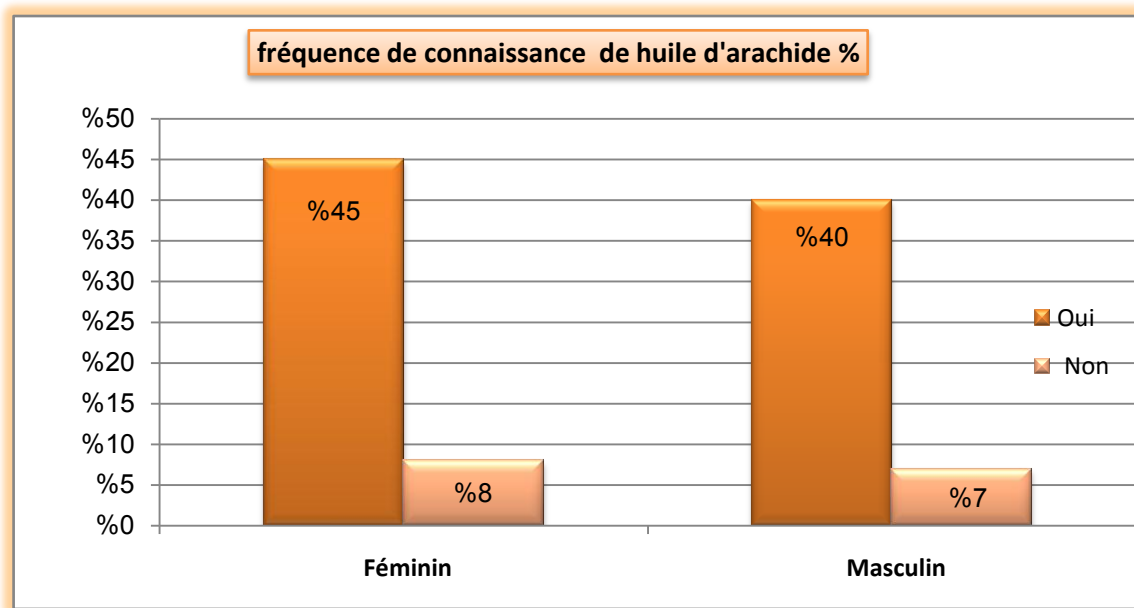


Figure (31) : La répartition de la fréquence d'utilisation de l'huile d'arachide *Arachis hypogea L.* par sexe d'appartenance dans notre wilaya d'étude d'El oued.

Dans la wilaya de notre enquête, les hommes et les femmes sont concernés par la l'aromathérapie et l'utilisation des huiles végétales .Cependant, les femmes ont un peu plus de connaissances sur les huiles végétales d'arachides par rapport aux hommes (45% contre 40%).et cela peut être traduit du fait que l'arachide est la culture la plus importante et populaire de la région ainsi qu'il fait partie des aliments traditionnelle de la wilaya d'El Oued .En outre le test khi deux dévoilent qu'il n ya pas de déférences significatives entre les deux sexe ($p= 0.9$).

II.2 Résultats et discussion

❖ La Fréquence de d'utilisation l'huile d'arachide selon le domaine d'utilisation

La Répartition de la fréquence d'utilisation de l'huile d'arachide *Arachis hypogea L.* Selon le domaine d'utilisation dans notre wilaya d'étude d'El oued est illustrée dans la figure suivante :

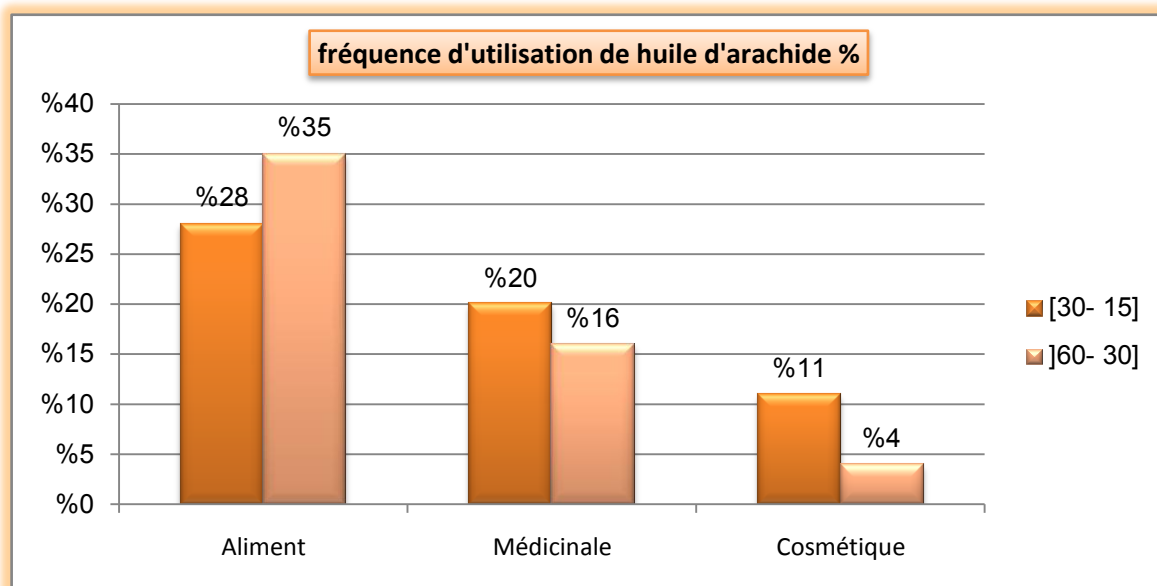


Figure (32) : La fréquence d'utilisation de l'huile d'arachide selon les différents Domaines d'utilisation dans notre wilaya d'étude d'El Oued.

L'enquête ethnobotanique a révélé que l'usage le plus fréquent de l'huile d'arachide est dans le domaine alimentaire pour les deux tranches d'âges des enquêtés [15 -30] ans et [30 -60] ans avec des fréquences de 28% et 35% respectivement. En outre on a noté un usage médicale de l'ordre de 20 % pour les gents âgés de [15 -30] ans et 16 % pour les gents âgés de [30 -60] ans suivie par l'usage cosmétique avec un pourcentage de 11% pour les gents âgés de [15 -30] ans et 4% pour les gents âgés de [30 -60] ans . En outre; le test khi deux dévoilent qu'il n ya pas de différences significatives entre les deux tranches d'âges selon les différentes domaines d'utilisation alimentaire ;médicinale et cosmétique avec des valeurs de p (0.2;0.4;0.06) respectivement.

II.2 Résultats et discussion

Les travaux de **SEBEI *et al.*, 2011** ont démontrés que l'huile d'arachide est utilisée dans la cuisine et est également utilisée dans la fabrication des margarines, des produits cosmétiques, des produits pharmaceutiques et des agents tensioactifs .

En effet d'après **RAKOTOARIMANANA en 2010** cette huile devenait un usage alimentaire courant très apprécié. D'ailleurs, dès le milieu du XIX^{ème} siècle, les nouvelles technologies alimentaires ont permis à la fabrication de produits plus élaborés comme le beurre d'arachide.

L'huile d'arachide est aussi inscrite à la **pharmacopée française** comme solvant médicamenteux. Récemment, les agglutinines extraites des graines non-mûres servent beaucoup pour procéder à des investigations histochimiques.

A part l'usage alimentaire, l'huile d'arachide est également employée en savonnerie pour fabriquer divers types de détergents, en cosmétique comme agent excipient de lotion démaquillante, de lait de beauté grâce à sa teneur en vitamine E, sa non-siccativité , ses minéraux et les acides gras essentiels qu'elle renferme, en industrie des peintures hauts de gamme et enfin récemment dans la filière biocarburant.

II.2 Résultats et discussion

II.2.2 La composition biochimique des graines d'arachide

❖ Le taux d'humidité

La teneur en eau des graines d'arachide *Arachis hypogea L.* est un critère de qualité utilisé essentiellement pour estimer le degré d'humidité et renseigner sur la stabilité du produit contre les risques d'altération durant la conservation.(figure 33).

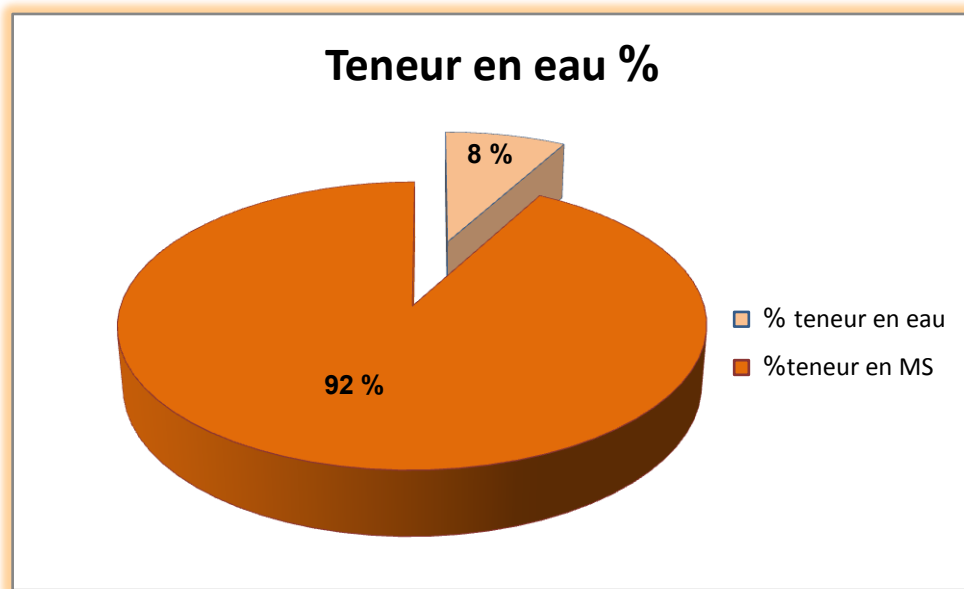


Figure (33): Teneur en eau des graines d'Arachide.

Les résultats de cette analyse ont révélé un taux d'humidité de 8 % 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.

II.2 Résultats et discussion

❖ La matière grâce (teneur en huile végétale)

La teneur en matière grâce des graines d'arachide *Arachis hypogea L.* a été calculée sur la base de trois expériences. Les pourcentages de rendement d'huile obtenue sont illustrés dans la figure 34.

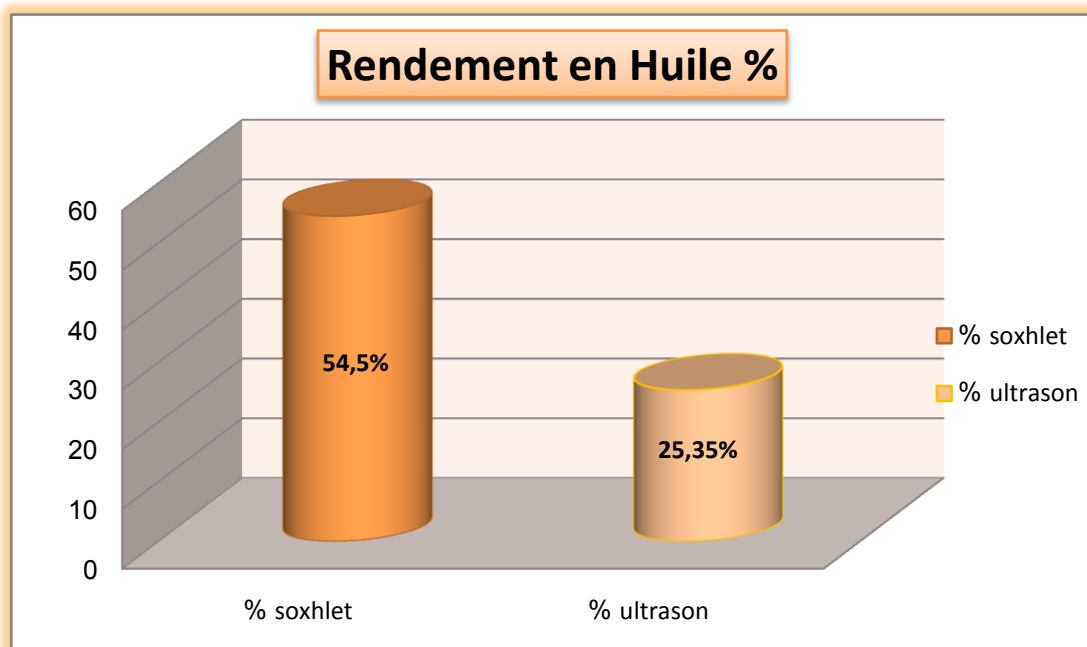


Figure (34): Le rendement de l'huile des graines d'Arachide.

D'après cette figure on constate que la durée de six (6) heures a été suffisante pour un bon épuisement des graines et une meilleure extraction de l'huile à chaud.

Les graines d'arachide *Arachis hypogea L.* ont fourni un taux de rendement d'environ $54.5\% \pm 3,7$ est plus élevé que celui obtenu en utilisant la méthode d'ultrason qui est de $25.35\% \pm 0,7$. Ces écarts obtenus montrent bien que le rendement en huile dépend de la méthode d'extraction. Ce qui a été confirmé par le test de Student qui dévoile qu'il y a des différences significatives entre le rendement des deux méthodes ($P = 0.05$).

Nos résultats concordent avec ceux trouvés par **DAVIS *et al.*, en 2008** qui ont dévoilé la teneur en huile des arachides extraites par Soxhlet entre 40 et 50 %. Ainsi nos résultats sont en accord avec ceux rapportés par **SEBEI *et al.*, en 2011** qui ont discernés que la teneur en huile des graines d'arachides en Tunisie ne dépassent pas les 48%.

II.2 Résultats et discussion

selon **RAKOTOARIMANANA** en **2010**; les graines d'arachide fournissent 42 à 56% d'huile. Ce qui a permis à l'arachide de se classer parmi les oléagineux les plus intéressants à exploiter.

En outre **BIMAKR et al., (2012)**, démontrent que le rendement en huile par la technique d'extraction par ultrason plus élevés que les méthodes classiques d'extraction. En général, la puissance des ultrasons provoque une vibration supplémentaire dans les molécules de l'échantillon, ce qui permet une amélioration de la cavitation et la surface de contact entre la matrice de l'échantillon et la phase solvant liquide aboutissant à un meilleur rendement à court temps d'extraction (**PAN et al., 2012**). En revanche ; nos résultats dévoilent le plus faible rendement obtenu par cette technique qui peut être expliqué par les conditions expérimentales .

II.2 Résultats et discussion

II.2.3 Le screening phyto-chimique

Les résultats du screening chimique réalisé sur les graines de *Arachis hypogea L.* ont été rassemblés dans le tableau N° 18 .

Tableau (18) : Screening chimique des graines d'arachides *Arachis hypogea L.*

Échantillon		Arachide	
Composés phénoliques	Tanins	catéchiques	+
		Galliques	-
	Flavonoïdes		+
Composés azotes	Alcaloïdes		-
Stéroïdes et tépenoïdes	Stérols		-
	Tritèrpènes		-
	Saponosides		-
Autres composés	Composés réducteurs		+

+++ : Réaction fortement positive

+ : Réaction faiblement positive

++ : Réaction moyennement positive

- : Réaction négative

II.2 Résultats et discussion

Le criblage phytochimique réalisé par la méthode de réaction colorée a révélé une réaction faiblement positive pour les **Composés phénoliques** (tanins , flavonoïdes), les **Composés réducteurs** dans les graines d'arachide. Néanmoins, nous notons l'absence des **Stéroïdes ; Composés azotés** (alcaloïdes) **et terpénoides** (stérols, triterpènes et saponosides).

Nos résultats concordent avec ceux trouvés par **BIMAKR *et al.*, (2012)** qui ont démontré la présence des composés phénoliques dans les graines d'arachides en Tunisie dont le taux révélé est de (2,1 mg / g).Ce qui confère l'usage médicale à notre huile en effet ont dévoilé les niveaux élevés d'antioxydants polyphénoliques qui aident à éliminer les radicaux libres, qui provoquent des maladies chroniques telles que le cancer et la maladie d'Alzheimer.

Ainsi d'après **ADRIAN et JACQUOTEN en 1968; DUBOST en 2004** les graines mûres d'arachide contiennent par 100 g de partie comestible : 6,4 g d'eau ; 25,8 g de protéines ; 49,2 g de lipides ; 10,1g de glucides ; 8,5 g de fibres alimentaires, et apportent 2374kJ (567kcal) d'énergie.

II.2 Résultats et discussion

III.2.4 Propriétés physico-chimiques

III.2.4.1 Propriétés physiques

- Caractères organoleptiques

Tableau (19) : Caractères organoleptiques des huiles végétale des graines d'arachides

Aspect /désignation	Huile des graines d'arachide
Couleur	Jaune claire
Odeur	Forte et agréable d'arachide
Consistance	Liquide

Ce tableau montre que l'huile étudiée est à l'état liquide à la température ambiante. La couleur de l'huile est généralement jaune claire tandis que l'odeur est forte et agréable d'arome d'arachide. En effet, une huile de bonne qualité en générale sera liquide, de couleur jaune clair à jaune foncé et possède une odeur forte rappelant le jasmin (AFNOR, 2005). Par conséquent, les propriétés organoleptiques du notre huile suggèrent qu'elle est de très bonne qualité.

Nos résultats en accord avec ceux de Selon **BUROW** en **1996** qui décrivent l'huile d'arachide à un aspect liquide ; une couleur jaune claire ; un arôme agréable de noisette et de saveur douce.

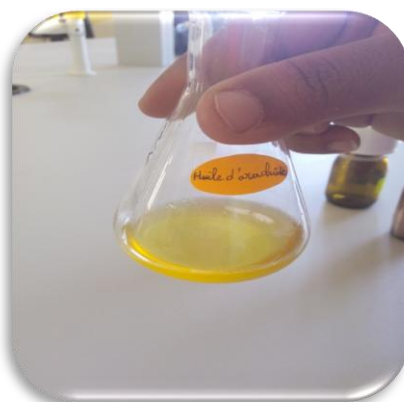


Figure (35): Huile végétale d'arachide (PHOTOS PERS,2015).

II.2 Résultats et discussion

II.2.5 Analyse de la composition chimique

Les résultats de l'identification qualitative et quantitative des composés chimiques par CPG/SM de l'huile végétale des graines d'arachides le tableaux 20 et figure 35.

Tableau (20): Principaux composés chimiques (%) de l'huile végétale des graines d'arachides analysée par CPG/FID

N°	Temps de rétention (Tr)	Nom du composé	Teneur en %
01	16.00	Tocopherols	10.42
02	19.92	Acide linoléique (C18:2)	36.54
03	21.01	Non identifié	40.89

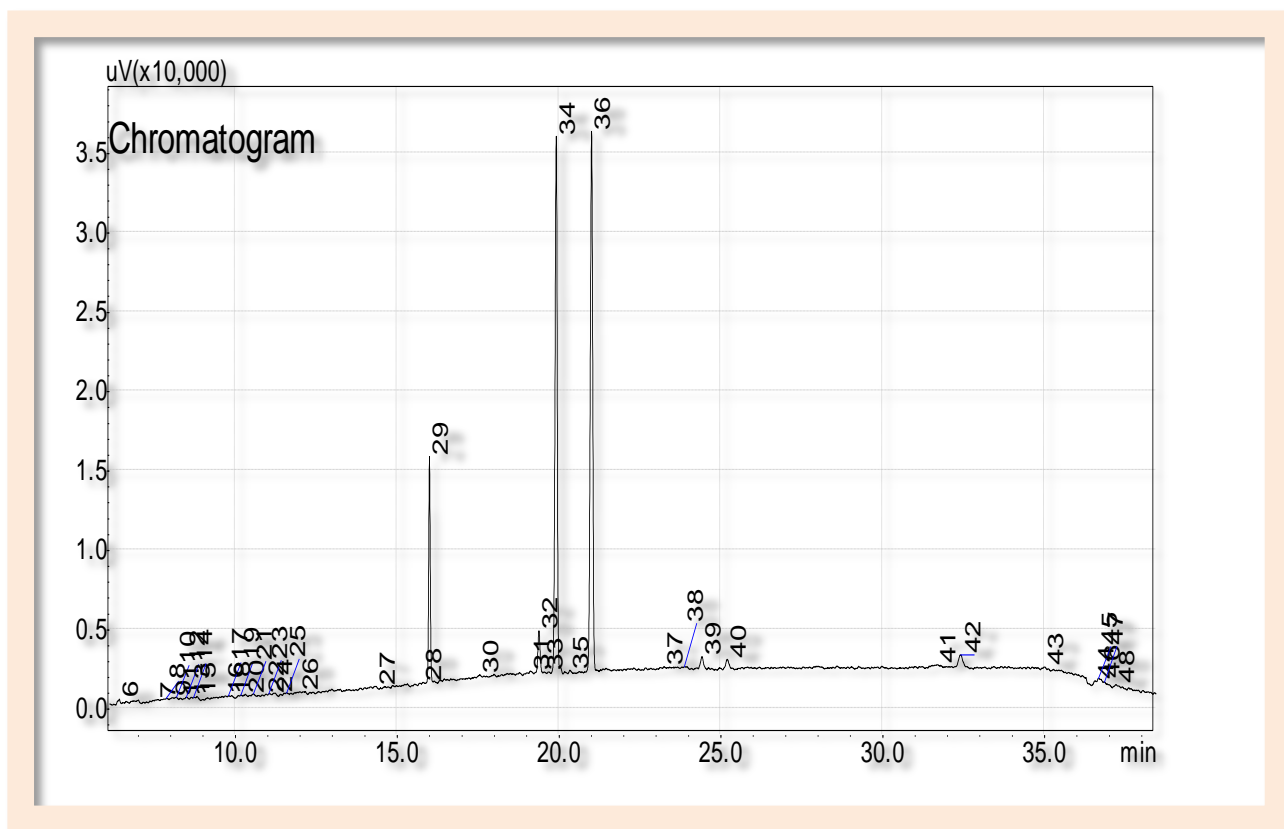


Figure (36): Chromatogramme de principaux composés chimiques (%) de l'huile végétale des graines d'arachides analysée par CPG/FID

II.2 Résultats et discussion

Le nombre de constituants chimique identifiés est de trois 3 pour l'huile végétale des graines d'arachides.

Cette analyse montre, que la majorité des substances identifiées dans l'huile végétale des graines d'arachides sont des **Acides gras mono-insaturés (AGMI)** dont l'acide linoléique (C18 :2)(**40.89%**) et un autre acide non identifié (**36.54%**) (on suggèrent qu'il s'agit de l'acide oléique (C18 :1)) sont incontestablement les principaux composés avec des teneurs de **76 %**.

Ces résultats indiquent que ces acides gras s'accumulent principalement dans la graine qui est le siège de leurs biosynthèse. Cette dernière est considérée comme une source précieuse d'acides gras insaturés essentiels qui sont bien connus pour leur importance dans le domaine de la nutrition et les usages en industrie pharmaceutique.

Dans la nature, quatre différents dérivés de tocophérols (α , β , γ et δ) sont trouvés. En plus de leur rôle indéniable dans la stabilisation de l'auto-oxydation, les tocophérols constituent aussi une source alimentaire importante en vitamines.

La teneur l'huile végétale des graines d'arachides en **tocophérols** est approximativement de **10.42%**. En plus de leur rôle indéniable dans la stabilisation de l'auto-oxydation, les tocophérols constituent aussi une source alimentaire importante en vitamines.

En effet ,selon les normes de **codex en 1999** les huiles végétales des arachides sont composés de 4 types de tocophérols(α -tocophérol, β -tocophérol, γ -tocophérol et δ -tocophérol).

En effet, nos résultats sont tout à fait comparables avec ceux rapportés antérieurement pour l'huile d'arachide de tunisie par **SEBEI et al.**, en **2013** dont leur étude montre que les huiles de variétés d'arachide tunisiens figurent le taux d'acides gras oléique et linoléique à des niveaux relativement élevés de 32,63 à 39,65%, de 27,16 à 41,38%, de 30,31 à 41,85% et 32.12- 40.06 % respectivement pour les variétés Chounfakhi, Trabilisia, Sinya et Massriya.

Selon **INGALE et SHRIVASTAVA en 2011** , la composition totale d'acide gras de l'huile de graines d'arachide était de 10,44 et 33,51% pour les acides gras saturés et insaturés, respectivement. Les acides gras les plus abondantes de l'huile de graines d'arachide sont l'acide : oléique (C18: 1), linoléique (C18: 2) et palmitique (C16: 0), qui, représentent un taux de 88,35% des acides gras totaux.

II.2 Résultats et discussion

En effet dans une étude faite par (**KRIS *et al.*, 1999**) sur la composition en acides gras de l'huile d'arachide dévoilent qu'elles sont surtout composée d'acides gras insaturés, plus de 75 pour cent dont les prédominant sont : l'acide oléique (48%) et l'acide linoléique (oméga-6) (34%). Elle contient également des acides gras saturés, mais à des niveaux inférieurs - seulement 18 %. Cette proportion d'acides gras de l'huile d'arachide est nutritionnellement similaire à l'huile d'olive - riche en acides gras monoinsaturés, dominée par l'acide oléique .

Ainsi, Plusieurs investigations de (**BIDAT *et al.*, 2003 ; KRIS *et al.*, 1999**) ont apportés que le taux deux acides gras insaturés l'acide oléique (C18: 1) et l'acide linoléique (C18: 2) est de 80% de la composition d'huile. L'opportunité d'acide oléique (C18: 1) réside dans sa bonne propriété de fournir plus la durée de vie en raison de dix fois la stabilité anti-oxydant plus élevé par rapport à l'acide linoléique (C18: 2). Outre la durée de conservation, il joue également un rôle important pour la santé humaine en diminuant les niveaux de LDL dans le sang, la suppression de la tumorigenèse et l'amélioration de maladies inflammatoires .

En outre ; dans une étude faite par **RODRIGUES *et al.* en 2011** sur les huiles d'arachide ; leurs résultats dévoilent que les principaux acides gras insaturés identifiés sont l'acide oléique (16,28%) et de l'acide linoléique (16,35%). La source de la variabilité peut être génétique (cultivar, variété cultivée), la qualité des semences (maturité, dommages de récolte causées et de manutention / conditions de stockage) , les variables de traitement du pétrole, ou la précision de la détection, de la méthode d'extraction des lipides et des techniques quantitatives (**RODRIGUES *et al.*, 2011**).

D'après **HERNANDEZ-DIAZ *et al.*, 2010** Les effets potentiels de l'acide linoléique sur la santé incluent des propriétés anti cancérigènes; il a également suscité l'intérêt dans la communauté scientifique en raison de ses effets potentiels sur la composition corporelle, la réduction de la masse grasse corporelle.

A ce constat ; l'huile d'arachide peut également offrir des avantages à votre cœur en raison de sa teneur en acides gras mono insaturés (acide oléique), qui aident à réduire votre taux de mauvais cholestérol tout en augmentant le bon cholestérol. Cela permet d'éviter les maladies cardiaques liées, telles que les maladies coronariennes, les crises cardiaques, accidents vasculaires cérébraux, et l'athérosclérose (**MERCOLA, 1997**).

II.2 Résultats et discussion

Si l'application topique, l'huile d'arachide peut aider à promouvoir la santé de la peau, car il est riche en vitamine E. Elle protège également contre les radicaux libres qui causent les rides, taches, et d'autres signes de vieillissement prématuré.

Aussi ;en termes de diététique l'huile d'arachide est donc riche en acides gras essentiel ω -6 (acide linoléique), et son rapport ω -6/ ω -3 variant de 0,6 à 5,2 lui permet de se figurer parmi les huiles dites huiles pour assaisonnement . Il faut noter que la proportion entre l'acide oléique et l'acide linoléique (AGE ω 6 -a une incidence importante sur la stabilité de l'huile : plus cette proportion est élevée, plus l'huile est stable et plus longue est sa durée de conservation (**RAKOTOARIMANANA, 2010**).

II.2 Résultats et discussion

II.2.6 Résultats des tests biologiques

II.2.6.1 Résultats de l'activité antimicrobienne testée par la méthode de micro dilution en milieu solide

Nous rapportons dans le tableau N° 21 les concentrations de l'huile d'arachide en % et leur activité antimicrobienne testée par la méthode de micro dilution en milieu solide.

Tableau (21): Résultats de l'activité antimicrobienne testée par la méthode de micro dilution en milieu solide.

Concentration en huile %	Bactéries		
	<i>Staphylococcus aureus.</i> (ATCC 25923)	<i>Escherichia coli</i> (ATCC 25922)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (ATCC 27853)
01	-	-	-
02	-	-	-
03	-	-	-
04	-	-	-
05	-	-	-
06	-	-	-
07	-	-	-
08	-	-	-
09	-	-	-
10	-	-	-

L'huile d'arachide a réagi négativement sur toutes les souches microbiennes testées. *Staphylococcus aureus.* (ATCC 25923) ; *Escherichia coli* (ATCC 25922) et *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853).

II.2 Résultats et discussion

Nos résultats concordent avec ceux de **SEBEI *et al.***, en **2013** qui ont révélés que l'huile des quatres variétés d'arachide n'ont montré aucune activité antibactérienne contre toutes les souches étudiées. Ce ne fut pas surprenant, puisque aucune donnée n'a été trouvé dans la littérature de mentionner une activité antibactérienne dans cette huile.

Ceci est probablement dû au fait que les huiles fixes est composé presque entièrement de triacylglycérols (TAG) qui sont structurellement constitué de chaînes de carbone et d'hydrogène aliphatiques qui induisent pas l'activité antibactérienne.

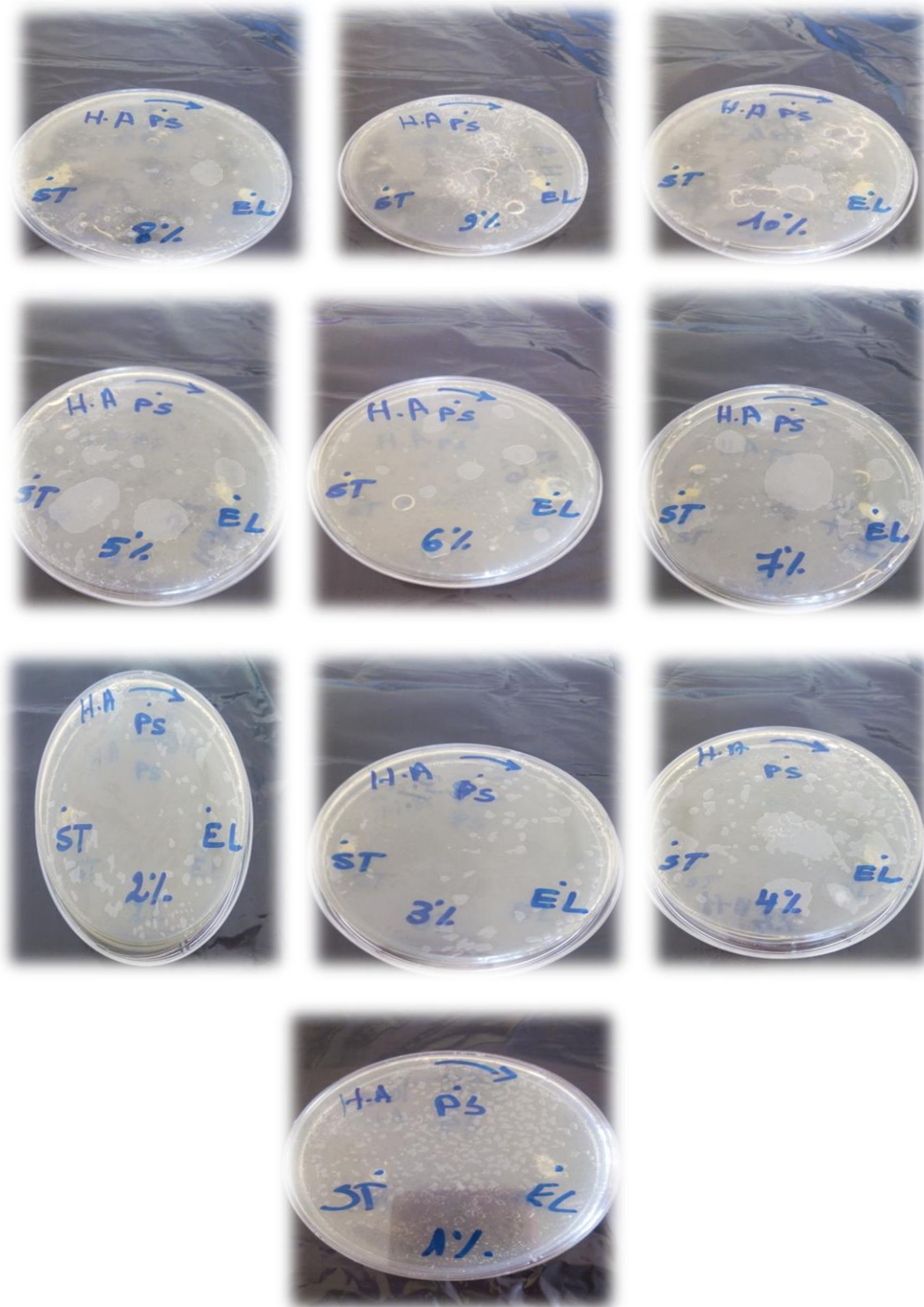


Figure (37): Résultats de l'activité antimicrobienne testée par la méthode de micro dilution en milieu solide (photo pers, 2015).

Conclusion générale

L'arachide est une plante légumineuse produite à grande échelle et consommée dans de nombreux produits alimentaires sous différentes formes : graines, huile et beurre.

L'arachide *Arachis hypogea L.*, bien exploitée est une source de revenu importante dont elle est peut profitable par les divers exploitants en Algérie. Du tourteau (engrais organique) à l'huile (une source de matière première pour les savonneries, ou un combustible diesel à l'état brut dans les moteurs à injection indirecte), les graines possèdent assez de domaines d'utilisations.

Au cours de notre étude, menée sur la valorisation des graines d'arachide *Arachis hypogea L.* de la wilaya d'El Oued, les investigations ethnobotaniques menées ont révélés que l'usage le plus fréquent des arachides est dans le domaine alimentaire 95%. Suivie par l'usage médicale 4% et cosmétique 1%. En outre, d'après notre enquête on a constaté que les hommes et les femmes sont concernés équitablement par la l'aromathérapie et l'utilisation des huiles végétales. Ainsi; nos résultats dévoilent que l'usage le plus fréquent de l'huile d'arachide est dans le domaine alimentaire pour les deux tranches d'âges des enquêtés **53%**. En outre, on a noté un usage médicale de l'ordre de 31 % suivie par l'usage cosmétique avec un pourcentage de **16%**.

les résultats du screening chimique réalisés sur les graines d'arachide *Arachis hypogea L.* ont révélés la présence des **Composés phénoliques** (tanins, flavonoïdes), les **Composés réducteurs** dans les graines d'arachide. Néanmoins, nous notons l'absence des **Stéroïdes ; Composés azotés** (alcaloïdes) **et térpenoïdes** (stéroïdes, triterpènes et saponosides). Ce qui confère l'usage médicale à notre huile.

Ainsi, ces graines d'arachide donnent un rendement d'extraction en huile au Soxhlet d'environ $54.5\% \pm 3,7$ est plus élevé que celui obtenu en utilisant la méthode d'ultrason qui est de $25.35\% \pm 0,7$ ($P = 0.05$). Ces écarts obtenus montrent bien que le rendement en huile dépend de la méthode d'extraction. La couleur de notre huile est généralement jaune claire tandis que l'odeur est forte et agréable d'arôme d'arachide. Ce qui préconise que les graines d'arachide peuvent être considérées comme une riche source d'huile.

L'étude de la composition chimique de notre huile d'arachide extraite par chromatographie en phase gazeuse (CPG-FID) a révélé qu'elle est de type linoléique, la composition en acides gras dévoile une richesse en acides gras insaturés (AGI) (76%) dont l'acide linoléique (C18 :2)(**40.89%**) et un autre acide non identifié (**36.54%**) sont incontestablement les principaux composés. Nos résultats révèlent aussi la présence des tocophérols à un taux de 10.42%. en ce qui concerne l'activité biologique (antimicrobienne) l'huile d'arachide a réagi négativement sur toutes les souches microbiennes testées. *Staphylococcus aureus*. (ATCC 25923) ; *Escherichia coli* (ATCC 25922) et *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853).

Donc à la lumière des résultats de cette étude porté sur la valorisation des arachides *Arachis hypogea L.* de la wilaya d'El Oued. On peut conclure que l'huile de graines d'arachide est une huile de bonne qualité en termes de composition en acides gras. Cette huile affecte positivement le profil lipidique au niveau du plasma, elle peut être utilisée dans la thérapie humaine. D'autre part, avec la teneur élevée en acide monoinsaturé ;elle est très favorable à la nutrition humaine et donc il est recommandé de valoriser ces graines d'arachides dans plusieurs domaines d'applications.

Enfin, Nous espérons que cette étude pourra contribuer à attirer l'attention des responsables de la santé, des producteurs de l'industrie alimentaire sur la capacité du notre pays de disposer d'une gamme des produits pouvant servir à la production d'huile et de définir des normes de fabrication, de conditionnement et de conservation de ces huiles.

Puisse ce travail servir de soutien dans des projets de mise au point d'industries productrices d'huiles et d'autres denrées. En perspective, nous proposons :

- ↳ L'approfondissement des connaissances sur l'huile arachides *Arachis hypogea L.* afin d'optimiser l'utilisation ultérieure de son huile végétale dans l'industrie ;
- ↳ La Proposition de nouvelles voies de valorisation des coproduits d'extraction (tourteau) de graine d'arachide afin de diversifier ses usages commerciaux ;
- ↳ D'effectuer d'autres analyses, telles que la composition des stérols et l'analyse sensorielle pour une évaluation complète de cette huile noble ;

- ↳ De bien cerner l'effet thérapeutique de l'huile vis-à-vis les maladies chroniques, et ce, en déterminant les mécanismes d'action de ses différents composants (polyphénols et vitamine E.....).
- ↳ Des études de projet de valorisation de résidus doivent aussi être conduites en tenant compte des facteurs de production disponibles en Algérie. Des moyens conséquents devraient être débloqués pour pouvoir procéder à la valorisation des résidus de conserverie.

A decorative scroll graphic with a light orange gradient and a dark orange border. The scroll is unrolled on the left and right sides, with grey circular accents at the top corners. The text is centered on the scroll.

Références

Bibliographiques

Références bibliographiques

1. **ABDOUL HABOU Z., 2003** : effets de la qualité de semences sur la production de l'arachide au Sénégal. Mémoire pour obtenue de diplôme d'Ingénieur Agronome. Sénégal. ENSA. 59 p.
2. **ADAMS, R.P., 2001** : Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography /Quadrupole Mass Spectroscopy. *Allured Publishing Corp. Carol Stream (III, USA.)*.
3. **AFNOR., 2000** Recueil de norm es : les huiles es sentielles. *Monographies relatives aux huiles essentielles (H à Y)*. AFNOR. Paris. 661-663.
4. **AH-LEUNG S., BERNARD H., DRUMARE M.F., MONDOULET L., PATY E., SCHEINMANN P., WAL J.M.,** December 2003 : Influence des procédés thermiques sur l'allergénicité de l'arachide. *Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique*. Volume 43 (8): 486-491.
5. **AKBA O, BAYSAL A, ERDOGAN S, HAMAMCI C, KAYA C, SAYDUT A., 2008** : Methyl ester of peanut (*Arachis hypogea* L.) seed oil as a potential feedstock For biodiesel production. *Renewable Energy*. 34(2009). 1257–1260.
6. **ALBERT, C.M., J.M. GAZIANO, W.C. WILLETT, AND J.A. MANSON. 2002:** Nut consumption and decreased risk of sudden cardiac death in the Physicians' Health Study. *Archives of Internal medicine* 162: 1382.
7. **ALLOUCH DJ,2014** : valorisation des coproduits d'abricots *prunus armeniaca*L.de la wilaya de Batna. Pour obtenir le grade de Magister en biologie spatialité biotechnologie au service de l'environnement . Université de Taref.
8. **AMADOU M.B.S., 2005:** étude de la phytochimie et des activites biologiques de combretum perr.ex DC (COMBRETACEAE). Pour obtenir le grade de Docteur en Pharmacie. Université de Bamako. 124 p.
9. **ANONYME., 2005:** Production et conservation des gains en régions chaudes. CEEMAT. Ministère de la Coopération et Développement. Paris.529p.
10. **ANONYME., 2003:** Production et stockage des graines et gains et produits dérivés. Tome 1. 576 p.
11. **ARNOULT D., PETIT F., LELIEVRE J.D., AKARID K., AMEISEN J.C. and ESTAQUIER J., 2001:** Le récepteur de la phosphatidyl-sérine. unintermédiaire entre apoptose et réponse immunitaire. *Médecine/Sciences*. 17 : 385-7.

12. **ARPINO P., PREVOT A., SERPINET J., TRANCHANT J.,VERGNOL A. ETWITIER A., 1995:** Manuel pratique de chromatographie en phase gazeuse. Ed. Masson. Paris.
13. **ASSIS JACQUES R., DOS SANTOS FREITAS L., 2007:** Flores Perez V., Dariva C., de Oliveira A.P., de Oliveira J.V., Bastos Caramao E. The use of ultrasound in the extraction of *Ilex paraguariensis* leaves:A comparison with maceration. *Ultrasonics Sonochemistry, Volume 14, Issue 1, pp. 6-12.*
14. **BASSOLE I.H.N., OUATTARA A.S., NEBIE R., OUATTARA C.A.T., KABORE Z.I. & BENZAIAZA.,1991:** Entomofaune, Impact Economique et Bio- Ecologie des Principaux Ravageurs du Pommier dans la région des Aurès . Guettala frah Naama.*Diplôme de DoctoratD'Etat En Sciences Agronomiques.* Université de Batna.
15. **BEGGAS Y., 1992 :** Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthopteroologiques dans la région d'El Oued, Mémoire. El Harrach. 53p.
16. **BENSEGHIER K., KHAMED O., 2014:** Huiles Alimentaire de graines *Pinus pinea* Extraction et Caractérisation physique-chimique. Mémoire en Vue De L'obtention Du Diplôme D'ingénieur d'Etat en Sciences Agronomiques. Université Kasdi Marbah Ouargla. 97 p.
17. **BERRIM H., BEN AMAR R., 2013:** mise en valeur des huiles de soja. Thèse Master academique. Université Kasdi Marbah Ouargla. 40 p.
18. **BESBES S., BLECKER C., DEROANNE C., LOGNAY G., DRIRA N.-E., & ATTIA H., 2005:** Heating effects on some quality characteristics of date seed oil. *Food Chemistry.* 91. 469 – 476 p.
19. **BEUCHAT L.R. 1976 :** Sensitivity of *Vibrio parahaemolyticus* to spices and organic acids.*Journal of Food science.* 41. 899-902.
20. **BIDAT E., MULLER M.H., JUST J., AND A., GRIMFEL D., 2003:** Allergie à l'arachide, la cacahuète est-elle dangereuse. *Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique.* Volume 43. Issue 8. Pages 524-526.
21. **BIMAKR M., ABDUL RAHMAN R., TAIP FS., ADZAHAN NM., SARKER IMZ., GANJLOOA., 2012:** Optimisation de l'extraction assistée par ultrasons de pétrole brut de melon d'hiver (*Benincasa hispida*) semences en utilisant la méthodologie de surface de réponse et l'évaluation de son activité antioxydante. contenu phénolique et la composition en acides gras de. *Molécules* 17. 11748-11762.

22. **BRIEND, A. 2001:** Highly Nutrient-Dense Spreads: A New Approach to Delivering Multiple Micronutrients to High-Risk Groups. *British Journal of Nutrition* 85: S175-S179.
23. **Bruneton J. 1993:** Pharmacognosie : phytochimie, plantes médicinales. Tec & Doc Lavoisier, Paris.p: 915.
24. **Bryan R. 2012:** Moser. Preparation of fatty acid methyl esters from hazelnut, high-oleic peanut and walnut oils and evaluation as biodiesel. *Rev. Fuel.*, 92, 231–238.
25. **BUROW M; SIMPSO N., CHARLES E., PATERSON N., ANDREW H., ET STAR R., JAMES L., 1996:** identification de l'arachide (*Arachis hypogaea* L.) Les marqueurs RAPD diagnostiques du nématode à galles résistance (*Meloidogyne arenaria* (Neal) Chitwood). *Elevage moléculaire*, Décembre. vol. 2. no. 4. p. 369-379.
26. **C.BERTOLI et J.LOLIGER,** « Les lipides », Edition Sciences et Techniques
27. **CAILLET S., LACROIX M. 2007:** Les huiles essentielles : leurs propriétés antimicrobiennes et leurs applications potentielles en alimentaire. Laboratoire de Recherche en Sciences Appliquées à l'Alimentation (RESALA) INRS-Institut Armand-Frappier, Université de Laval (Québec). Certaines caractéristiques des huiles d'amande et de noyau *Scientia Horticulturae* Volume 127. Issue 3. 10 janvier 2011. Pages 330-333.
28. **CETIOM., 2008 :** Monde .Huiles végétales .Production.
29. **CHEKROUN N., 2013:** Détermination de la capacité antioxydante des huiles végétales : Huile Afi. Master en chimie. Université ABB Tlemcen. 67P.
30. **CHEMAT F., 2011:** Eco-extraction du végétal procédés innovants et solvants alternatifs. Dunod, Paris,p 193.
31. **CHRISTIAN L., 2001 :** Ecologie de l'écosystème à la biosphère. Ed. Solar.Paris,123p.
32. **CLEMENT J.M.; 1981:** Larousse agricole. Edition Librairie Larousse. Paris.
33. **COLOMBO D., COMPOSTELLA F., RONCHETTI F., SCALA A., TOMA L., TOKUDA H. and NISHINO H. 1999:** Chemoenzymatic synthesis and antitumor promoting activity of 6'- and 3- esters of 2-O-beta-Dglucosylglycerol. *Bioorg Med Chem.* 7 (9) : 1867-71.
34. **CONSTANTIN E., 1996:** Spectrométrie de masse. Lavoisier Tec & Doc. Paris. p : 1-14.
35. **DAJOZ R., 1971 :** Précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris. 434 p.

36. **DAPKEVICIUS A., VENSKUTONIS R., VAN BEEK T.A. & LINSSEN J.P.H. 1998:**Antioxidant activity of extracts obtained by different isolation procedures from some aromatic herbs grown in Lithuania. *Journal of Science Food and Agriculture*. 77(1),p: 140-146.
37. **DAVISJP ,DEANLO ,FAIRCLOTHWH ,SANDERSTH., 2008:** Physical and chemical Characterization sof normal and high-oleicoils fromnine commercial cultivars of peanut. *Jam Oil Chem Soc* **2008**; 85: 235 – 43
38. de productions ; de stockage et distribution des semences d’arachide en milieu paysan, 124 p.
39. **DEBBABIE A.H., SHAFCHAK S.D., 2008:** Production des produits du champ. Edition Dar el fekre El Arabie, Egypt. 594 p.
40. **DELAQUIS P.J., STANICH K., GIRARD B., & MAZZA G., 2002:** Antimicrobial activityof individual and mixed fraction of dill.*cilantro. coriander* and *eucalyptus* essential oil.*International Journal of Food Microbiology*. 74 (1-2). 101-109.
41. **E.UCCIANI,** «Nouveau dictionnaire des huiles végétales: composition en acides
42. **ENAGE O., 1993 :** Rapport sur l’étude géographique dans la région Souf. 25p.
43. **FAO, OMS, 1999:** « Norme codex pour les huiles végétales portant un nom spécifique », Codex STAN 210-.
44. **FAO; 2014:**Ministère de l'agriculture,.
45. **FAURIE C., FERRA Ch., MEDORI P., DEVAUX J., 1980 :** Ecologie – Approche Flavonoïdes Naturels.thèse doctorat . universite mentouri de constantine. 125p.
46. **FAVERO, A.P., C.E. SIMPSON, J.F.M. VALLS, AND N.A. VELLO. 2006:** Study of the Evolution of Cultivated Peanut through Crossability Studies among *Arachis ipaensis*, *A. duranensis*, and *A. hypogaea*. *Crop Science* 46: 1546-1552.
47. **FERGUSON, M.E., A. JARVIS, H.T. STALKER, D.E. WILLIAMS, L. GUARINO, J.F. VALLS, R.N. PITTMAN, C.E. SIMPSON, AND P.J. BRAMEL. 2005:** Biogeography of wild *Arachis* (Leguminosae): distribution and environmental characterisation. *Biodiversity and Conservation* 14: 1777-1798.
48. **FIROUZI R., AZADBAKHT M. & NABINEDJAD A.M., 1998:** Anti-Listerial activityessential oils of some plants. *Journal of Applied Animal Research*, 14. 75-80.
49. **FONCEKA D., 2010:** Elargissement de la base génétique de l’arachide cultivée (*Arachis hypogaea*) : Applications pour la construction de populations, l’identification de QTL et l’amélioration de l’espèce cultivée. Thèse de doctorat. Montpellier Sup Agro. 108 p.

50. **FRASER, G.E. 2000:** Nut consumption, lipids, and risk of a coronary event. Asia Pacific
51. **FRENOT M et VIERLING E., 2001:** Biochimie des aliments. Diététique du sujet bien portant. Ed : Doin éditeurs. centre régional de documentation pédagogique d'Aquitaine .Bordeaux. P 297.
52. **JAMIESON G.S., 1995:** «The chemistry, production and utilizations of vegetable fats gras», Edition Tec & Doc Lavoisier, Paris,..
53. **GARDES-ALBERT M., and D., JORE., 2003:** Aspects physicochimiques des radicaux libres centrés sur l'oxygène. Radicaux libres et stress oxydant. Paris. Lavoisier: p 1-23.
54. **GILDEMEISTER E., HOFFMANN F., 1919:** Les huiles essentielles, 2e éd., Tome III, Ed. *Miltitz*, p.634-635. Edition Challamel, 1941.
55. **GILL A.O., DELAQUIS P., RUSSO P., & HOLLEY R.A., 2002:** Evaluation of antifungal action of cilantro oil on vacuum packed ham. *International Journal of Food Microbiology*. 73. 83-92.
56. **GILLIER. P 1969 :** L'arachide, Maisonneuve et Larose. Agroalimentaires, Ecole Polytechnique Fédérale Lausanne, Paris, 2000. *Journal of Clinical Nutrition* 9: S28 – S32.
57. **GRIEL, A.E., B. EISSENSTAT, V. JUTURU, G. HSIEH, AND P.M. KRISTHERTON. 2004:** Improved diet quality with peanut consumption. *Journal of the American College of Nutrition* 23: 660-668.
58. **HAMIDI A., 2008:** *Limoniastrum guyonianum*. Mémoire de Magister .Université de Kasdi Merbah Ouargla. 99 p.
59. **HARWOOD J., APARICIO R., 2000:** Handbook of olive oil – Analysis and properties. An Aspen publication. Aspen Publishers.
60. **HEMMAMI H., GUEZEI N., 2013:** évaluation de l'activité antioxydant des extraits de *Capsicum annuum L* de la région d'el-oued. Master académique. Université D'El-oued. 104 p.
61. **HERNÁNDEZ D., ALEXANDER-AGUILERA A., VILLALBA A., SOTO-RODRÍGUEZ I., GARCÍA HS., 2010:** Effet de l'acide linoléique conjugué sur la graisse corporelle, le facteur de nécrose tumorale alpha et la résistine sécrétion chez des rats spontanément hypertendus. Prostaglandines, leucotriènes et acides gras essentiels. Volume 82. 105-109.

- 62. HONG C., WEST C.R., BERNACKI R J., TEBBI C.K., AND BERDEL., W.E1991:** 1-b-Darabinofuranosylcytosine conjugates of ether and thioether phospholipids. A new class of Ara-C prodrug with improved antitumor activity. *Lipids*, 26 (12) : 1437-44.
- 63. HUBERT P., 2000:** (ING. D'Agronomie); Fiche technique d'agriculture spéciale.
- 64. IBRA Fall 1988:** L'arachide, grand prix du président de la république pour les sciences et les technologies, 300 pages.
- 65. INGALE S., SHRIVASTAVA SK., 2011:** étude nutritionnelle de la nouvelle variété de l'arachide (*Arachis hypogaea* L.) JL-24 graines. African Journal of Food Science Volume 5 (8). pp. 490 - 498.
- 66. ISHIHARA K., MURATA M., KANENIWA M., SAITO H., SHINOHARA K. AND YAMAMOTO M. 1998:** Inhibition of icosanoid production in MC/9 mouse mast cells by n-3 polyunsaturated fatty acids isolated from edible marine algae. *Biosci. Biotechnol. Biochem*, 62 : 1412-5.
- 67. J.ADAM,** « Composition et caractères des corps gras végétaux ». Volume 1.
- 68. J.ADRIAN et R. JACQUOT, 1968 :**« Valeur alimentaire de l'arachide et de ses dérivés », Edition G.P.MAISONEUVE & LAROSE, Paris.
- 69. J.GRAILLE, 2003 :**« Lipides et corps gras alimentaires », Edition Tec & Doc Lavoisier, Collection Sciences et Techniques Agroalimentaires, Paris,.
- 70. J.L. GUIEANT , F. MOUTEETIE ', A. OLSZEWSKI , L. PONS , I. GASTIN , D.A. , 1995:** MONERET-VAUTRIN . Allergie l'arachide et a l'huile d'arachid. Rev. ft. Allergol., 35 (3), 312-319.
- 71. J.P.WOLFF, 1968:** « Manuel d'analyse des corps gras », Paris,
- 72. JACOB V., 2010:** La chromatographie liquide haute performance (HPLC). IUT de chimie de de Grenoble. P 45.
- 73. JARVIS, A., M.E. FERGUSON, D.E. WILLIAMS, L. GUARINO, P.G. JONES, H.T. STALKER, J.F.M. VALLS, R.N. PITTMAN, C.E. SIMPSON, AND P. BRAMEL. 2003:** Biogeography of Wild Arachis: Assessing Conservation Status and Setting Future Priorities. *Crop Science* 43: 1100-1108.
- 74. KANDJI N.,2001:** Etude de la composition chimique et dela qualite d'huiles vegetales artisanales consommeesau senegal. docteur en pharmacie. Universite cheikh anta diop de dakar.68 p.

75. **KIM N.S. & LEE D.S. 2002:** Comparison of different extraction methods for the analysis of fragrances from *Lavandula* species by gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Chromatography* . 98, p: 31-47.
76. **KIM J.M., MARSHALL M.R., CORNELL J.A., WEI C.I. 1995:** Antibacterial activity of some essential oil components against five food borne pathogens. *Journal Of Agricultural and Food Chemistry*.43. 2839-2845.
77. **KRAPOVICKAS, A., and W. GREGORY, 1994 :**Taxonomía del género *Arachis* (Leguminosae). *Bonplandia* 8: 1-186.
78. **KRINSKY N.I. 1989:** Antioxydant functions of carotenoids. *Free radicals. Bio. Med.* pp 617-635.
79. **KRIS E., PENNY M., PEARSON T.A., WAN Y., REBECCA L., MORIARTY K., FISHELL., ETHEERTON T.D., 1999:** Haut-monoin saturés régimes d'acides gras abaissent le cholestérol et triacylglycérol concentrations plasmatiques. *American Journal of Clinical Nutrition*, Décembre. vol. 70. no. 6. p. 1009-1015.
80. **KUMAR A., SHARMA S., 2011:** Potential non-edible oil resources as biodiesel feedstock: A Indian perspective. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2011. **15**(4): p. 1791-1800.
81. **KURATKO C.N., AND BECKER, S.A., 1998:** Dietary lipids alter fatty acid composition and PGE₂ production in colonic lymphocytes. *Nutr. and Cancer*. 31 (1) : 56-61.
82. **LAIB I., 2011:** Etude des activités antioxydante et antifongique de l'huile essentielle des fleurs sèches de *Lavandula officinalis* sur les moisissures des légumes secs. Magister en Sciences Alimentaires. Université mentouri constantine. 82 p.
83. **LEGRAND G. 1993:** Manuel de préparateur en Pharmacie. Masson, Paris.
84. **LONGEVIALLE P., 1981:** Spectrométrie de masse des substances organiques. Masson. Paris. p :32-35.
85. **MANN C.M., & MARKHAM J.L., 1998:** A new method for determining the minimum inhibitory concentration of essential oils. *Journal of Applied Microbiology*. 84. 538-544.
86. **MARINO M., BERSANI C. & COMI G., 2001:** Impedance measurements to study the antimicrobial activity of essential oils from *Lamiacea* and *Compositae*. *International Journal of Food Microbiology*. 67. 187-195.
87. **MAYEUX . A . H 2001:** Atelier de formation échange- Dossier, techniques sur les normes

88. **MERCOLA J., 1997:** peanut oil: is it good for cooking? .revolutionizing health.call toll:877-985-2695.
89. **MICKELEIT M., WIEDER T., ARNOLD M., GEILEN C.C., MULZER J. and REUTTER, W., 1998:** A glucosecontaining ether lipid (Glc-PAF) as an antiproliferative analogue of the platelet-activating factor. *Angew. Chem. Int. Ed.*, 37 (3) : 351-3.
90. **MORIN L., DRONNE Y., REQUILLARD V., 1995 :** La demande non alimentaire des huiles et graisses. OCL. Vol 1. n°3. p. 188-191.
91. **MUANDA F.N., 2010:** identification de polyphenols, évaluation de leur activité antioxydante et étude de leurs propriétés biologiques, thèse présentée en vue de l'obtention du grade de docteur de l'université paul verlaine-metz, spécialité: chimie organique,116-118 p.
92. **NADJAH A., 1971 :** *Le Souf des oasis. Ed. maison livres.* Alger. 174 p.
93. **NAIT ACHOUR KH., 2012:** etude de la composition chimique des essences de quatre especes d'eucalyptus poussant dans la region de Tizi ouzou. Mémoire de Magister. Université Mouloud mameri. Tizi ouzou. 112 p.
94. **NAKAI VK., ROCHA LO., Gonçalez E., H FONSECA, ORTEGA., EMM., CORRÊA B., 2008:**Distribution des champignons et des aflatoxines dans une variété d'arachide stockée. *Food Chemistry.* Volume 106. Pp. 285-290.
95. **NAUDET M., SOULIER J et FARINES M., 1992:** Principaux constituants chimiques des corps gras. In : manuel des corps gras.1. 65-113. ed : techniques et documentation .Londres Paris New York. ISBN : 2-85206-662-9.
96. **NEGI P.S., JAYAPRAKASHA G.K., JAGAN RAO MOHAN L., & SAKARIAH K.K., 1999:** Antibacterial activity of turmeric oil: a byproduct from curcumin. *Journal of.*
97. **NJUSSA M., 1999:** Etude des propriétés physico-chimiques des huiles végétales camerounaises. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du D.I.P.E.S.II. 50 P.
98. **NOVELLO C., SANTAMARIA C., 2005:** L'allergie alimentaire. Thèse magister. Université Paris XII – Val de Marne. Paris. 32 p.
99. **OHTA K., HANASHIMA S., MIZUSHINA Y., YAMAZAKI T., SANEYOSHI M., SUGAWARA F. and SAKAGUCHI K. 2000:** Studies on a novel DNA polymerase inhibitor group, synthetic sulfoquinovosylacylglycerols: inhibitory action on cell proliferation. *Mutat. Res*, 467 : 139-52.

100. oils for edible medicinal and technical purposes», American Chemical Society Monograph Series, 1932.
101. **ONAWUNMI G.O., 1989:** Evaluation of the antimicrobial activity of citral. *Letters in Applied Microbiology*. 9. 105-108.
102. **OUASSA B., 2014:** Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région du Souf, Mémoire Ing. Agro. ITAS. Ouargla. 95 p.
103. **PAN Z., QU W., MA H., ATUNGULU GG., MCHUGH TH., 2012:** extractions continu et pulsé assistée par ultrasons d'antioxydants de grenade peler. *Ultra-fils. Sonochem*. 19. 365-372.
104. **PAPERT S., 1981:** Jaillissement de l'esprit. Ordinateur et apprentissage, Paris, Flammarion, p 51-57.
105. **PARIS R. & Godon M., 1979:** Chromatographie en couche mince et sur papier des huiles essentielles. Ed. Masson, Paris.
106. **PATRICK R., 2008:** Guide technique pour une utilisation énergétique des huiles végétales. Coordonnateur. Brasília : Cirad. 288p.
107. **PAUL I. EDITH Y. PIERRE V. ANNIE B. JACQUELINE B., 2001:** La rousse, encyclopédie des plantes médicinales, identification, préparations, soins. 2nd Edition, l'édition originale en langue française, Paris, p 335.
108. **PENCHEV P. I., 2010:** 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, thèse en vue de l'obtention du doctorat de l'université de Toulouse.
109. **PEYROU G., RAKOTONDRAZAFY V., 1996 :** *Separation and quantitation of mono-, di-, and triglycerides and free oleic acid using thin-layer chromatography with flame-ionization detection.* *Lipids*. 1996. **31**(1): p. 27-32.
110. **PINTORE G., USAI M., BRADESI P., JULIANO C., BOATTO G., TOMI F., CHESSA M. CERRI R., & CASSANOVA J., 2002:** Chemical composition and antimicrobial activity of *Rosmarinus officinalis L.* Oils from Sardinia and Corsica. *Flower and Fragrance Journal*. 17. 15-19.
111. **PLESSIS KD, STEIMAN H., 2004:** aspects pratiques de la réaction indésirable à l'arachide. *Curr. Allergy Clin. Immunol.* Volume 17 (1). pp. 10-14.
112. **PRADEAU D. & COHEN Y., 1992:** L'analyse pratique du médicament. Ed. médicales internationales. P :418-428.

113. **PRUDENT D., PERINEAU F., BESSIERE J.M., MICHEL G.M., & BACCOU J.C., 1995:** Analysis of the essential oil of oregano evaluation of its bacteriostatic and fungistatic properties. *Journal of Essential Oil Research*. **7**. 165-173.
114. **R.SCHILLING avec la collaboration de P.CRAMBADE, P.DIMANCHE et J.GAUTREAU, 1996:** «L'arachide», Edition G.P.MAISONEUVE & LAROSE, Paris.
115. **RAKOTOARIMANANA S R., 2010:** Contribution à l'amélioration de la comestibilité de l'huile d'arachide artisanale par raffinage. Mémoire d'Ingénieur en Génie Chimique. Université d'Antananarivo. 110 P.
116. **RAMADE F., 2003 :** Eléments d'écologie-écologie fondamentale. Ed. Dunod.Paris .680p.
117. **REVOREDO, C.L., AND S. FLETCHER. 2002:** World peanut market: an overview of the past 30 years. Georgia Agricultural Experiment Stations, College of Agricultural and Environmental Sciences, the University of Georgia.
118. **RODRIGUES AC., STROHER GL., FREITAS AR., VISENTAINER JV., OLIVEIRA CC., DE SOUZA NE., 2011:** L'effet du génotype et rôti sur la composition en acides gras de cacahuètes.
119. **Rosset R., Cande M., Jardy A., 1991:** Chromatographie en phase liquide et supercritique, Masson, Paris.
120. **SAALAOUI E., 2011:** Chromatographie en phase gazeuse (CPG). ppt, p 21.
121. **SAMARAMA S, MIRHOSSEINI H, TANA C P, MOHD GHAZALI H., 2013:** Ultrasound-assisted extraction and solvent extraction of papaya seed oil: Crystallization and thermal behavior, saturation degree, color and oxidative stability. *Industrial Crops and Products* 52 (2014) 702– 708.
122. **SCHILLING, R. 1996:** L'Arachide en Afrique tropicale. Collection: Le technicien d'agriculture tropicale. Editions : Maisonneuve et Larose. 171 p. pages 15-30 et 142-146.
123. **SCHIRACK AV., DRAKE M., SANDERS TH., SANDEEP KP., 2006:** Impact des micro-ondes à équilibrer sur la saveur des arachides grillées, *J. Food Sci.* Volume 71 (9). pp. 513-520.
124. **SEBEI KH., GNOUMA A., HERCHI W., SAKOUHI F., BOUKHCHINA S., 2011:** Lipides, protéines, composition phénolique, antioxydantes et antibactériennes activités de semences d'arachides (*Arachis hypogaea* L) cultivées en Tunisie. ^{un}Laboratoire de Biochimie des Lipides et

- Interactions Avec Les macromolécules, Faculté des Sciences de Tunis, Université de Tunis-El-Manar. Tunisie. . Journal de biologie végétale. Volume 50, Numéro 4, 447-454.
125. **SENATORE F., NAPOLITANO F., & OZCAN M., 2000:** Composition and antibacterial activity of essential oil from *Crithmum maritimum L.* (Apiaceae) growing wild in Turkey. *Flavour and Fragrance Journal.* 15. 186-189.
126. **SKOOG D.A., HOLLER F.J. & NIEMAN T.A., 2003:** Principes d'analyse instrumentale. 1ère édition. Ed. De Boeck Université. p: 945.
127. **SMARTT, J., AND H.T. STALKER. 1982:** Speciation and cytogenetics in *Arachis*. *Peanut science and technology* 21– 49.
128. **STALKER, H.T., AND C.E. SIMPSON. 1995:** Germplasm resources in *Arachis*. In *Advances in peanut science*. Patte HE and Stalker HT, eds. Stillwater, Oklahoma, USA: American Peanut Research and Education Society. Inc.
129. **TEDJINI B., 2006:** Extraction des huiles essentielles et des concrètes de l'huile visqueuse. mémoire de Fin d'études d'ingénieur d'Etat Ecole Nationale Polytechnique. 85 p.
130. **TESSIER T. et MADET N., 2004:** Chromatographie en phase gazeuse (CPG).Licence IUP SLAL, Université de Creréil-Paris XII. P11.
131. **TRANCHANT J., 1995:** Manuel pratique de la chromatographie en phase gazeuse. 4ed. Masson. Paris.
132. **TREASE E; ET EVANS W.C., 1987:** Pharmacognosie, Billiaire Tindall. London 13 th Edition. P 61-62. In KARUMI Y, ONYAYILI PA et OGUGDUAJA VO., 2004- Identification des principes actifs de l'extrait de feuilles de *M. balsamia* (Baume du pomme). *Journal of Medicine and scintific.* 4(3), 179-182. Nigeria. ISSN 1682- 4474.
133. **UZZAN A., 1992:** Olive et huile d'olive. In «Manuel des corps gras» Karleskind, A. Tome 1. Ed :Lavoisier. Paris. 221-228.
134. **VAN DEN DOOL H., KRATZ P.D., 1963:** Ageneralization of the retention index sestem including linear temperateur programmed gaz- liquid partition chromatography .*J.chromatogr.*11.463-471.
135. **VEILLET S., 2010:** Enrichissement nutritionnel de l'huile d'olive: Entre Tradition et Innovation. Thèse doctorat. l'Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse Marseille. 130 p.
136. **VOISIN P., 2004:** Le Souf, Ed. El-Walide El-Oued .Alger. 190 P.

Références bibliographiques

137. WEIL JH., 1995: Biochimie générale. 7ème edition. Paris. p239.
138. WIGMORE S.J., ROSS J.A., FALCONER J.S., PLESTER C.E., TISDALE M.J., CARTER D.C. and FEARON, K.C. 1996: The effect of polyunsaturated fatty acids on the progress of cachexia in patients with pancreatic cancer. *Nutrition*. 12 (1 Suppl) : 27-30.
139. Wolff J.P; 1968: Méthodes générales d'analyse ; dosage des produits d'oxydation. Ed.
140. Xiang, Y., Liu Y., and Lee M.L., 2006: Ultrahigh pressure liquid chromatography using elevated temperature". *Journal of Chromatography*.

WEBOGRAPHIE

141. . www.icrisat.org

A decorative orange scroll with a gradient from light to dark orange. The scroll has a vertical strip on the left side and a small circular tab on the right side. The word "Annexe" is written in a bold, black, serif font in the center of the scroll.

Annexe

2^{ème} Master biologie et valorisation de plante

Questionnaire d'enquête

Nom et prénom :

Sexe : Masculin Féminin

Profession :

Age :

Utilisation d'arachide (*Arachis Hypogea L*)

Alimentaire Médicinale cosmétique

Utilisation d'huile d'arachide :

Alimentaire Médicinale cosmétique

Résumé

L'arachide est une plante légumineuse produite à grande échelle et consommée dans de nombreux produits alimentaires sous différentes formes : graines, huile et beurre.

Au cours de notre étude, menée sur la valorisation des graines d'arachide *Arachis hypogea*L. de la wilaya d'El Oued , les investigations ethnobotaniques menées ont révélés que l'usage le plus fréquent des arachides et leur huile végétale est dans le domaine alimentaire suivie par l'usage médicale et cosmétique.

les résultats du screening chimique ont révélés la présence des Composés phénoliques (tanins , flavonoïdes), les Composés réducteurs dans les graines d'arachide. Néanmoins, nous notons l'absence des Stéroïdes ;Composés azotés (alcaloïdes) et terpénoides (stérols, triterpènes et saponosides). Ce qui confère l'usage médicale a notre huile. De plus, l'analyse porté sur le rendement en huile végétale des graines d'arachide donnent un rendement d'extraction en huile au soxhlet d'environ $54.5\% \pm 3,7$ est plus élevé que celui obtenu en utilisant la méthode d'ultrason qui est de $25.35\% \pm 0,7$.ce qui préconisant que la graine d'arachide peut être considéré comme une source riche en huile.

Les résultats de l'identification chimique faite par CPG/FID révèlent que les principaux acides gras trouvé dans notre huile étaient l'acide linoïque (36.54 %) et l'acide non identifié (40.89 %) suivie par les tocophérols 10.42%.

Enfin, L'étude de l'effet antimicrobien de notre huile a montré qu'elle ne présente pas l'effet inhibiteur vis-à-vis : *E.coli* (25922), *Pseudomonas aeruginosa* (27853) ,*Staphylococcus aureus* (25923) .

Les résultats de notre travail ont révélé que les graines d'arachides sont une source potentielle d'huile qui peut être utilisé à la fois pour les applications alimentaires et pharmaceutiques.

Mots clés : Arachide ; *Arachis hypogea* L., L'activité biologique ,Wilaya d'El OUED , Huile végétale .

ملخص

الفاول السوداني هو نبات البقوليات المنتجة والمستهلكة على نطاق واسع في العديد من المنتجات الغذائية في أشكال مختلفة: البذور والزيت والزبدة.

خلال دراستنا، التي أجريت على تثمين بذور الفول السوداني *Arachis hypogea* L لولاية الوادي، وقد كشفت التحقيقات أن الاستخدام الأكثر شيوعاً للفول السوداني والزيت النباتي في الغذاء تليها الاستخدام الطبي والتجميلي.

نتائج الفحص الكيميائي قد كشفت وجود مركبات الفينول (التانينات والفلافونيدات)، المركبات المرجعة في بذور الفول السوداني. ومع ذلك، نلاحظ غياب السترول، قلويدات، الصابونين والتربينات. وهذا يعطي استخدام الطبي لزيت الفول السوداني وبالإضافة إلى ذلك، ركز التحليل على مردود زيت بذور الفول السوداني المستخلصة بطريقة Soxhlet حوالي $54.5\% \pm 3.7$ هي أعلى من تلك التي حصلنا عليها باستخدام طريقة الموجات فوق الصوتية (ultrasons) والذي يقدر بـ $25.35\% \pm 0.7$. وهذا يوضح أن بذور الفول السوداني يمكن اعتبارها مصدراً غنياً بالزيت.

وتكشف نتائج التحديد الكيميائي من طرف CPG/FID أن الأحماض الدهنية الأساسية الموجودة في هذا الزيت كانت حمض linoïque (36.54%) وأحماض مجهولة (40.89%)، يليه tocophérols (10.42%).

وأخيراً، فقد أظهرت دراسة تأثير الزيت لمضادات الميكروبات في أنه لا يوجد له أي تأثير على الأنواع البكتيرية:

E. coli (25922), *Pseudomonas aeruginosa* (27853), *Staphylococcus aureus*(25923)

وقد أظهرت نتائج عملنا أن بذور الفول السوداني مصدراً محتملاً للزيت التي يمكن استخدامها على حد سواء لتطبيقات المواد الغذائية والأدوية.

الكلمات المفتاحية: الفول السوداني، *Arachis hypogea* L، النشاط البيولوجي، ولاية الوادي، الزيوت النباتية.

