

UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Agronomiques



Mémoire

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Gestion des Agrosystèmes

Présenté par : M. SAIDANE Abdelhak

Melle. BENTOURKIA Mebrouka

*Etude des techniques appliquées sur la culture
d'arachide (Arachis hypogea L.) dans la région du
Souf*

Soutenu publiquement

Le : 23/06/2022

Devant le jury :

Président	DADAMOUSA Med Lakhdar	MCA	Univ. Ouargla
Encadreur	BELAROUCI Med El hafidh	MCA	Univ. Ouargla
Examinatrice	LAADJICI Abdelkader	MCB	Univ. Ouargla

Année Universitaire: 2021/2022

Remerciements

Nous tenons avant tout, à remercier ALLAH le miséricordieux, le tout puissant, car sans son aide et sa bienveillance, rien de cela n'aura pu être possible

Nous tieons à remercier toutes les personnes qui ont contribué et aidée lors de la rédaction de ce mémoire.

*Nous voudrions en premier temps remercier, notre directeur de mémoire Monsieur **BELAROUSSI Mohamed Elhafid**, pour sapatience, sadisponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion.*

*Nos remerciements vont également à Monsieur **DADAMOUSSA M Elakhdar.**, Maître de conférences A à l'Université KASDI MERBAH-Ouargla, qui nous a fait l'honneur de présider ce jury.*

*Nous présentons nos remerciements les plus sincères à Monsieur **LAADJICI Abdelmalek**, Maître de conférences B à l'Université KASDI MERBAH-Ouargla, d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Nous exprimons notre gratitude au Dr, **BENBRAHIM Fouzi**, directeur de l'école normale supérieure de Ouargla, de nous avoir accepté au sein du laboratoire de l' ENS*

*Monsieur **SEGNI Laâdjal**, directeur de laboratoire de génie procédés pour avoir accordé des entretiens et avoir répondu à nos questions concernées à l'extraction des huiles végétales et ses analyses, ainsi que leur expérience personnelle. Ils ont été d'un grand soutien dans l'élaboration de ce mémoire.*

Un grand merci À, les ingénieurs et les agriculteurs de la région du Souf pour leurs aimables accueils et leur aide dans l'accomplissement de ce travail, et à toutes personnes qui ont bien voulu répondre à nos questions dans le cadre de notre travail.



Dédicace

À la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, ma vie et mon bonheur, maman Oumelkheir que j'adore

À l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et Source de joie et de bonheur, à toi mon père Mostafa. À mes sœurs et mon frère Abdelkarim.

À Mes amis qui m'a toujours aidé et encouragé Hakko, Anes, Slimane, Aicha, Melissa qui était toujours à mes côtés.

À mon amie et frère Rabia qui toujours là pour moi et m'a soutenu dans les moments les plus difficiles de ma vie.

Hakko



Dédicace

Je Dédie ce travail à :

Mes chers parents ;

Mes sœurs et mes frères ;

*Pour leur amour, soutien et encouragements durant
toutes mes années*

D'études, que Dieu les protège.

À toute ma famille BENTOURKIA;

À mes neveux ;

À mes nièces ;

À mon encadreur ;

À mes chers amis.

*À tous ceux qui m'aidé de près ou de loin pour
pouvoir réaliser ce travail*

Mabrouka



Liste des abréviations

ACP: Analyse en Composante Principale

AFLP : Amplified Fragment Length Polymorphism

AFNOR: Association Française de la Normalisation

ANRH : Agence national des ressources hydriques

CE : Conductivité électrique

DHW : Direction hydraulique

dS/m : Decisiemens par mètre

DSA : Direction des Services Agricoles

FAO: Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

g : Gramme

Kg : Kilogramme

qtx/ha: quintaux par hectare

H % : Humidité

Temp : temperture

Max : Maximum

Moy : moyenne

Min : minimum

t/ha : Tonnes par hectare

P : Précipitation

I.N.R.A : Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie

I.T.D.A.S : Institut technique de développement de l'agriculture saharienne

ISSR : Amplification intermicrosatellite (inter-simple sequence repeat).

J : Jour

L/s : Litre par seconde

MADR : Ministère de l'Agriculture et du développement rural.

pH: Potentiel Hydrogène

PPM : Partie Par Million

%: Pourcent

°C: Degré Celsius

Liste des figures

N°	Titre	Page
01	Principaux producteurs d'arachide dans le monde (2013)	05
02	La production totale de la culture d'arachide dans région du Souf (2000-2020).	06
03	Diagramme embro-thermique de la région du Souf (2002-2021).	36
04	Climat-gramme pluviaux thermique d'EMBERGER de la région du Souf	37
05	Les étapes de l'extraction chimique de l'huile d'arachide	43
06	La répartition des classes d'âge dans toute l'exploitation enquêtée.	48
07	La répartition des classes d'âge selon la commune	49
08	Répartition des agriculteurs selon le niveau d'étude	49
09	Répartition de la propriété des exploitations enquêtée	50
10	Répartition des exploitations selon le facteur éloignement	51
11	Occupation du sol par la culture d'arachide	51
12	Répartition des variétés dans les exploitations enquêtées	52
13	Sources de la semence	52
14	Age de la parcelle cultivée par l'arachide	54
15	Commercialisation de la production dans la région d'étude	57
16	Répartition de les problèmes phytosanitaires qui attaqué l'arachide	57
17	Moyenne de rendement par satinons	58
18	Rendement de l'huile d'arachide par extraction chimique	63
19	Rendement de l'extraction mécanique de l'huile d'arachide	63
20	Variation de ph de l'extraction mécanique pour l'huile d'arachide	65
21	Variation de ph de l'extraction chimique pour l'huile d'arachide	65
22	Diagramme de variation de l'indice acide de l'huile extrait mécanique	66
23	Diagramme de variation de l'indice acide de l'huile extrait par voie chimique	67
24	Diagramme de variation d'Indice Saponification de l'huile extrait mécanique	68
25	Diagramme de variation d'Indice de Saponification de l'huile extrait par voie chimique.	68
26	Résultats de l'indice d'ester de l'huile extrait par voie mécanique	69
27	Résultats de l'indice d'ester de l'huile extrait par voie chimique	70
28	Résultats d'Indice de Peroxyde de l'huile extrait mécanique	70
29	Résultats d'Indice de Peroxyde de l'huile extrait par voie chimique.	71

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
02	Données sur la production de l'arachide dans la région du Souf (DSA, 2021)	07
03	Position systématique de (<i>Arachis Hypogea L.</i>).	08
05	Matériels utilisé pour l'extraction et l'analyse de l'huile d'arachide	40
06	Méthode d'échantillonnage des gousses d'arachide	41
07	Travaux culturales sur la culture de l'arachide	53
08	Le semis selon les variétés d'arachides dans la région du Souf	54
09	Période de conservation de l'arachide dans la région du Souf	56
10	Mesures morphologiques sur les gousses de l'arachide	60
11	Mesures morphologiques sur les graines de l'arachide	60

Table de matière

Dédicace	I
Remerciements.....	II
Résumé.....	III
Liste des abréviations.....	IV
Liste des tableaux.....	V
Liste des figures.....	VI
Liste des photos.....	VII
Introduction.....	01
<i>Chapitre I. Généralité sur l'arachide</i>	
1.1. Origine et description de la culture de l'arachide	04
1.2. La culture de l'arachide	05
1.2.1. Au niveau mondial	05
1.2.2. Au niveau national	05
1.2.3. Au niveau locale da la région d'Oued Souf	06
1.3. Classification botanique de la plante	07
1.3.1. Variété <i>hypogaea</i>	09
1.3.2. Variété <i>fastigiata</i>	09
1.3.3. Variété <i>vulgaris</i>	09
1.4. Description morphologique du plant	09
1.4.1. Tige	10
1.4.2. Racines	11
1.4.3. Feuilles	11
1.4.4. Inflorescence et les fleurs	12
1.4.5. Graine	14
1.5. Cycle de vie d'arachide	14
1.5.1. Phase végétative	14
1.5.2. Phase de floraison	15
1.5.3. Phase de fructification	15
1.6. Les conditions édapho-climatique de la culture l'arachide	16
1.6.1. Besoins en Température et pH	16
1.6.2. Besoins en eau	17
1.6.3. Besoins en lumière	17
1.6.4. Sol	17
1.7. Techniques culturales	17
1.7.1. Choix du sol	18
1.7.2. Conditions climatiques	18
1.7.3. Isolement du champ	19
1.7.4. Rotation	19
1.7.5. Préparation du sol.	19
1.7.6. Semis.	19
1.7.7. Fertilisation	20
1.7.8. Entretien de la culture	21
1.8. Utilisation de l'arachide	25
1.8.1. Alimentation humaine	26
1.8.2. Alimentation animale	26

1.8.3. En agriculture	27
1.9. Huile d'arachide	28
1.9.1. Rôle des huiles végétales	28
1.9.2. Utilisations des huiles végétales	29
1.9.3. Le marché mondial des huiles végétales	29
1.10. Maladies et les ravagers des arachides	29
1.10.1. Maladies	29
1.10.2. Protection phytosanitaire	30
1.10.3. La protection phytosanitaire des stocks	31
Chapitre II. Matériels et méthodes	
2.1. Etude régionale.	33
2.1.1. Localisation géographique de la région d'étude.	33
2.1.2. Données climatiques	33
2.1.3. Facteur climatique de la région de Souf	34
2.1.4. Synthèse climatique.	35
2.1.5. Pédologie	37
2.1.6. Hydrogéologie	37
2.2. Enquête	38
2.2.1. Elaboration des questionnaires	38
2.2.1. Variables mesurées	39
2.3. Mesures morphologiques sur les gousses d'arachide	39
2.4. Matériels d'extraction de l'huile d'arachide	39
2.5. Méthodes d'extraction de l'huile végétale	40
2.5.1. Echantillonnage.	40
2.5.2. Préparation des échantillons	41
2.5.3. Extraction physique (mécanique)	42
2.5.5. Extraction chimique (Méthode de chauffage à reflux).....	42
2.6. Analyse chimique.	44
2.6.1. Indice d'acide.	44
Chapitre III. Résultats et discussions	
3.1. Résultat de l'enquête	48
3.1.1. Identification de l'exploitant	48
3.1.2. Identification de l'exploitation	50
3.1.3. La nappe exploitée	51
3.1.4. Occupation du sol	51
3.1.5. Pratiques Culturelles	52
3.1.6. Méthode de conservation	56
3.1.7. Commercialisation de la production	57
3.1.8. Problèmes phytosanitaires	57
3.1.9. Rendement	58
3.1.10. La mécanisation	59
3.2. Mesures morphologiques	60
3.2.1. Longueurs, largeur et poids	60
3.2.2. Rapport graine fruit	62
3.3. Huile d'arachide	62
3.3.1. Extraction de l'huile d'arachide	62
3.3. Propriété chimique	64
3.3.1. Mesure du pH.	65
3.3.2. Indice d'acidité.	66

3.3.3. Indice de saponification	67
3.3.4. Indice d'ester	68
3.3.5. L'indice de peroxyde	70
Conclusion	72
Références bibliographiques	74
Annexe	79

Introduction

Introduction

Les plantes oléagineuses sont extrêmement importantes pour l'homme, qu'elles intéressent l'alimentation locale, ou offrent des possibilités de transformation en produits nécessaires dans la vie.

Le succès de la plante d'arachide (*Arachis hypogea L.*) réside dans le fait que c'est une oléo-protéagineuse aux nombreuses utilisations fourragères et alimentaires, est l'une des plus importantes cultivées dans le monde. Cette plante occupe une place importante dans l'alimentation humaine et représente une source de lipide (50%), de protéine (26%) et de vitamines et sels minéraux. 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**).

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**).

L'huile d'arachide est une huile végétale préparée et extraite à partir des grains. L'arachide représente 12% de la production mondiale de graines oléagineuses.

Quatre vingt dix pourcent (90%) de la production sont assurés par les pays du Sud, de nombreux pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique du Sud, La Chine et l'Inde en sont aujourd'hui les principaux producteurs avec 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). (60% de la production mondiale). Cette prolifération géographique est à l'origine d'une grande diversité variétale (**MORETZSOHN et al., 2004**).

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 production d'arachide en Algérie est principalement vouée à la consommation de graines. La surface agricole d'arachides dans la wilaya d'El-oued est passée de 4000 ha la saison écoulée

(2018/2019) à 6.000 ha pour la saison (2019/2020). La culture a enregistré une extension "*remarquable*" à travers l'ensemble des régions agricoles de la wilaya. El Oued se positionne en tête des wilayas productrices d'arachides à l'échelle nationale avec une capacité de production annuelle dépassant les 120 000 quintaux une contribution qui atteint 80 % de la production nationale (APS. DZ, 2019).

C'est dans un cadre d'une contribution à l'étude de la production de l'arachide dans la région du Souf que nous avons fixé deux objectifs

- Enquête sur terrain pour étudier les techniques appliquées sur la culture d'arachide dans la région du Souf.

- Détermination des caractères quantitatif et qualitatif de l'huile d'arachide par Extraction l'huile par une méthode physique (mécanique) et une méthode chimique, avec des analyses morphologique et chimiques.

Chapitre I

Synthèse bibliographique

Chapitre I. Généralité sur l'arachide

1.1. Origine et description de la culture de l'arachide.

L'arachide (*Arachis hypogea L.*), on l'appelle aussi pistache des champs, Peanuts et cacahuètes. est une légumineuse de la famille de *Papilionacées (Fabacées)*, dont la culture est répandue en climat tropical ou subtropical et fournit une matière grasse utilisée en huil提高. (CLEMENT, 1981). C'est une plante annelle qui se répand dans de nombreuses régions tropicales et semi-tropicales entre les latitudes 40° nord et 40° sud (Idi garba et al, 2015).

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).

1.2. La culture de l'arachide.

1.2.1. Au niveau mondial

L'arachide est la sixième culture parmi les oléagineuses les plus importantes dans le monde. Elle contient 48-50 % de corps gras, 26-28 % de protéine et elle est riche en fibre, minéraux et vitamines. L'arachide est cultivée sur 26.4 millions d'hectares à l'échelle mondiale avec une production totale de 37.1 millions de tonnes métriques et une productivité moyenne de 1.4 tonne à l'hectare (FAO, 2003). Plus de 100 pays dans le monde entier cultivent l'arachide. Les pays en voie de développement constituent 97 % de la superficie et 94 % de la production globale de cette culture. La production de l'arachide est concentrée en Asie et l'Afrique (56 % et 40 % de la superficie et 68 % et 25 % de la production globale respectivement). FAO.

1.2.2. Au niveau national

Ces dernières années, l'Algérie a connu une production importante d'arachide, de sorte que pendant la période estivale, l'arachide peut être cultivée dans toutes les régions de saharas Algériennes. Mais en fonction des propriétés du sol et des conditions thermiques, la culture est concentrée dans des zones spécifiques et principalement dans le nord-est du pays (Skikda, El-Taref), sud-est (Ghardaïa, El-Oued) et (Adrar) (DSA, 2020).

En Algérie, la culture d'arachide est marginalisée par rapport aux autres cultures. Selon MADR 2013, la production nationale d'arachide en 2013 a dépassé 25.5 quintaux sur une superficie de 2 249 d'hectares. La Wilaya d'El-Taref vient en première position et

fournit 45% de cette production, celle d'El-Oued vient ensuite et contribue avec 28% de la production nationale.

1.2.3. Au niveau locale de la région d'Oued Souf:

Selon les statistiques de production agricole passées, Oued Souf est le leader du pays en matière de production d'arachide, avec une capacité de production annuelle de plus de 1042000qtx et un taux de contribution des produits de 80 % du niveau national. Saison à l'est de la capitale de l'Etat.

Selon la Direction des Services Agricoles (DSA) de l'Oued, le tableau (Tab.2) en annexe montre l'évolution de la production, rendement et la superficie cultivée dans la période (2000-2020) (Annexe). La figure suivante présente l'évolution de la production de la culture d'arachide (DSA, 2021).

La production et la superficie cultivée dans la région du Souf sont développées de l'année 2000 à 2020, et cela est dû à la demande de nombreux agriculteurs pour la division d'arachide.

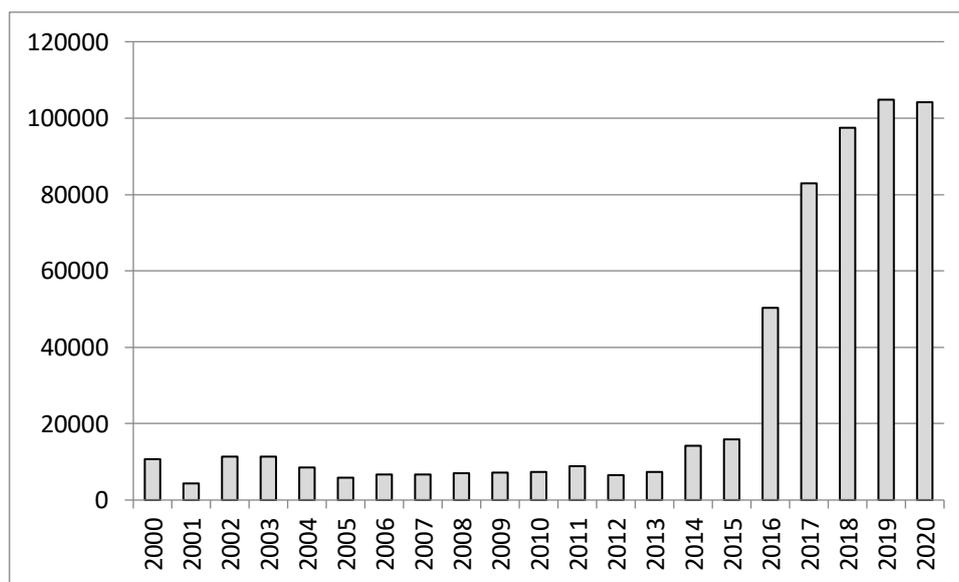


Figure 2. La production totale de la culture d'arachide dans région du Souf (2000-2020).

Une étude statistique de la production, du rendement et de la superficie cultivée localement de l'arachide dans la région du Souf pour la période 2019 – 2020 (DSA, 2021), comme indiqué dans le tableau suivant (Tableau 2).

Tableau 2. Données sur la production de l'arachide dans la région du Souf (DSA, 2021)

commune	Superficie (ha)	Rendement (qx/ha)	Production (qx)
El-Oued	8	25	200
Al-Rabah	10	25	250
Oued Al-Alanda	6	25	150
Albayadha	16	25	400
Al-Nakhla	7	25	175
Guemar	130	30	3900
Kouinin	4	25	100
AL-Rakiba	140	35	4900
Tagzoutte	100	3030	3000
Al-Dabila	45	30	1350
Hassani Abdelkarim	25	30	750
Hassi khalifa	1514	31	46965
Sidi Aoun	250	30	7500
Trifaoui	905	31	28049
Magran	115	30	3450
Benkacha	12	28	336
Ouarmas	80	30	2400
Al-Akla	3	25	75
Mih-Ouanssa	10	25	250
Totale	3380	31	104200

(DSA, 2021)

1.3. Classification botanique de la plante

L'arachide, de nom binominal *Arachis hypogea L.*, a été décrite par Linée en 1753. Elle fait partie de la grande famille de *Fabacées* elle-même divisée en trois sous familles : les *Mimosoideae*, les *Caesalpinioideae* et la sous famille des *Faboideae* anciennement appelée *Papilionideae* dans laquelle on retrouve l'arachide. (SCHILLING et al. 1996). Deux variétés d'arachide sont communément identifiées au sein de l'espèce « *Arachis hypogea L.* » notamment en fonction de leur port érigé ou rampant. Ces variétés sont regroupées en deux grands types :

- **Virginie** : à port rampant et à cycle végétatif plus long (120 à 150 jours).
 - **Valencia et Spanish** : à port érigé et à cycle végétatif court (80 à 110 jours).
- (GILLIER & SYLVESTRE, 1969).

L'arachide appartient a 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, Ericoïdes, 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.

Selon **HUBERT (en 2000)**, la position systématique d'*Arachis hypogea L.* est comme suit:

Tableau 3. Position systématique de (*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>

L'arachide cultivée (*Arachis hypogaea L.*) appartient au genre *Arachis*, à la sous-tribu des Stylosanthinae, à la tribu des Aeschynomenea et à la famille des légumineuses. C'est une légumineuse annuelle autogame. Dans les endroits où l'activité des abeilles est élevée, l'allogamie (pollinisation croisée) peut se produire (Nigam *et al*, 1983). L'arachide cultivée a deux sous-espèces, *hypogaea* et *fastigiata*. Chacune de ces variétés botaniques diffèrent par les plantes, les gousses et les caractéristiques des graines. Cependant la plupart des variétés commerciales sont la variété *hypogaea* (Virginia ou runner), la variété *fastigiata* (Valencia) et la variété *vulgaris* (Spanish). Les principales caractéristiques de ces trois variétés botaniques sont décrites ci-après. (**FAO**)

1.3.1. Variété *hypogaea*

Les branches florales sont absentes sur la tige principale. Les axes végétatifs et reproductifs sont alternés par paire sur les branches (branches alternées) ; l'inflorescence est simple ; les branches végétatives sont modérées à diffuses ; les branches primaires sont plus longues que la tige principale ; le port est rampant, intermédiaire ou érigé. Généralement deux graines par gousse ; le bec de la gousse n'est pas marqué ; la graine est de taille moyenne (type runner) à grosse (type Virginia) ; la couleur du péricarpe est généralement tanne (rouge, blanche, pourpre ou tachée) ; la dormance des graines est modérée ; le cycle est moyen à tardif. (FAO 2003)

1.3.2. Variété *fastigiata*

Les axes florales sont sur la tige principale ; les branches végétatives et reproductives sont de type irrégulier avec la prédominance des branches reproductives (embranchement séquentiel) ; l'inflorescence est généralement simple ; les branches végétatives sont peu abondantes (clairsemées par endroit) ; les branches primaires sont plus courtes que la tige principale ; le port est érigé ; deux à quatre graines par gousse ; le bec de la gousse est absent, faible ou marqué. Les graines sont petites à moyennes ; le péricarpe est de couleur tanne, rouge, blanche, jaune, violet ou tacheté.

La dormance des graines est faible. (FAO 2003)

1.3.3. Variété *vulgaris*

Les axes florales sont sur la tige principale ; les branches végétatives et reproductives sont de type irrégulier avec prédominance des branches reproductives (embranchement séquentiel). L'inflorescence est composée ; les branches végétatives sont modérées ; les branches primaires sont plus courtes que la tige principale ; le port est érigé ; le plus souvent deux graines par gousse (rarement trois graines) ; le bec de la gousse peut être absent ou présent ; les graines sont petites à moyennes ; le péricarpe est de couleur tanne, rouge, blanche ou violet ; la dormance est faible. (FAO 2003).

1.4. Description morphologique du plant

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 dressée, à folioles poilues et à fruits groupés, qui proviennent pour la plupart d'Asie et qui sont plus aptes à la mécanisation des cultures (CLEMMENT, 1981).



Photo 1. La plante de l'arachide dans région du Souf en 2021. (Originale)

1.4.1. 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).



Photo 2. La tige de l'arachide

1.4.2. Racines

Le système racinaire est forme d'un pivot central qui peut s'enfoncer a 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**).



Photo 3. La racine de l'arachide

1.4.3. 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**)



Photo 4. Feuille de l'arachide.

1.4.4. Inflorescence 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.



Photo 5. Fleur de l'arachide.

a) Les fleurs aériennes:

Elles sont ainsi constituées de:

- ❖ **le 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 elles sont exceptionnelles chez les arachides tardives (3 à 4 % pieds seulement). Elles sont fréquentes chez les variétés hâves et se rencontrent sur 90% des plantes (**IBRA, 1988**).

1.4.5. 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 ou 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**).



Photo 6. Fruit de l'arachide.

1.4.6. Graine

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**).

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**).



Photo 7. Graines de l'arachide

1.5. Cycle de vie d'arachide

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).

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).

1.5.3. 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).

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).

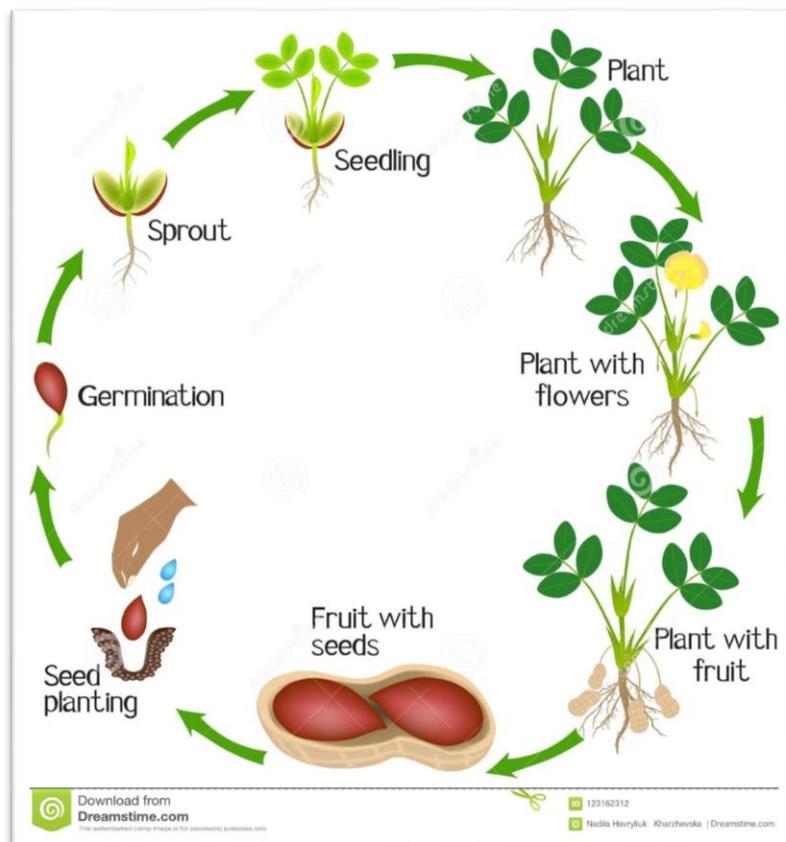


Photo 8. Cycle de vie de l'arachide.

1.6. Les conditions édapho-climatique de la culture l'arachide

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**).

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**).

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**).

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**).

1.7. Techniques culturales

L'emploi des semences d'arachide de haute qualité constitue pour le producteur un des moyens les plus efficaces pour améliorer la productivité de sa culture. L'organisation de la production des semences de qualité et de leur diffusion à l'ensemble des utilisateurs est importante pour la réalisation de tout plan de développement et souvent un préalable nécessaire à l'introduction d'autres facteurs de productivité(**FAO**).

La taille des gousses et des graines constitue un paramètre important de la valeur semencière d'un lot. Il est important que les plantes se développent dans des conditions de fertilité et climatiques adéquates pour assurer une bonne formation, un bon remplissage des gousses et une bonne maturité des graines. Les techniques culturales doivent être parfaitement maîtrisées pour que la plante puisse exprimer tout son potentiel et assurer une production de qualité. Ces normes techniques sont fondamentales pour un producteur qui souhaite s'inscrire dans un programme national de multiplication dans le cadre duquel il devra aussi accepter les contrôles, les normes d'homologation et de certification(**FAO**).

1.7.1. Choix du sol

L'arachide préfère les sols légers plus propices à la pénétration des gynophores après fécondation et à l'arrachage des pieds sans pertes de gousses. 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. 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(**FAO**).

1.7.2. Conditions climatiques

L'optimum de température se situe entre 25°C et 35°C. Des températures plus basses notamment nocturnes, entraînent un allongement du cycle végétatif. L'arachide est peu sensible au photopériodisme. Elle est souvent classée comme plante résistante à la sécheresse avec des performances qui en font une des principales cultures de la zone tropicale sèche. Toutefois, ses bonnes performances sont très liées à une bonne réserve en eau du sol au moment du semis suivie d'une bonne répartition des pluies. Le cycle de l'arachide comporte quatre phases correspondant à des besoins variables en eau. Pour une variété de 90 jours, les besoins en eau ont été évalués ainsi :

- développement végétatif (0-20 j) : 3.5 mm/j
- floraison (21- 40 j) : 5.2 mm/j
- formation et remplissage des gousses (41-70j) : 4.4 mm/j
- maturation (71-90j) : 3.9 mm/j

Pour les variétés précoces à petites graines, 300-500 mm sont suffisantes et 1000-1200 mm pour les variétés tardives à grosses graines(**FAO**).

1.7.3. Isolement du champ

L'arachide est une plante quasi autogame qui ne nécessite donc pas un isolement particulier entre les parcelles. Cependant, 5 à 10 mètres d'espace sont recommandés pour éviter les mélanges entre pieds au moment de la récolte et du battage(**FAO**).

1.7.4. Rotation.

L'arachide est très sensible au précédent cultural. Il est recommandé de ne pas semer l'arachide plusieurs années successives. Une rotation bien adaptée pourra améliorer l'efficacité des engrais utilisés, réduire la pression parasitaire et améliorer le contrôle des adventices. Les nématodes et les maladies foliaires transmises par les agents pathogènes sont partiellement contrôlés par une rotation adaptée (**FAO**).

1.7.5. Préparation du sol.

En zone semi-aride, la préparation du sol consiste en priorité à éliminer les résidus de culture susceptibles de propager des maladies et de servir de refuge à certains prédateurs. Dans les sols légers, ce nettoyage suivi d'un scarifiage superficiel est souvent effectué après la première petite pluie ; ce qui permet d'éliminer les premiers adventices et d'ameublir la couche superficielle du sol où seront semées les graines dès la première pluie utile. En zone plus humide ou dans des sols plus lourds, un labour de début de cycle est recommandé pour supprimer les premières adventices et ameublir le sol qui sera ensuite

affiné par un hersage. Dans ce type de sols le billonnage est souvent pratiqué pour éviter le ruissellement ou l'asphyxie des plantes par des eaux stagnantes. Les billons peuvent être plus ou moins larges et arasés au sommet afin de pouvoir semer deux rangs d'arachide(FAO).

1.7.6. Semis.

Avant le semis, les semences sont soigneusement préparées suivant leur mode de conservation. Pour l'arachide conservée en coque, il s'agit de procéder à un décorticage de préférence manuel pour éviter toute blessure des graines. Le décorticage est suivi d'un tri manuel des graines qui permet d'éliminer les graines dé pelliculées, immatures, moisies et petites. Ces graines sont ensuite traitées pour assurer leur protection contre les insectes et champignons durant la période de levée. Le produit utilisé est un mélange d'insecticide et fongicide dont les plus courants sont: carbofuran¹¹, heptachlore¹, captafol²², thiram², bénomy^{l2}, captan², carbendazime², etc., suivant l'homologation de chaque pays. (FAO).

La date de semis est calée sur le profil pluviométrique de la zone de culture et sur la durée du cycle végétatif de la variété utilisée. Avant de semer il faut s'assurer que le sol est suffisamment humide pour garantir une bonne germination. Il est recommandé de ne pas semer immédiatement après une forte pluie pour éviter tout tassement excessif du sol qui pourrait retarder la levée. (FAO).

Les écartements du semis varient en fonction du port et du type variétal tout en restant dans des limites de 10 à 20 cm entre les pieds sur un même rang et 40 à 60 cm entre les rangs. Cette densité est également conditionnée par la ressource en eau, le mode de semis (à plat ou sur billon, manuel ou mécanisé) mais doit permettre une couverture rapide du sol par les plantes (50 jours) ce qui assure un meilleur contrôle des adventices et une utilisation rationnelle de l'eau. En culture pluviale, les densités à l'hectare varient de 110 000 pieds (Virginia) à 170 000 pieds (Spanish) et peuvent atteindre 250 000pieds (sous irrigation) (FAO).

En semis manuel, l'opération se fait à une graine par poquet disposée à une profondeur de 3 à 5 cm. Le semis mécanisé, qui est largement répandu au Sénégal, se fait à l'aide d'un semoir mono rang, tracté généralement par un cheval ou un âne. Le semoir permet d'ensemencer un hectare en huit heures. Un disque adapté à la taille des graines, tourne à l'intérieur d'une trémie et distribue régulièrement les graines dans un couteur semeur qui ouvre un sillon. Le sillon est rebouché par une roue plumbeuse arrière(FAO).

1.7.7. Fertilisation

Le sol doit être riche en matières organiques. L'arachide possède un système racinaire qui lui permet d'explorer un volume de sol important et de pouvoir bénéficier des effets résiduels de l'application de la fumure organique sur le précédent cultural (céréale) et de la fumure minérale d'entretien de type N-P-K. L'application du calcium est recommandée dans les sols légèrement acides pour corriger le pH et améliorer la qualité technologique des semences. Une carence en calcium se manifeste par un pourcentage élevé de graines avortées (gousses vides) et de petites graines remplissant mal les gousses. La faible translocation du calcium par les feuilles nécessite une application à proximité de la zone de fructification au début de la période de fructification afin qu'il puisse être directement absorbé par les gynophores et les jeunes gousses. En dose d'entretien pour un champ semencier et suivant la nature du sol, des quantités variant de 200 à 600 kg/ha de plâtre agricole sont recommandées(FAO).

1.7.8. Entretien de la culture

1.7.8.1. Binage et désherbage

Un binage précoce est déterminant sur le comportement futur de la culture en permettant une meilleure infiltration des eaux de pluies, un contrôle des jeunes adventices et par delà, en évitant une compétition vis-à-vis de la ressource en eau souvent limitée en zone sahélienne et déterminant à ce stade végétatif de la culture. Ce binage permet aussi d'incorporer la fumure minérale épandue après le semis. Suivant les circonstances, ce binage est manuel ou mécanisé. Ce premier binage est généralement suivi de un ou deux binages suivant la demande, couplés à un désherbage manuel sur le rang. • partir des 50-60e jours, le développement végétatif de la culture doit pouvoir assurer une couverture totale du sol qui limitera le développement des adventices. Le désherbage chimique n'est pas une pratique courante. Cependant et compte tenu de la charge de travail que représente le binage à une période où le producteur est également sollicité par d'autres travaux, l'application d'un herbicide en pré-émergence peut être envisagée. Cette technique nécessite cependant un équipement spécifique et une maîtrise des produits chimiques et de leur application(FAO).

1.7.8.2. Irrigation.

L'arachide est une plante rustique ; cependant lorsqu'une culture concerne la production des semences et notamment les premiers niveaux de multiplication, l'irrigation

permet de sécuriser cette production tout en assurant des rendements élevés. Elle offre également la possibilité de cultiver l'arachide en contre-saison ce qui permet notamment dans les pays sahéliens, d'accélérer le processus de multiplication. Une irrigation bien conduite permet d'assurer des rendements élevés et de qualité en ajustant l'offre à la demande aux cours des différents stades phénologiques. Différentes méthodes d'irrigation peuvent être utilisées comme l'aspersion (pivot, sprinkler, rampe, etc.) et l'irrigation par gravimétrie qui est actuellement la plus courante en Afrique de l'Ouest mais ne permet pas toujours une répartition homogène de l'eau surtout dans des grandes parcelles(FAO).

1.7.8.3. Récolte

La date de la récolte optimale est l'un des premiers problèmes à résoudre. La floraison est indéterminée chez l'arachide ; il y a donc une proportion variable de maturité. La récolte prématurée entraîne des pertes quantitatives dans la production, et une incidence sur la teneur en huile, en protéines et sur la viabilité de la semence. Si le sol est humide, le maintien des variétés non dormantes au champ au delà de la durée moyenne du cycle occasionne un niveau élevé de la germination des graines. Ce retard de récolte expose les gousses aux attaques des parasites et augmente l'acidité des graines et leur teneur en aflatoxine ayant comme conséquences directes la détérioration de la qualité des semences. Le test le plus pertinent pour contrôler la maturité de l'arachide est de vérifier le parenchyme interne de la gousse qui, de duveteux et turgescents, devient lisse et sec, et la couleur qui passe du blanc au brun foncé. Les gousses mûres sont reconnues par la présence de taches brunes. Les champs doivent être échantillonnés à partir de la date théorique de la maturité des gousses (cycle variétal) en mettant plusieurs plantes ensemble et en analysant la maturité des gousses. La récolte peut être effectuée dès que 70-80 % des gousses sont mûres. Chez les variétés non-dormantes, la variété est considérée comme mûre quand 2 % des plantes ont des graines germées(FAO).

1.7.8.4. Technologie post-récolte:

La qualité de la semence dépend beaucoup de l'application scrupuleuse des techniques de conditionnement de la récolte et de conservation du produit jusqu'à 12 la période d'utilisation. Le conditionnement doit permettre de sélectionner les meilleures semences tandis que la conservation garantira le maintien de ces semences à un haut niveau de qualité. Les graines d'arachide sont protégées par leur coque qui constitue une excellente barrière naturelle aux maladies et ravageurs. Cette coque devra toutefois être en

parfait état pour assurer une bonne protection, d'où la nécessité d'éliminer toutes les gousses endommagées(FAO).

1.7.8.5. Traitement de la récolte:

a. Séchage:

La récolte, les gousses qui ont une teneur en eau voisine de 30-40 % ne peuvent être stockées sans s'échauffer ; de même, des manipulations sur les gousses trop fraîches avec des graines qui adhèrent encore à la coque provoqueraient des détériorations biologiques irréversibles, altérant en partie la faculté germinative des semences. Le séchage a pour effet d'abaisser rapidement le taux d'humidité aux alentours de 15 % puis progressivement jusqu'à 8-10 %. Il est recommandé de ne pas sécher brusquement à une température très élevée. Le séchage peut être naturel ou artificiel. Dans les zones de savanes sèches, les pieds d'arachide arrachés sont laissés à ressuyer en petits tas (moyettes), gousses en l'air pendant un à deux jours. La mise en meules consiste à rassembler ces petits tas et de les mettre en meule en disposant les gousses vers l'intérieur. Celle-ci comportera de préférence une cheminée centrale d'aération. En zone humide, les pieds arrachés sont séchés sur supports en bois (siccateurs ou perroquets) ou sur une plateforme surélevée pendant quelques jours avant d'être égoussés. Les gousses seront ensuite séchées en couches minces en sacs ou paniers(FAO).

En culture mécanisée, après sou lavage et endainage mécanique, les moissonneuses batteuses sont effectuées généralement en une seule opération. Les gousses transvasées dans des bennes spéciales, doivent être immédiatement séchées artificiellement. La température de l'air soufflé ne doit pas excéder 35°C ou mieux, elle ne doit pas dépasser plus de 5 à 6°C la température ambiante. La hauteur optimale à sécher varie entre 0.6 et 3 mètres selon la teneur en eau des gousses et l'équipement de séchage utilisé(FAO).

b. Battage – vannage:

Le battage s'effectue lorsque les gousses atteignent un taux d'humidité stabilisé aux alentours de 10 %, soit environ deux à six semaines après l'arrachage. Cette opération consiste à séparer les gousses de la partie végétative (fanés). En culture traditionnelle, l'égoussage manuel est de règle. Les gousses sont séparées une à une des fanés et sèchent donc très rapidement pour se stabiliser à 6-8 %. L'opération aboutit à un produit de parfaite qualité et préserve intégralement les gousses et les fanés. Cette technique est utilisée en production d'arachide de bouche pour éviter l'endommagement des gousses et la

contamination par *Aspergillus flavus*. Le plus souvent, l'égoussage est réalisé à l'aide de bâtons ou fléaux qui réduisent les tas d'arachide en un mélange de fanes broyées et de gousses partiellement brisées qui sera ensuite vanné pour séparer ces deux produits. Divers types de moissonneuses-batteuses mécaniques peuvent être utilisés pour battre les meules dont la teneur en eau est tombée aux alentours de 10 %. Le fonctionnement de ces batteuses est basé sur le principe suivant : les pieds d'arachide sont placés sur une table d'alimentation et introduits manuellement, les gousses en avant dans la batteuse. L'égoussage est réalisé par friction avec les battes du batteur sur le collet du pied et les gynophores.

Le produit battu est évacué au travers d'une grille de forme cylindrique qui constitue le contre batteur. Les gousses retenues par la grille sont entraînées par le mouvement rotatif du batteur puis battues une seconde fois pour un égoussage complet. Le nettoyage et la séparation des impuretés du produit fini sont réalisés par un ventilateur incorporé. Les principaux réglages portent sur la vitesse d'alimentation, le choix adéquat des grilles, la vitesse de rotation du batteur et l'intensité de la ventilation (en intervenant notamment sur l'ouverture des volets d'alimentation en air). En culture mécanisée, les équipements modernes d'arrachage et de battage permettent de réduire considérablement le temps d'intervention (machines de grande capacité). Cela peut amener le producteur à battre un produit insuffisamment séché. Si les conséquences sont sans grande importance pour de l'arachide destinée à la consommation, elles peuvent être dommageables pour les semences, en occasionnant des blessures microscopiques susceptibles d'altérer leur faculté germinative(FAO).

c. Stockage et conservation des semences:

L'arachide peut être stockée en gousses ou en graines décortiquées. Les graines en gousses sont moins exposées aux différents facteurs de dégradation et se conservent assez bien à court terme. Conservées en tas, les gousses doivent être protégées par une protection insecticide en sandwich suivie d'une protection de couverture. Ce type de stockage nécessite des aires importantes d'entreposage hors eau ou des magasins de stockage de grandes capacités (jusqu'à 600-800 tonnes), avec les manutentions représentant des charges importantes. Pour les minimiser, il convient donc de ne stocker que des lots de bonne qualité, bien nettoyés. Les graines décortiquées sont fragiles et exposées à de nombreux risques d'altérations physiques, chimiques et biologiques. Conservées en conditions naturelles et notamment en zone tropicale, les semences décortiquées perdent rapidement leur qualité. D'autre part, le gerbage des sacs devra être limité en hauteur pour

éviter l'écrasement des graines. Les méthodes de décortilage influent fortement sur la qualité des semences.

d. Le stockage individuel en coque à la ferme:

Par manque de capacité de stockage et en raison de besoins financiers, le producteur ne conserve généralement que des quantités réduites d'arachide et fait rarement une distinction entre arachide destinée à la vente (ou à sa propre consommation) et arachide semence. L'utilisation d'insecticides de protection est peu courante du fait de l'autoconsommation des graines. En zone tropicale humide à double saison des pluies, les agriculteurs stockent leurs arachides dans un local aéré où ils pratiquent l'enfumage. Tel qu'il est pratiqué, ce mode de stockage n'est absolument pas satisfaisant et ce traduit généralement par des pertes importantes liées aux attaques d'insectes et moisissures diverses. Les producteurs peuvent également avoir recours à des structures communautaires villageoises pour la conservation d'importants volumes mais cette cogestion s'avère souvent difficile à réaliser pour trois raisons : le risque de voir des lots de mauvaise qualité sanitaire contaminer l'ensemble du stock, le manque de confidentialité et l'impossibilité de faire des prélèvements en fonction des besoins financiers. Le stockage des arachides est dans la pratique souvent assuré par les commerçants qui assurent le négoce de l'arachide mais sans un réel souci de la qualité en générale et des exigences de la semence en particulier.

e. Le stockage collectif ou industriel:

Le stockage des semences en coques doit être effectué selon des normes techniques bien définies de façon à offrir un produit de qualité aux utilisateurs tout en demeurant économiquement rentable. Le processus de stockage conseillé est le suivant : collecter une matière première de qualité (gousses mûres et bien remplies), propre, sans attaques visibles d'insectes, bien séchée (humidité stabilisée à 6-8 %) ;

- nettoyer correctement les enceintes de stockage ;
- traiter correctement les enceintes de stockages et les semences ;
- surveiller régulièrement les semences pendant la période de stockage (tous les quinze jours ou une fois par mois, suivant la durée de conservation).

f. Le stockage en graines décortiquées

Ce système est très peu développé au niveau individuel paysan. En effet, la graine décortiquée est plus difficile à conserver et nécessite l'utilisation d'emballages étanches (bidons plastiques, fûts métalliques) souvent assez coûteux. Des solutions particulières

doivent être adoptées en vue d'assurer le maintien de la qualité des semences après décorticage. Deux procédés peuvent être préconisés à cette fin : le stockage réfrigéré et le stockage en atmosphère modifiée ou contrôlée.

g. Le stockage réfrigéré:

Il donne d'excellents résultats sur de longues périodes (plus de 3 ans), ce système éprouvé est assez simple à mettre en œuvre mais il présente certains inconvénients d'ordre technique et financier :

- le stock est physiquement bloqué dans le magasin pendant toute la période de conservation ;
- le déstockage des semences ne peut être fractionné et nécessite certaines précautions : remontée lente en température, surtout en saison humide et utilisation rapide (quelques semaines) des semences avant qu'elles ne perdent leur pouvoir germinatif ;
- son coût augmente rapidement avec la durée de stockage, du fait d'une forte consommation d'énergie.

1.8. Utilisation de l'arachide

1.8.1. 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 (**HUBERT, 2000**).
- ❖ Arachide en coque, aliment de base dans certains pays d'Afrique.
- ❖ La graine d'arachide est un aliment de grignotage (consommée hors de repas). Elle peut être consommée entière fraîche, mais le plus souvent séchée, grillée et salée. (**NOVELLO C. et SANTAMARIA C, 2005**).
- ❖ L'arachide est particulièrement importante pour la sante 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**).

- ❖ L'huile d'arachide est très appréciée par la fabrication de certains produits alimentaires en raison de sa très bonne tenue aux hautes températures et de sa stabilité. (SCHILLING et al, 1997).

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). 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).

1.8.2. 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).

1.8.3. En agriculture:

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

➤ Utilisation médicinale:

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

- ❖ L'arachide est utilisée dans le diagnostic des boutons et les crises d'asthme (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.

➤ **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 gousses 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 gousses sont aussi récupérées pour la confection de panneaux d'isolation thermique (**MERCOLA, 1997**).

1.9. Huile d'arachide

L'huile d'arachide est une huile obtenue par pression ou par des solvants à partir des graines d'arachide (*Arachis hypogea L.*). 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. (**BERTOLI et LOLIGER, 2000**).

L'huile d'arachide est considérée comme une bonne source d'acide gras mono-insaturé (l'acide oléique $\omega 9$) 56%, ainsi l'acide gras polyinsaturé (acide linoléique $\omega 6$) 24.8% (**MORIN O, et XAVIER, 2012**).



Photo 9. Huile de l'arachide.

1.9.1. Rôle des huiles végétales

Les huiles végétales peuvent contribuer notablement, en fonction de leurs compositions en acides gras, à améliorer l'équilibre global de la part lipidique d'une alimentation. Elles remplissent, comme les corps gras en général, quatre rôles principaux :

- **Nutritionnel (apport d'énergie et de nutriments) :** acides gras, vitamines liposolubles, constituants mineurs d'intérêt tels que les phyto-stérols,
- **Organoleptique :** flaveur et support d'arômes,
- **Rhéologique :** texture,
- **Technologique :** fluide caloporteur, par exemple dans les utilisations en friture. (JACQUES E. *et al*, 2007).

1.9.2. Utilisations des huiles végétales.

Seul un tiers de la production mondiale des corps gras est destiné à un usage industriel. Les deux tiers de la production sont en effet destinés à l'alimentation. Parmi les multiples usages industriels des corps gras, on peut citer la fabrication des savons et cosmétiques, des acides gras, etc.

Les triglycérides sont également à l'origine de nombreux produits chimiques qui peuvent entrer dans la composition d'une multitude de produits : lubrifiants, produits cosmétiques, produits pharmaceutiques, peintures, etc. (ORNELLA Z., 2009).

1.9.3. Le marché mondial des huiles végétales.

Durant les années 2014 et 2015, la production mondiale d'huiles végétales a atteint 170 millions de tonnes. Plus de 70% de cette production sont assurés par seulement cinq oléagineux : palme (30%), soja (23%), colza (14%), tournesol (8%) et olive (2%). Plus de

70% de cette production est utilisée par l'alimentation; soit consommée directement soit transformée par l'industrie agroalimentaire.

Les productions africaines des trois cultures oléagineuses les plus importantes (palme, coton, arachide) ont subi une courbe ascendante pendant les dix dernières années. La production des huiles des oléagineux en Afrique reste dans la majorité des cas encore à l'échelle traditionnelle et constitue une source de revenus pour les populations. La qualité des huiles n'est pas uniforme. Les huiles produites sont utilisées dans l'alimentation, la pharmacopée et le cosmétique. **(KAPSEU C., 2009).**

La consommation d'huiles végétales en Algérie s'établit à un peu plus de 12 kg/personne en 2009. L'huile d'olive, produit traditionnel, ne représente que 13% de cette consommation. Elle est largement supplantée aujourd'hui par l'huile de soja (49%), de tournesol (13%), de colza (7%) et d'arachide (5%). À l'exception de l'huile d'olive, les autres huiles sont importées. Au total, le marché intérieur représenterait environ 430 000 t. **(BELAID D. 2015)**

1.10. Les maladies et les ravageurs des arachides

1.10.1. Maladies

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

- La cercosporose, la ruille, 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 cancérogène, 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).



Photo per 10. Les maladies d'arachide.

1.10.2. Protection phytosanitaire

L'arachide est exposée aux attaques de maladies et de ravageurs qui peuvent occasionner des pertes importantes et une détérioration de la qualité de la production. Les méthodes de lutte recommandées contre les maladies et les insectes doivent être suivies pendant la saison culturale (FAO).

1.10.3. La protection phytosanitaire des stocks

La particularité de l'arachide de former ses gousses dans le sol la rend sensible aux attaques des insectes du sol tels les termites (Isoptères) et les iules (Myriapodes, Diplopodes). Ceux-ci peuvent causer des pertes de rendements et déprécier la qualité des récoltes par les perforations de la coque, qui sont des voies de pénétration pour diverses moisissures, notamment l'*Aspergillus flavus*, champignon responsable de la formation des aflatoxines (FAO).

Divers rongeurs occasionnent des pertes de récolte au champ durant la période de séchage. Leur importance et diversité sont variables, mais deux principaux sont signalés: l'un diurne, le rat palmiste (*Xerus erythropus*), l'autre nocturne (*Cricetomys gambianus*) (FAO).

Parmi les principaux insectes ravageurs des stocks, les punaises (Hétéroptères, *Lygaeidae*) et la bruche de l'arachide (*Caryedon serratus*) peuvent faire des dégâts importants. Les autres insectes, particulièrement les trogodermes (*Trogoderma granarium* E.), *Tribolium castaneum* H. et *T. confusum* peuvent aussi causer des dégâts importants, surtout dans les stocks d'arachide décortiquée (FAO).

Pour les conservations de longue durée en coque, en particulier pour les semences, le bruche reste le parasite le plus redoutable (Gillier & Bockelée-Morvan, 1979). Sa larve à

l'intérieur de la gousse est en effet relativement protégée de l'action des insecticides utilisés en poudre ou en pulvérisation liquide(FAO).

Chapitre II.

Matériels et méthodes

Chapitre IV. Matériels et méthodes

Notre approche méthodologique s'est basée sur une enquête à travers trois régions du Souf reconnues par la production de l'arachide. Cette à fait l'objet d'un questionnaire regroupant plus d'une vingtaine de question sur les technique pratiquées pour la production d'arachide dans la région du Souf. En deuxième partie nous avons collecté des échantillons d'arachide (1kg de gousses) en vue d'évaluer le rendement en huile et la qualité chimique de l'arachide du Souf.

2.1. Etude régionale

2.1.1. Localisation géographique de la région d'étude.

La région du Souf ou la wilaya d'El-Oued, situé au nord-est du désert Algérien dans Sahara Septentrional au centre de grand Erg oriental. Occupe une superficie totale de 44585Km².elle localisé en altitude au niveau de mer 70m, Elle limité au

- Nord, la wilaya de Tébessa, Khanchela et Biskra
- Sud, la wilaya de Touggourt et Ouargla.
- Est, la république Tunisienne.
- Ouest, la wilaya de Djelfa.

2.1.2. Données climatiques

Les données climatiques enregistrées au niveau de la station météorologique d'El-Oued Année (2002-2021). Montré dans le tableau suivant (**Tableau 4**).

Tableau 4. Les données climatiques de la station météorologique d'El-Oued Année (2002-2021)

mois	Temp Moy (C°)	Temp moy Maxi (C°)	Temp moy Min (C°)	H moy (%)	P moy (mm)	Vent (km/h)
Janvier	11,2	17,8	5,2	59,6	9,9	7,5
Février	13,2	19,8	6,8	49,4	4,7	8,8
Mars	17,4	24,0	10,6	44,2	6,0	10,7
Avril	21,9	28,6	14,7	39,8	9,3	12,3
Mai	26,6	33,5	19,1	34,1	1,7	11,7
Juin	31,7	38,7	23,8	30,2	0,7	11,9
Juillet	34,8	41,9	27,0	27,7	0,6	10,9
Août	34,1	41,0	26,8	31,4	2,2	9,9
Septembre	29,5	35,9	23,0	43,2	8,8	8,6
Octobre	23,7	30,4	17,3	48,4	3,4	6,5
Novembre	16,8	23,3	10,8	55,6	20,4	6,2
Décembre	11,9	18,4	6,3	62,2	4,6	7,1
Moyenne	22.73	29.44	15.95	43.81	72.3*	9.34

*Cumule

Source (<https://www.tutiempo.net/clima/ws-605590.html>).

2.1.3. Facteur climatique de la région de Souf

Le désert du Sahara est le plus grand désert le plus extrême. En fait, c'est la que les conditions climatique atteignent leur plus grande ampleur. Ce sont les modèles de vent des températures élevées et des thermiques secs. A set effet, la caractérisation actuelle est une synthèse climatique sur 20 ans (2002-2021) basée sur les données du service météorologique national d'El Oued (O.N.M.), comme le montre le Tableau.

2.1.3.1. La température

Du fait de son appartenance aux régions sahariennes, de sa position continentale et de sa Proximité de l'équateur, la région du Souf présente de forts maxima de températures et de grands écarts thermiques (VOISIN, 2004).

La région caractérisé par température diurnes plus élevée et de la nuit elle est moins élevée

- La température moyenne mensuelle est de 22.73 C°.
- La température moyenne minimale mensuelle de mois janvier est de 5.2 C°.
- La température moyenne maximale mensuelle de mois juillet est de 41.9C°.

2.1.3.2. Précipitation

Les précipitations sont très rares et irrégulières, leur répartition est marquée par une Sécheresse quasi absolue. Précipitation le mois avec le plus de jours de pluie rien qu'à Oued Souf est octobre avec un moyenne de 1.5 jours la pluie tombe toute l'année. Le mois le plus humide est janvier avec un moyenne de 9 pouces de précipitation. Le mois le plus sec est juin avec un moyenne de 1mm de précipitation.

Pour la période étudié (2002-2021)

- La précipitation maximale est de mois novembre avec une valeur 20.4mm.
- La précipitation minimale est de mois juillet avec une valeur 0.6mm.

2.1.3.3. Humidité

Oued Souf connaît des variations saisonnière en ce qui concerne l'humidité perçue, la période la plus lourde de l'année a duré 3 mois, du 16 juillet au 17 octobre, lourds oppressante ou lourde au moins 4% du temps. Le mois avec le plus de jours lourds est septembre. Pour la période étudié (2002-2021)

- l'humidité moyenne maximale dans la région est estimée à 62.2% dans mois décembre.
- l'humidité moyenne minimale dans la région est estimée à 27.7% dans le mois juillet.

2.1.3.4. Vent

La hauteur de vent observée à un endroit donnée dépend de la topographie locale et d'autres facteurs, la vitesse et la direction instantanée du vent variant plus que les

moyennes horaires. A Oued Souf, la vitesse horaire moyenne du vent connaît une variation saisonnière considérable. La période la plus venteuse de l'année dure 4.3 mois, du 17 mars au 17 juillet le mois de l'année. La période la plus calme de l'année dure 7.7 mois, du 27 juillet au 17 mars. **(Source)**

Pour la période étudiée (2002-2021)

- Le plus gros accident vasculaire cérébral est avril estimé 12.3 km/h. La
- Le mois le plus calme de l'année est novembre estimé 6.2 km/h.

Les vents dominants sont principalement concentrés au printemps, soufflant d'ouest à nord-ouest. Vents forte à la fin de l'hiver, au début du printemps. Les tempêtes de poussière sont actives en juin et parfois en juillet. **(NADJAH, 1971)**.

2.1.3.5. L'insolation

La moyenne annuelle de l'insolation est de 3165 heures marquée par un pic pour le mois de Juillet avec un volume horaire de 365 heures et un minimum de 222 heures pour le mois de Décembre **(BENDOYM, 2015)**.

2.1.3.6. Evaporation

L'évaporation est très intense, surtout lorsqu'elle est renforcée par les vents chauds, elle est élevée en mois de juillet et très basse au mois de janvier avec une valeur de 80.3 mm **(BENAOUN et LATRACHE, 2021)**.

2.1.4. Synthèse climatique.

2.1.4.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNAULS et GAUSSEN:

Selon FAURIE et *al.*, (1980), le diagramme Ombrothermique (Ombro = pluie, Thermo = température) de GAUSSEN considère que la sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle, P exprimée en millimètres est inférieure au double de la température moyenne mensuelle T exprimée en degrés Celsius (DAJOZ, 1971). Le diagramme de la région du Souf fait apparaître une période de sécheresse qui s'étale sur toute l'année.

Diagramme Ombro-thermique démontré une période sécheresse de la région du Souf

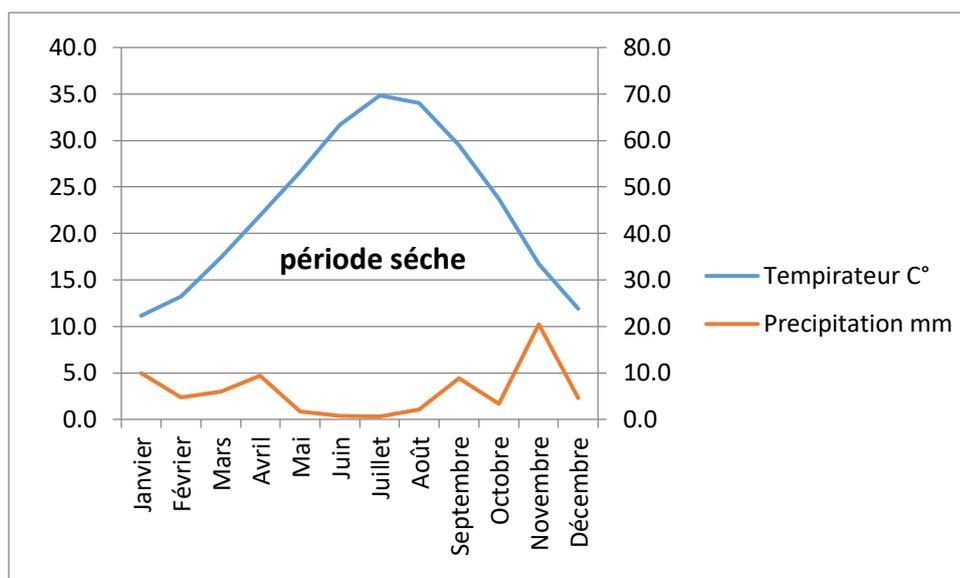


Figure 3. Diagramme embro-thermique de la région du Souf (2002-2021).

2.1.4.2. Climat-gramme pluviaux thermique d'EMBERGER:

Selon **DAJOZ (1996)**, le climat-gramme d'EMBERGER permet de classer les divers climats méditerranéens pour déterminer l'étage bioclimatique. Ceux-ci sont caractérisés par une pluviosité concentrée sur la période froide de l'année. L'été est la saison sèche. De son côté **MUTIN (1977)**, signale que le quotient pluviaux-thermique permet de faire la distinction entre différentes nuances du climat méditerranéen.

Le quotient pluviaux-thermique de STEWART est présenté par la formule comme suit :

$$Q3 = 3.43 * P / (M - m)$$

Ou :

Q3 : quotient pluviaux thermique de STEWART

P : moyenne de précipitation annuelle pour les 10 ans ou (P=72.3mm)

M : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud ou (M=41.9C°)

m : moyenne des températures minimales du mois le plus froid ou (m=5,2C°)

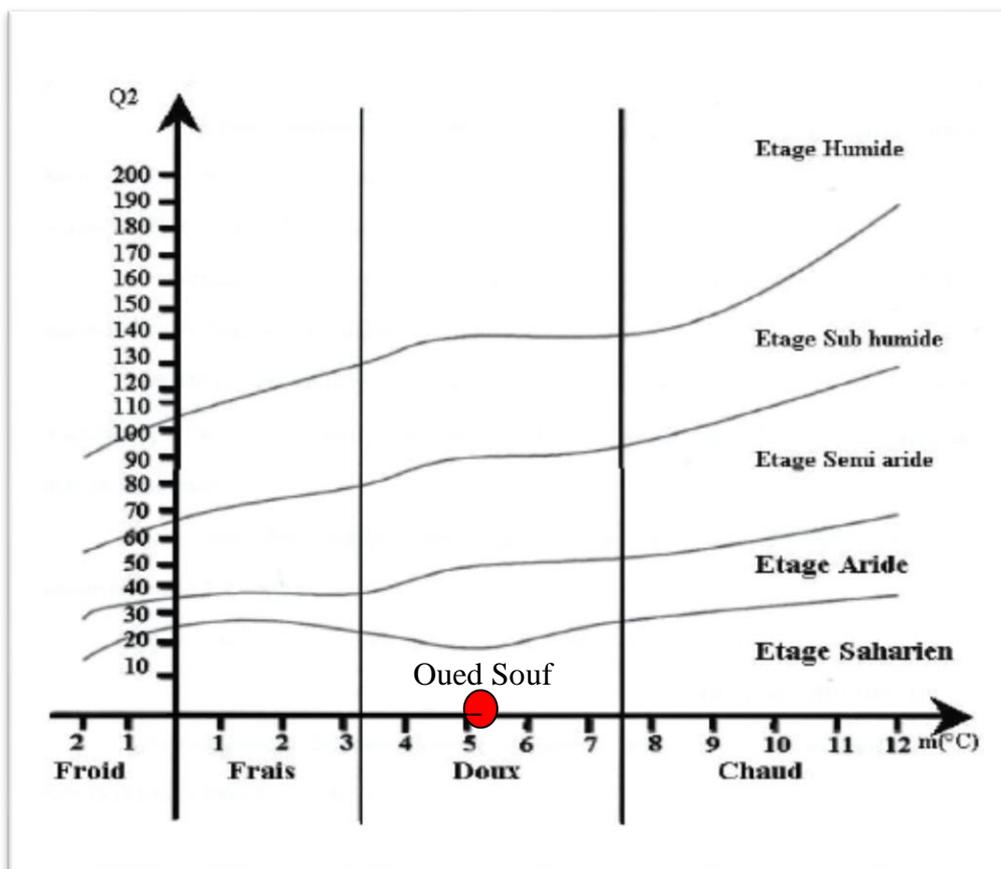


Figure 4. Climat-gramme pluvieux thermique d'EMBERGER de la région du Souf (2002-2021).

2.1.5. Pédologie

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).

Le sol du Souf a deux aspects, dont le principal est le complexe dunaire, constitué de dépôts sableux massifs, et l'autre partie appelée localement «Shhounes », située dans la partie nord-est-sud, caractérisée par le fait d'être entourée de hautes dunes de sable « Ghroud » la croute pierreuse, ce qui leur donne aussi une forme de cratère, tandis l'ouest on trouve du Tefza composé majoritairement de carbonate de calcium (CaCO_3) (BENDOYM,2015).

De plus, selon VOISIN(2004), le sable de cette zone majoritairement composé de Silice (40% à 60%), de gypse (10% à 40%),de calcaire (2% à 20%) et d'une petite partie d'argile (0% 5%) composition.

2.1.6. Hydrogéologie

Les formations géologiques dans la région du Souf présentent une succession régulière allant du Crétacé inférieur jusqu'au Mi- Pliocène, ainsi qu'à celui du quaternaire qui renferment de grands aquifères selon l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques d'Ouargla (2005) (**BENDOYM, 2015**). On distingue :

2.1.6.1. Nappe phréatique superficielle

Cette nappe se trouve partout dans le Souf, elle est semi-captive et repose sur un plancher argilo- gypseux du Pontien supérieur (**VOISIN, 2004**). Elle est constituée principalement par des dépôts de sable quaternaire. Son épaisseur atteint les 67mètres et sa profondeur varie de 10 à 40mètres selon la topographie du terrain et sa salinité oscille entre 5 et 7 g/l (**D.H.W., 2010**). Elle est actuellement exploitée pour l'irrigation. (**BENDOYM, 2015**).

2.1.6.2. Nappes profondes

Elles sont constituées par deux grands réservoirs de deux bassins sédimentaires : le Complexe Terminal et le Continental Intercalaire qui sont exploités dans le cadre de L'irrigation et de l'alimentation en eau potable (**D.H.W., 2010**). (**BENDOYM, 2015**).

- **Complexe terminal :**

Il est constitué par des calcaires sénoniens de sable du mio-pliocène. L'épaisseur de la Nappe est d'une centaine de mètres et de profondeur variable allant de 100 à 500mètres, débitant en moyenne 25 à 35 l / s .Sa température est de l'ordre de 23 à 25 °C. Avec une salinité de 3 à 5 g/l (**D.H.W., 2010**). (**BENDOYM, 2015**).

- **Continental Intercalaire (Barrémien-Albien):**

Cette nappe est contenue dans les argiles sableuses et les grès du Continental Intercalaire. Il s'agit d'une eau fossile emmagasinée au cours des périodes pluviales du quaternaire. Elle se situe entre le massif du Tassili et de l'Atlas saharien, couvrant une étendue de 600.000km²avec une épaisseur importante de plusieurs centaines de mètres (**VOISIN, 2004**). Elle est artésienne, débitant 200 à 250 l / s et caractérisée par une température élevée de 58 à 70 °C, avec une salinité de 1,5 à 2 g / l (**D.H.W., 2010**).

2.2. Enquête.

Nous avons réalisé 20 enquêtes à travers trois communes, connues comme des régions de production de l'arachide, dans région du Souf à savoir Hassi Khalifa, Trifaoui et Magrane.

2.5.1. Elaboration des questionnaires.

Afin d'atteindre l'objectif de ce travail nous avons établi un ensemble de questionnaires, pour collecter le maximum d'information possible sur la situation de la culture de l'arachide dans la région de Oued Souf, les techniques agricoles utilisées et les problèmes auxquels sont confrontés les agriculteurs.

2.5.2. Variables mesurées

Parmi les principales questions traitées lors de notre enquête sont comme suit:

- Identification de l'exploitant
- Identification de l'exploitation
- Occupation du sol
- Origine des semences
- travail du sol, date et technique de semis
- Système d'irrigation
- Amendement et fertilisation
- Mécanisation et type de machines agricoles utilisées
- La date de récolte, rendement et la période de conservation
- Commercialisation de la production et marché
- Problèmes phytosanitaires et traitement

2.6. Mesures morphologiques sur les gousses d'arachide

Pour la caractérisation morphologique de l'arachide, nous avons pesé le poids de vingt gousses complètes (Graine et enveloppe) et épluché des trois variétés de chaque région échantillonnée. La longueur et la largeur est déterminé par un pied à coulisse. Un pourcentage des enveloppes des gousses d'arachide est déterminé par la formule suivante :

$$PEv \% = \frac{PEv}{PG} \times 100$$

PEv : Poids de l'enveloppe

PG : Poids de la gousse

2.7. Matériels d'extraction de l'huile d'arachide

Le matériel utilisé pour l'extraction de l'huile d'arachide et les analyses physico-chimiques est présenté dans le tableau 5.

Tableau 5. Matériels utilisé pour l'extraction et l'analyse de l'huile d'arachide.

Matériels	Méthodes	Appareillage	Produits et Réactives
-Spatule	Broyage	-broyeur manuelle	
-Spatule -Ballons 500ml -Eprouvettes Graduées -Eprouvette (250) ml -Flacon ombrée -Réfrigérant	Extraction de chauffage à reflux	-balance analytique -Evaporateur rotatif -pompe sous vide -chauffe ballon -pompe aquarium -	-hexane (C ₆ H ₁₂) -eau distillé
-Pipettes pasteur -Papier joseph	Indice réfraction	réfractomètre	-eau distillé
-Erlen-meyer	Réactifs pour détermination de l'indice d'acide :		-Ethanol à 95°. -Hydroxyde de potassium (KOH) à 0.1N. -Phénolphthaléine 0.5.
-Ballons	Réactifs pour détermination de l'indice de saponification :	-chauffe ballons	-Hydroxyde de potassium (KOH) à 0.5N. -Phénolphthaléine 0.5. -Acide chlorhydrique (HCL) à 0.5N.
-Erlenmeyer	Réactifs pour détermination de l'indice de peroxyde		-Acide acétique. -Chloroforme. -Iodure de potassium. -Thiosulfate se sodium à 0.01N. -Empois d'amidon. -eau distillé
-Erlenmeyer -papier noir	Réactifs pour détermination de l'indice d'iode :		-Thiosulfate de sodium à 0.1N. -Iodure de potassium à 10%. -Réactif de WIJS. -Tétrachlorure de carbone. -Empois d'amidon. -Chloroforme. -eau distillé

2.8. Méthodes d'extraction de l'huile végétale.

2.6.2. Echantillonnage.

Les échantillons des gousses d'arachide présentent trois écotypes appelé localement variétés (3mois, 4mois et 6 mois) de trois communes connues comme régions potentiel en production de l'arachide, (Hassi Khalifa, Trifaoui et Magrane). Un total de 27 échantillons de 1 kg chacun sont prélevés de la saison 2021 (Tableau 6).

Tableau 6. Méthode d'échantillonnage des gousses d'arachide.

Commune	Variétés	Nombre Echantillon/Exploitation (1kg)
Hassi Khalifa	3mois	03
	4mois	03
	6mois	03
Trifaoui	3mois	03
	4mois	03
	6mois	03
Magrane	3mois	03
	4mois	03
	6mois	03
Total		27 Echantillons

En plus des échantillons des variétés locales pour la région d'étude, nous avons apporté un échantillon importé de la chine de 500g (Vendu sur le marché) et il a été traité comme le reste des échantillons en termes d'extraction d'huile et d'analyses physico-chimique.



Photo 11. Echantillon de 1kg de l'arachide

2.6.3. Préparation des échantillons

Nous préparons chaque échantillon séparément et tous les échantillons sont traités avec le même traitement, nous avons 27 échantillon d'arachide pesant chacun 1kg, comme suit :

- Peeling des arachides (Séparez les gousses des graines).
- Nous avons mesuré le poids des gousses vide et le poids des graines.

- Nous prélevons 200 g d'arachide de chaque échantillon (Photo 11), pour extraction mécanique d'huile et 100g de 9 échantillon de choix aléatoire pour l'extraction chimique. Même chose avec l'échantillon de la chine.

Dans ce travail nous avons utilisée deux méthodes de l'extraction de l'huile d'arachide :

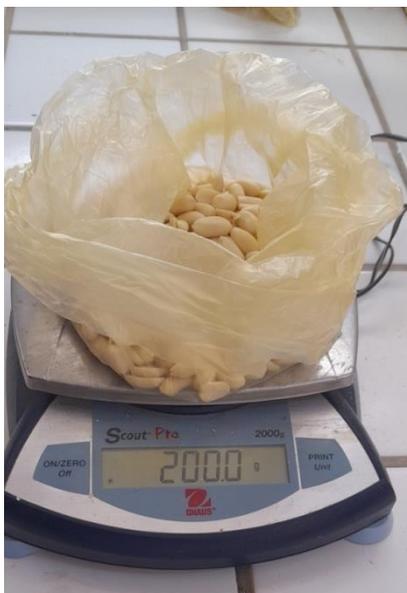


Photo 12. Echantillon de 200g pour l'extraction mécanique.

2.6.4. Extraction physique (mécanique)

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**).

2.6.5. Extraction chimique (Méthode de chauffage à reflux)

a. Principe :

Corps gras substance organique qui peuvent être extraits à partir des fruits par le solvant organique apolaire au moyen de montage extraction du chauffage à reflux.

Le reflux sert à activer thermiquement une réaction chimique et empêche la perte de réactif ou de produit par recondensation des vapeurs.

b. Mode opératoire

L'huile végétale contenue dans les graines d'arachide est extrait à partir de 80 g de graines broyées, par méthode du chauffage à reflux, l'hexane est le solvant organique utilisé (figure 5).

- Verser 80g de la matière végétale (arachide) dans un ballon de 500 ml.
- Ajouter le solvant organique 150 ml d'hexane.
- Chauffer le ballon dans chauffe ballon (montage de chauffage à reflux) pendant 6 heures.
- Après, éliminer la matière végétale par filtration sous vide.
- Eliminer l'Hexane, filtré la solution (l'huile avec le solvant) sous pression réduite par Rotavapeur à 33°C.

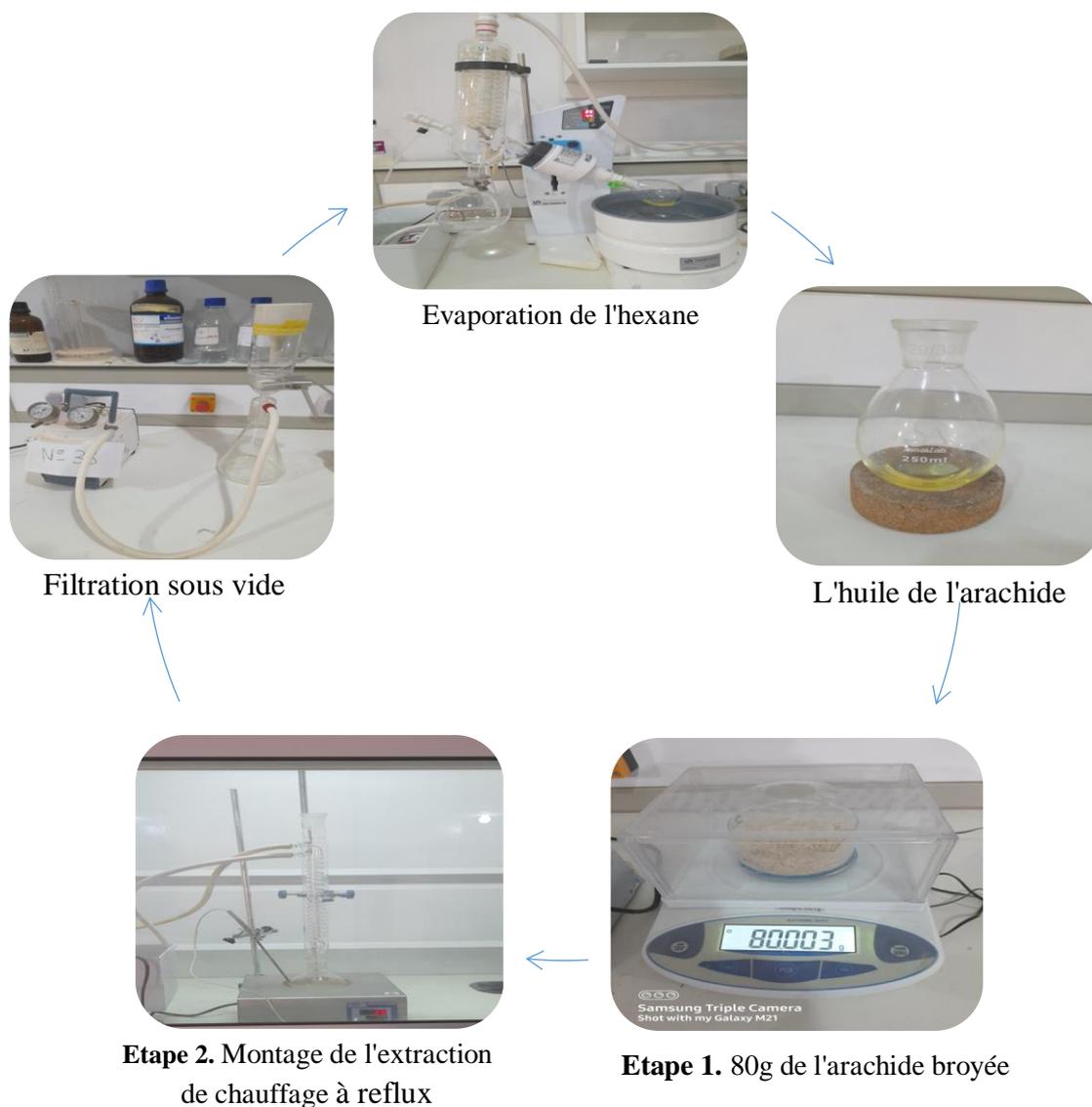


Figure 5. Les étapes de l'extraction chimique de l'huile d'arachide.

2.7. Analyse chimique.

2.7.1. Indice d'acide.

- **Définition :**

L'indice d'acide consiste à déterminer le nombre de milligrammes d'hydroxyde de Potassium nécessaire pour la neutralisation des acides libres contenus dans 1 gramme de corps gras. (LION, 1955).

- **Principe :**

Le principe repose sur la neutralisation des acides libres à l'aide d'une solution Alcoolique d'hydroxyde de potassium titrée en présence de phénolphtaléine.

- **Mode opératoire :**

-Peser dans un erlenmeyer 1 gramme d'huile.

-Ajouter 75 ml d'éthanol à 95° et quelques gouttes d'indicateur coloré (phénolphtaléine à 1%).

-Titrer en agitant avec une solution d'hydroxyde de potassium à 0.1N jusqu'à l'obtention d'une couleur rose persistante.

-A la fin du titrage, lire le volume de solution éthanolique de KOH ajouté.

- **Méthode de calcul :**

L'indice d'acide est calculé selon la formule (WOLFF, 1968).

$$ID = \frac{(56,1 \times V \times N)}{P} \quad (\text{mg de KOH / g d'huile})$$

Où :

56.1 : Masse molaire, exprimée en g/mole, d'hydroxyde de potassium.

V : Volume en ml d'hydroxyde de potassium (0.1N) nécessaire au titrage.

N : Normalité de la solution de potassium (0.1N).

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

- **Indice de saponification :**

- **Définition :**

L'indice de saponification consiste à déterminer le nombre de milligrammes de potasse nécessaires pour saponifier les acides gras contenus dans un gramme de matière grasse. (LION, 1955).

- **Principe :**

Il s'agit de traiter l'ester par de la potasse suffisamment concentrée et chaude en présence d'un indicateur coloré ; ce qui régénère suivant une réaction totale de l'alcool et le sel de potassium de l'acide en donnant naissance à l'ester.

- **Mode opératoire :**

-Peser 1 gramme d'huile dans un ballon puis ajouter 25 ml de KOH à 0.5N. Le tout est mis dans un chauffe ballon muni d'un réfrigérant.

-Maintenir l'ébullition pendant 45 à 60 minutes.

-Après refroidissement, ajouter 2 à 3 gouttes de phénolphaléine à 2%.

-Titrer par une solution d'acide chlorhydrique (HCl à 0.5N) jusqu'à la disparition de la couleur rose et la réapparition de la couleur initiale du mélange.

-Noter le volume de HCl utilisé.

-Faire un essai à blanc dans les mêmes conditions opératoires.

- **Méthode de calcul :**

L'indice de saponification est calculé selon la formule : (**WOLFF, 1968**).

$$IS = \frac{(v_0 - v)}{p} \times N \times 56,11$$

Où :

V₀: Volume en ml de HCl utilisé pour l'essai à blanc.

V : Volume en ml de HCl utilisé pour l'échantillon à analyser.

P : Prise d'essai en grammes.

N : Normalité de la solution d'HCl.

56.1 : Masse molaire exprimée (g/mole) d'hydroxyde de potassium.

Indice d'ester :

- **Définition :**

L'indice d'ester est la masse en milligramme de potasse nécessaire à la saponification

Des esters contenus dans un gramme de corps gras. L'indice d'ester n'est pas mesurable mais calculé à partir de l'indice d'acide (IA) et l'indice de saponification (IS). (**FAO, 1979**).

- **Méthode de calcul :**

L'indice d'ester est donné par la formule suivante :

$$IE = IS - IA$$

IS : Indice de saponification.

IA : Indice d'acide.

Indice de peroxyde :

- **Définition :**

Cet indice nous donne la qualité de peroxyde présent dans une matière grasse. Les peroxydes, constituants caractéristiques de l'oxydation des acides gras insaturés, sont déterminés en se basant sur leurs propriétés de libérer l'iode de l'iodure de potassium dans les milieux acides. L'iode libéré est mesuré par la réaction avec le thiosulfate en sachant que 1 ml de thiosulfate à 0.01N correspond à une quantité de 80 mg d'oxygène fixé sur les acides gras. (LION, 1955).

- **Principe :**

Le principe repose sur le traitement de l'huile en solution dans de l'acide acétique et du chloroforme par une solution d'iodure de potassium.

Il s'agit de titrer l'iode libéré par une solution titrée de thiosulfate de sodium.

- **Mode opératoire :**

-Dans un erlenmeyer, peser 1 gramme d'huile.

-Ajouter 10 ml du chloroforme, dissoudre rapidement la prise d'essai en agitant.

-Ajouter 15 ml d'acide acétique puis 1 ml de solution d'iodure de potassium (KI).

-Boucher rapidement l'erlenmeyer, l'agiter pendant 1 min et le laisser pendant 5 min à l'abri de la lumière à une température comprise entre 15 et 25°C.

-Ajouter 75 ml d'eau distillée.

-Titrer l'iode libéré avec une solution de thiosulfate de sodium à 0.01N en agitant vigoureusement en présence d'amidon (1g/100ml) comme indicateur coloré.

-Effectuer simultanément un essai à blanc.

- **Méthode de calcul :**

L'indice de peroxyde est calculé à l'aide de la formule:

$$IP = \frac{(V1 - V0) \times C}{m} \times 100$$

0V: Volume de thiosulfate de sodium (ml) nécessaire pour l'essai de blanc.

1V: Volume de thiosulfate de sodium (ml) nécessaire pour la détermination.

C: Concentration exacte, en mole par litre de la solution titrée de thiosulfate de sodium utilisé.

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

Chapitre III
Résultats et Discussion

Chapitre III. Résultats et discussions

3.2. Résultat de l'enquête

Cette première partie des résultats est d'une importance capitale du fait qu'elle permet de mettre en valeur un certain nombre de variables, sociaux et techniques. Deux facteurs importants à savoir l'exploitant et l'exploitation sont étudiés à travers des variables qualitatifs et quantitatifs. En effet, ce sont ces agriculteurs qui constituent les sujets centraux de toute réussite ou échec d'un projet visant à développer et moderniser l'agriculture saharienne.

3.2.1. Identification de l'exploitant

Le but de l'agriculteur et d'obtenir une production abondante et de récupérer son capital, les cultures et les convictions des agriculteurs en techniques agricole diffèrent les unes des autres en fonction de son environnement, de son éducation et de ses expériences, nous avons concentré sur la connaissance de son âge et de son niveau d'étude.

3.2.1.1. L'âge de l'exploitant

L'âge de l'agriculteur est un indicateur important sur l'intéressement de l'ensemble de la population à l'agriculture. 60 % des agriculteurs qui pratiquent la culture de l'arachide présente un âge compris entre 18 et 40 ans (Figure 14).

Le fait que le groupe de jeunes s'intéresse au domaine agricole est une très bonne chose, qui soutient le développement de l'agriculture dans la région en utilisant des techniques scientifiques et pratiques.

Selon les travaux de DADAMOUSA (2017), la classe 01 représentant celle des jeunes, est la plus dominante par rapport aux autres classes, avec un pourcentage de plus de 39 %. La plus grande part revient à la wilaya d'El-Oued qui présente 54%, ensuite vient Ghardaïa, avec 42%, puis Ouargla, avec 23%. Cette situation peut s'expliquer par la catégorie des jeunes qui sont privilégiés préalablement par le programme de mise en valeur. La classe des jeunes de la région de Ouargla vient en dernière position par rapport à celles d'El-Oued et de Ghardaïa et aussi la dernière dans les catégories des âges au sein de la même région, après les classes adultes et vieux.

La classe d'âge comprise entre 40 et 65 ans est la plus représentée dans la région d'Ouargla et Oued Righ. La classe jeune inférieure à 40 ans est la moins représentée (BELAROUCI 2018).

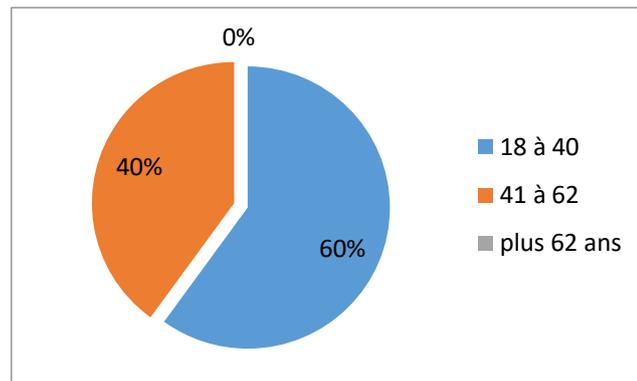


Figure 6. La répartition des classes d'âge dans toute l'exploitation enquêtée. Malgré que la tranche d'âge jeune domine, la tranche d'âge 41 à 62 ans est présentée dans toutes les stations enquêtées (Figure 7)

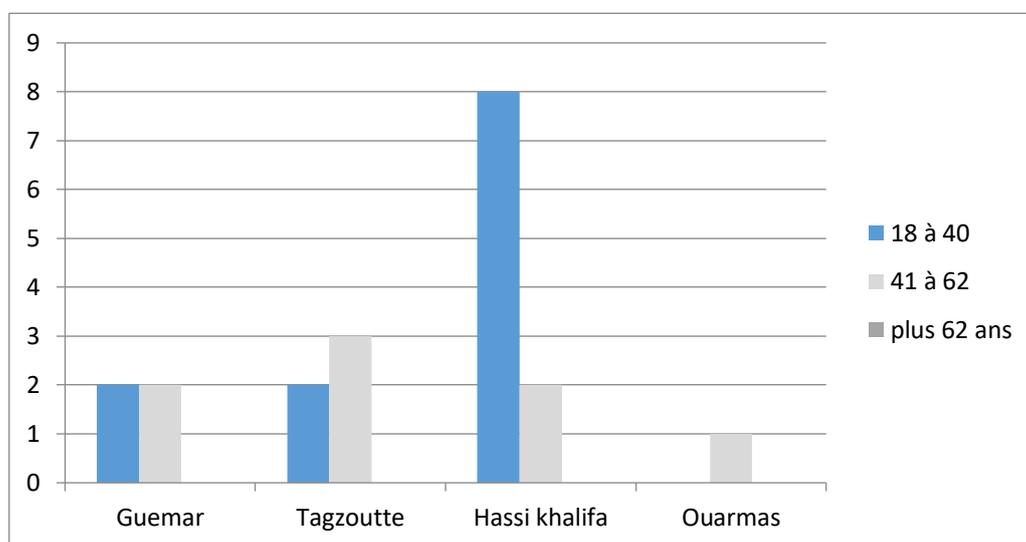


Figure 7. La répartition des classes d'âge selon la commune.

3.2.1.2. Niveau d'étude

Le niveau d'étude est représenté par quatre classes analphabètes, primaire secondaire, et universitaire (Figure 8). La classe secondaire est la plus importante cela signifie que la tranche d'âge jeune est instruite il s'agit d'une tranche d'agriculture qui peut lire et écrire.

A ce niveau de l'analyse, il est important de souligner le faible niveau d'instruction de ces exploitants, à même de conduire des pratiques agricoles ancestrales. Pour ceux ayant un niveau d'instruction acceptable peuvent à la moindre opportunité, rejoindre d'autres activités économiques plus rémunératrices. DADAMOUSA (2017).

Cette situation engendre des handicaps pour ces exploitants dans la tenue de la comptabilité même rudimentaire dans l'exploitation agricole DADAMOUSA (2017).

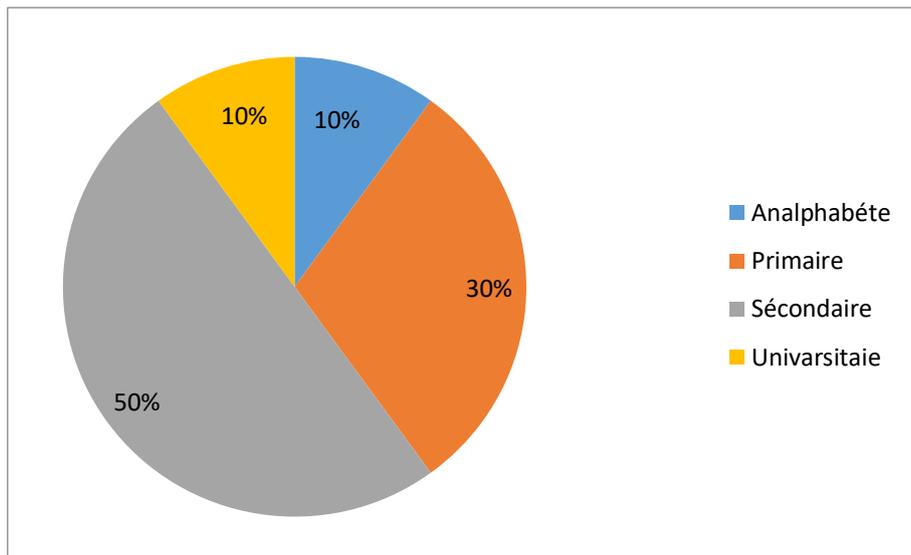


Figure 8. Répartition des agriculteurs selon le niveau d'étude.

3.2.2. Identification de l'exploitation

3.2.2.1. Forme juridique de la propriété

Nous avons divisé la propriété de l'exploitation en quatre formes, propriété, partenariat, location et coopérative. 80 % des exploitants sont des propriétaires de leur exploitation et seulement 20% sont entre partenariat et location. La classe coopérative n'existe pas dans la région du Souf (Figure 9).

Parce que la nature d'immobilier dans ce domaine est une propriété dans la région du Souf, c'est l'un des facteurs qui encouragent les citoyens à entrer dans le domaine agricole. la propriété foncière a également contribué à la durabilité.

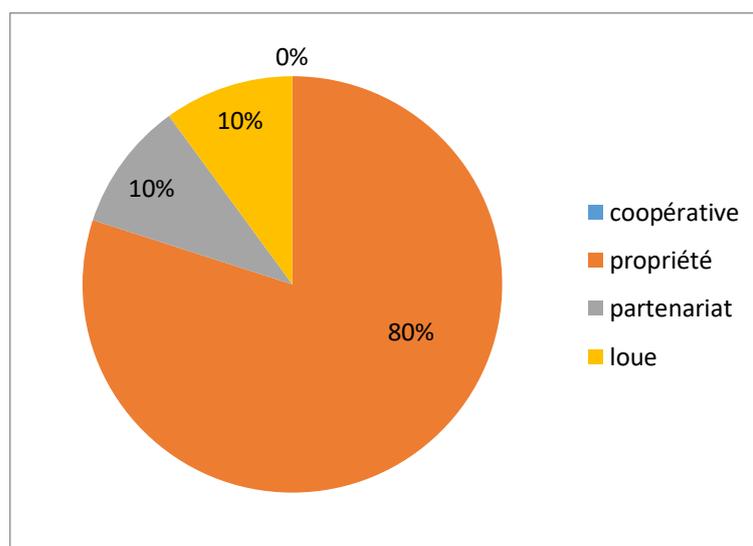


Figure 9. Répartition de la propriété des exploitations enquêtées

3.2.2.2. L'éloignement

Le nombre des exploitations proches et éloignée est presque le même (Figure 10). Cela signifie que la culture d'arachide tolère les sols épuisés par la culture de la pomme de terre et d'autres cultures. L'agriculteur est toujours à la recherche de nouvelles terres pour la mise en valeur des cultures plus exigeantes que l'arachide ce dernier est une alternative quand les sols s'épuisent. L'arachide peut également être cultivée dans les terres anciennes,

selon **Ndjeunga et al , (2006)** L'arachide possède un système racinaire qui lui permet d'explorer un volume de sol important et de pouvoir bénéficier des effets résiduels de l'application de la fumure organique sur le précédent cultural (céréale) et de la fumure minérale d'entretien de type N-P-K.

Selon **DADAMOUSA (2017)**. Nos investigations menées dans les trois régions d'études, l'éloignement des exploitations se traduit par plusieurs problèmes, entre autres : **Actes de vols** : par peur qu'ils soient volés, les agriculteurs essaient juste de mettre en place des cultures qui n'intéressent pas les voleurs, comme les cultures fourragères et le palmier dattier Pour ce dernier, la surveillance de l'exploitation reste importante au stade de la maturation des dattes. **La diminution des activités quotidiennes** ayant des incidences marquées sur la rentabilité et donc le revenu des exploitations; **L'irrigation** qui exige de l'agriculteur d'être présent dans son exploitation au moment de son tour d'eau, chose qui n'est pas possible, avec l'éloignement et le manque de moyens de transport, surtout les exploitations assurant l'irrigation par submersion.

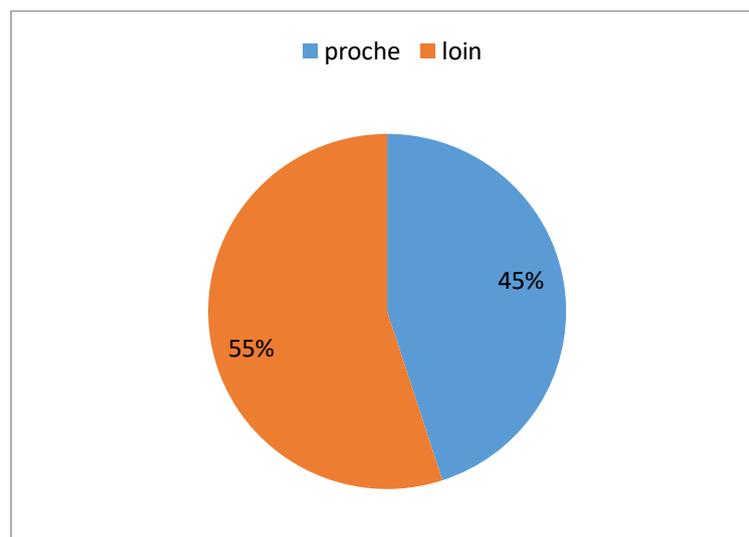


Figure 10. Répartition des exploitations selon le facteur éloignement

3.2.3. Nappe exploitée

Toutes les exploitations enquêtées utilisent la nappe phréatique avec une profondeur qui varie d'une région à l'autre. Comme la commune Magran, la profondeur du puits varie entre 36 m à 43 m. La nappe phréatique exploitée dans la région du Souf est la nappe phréatique. Le nombre de puits dans l'exploitation est selon la superficie et le nombre de centres pivot (Superficie de 1 Ha).

3.2.4. Occupation du sol

Les pourcentages représentent la superficie d'arachide par rapport à la superficie totale de chaque exploitation enquêtée dans chaque station (Figure 11).

La commune de Hassi Khalifa représente les exploitations qui présentent la superficie la plus importante de la culture d'arachide (54%).

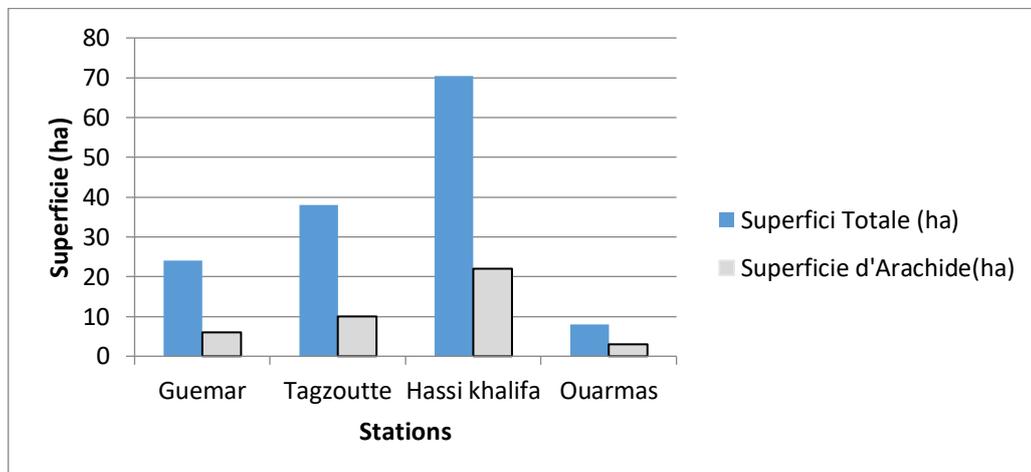


Figure 11. Occupation du sol par la culture d'arachide

3.2.5. Pratiques Culturelles

3.2.5.1. Variétés

Dans la région du Souf, les arachides sont représentées par trois types de semences appelées localement variétés 3 mois, variétés 4 mois et variétés 6 mois. La variété de six mois est représentée par deux types appelés El arabia et le géant de Taghzout. L'agriculteur peut stocker une quantité de semence pour la prochaine saison de sa propre récolte. Toutes les semences à travers les stations enquêtées sont des semences paysannes locales.

La plupart des agriculteurs cultivent la variété de 4 mois, un cycle végétatif d'une durée moyenne. Cette variété est cultivée dans toutes les stations (**figure 12**).

Selon **GARBA et al, 2014**, quatre(4) différentes variétés d'arachide dont trois provenant du Centre Régional pour la Promotion Agricole (CeRPA) d'Ina (RMP12 ; TS32-

1 ; ICGVSM85045) et la variété locale (VL) de la région d'Agonlin appelée "Fonkui" ont été transformées simultanément suivant le processus artisanal de transformation.

Selon ASSILA, 2017. L'arachide de la variété 6 mois c'est la plus célèbre de région du Souf. Elle le plus grande âge de culture par rapporte au reste des autres variétés. Elle se caractérise par son abondance de production et ses fruits de grande taille, qui ont bon gout et gout doux. Un fruit contient deux et parfois trois graine, en croissance le fruit qui contient deux graine est son arbre est droit quant au fruit qui contient trois graine son arbre est étalé (étendu). Et l'arachide de la variété 3 mois, c'est le plus petit âge en culture, caractérisé par ses fruits pleins, l'humidité de sa croute sa facilité de récolte et ses petit arbres.

Arachide de variété 4 mois, avec une durée de vie de 110-115 jours, cette variété se caractérise par des fruits de taille moyenne. La gousse contient deux et parfois trois graines. Arachide de variété 3 mois, de courte durée entre 90-95 jours, caractérisée par ses fruits pleins, l'humidité de sa peau et facilité de récolte, avec de petit arbres. (BELABAASSI et al, 2021).

Arachide de variété 6 mois, son âge est compris entre 125 et 160 jours, et c'est la plus célèbre de notre région. Il au cycle de vie le plus long dans l'agriculture se distingue du reste des autres variétés. Il se caractérise par une production abondante, avec de gros fruits qui ont bon gout, et le gout sucré. Un fruit contient deux et parfois trois graines (CHAFCHEK et EDABDABI, 2008).

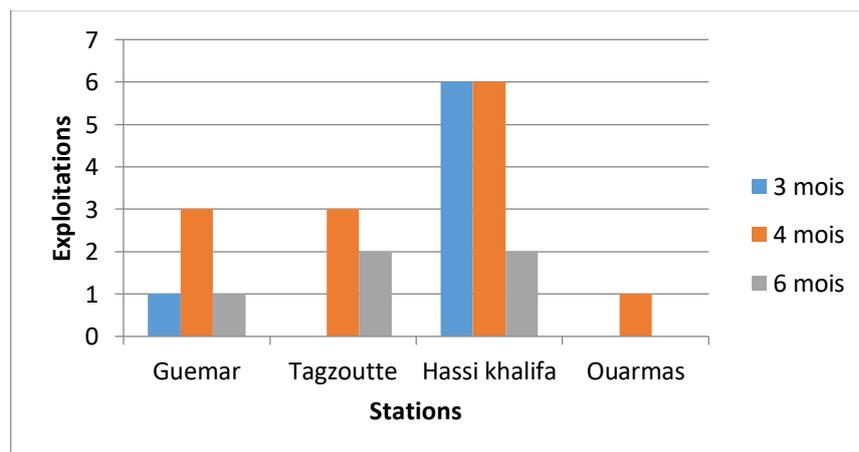


Figure 12. Répartition des variétés dans les exploitations enquêtées

3.2.5.2. Semences

L'agriculteur stock une partie de sa production afin de l'utiliser comme semences la prochaine saison. Pour les agriculteurs qui ne sont pas expérimentés achètent leurs

semences de leurs voisin ou bien des vendeurs connu comme des gens de confiance et fiable (Figure 13).

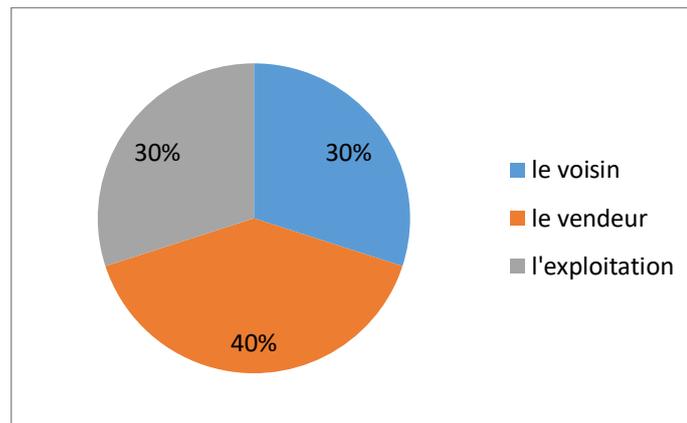


Figure 13. Sources de la semence.

3.2.5.3. Travaux culturales

Le tableau 7 représente la date de labour, de semis et de la récolte des trois variétés dans la région d'Oued Souf. Il est à noter que la culture d'arachide occupe le sol pendant une période où on pratique très peu de culture sauf les cultures pérenne comme le palmier dattier et les arbres fruitiers. Comme culture peut exigeante en matière d'entretien peut occuper une place importante dans la rotation.

Selon **ASSILA, 2017**. Les arachides sont plantées du 15 mai au 10 juin, dans deux variétés 3 mois et 6 mois, qui est le moment approprié pour la plantation. En ce qui concerne la période de récolte, l'arachide de 3 mois est récoltée entre 15 août et le 25 septembre, et l'arachide de 6 mois sont récoltées entre le 15 novembre et fin novembre.

Trois variétés différentes de l'arachide dans la région du Souf (3 mois, 4 mois et 6 mois). Il est semis à différentes dates du 15 mai au 10 juin pour toutes les variétés. Quant à la récolte d'arachides de 3 mois, c'est du 15 août au 25 septembre. La variété 4 mois est récoltée au mois d'octobre et la variété 6 mois, il est récolté du 15 novembre à la fin de ce mois (**BELABASSI et al, 2021**).

Tableau 7. Travaux culturales sur la culture de l'arachide

Variétés	Date de labour	Date de semi	Date de récolte
3 mois	fin mars à début juin	début avril/début juin	fin septembre à fin octobre
4mois	fin avril à fin juin	avril à fin juin	début août à début octobre
6mois	début avril à début mai	début avril à début mai	début octobre à début novembre

3.2.5.4. Le semis

Dans la région de Oued Souf la dose de semis d'arachide est de 1 à 5 qtx/ ha, les écartements, la profondeur du semis est en fonction des caractéristiques variétales (**Tableau 8**).

Selon **FAO (2013)**, les écartements du semis varient en fonction du port et du type variétal tout en restant dans des limites de 10 à 20 cm entre les pieds sur un même rang et 40 à 60 cm entre les rangs. Cette densité est également conditionnée par la ressource en eau, le mode de semis (à plat ou sur billon, manuel ou mécanisé) mais doit permettre une couverture rapide du sol par les plantes (50 jours) ce qui assure un meilleur contrôle des adventices et une utilisation rationnelle de l'eau. En culture pluviale, les densités à l'hectare varient de 110 000 pieds (Virginia) à 170 000 pieds (Spanish) et peuvent atteindre 250 000 pieds (sous irrigation)

En semis manuel, l'opération se fait à une graine par poquet disposée à une profondeur de 3 à 5 cm. Le semis mécanisé, qui est largement répandu au Sénégal, se fait à l'aide d'un semoir mono rang, tracté généralement par un cheval ou un âne. Le semoir permet d'ensemencer un hectare en huit heures. Un disque adapté à la taille des graines, tourne à l'intérieur d'une trémie et distribue régulièrement les graines dans un couteur semeur qui ouvre un sillon. Le sillon est rebouché par une roue plombeuse arrière(**FAO**).

Tableau 8. Le semis selon les variétés d'arachides dans la région du Souf.

Variétés	profondeur (cm)	Espacement enter pied (cm)	Interligne (cm)	Morphologie de la plante	
				Hauteur (cm)	Largeur (cm)
3 mois	2 - 4	25 - 60	30 - 80	25 à 90	25 à 70
4mois	1 - 5	15 - 60	25 - 80	30 à 70	20 à 60
6mois	2 - 4	40 - 80	50 - 80	40 à 90	40 à 80

3.2.5.5. Age de la parcelle cultivé

Toutes les exploitations enquêtées présentent que des cultures saisonnières. Le précédent cultural peut être n'importe quelle culture saisonnière. L'arachide est cultivée sur des parcelles d'un âge qui varie de 2 ans à 10 ans (**Figure 14**).

L'arachide est considéré comme une culture très tolérante vis-à-vis le stress biotique et abiotique. L'arachide est toujours cultivée sur des sols épuisés.

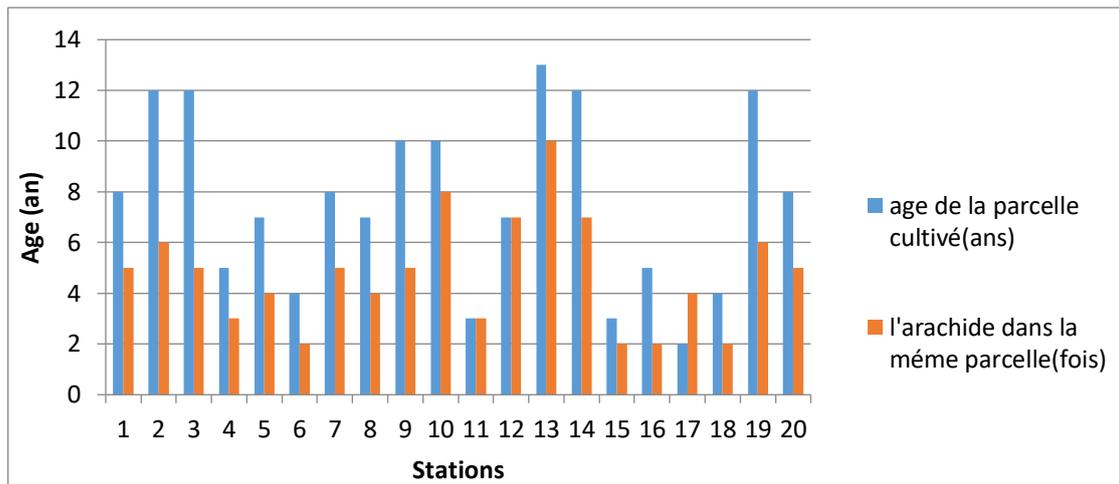


Figure 14. Age de la parcelle cultivée par l'arachide.

3.2.5.6. Système d'irrigation utilisée et fréquence

La quasi-totalité des exploitations enquêtées assure l'irrigation par un centre pivot d'une superficie de 1 ha, ce système d'irrigation est plus rentable il peut durer jusqu'à 15 ans. Une seule exploitation utilise le système d'irrigation localisé type gaine perforée. La fréquence d'irrigation journalière est de 6 à 12 heures / jour.

Selon **Robert (2007)**, l'arachide présente des stades de sensibilité variables à la sécheresse : les besoins en eau sont élevés au moment de l'imbibition de la graine qui, une fois la germination amorcée, craindra l'excès d'eau. La période de floraison-formation des gousses (30-70 JAS) correspond à une phase de sensibilité à la sécheresse, alors que la phase finale de maturation sera favorisée par une sécheresse relative, des pluies à ce stade pouvant en outre provoquer des germinations sur pied chez les variétés non dormantes. Une pluviométrie comprise entre 500 et 1 000 mm pendant la saison de culture permet généralement d'obtenir une bonne récolte, mais la bonne répartition des pluies en fonction du cycle de la variété est plus importante que le total pluviométrique : des rendements supérieurs à 1 t/ha en grande culture ont été obtenus au nord du Sénégal, sous 350 mm de pluies concentrées sur trois mois, avec la variété hâtive tolérante à la sécheresse 55-437. L'irrigation d'appoint, permettant d'intervenir en période de stress hydrique ou de sensibilité maximale, conduit souvent à une amélioration substantielle (y compris qualitative) au prix d'un investissement minime. L'utilisation de variétés tardives, à forte productivité, sera alors préférée.

3.1.5.7. Amendement organique

La plupart des exploitations enquêtées utilisent une dose de fumure organique équivalente à un camion de tonnage de 15 t/ha. Quatre types de fumure organique d'origine animale est utilisés

- La fiente de volaille
- Le fumier de caprin,
- Le fumier d'ovin,
- Le fumier de bovine,

3.1.5.8. Fertilisation minérale

La majorité des exploitations utilisent deux types d'engrais le NPK (Azote phosphore, potassium) et MAP (Le phosphate mono-ammoniaque engrais granulé N P) avec une dose 2 à 2,5 qtx / ha. Pour l'arachide irriguée sous pivot après fertilisation l'agriculteur, réduit le nombre de tour de trois tours par jour à un tour. Pour les agriculteurs qui pratique le goutte à goutte c'est en fertè-irrigation.

3.1.5.9. Rotation

L'arachide est cultivée après la culture de la pomme de terre, fève, tomate, petite pois, ail, oignon et blé. La pomme de terre est l'espèce la plus cultivé comme précédent culturale de l'arachide, immédiatement après la récolte de la pomme de terre de la saison, le sol est aménagé pour être cultivé en arachide. Les agriculteurs considèrent l'arachide comme culture pour la réhabilitation du sol.

3.2.6. Méthode de conservation

La période de conservation ou la durée de stockage varie de quelque jour à quelque mois selon l'objectif de l'agriculteur (**Tableau 9**). La période de conservation ne doit pas dépassé un an pour la commercialisation comme arachide de bouche. Pour être utilisé comme semences ou pour l'alimentation humaine l'arachide est toujours stockée avec les gousses.

Tous les agriculteurs conservent leur récolte dans des conditions normales sans aucun contrôle de la température et l'humidité. L'arachide après la récolte est séchée à l'air libre au champ dans endroit ensoleillé pendant 10 jours en moyenne ou bien dans un entrepôt (Garage) pendant 20 jours en moyenne, les arachides sont conservées avec gousse.

Tableau 9. Période de conservation de l'arachide dans la région du Souf

Variétés	Période de conservation
3 mois	1 moi /6mois/1ans
4mois	15 à 20 jour /6mois /3ans
6mois	20 j à 1mois /1 à 2ans

Selon **FAO**, L'arachide peut être stockée en gousses ou en graines décortiquées. Les graines en gousses sont moins exposées aux différents facteurs de dégradation et se conservent assez bien à court terme. Conservées en tas, les gousses doivent être protégées par une protection insecticide en sandwich suivie d'une protection de couverture. Ce type de stockage nécessite des aires importantes d'entreposage hors eau ou des magasins de stockage de grandes capacités (jusqu'à 600-800 tonnes), avec les manutentions représentant des charges importantes. Pour les minimiser, il convient donc de ne stocker que des lots de bonne qualité, bien nettoyés. Les graines décortiquées sont fragiles et exposées à de nombreux risques d'altérations physiques, chimiques et biologiques. Conservées en conditions naturelles et notamment en zone tropicale, les semences décortiquées perdent rapidement leur qualité. D'autre part, le gerbage des sacs devra être limité en hauteur pour éviter l'écrasement des graines. Les méthodes de décorticage influent fortement sur la qualité des semences(**FAO**).

3.2.7. Commercialisation de la production

Trios types de vente on parle de vente sur pied, marchés locaux et marchés gros (**Figure 15**). On remarque que la plus part des agriculteurs dans les stations d'étude vendent leurs production sur le marché de gros. La vente sur pied, n'est présente que dans une seule exploitation enquêtée de la station Taghzout. L'arachide est vendue en gousse ou décortiquée.

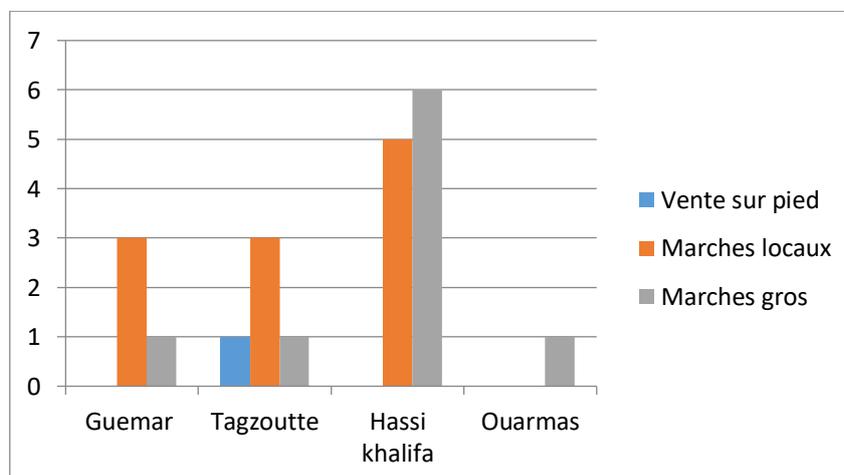


Figure 15. Commercialisation de la production dans la région d'étude.

3.1.8. Problèmes phytosanitaires

Quater types de stress biotique à savoir les mauvaises herbes, les insectes, les champignons et les animaux comme les rongeurs (**Figure 16**). Les problèmes liés aux mauvaises herbes et insectes sont présent dans presque toutes les stations (puceron, acariens, tache noir, la souris et ... ect).

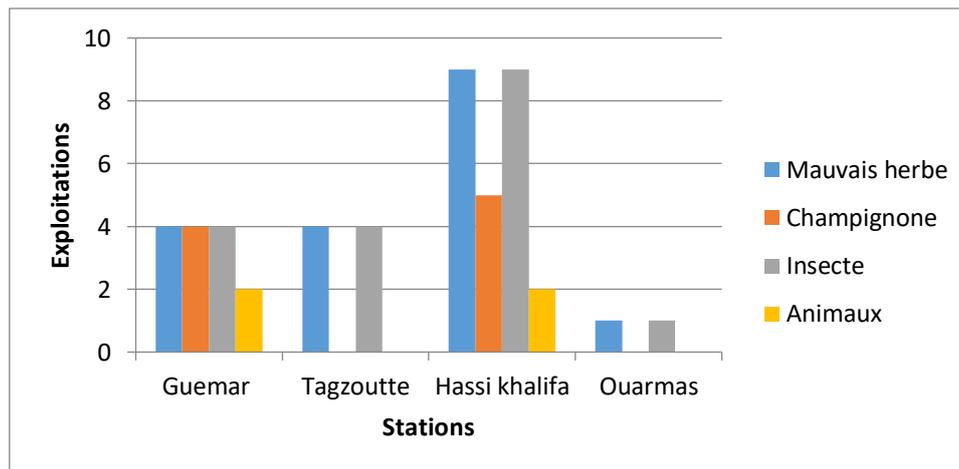


Figure 16. Répartition de les problèmes phytosanitaires qui attaqué l'arachide.

3.1.9. Rendement

Selon la **figure 25** le rendement de la variété 6 mois varie entre 30 qtx à 42,5 qtx / ha, le rendement de la variété 4 mois varie entre 18,5 qtx à 21,5 qtx / ha, et celui de 3 mois varie de 17.5 à 19 qtx / ha.

La rusticité de la plante et sa plasticité lui valent d'être souvent reléguée sur des sols peu fertiles et dans des régions à pluviométrie limitant : les rendements sont alors inférieurs à une tonne par hectare en culture extensive (**Robert 2001**).

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**).

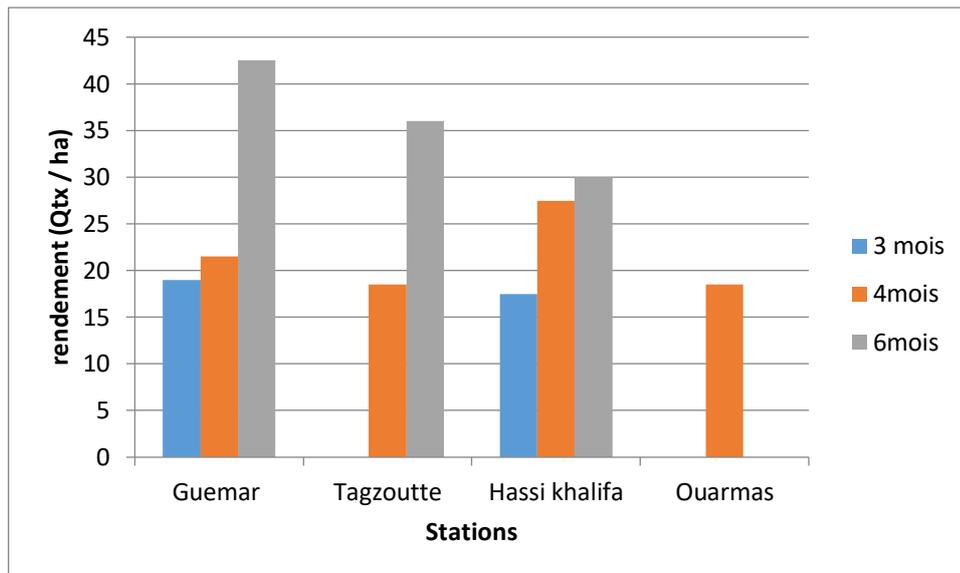


Figure 17. Moyenne de rendement par satinons

Le rendement est affecté par plusieurs facteurs, qu'il s'agisse des facteurs climatiques naturels ou des technique agricoles et du suivi de la culture tout ou long de son cycle de vie. Les gousses d'arachide, présente parfois des anomalies comme des gousses non pleines (**photo 13**) ou des déformations graines très chétives.



Photo 13. Types de gousse (originale).

2.1.4. La mécanisation

La culture d'arachide dans la région du souf fait intervenir la machine et l'homme :

- Tracteur pour les travaux du labour et nivellement du sol.
- Le semis, est réalisé par un outil fabriqué localement sous forme de cylindre. L'outil ouvre des trous aussi profondément dans le sol. Un groupe de personnes forme une équipe qui met des graines dans ce trou (une graine par trou). Ces

personnes sont appelées par le dialecte vernaculaire de la région, Shanti interviennent au moment de plantation et au moment de la récolte.

- Traitement, cela se fait à l'aide d'un pulvérisateur manuel, porté à moteur ou porté sur tracteur



Photo 14. Machine traditionnelle pour grillage de l'arachide

3.2. Mesures morphologiques

3.2.1. Longueurs, largeur et poids

Les mesures morphologiques largeurs, longueurs et le poids des gousses et les graine de l'arachide (Photo 15, 16, 17, 18) de la région du Souf sont présenté dans le tableau 10 et le tableau 11.

Tableau 10. Mesures morphologiques sur les gousses de l'arachide

Commune	Variétés	Longueur gousse (mm)	Largeur gousse (mm)	Poids gousse(g)
Hassi khalifa	3mois	24.36	11.79	1.80
	4mois	38.03	13.35	1.99
	6mois	89.72	27.15	6.12
Trifaoui	3mois	35.95	12.31	1.52
	4mois	36.99	12.12	1.89
	6mois	54.02	15.88	3.92

Tableau 11. Mesures morphologiques sur les graines de l'arachide

Commune	Variétés	Longueur Graine (mm)	Largeur graine (mm)	Poids graine (g)
Hassi khalifa	3mois	15.81	7.83	0.67
	4mois	17	8.83	0.66
	6mois	3.54	12.81	1.33
Trifaoui	3mois	17.94	9.12	0.87
	4mois	17.80	9.30	0.85
	6mois	24.55	10.13	1.36

Selon **BELABASSI et al., (2021)**, la longueur de gousse de l'arachide, la variété 6 mois est supérieure au reste des variétés avec une longueur moyenne de 4,96 cm, suivie la variété de 4 mois avec 3.65 cm, tandis que la longueur moyenne des fruits de la variété 3 mois ne dépasse pas 2.15 cm.

La longueur des graines de trois variétés d'arachide a été affectée par la date de semis, qui est liée à des facteurs climatiques (**Canavar et Kaynak., 2008**).

Les variétés diffèrent par la longueur de la graine en raison de leur structure génétique différente. La variété de 6 mois se caractérise par un grand groupe végétatif, c'est-à-dire une grande surface végétative, à partir de laquelle elle reçoit plus de lumière et effectue une grande efficacité de photosynthèse, à partir de laquelle il apparaît dans une augmentation significative du fruit (**Mohammed et al ,2015**).

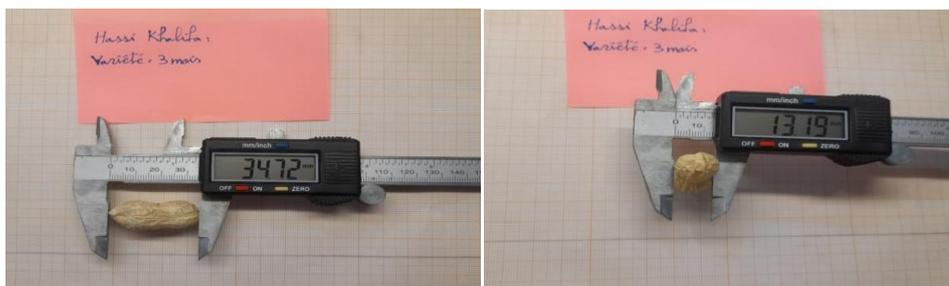


Photo 15. Mesure largeurs et longueurs des gousses par pied à coulisse.

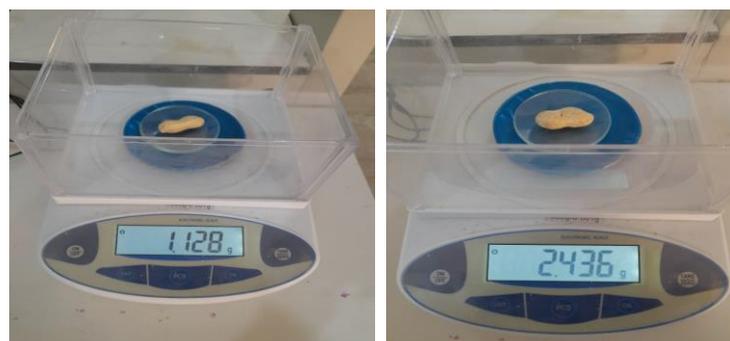


Photo 16. Le poids de gousse par balance de précision.

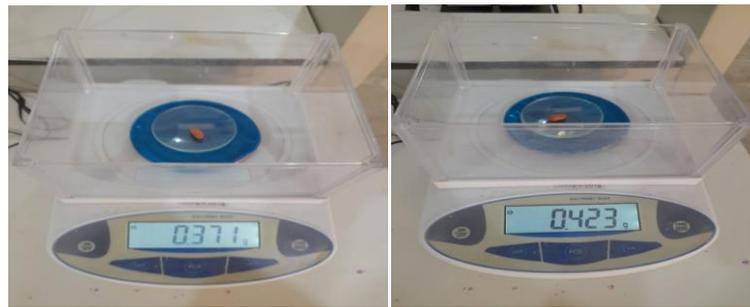


Photo 17. Le pois de graine par balance de précision.



Photo 18. Mesure largeurs et longueurs des graines par pied à coulisse

Selon **FERDJANI et BOUKANDI, (2017)**, la longueur des graines a été mesurée par le pied à coulisse pour trois variétés d'arachide, variété (1) longueur des graines 1.11 cm et variété (2) et (3) approximativement égale respectivement à 0.05 cm et 0.06 cm

3.2.2. Rapport graine fruit

Un échantillon de 15 fruits a été prélevé, puis pesé, pelé et les graines issues du pelage ont été pesées afin de connaître le rapport graine sue fruit. Le rapport du fruit à la graine varie de 59.45% à 68.78%.

Selon **ASSILA (2017)**, Tous les variétés de l'arachide on avantage économique en termes quantitatif car le rapport graines/ fruits était important et cela est du au fait que le poids des graines est supérieur au poids des pelures.

3.3. Huile d'arachide

3.3.1. Extraction de l'huile d'arachide

L'extraction de l'huile végétale à fait l'objet de deux méthode d'extraction, une méthode chimique et méthode mécanique.

3.3.1.1. Méthode chimique.

Le rendement en huile végétale de l'extraction chimique varie entre 16,35 % et 30,19 %, avec une moyenne de 21.35 %. Le rendement en huile de l'arachide d'importation de chine présente un rendement très faible 16,9 %.

Selon **FERDJANI et BOUKANDI, (2017)**, l'extraction chimique de l'huile de l'arachide par méthode Soxhlet (10 g poudre d'arachide et 150 ml d'hexane) pour trois variétés à donné un poids de 6g à 8g d'huile.

L'huile de l'arachide de trois région du Souf (Guemar, Hassi khalifa et Soehla) le rendement de l'huile de la variété de 3 mois respectivement est (25.5%,37.7%et 25.5%), l'huile de la variété de 6 mois respectivement est (29.6%, 26.4% et 27.3%) (**ASSILA, 2017**).

" L'extraction chimique de l'huile de l'arachide par méthode Soxhlet (10 g poudre d'arachide et 150 ml d'hexane)"

Le taux de rendement en huile a été confiné entre 25.5% et 37.7%. Ce qui est faible par rapport aux normes internationales estimées à 46.22 %, la raison pouvant être due à la durée de stockage ou au sol et climat prévalant dans chacune des régions des échantillons étudiés (**ASSILA, 2017**).

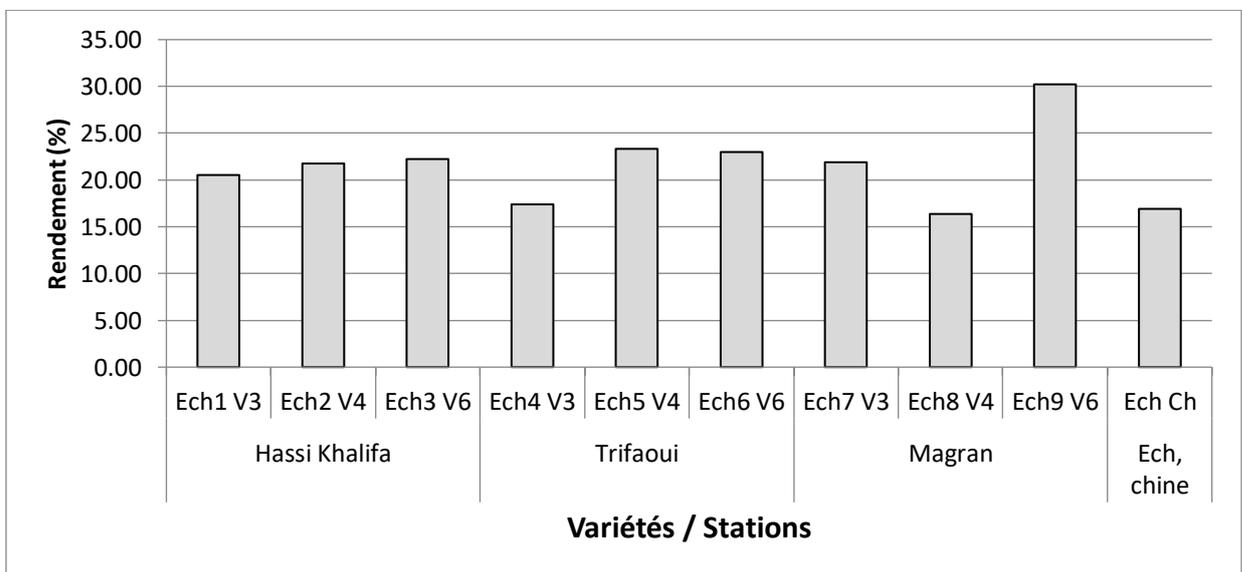


Figure 18. Rendement de l'huile d'arachide par extraction chimique (Par montage chauffage à reflux).

3.3.1.2. Extraction mécanique

Le rendement en huile végétale de l'extraction mécanique varie entre 9,97 % et 23,48 %, avec une moyenne de 21.35 %. Le rendement en huile de l'arachide d'importation de chine présente un rendement très faible 14,7 %.

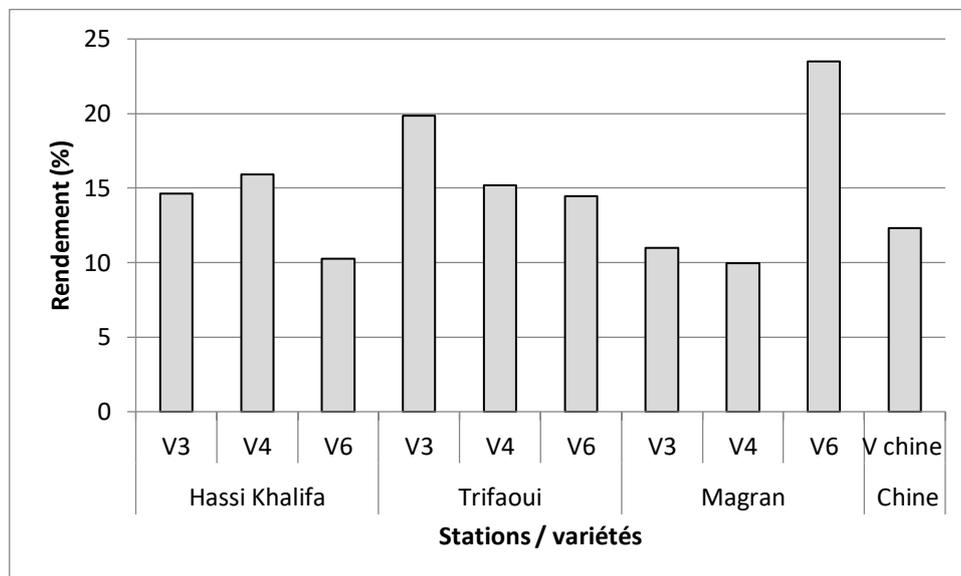


Figure 19. Rendement de l'extraction mécanique de l'huile d'arachide.

Selon **GARBA et al, 2014**, L'arachide est caractérisée par une forte teneur en huile. Cette teneur varie en fonction des variétés le rendement de 5kg de chaque variété d'arachide en huile. Les variétés ayant donné plus d'huiles sont la variété TS32-1 ($1,5\pm 0,06L$) suivi de la variété RMP12 ($1,48\pm 0,03L$). La variété locale ($1,33\pm 0,06L$) et la variété ICGV ($1,36\pm 0,05L$) sont ceux qui ont le moins produit d'huile. La différence de rendement entre les huiles peut être expliquée par le fait que chaque variété d'arachide a un pourcentage propre de lipide comme **DWIVEDI et al. en 1993** l'ont démontré en comparant différentes espèces d'arachide.

3.3.1.3. Résidus d'extraction mécanique

Lors de la préparation des échantillons, il nous était difficile de peler l'arachide (Enveloppe rouge tégument de la graine). Il a donc fallu les faire tremper dans l'eau pendant une courte période, ne dépassant pas deux ou trois minutes pour les peler, ceci est pour les variétés de 4 mois et 6 mois. La **photo 19**, présente deux types de résidus de l'arachide après extraction mécanique de l'huile. Cette différence de forme peut être due au taux d'humidité des graines d'arachide, les graines sèches présentent des résidus sous forme de lames les moins sèches sous forme de poudre.

Les résidus résultant de l'extraction mécanique de l'huile indiquent que la période de séchage des arachides a un effet sur le rendement en huile.



Photo 19. Les deux types de résidus de l'extraction mécanique.

2.2. Propriété chimique

L'analyse chimique de l'huile d'arachide a fait l'objet de mesure du pH, indice d'acidité indice de saponification, indice d'ester et l'indice de peroxyde.

3.3.1. Mesure du pH.

Le pH de l'huile extraie mécaniquement est variable entre le pH acide, neutre et basique, Le ph huile végétale de l'extraction mécanique varie entre 5 et 6.52 avec une moyenne de 5.93. Le ph en huile de l'arachide d'importation de chine présente un ph 5.71.

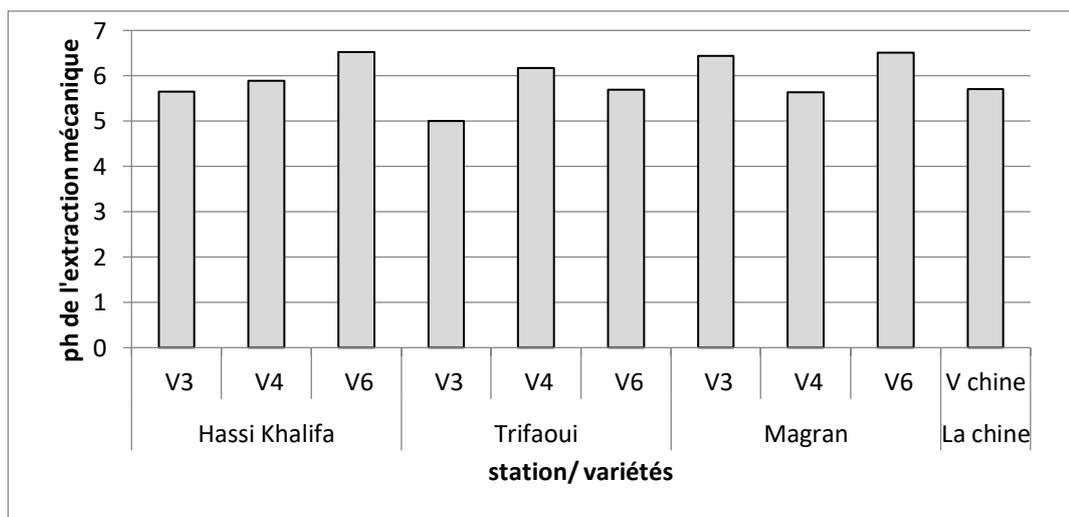


Figure 20. Variation de ph de l'extraction mécanique pour l'huile d'arachide.

Le pH de l'huile extraie chimiquement est variable entre le pH acide, neutre et basique, Le ph huile végétale de l'extraction mécanique varie entre 5 et 7.49 avec une moyenne de 6.18. Le ph en huile de l'arachide d'importation de chine présente un ph 4.23.

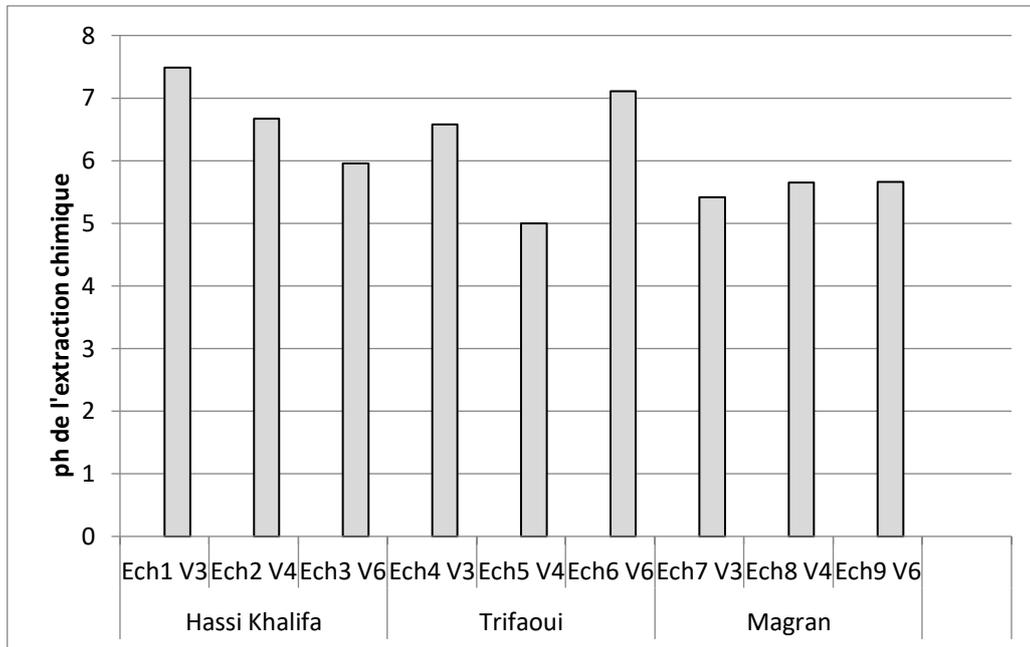


Figure 21. Variation de ph de l'extraction chimique pour l'huile d'arachide.

Selon (**FERDJANI et BOUKANDI, 2017**). L'acidité modérée des extraits méthanoïques de variétés d'arachide est confinée entre (7.04 à 7.12), il y a une grande convergence des degrés de pH.

Selon (**Yurtseven et al, 2015**). La différence de ph est due aux facteurs climatique, au sol, l'irrigation et de la fertilisation.

La convergence est due à la similitude des facteurs naturels et pédologique affectant la formation de matières premières telles que les sucres, les protéines et les acides, qui à leur affectent la valeur de ph (**Gammam, 2015**).

3.3.2. Indice d'acidité.

L'indice acide huile végétale de l'extraction mécanique varie entre 2.43 et 8.98 avec une moyenne de 4.57. L'indice acide en huile de l'arachide d'importation de chine présente un 4.77.

L'indice d'acide est un critère de qualité de l'huile. Il permet de déterminer la teneur en acide gras libres, la stabilité et la pureté de l'huile.

La valeur d'indice d'acide obtenue de l'huile est conformé à les diagrammes suivants:

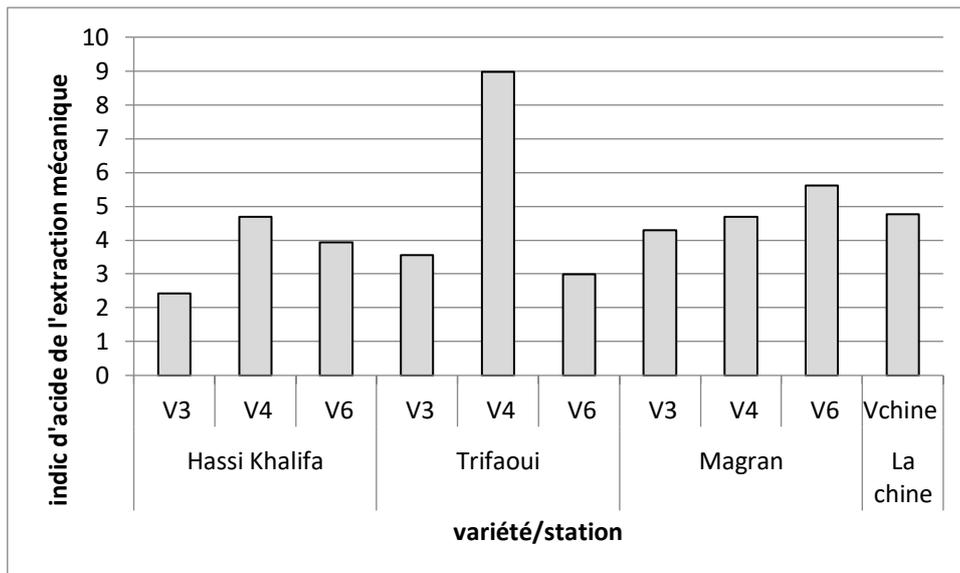


Figure 22. Diagramme de variation de l'indice acide de l'huile extrait mécanique.

L'indice acide huile végétale de l'extraction chimique varie entre 2.81 et 10.10 avec une moyenne de 5.04. L'indice acide en huile de l'arachide d'importation de chine présente un 5.61.

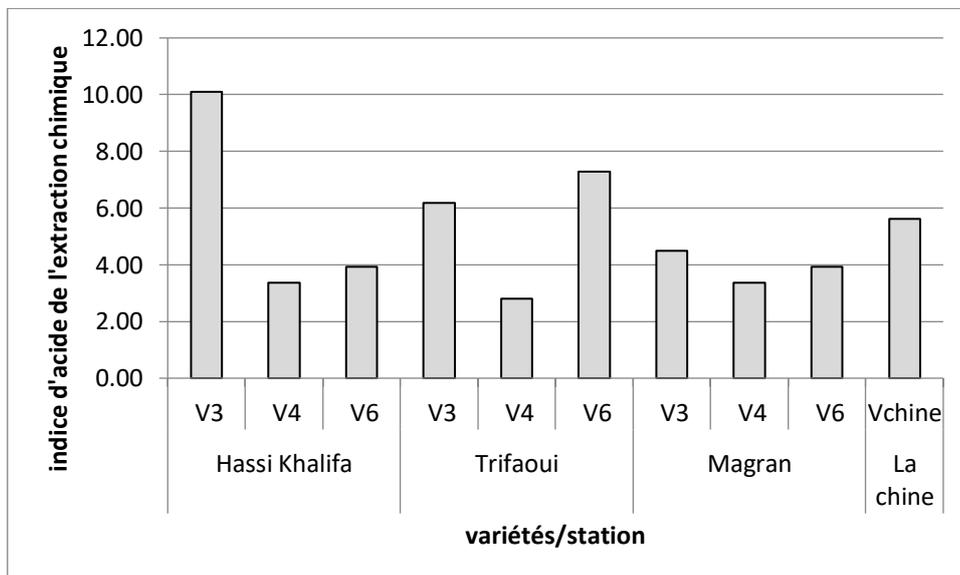


Figure 23. Diagramme de variation de l'indice acide de l'huile extrait par voie chimique.

L'indice d'acide qui mesure la quantité d'acides gras libres résultant des réactions hydrolytiques des triglycérides est un critère de qualité permettant de rendre compte de l'état de conservation d'une huile ; une huile de bonne qualité doit présenter une acidité faible ou nulle. (FAO/OMS.1999).

Observe que 51.28 % de l'échantillons a une valeur inférieur à 4, selon les norme du "CODEX ALIMENTARIUS"; une huile de bonne qualité doit avoir un indice d'acide faible

On peut conclure que l'huile végétale à faible acidité il peut contribue à lui donner une forte stabilité face à l'oxydation;

3.3.3. Indice de saponification:

L'indice de saponification huile végétale de l'extraction mécanique varie entre 444.13 et 499.29 avec une moyenne de 479.75. L'indice de saponification en huile de l'arachide d'importation de chine présente un 488.07.

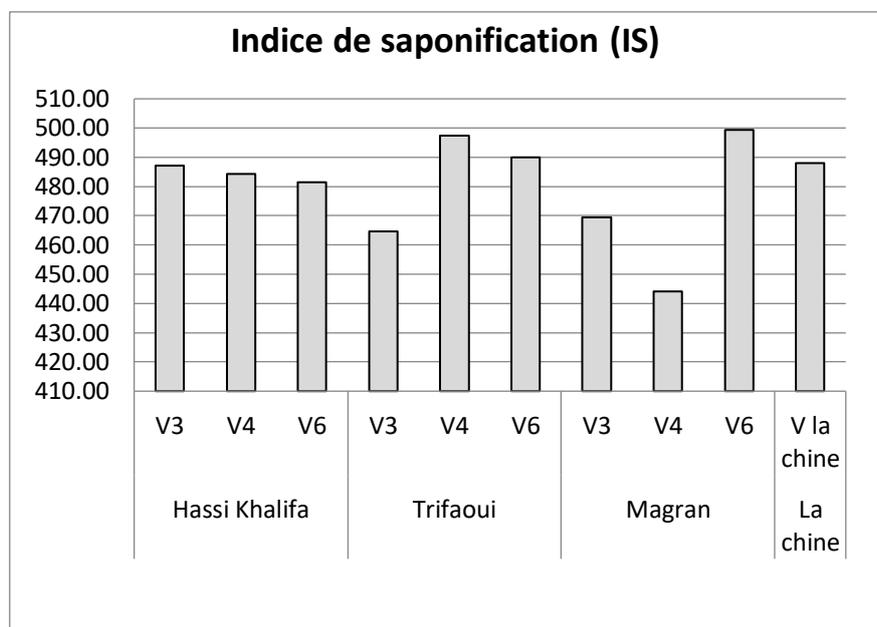


Figure 24. Diagramme de variation d'Indice Saponification de l'huile extrait mécanique

L'indice de saponification huile végétale de l'extraction chimique varie entre 117.81 et 485.27 avec une moyenne de 400.18. L'indice de saponification en huile de l'arachide d'importation de chine présente un 448.80.

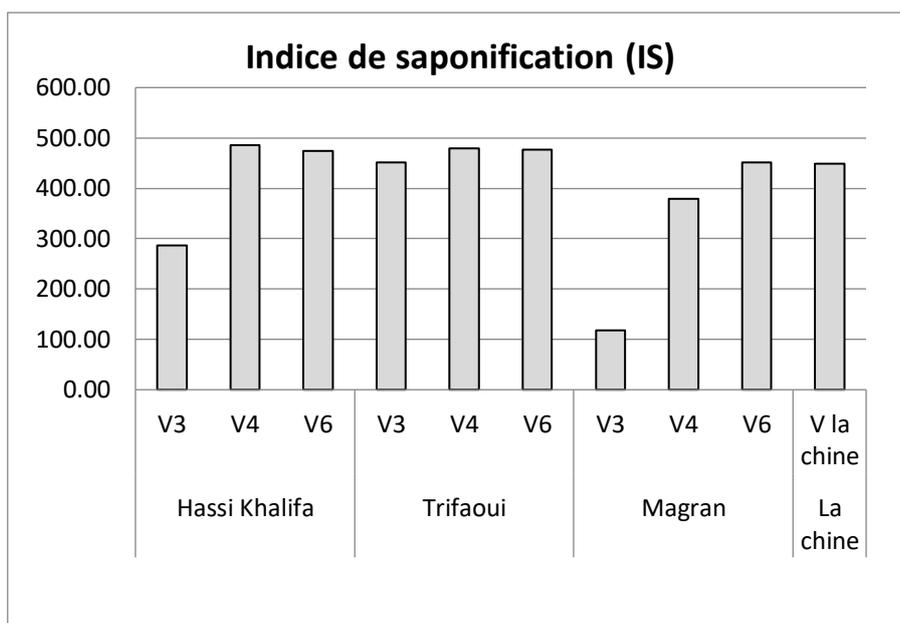


Figure 25. Diagramme de variation d'Indice de Saponification de l'huile extrait par voie chimique.

Pour l'huile d'arachide l'indice de saponification est 193.10 (mg KOH/g d'huile) aux valeurs données par la norme *Codex Alimentarius*, Au vu des résultats du diagramme; les valeurs de l'indice de saponification que nous avons déterminées sont supérieures; ça signifie que l'huile est moins riche en acide gras à longue chaîne à cause de multiples raisons (durée de conservation, l'humidité, l'effet de la lumière).

L'indice de saponification d'une huile est d'autant plus élevé que la chaîne carbonée des acides gras est courte (LION, 1955).

3.3.4. Indice d'ester

L'indice d'ester huile végétale de l'extraction mécanique varie entre 439.45 et 493.68 avec une moyenne de 4.57. L'indice ester en huile de l'arachide d'importation de chine présente un 475.7.

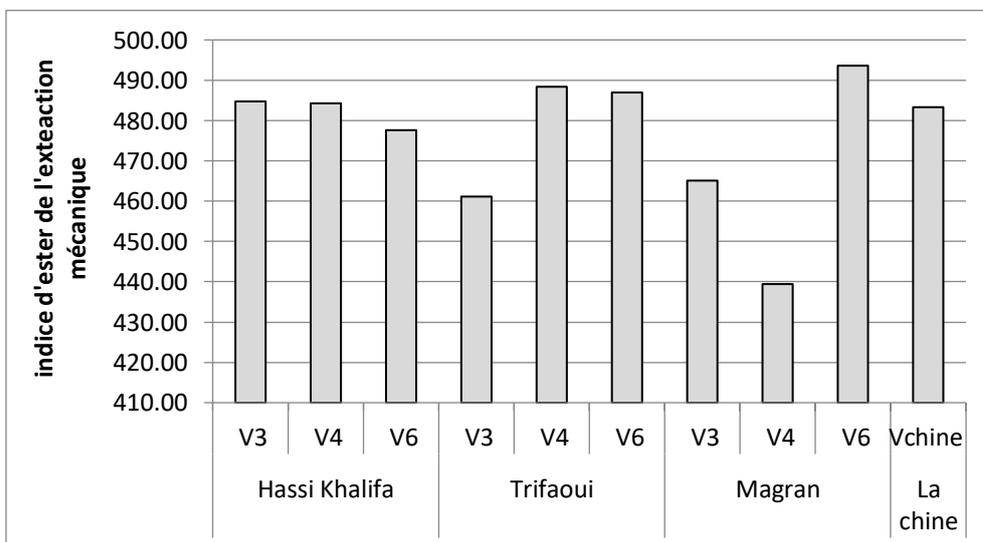


Figure 26. Résultats de l'indice d'ester de l'huile extrait par voie mécanique

L'indice d'ester huile végétale de l'extraction chimique varie entre 276.01 et 481.90 avec une moyenne de 395.13 . L'indice ester en huile de l'arachide d'importation de chine présente un 443.19.

Cet indice est utilisé pour connaître la longueur des chaînes carbonées des acides gras et Évaluer la masse molaire des esters présents dans l'huile.

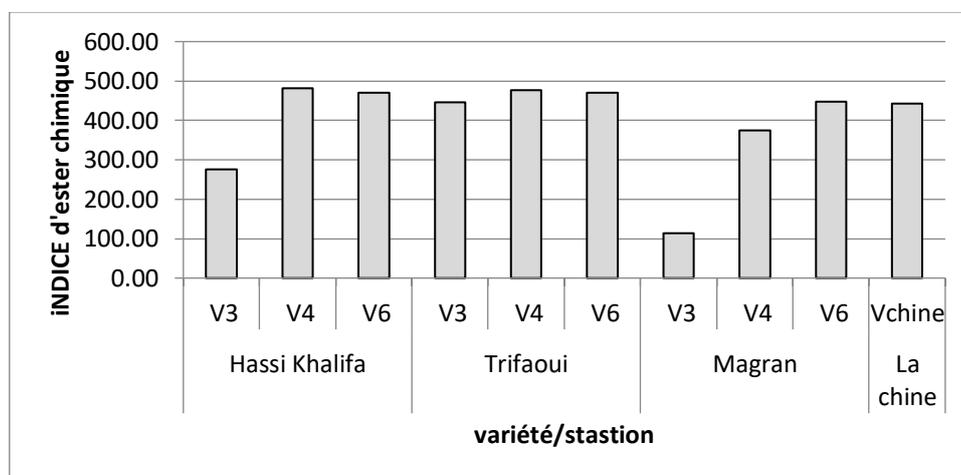


Figure 27. Résultats de l'indice d'ester de l'huile extrait par voie chimique.

3.3.5. L'indice de peroxyde

Les résultats des indices de peroxyde des échantillons sont donnés dans le tableau suivant:

L'Indice de Peroxyde huile végétale de l'extraction mécanique varie entre 0.73 et 2.90 avec une moyenne de 1.7 d'indice de Peroxyde en huile de l'arachide d'importation de chine présente un 1.9.

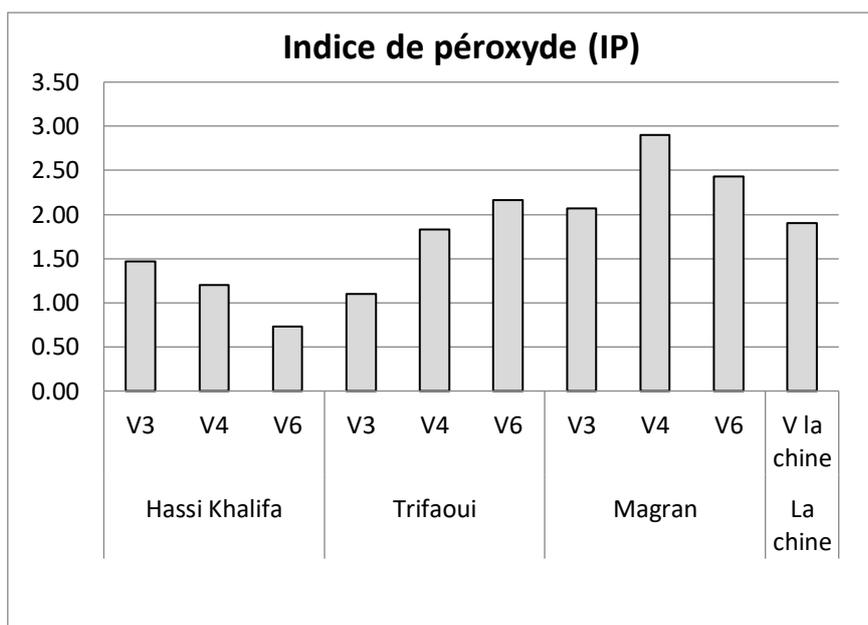


Figure 28. Résultats d'Indice de Peroxyde de l'huile extrait mécanique.

L'Indice de Peroxyde huile végétale de l'extraction chimique varie entre 1.1 et 2.5 avec une moyenne de 1.6. D'Indice de Peroxyde en huile de l'arachide d'importation de chine présente un 0.2.

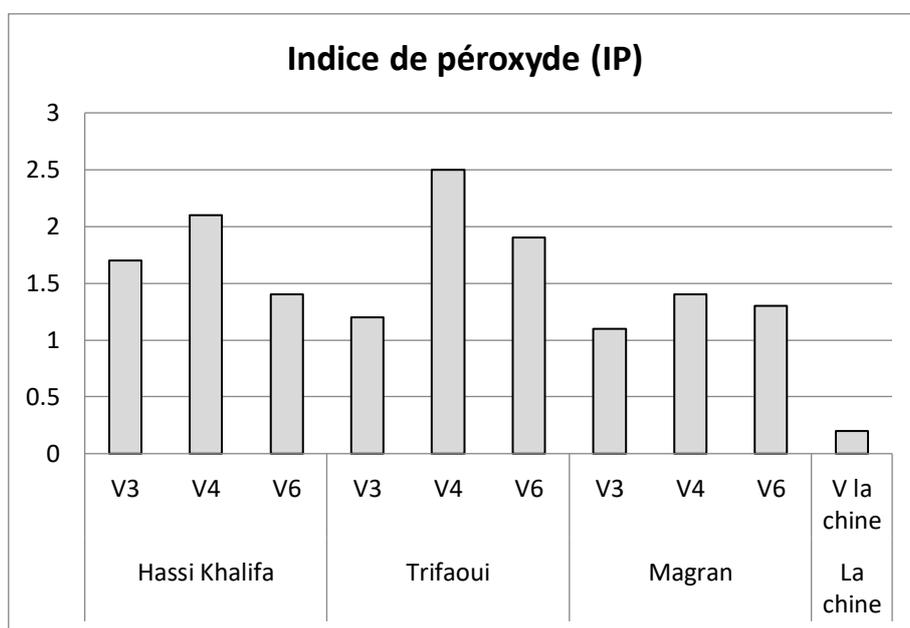


Figure 29. Résultats d'Indice de Peroxyde de l'huile extrait par voie chimique.

L'indice de peroxyde est un critère de qualité qui permet de voir l'état d'oxydation des huiles et de contrôler les premières étapes de l'altération oxydative. (CHIMI, 2005).

Les résultats montre que les valeurs de l'indice de peroxyde de nos échantillons sont inférieure par rapport aux la norme de *Codex Alimentarius* qui est **10 meq d'oxygène actif /Kg d'huile** aux maximum. Cela veut dire que nos échantillons sont non oxydés.

CONCLUSION

Conclusion

Le travail mené sur les techniques culturales appliquées dans la région du Souf a fait ressortir en premier lieu un savoir-faire local de la culture de l'arachide, considéré comme culture traditionnelle qui date depuis très longtemps et qui se caractérise par (une semence paysanne locale divisée en trois variétés appelées localement variété de 3 mois, variété 4 mois et variété 6 mois). L'arachide occupe dans la région une place importante dans l'assolement rotation, elle exploite les sols les plus dégradés, c'est une culture qui consomme très peu d'intrants, le rendement peut atteindre les 45 qts/ha, la technique d'irrigation adoptée est l'irrigation par centre pivot, l'arachide est traitée contre les ravageurs et maladies et la période de conservation est d'une année).

En deuxième partie nous avons caractérisé l'arachide du Souf par des mesures biométriques des gousses et des graines des trois variétés inventoriées.

Nous sommes parvenus à optimiser le rendement en huile des graines d'arachide, en extraction de l'huile par la méthode de chauffage à reflux en utilisant l'hexane comme solvant. Ces graines donnent un rendement maximal de 21,85%, et un rendement moyen d'environ 14,97%, ce qui confère à ces graines d'être considérées comme une source potentielle d'huile.

En perspectives il faut noter que les variétés d'arachide de Oued Souf s'adaptent parfaitement aux conditions pédoclimatiques de l'étage saharien, donc il serait très intéressant d'étudier le comportement de ces variétés dans d'autres régions sahariennes en vue d'une extension de la culture vers d'autres régions comme une culture de réhabilitation du sol et pour la production de l'huile végétale.

***RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES***

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.

AFNOR., 2000 Recueil de norm es : les huiles es sentielles. *Monographies relatives aux huiles essentielles (H à Y)*. AFNOR. Paris. 661-663.

AGUIEB Zineb et MESSAI BELGACEM Messaouda, 2015 Valorisation des arachides (*Arachis hypogaea L.*) cultivées à la Wilaya D'El-Oued.

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.

AMADOU M. BEYE et MONTY P. JONES. 2001. Système semencier communautaire (CBSS); cas de la Riziculture traditionnelle; comment faciliter la mise en œuvre du système semencier communautaire ? ADRAO / WARDA. 22pp.

ASSILA S., 2017.Analyse quantitative et qualitative de la teneur en acides gras de l'huile d'arachide dans la région de l'Oued Souf.

BELABASSI S.,TITA k., MOIHED I., 2021 comparaison des caractéristique des fruits de trois variétés d'arachide *Arachis hypogaea L.* cultivé dans la région du El-Oued.

BELAID D., 2015 : La production d'oléagineux en Algérie. P2.

BERRIM H., BEN AMAR R., 2013. mise en valeur des huiles de soja. Thèse Master académique. Université Kasdi Marbah Ouargla. 40 p.

BERTOULI C. et LOLIGER C., 2000 : « Les lipides » Edition sciences et techniques.

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.

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.

CLEMENT J.M.; 1981: Larousse agricole. Edition Librairie Larousse. Paris.

DAJOZ R., 1971 : Précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris. 434 p.

Dwivedi SL, Nigam SN, Jambunathan R, Sahrawat KL, Nagabhushanam GVS, Raghunath K., 1993. Effect of genotypes and environments on oil content and oil quality parameters and their association in peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Peanut Sci.* 20: 84-89

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

F.A.O; 2022. [http: / www.fao.org](http://www.fao.org).

FAO, 1979: Manuel of food quality control. Edition3. Commodities Food and Agriculture organisation of the United Nations. Rome. P409.

FAOSTAT 2015 : La base de données statistique de l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

FONCEKA D., 2010 : Elargissement de la base génétique de l'arachide cultivée (**Arachis Hypogea**). Applications pour la construction de populations. L'identification de QTL et l'amélioration de l'espèce cultivée. Thèse de doctorat. Montpellier sur Agro. P108.

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.

FONCEKA, 2010. For biodiesel production. *Renewable Energy.* 34(2009). 1257–1260 for the Semi-Arid Tropics. 32 pp.

FRASER, G.E. 2000: Nut consumption, lipids, and risk of a coronary event. *Asia Pacific*

GARBA et al, 2014.

GILLIER P. & SILVESTRE P., 1969 : L'arachide. Collection techniques agricole et tropicales. Maisonneuve et Larousse. P292.

GILLIER. P 1969 :L'arachide, Maisonneuve et Larose. Agroalimentaires, Ecole Polytechnique Fédérale Lausanne, Paris, 2000.*Journal of Clinical Nutrition* 9: S28 – S32.

HUBERT P., 2000: (ING. D'Agronomie); Fiche technique d'agriculture spéciale

IBRA Fall 1988: L'arachide, grand prix du président de la république pour les sciences et les technologies, 300 pages.

IDI GARBA et al, 2015. Impact des micro-ondes à équilibrer sur la saveur des arachides grillées, J. Food Sci. Volume 71 (9). pp. 513-520.

Kakhia tarek ismaail , 2006. Analyse des huiles et graisses et de leurs matières premières et auxiliaires, p335.

MAYEUX A.H., 2001. Dossier technique sur les normes de production de stockage et la distribution de semences d'arachide en milieu paysannal. Atelier de Formation échange, Projet Germplasm Arachide (GGP). 122 pp.

MAYEUX. A. H 2001: Atelier de formation échange- Dossier, techniques sur les normes

NADJAH A., 1971 : *Le Souf des oasis. Ed. maison livres.* Alger. 174 p.

NDJEUNGA J, NTARE BR, WALIYAR F and RAMOUCH M, eds. 2006. Groundnut seed Nigam Giri DY and Reddy AGS. 2004. Groundnut Seed Production Manuel. Nigam SN, Rao V Ramanatha and Gibbons RW. 1983. Utilization of natural hybrids Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crop Research Institution

PATRICK R., 2008: Guide technique pour une utilisation énergétique des huiles végétales .Coordonnateur. Brasília : Cirad. 288p.

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.

SMARTT, J., AND H.T. STALKER. 1982: Speciation and cytogenetics in Arachis. Peanut science and technology 21– 49.

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.

SUBBA RAO, 1987. Ssystems in West Africa. CFC Technical Paper No 40. PO Box 74656, 1070 BR

VOISIN P., 2004. Le Souf, Ed. El-Walide El-Oued .Alger. 190 P.

Wolff J.P; 1968: Méthodes générales d'analyse ; dosage des produits d'oxydation. Ed.

Yurtseven, E., Kesmez, G.D., Unlukara, A., 2005. The effects of water salinity and potassium levels on yield, fruit quality and water consumption of a native central Anatolian tomato species (*Lycopersicon esculantum*). *Agr. Water Manage.* (78): 128 135.

Annexes

Questionnaire:

1. Identification de l'exploitant :

1) Nom et prénom de l'exploitant :

.....

2) Age de l'exploitant : 18 à 40 ans , 41 à 62ans , plus 63ans

3) Niveau d'étude : Analphabète , Secondaire , Primaire ,
universitaire

2. Identification de l'exploitation :

1) Lieu de l'exploitation :

i. Commune :

ii. Cordonnées :

2) L'exploitation : propriété , partenariat , Coopérative ,
loue

3) L'exploitation : proche de la résidence , Loin de la résidence

4) Quel est la nappe exploitée :

5) Forage d'eau : Individuel , Partagé

6) Nombre de forage :

3. Occupation du sol:

1) La superficie totale de l'exploitation :

2) La superficie irriguée :.....

3) La superficie d'arachide :

4) Types d'arachide:

.....
.....
.....

5) Autre culture avec d'arachide dans l'exploitation :

.....
.....

6) Une fois la parcelle n'est plus valable pour d'arachide, qu'est-ce que vous faites ?

.....
.....
.....

4. La culture d'arachide

1) Semence :

a. Source : l'exploitation le voisin le vendeur hors
région /.....

b. Type de semence :

.....

c. Description :

.....

.....

.....

.....

.....

....

2) Travail du sol :

dateMéthodes

.....

.....

.....

.

3) Date de semis :

La date de À

.....

4) . Technique de semis :

a. Description de l'opération du semis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b. Profondeur de semis (cm)

- c. Distance entre pieds (cm)
- d. Entre les rangs (Interligne) (cm)

5) Description de la culture (Photo obligation)

Hauteur (cm) Largeur (cm)

Description botanique et photo

.....
.....
.....

6) Floraison description et photo

.....
.....

.....
.....

7) Précédant culturale:

a. Cultures :

.....

b. Age de la parcelle cultivé :

c. Nombre d'année de la culture d'arachide sur la même
parcelle :.....

8) système d'irrigation utilisée : Nombre
irrigation.....

9) Origine de la fumure organique utilisée :

Caprin bovins Poulets ovins

10) Dose de fumure / ha

11) Utilisée d'engrais : oui Non

12) Type d'engrais : Foliaire Granule

Composition.....

13) Récolte :

a. Date de à

b. Estimation du rendement / hectare :

c. Période de conservation.....

d. Méthode de conservation

.....

.....

.....

.....

.....

e. Transformation ou autre méthode

.....

14) Commercialisation de la production: Vente sur pied marchés locaux

Marchés de gros

15) Problèmes phytosanitaires : les mauvaises herbes les champignons

Les insectes les animaux

Description.

.....

.....

16) Type de Pesticide utilisé.....

.....

17) A la fin de saison est- ce que la parcelle est en jachère : Oui non

18) La mécanisation : Labour Semis traitement Récolte

19) Type de machine

.....

Année	Superficie (ha)	Production (qx)	Rendement (qx/ha)
2000	851	10712	13
2001	321	4326	13
2002	917	11416	12
2003	906	11379	13
2004	687	8530	12
2005	463	5840	13
2006	502	6637	13
2007	520	6647	13
2008	550	6950	13
2009	540	7212	13
2010	560	7332	13
2011	610	8916	15
2012	500	6580	13
2013	564	7340	13
2014	570	14250	25
2015	650	15860	24
2016	1670	50400	30
2017	2300	83000	36
2018	3240	97470	30
2019	3405	104805	31
2020	3380	104200	31

Tableau 1. Les statistiques de l'arachide dans la période (2000 à 2020)

Résumé.

Etude des techniques appliquées sur la culture d'arachide dans la région du Souf

L'arachide (*Arachis hypogaea* L.) est la sixième culture parmi les oléagineuses les plus importantes dans le monde. Plante légumineuse produite à grande échelle et consommée dans de nombreux produits alimentaires sous différentes formes : graines, huile et beurre.

L'étude de la production de l'arachide dans la région du Souf à travers l'enquête sur terrain nous a permis de déduire ce qui suit : L'arachide dans la région du 'assolement à une place importante dans L'assolement rotation, L'arachide exploite les sols les plus dégradés, Une culture qui consomme très peu d'intrants, Le rendement peut atteindre les 45 qts/ha, La technique d'irrigation adoptée est l'irrigation par centre pivot, L'arachide est traité contre les ravageur et maladies, La période de conservation est d'une année.

En deuxième partie nous avons caractérisé l'arachide du Souf par des mesures biométriques des gousses et des graine des trois variétés inventoriés.

Nous avons étudié dans le présent travail les caractéristiques chimiques des huiles d'arachide pour une contribution à une meilleure connaissance de ces huiles. L'extraction de l'huile d'arachide par la méthode physique (mécanique) et la méthode chimique (chauffage à reflux) a donné respectivement les rendements de 14,97% et 21,85 %

Mots clés : Arachide, Oued Souf, , enquête, , rendement, Huile d'arachide, analyses.

ملخص.

دراسة التقنيات المطبقة على زراعة الفول السوداني بمنطقة سوف

الفول السوداني (*Arachis hypogaea* L.) هو سادس أهم محصول للبذور الزيتية في العالم. ينتج نبات البقول على نطاق واسع ويستهلك في العديد من المنتجات الغذائية بأشكال مختلفة: البذور والزيت والزبدة.

مكنتنا دراسة إنتاج الفول السوداني في منطقة سوف من خلال المسح الميداني من استنتاج الآتي:

الفول السوداني في منطقة تناوب المحاصيل له مكانة مهمة في دوران المحاصيل، يستغل الفول السوداني أكثر أنواع التربة تدهورًا، محصول يستهلك القليل من المدخلات، يمكن أن يصل العائد إلى 45 ربح جالون / هكتار، تقنية الري المعتمدة هي الري المحوري، يعالج الفول السوداني من الآفات والأمراض ومدة الاستبقاء سنة واحدة.

في الجزء الثاني، قمنا بتمييز فول الصوف من خلال القياسات الحيوية لقرون وبذور الأصناف الثلاثة التي تم جردها. لقد درسنا في هذا العمل الخصائص الكيميائية لزيت الفول السوداني للمساهمة في معرفة أفضل لهذه الزيوت. أعطى استخلاص زيت الفول السوداني بالطريقة الفيزيائية (الميكانيكية) والطريقة الكيميائية (التسخين تحت التكثيف) حصيله 14.97% و 21.85% على التوالي.

كلمات مفتاحية: فول سوداني، واد سوف، مسح، محصول، زيت فول سوداني، تحليلات

Summary.

Study of techniques applied to groundnut cultivation in the Souf region

Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) is the sixth most important oilseed crop in the world. Leguminous plant produced on a large scale and consumed in many food products in different forms: seeds, oil and butter.

The study of groundnut production in the Souf region through the field survey enabled us to deduce the following:

Groundnuts in the crop rotation region have an important place in the crop rotation, Groundnut exploits the most degraded soils, A crop that consumes very few inputs, The yield can reach 45 qts/ha, The irrigation technique adopted is pivot center irrigation, The groundnut is treated against pests and diseases and The retention period is one year.

In the second part, we characterized the Souf groundnut by biometric measurements of the pods and seeds of the three inventoried varieties.

We have studied in this work the chemical characteristics of peanut oils for a contribution to a better knowledge of these oils. The extraction of peanut oil by the physical method (mechanical) and the chemical method (heating under reflux) gave the yields of 14.97% and 21.85% respectively.

Keywords: Peanut, Oued Souf, survey, yield, Peanut oil, analyses.