



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Ahmed Draïa Adrar
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de Science de la nature et de la vie

MEMOIRE MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Science de la nature et de la vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Systèmes de Production Agro-écologique

Intitulé :

**Caractérisation et Quantification des déchets du
palmier dattier dans la région d'Adrar**

Présenté par :

- Slimani Abdelaziz
- Salhi Boudjemaa

Soutenu publiquement le: 19 juin 2019

Devant le jury :

Président : Iddou Abdelkader

Pr

Univ. Adrar

Promoteur : Souddi Mohammed

M. A. B

Univ. Adrar

Examineur : Kadri Yasser

M. A. A

Univ. Adrar

Année Universitaire : 2018/2019



Dédicace

C'est avec un grand plaisir que je déd ce modeste travail à :

Mes très chers parents. En témoignage de l'amour, du respect et de la gratitude que lui je porte " que dieu vous garde et vous protégée'

Me très chères sœurs et mon très cher frère Mohammed Said.

Ma très chère femme et mon très cher enfant Mohammed Farouk.

Toutes mes familles Salhi et Rachedi.

Toutes mes fidèles amis sans exception.

Tous mes enseignants et surtout notre promoteur.

À mon binôme très sérieux et respectueux Abdelaziz

Boudjema



Dédicace

C'est avec un grand plaisir que je dédie ce modeste travail à :

Ma très chère mère. En témoignage de l'amour, du respect et de la gratitude que lui je porte " que dieu vous garde et vous protège"

Mon père qui je demande de dieu d'accueillir dans son vaste paradis

Mes très chers frères et ma très chère sœur.

Ma très chère femme et mes très chers enfants Nammaa et Mohammed soheyb.

Toutes les familles Slimani et Harma.

Toutes mes fidèles amis sans exception.

Tous mes enseignants et surtout notre promoteur.

À mon binôme très sérieux et respectueux Boudjema.

Abdelaziz



Remerciements

C'est pour nous un devoir d'adresser nos remerciements à ALLAH de nous avoir aidés à mener à bien ce travail

En témoignage de notre profond sentiment de respect, d'estime et de reconnaissance, nous tenons à présenter nos sincères remerciements à notre très cher promoteur Souddi Mohamed maître assistant classe B au département de science de la nature et de la vie université d'Adrar qui n'a cessé à aucun moment de diriger l'ensemble de ce travail, de son enseignement et de son aide.

Nos vifs remerciements sont exprimés à Monsieur Iddou Abdelkader professeur au département de science de la nature et de la vie université d'Adrar, pour avoir accepté de présider ce jury.

Nos reconnaissances vont également à l'égard de Monsieur Kadri yasser maître assistant classe A au département de science de la nature et de la vie de université d'Adrar, pour nous avoir fait l'honneur d'examiner ce travail.

Enfin, nos remerciements sont adressés à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin à la réalisation de ce travail.



Liste des abréviations

ANAT : Agence Nationale d'Aménagement du Territoire

ANRH : Agence Nationale des Ressource Hydrique

A.P.C : Assemble Publique Communale

D.G.F : Direction Générale des Forêts

D.S.A : Direction des Services Agricole

FAO : Food and Agriculture Organization of the united nations

INRAA : Institut National des Recherches Agricoles

O.N.M : Office National de la Météorologie

O.N.S : Office National des Statistiques

PDAU : Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme

PNDA : Plan National de Développement Agricole

S.A.F : Subdivision Agricole de la da'ra de Fenoughil

S.A.U : Surface Agricole Utile

UNESCO : Organisation des Nations unites pour l'éducation, la science et la culture

Cm : Centimètre

°C : Degrés Celsius

ha : Hectare

h : Heur

°K : Degrés Kelvin

Kg : Kilogramme

Km : Kilomètre

Km² : Kilomètre carré

l : Litre

m : Mètre

m² : Mètre carré

m³ : Mètre cube

mm : Millimètre

qx : Quintaux

s : Seconde

CI : Continental Intercalaire

CT : Complexe Terminal

H : Humidité

hab : Habitant

j : Jour

m : Moyenne des températures minimales en (°C)

M : Moyenne des températures maximales en (°C)

pH : Potentiel Hydrogène

T : Température moyenne annuelle en (°C)

TM : Températures Moyenne annuelles en (°C)

Liste des tableaux		
Tableau N°	Titre	Page
01	Les principales foggaras exploitées dans les stations d'étude	24
02	Coordonnées géographiques de station météorologique de référence	26
03	Les températures moyennes annuelles (2007-2016)	27
04	Valeurs de précipitations annuelles (2007-2016)	28
05	Moyennes mensuelles d'Humidité relative (%), Vitesse du Vent (km/j) et de Durée d'ensoleillement (nombre d'heures/j)	30
06	Quotient pluviothermique d'Emberger	32
07	Evolution de la population totale (1987-2017)	37
08	La production selon les variétés des palmiers	38
09	Production des céréales, cultures maraichères et fourragères en 2018	39
10	Nombre et pourcentage des cultivars dans la zone d'étude (D.S.A, 2018)	46
11	Evaluation des déchets de palmier dattier	48
12	Nombre des régimes de trois cultivars de deux stations de la zone d'étude	49
13	Tonnage des palmes de trois cultivars de deux stations de la zone d'étude	50
14	Nombre des régimes de trois cultivars de deux stations de la zone d'étude	51
15	Tonnage des régimes de trois cultivars de deux stations de la zone d'étude	51
16	Nombre des pétioles de trois cultivars de deux stations de la zone d'étude	52
17	Tonnage des pétioles de trois cultivars de deux stations de la zone d'étude	53
18	Tonnage de lifs de trois cultivars de deux stations de la zone d'étude	54
19	Nombre d'organes de palmiers dattiers au niveau de la zone d'étude et de lawilaya d'Adrar	54
20	Tonnage d'organes de palmiers dattiers au niveau de la zone d'étude et de lawilaya d'Adrar	55
21	Morphométrie de <i>Phoenix dactylifera</i> L., cultivar : Hemira (station de Tamentit)	62

22	Corrélation de <i>Phœnix dactylifera</i> L.,cultivar : Hemira (station de Tamentit)	63
23	Morphométrie de <i>Phœnix dactylifera</i> L.,cultivar : Tegazza (station de Tamentit)	65
24	Corrélation de <i>Phœnix dactylifera</i> L.,cultivar : Teggaza (station de Tamentit)	66
25	Morphométrie de <i>Phœnix dactylifera</i> L.,cultivar : Tinnacer (station de Tamentit)	68
26	Corrélation de <i>Phœnix dactylifera</i> ,cultivar :Tinnacer (station de Tamentit)	69
27	Morphométrie de <i>Phœnix dactylifera</i> L.,cultivar : Hemira (station d'Abani-Alouchiya).	71
28	Corrélation de <i>Phœnix dactylifera</i> L.,cultivar : Hemira (station d'Abani-Alouchiya)	72
29	Morphométrie de <i>Phœnix dactylifera</i> L.,cultivar : Tegazza (station d'Abani-Alouchiya)	74
30	Corrélation de <i>Phœnix dactylifera</i> L.,cultivar : Teggaza (station d'Abani-Alouchiya)	75
31	Morphométrie de <i>Phœnix dactylifera</i> L.,cultivar : Tinnacer (station d'Abani-Alouchiya)	77
32	Corrélation de <i>Phœnix dactylifera</i> L.,cultivar : Tinnacer (station d'Abani-Alouchiya)	78

Liste des figures		
Figure N°	Titre	Page
01	Carte de répartition géographique du genre <i>Phoenix</i> dans le monde	03
02	Carte d'Algérie, indiquant les différentes zones phoenicicole	04
03	Schéma d'un Palmier dattier	05
04	Schéma d'une palme	05
05	Inflorescences et fleurs du palmier dattier	05
06	Situation géographique de la zone d'étude	17
07	Carte géologique de la zone d'étude	18
08	Carte morphologique et topographique en 3D de la zone d'étude	20
09	Ressources en eaux souterraines CI et CT au Sahara	23
10	Schéma descriptif d'une foggara	25
11	Indice d'aridité de De Martonne	31
12	Climagramme pluviothermique d'Emberger (Q ₂)	33
13	Carte Bioclimatique d'Algérie	33
14	Evolution de la population par commune et Wilaya (1987-2017)	37
15	Situation géographique des sites d'études	42
16	Méthodologie de travail	45
17	Pourcentage des cultivars existants au secteur mise en valeur	47
18	Pourcentage des cultivars existants au secteur traditionnel	47
19	Corrélation de <i>Phœnix dactylifera</i> L., cultivar : Hemira (station de Tamentit)	64
20	Corrélation de <i>Phœnix dactylifera</i> L., cultivar : Tegazza (station de Tamentit)	67
21	Corrélation de <i>Phœnix dactylifera</i> L., cultivar : Tinnacer (station de Tamentit)	70
22	Corrélation de <i>Phœnix dactylifera</i> L., cultivar : Hemira (station d'Abani-Alouchiya)	73
23	Corrélation de <i>Phœnix dactylifera</i> L., cultivar : Tegazza (station d'Abani-Alouchiya)	76
24	Corrélation de <i>Phœnix dactylifera</i> L., cultivar : Tinnacer (station d'Abani-Alouchiya)	79

Liste des photos		
Photo N°	Titre	Page
01	Palmier dattier cultivars «H'mira»	02
02	Accumulation des sous-produits du palmier dattier à l'intérieur des parcelles	11
03	Déchets des palmiers dattiers	43
04	Matériels utilisés : mètre ruban, balance numérique et caissette en plastique	44
05	Brise vent (afreg) à base des palmes de palmier dattier	56
06	Tadra	57
07	Tabiga	57
08	Tabag	57
09	Gafaou Fratia	57
10	Les stipes et pétioles dans un plafond traditionnel	58
11	Brosse meulier de pierre	58
12	Debache	59
13	Gherara	59

Sommaire

Sommaire	
Titre	Page
INTRODUCTION	
PARTIE I : Synthèse bibliographique	
Chapitre 1 : GENERALITES SUR LE PALMIER DATTIER	
1.1. Introduction	01
1.2. Classification du palmier dattier	01
1.3. Répartition géographique du palmier dattier	02
1.4. Biologie du palmier dattier	05
1.5. Exigences écologiques du palmier dattier	05
1.6. Morphologie du palmier dattier	06
Chapitre 2 : DECHETS DE PALMIER DATTIER	
2.1. Définitions et concepts des déchets	09
2.2. Classification des déchets	09
2.4. Déchets de palmier dattier	11
2.5. Gestion des déchets de palmier dattier	12
2.6. Fin de vie des déchets des palmiers dattier	15
2.7. Quantification des déchets du palmier dattier	16
PARTIE II : Matériels et Méthodes	
Chapitre 1 : DESCRIPTION GENERALE DU MILIEU D'ETUDE	
1.1. Situation géographique	17
1.2. Milieu Physique	17
1.3. Aperçu Pédologique	20
1.4. Aperçu hydrographique	22
Chapitre 2 : CADRE CLIMATIQUE ET BIOCLIMATIQUE	
2.1. Introduction	26
2.2. Méthodologie	26
2.3. Les Facteurs climatiques	27
2.4. Synthèse bioclimatique	30
2.5. Conclusion	34
Chapitre 3 : MILIEU HUMAIN	

Sommaire

3.1. Introduction	35
3.2. Répartition de la population	36
3.2.1 Evolution de la population humaine	36
3.2.2. Agriculture	37
3.2.3. Elevage	39
3.2.4. Industrie	40
3.2.5. Tourisme	40
Chapitre 4 : METHODOLOGIE	
4.1. Choix des stations	41
4.2. Description des stations	41
4.2.1. Station 01 (palmeraie de Tamentit)	41
4.2.2. Station 02 (palmeraie d'Abani-Alouchiya)	41
4.3. Matériels	42
4.4. Méthodologie	45
Résultats et Discussion	
Chapitre 1 : ESTIMATION DU TONNAGE DES DECHETS DES PALMIERS DATTIERS	
1.1. Les cultivars dominants dans la zone d'étude	46
1.2. Evaluation des quantités d'organes de palmier dattier	48
1.3. Estimation du nombre et du tonnage d'organes de palmier dattier	49
1.3.1. Palmes sèches	49
1.3.2. Régimes	50
1.3.3. Pétioles	52
1.3.4. Tonnage de lifs	53
1.3.5. Estimation du nombre total des organes de palmiers dattiers	54
1.3.6. Tonnage total des organes de palmiers dattiers	55
1.4. Valorisation des organes du palmier dattier dans la zone d'étude	55
Chapitre 2 : ETUDE MORPHOMETRIQUE DE <i>PHOENIX DACTYLIFERA</i> L.	
2.1. Introduction	60
2.2. Méthodologie	60
2.3. Morphométrie de <i>Phoenix dactylifera</i> L. au niveau des stations d'étude	62
2.3.1. Station 01 : Palmeraie de Tamentit	62
2.3.1.1. Cultivar de Hemira	62

Sommaire

2.3.1.2. Cultivar de Tegazza	65
2.3.1.3. Cultivar de Tinnacer	68
2.3.2. Station 02 : Palmeraie d'Abani-Alouchiya	71
2.3.2.1 Cultivar de Hemira	71
2.3.2.2 Cultivar de Tegazza	74
2.3.2.3 Cultivar de Tinnacer	76
2.4. Conclusion	80
CONCLUSION GENERALE	

Introduction

INTRODUCTION :

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est considéré comme l'arbre des régions désertique du globe connues pour leur climat chaud et sec. Il protège l'oasis contre les influences du désert et crée un microclimat pour l'installation d'autres cultures sous-jacentes (Ben Hamida, 2011). L'oasis par son microclimat est un milieu favorable à l'agriculture saharienne, à la flore et à la faune (Daddi Bouhoun, 2010).

En raison de ses utilités alimentaires, écologiques, sociales et économiques, le palmier dattier est l'arbre fruitier le plus apprécié par les populations des oasis (Tirichine, 2010).

L'Algérie dispose d'un important potentiel phoenicicole, avec son millier de cultivars inventoriés (Ben zeghmane, 2011). Celui-ci offre par la dominance variétale des dattes communes (80% des cultivars sont rares ou très rares) à côté de cultivars connus et appréciés (20%), un large champ d'investigations pour la recherche fondamentale et la recherche appliquée, celles-ci auront pour objectif et but final la sauvegarde du patrimoine génétique, la biodiversité et la valorisation de la biomasse réalisant ainsi l'équilibre des écosystèmes (Bousdira, 2007).

En Algérie, la culture du palmier dattier est essentiellement localisée dans les wilayas sahariennes sur une superficie de 170 450 ha, environ 18 705 600 de palmier dattiers sont cultivés, dont 76 % productifs donnant une production annuelle de 8 385 500 qx/an de dattes (Sebihi, 2014).

A Adrar, la superficie occupée par le palmier dattier est de 28 320 ha avec un nombre total de palmiers qui s'élève à 3 798 759 pieds, dont 2 796 087 palmiers productifs donnant une production annuelle de 9 356 57 qx/an de dattes (D.S.A, 2018). Au regard de cette importante production, elle demeure dominée par les cultivars à haute valeur marchande (Hemira, Tegazza et Tinnacer).

En effet, le palmier dattier qui constitue le pivot de l'agriculture, offre une large gamme de sous-produits agricoles, utilisés traditionnellement à des fins domestiques. L'estimation du tonnage des sous-produits sont disponibles avec des tonnages annuels appréciables, de l'ordre de 135 000 tonnes de folioles de palmes sèches, 67 500 tonnes pour les rebuts de dattes et 5000 tonnes pour les pédicelles de dattes (Chehma *et al.*, 2001).

Alors que Sebihi (2014), le tonnage des palmes séchées 427 984 tonnes, 123 457 de régimes, 72 521 de péioles (*cornefs*) et pour le fibrillum (*lif*) 21 511 tonnes restant perdus. Les déchets de palmiers dattiers obtenus chaque année peuvent constituer une charge pour l'oasis et peuvent contribuer au développement de maladies nuisibles pour le palmier dattier

et pour les autres cultures oasiennes qui sont souvent incinérés au niveau des palmeraies. La valorisation des sous-produits des palmiers dattiers représente un gisement important à exploiter dans plusieurs secteurs, elle permet également d'éviter les effets négatifs de la présence de ces sous-produits sur le système oasien en favorisant la pollution et la multiplication des maladies.

D'autre part, Dans le milieu naturel, la végétation s'exprime par sa phytomasse aérienne et son étude permet de mettre en évidence les caractéristiques du peuplement végétal, et de connaître le comportement des espèces vis-à-vis des caractères des facteurs du milieu.

L'étude biométriques reste nécessaire et permettra d'évaluer les degrés de réponse et éventuellement les systèmes d'adaptatifs d'une espèce données. Donc on effectue ces mesures biométriques sur certains organes. Généralement, il est alors possible d'opérer sur un grand nombre d'individus dont l'ensemble constitue un échantillon représentatif de la population étudiée. (Demolon, 1968 in Mostafai, 2017). Pour cela, nous avons mené une étude morphométrique des paramètres mesurés sur le terrain afin de comparer les différentes corrélations qui peuvent exister entre eux.

L'objet de notre étude porte sur de caractérisation et quantification des déchets des palmiers au niveau des palmeraies de Tamentit et Abani-Alouchiya. Ce travail s'articule sur trois points :

- Estimation du tonnage des sous-produits des cultivars dominants (Hemira, Tegazza et Tinacer).
- Valorisation des organes du palmier dattier dans la zone d'étude.
- Etude morphométrique de *phoenix dactylifera* L.

Notre document est présenté selon le plan suivant et qui comprend :

- ✓ La première partie relative à l'étude bibliographique comprenant deux chapitres dont le premier décrit une généralité sur le palmier dattier, le deuxième présente les déchets de palmiers dattiers.
- ✓ La deuxième partie sur les matériels utilisés et la méthodologie adoptée durant l'exécution de ce travail.
- ✓ La troisième partie concernant les résultats obtenus, leurs analyses et leurs discussions.

Et enfin, une conclusion générale résumera les différents résultats obtenus et les perspectives de ce travail.

Partie I

**Synthèse
bibliographique**

Chapitre 1 : GENERALITES SUR LE PALMIER DATTIER

1.1. Introduction :

Le palmier dattier est une espèce monocotylédone, arborescente, dioïque et diploïde ($2n=36$). Le palmier dattier a été dénommé par Linné *Phoenix dactylifera* depuis 1734. *Phoenix* est le nom donné par les grecs qu'ils considéraient comme l'arbre des phéniciens, ou *phoinikes* en grec ; quant à *dactylifera*, cet adjectif décrit les fruits du palmier dattier, et vient du latin *dactylus* dérivant du grec *daktulos*, signifiant doigts (Munier, 1973). C'est une espèce appartenant à la famille des *Arecaceae*, et à la sous-famille des *Coryphineae*. La famille des *Arecaceae* compte environ 235 genres et 4000 espèces (Munier, 1973).

1.2. Classification du palmier dattier :

Le genre *Phoenix* comporte au moins douze espèces, parmi eux est *dactylifera* (Nixon, 1950). Sa position systématique actuelle, basée sur des données récentes de l'International Code of Botanical Nomenclature :

- **Embranchement** : Angiospermes
- **Classe** : Monocotylédones.
- **Groupe** : Spadiciflores
- **Ordre** : Arecales.
- **Famille** : Arecaceae (Palmaceae)
- **Sous-famille** : Coryphoidaea
- **Tribu** : Phoeniceae
- **Genre** : Phoenix
- **Espèce** : *Phoenix dactylifera* L.



Photo 1 : Palmier dattier cultivars « Hemira » (photo originale, 2019).

1.3. Répartition géographique du palmier dattier :

1.3.1. Dans le monde :

Le dattier est une espèce xérophile, il ne peut fleurir et fructifier normalement que dans les déserts chauds (Amorsi, 1975). Le nombre total de palmier dans le monde est estimé à 122 millions d'arbres (Ataf et Nadif, 1998 *in* Chaouch Khouane, 2012). Son aire de culture s'étale dans l'hémisphère Nord entre les parallèles 9° (Cameroun) et 39° (Elche en Espagne), ou il bénéficie d'une situation particulière lui permettant de murir ses fruits (Amorsi, 1975). Les zones les plus favorables sont comprises entre 24° et 34° de latitudes Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Egypte, Irak, ... etc). Aux Etats- Unis, la culture s'étale entre les parallèles 33° et 35° (Ben Abdallah, 1990).

Le palmier dattier fait l'objet d'une plantation intensive en Afrique méditerranéenne et au Moyen-Orient. L'Espagne est l'unique pays européen producteur de dattes, principalement dans la célèbre palmeraie d'Elche (Toutain, 1996).

Aux Etats-Unis d'Amérique, le palmier dattier fût introduit au XVIII^{ème} siècle. Sa culture n'a débuté réellement que vers les années 1900 avec l'importation de variétés irakiennes (Matallah, 2004 ; Bouguedoura, 1991). Le palmier dattier est également cultivé à plus faible échelle au Mexique, en Argentine et en Australie (Matallah, 2004).

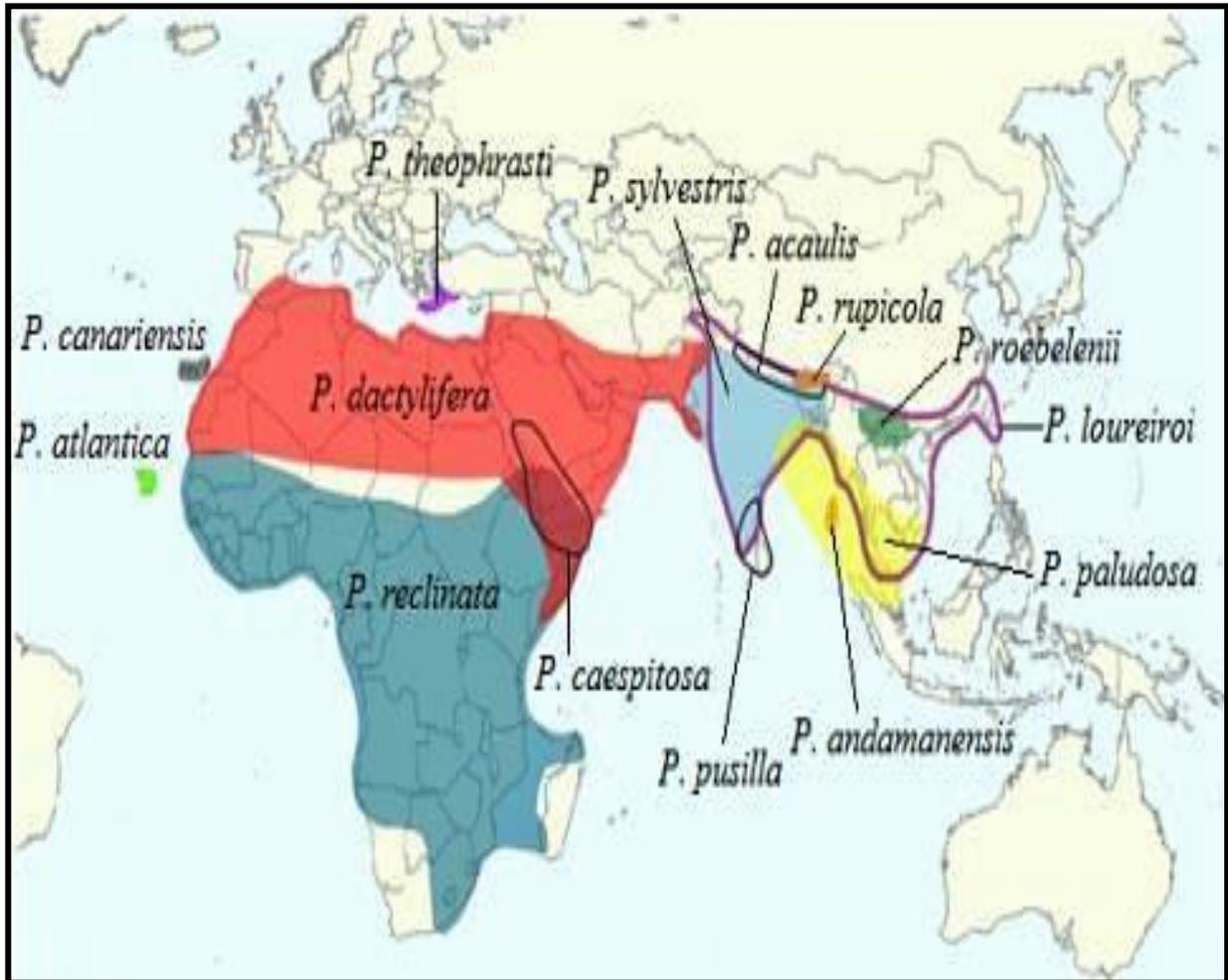


Figure 1 : Carte de répartition géographique du genre *Phoenix* dans le monde

(<http://ethnoecologie.revues.org/1524>).

1.3.2. En Algérie :

La culture de la palmeraie de datte demeure le pivot de l'écosystème du désert qui occupe près de 80% de la surface totale de l'Algérie (El-Juhany, 2010). D'après Bougoudoura, et al., (2015), Le palmier dattier en Algérie est établi en plusieurs oasis réparties sur le Sud du pays où le climat est chaud et sec (zone saharienne).

Compte tenu de la géographie de l'Algérie, il est possible de décrire plusieurs régions de culture de palmiers dattiers (Figure 2) :

- Dans les contreforts des montagnes de l'Atlas (Ksour Ouled Naïl, Zibans et Aures), il est une chaîne d'oasis qui marque l'entrée du Sahara.
- Dans l'est, Zibans (Biskra), Oued Ghir, Oued Souf (El Oued) et le bassin d'Ouargla surtout avec le cultivar Deglet Nour à haute valeur commercial.
- Dans l'Ouest, la Saoura (Béni Abbès), le Touat (Adrar), le Gourara (Timimoun), et le Tidikelt (Reggane) où les palmeraies incluent des cultivars de relativement faible qualité commerciale. C'est dans cette région où seulement certaines variétés résistent au bayoud, comme la Takerbucht. El Golea, le M'Zab (Ghardaïa) et Laghouat au centre.

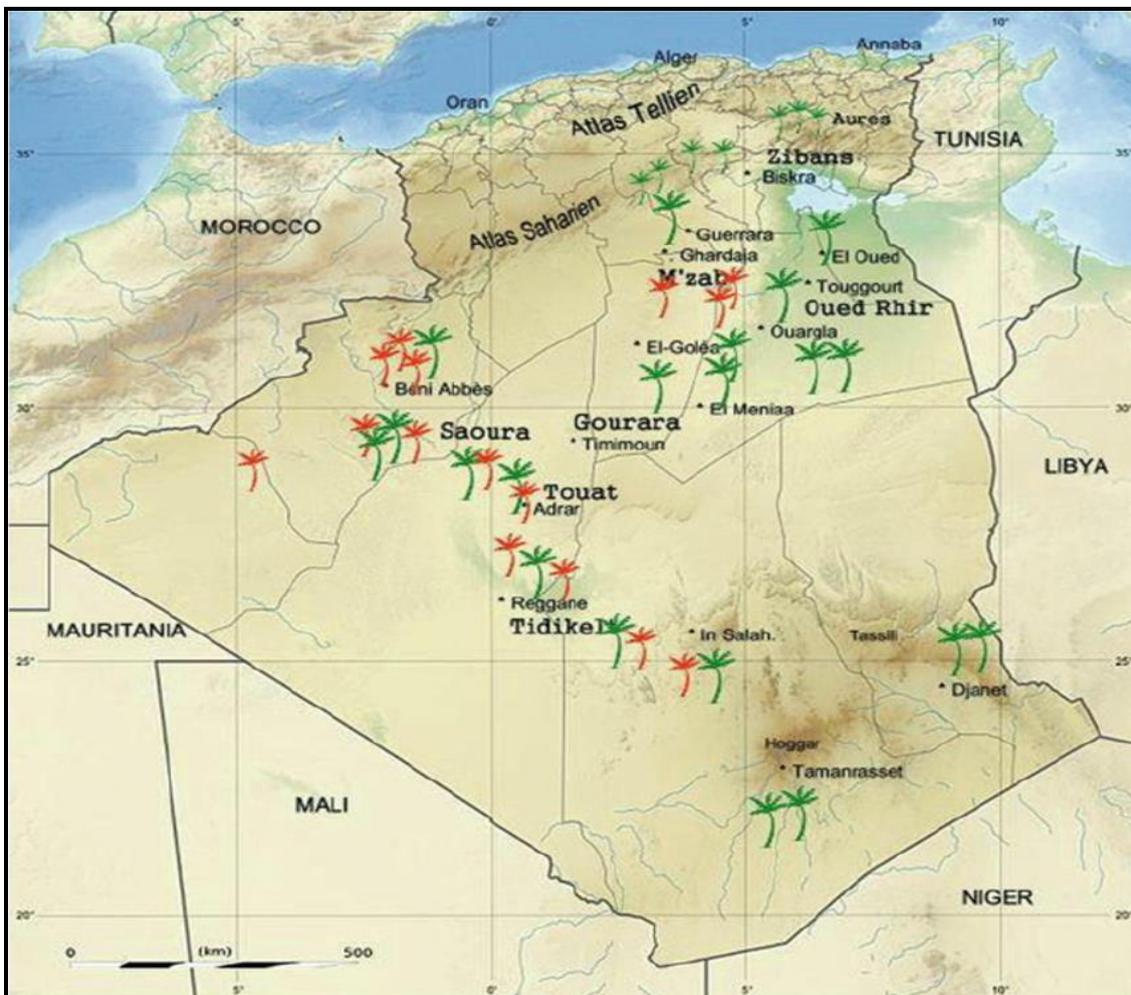


Figure 2 : Carte d'Algérie, indiquant les différentes zones phoenicicole (Bouguedoura et *al*, 2015).

1.4. Biologie du palmier dattier :

Le palmier est une composante essentielle de l'écosystème oasien (Toutain, 1979), grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritive de ses fruits, les multiples utilisations de ses produits (Bousdira et al., 2003 ; Bakkaye, 2006) et sa morphologie favorisant d'autres cultures sous-jacentes (El homaizi et al., 2002). Comme toutes les espèces du genre *Phoenix*, il existe des arbres mâles appelés communément dokkars ou pollinisateurs et des arbres femelles Nakhla (Chaibi, 2002).

La multiplication par noyaux ne reproduit pas fidèlement la « variété » dont il est issu. On obtient en moyenne par semis de noyaux, 50% de sujets mâles et 50% de sujets femelles.

L'hétérozygotie des plants originaux provoque une très forte hétérogénéité de la descendance. A l'origine, cette méthode de multiplication permettait aux phoeniciculteurs d'opérer des sélections parmi les meilleurs plants issus de noyaux et de les multiplier ensuite par voie végétative. Ainsi, les individus de palmiers actuels ne sont que le produit de cette sélection et ne sont en fait que des cultivars (Buelguedj, 2007).

En résumé, la multiplication du palmier dattier se fait donc par :

- **Rejet** : qui reproduit intégralement les caractéristiques du pied mère (sexe, aptitudes, qualité des fruits...). C'est la seule méthode utilisée par les phoeniciculteurs pour la reproduction du dattier.
- **Gourmand ou roukab** : les gourmands se développent haut sur le tronc ou sur le stipe. Ils s'enracinent moins vite, ont un taux de reprise plus faible, mais surtout ils ont une très forte tendance à dégénérer.
- **Culture *in vitro*** : face aux maladies cryptogamiques et virales (exemple : Bayoud ou fusariose vasculaire du dattier) et pour pallier aux problèmes de disparition des variétés ne présentant peu ou plus de rejets, les techniques de multiplication *in vitro* peuvent être un relais efficace des techniques traditionnelles (Chaibi et al., 2002).

1.5. Exigences écologiques du palmier dattier :

Le palmier dattier est cultivé dans les régions arides et semi-arides chaudes du globe. Ces régions sont caractérisées par des étés chauds et longs, une pluviosité faible ou nulle et un degré hygrométrique faible (Djerbi, 1994).

C'est une espèce thermophile qui exige un climat chaud (Babahani et Eddoud, 2012). C'est un arbre qui s'adapte à tous les sols. Il est sensible à l'humidité pendant la période de pollinisation et au cours de la maturation (Munier, 1973 ; Ozenda, 2004).

1.6. Morphologie du palmier dattier :

1.6.1. Le système racinaire :

Djerbi (1994) note que le système racinaire est de type fasciculé. Les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que des radicelles et le bulbe ou plateau racinaire est volumineux et est émergé en partie au-dessus du niveau du sol (Figure 3). D'après Munier (1973), le système racinaire du palmier dattier se développe entre 12 et 20 m de profondeur.

1.6.2. Le stipe ou tronc :

Chelli (1996) décrit que le stipe est d'une grosseur variable selon les variétés, il peut varier selon les conditions du milieu pour une même variété. Ainsi, il possède une structure très particulière, il est formé de vaisseaux disposés sans ordre et noyés dans un parenchyme fibreux (Figure 3). D'après Wertheimer (1956), le stipe est généralement cylindrique sans ramification et il est recouvert par les bases des palmes qu'on appelle «cornef».

1.6.3. Le fibrillum :

Les feuilles de palmier dattier nouvelle sortent d'un tissu tendu qui, lors de la croissance de la feuille, reste à sa base attachée à ses bords latéraux et entourant le tronc de palmier (Barreveld, 1993). Entre cornefs, le tronc est recouvert d'un fibrillum, ce fibrillum est composé de fibres croisées de diamètres différents créent un tapis tissé naturel que l'on appelle lif. Traditionnellement, le lif est retiré chaque année des arbres et nettoyé pour faire des cordes (Barreveld, 1993).

1.6.4. Les feuilles ou palmes :

Les feuilles du dattier sont appelées palmes ou djerids, elles ont une forme pennée et sont insérées en hélice, très rapprochées sur le stipe par une gaine pétiolaire bien développée « cornef» enfouie dans le « life » (Belhabib, 1995) (Figure 4). Les palmes sont en nombre variable sur palmier. Le palmier le mieux tenu contient de 50 à 200 palmes (Ben chenouf, 1971). De nombreuses palmes constituent la couronne (Munier, 1973).

1.6.5. Les organes floraux :

D'après Peyron (2000), tous les Phoenix, et donc le palmier dattier, sont des arbres dioïques. Les sexes étant séparés, il existe donc des pieds mâles donnant du pollen et des pieds femelles produisant des fruits, les dattes. Les fleurs sont portées par des pédicelles, ou des épillets qui sont à leur tour sont portés par un axe charnu, la hampe ou spadice. Selon le même auteur, l'ensemble est enveloppé dans une grande bractée membraneuse close, la spathe.

1.6.5.1 La fleur femelle :

Elle est globuleuse, d'un diamètre de 3 à 4 mm et est formée de 3 sépales soudés. Une corolle formée de 3 pétales ovales et arrondies et 6 étamines avortées. Le gynécée comprend 3 carpelles indépendants à un seul ovule (Munier, 1973) (Figure 5). Selon Amorsi (1975), la sortie des fleurs « Talâa » a lieu de la fin Janvier jusqu'au début Mai selon les variétés et l'année.

1.6.5.2. La fleur mâle :

De forme allongée, constituée d'un calice composé de 3 spathe soudées par leurs bases, de 3 pétales légèrement allongées formant la corolle. La fleur possède 6 étamines à déhiscence interne et trois pseudo-carpelles (Belhabib, 1995) (Figure 5). Après l'éclatement de la spathe mâle (fin Janvier), la fleur laisse échapper un pollen. Chaque spathe porte 160 branchettes et donne 40 à 45 g de pollen (Belhabib, 1995).

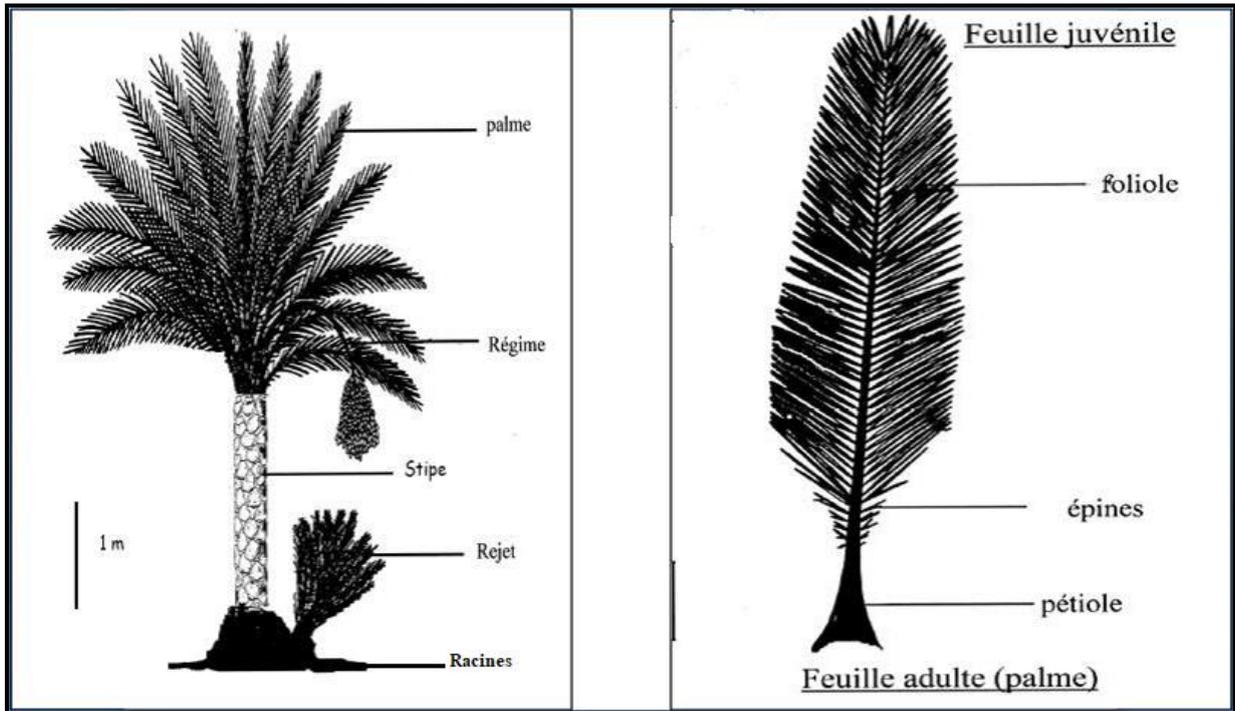


Figure 03 : Schéma d'un Palmier dattier.

Figure 04 : Schéma d'une palme.

(Source : Elhoumaizi ,2002).

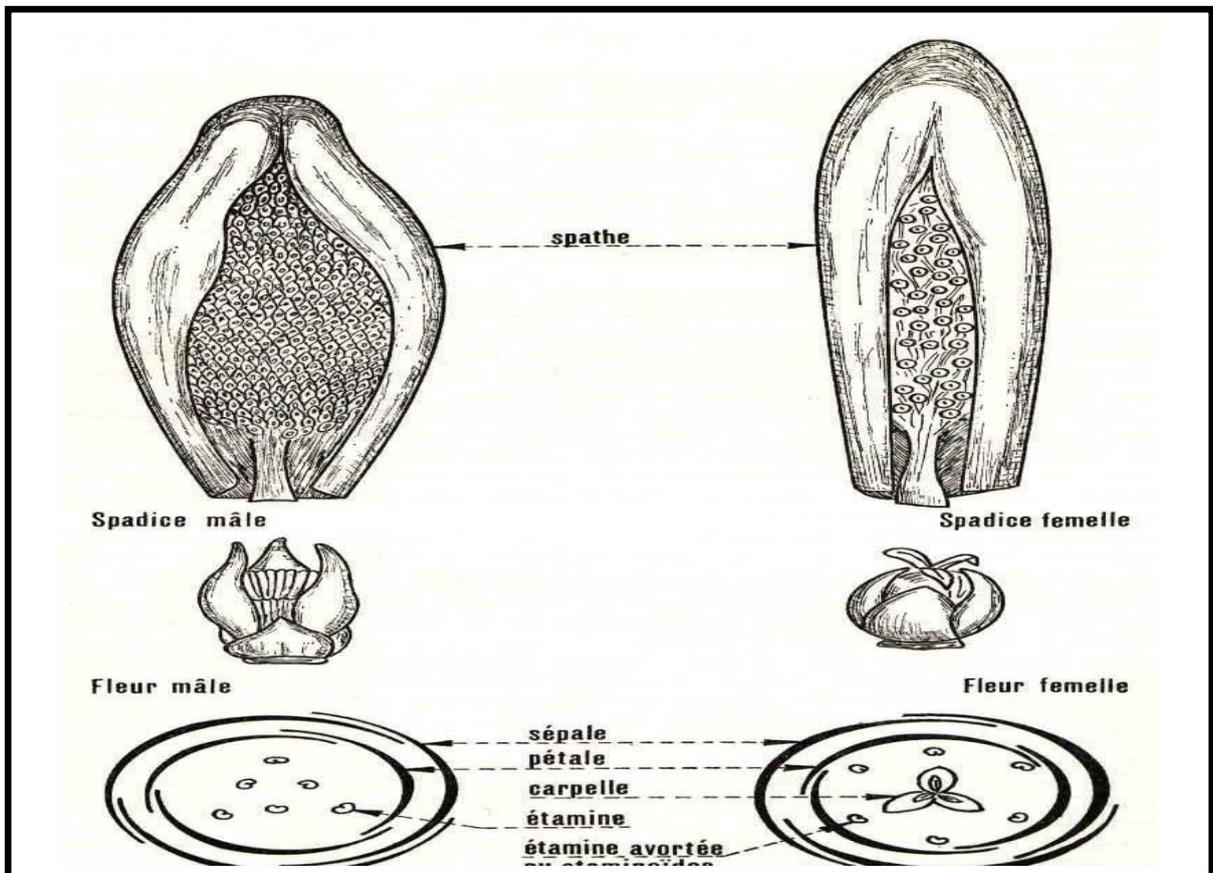


Figure 05 : Inflorescences et fleurs du palmier dattier (Munier, 1973).

Chapitre 2 : DECHETS DE PALMIER DATTIER

2.1. Définitions et concepts des déchets :

Dans le langage courant, le terme déchets désigne tout résidu rejeté parce qu'il n'est plus consommable ou utilisable et donc n'a plus de valeur (Cheniti, 2014).

Un déchet est défini dans le code de l'environnement comme étant tous résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit, ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que le détenteur destine à l'abandon (Cheiakh, 2018).

Ces dernières années, le déchet tend à devenir un produit de valeur, une matière première qui entre progressivement dans un cycle de récupération et de recyclage. Aussi du point de vue économique, un déchet est défini comme étant un objet ou une matière dont la valeur économique est nulle ou négative pour son détenteur, à un moment donné et dans un lieu donné. La valeur de nullité de la valeur du déchet reste toutefois relative, (Pongracz, 2002) a expliqué cette relativité comme suit :

Quand quelque chose perd sa fonction primaire pour un utilisateur, il deviendra déchet, cependant, les déchets des uns peuvent servir de matières premières secondaires pour la fabrication d'autres produits et même des biens pour d'autres personnes ou communautés selon l'expression « les résidus des uns font le bonheur des autres ».

2.2. Classification des déchets :

Selon Cheniti (2014) la classification des déchets n'est pas une chose universelle et facile. Ils peuvent être classés de différentes manières selon les objectifs et selon l'intérêt des informations qui peuvent en être tirées. Leur classification s'avère souvent utile, voire même indispensable, et très pratique pour faciliter l'entrée à une question complexe notamment celle relative à la gestion des déchets, et surtout quand il s'agit d'anticiper le choix de leur mode de gestion que ce soit à la source ou sur le cycle de leur production.

L'encyclopédie « *les Techniques de l'ingénieur* » fait une classification très détaillée des déchets en six groupes comme selon leurs origines :

2.2.1. Biologique : Les déchets d'origine biologique sont définis par le fait que tout cycle de vie produit des métabolites (matière fécale, cadavre, etc.).

2.2.2. Chimique : Toute réaction chimique est régie par les principes de la conservation de la matière et dès lors si l'on veut obtenir un produit C à partir des produits A et B par la réaction $A + B \rightarrow C + D$; D sera un sous-produit qu'il faut gérer si on n'en a pas l'usage évident.

2.2.3. Technologique : Quelles que soient la fiabilité et la qualité des outils et procédés de production, il y a inévitablement des rejets qu'il faut prendre en compte tel que les chutes, copeaux, résidus, solvants usés, emballages, etc.

2.2.4. Économique : La durabilité des produits, des objets et des machines a forcément une limite qui les conduits, un jour ou l'autre leur élimination ou leur remplacement.

2.2.5. Écologique : Les activités de dépollution (eau, air, déchets) génèrent inévitablement d'autres déchets qui nécessitent eux aussi une gestion spécifique et ainsi de suite.

2.2.6. Accidentelle : Les inévitables dysfonctionnements des systèmes de production et de consommation sont l'origine des déchets. Buenrostro *et al* (2001) ont proposé une classification des déchets municipaux propre à la ville de Morelia au Mexique dont les résultats peuvent être utilisables pour d'autres villes à croissance rapide avec une planification environnementale pauvre ou absente. Cette classification se base sur la source de déchet. Elle comprend trois groupes : urbain, industriel et rural et chaque groupe est présenté comme entité discrète.

La division urbaine se décompose en deux groupes : résidentiel (logements), et non résidentiel (commercial, institutionnel/services, construction /démolition, et spécial) ; Le groupe déchet industriel concerne les activités économiques, les services, les produits commercialisés, qui peuvent présenter un danger pour la santé de la population ou à l'environnement.

Le groupe déchet rurale inclut toutes les activités de production animale et agricole.

2.3. Toilettage :

Le toilettage est un élagage de tous les organes en voie de dessiccation qui gênent la croissance, la bonne production des palmiers et même le travail de l'agriculteur. Chaque année, une moyenne de 5 à 18 palmes par plante se dessèche, il convient donc d'assurer chaque année un entretien rapproché. Cette opération de toilettage génère une quantité importante de sous-produits (palmes, stipes, rejets...) qui s'accumulent à l'intérieur des

parcelles (photo 2), à cause de l'abandon de l'utilisation de ces sous produits par l'agriculteur, au profit d'autres matériaux importés. Les palmeraies de la wilaya d'Adrar produit annuellement une grande quantité de sous-produits de palmier dattier. Cette grande quantité de biomasse s'accumule en faisant apparaître des points noirs de pollution dans la palmeraie, vecteurs de champignons pathogènes susceptibles de se propager (Hakkou et Bouakka, 2000).



Photo 2 : Accumulation des sous-produits du palmier dattier à l'intérieur des parcelles
(Photo originale, 2019).

2.4. Déchets de palmier dattier :

Avec une inquiétude croissante concernant l'épuisement des ressources fossiles et les risques environnementaux causés par leur utilisation excessive, on s'attend à ce que le monde se dirige vers des sources naturelles renouvelables telles que les ressources en biomasse. Les fibres naturelles comme renforcement ont un grand intérêt pour les nouvelles technologies qui traitent de l'aspect environnemental (Almi *et al.*, 2015). Récemment, les développements technologiques modernes et les communications améliorées ont influencé l'utilisation des produits dattiers (hors dattes) (Agoudjil *et al.*, 2011).

Les résidus de palmiers dattiers sont l'une des sources intéressantes des fibres naturelles car elles sont renouvelables et abondamment disponibles.

Selon Almi *et al* (2015), le Palmier fournit huit types de résidus (Tronc, pétiole, febrilium, rachis, épines, feuille, Spathe, grappes), dont on peut ajouter aussi les grains de dattes comme neuvième résidu. Ses résidus sont collectés à partir du processus d'élagage saisonnier comme une pratique agricole essentielle.

En effet, les feuilles de palmier dattier sont l'une des sources naturelles importantes de fibres où les applications ont été étendues à presque tous les champs. D'autre part, le palmier dattier est considéré comme une source de matières premières à des limites industrielles (Agoudjil *et al.*, 2011).

Le palmier dattier a une grande importance socioéconomique, en particulier en Afrique du Nord et au Moyen-Orient. Ces pays représentent 62 millions des 105 millions d'arbres disponibles dans le monde entier sur une superficie de plus d'un million d'hectares. Ces «arbres» sont cultivés non seulement pour leurs fruits précieux (dattes), mais aussi pour produire du carburant, du bois et des abris pour les cultures terrestres (El hadrami & El hadrami, 2009).

La production des dattes est d'environ 6,5 millions de tonnes métriques dans le monde et génère une activité commerciale importante (El hadrami & El hadrami, 2009).

Dans le monde, 1,5 millions de tonnes par an de déchets de palmier dattier sont abandonnés, 125 000 tonnes (8,33 %) pour l'Algérie sont à considérer (Meradi *et al.*, 2016). Aujourd'hui, la production mondiale, l'utilisation et l'industrialisation des dattes ne cessent d'augmenter et selon l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) la production des dattes est à la hausse, comme enregistrée pour certains pays producteurs comme l'Égypte (1 352 950 tonnes métriques), Arabie Saoudite (1 078 300 tonnes), Iran (1 023 130 tonnes), Émirats arabes unis (775 000 tonnes) et Algérie (710 000 tonnes) (Chandrasekaran & Bahkali, 2013).

2.5. Gestion des déchets de palmier dattier :

« Le déchet constitue le symbole de la consommation dans les pays développés, et les signes du désespoir (dans la prise en charge) dans les pays en développement » (Brousse, 2005).

La gestion se définit selon le Petit Larousse comme étant l'action ou la manière de

gérer, d'administrer, de diriger, d'organiser quelque chose ; ou bien, période pendant laquelle quelqu'un gère une affaire. C'est une définition plus générale et par conséquent peu précise lorsqu'on parle de la gestion des déchets des palmiers dattiers. La réglementation algérienne (loi 01-19) définit la gestion des déchets comme « *Toute opération relative à la collecte, au choix, au transport, au stockage, à la valorisation et à l'élimination des déchets, y compris le contrôle de ces opérations* ».

Globalement, la politique de gestion des déchets est fondée sur trois types d'instruments : les instruments législatifs ou réglementaires, les instruments économiques (incitation, taxation) et les instruments de sensibilisation et formation.

Selon Sbiai (2011) Les sous-produits du palmier dattier sont nombreux et peuvent être utilisés par les cultivateurs dans diverses applications comme l'artisanat, la construction ou la production d'énergie.

2.5.1. Utilisation traditionnel :

Par la suite, un résumé sur l'utilisation traditionnelle des sous-produits de palmier dattier donnée par (Barreveld, 1993).

2.5.1.1. Le tronc :

Le tronc ou la tige devient disponible lors d'une mort naturelle ou accidentelle de palmier ou par un retrait forcé. Le tronc est utilisé comme des poteaux, des poutres, des chevrons, des linteaux, des piliers, des jetées et des ponts légers. Pour cela, ils peuvent être utilisés entiers ou divisés en deux ou demi. Les demi-troncs creusés sont utilisés comme conduits pour l'eau, ou à des longueurs plus courtes pour les mangeurs et les creux. Sciés dans des planches grossières, ils sont transformés en portes, volets et escaliers pour maisons...etc. Enfin, les troncs sont également utilisés comme bois de chauffage (Barreveld, 1993).

2.5.1.2. Les feuilles :

Les feuilles offrent les possibilités d'utilisation finale les plus variées qui sont discutées par les parties individuelles dans lesquelles la feuille peut être divisée :

A) La feuille dans son ensemble :

D'après Barreveld (1993) les feuilles entières sont utilisées dans les clôtures en les fixant dans le sol et en les tenant avec deux ou trois couches de corde faites par feuillets, ou

dans le cloisonnement dans les maisons et les enclos de terrasses offrant une intimité mais en gardant une certaine ventilation. Les feuilles sont également utilisées comme toiture pour donner l'ombre. Lorsque la boue est utilisée dans la construction de la maison, les feuilles peuvent être posées sur les poutres du plafond (faites du tronc) dans un lit épais sur lequel une couche de boue est versée pour former le premier plancher ou le toit.

B) Pétiole :

Les pétioles ont été utilisés pour aligner les parois des puits ouverts lorsque la brique habituelle ou la pierre ne sont pas disponibles. Ils ont été utilisés par les pêcheurs pour flotter leurs filets. La base peut être divisée et battue avec la masse de fibres résultante utilisée comme balai à main. Avec un peu plus longtemps, la base de la feuille a été utilisée comme batte pour densifier les parois de la boue par le maçon. Comme d'autres parties fibreuses de palmier, les pétioles sont particulièrement adaptés comme carburant. (Masri, 2018).

C) Le rachis :

L'utilisation la plus répandue de la nervure centrale où rachis est la fabrication de caisses, mais aussi de meubles. Par exemple des simples caisses à fruits, des cages à oiseaux et des poulaillers à des cages jumelles à double pont, parfois avec des portes coulissantes. L'art de la fabrication des caisses s'est étendu à d'autres produits domestiques comme les planches à transporter, les porte-bouteilles et les meubles, en particulier les chaises et les lits (Barreveld, 1993).

D) Les folioles où feuillets :

Selon Masri (2018) les feuillets sont principalement utilisés dans les tresses qui sont cousues ensemble dans un large éventail de paniers et sacs, mais aussi des tapis et des articles plus petits comme les fans et les chapeaux. On peut aussi fabriquer des paniers ou des sacs plus étroits et plus robustes. Pour les produits les plus raffinés, on utilise des feuilles fraîches provenant de leur couverture de protection sur la feuille et offrent une fibre moins fragile, mais la fourniture de ces fibres est limitée. À côté du panier de date, le panier de transport est un instrument le plus commun à la fois pour des utilisations privées et professionnelles. Outre les produits tissés, des brochures sont également utilisées pour fabriquer un cordon utilisé, par exemple, pour attacher des faisceaux de matériel de pépinière ou d'autres travaux de fixation temporaire dans l'horticulture.

E) Les épines :

Ils peuvent être utilisés dans la fabrication de trappes et, évidemment, des cure-dents ou d'autres utilisations où un instrument pointu est nécessaire. Aucune référence n'a été trouvée que l'épine soit utilisée comme une aiguille à coudre dans la fabrication de panier, ce qui rendrait vraiment la feuille entièrement autonome dans l'obtention de matériaux d'emballage pour ses propres produits (Masri, 2018).

2.5.2. Utilisation actuelle :

Bien que ces déchets agricoles soient composés de cellulose, d'hémicelluloses, de lignine et d'autres composés qui pourraient être utilisés dans de nombreux processus biologiques, ils ont été brûlés dans les fermes, causant une grave menace pour l'environnement. Bien que plusieurs chercheurs aient étudié la culture de palmier dattier, leur utilisation et leur portée pour utiliser les dattes dans les applications thérapeutiques, les revues disponibles dans la littérature sont plutôt limitées à la chimie et à la pharmacologie, à la composition phyto-chimique, à la signification nutritionnelle et les bénéfices potentiels pour la santé de la consommation des dattes (Chandrasekaran & Bahkali, 2013).

Au cours des dernières années, un certain nombre de chercheurs ont participé à l'étude de la production des fibres naturelles en tant que constituants portant des matériaux composites (John et Thomas, 2008).

En général, ce qui est vrai pour le bois est également vraies pour d'autres matériaux ligno- cellulosiques bien qu'ils puissent différer en composition chimique et morphologie matricielle, en effet, les fibres naturelles sont disponibles sous différentes formes et produisent différentes propriétés lorsqu'elles sont ajoutées aux thermoplastiques. Contrairement aux fibres naturelles ces dernières années, l'utilisation de la farine de bois, la charge dérivée du bois la plus courante pour les thermoplastiques, dans la fabrication de composites bois-plastique a été d'un grand intérêt à de nombreux chercheurs. (Mirmehdi *et al.* 2014).

2.6. Fin de vie des déchets des palmiers dattier :**2.6.1. Les cendres :**

Les cendres apportent des éléments minéraux indispensables à la nutrition (potasse - phosphore) et ont une valeur neutralisante (apport de Calcium). Mais elles contiennent également des quantités non négligeables d'Eléments Traces Métalliques (E.T.M.) qui sont

autant de facteurs limitant à leur utilisation (Jean-Michel, 2008).

Préalablement à toute utilisation agricole, la teneur des cendres en éléments nutritifs et en métaux lourds doit être analysée. Pour assurer à long terme un bilan équilibré en éléments nutritifs et la fertilité du sol, un conseil spécialisé est à obtenir auprès d'un service cantonal d'information agricole (Jean-Michel, 2008).

2.6.2. Le compostage :

Le compostage est un processus contrôlé de dégradation des constituants organiques d'origine végétale et animale, par une succession de communautés microbiennes évoluant en conditions aérobies, entraînant une montée en température, et conduisant à l'élaboration d'une matière organique humifiée et stabilisée. Le produit ainsi obtenu est appelé compost. Les déchets de palmier dattier contiennent des matières organiques utilisées depuis de longue date, en raison de leur valeur humique, comme engrais pour amender les sols cultivés.

Le compostage est une excellente solution pour réduire et valoriser les déchets destinés à l'incinération ou à l'enfouissement. Ainsi, il réduit le coût du traitement des déchets ainsi que leur impact environnemental (Poitras *et al.*, 2000).

2.7. Quantification des déchets du palmier dattier :

L'Algérie a produits en 2001, 850 million de tonnes de déchets (IFEN, 2002), environ 50% de ces déchets sont recyclés en agriculture : les déchets agricole (palmier datte), une partie des déchets des collectivités et des ménages (boues issue de l'épuration des eaux, composts de déchet verts, d'ordures ménagères) (Michel *et al.*, 2005).

En Algérie, la culture du palmier dattier est essentiellement localisée dans les wilayas sahariennes. On estime le nombre à 10 millions de palmiers dattiers dont 76 % productifs donnant une production annuelle d 270000 tonnes de dattes dont 45 % de Deglet Nour (Chehema, 2001).

Partie II

Matériels et Méthodes

Chapitre1:DESCRIPTION GENERALE DU MILIEU D'ETUDE

1.1.Situation géographique:

La daïra de Fenoughil se situe à 28Km ausud du chef-lieu de la wilaya d'Adrar,et s'étend sur une superficie de 2 7727km². La zone d'étude englobe 03communes (Tamentit,Fenoughil et Tamest).

Elle est délimitée au sud par la commune de Zaouiet Kounta, au Nord par la commune d'Aougrou et la commune de Sbaa,à l'Est par la commune d'Aoulef et à l'ouest par la wilaya deTindouf (P.D.A.U,2014).

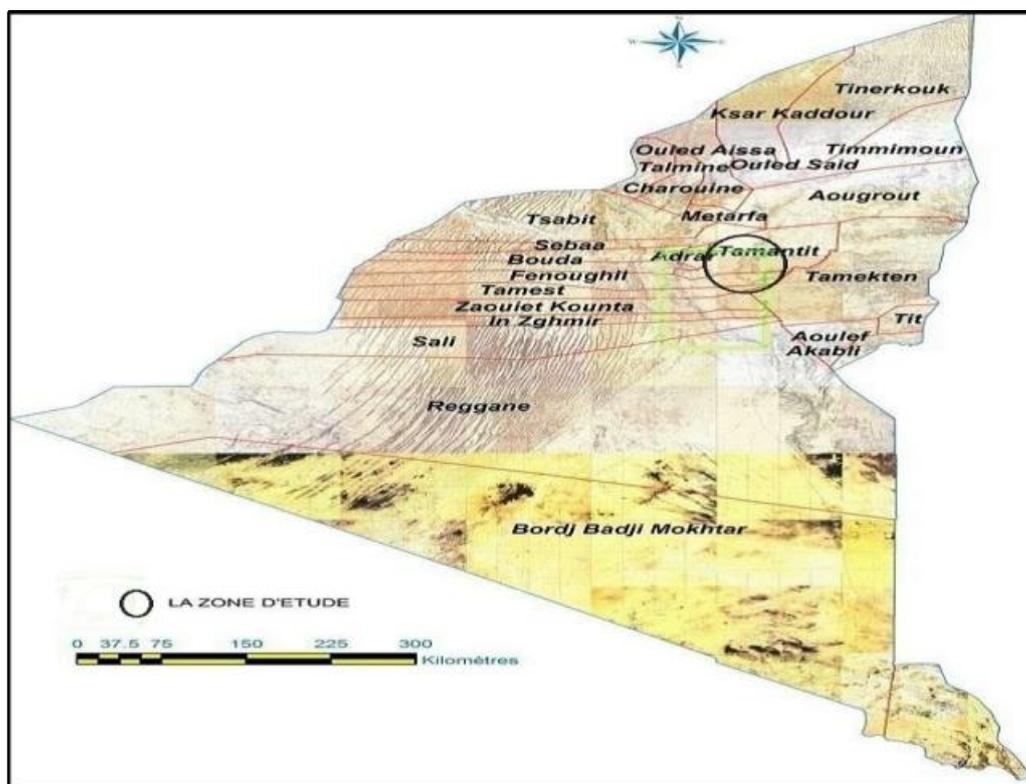


Figure6: Situation géographique de la zone d'étude (Benhamza, 2013).

1.2.Milieu Physique:

Du point de vue physique, le relief de la wilaya d'Adrar présente une hétérogénéité orographique offrant une diversité importante de paysages. Les principales caractéristiques physiques qui sont discriminantes et importantes pour comprendre la répartition spatiales des milieux naturels et notamment la flore et le faune. L'étude relative au milieu physique a porté sur les caractéristiques suivantes: la géologie et la lithologie, la géomorphologie, la pédologie et l'hydrologie (D.G.F, 2008).

1.2.1. Aperçu Géologique:

La géologie constitue une donnée importante pour la connaissance et l'étude de milieu. De la région de Reggane à Timmimoun, les terrains de cet ensemble structural sont les grès du continental intercalaire. Dans le Touat, le faciès est argileux et richement fossilifère, avec des grès à niveaux argileux. Géologiquement, on parle de la dépression du Touat, ce qui explique la présence d'eau provenant du plateau du Tademaït et Oued Messaoud (D.G.F, 2008).

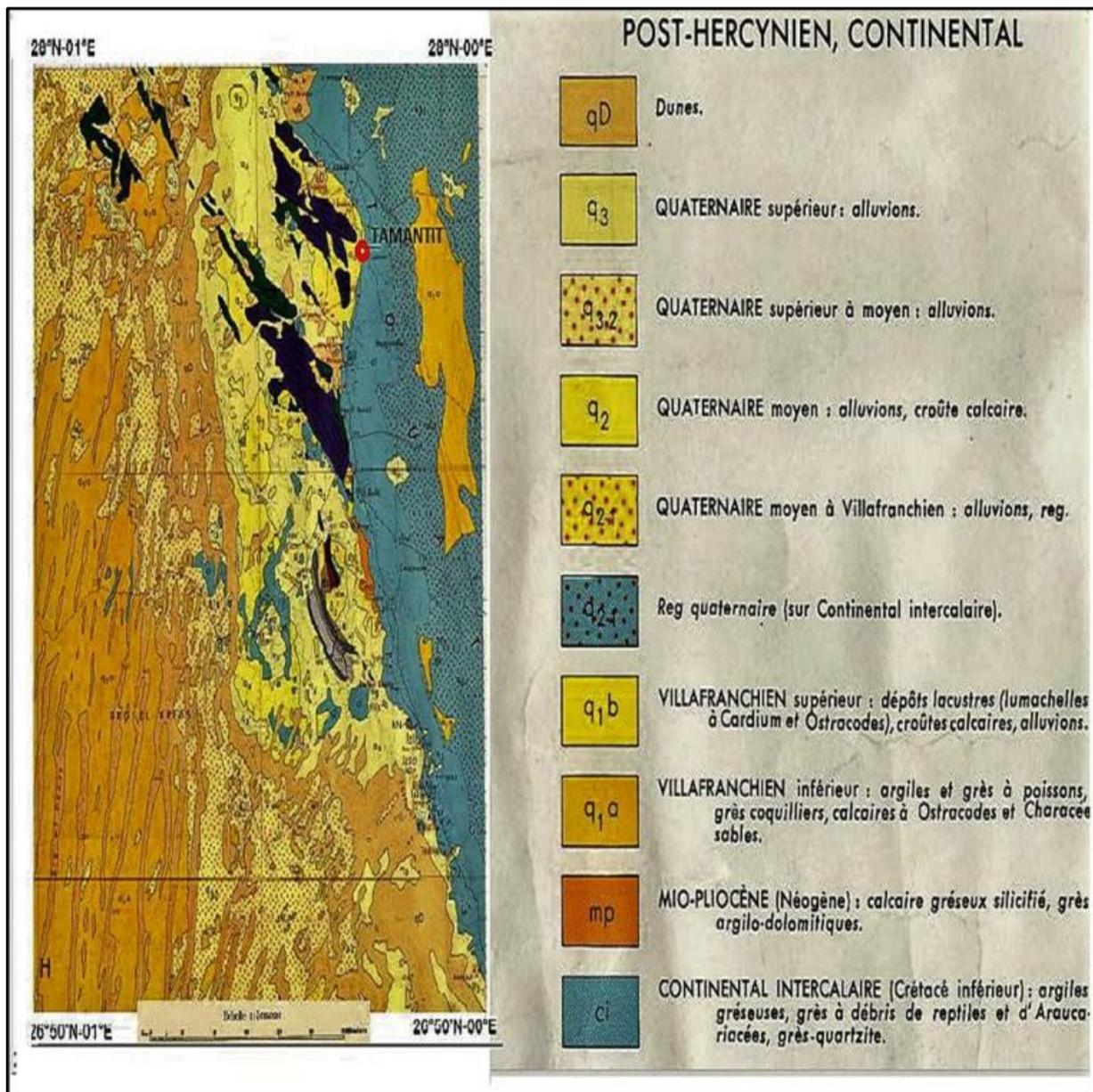


Figure 7: Carte géologique de la zone d'étude (Benhamza, 2013).

1.2.2. Aperçu Géomorphologique:

La géomorphologie de la région d'Adrar est représentée principalement par:

a) Les regs:

On peut considérer le reg comme le type morphologique le plus fréquent dans la région, représenté par une surface sensiblement horizontale, recouverte de débris généralement graveleux ou caillouteux, plus abondants, d'âge Quaternaire, qui protègent un substrat en général sableux ou alluvial, de texture plus fine, d'âge crétacé inférieur.

b) Les Ergs:

C'est une formation dunaire résultante de l'accumulation du sable apporté par le vent. Sous différents aspects (Sif, Ride, Barkhane), les Ergs occupent généralement des étendues vastes.

c) Les Sebkhass:

Correspondent aux points les plus bas topographiquement (dépression), ce sont généralement des cuvettes ou des lits des anciens Oueds comportent des sols salés et dépourvus de végétation.

d) Les Hamadas:

Ce sont des plateaux rocheux à topographie très monotone, souvent plate à perte de vue.

e) Les Dayas:

Ce sont des petites dépressions circulaires, résultant de la dissolution locale des dalles Calcaires ou siliceuses qui constituent les Hamadas.

f) Les lits d'Oueds:

Le lit d'Oued est l'espace qui peut être occupé par des eaux d'un cours d'eau. Ces matériaux peuvent avoir comme origine soit des roches en place, soit des matériaux transportés par le cours (Boutadara, 2009).

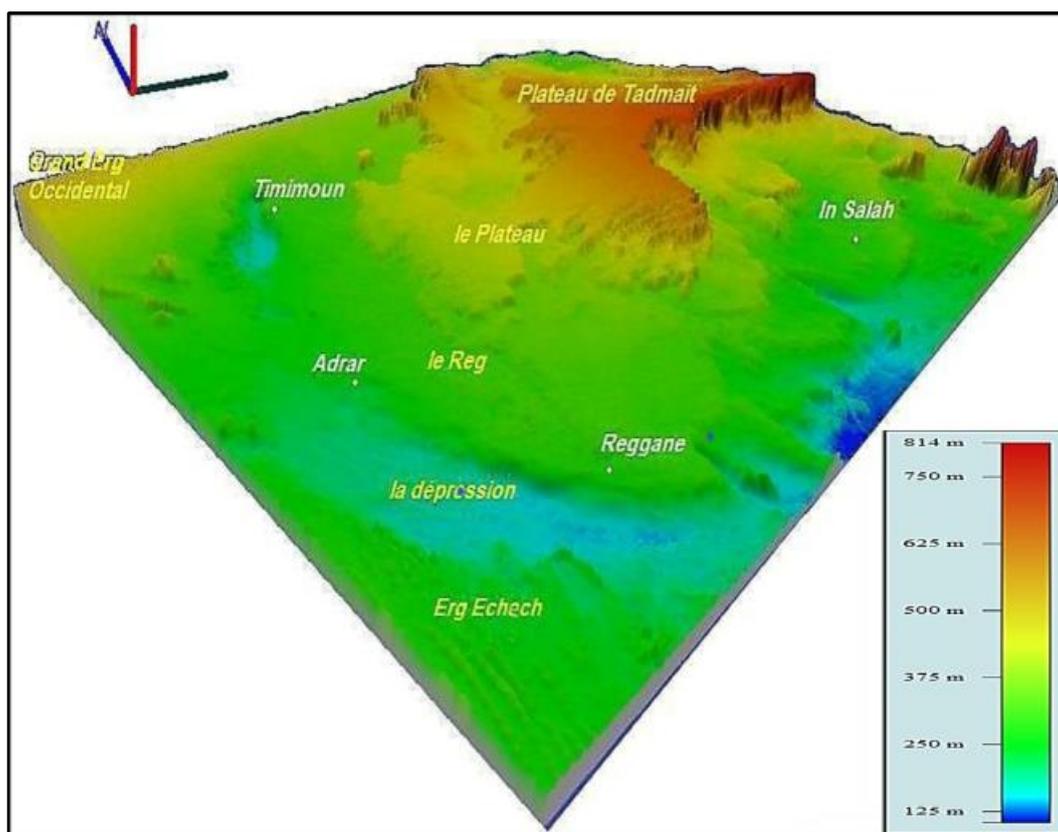


Figure 8: Carte morphologique et topographique en 3D de la zone d'étude (Benhamza, 2013).

1.3. Aperçu Pédologique:

Les analyses du sol ont été effectuées par le laboratoire de l'Institut National des Recherches Agricoles d'Adrar (INRAA) en 2006 et l'ANRH (Agence Nationale des Ressources Hydrauliques d'Adrar) en 2003. Au niveau de ce dernier, la classification des sols est essentiellement basée sur les caractères morphogénétiques et fortement inspirée de la classification française.

Les normes de cette classification ont été légèrement modifiées pour représenter les sols de cette région saharienne, et ce pour le critère de salinité, car ces sols auraient tous été classés dans la seule classe des sols halomorphes, vu la salinité généralisée de ces sols. La salinité n'a été considérée que comme caractéristique secondaire, réversible dans ces sols sableux, très perméables. À partir de l'étude des caractères morphologiques des sols ainsi que leurs analyses physicochimiques on peut définir deux classes de sols:

1.3.1. Les sols peu évolués:

Les sols de cette classe sont caractérisés par leur évolution qui n'est jamais suffisante pour que de véritables horizons soient différenciés. Avec une altération chimique très faible, le sol est constitué essentiellement de fragments de roches mères grossières et fines. Ces sols présentent généralement des formations grésocalcaires plus ou moins compactes et caillouteuses, reposant sur un niveau argileux rougeâtre dont l'épaisseur augmente avec la profondeur, ils sont constitués d'un recouvrement graveleux, caillouteux et des sables éoliens (en surface). Les résultats analytiques ont montré que les sols ont une perméabilité élevée en surface et en profondeur avec des valeurs supérieures à 9 cm/h jusqu'à 55 cm/h constituant des niveaux très perméables (Hidaoui, 2015).

- Leur texture est généralement sableuse ou sablo-limoneuse avec la présence de gypse. Parfois qui leur confère une pseudo-texture;
- La structure est particulière;
- La compacité est faible;
- La couleur est brun-jaunâtre à brun-rougeâtre;
- Le pH varie de 7.8 à 8.4;
- La réaction du milieu est alcaline;
- Le gypse se présente sous forme de petits cristaux ou par de nombreuses tâches blanchâtres;
- Les teneurs en calcaire total et actif varient selon les profils entre 6 et 30% pour le total et 4 à 12 pour l'actif.

1.3.2. Les sols halomorphes:

Ces sols ont une forte salinité, variant de (25 à 57 mmhos/cm). Cette salinité a pour origine, des roches parentales assez faibles pour les grès, mais forte pour les argiles, car ces accumulations de sels se sont produites pendant des périodes anciennes, où le niveau de l'eau souterraine était élevé par rapport à la surface où il y avait une forte évaporation. Le type de salinité est variable indépendamment de la profondeur et du degré de salinité des horizons, et est essentiellement chloruré et sulfaté (Hidaoui, 2015).

1.4.Aperçu hydrographique:

Le réseau hydrographique est marqué principalement par Oued Messaoud qui n'est fait que la continuité d'Oued Saoura, un témoignage d'un climat différent de celui d'aujourd'hui.

En effet, le Sahara septentrional qui regroupe également plusieurs wilayas, se caractérise par deux importants aquifères, qui sont la nappes du Continental Intercalaire (CI) et du Complexe Terminal (CT) (Figure9). La zone d'étude fait partie de ce bassin.

Le réseau hydrographique en général de la wilaya d'Adrar est fortement dégradé, pour trois raisons essentielles:

- La nature de bassins fermés entraîne un remblaiement continu de leurs niveau de base;
- L'alternance entre des périodes humides et arides a engendré des changements Irréversibles sur le réseau hydrographique sous l'effet de l'érosion dans les zones d'épandage;
- L'ancienneté du réseau hydrographique remontant à la période de l'éocène, a fait que celui-ci a subi toute l'évolution géologique, climatique et géomorphologique.

Cette situation se traduit aujourd'hui par des zones sans réseau hydrographique évident, celles qui reçoivent des écoulements assez rares proviennent principalement du plateau de Tademaït et des zones comportant des Daïas pouvant la stagnation de l'eau.

La nappe d'eau du continental intercalaire CI (appelée aussi la nappe albiennne) s'étend sur l'ensemble du Sahara septentrional. C'est la principale ressource en eau de la zone où elle est contenue dans des formations essentiellement argilo-gréseuses et s'étend sur tout le Sahara septentrional. Cet immense réservoir présente une capacité de 60000 milliards m³ sur une superficie de 600000 km² et une épaisseur de 120 à 1000 m, avec des transmissivités de plus de 0.02 m²/s et des coefficients d'emménagement de plus de 0.05. La nappe du CI est de type captive» (UNESCO, 1972). La totalité des besoins en eau de la zone d'étude est assurée par cette nappe souterraine.

L'eau est puisée dans la nappe à l'aide de système traditionnel des Foggaras depuis des siècles. Ces dernières décennies, ce système a laissé la place aux puits et forages.

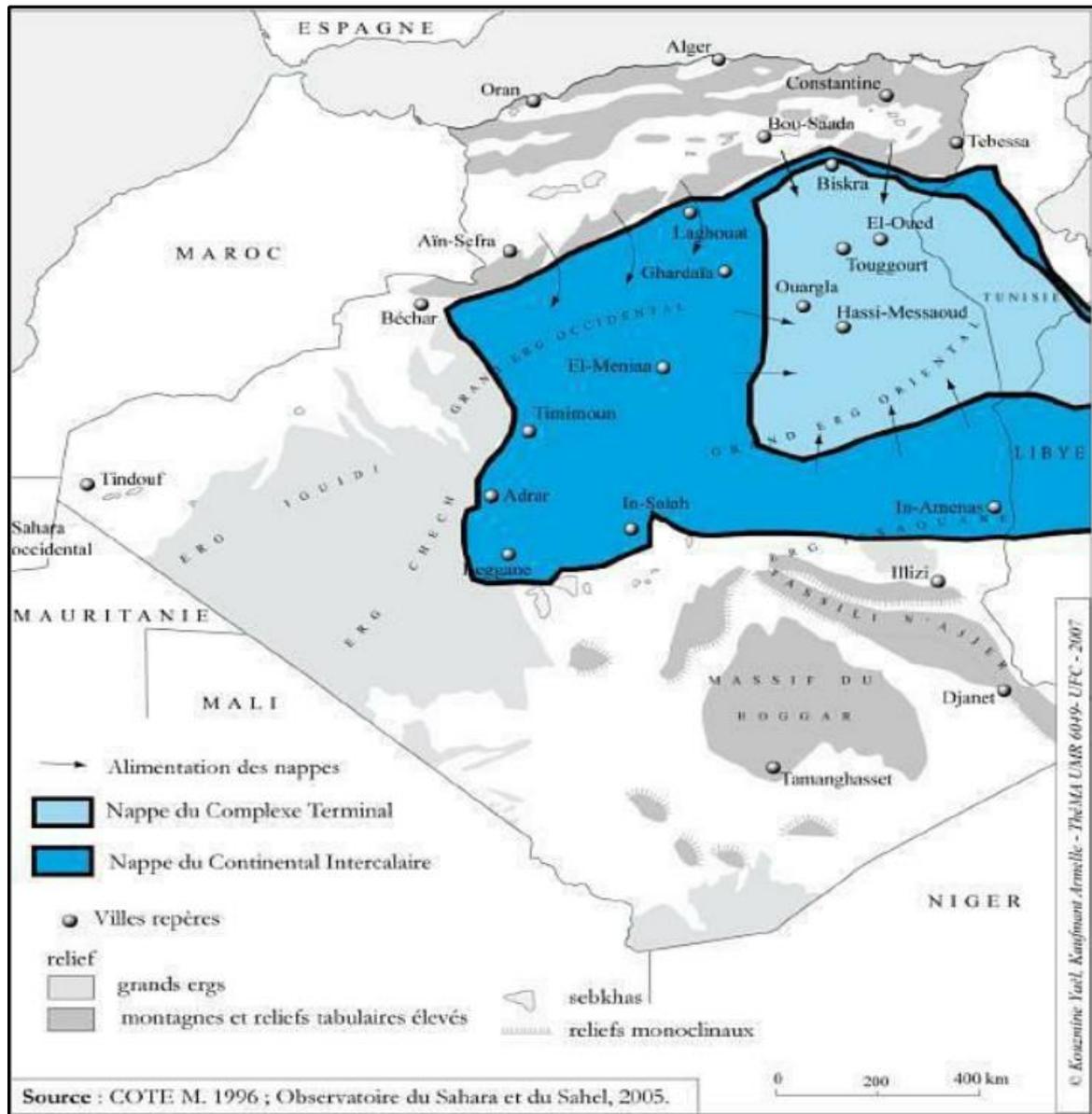


Figure 9: Ressources en eaux souterraines CI et CT au Sahara (Cote, 1996).

1.4.1. Les Foggaras:

Le système de captage des eaux souterraines «Foggara» se trouve dans plusieurs pays mais sous différentes appellations. On le trouve en Chine sous le nom de «Karez», en Iran «qanat», au Pakistan «Kharez», au Yémen «Sahrij», à l'Oman «Falej», en Syrie sous le nom de «Kanawat», en Tunisie «Ngoula», au Maroc sous le nom de «Khattara» et en Espagne «Minas».

On trouve aussi des adductions similaires en Azerbaïdjan, Arménie et dans l'ancienne Égypte. Ce système de captage est composé d'une succession de puits pour l'évacuation et l'entretien et d'une galerie souterraine qui draine l'eau de la nappe pour l'amener à la surface du sol.

L'eau sortie à la surface par gravité sera distribuée équitablement entre les copropriétaires de la foggara par un partiteur appelé «Kasria», l'eau ainsi partagée sera acheminée par des rigoles appelées «Seguias» vers le jardin de chaque copropriétaire oure partagée une deuxième fois par une autre Kasria plus petite, arrivée au jardin, l'eau sera accumulée dans un bassin appelé «Majen» pour irriguer en suite les palmiers dattiers et les différentes parcelles de cultures «Guemoun» du jardin (Benhamza,2013).

Dans les palmeraies de Tamentit il existe 32 foggaras dont 06 exploitées et 26 taries et dans les palmeraies d'Abani-Alouchiya il existe plus de 09 Foggaras dont 02exploitées et 07 taries,le tableau I montre les principales foggaras exploitées dans ces palmeraies.

Tableau1: Les principales foggaras exploitées dans les stations d'étude.

Site	Foggaras		Débit(l/s)	LongueurdeFoggara(Km)
Tamentit	01	ArmelKebir	0.6	8.16
	02	Makhlouf	0.8	7.96
	03	Baghdade	1.4	8.60
	04	Moussa(takrzit)	1.7	4.34
	05	ElGhaize(boudi)	0.1	5.12
	06	Hennou	3.2	2.24
Abani-Alouchiya	01	Tabet	4	2.00
	02	Ait-Brahim	11.6	4.41

Source:ANRH,2019.

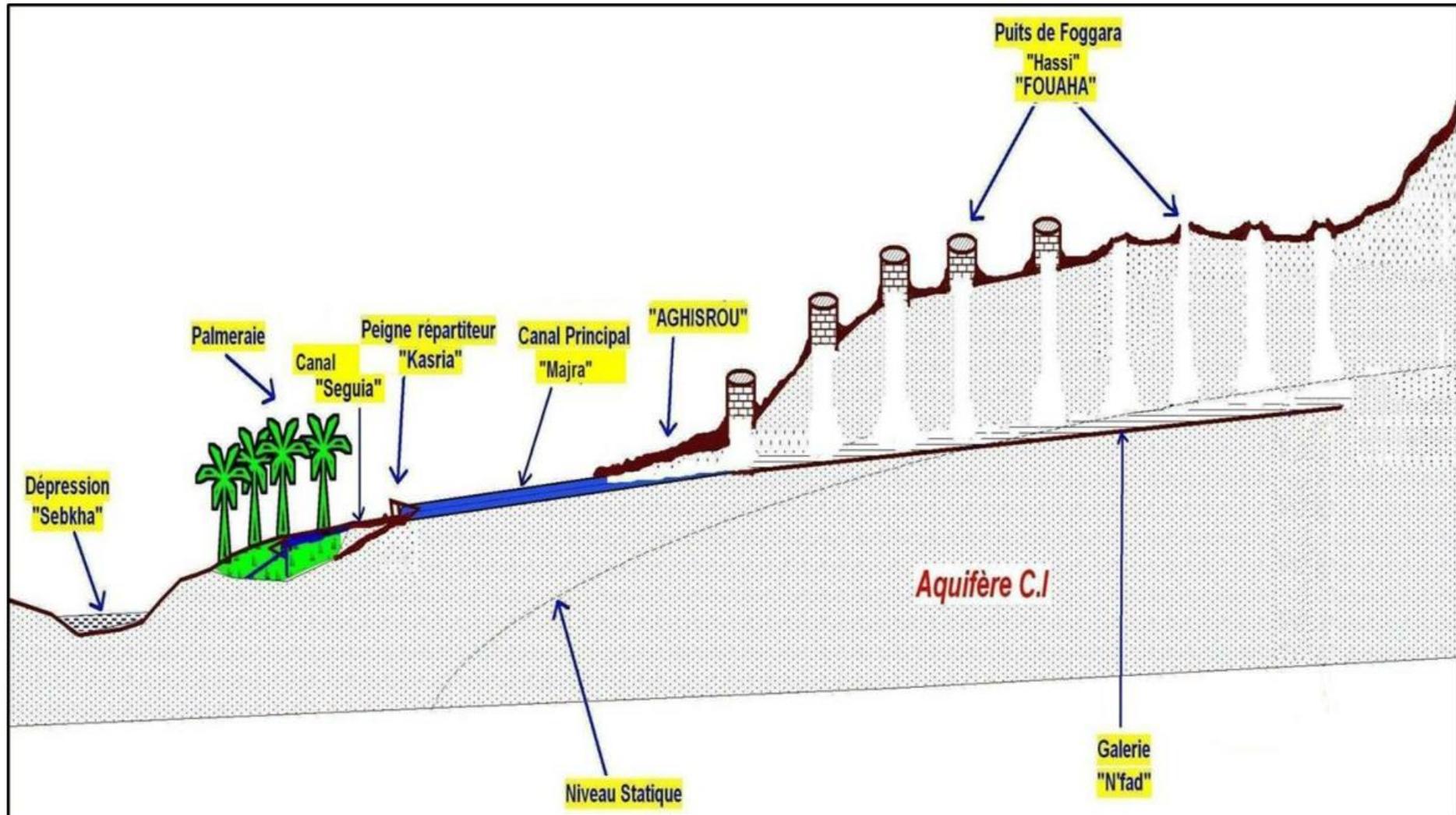


Figure10:Schéma descriptif d'une foggara (Benhamza,2013).

Chapitre2:CADRECLIMATIQUEETBIOCLIMATIQUE

2.1.Introduction:

Le facteur du milieu le plus important est certainement le climat. Le climat est ensemble fluctuant de phénomène météorologique (Rogers et Randolph, 2006). D'après Lévêque (2001) et Faurie et *al.* (2003), le climat est un facteur principal qui agit directement sur le contrôle et la distribution des êtres vivants et la dynamique des écosystèmes. Thinhoin (1948), précise que le climat est un facteur qui se place en amont de toute étude relative du fonctionnement des écosystèmes écologiques.

Le climat saharien est caractérisé notamment par: la faiblesse de précipitation, une Luminosité intense, une forte évaporation et de grands écarts de température.

2.2.Méthodologie:

L'étude climatique est la première étape à toute étude écologique, c'est pour quoi la mesure et l'évaluation des principaux paramètres climatiques nécessitent un nombre satisfaisant de poste météorologique bien répartis dans la zone à étudier. L'absence des stations et des postes d'observation météorologique dans les stations d'étude, nous a conduits à choisir des stations les plus proches et qui disposent des données complètes et homogènes sur une longue période.

Afin de mieux cerner les différents paramètres climatiques et d'effectuer une étude bioclimatique de la zone d'étude, une station météorologique ont été examinée. Les caractéristiques de station météorologique utilisée dans cette étude, sont présentées sur le Tableau 2.

Tableau 2: Coordonnées géographiques de station météorologique de référence (O.N.M).

Station	Latitudes(Nord)	Longitudes(Ouest)	Altitudes(m)
OuledAissa	27°50'43.0''	0°18'23.8''	245

Les principaux paramètres climatiques pris en considération c'est les précipitations et les températures. Pour étudier les caractéristiques bioclimatique de la région, nous avons proviennent les données climatiques récente à partir de l'Office National de la Météorologie (O.N.M).

2.3.Les Facteurs climatiques:

Les données climatiques sont non seulement des éléments décisifs du milieu physique mais elle sont aussi des répercussions profondes sur les êtres vivants animaux et végétaux (Ramade,1984). La température et la pluviosité sont les deux éléments principaux du climat (Dajoz,2006). Elles peuvent être en visagées à l'échelle de la région (Ramade,1993).

2.3.1.Température:

La température est l'un des facteurs climatique le plus important, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés des êtresvivants dans la biosphère (Ramade,1984).

La température à la zone d'étude est très élevée surtout pendant la période estivale,basse à douce en hiver. L'analyse des données de la température moyenne annuelle montre que l'année la plus chaude est l'année 2016 avec une température moyenne annuelle de 26,63°C,par contre l'année la plus froide est l'année 2012 avec une température moyenne annuelle de 24,20°C.

Tableau3:Les températures moyennes annuelles (2007-2016).

Année	m(°C)	T(°C)	M(°C)
2007	18,57	26,06	33,93
2008	17,62	25,07	33,18
2009	15,57	24,49	33,46
2010	16,92	26,06	35,33
2011	17,23	25,51	33,69
2012	15,02	24,20	33,61
2013	15,36	24,27	34,54
2014	18,48	26,36	34,24
2015	18,51	24,48	33,87
2016	19,67	26,63	34,71

Source:INRAD' Adrar,2018.

Avec m ;moyenne des températures minimales (°C), T; température moyenne annuelle en (°C),M; moyenne des températures maximales en°C).

Le mois le plus chaud est le mois de Juillet avec une température moyenne de l'ordre de 37,45°C, alors que le mois le plus froid c'est le mois de Janvier avec une température moyenne de l'ordre de 13,59°C.

2.3.2. Les précipitations:

La forme des précipitations la plus importante est la pluviosité qui est définie comme étant le facteur principal dans la détermination du climat (Djebaili,1978). En effet, elle conditionne la répartition, le maintien du tapis végétal.

Le régime pluviométrique à Adrar est très faible, les précipitations sont très rares et Irrégulières d'une année à une autre.

Sur une période (2007-2016), l'année 2008 est la plus arrosée avec des précipitations moyennes de l'ordre de 46,2mm/an et l'année 2013 est la plus sèche avec des précipitations moyennes de l'ordre de 0,2mm/an.

Tableau4: Valeurs de précipitations annuelles (2007-2016).

Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Précipitations(mm)	8,5	46,2	29,3	10,5	2,85	9	0,2	11	11,1	3

Source: INRAD' Adrar, 2018.

2.3.3. Les Facteurs mécaniques:

Les précipitations et les températures, facteurs climatiques majeurs, restent les seuls paramètres qui bénéficient d'une mesure quasi régulière depuis le début de siècle (Seltzer,1946). L'analyse des autres facteurs climatiques, lors qu'ils sont disponibles, permet de compléter et de nuancer les interprétations.

2.3.3.1. Le vent:

Le vent est l'un des éléments les plus caractéristiques du climat. On relève que les vents sont fréquents durant toute l'année. C'est durant la saison du printemps (Mars-Avril) que se manifestent violemment les tempêtes de sable.

La direction des vents dominants est Nord-Est et Nord, sauf en juillet et Août où elle est Est et Nord-Est avec une fréquence de 25% pour le Nord-est et 16% pour le secteur Nord.

Autres caractéristiques du vent de la région, c'est la forte fréquence du Siroco, ce vent chaud et sec à pouvoir desséchant élevé, car il fait augmenter la température. Ce phénomène se manifeste dès le début du mois de Mars, au moment où la végétation est en pleine croissance. Ce qui cause des dommages préjudiciables aux cultures, notamment aux jeunes pousses. La fréquence et l'intensité des vents sont également un des caractères majeurs de la climatologie saharienne. La région de Touat, par sa situation au pied du plateau de Tademaït, ouvert sur l'Erg Chèche et la dépression de Tanezrouft est la région du Sahara algérien où les vents sont les plus violents, en particulier le long de l'axe BeniAbbes–Adrar, et jusqu'à la dépression de Reggan qui le prolonge.

2.3.3.2. Humidité relative de l'air:

Elle exprime en réalité l'éta thygrométrique de l'atmosphère, varie beaucoup au cours de la journée. Elle est maximale au levée du soleil par contre le taux le plus faible est observé au milieu de la journée.

Les fortes valeurs de l'humidité sont enregistrées durant la saison d'hiver et la valeur maximale moyenne enregistrée est celle du mois de Décembre qui est de l'ordre de 61,25%, les faibles valeurs caractérisant la saison la plus chaude et la valeur minimale moyenne est celle du mois de juillet qui est de l'ordre de 27,10%.

2.3.3.3. Durée d'ensoleillement:

La durée de l'insolation mensuelle est supérieure à 7h/j pendant toute l'année. Ces valeurs montrent une augmentation de l'insolation de 7,22h/j au mois de novembre jusqu'à 1,03h/j au mois de juin.

Tableau5: Moyennes mensuelles d'Humidité relative (%), Vitesse du Vent(km/j) et de Durée d'ensoleillement (nombre d'heures/j).

Mois	Humidité relative(%)	Vitesse du Vent(km/j)	Durée d'ensoleillement (nombre d'heures/j)
Septembre	38,2	131,83	7,79
Octobre	41,79	134,89	7,94
Novembre	52,05	124,02	7,22
Décembre	61,25	135,2	8,69
Janvier	53,3	127,73	7,51
Février	48,34	113,21	7,76
Mars	42,4	135,03	8,56
Avril	34,57	137,52	9,21
Mai	32,65	146,48	10,03
Juin	28,77	127,46	11,03
Juillet	27,1	147,75	10,23
Août	33,34	162,13	9,38

Source:INRAD' Adrar,2018.

2.4.Synthèse bioclimatique:

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres (Dajoz,1985). Il est par conséquent nécessaire d'étudier l'impact de la combinaison de ces facteurs sur le milieu. Pour caractériser les bioclimats d'une région ou d'une station donnée et préciser leur position à l'échelle méditerranéenne, de nombreux auteurs ont tenté d'établir une synthèse des principaux facteurs climatiques. Cette synthèse est présentée sous diverses formules et expressions graphiques tenant compte d'un certain nombre de paramètres climatiques, le plus souvent les températures et les précipitations. Ainsi chaque type de climat est caractérisé par un indice approprié.

2.4.1. Indice d'aridité de De Martonne:

L'indice de De Martonne permet d'étudier les rapports du climat avec la végétation forestière et de positionner les stations météorologiques dans le climat précis, ceci grâce à un abaque préétabli. De Martonne a essayé de définir l'aridité du climat par un indice qui associe les précipitations moyennes annuelles aux températures moyennes annuelles.

Cet indice est d'autant plus grand lors que le climat est plus humide. Ainsi, DeMartonne(1926) a défini cet indice d'aridité utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse exprimé par la relation suivante:

$$I_{DM} = \frac{P}{T+10}$$

Ou: P: pluviométrie moyenne annuelle en(mm).

T: température moyenne annuelle en(°C).

DeMartonne (1926) propose la classification suivante:

$I_{DM} < 5$ climat hyper aride

$5 < I_{DM} < 10$ climat aride

$10 < I_{DM} < 20$ climat semi aride

$20 < I_{DM} < 30$ climat semi humide

$30 < I_{DM} < 55$ climat humide

Dans notre cas la moyenne de précipitation pendant 10 ans est $P=13,16\text{mm}$; $T=25,31^\circ\text{C}$
 $I=0,37\text{mm}/^\circ\text{C}$.

A partir de valeur de I, on déduire que le climat, notre station d'étude est dans un climat hyper aride.

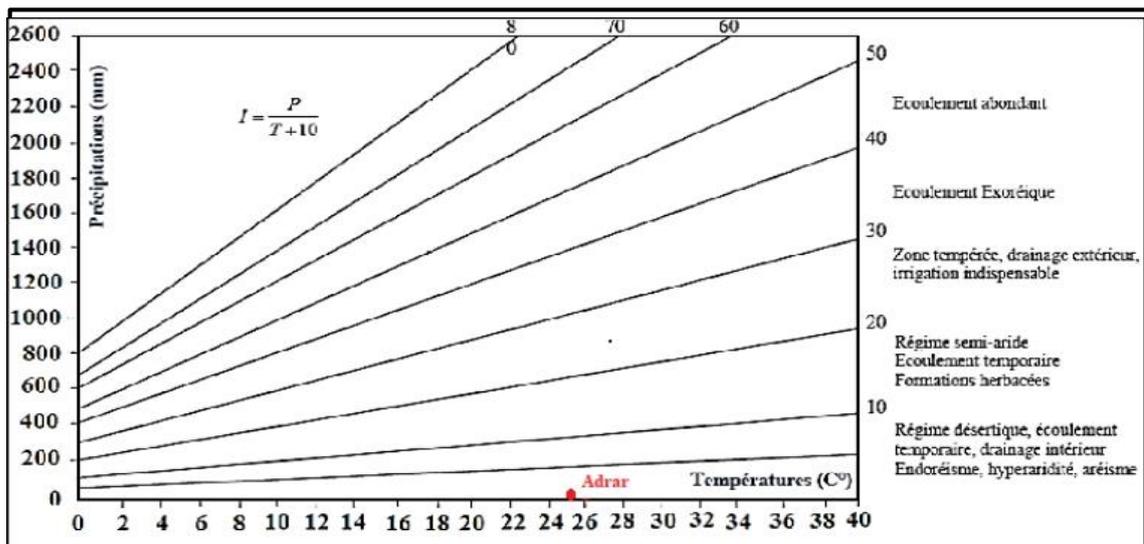


Figure11: Indice d'aridité de DeMartonne1926 in Moussaoui 2016

2.4.2. Quotient pluviothermique d'Emberger(Q₂):

Dès les années 1930 Emberger a cherché une expression synthétique du climat méditerranéen capable de rendre compte la sécheresse. Partant du fait que les précipitations (P) sont le moyen le plus simple pour caractériser la sécheresse, et que la vie du végétale se déroule entre deux pôles thermiques, la moyennes des minimas du mois le plus froid (m) et la moyenne des maximas du mois le plus chaud (M), Emberger (1952), a établi un indice appelé «quotient Pluviothermique» qui n'est valable que pour la région méditerranéen. Il est plus fréquemment utilisé en Afrique du Nord.

Ce quotient nous permet de situer et voir schématiquement l'évolution du climat au niveau de nos stations météorologiques en fonction des étages de végétation et permet aussi d'apprécier l'aridité des régions méditerranéennes sur le Climagramme Pluviothermique d'Emberger. Les valeurs du Q₂ étant d'autant plus basses quand le climat est plus sec (Figure 12). Le quotient (Q₂) a été formulé de la façon suivante:

$$Q_2 = \frac{1000P}{\frac{(M-m)(M+m)}{2}} = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$

P: pluviosité moyenne annuelle en (mm),

M: moyenne des maximas du mois le plus chaud (T+273°K), M=37.45°C(310°K)

m: moyennes des minimas du mois le plus froid (T+273°K),

m=13.59°C (286.59°K)

((M+m)/2) traduit les conditions moyennes de la vie végétale, alors que (M-m) donne une valeur approchée de l'évaporation. Ce quotient est plus faible quand la sécheresse est sévère. (Emberger 1957 in Moussaoui, 2016).

Tableau 6: Quotient pluviothermique d'Emberger de période 2007-2016.

Station	P(mm)	M(°K)	m(°K)	Q ₂	Étage bioclimatique
Ouled Aissa	13,16	310	286,59	1,88	Saharien à hiver chaud

Les résultats obtenus par le calcul du Q₂ (Tableau 6) nous ont permis d'installer notre Station sur le climagramme pluviothermique d'Emberger (Figure 12).

D'après le Climagramme Pluviothermique d'Emberger (Figure 12), notre station est dans un étage bioclimatique Saharien à hiver chaud

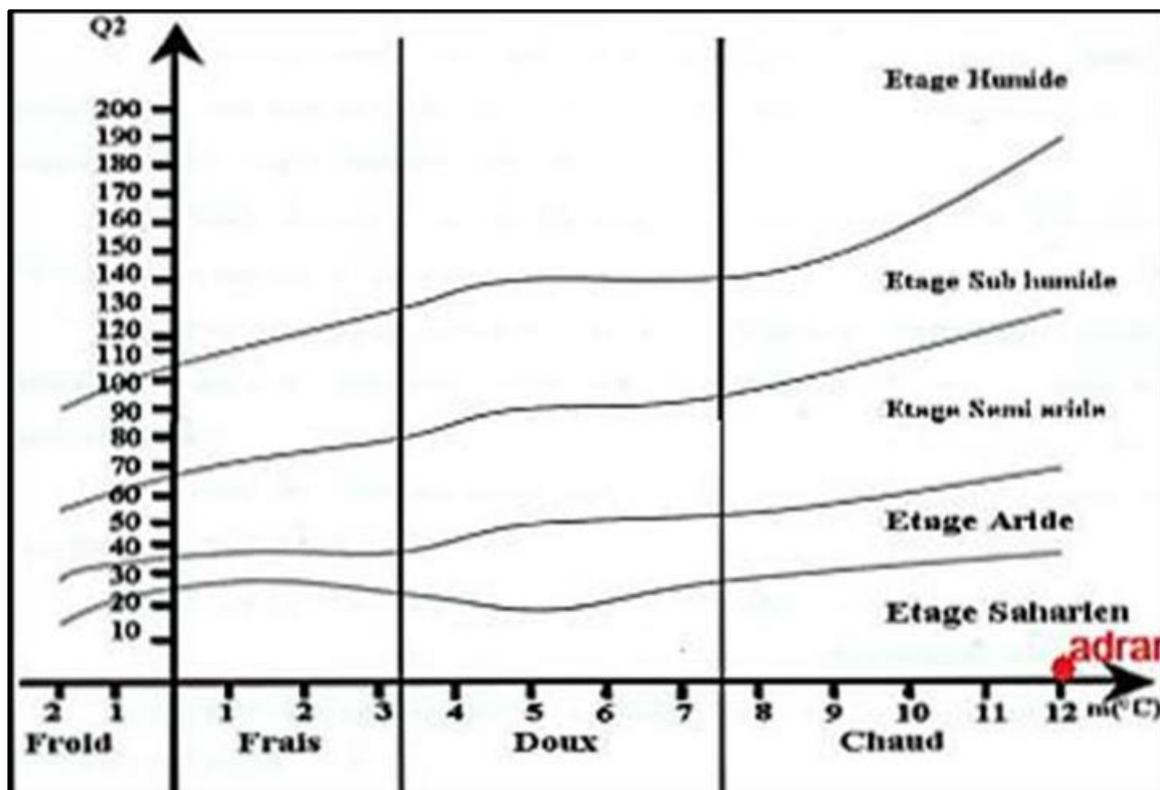


Figure12:Climagrammepluviothermique d’Emberger(Q2) 1957 in Moussaoui 2016

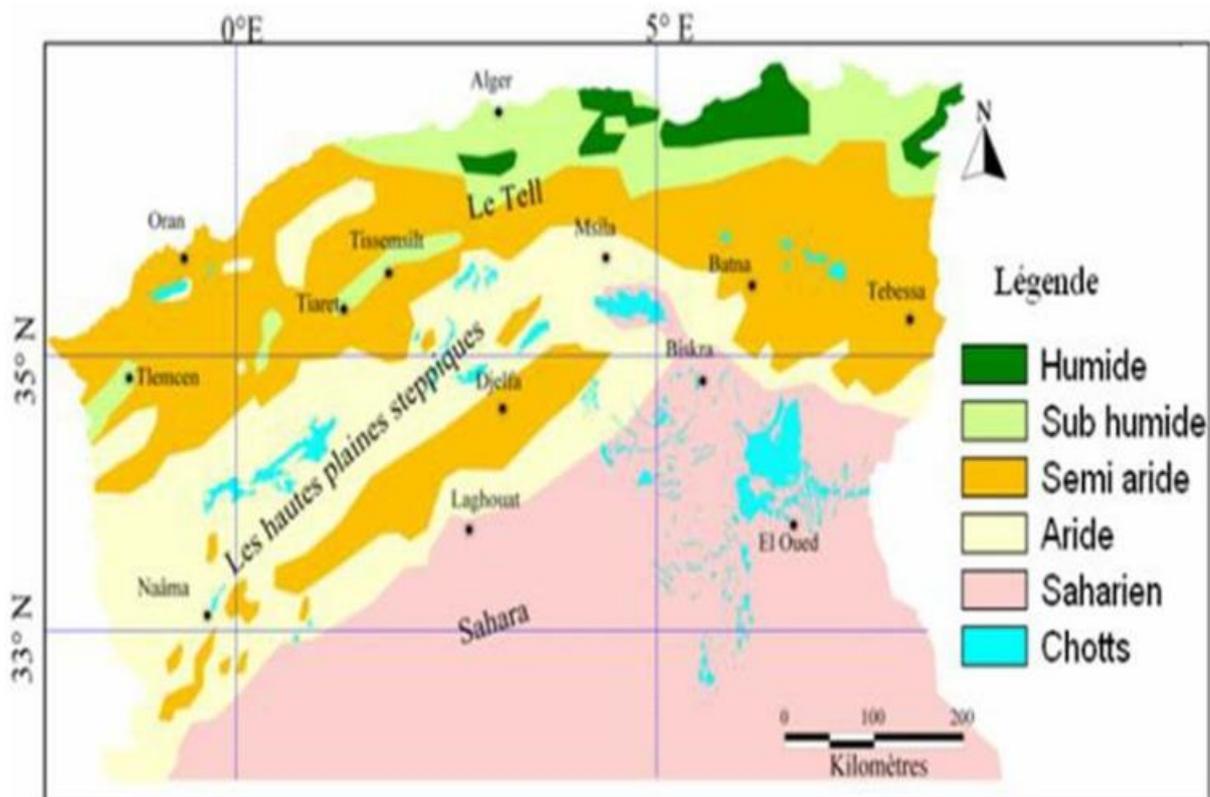


Figure13:Carte Bioclimatique d’Algérie (ANAT,2004).

2.5.Conclusion:

L'analyse bioclimatique de la zone d'étude nous a révélées conclusions suivantes:
L'exploitation des données météorologiques (températures et précipitations) met en évidence,au niveau du la région d'Adrar un climat de type saharien .

Chapitre3: MILIEU HUMAIN

3.1.Introduction:

L'influence de l'homme sur le paysage date depuis long temps et ses actions sont de plus en plus néfastes. L'impact de l'homme, qui est très difficile à mesurer, car non quantifiable, ressort dans toutes les études phytodynamiques (Aidoud,1983). Les écosystèmes arides d'Afrique du Nord sont marqués par l'impact drastique et croissant des activités humaines signalent Le Floc'h (1995) et Quézel (2000). Dans les pays du Maghreb, l'accroissement des populations, mais aussi le maintien d'un mode de vie traditionnel, entraîne dans les zones littorales bien arrosées des dégâts considérables.

Les processus naturels de succession des végétations sont alors perturbés par l'activité anthropique à travers l'exploitation du ressources naturels et les diverses techniques culturales, principalement l'agriculture.

Ainsi, la dégradation des terres fragiles affecte environ 25% de la superficie terrestre.Ce processuss'accélère à cause du sur pâturage,de la sur exploitation des cultures,des mauvaises méthodes d'irrigation, du déboisement, en plus des conditions climatiques sévères.

L'augmentation spectaculaire de la population mondiale, d'environ 1milliard en 1800 à plus de 5milliards en1996 -1997, s'est traduite par l'augmentation des pressions exercées sur les terres. Ainsi, au début des années1990, près de 40% de la surface terrestre avaient été convertis en terres cultivées et en pâturages permanents au détriment des forêts et des prairies(Anonyme,1997).

Dans notre pays,les activités humaine sont façonné les espaces et imprimé un découpage basé essentiellement sur la production.Cette structuration anthropique ne prend pas en charge les potentialités naturelles et une classification des espaces selon leur productivité ou intérêt seulement économique, fausse en découle.La facilité d'investissement et d'utilisation de l'espace pour une valorisation économique surtout a été l'unique source de la politique en la matière d'aménagement du territoire (Benabdeli,1996).

L'Algérie est un pays de plus de 2millions de km².Sa zone côtière au nord,qui représente10% de la superficie du pays et la partie restante du pays,comportant 90% du territoire est de type aride avec une population dispersée, rurale et pauvre.Les problèmes de nutrition y sont divers,avec une prédominance de la mal nutrition par carence.(FAO,2010).

En janvier 2012 la population algérienne est estimée à 37,1 millions d'habitants dont 38% Vive en milieu rural (O.N.S,2012). Il a été observé une intensification de la pression anthropique sur les ressources naturelles ainsi qu'une sur exploitation des sols due au déboisement systématique le long de grands axes routiers et à des mauvaises pratiques culturales (Bizangi,2004).

3.2.Répartition de la population:

Une étude démographique est avant tout une étude de l'action de l'homme sur la végétation (Long,1975). L'influence de la population sur le milieu naturel et sa répartition dans ce milieu sont des évidences. D'après Locatelli (2000), une population trop importante (taux de croissance élevé) dégrade l'environnement et les moyens de sa production, comme les sols.

3.2.1Evolutiondelapopulationhumaine:

La daïra de Fenoughil s'étend sur une superficie de 27727Km²et compte à la dernière estimation de la population humaine 2017,une population de l'ordre de 36929 habitants,soit une densité moyenne de 17hab/Km².

Le peuplement de la daïra de Fenoughil est un peuplement caractérisé par leurs activités agricoles, il est vive dans des habitants traditionnelles. Ils sont les habitants des ksours.Maintenant le ksar est devenu incapable d'assurer le nombre d'habitations nécessaires cequi a encouragé,durant les années2000, une grande partie des habitants, aquitté le ksar pour s'installer dans les nouveaux villages en profitant des différents programmes de développement de l'habitat rural.

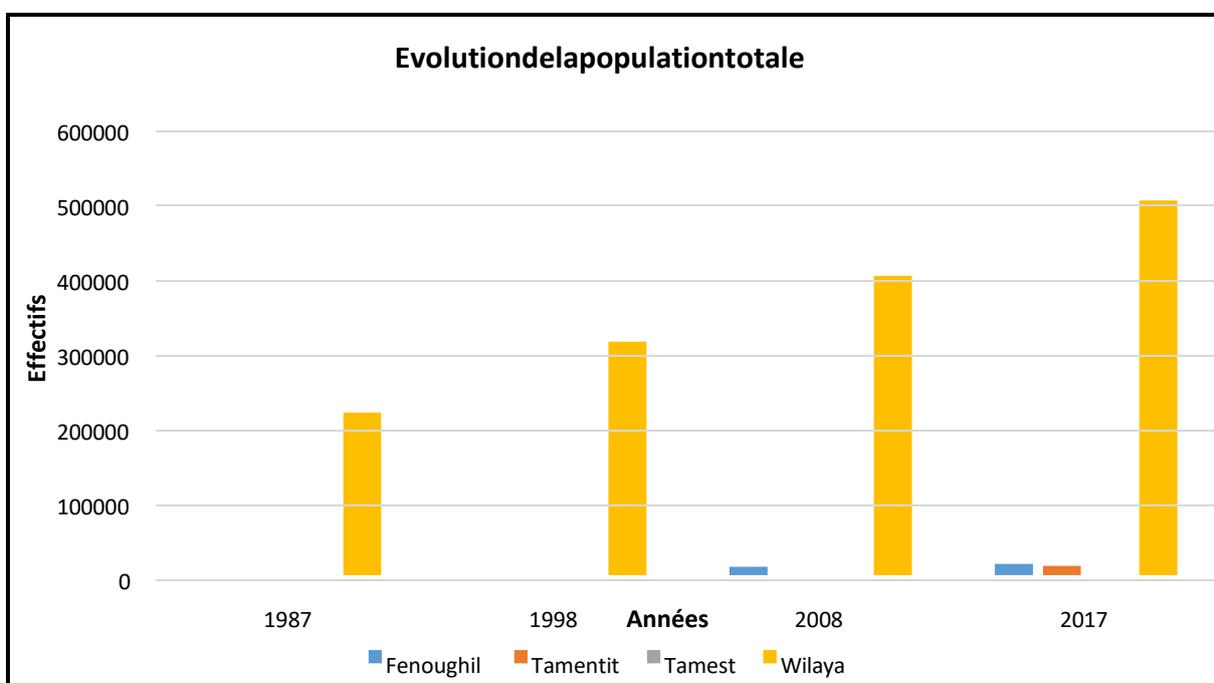
Au niveau des deux communes Tamentit et Fenoughil nous remarquons un accroissement de la population par rapport aux années précédentes.

Au cours de la période1987-2008, la densité moyenne de la population a fait plus que le double dans la daïra de Fenoughil,on passant de 0,80hab/km² à 1.40hab/km², mais toujours très inférieur à la densité moyenne nationale qui était de l'ordre de 7,11hab/km² en1987et14,19hab/km² en 2008.Cette différence est due à la grande surface de la daïra qui représente 4.90% de la surface du territoire national, alors que sa population en 2008.

Tableau7:Evolution de la population totale (1987-2017).

Recensement de Commune	1987	1998	2008	Estimation 2017	Taux d'accr%
Fenoughil	6882	9860	11801	14809	53.53
Tamentit	5176	7124	9578	12378	58.18
Tamest	4807	6681	8135	9747	50.68
Daira	16865	23665	29514	36929	54.33
Wilaya	216931	311615	399714	500143	56.63

Source:P.D.A.U,2014.

**Figure14:**Evolution de lapopulation par commune et Wilaya (1987-2017).

3.2.2.Agriculture:

L'agriculture est considérée à présent comme étant le secteur d'activité le plus important, notamment par la superficie agricole utile (S.A.U) qu'elle occupe et la diversification de la production végétale. L'agriculture dans les palmeraies de la zone d'étude garde encours son aspect traditionnel, dont les surfaces des propriétés deviennent plus en plus faibles. Ces petites surfaces sont exploitées généralement pour une production autoconsommée. La seule production qui peut être actuellement une ressource de revenus est le palmier dattier.

A l'intérieur de la palmeraie, on trouve plusieurs variétés de cultures sont produites: Sous les palmiers, poussent les arbres fruitiers alors que le troisième étage, totalement à l'ombre est celui des cultures maraîchères et fourragères (ZellaetSmadhi,2006).

C'est à partir des années 1985 que des nouvelles exploitations agricoles sont remarquablement apparues. Issu surtout du Plan National de Développement Agricole (PNDA), la mise en valeur des terres agricoles est devenue progressivement une activité donnée à tout, avec ou sans expérience dans le domaine, sans qu'il est y un mode de sélection qui organise cette opération; des jeunes en chômage, des vieux, des retraités, des fonctionnaires dans les des différents secteurs autres que l'agriculture, et même des femmes de niveaux différent sont bénéficié de ces programmes.

Dans le cadre de la mise en valeur des grands périmètres pour la production des céréales et autres cultures pour une autosuffisance de la région, les périmètres de mise en valeur sont situées généralement à l'Est de la zone d'étude en amont des foggaras.

3.2.2.1. Production des dattes:

Selon la subdivision agricole de la daïra de Fenoughil (S.A.F), la production de dattes pour la campagne 2017/2018 ,s'élève à 1758902qx et se répartit dans le tableau suivant selon chaque variété:

Tableau8:La production selon les variétés des palmiers.

Variété	Nombre Total de pied	Nombre de pied productif	Rendement (kg/pied)	Production (qx)
HEMIRA	173797	142537	32	850801
TEGGAZA	57148	50264	34.5	333710
TINACER	28919	22823	30	324182
AGHAMOU	9650	6580	35	26010
TAKARBOUCHE	13276	11319	39	135692
AUTRES	35671	31638	26	88507
TOTAL	318461	265161	/	1758902

Source:S.A.F,2018.

3.2.2.2. Autres production:

Selon la subdivision agricole de Fenoughil, le tableau 9 regroupe les données de production des céréales, cultures maraichères et fourragères, pour la campagne 2018.

Tableau9: Production des céréales, cultures maraichères et fourragères en 2018.

Cultures	Superficieen(ha)	Productionen(qx)
Céréales	2307	85301
Maraîchages	445.5	60899
Fourrages	238	27823

Source:S.A.F,2018.

Les chiffres mentionnés dans le tableau14 montrent l'importance des superficies réservées aux cultures maraichères dans la zone d'étude, elles sont essentiellement des cultures dites sous- jacentes. Ce pendant le maraîchage sous serres est pratiqué sur tout au niveau des périmètres de mise en valeur où il a connu une certaine évolution après l'application des programmes de mise en valeur des terres (APFAetConcession).

Les céréales et les cultures fourragère sont une grande importance dans la zone, elles étaient pratiquées depuis fort long temps dans les oasis (sous palmier), mais destinées principalement à l'autoconsommation (DadaMoussa,2007).

3.2.3. Elevage:

Vu la rareté des précipitations et l'aridité de la région d'Adrar, les pâturages sont inexistant ce qui constitue l'entrave principale qui gêne le développement de l'élevage dans cette région, quelques espèces animales typiques aux régions sahariennes, camelins, Caprins ,ovins et des centaines de bovins constitue la ressource animale dans la région(Benhamza,2013).

Dans la zone d'étude chaque famille possède un certaine nombre d'animaux domestiques et qui sont associe dans un même bâtiment.Ces animaux sont caractérisé par l'adaptation aux conditions de vie de la région, elles sont pauvres en graisse et la résistantes aux maladies.L'éleveur nourrit le cheptel aussi par: ladatte verte (Blah), datte sèche (Hchef), les noyaux broyés des dattes, les palmes(Djride) et par la paille des blés (Elbroumi) (D.S.A,2018).

3.2.4.Industrie:

La région d'Adrara connu ces dernières années une dynamique industrielle accélérée avec la découverte des gisements de gaz et pétrole, elle est devenue un pôle industriel avec la réalisation de la raffinerie de Sbaâ, Reggane et Timimoune, en ajoutant plusieurs petites usines (briqueterie, minoterie...etc.).

3.2.5.Tourisme:

La région de Fenoughil fait partie des circuits incontournables de la région du Touat. De nombreux circuits et boucles éco-touristiques pédestres ou à dos de chameaux sont organisés. Des visites guidées des vieux Ksours, pour l'admiration de l'architecture locale basée sur le fonçage des briques à partir de l'argile locale et les troncs du palmier dattier. La Foggara constitue également une curiosité à voire pour tout visiteur. L'artisanat local est très recherché par les touristes nationaux et étrangers, la poterie de Tamentit est spécifique elle est noire, on y pratique la vannerie, l'argenterie, la cordonnerie et la tannerie (D.G.F,2001).

Chapitre4:METHODOLOGIE

4.1.Choix des stations:

Cette étude s'inscrit dans le contexte a pour but d'évaluer la quantité des déchets de palmier dattier dans quelque palmeraies d'Adrar. Pour aboutir à nos objectifs, nous avons choisi deux palmeraies représentatives ; ils'agitde:

- ❖ **Station01:** palmeraie de Tamentit.
- ❖ **Station02:** palmeraie d'Abani-Alouchiya.

Le choix des palmeraies est une étape importante qui doit être guidé par:

- Historique des palmeraies considérées comme l'une des plus anciennes dans la région de Touat;
- La présence des quantités importantes des déchets des palmiers dattiers qui se produit par ces palmeraies;
- Les anciennes localités connues par leur utilisation des déchets des palmiers dattiers (domaine d'artisanat, bâtiment, lutte contre l'ensablement... etc).

4.2.Description des stations:

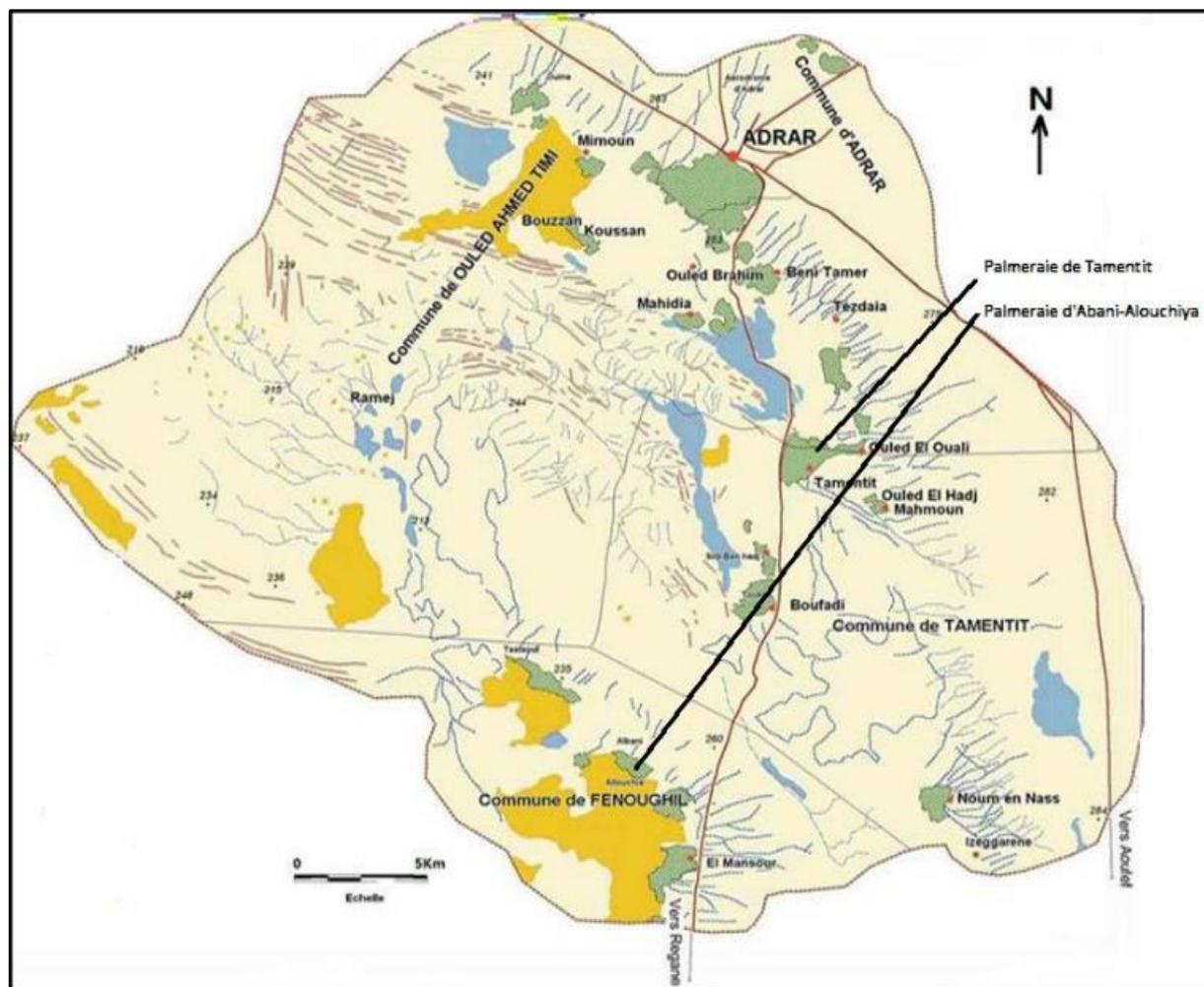
La description des stations implique la connaissance des processus qui sont à l'origine de leur mise en place dans l'espace et voire même dans le temps. Grâce à cette connaissance, les stations seront présentées selon un fil conducteur construit à partir des caractères du milieu jouant un rôle majeur dans leur différenciation.

4.2.1.Station 01(palmeraiedeTamentit):

La palmeraie de Tamentit est située au sud du chef-lieu de lawilaya d'Adrar avec des Coordonnées :de longitu de 0°15'Nord-est et de latitude 27°45'Ouest,et une altitude allant de 252mà282m.Elle s'étend sur une superficie de168ha (P.D.A.U,2014).

4.2.2.Station02(palmeraied'Abani-Alouchiya):

La palmeraie de cette région est située au nord du chef-lieu de la commune de Fenoughil avec des coordonnées:de longitu de 0°33'Nord-est et de latitude 27°66'Ouest, et une altitude allant de 235 m à 260 m.Elle s'étend sur une superficie de87ha (P.D.A.U,2014).



Légende:

 - Sables ou dunes	 limite de la cummune	 Foggara
 Culture ou palmerie	 route principale	 Daya
		 Sebka

Figure15:Situation géographique des sites d'études (D.G.F,2002).

4.3.Matériels:

4.3.1.Matériel végétal:

Nos travaux ont porté sur trois cultivars dominants dans les deux stations(Hemira, TegazzaetTinnacer)avec un échantillonnage au hasard de 100 pieds de chaque cultivar pres que de même l'âge.

Nous avons utilisés des déchets qui ont des poids importants : pétiole(Cornef) ,febrilium(Lif) ,des palmes (Djrids) et pédicule (Ziouans), et qui sont collectés à partir du processus d'élagage saisonnier comme une pratique agricole essentielle (photo3).



Photo3:Déchetsdespalmiersdattiers(Photooriginale,Janvier/2019).

4.3.2. Autres matériels:

La collection des données sur terrain, nécessite différents matériels:

- Des fournitures comme stylo, crayon, fiches vides pour prise de note afin de faciliter l'enregistrement des données des enquêtes sur terrain.
- Un appareil photo numérique (Portable:CondorP8Lite,13.0méga-pixels).
- Une balance numérique et une caisse en plastique que nous avons employée pour peser les déchets (Marque:Tassili).
- Un mètre ruban utilisé pour mesurer la longueur des palmes (Marque:TopStar).



Photo4:Matériel utilisés :mètre ruban, balance numérique et caissette en plastique
(Photo originale, Janvier/2019).

4.4.Méthodologie:

Notre travail pour un objectif de récolter le maximum d'information sur les caractéristiques et l'estimation quantitative des déchets du palmier dattier dans les deux stations (palmeraie de Tamentit et palmeraie d'Abani-Alouchiya), l'échantillonnage aléatoire a été adopté pour l'estimation de quantité des déchets de chaque cultivar.

4.4.1.Mesures et pesées:

- A. On a effectué une estimation du tonnage des quantités des déchets des palmiers dattiers de chaque cultivar étudiée (Hemira, Tegazza et Tinnacer) au niveau deux palmeraies, l'une à Tamentit et l'autre à Abani-Alouchiya. Les calculs sont basés sur des valeurs moyennes du poids de chaque déchet (palmes sèches, pédicules, pétioles (cornef) et lifs) à l'aide une balance numérique.
- B. On a mesuré la longueur totale du rachis de chaque palme sèche, la longueur de la partie d'épines et la partie de la foliole et on a calculé le nombre d'épines et des folioles aussi de chaque palme sèche.

Le plan général de travail adopté dans cette étude est le suivant (Figure16):

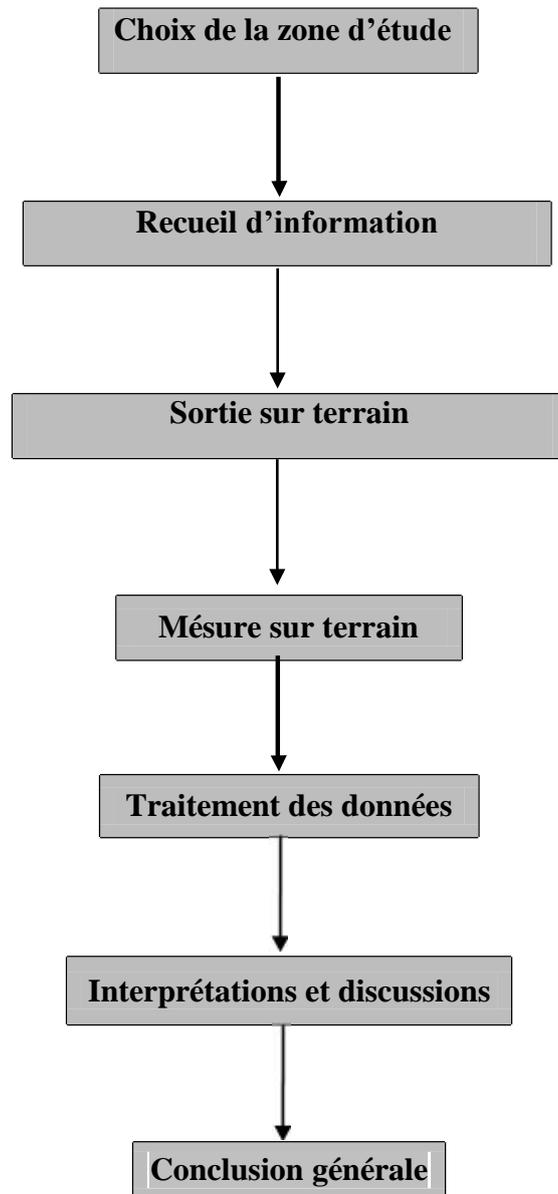


Figure16:Méthodologie de travail.

Partie III

**Résultats et
Discussion**

Chapitre 1 : ESTIMATION DU TONNAGE DES DECHETS DES PALMIERS DATTIERS

1.1. Les cultivars dominants dans la zone d'étude :

D'après la subdivision agricole de Fenoughil, le nombre des cultivars diffèrent considérablement d'une zone à une autre et d'une exploitation à une autre (traditionnelle ou mise en valeur).

Selon Rhouma (1990), un cultivar est dit abondant quand il est présent en dominance dans toutes les exploitations ; il est dit fréquent quand il est présent dans presque toutes les exploitations ; il est peu fréquent quand il a une présence limitée dans les exploitations. Il est rare quand il y a présence de quelques pieds dans quelques exploitations et enfin très rare quand il y a présence de un à quelques pieds dans une ou deux exploitations par zone.

En général, avec des informateur-clés, on a recensé environ de 29 cultivars dans la zone d'étude sur l'ensemble des palmerais, avec une orientation nette vers les cultivars de Hemira, Tegazza, Tinnacer et d'un degré moins pour les cultivars d'Aghamou, Takerbouche et autres cultivars.

Le tableau suivant présente le nombre des pieds et le pourcentage des quelques cultivars dans la zone d'étude.

Tableau 10 : Nombre et pourcentage des cultivars dans la zone d'étude (S.A.F, 2018).

Cultivar	Traditionnel		Mise en valeur	
	Nombre de pied	Pourcentage (%)	Nombre de pied	Pourcentage (%)
HEMIRA	132710	55	41087	54
TEGAZZA	43070	18	14078	19
TINNACER	23074	09	5845	08
TAKARBOUCHE	10444	04	2832	04
AGHAMOU	6840	03	2810	04
AUTRES	27118	11	8553	11
TOTAL	243256	100	75205	100

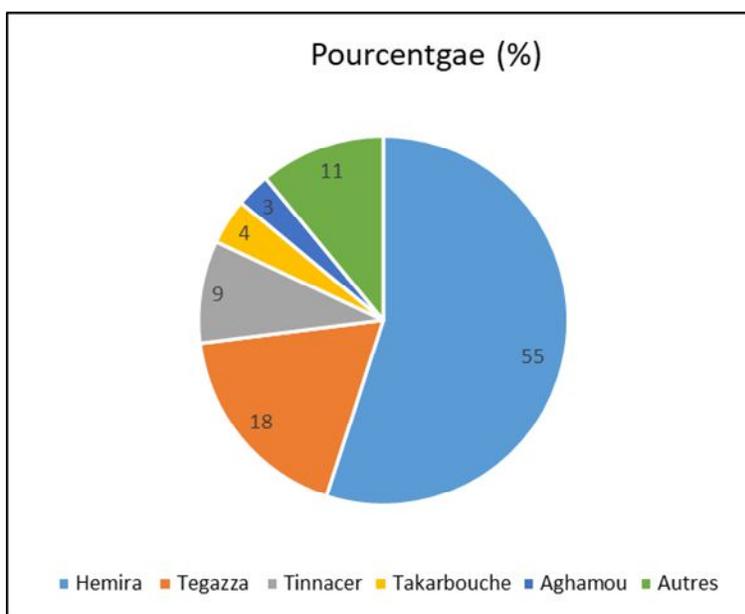


Figure 17 : Pourcentage des cultivars existants au secteur mise en valeur.

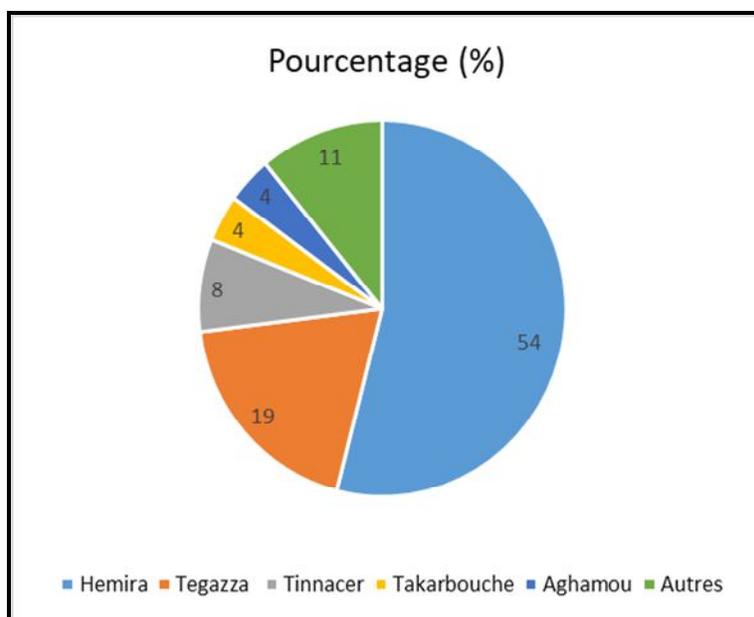


Figure 18 : Pourcentage des cultivars existants au secteur traditionnel.

Le tableau 11 et les figures 17 et 18 montrent que les trois principaux cultivars : Hemira, Tegazza, et Tinnacer sont abondants et ont une aire de répartition très large, ils sont présents au secteur traditionnel et à la mise en valeur.

Par ailleurs, certains cultivars sont fréquents ou peu fréquents ; ces derniers se trouvent dans les différentes parties de la palmeraie mais d'un pourcentage moins.

1.2. Evaluation des quantités d'organes de palmier dattier :

Selon (Almi *et al.*, 2015), le palmier fournit huit types de résidus (Tronc, pétiole, Fibrillum, rachis, épines, feuillets, Spathe, grappes), dont on peut ajouter aussi les grains de dattes comme neuvième résidu. Ses résidus sont collectés à partir du processus d'élagage saisonnier comme une pratique agricole essentielle.

En effet, les feuilles de palmier datées sont l'une des sources naturelles importantes de fibres où les applications ont été étendues à presque tous les champs. D'autre part, le palmier dattier est considéré comme une source de matières premières à des limites industrielles (Agoudjil *et al.*, 2011).

Nous avons procédé à une évaluation des déchets secs par pesée sur deux palmeraies (Palmeraie de Tamentit et Abani-Alouchiya). Une moyenne est ensuite calculée et utilisée pour l'évaluation.

Les déchets du palmier dattier sont évalués à de 21 kg par pieds à 120 kg par des auteurs (Ben Salah, 2012). Nous avons utilisé la moyenne de production par palmier. L'évaluation des déchets est basée sur la composition de la parcelle, dans l'oasis. Les résultats sont les moyennes de 2 palmeraies.

Les organes du palmier dattier sont disponibles en quantités très importants. Nous avons réalisé une estimation moyenne sur terrain par comptage des résidus de récolte ; une moyenne de palmes sèches de 14 palmes par palmier par an est établie, le nombre de régimes diffère d'un cultivar à un autre, selon les conditions du milieu et la conduite des palmiers. D'après l'étude du terrain, un nombre de 08 régimes, en moyenne, est retenu. Les pétioles (cornefs), au moment de la récolte et de nettoyage, varie entre 07 à 13 pétioles par pied.

Tableau 11 : Evaluation des déchets de palmier dattier.

Cultivar	Palme	Pétiole (Cornef)	Pédicule (Régime)
Hemira	18	13	08
Tegazza	14	09	07
Tinnacer	11	07	11
Moyenne	14	09	08

La quantité de lif (fibrillum) dépend des caractéristiques phylogénétiques des cultivars, des conditions de culture et de l'âge des palmiers. Des quantités de quelques à plusieurs grammes sont obtenues à chaque campagne.

1.3. Estimation du nombre et du tonnage d'organes de palmier dattier :

Nous estimons le tonnage d'organes de palmier dattier par an, en appliquant la méthode citée par Chehma *et al* (2000), Sebihi (2014) :

1.3.1. Palmes sèches :

1.3.1.1. Estimation du nombre de palmes sèches :

En se basant sur le fait que : Un palmier dattier productif d'un âge de 12 à 40 ans, irrigué. Nous pouvons estimer que le nombre de palmes sèches pour le total des palmiers par la formule suivante :

$$\text{Nombre de palmiers} \times \text{Nombre de palmes par palmier} = \text{Nombre de palmes sèches.}$$

Tableau 12 : Nombre des palmes de trois cultivars de deux stations de la zone d'étude.

Cultivar	Station 01 : Tamentit			Station 02 : Abani-Alouchiya		
	Nombre des palmes par palmier	Nombre de palmiers	Nombre des palmes sèches	Nombre des palmes par palmier	Nombre de palmiers	Nombre des palmes sèches
Hemira	18	12 352	222 336	18	6 504	117 072
Tegazza	14	3 684	51 576	14	2 168	30 352
Tinnacer	11	2 600	28 600	11	542	5 962
Moyenne	14			14		

Au niveau de la zone d'étude et de la wilaya, nous estimons le nombre des palmes comme suite :

Au niveau la zone d'étude : $256\,981 \times 14 = 3\,597\,734$ palmes sèches.

Au niveau de la wilaya : $2\,796\,087 \times 14 = 39\,145\,218$ palmes sèches.

1.3.1.2. Tonnage de palmes sèches :

On peut estimer le tonnage de palmes arrachées annuellement par la formule suivante :

$$\frac{\text{Nombre de palmiers} \times \text{nombre des palmes données / an / palmier} \times \text{le poids d'une palme}}{1000} = \text{tonnes des palmes}$$

Tableau 13 : Tonnage des palmes de trois cultivars de deux stations de la zone d'étude.

Cultivar	Station 01 : Tamentit			Station 02 : Abani-Alouchiya		
	Poids d'un palme (kg)	Nombre des palmes	Tonnage (tonne)	Poids d'un palme (kg)	Nombre des palmes	Tonnage (tonne)
Hemira	0,71	222 336	157,86	0,77	117 072	90,14
Tegazza	0,85	51 576	43,84	0,82	30 352	24,89
Tinnacer	0,44	28 600	12,58	0,68	5 962	4,05
Moyenne	0,67			0,75		

Nous acceptons qu'une palme sèche pèse 0,67 à 0,75 kg, ce qui donne une moyenne de 0,71kg.

Au niveau la zone d'étude : $3\ 597\ 734 \times 0,71/1000 = 2\ 554,39$ tonnes de palmes sèches.

Au niveau de la wilaya : $39\ 145\ 218 \times 0,71/1000 = 27\ 793,10$ tonnes de palmes sèches.

1.3.2. Régimes :**1.3.2.1. Estimation du Nombre des régimes :**

Nous appliquons la formule suivante pour estimer le nombre des régimes coupe après chaque récolte :

$$\text{Nombre de palmiers} \times \text{Nombre des régimes par palmier} = \text{Nombre des régimes}$$

Tableau 14 : Nombre des régimes de trois cultivars de deux stations de la zone d'étude.

Cultivar	Station 01 : Tamentit			Station 02 : Abani-Alouchiya		
	Nombre des régimes par palmier	Nombre de Palmiers	Nombre Des régimes secs vides	Nombre des régimes par palmier	Nombre de palmiers	Nombre des régimes secs vides
Hemira	08	12 352	98 816	08	6 504	52 032
Teggaza	07	3 684	25788	07	2 168	15 176
Tinnacer	11	2 600	28 600	11	542	5 962
Moyenne	09			09		

Donc le nombre des régimes donné par an est comme suit :

Au niveau de la zone d'étude : $256\,981 \times 09 = 23\,128\,29$ régimes.

Au niveau de la wilaya : $2\,796\,087 \times 08 = 22\,368\,696$ régimes.

1.3.2.2. Tonnage de régimes :

La formule suivante permet d'obtenir un tonnage de régimes :

$$\frac{\text{Nombre de palmiers} \times \text{nombre de régimes données} / \text{an} / \text{palmier} \times \text{le poids d'un régime}}{1000} = \text{tonnes de régimes}$$

Tableau 15 : Tonnage des régimes de trois cultivars de deux stations de la zone d'étude.

Cultivar	Station 01 : Tamentit			Station 02 : Abani-Alouchiya		
	Poids d'un régime (kg)	Nombre de régime	Tonnage (tonne)	Poids d'un régime (kg)	Nombre de Palmier	Tonnage (tonne)
Hemira	0,30	98 816	29,64	0,3	52 032	15,61
Teggaza	0,28	25 788	7,22	0,28	15 176	4,25
Tinnacer	0,29	28 600	8,29	0,29	5 962	1,73
Moyenne	0,29			0,29		

Suivant notre estimation sur terrain, nous avons trouvé qu'un régime pèse en moyenne 0,29 kg.

Au niveau de la zone d'étude : $256\,981 \times 9 \times 0,29/1000 = 670,72$ tonnes de régimes.

Au niveau wilaya : $2\,796\,087 \times 9 \times 0,29/1000 = 7297,79$ tonnes de régimes.

1.3.3. Pétioles (Cornefs) :

1.3.3.1. Estimation du nombre des pétioles :

On peut estimer le nombre de pétioles par l'utilisation de la formule ci-dessous :

$$\text{Nombre de palmiers} \times \text{Nombre de pétioles par palmier} = \text{Nombre de pétioles}$$

Tableau 16 : Nombre des pétioles de trois cultivars de deux stations de la zone d'étude.

Cultivar	Station 01 : Tamentit			Station 02 : Abani-Alouchiya		
	Nombre des pétioles par palmier	Nombre de Palmier	Nombre Des pétioles	Nombre des pétioles par palmier	Nombre de palmier	Nombre des pétioles
Hemira	13	12 352	130 576	13	6 504	84 552
Teggaza	9	3 684	33 156	9	2 168	19 512
Tinnacer	7	2 600	18 200	7	542	3 794
Moyenne	10			10		

Nous avons obtenu de 07 à 13 pétioles par palmier ; nous admettons 10 pétioles par palmier et par an, comme une moyenne.

Au niveau de la zone d'étude : $256\,981 \times 10 = 2\,569\,810$ pétioles.

Au niveau de la wilaya : $2\,796\,087 \times 10 = 27\,960\,870$ pétioles.

1.3.3.2. Tonnage de pétioles :

La formule suivante permet d'obtenir le tonnage de pétioles :

$$\frac{\text{Nombre de palmiers} \times \text{nombre de pétioles données/an/palmier} \times \text{le poids d'un pétiole}}{1000} = \text{tonnes de pétioles}$$

Tableau 17 : Tonnage des pétioles de trois cultivars de deux stations de la zone d'étude.

Cultivar	Station 01 : Tamentit			Station 02 : Abani-Alouchiya		
	Poids d'un pétiole (kg)	Nombre de pétioles	Tonnage (tonne)	Poids d'un pétiole (kg)	Nombre de pétioles	Tonnage (tonne)
Hemira	0,376	130 576	49,10	0,149	84 552	12,60
Tegazza	0,223	33 156	7,39	0,200	19 512	3,90
Tinnacer	0,158	18 200	2,88	0,166	3 794	0,63
Moyenne	0,25			0,17		

D'après notre estimation de terrain, nous avons trouvé qu'un pétiole pèse en moyenne 0,21kg.

Au niveau de la zone d'étude : $2\ 312\ 829 \times 10 \times 0,21/1000 = 4\ 857,06$ tonnes de pétioles.

Au niveau de la wilaya : $25\ 164\ 783 \times 10 \times 0,21/1000 = 52\ 846,04$ tonnes de pétioles.

1.3.4. Tonnage de lifs :

La formule suivante permet d'obtenir le tonnage de lifs :

$$\frac{\text{Nombre de palmiers} \times \text{le poids de lifs données/an/palmier}}{1000} = \text{tonnes de lifs}$$

Tableau 18 : Tonnage de lifs de trois cultivars de deux stations de la zone d'étude.

Cultivar	Station 01 : Tamentit			Station 02 : Abani-Alouchiya		
	Poids de Lifs d'un palmier (kg)	Nombre de palmiers	Tonnage (tonne)	Poids de lifs d'un palmier (kg)	Nombre de palmiers	Tonnage (tonne)
Hemira	0,554	12 352	6,84	0,465	6 504	3,02
Tegazza	0,438	3 684	1,61	0,514	2 168	1,11
Tinnacer	0,269	2 600	0,70	0,231	542	0,12
Moyenne	0,420			0,403		

Selon les types de palmiers, l'étude de terrain a donnée de 0,403 kg à 0,420 kg de lif; une moyenne de 0,438 kg/an/palmier.

Au niveau de la zone d'étude : $256\ 981 \times 0,438/1000 = 112,56$ tonnes.

Au niveau de la wilaya : $2\ 796\ 087 \times 0,438/1000 = 1\ 224,69$ tonnes.

1.3.5. Estimation du nombre total des organes de palmiers dattiers :

Tableau 19 : Nombre d'organes de palmiers dattiers au niveau de la zone d'étude et de la wilaya.

Nombre total	Au niveau de La zone d'étude	Au niveau de la wilaya
Palmes sèche	3 597 734	39 145 218
Régimes	2 312 829	22 368 696
Pétioles	2 569 810	27 960 870

1.3.6. Tonnage total des organes de palmiers dattiers :

Tableau 20 : Tonnage d'organes de palmiers dattiers au niveau de la zone d'étude et de la wilaya.

Les organes de palmier dattier	Tonnage de la zone d'étude (Tonne/an)	Tonnage de la wilaya (Tonne/an)
Palmes sèches	2 554,39 tonnes	27 793,10 tonnes
Régimes	670,72 tonnes	7 297,79 tonnes
Pétioles	4 857,06 tonnes	52 846,04 tonnes
Lifs	112,56 tonnes	1 224,69 tonnes
Totale	8 194,73 tonne	89 161,62 tonnes

Ces résultats estimatifs indiquent que les organes de palmiers (palmes sèches, régimes, pétioles et lifs) sont disponibles à des tonnages très appréciables.

1.4. Valorisation des organes du palmier dattier dans la zone d'étude :

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est culture dominante et la plus importante dans la région d'Adrar. Il joue un rôle important dans la vie économique et sociale des populations de cette région.

Les habitants locale, depuis longtemps, sont utilisé les organes des palmiers pour fabriquer des produits divers pour satisfaire ses besoins.

Les déchets du palmier dattier sont nombreux et peuvent être recyclés dans diverses applications comme l'artisanat, le brise vent, la construction ou la production d'énergie.

Dans notre zone d'étude les sous-produits du palmier dattier sont valorisés comme suite :

1.4.1 Les palmes :

Dans les zones sahariennes et désertiques pré-oasiennes, le phénomène de la désertification demeure très menaçant. Rien qu'en Algérie, pas moins de 40 millions d'hectares sont menacés par la désertification selon les chiffres de la Direction générale des forêts (DGF).

Les palmes sont utilisés en lutte contre la désertification. Ils sont utilisés comme des brises vents pour lutter contre l'ensablement ou pour délimitation des parcelles.



Photo 5 : Brise vent (afreg) à base des palmes de palmier dattier (Photo original, 2019).

1.4.2. Les folioles :

Ils sont utilisés pour la fabrication des paniers (Tabiga, Tabag, Tadara,...), des vanniers (Gafa frana, Gafa fratia), ces derniers ont différentes usages ; comme de collecte des dattes, transporte des légumes, transporte de fumier,... etc.



Photo 6 : Tadra
(Photo original, 2019)

Photo 7 : Tbiga
(Photo original, 2019)

Photo 8 : Tbag
(Photo original, 2019)



Photo 9 : Guffa ou Fratia (Photo original, 2019).

1.4.3. Les pétiotes et stipes :

Ils sont utilisés pour couvrir le plafond des maisons ; les stipes utilisent comme des poutrelles et les pétiotes comme des briques de dallage.



Photo 10 : les stipes et pétiotes dans un plafond traditionnel (Photo original, 2019).

1.4.4. Le lif :

Cet organe est utilisé ne seulement pour fabrique les bras des vanniers, mais aussi pour former des brosses des nettoyages des meulière traditionnelles, les cordons traditionnels, de debache et gherara.



Photo 11 : brosse meulier de pierre (Photo original, 2019).



Photo12 : Debache (Photo original, 2019).



Photo 13 : Gherara (Photo original, 2019).

Chapitre 2 : ETUDE MORPHOMETRIQUE DE *PHOENIX DACTYLIFERA* L.

2.1. Introduction :

Le mot biométrie signifie "mesure + vivant" ou "mesure du vivant" et désigne dans un sens très large l'étude quantitative des êtres vivants à l'aide de méthodes statistiques. Il est défini par Jolicoeur (1991) comme étant des mathématiques appliquées à la biologie.

Aussi, la biométrie est une étude statistique des dimensions et de la croissance des êtres vivants. Schreider (1952) la définit comme étant « la science de la variabilité des phénomènes qui s'y attachent et des problèmes qui en découlent ».

Le principal objectif de la biométrie est de permettre de distinguer soit différentes espèces entre elles, soit à l'intérieur d'une même espèce des sous-espèces ou groupements raciaux, en fonction des variations de certains paramètres morphologiques liés ou non aux conditions écologiques (Barnabé, 1973).

2.2. Méthodologie :

Notre étude consiste de deux étapes de travail :

Sur le terrain, pour chaque station, sur 20 échantillons on prend aléatoirement, les caractères suivants : Nombre de foliole, Nombre d'épine et longueur totale de rachis.

Afin de préciser les relations possibles entre les variables étudiées, une analyse statistique, dite "étude de corrélation" s'impose. Cette dernière réalisée à l'aide du logiciel « Minitab 16 » nous permet de relever la qualité ou le degré d'interaction entre les différentes variables. Les résultats obtenus sont mentionnés dans des tableaux puis analysés grâce au traitement statistiques.

L'équation de régression « $y = ax + b$ » a été utilisée pour représenter toutes les corrélations possibles.

Le coefficient de corrélation indique dans quelle mesure la relation, si elle existe, peut être représentée par une droite.

La représentation graphique des résultats met en évidence le degré de liaison qui peut exister entre deux caractères afin de pouvoir analyser leur corrélation.

Le coefficient de corrélation « r » est définie :

$$r = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}}$$

En fonction de R carré on peut déduire la corrélation entre ces paramètres :

R inférieur à 0,50 (50 %) : mauvaise corrélation.

R supérieur à 0,50 (50 %) : bonne corrélation

Il permet de tracer pratiquement une droite de régression.

2.3. Morphométrie de *Phœnix dactylifera* L. au niveau des stations d'étude :

2.3.1. Station 01 : Palmeraie de Tamentit :

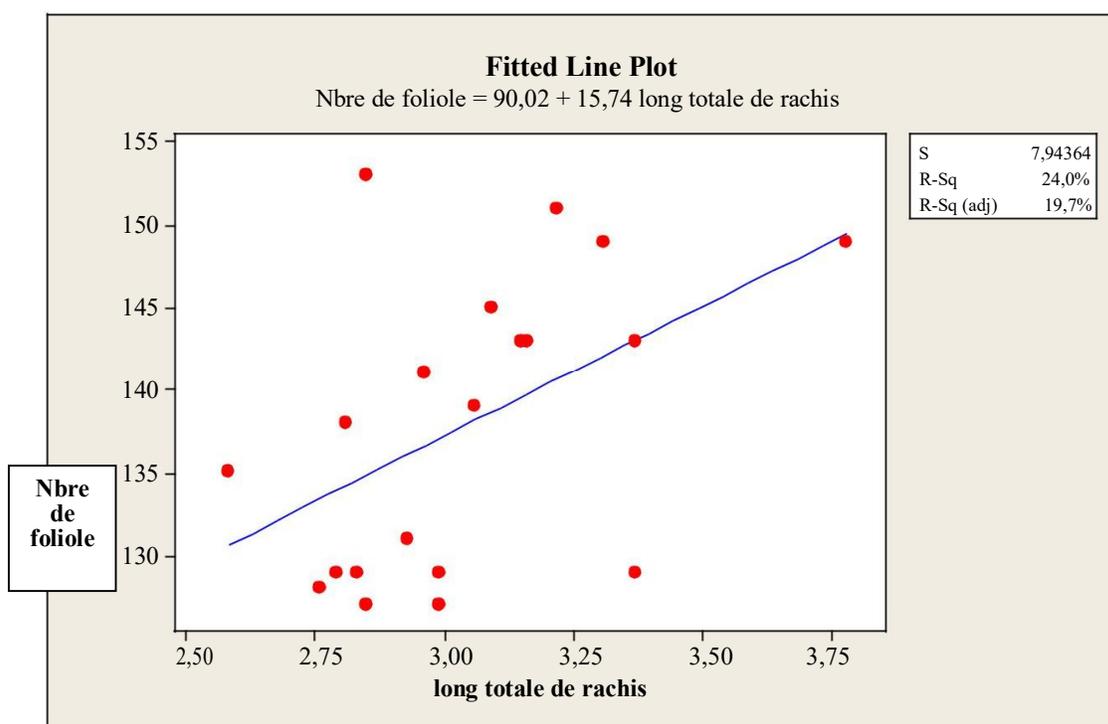
2.3.1.1. Cultivar de Hemira :

Tableau 21 : Morphométrie de *Phœnix dactylifera* L., cultivar : Hemira.

Individus	Nombre de foliole	Nombre d'Epine	Longueur totale de rachis
1	149	34	3,78
2	143	32	3,37
3	143	32	3,15
4	127	24	2,85
5	129	24	3,37
6	153	26	2,85
7	135	22	2,58
8	138	25	2,81
9	129	28	2,79
10	131	26	2,93
11	145	30	3,09
12	141	29	2,96
13	139	30	3,06
14	149	32	3,31
15	143	32	3,16
16	128	25	2,76
17	129	23	2,99
18	129	25	2,83
19	127	23	2,99
20	151	27	3,22

Résultats et interprétation :**Tableau 22** : Corrélation de *Phœnix dactylifera* L., cultivar : Hemira.

Paramètres	R carré%	La corrélation
Nombre de foliole/ longueur totale de rachis	24	mauvaise corrélation
Nombre d'Epine/longueur totale de rachis	46,4	mauvaise corrélation
Nombre de foliole/ Nombre d'Epine	44,6	mauvaise corrélation



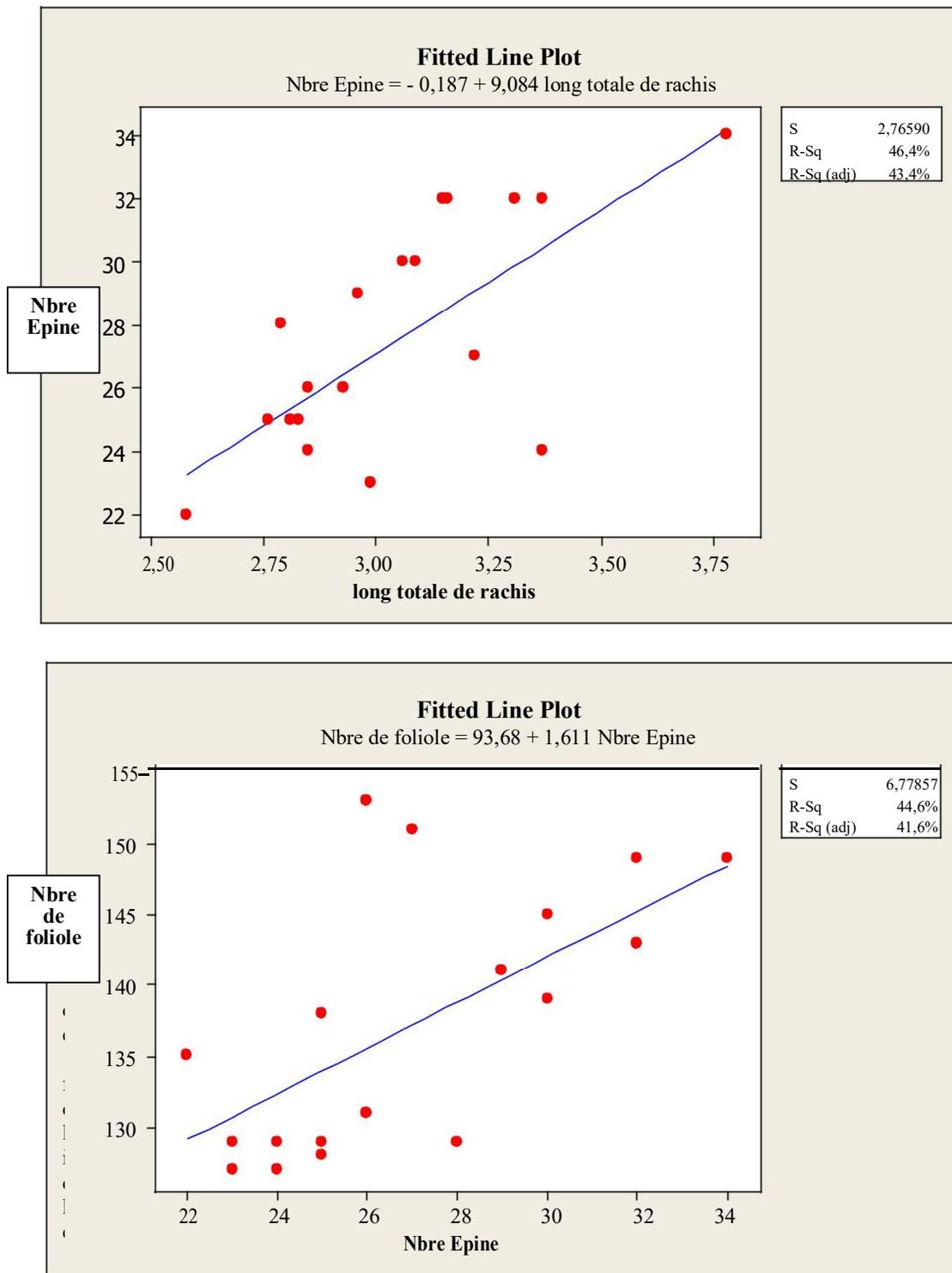


Figure 19 : Corrélation de *Phœnix dactylifera* L., cultivar : Hemira.

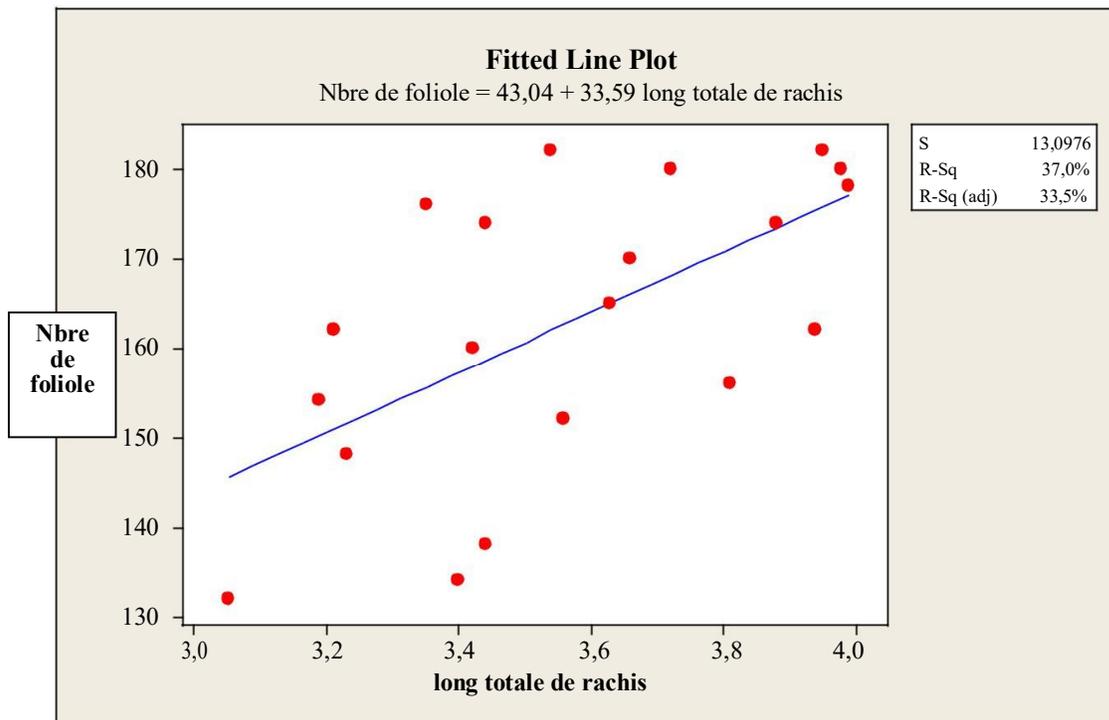
2.3.1.2. Cultivar de Tegazza :

Tableau 23 : Morphométrie de *Phœnix dactylifera* L., cultivar : Tegazza.

Individus	Nombre de foliole	Nombre d'Epine	Longueur totale de rachis
1	160	30	3,42
2	174	32	3,44
3	148	26	3,23
4	152	22	3,56
5	178	24	3,99
6	180	26	3,72
7	182	30	3,95
8	162	28	3,21
9	165	28	3,63
10	138	26	3,44
11	154	28	3,19
12	162	26	3,94
13	156	24	3,81
14	170	28	3,66
15	182	34	3,54
16	132	24	3,05
17	134	30	3,4
18	174	30	3,88
19	180	26	3,98
20	176	26	3,35

Tableau 24 : Corrélation de *Phœnix dactylifera* L., cultivar : Tegazza.

Paramètres	R carré%	La corrélation
Nombre de foliole/ longueur totale de rachis	24	mauvaise corrélation
Nombre d'Epine/longueur totale de rachis	0,3	mauvaise corrélation
Nombre de foliole/ Nombre d'Epine	12,4	mauvaise corrélation



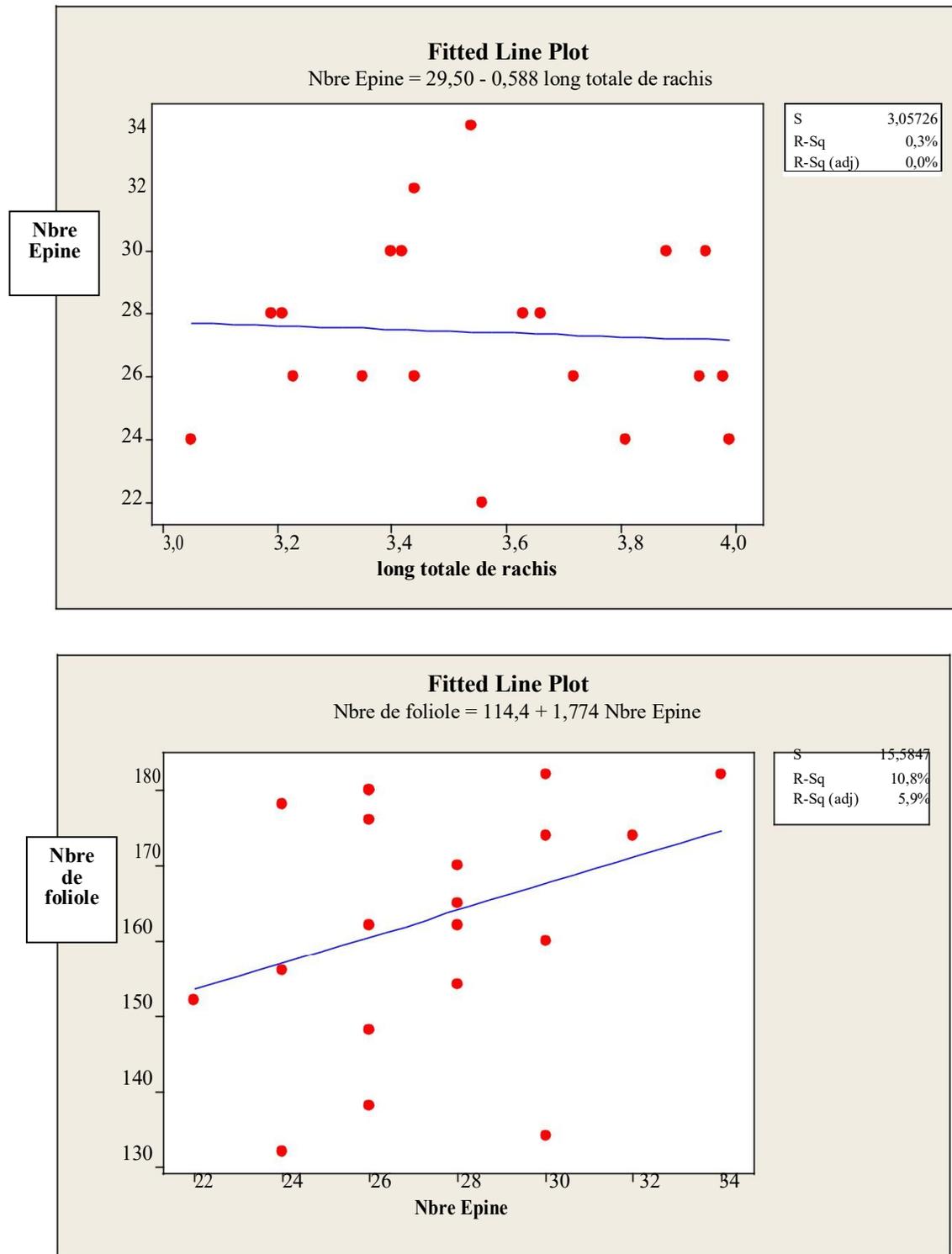


Figure 20 : Corrélation de *Phœnix dactylifera* L., cultivar : Tegazza.

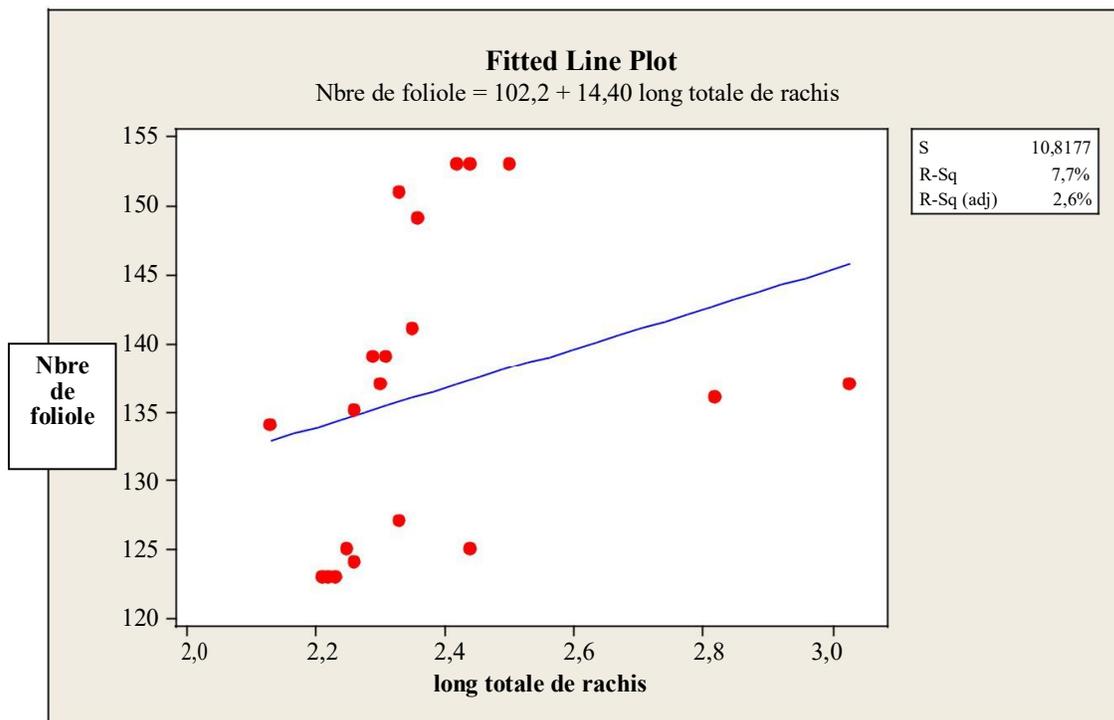
2.3.1.3. Cultivar de Tinnacer :

Tableau 25 : Morphométrie de *Phœnix dactylifera* L., cultivar : Tinnacer.

Individus	Nombre de foliole	Nombre d'Epine	Longueur totale de rachis
1	125	22	2,44
2	127	22	2,33
3	134	18	2,13
4	153	20	2,44
5	123	19	2,21
6	139	19	2,29
7	137	20	3,03
8	141	14	2,35
9	149	18	2,36
10	137	19	2,3
11	153	12	2,5
12	123	19	2,23
13	135	19	2,26
14	124	18	2,26
15	125	19	2,25
16	136	20	2,82
17	151	19	2,33
18	153	20	2,42
19	123	19	2,22
20	139	19	2,31

Tableau 26 : Corrélation de *Phoenix dactylifera* L., cultivar : Tinnacer.

Paramètres	R carré%	La corrélation
Nombre de foliole/ longueur totale de rachis	7,7	mauvaise corrélation
Nombre d'Epine/longueur totale de rachis	1	mauvaise corrélation
Nombre de foliole/ Nombre d'Epine	10,7	mauvaise corrélation



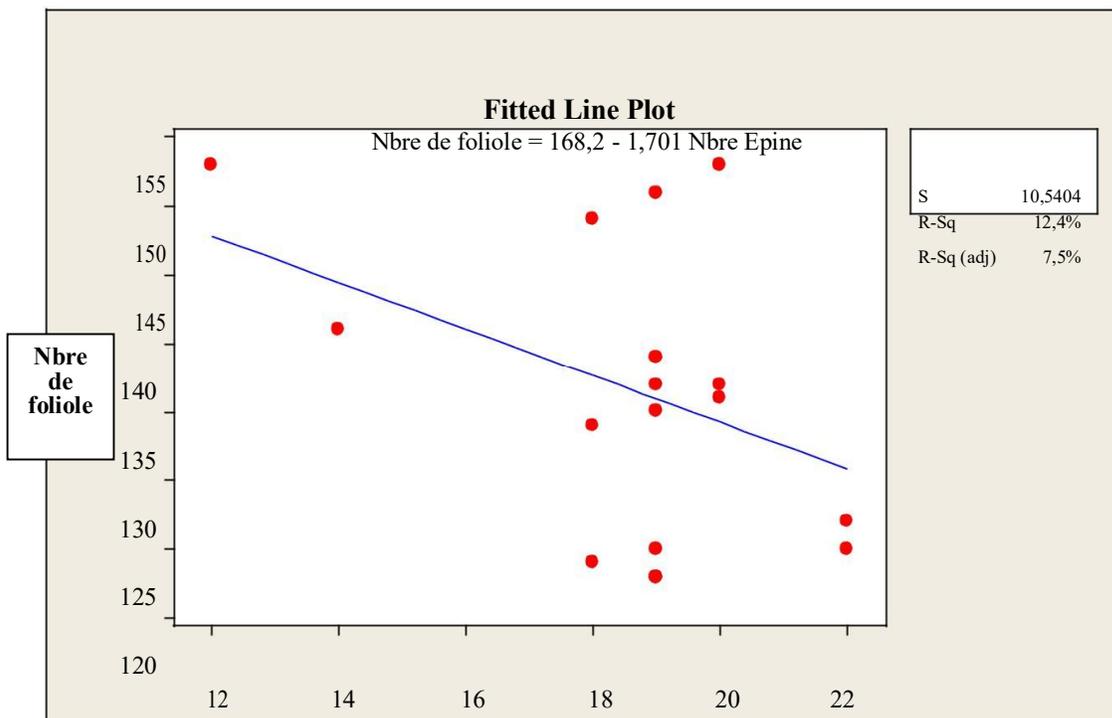
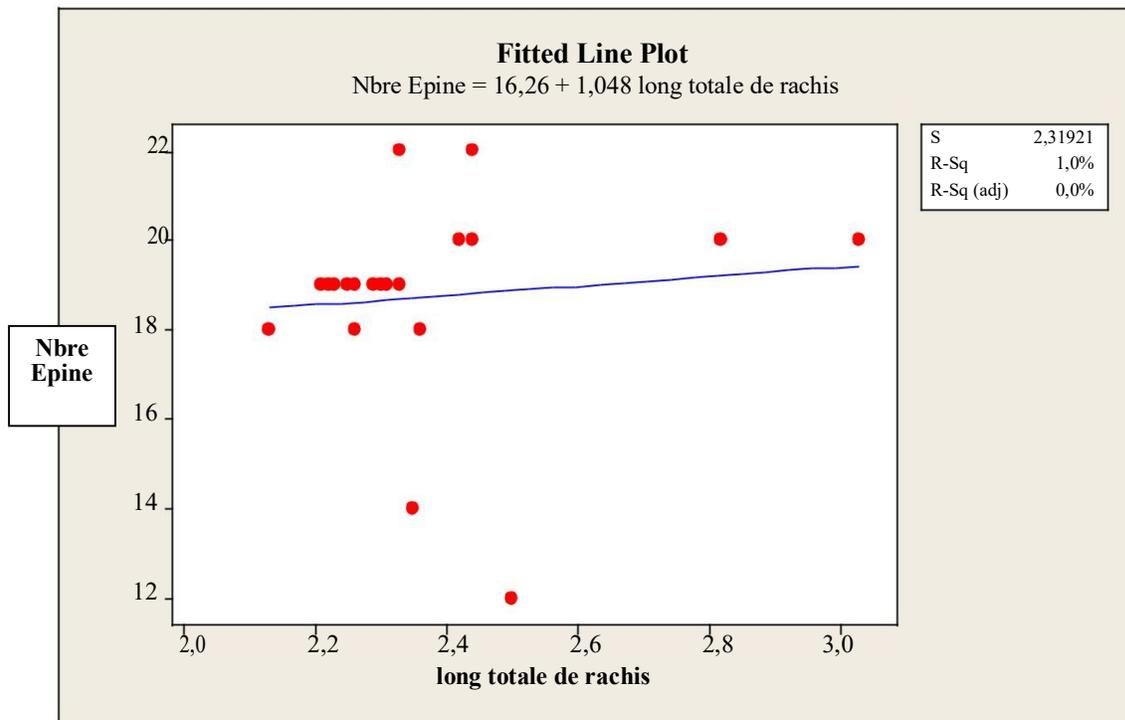


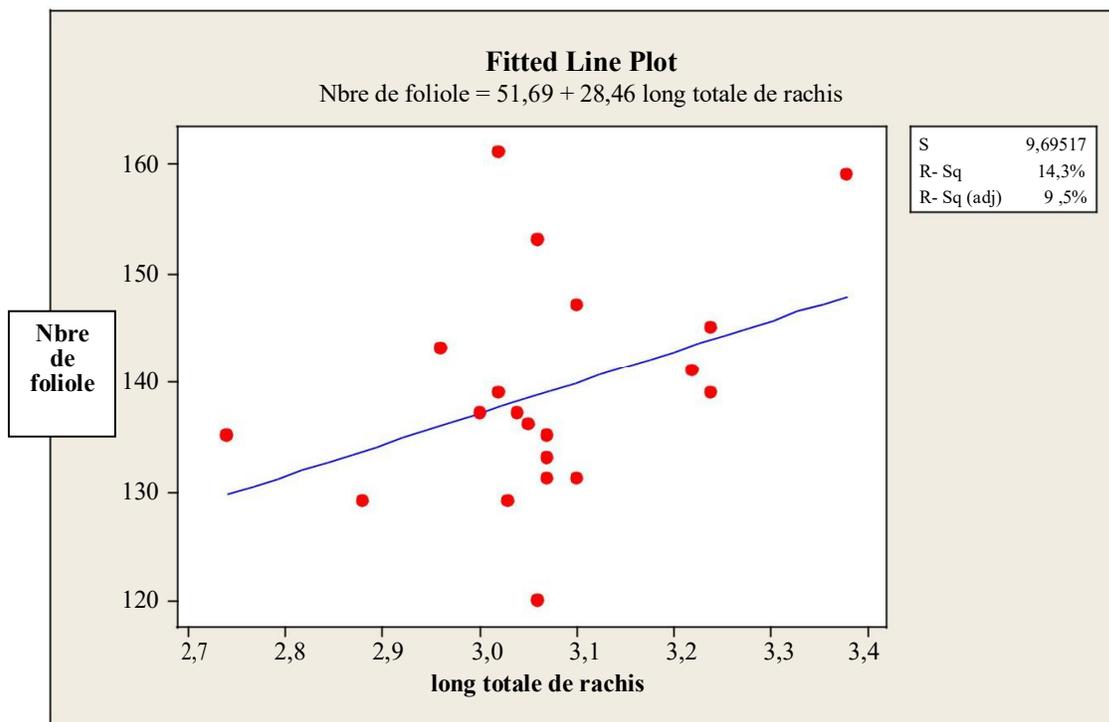
Figure 21 : Corrélation de *Phœnix dactylifera* L., cultivar : Tinnacer.

2.3.2. Station 02 : Palmeraie d'Abani-Alouchiya :**2.3.2.1 Cultivar de Hemira :****Tableau 27 :** Morphométrie de *Phoenix dactylifera* L., cultivar : Hemira.

Individus	Nombre de foliole	Nombre d'Epine	Longueur totale de rachis
1	129	30	2,88
2	139	29	3,24
3	120	25	3,06
4	143	30	2,96
5	147	25	3,1
6	129	29	3,03
7	137	29	3,04
8	131	30	3,1
9	153	30	3,06
10	135	34	2,74
11	161	30	3,02
12	159	24	3,38
13	145	25	3,24
14	133	29	3,07
15	141	30	3,22
16	137	29	3
17	131	29	3,07
18	135	26	3,07
19	136	27	3,05
20	139	29	3,02

Tableau 28 : Corrélation de *Phoenix dactylifera* L., cultivar : Hemira.

Paramètres	R carré%	La corrélation
Nombre de foliole/ longueur totale de rachis	14,3	mauvaise corrélation
Nombre d'Épine/longueur totale de rachis	44,1	mauvaise corrélation
Nombre de foliole/ Nombre d'Épine	1,5	mauvaise corrélation



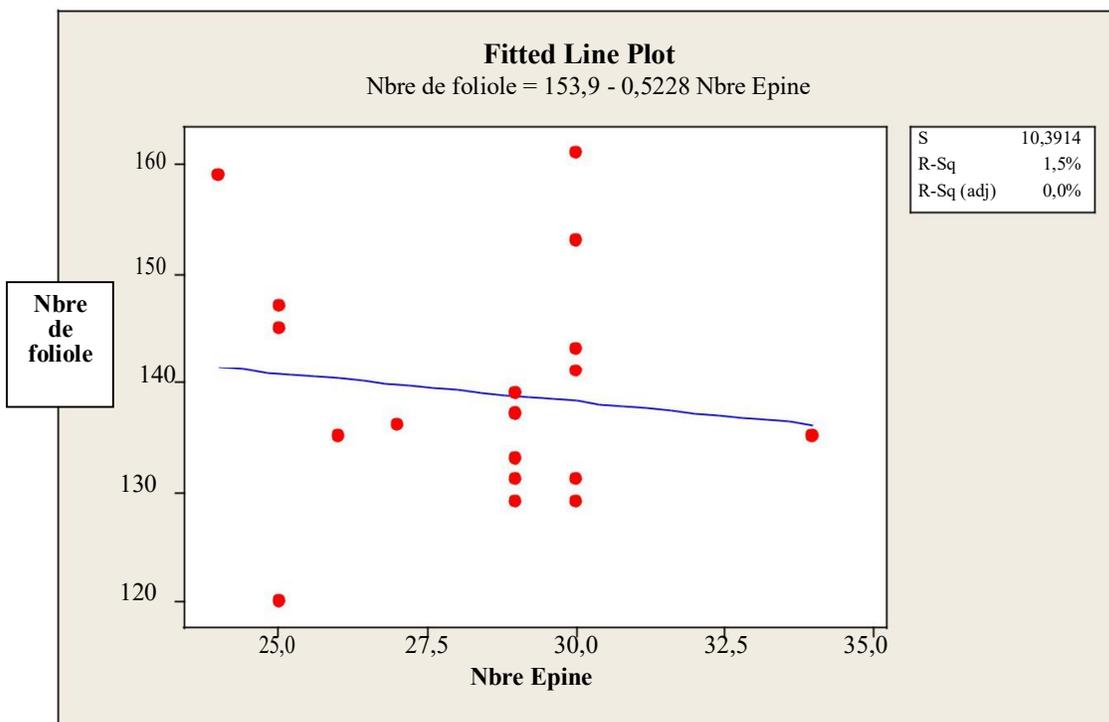
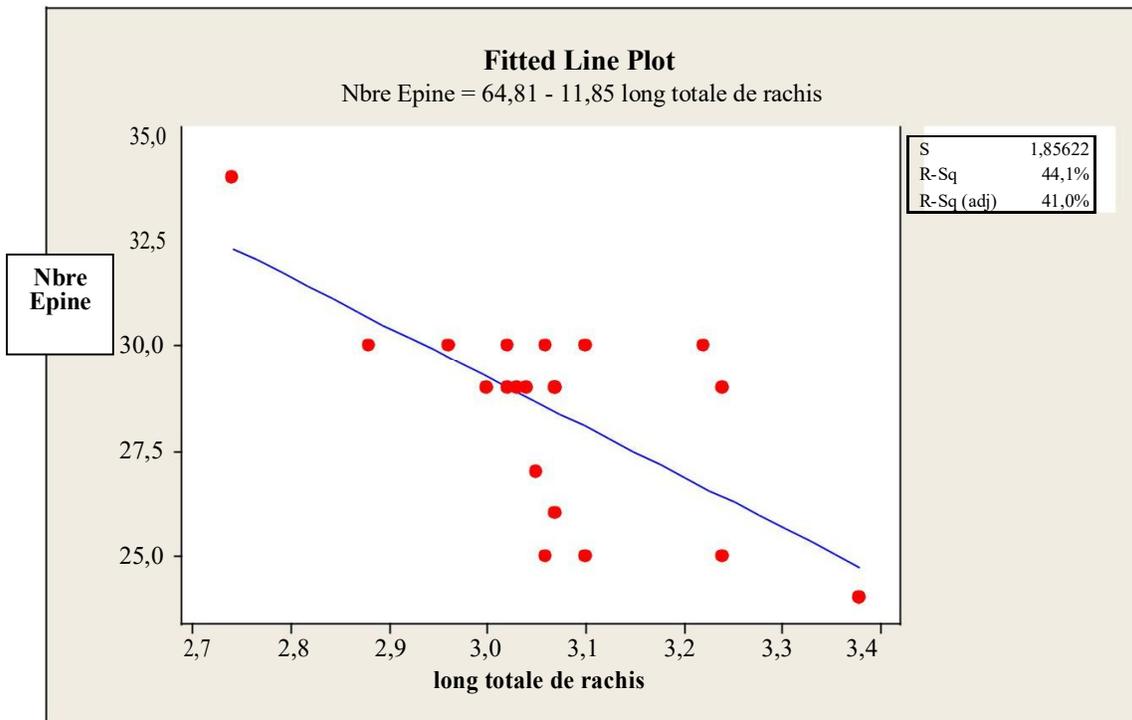


Figure 22 : Corrélation de *Phœnix dactylifera* L., cultivar : Hemira.

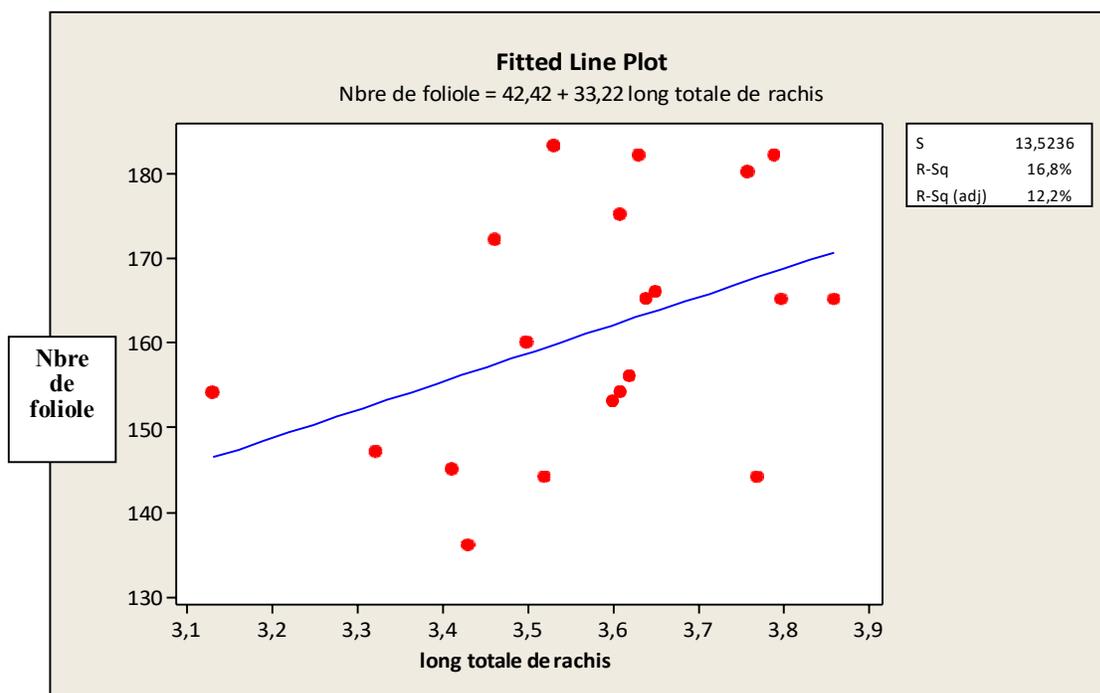
2.3.2.2 Cultivar de Teggaza :

Tableau 29 : Morphométrie de *Phœnix dactylifera* L., cultivar : Tegazza.

Individus	Nombre de foliole	Nombre d'Epine	Longueur totale de rachis
01	28	165	3,86
02	30	165	3,8
03	34	153	3,6
04	27	154	3,13
05	28	166	3,65
06	32	145	3,41
07	25	144	3,77
08	24	147	3,32
09	25	165	3,64
10	29	183	3,53
11	30	180	3,76
12	32	182	3,79
13	28	154	3,61
14	24	172	3,46
15	25	175	3,61
16	28	144	3,52
17	22	136	3,43
18	26	182	3,63
19	28	160	3,5
20	30	156	3,62

Tableau 30 : Corrélation de *Phoenix dactylifera* L., cultivar : Tegazza

Paramètres	R carré%	La corrélation
Nombre de foliole/ longueur totale de rachis	16,8	mauvaise corrélation
Nombre d'Epine/longueur totale de rachis	8,6	mauvaise corrélation
Nombre de foliole/ Nombre d'Epine	3,4	mauvaise corrélation



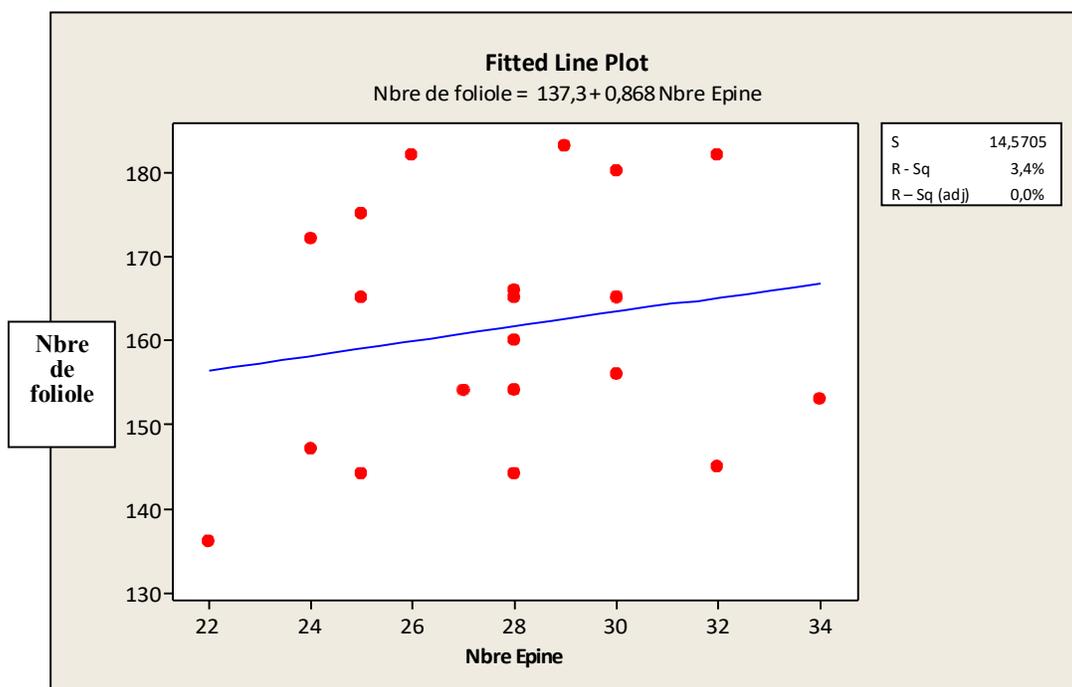
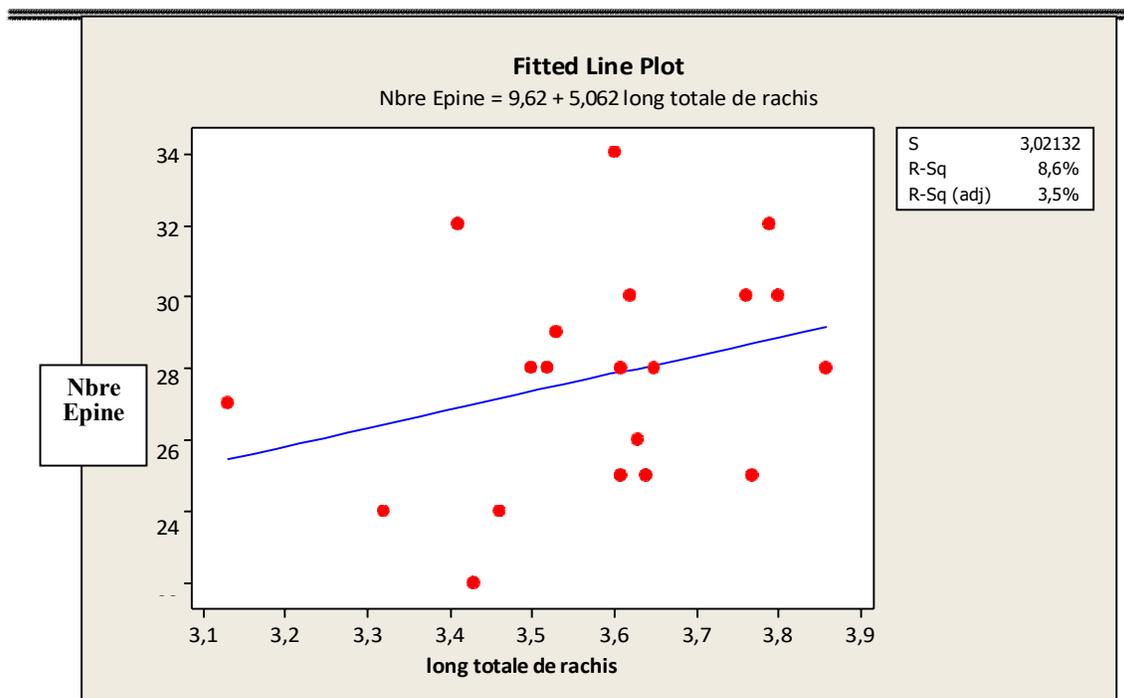


Figure 23 : Corrélation de *Phoenix dactylifera* L., cultivar : Tegazza.

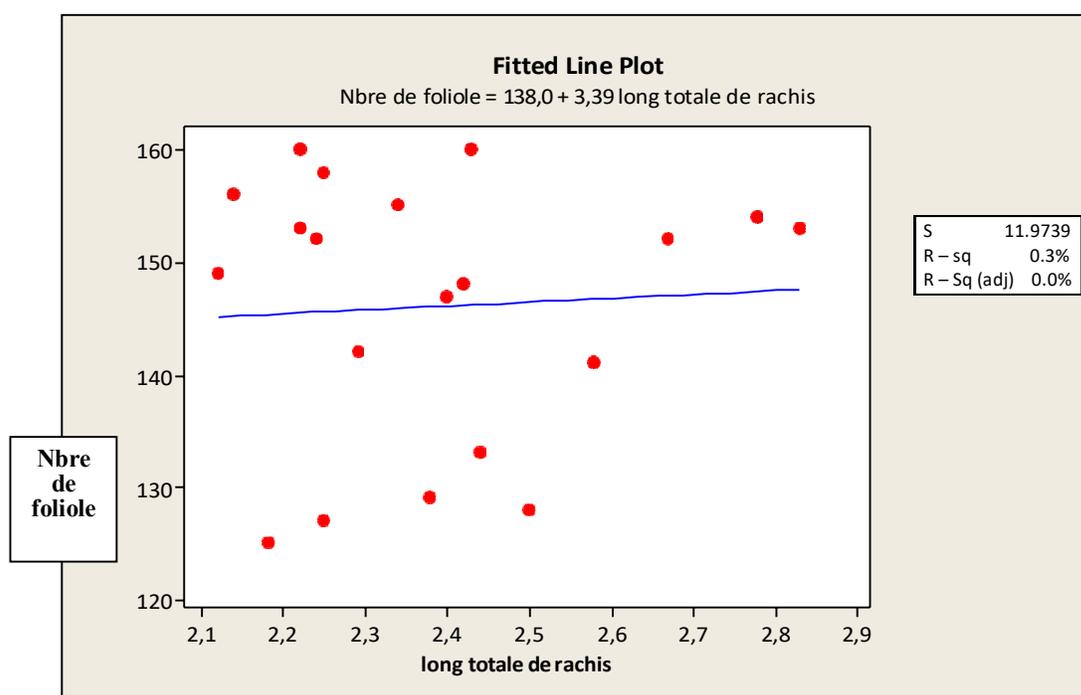
2.3.2.3 Cultivar de Tinnacer :

Tableau 31 : Morphométrie de *Phoenix dactylifera* L., cultivar : Tinnacer.

Individus	Nombre de foliole	Nombre d'Epine	Longueur totale de rachis
01	22	125	2,18
02	12	153	2,83
03	15	129	2,38
04	18	160	2,43
05	14	155	2,34
06	22	141	2,58
07	15	152	2,24
08	22	160	2,22
09	18	158	2,25
10	14	148	2,42
11	15	147	2,4
12	14	152	2,67
13	18	154	2,78
14	22	153	2,22
15	20	149	2,12
16	22	142	2,29
17	22	127	2,25
18	18	133	2,44
19	15	128	2,5
20	12	156	2,14

Tableau 32 : Corrélation de *Phoenix dactylifera* L., cultivar : Tinnacer.

Paramètres	R carré%	La corrélation
Nombre de foliole/ longueur totale de rachis	0,3	mauvaise corrélation
Nombre d'Epine/longueur totale de rachis	12,9	mauvaise corrélation
Nombre de foliole/ Nombre d'Epine	5,6	mauvaise corrélation



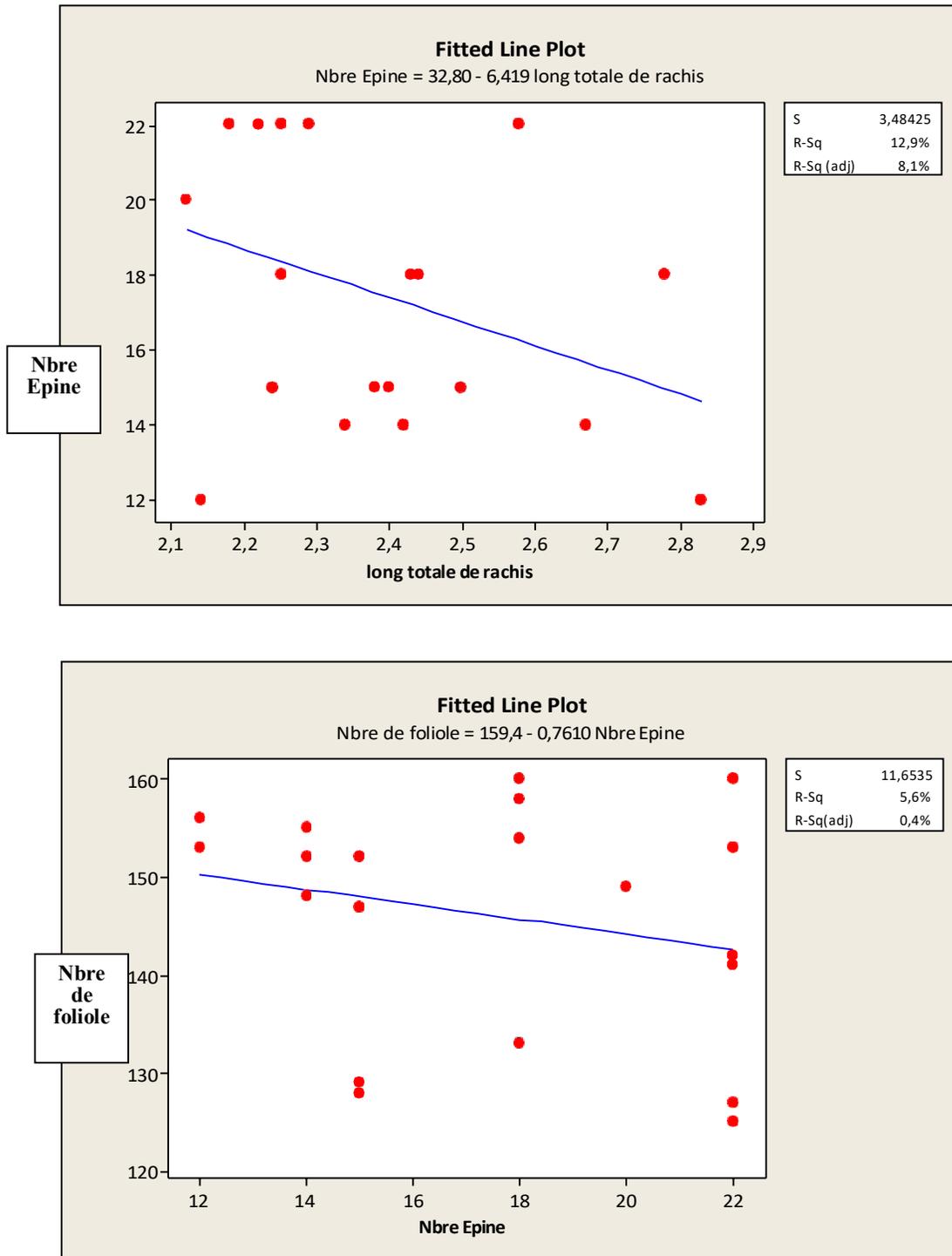


Figure 24 : Corrélation de *Phoenix dactylifera* L., cultivar : Tinnacer.

Les deux palmeraies (Tamentit et Abani-Alouchiya) sont caractérisées par une mauvaise corrélation entre le nombre de foliole et la longueur totale du rachis ; nombre d'Épine et la longueur totale du rachis ; Nombre de foliole et le nombre d'Épine pour toute les cultivars avec un R carré inférieur à 50%.

Cette mauvaise corrélation est due probablement aux effets de mauvaises conditions de milieux (Sol, Eau d'irrigation,) et aussi l'action de l'homme.

D'une manière général, il est difficile d'expliquer tous ces résultats car il n'y a pas eu de récurrence de l'échantillonnage.

Les corrélations établies entre les différentes variables nous montrent théoriquement l'existence de deux catégories : des corrélations faiblement significatives et des corrélations non significatives.

2.4. Conclusion :

L'approche biométrique de *Phoenix dactylifera* L. a pu mettre en évidence des formes d'adaptations morphologiques différentes d'une station à l'autre et d'un cultivar à une autre, vis-à-vis des conditions défavorables du milieu afin d'assurer le développement de cette espèce.

De plus, ces différences au sein d'une même espèce peuvent se justifier non seulement par la différence de biotopes mais aussi par l'action anthropozoogène exercée qui empêche le développement normal et uniforme des individus de toutes les stations d'étude.

Dans cette étude les corrélations sont le plus souvent non significatives et rarement faiblement significatives.

Conclusion générale

CONCLUSION GENERALE :

Le travail présenté dans ce mémoire avait pour objet une aide à la décision en matière de gestion des déchets dans les oasis d'Adrar d'analyse de la problématique de gestion déchets dans la région d'Adrar.

La région d'Adrar est une région à vocation phoenicicole, les activités socioprofessionnelles dépendant directement ou indirectement du palmier dattier.

Les sous-produits ou les déchets obtenus ont des avantages que si on l'utiliser beaucoup sur le plan financement, sanitaire et préservation de l'environnement. Ces produits de terroirs possèdent une originalité profonde dans les coutumes, les traditions et les habitudes de la population locale.

Cette étude révèle que chaque palmeraie produit des quantités considérables dont des tonnages appréciables est perdus annuellement (89 161 tonnes des déchets au niveau de la wilaya d'Adrar).

Les principaux résultats ont permis de déterminer :

- ✓ La génération des déchets par habitat (palmerais, milieu) ;
- ✓ La composition des déchets par type (palmessèches, pétioles, lifs, régimes) ;
- ✓ La composition moyenne des déchets dans la wilaya d'Adrar.

Les déchets sont valorisés comme suite :

- Les folioles sont utilisées pour la fabrication des paniers (tabiga, tabag, tadara, ...) ;
- Les pétioles et stipes sont utilisés pour couvrir le plafond des maisons ;
- Le life utilisé pour fabriquer les bras des vanniers et pour former des brosses des nettoyages des meuliers traditionnels, debache, gherara ...etc.

De point de vue morphométrique de *phoenix dactyifera* L., les résultats obtenus concernant la corrélation entre les différents paramètres des deux stations (Tamentit et Abani-Alouchyia), nous montre qu'il n'y a pas une grande différence entre les deux stations. On trouve la relation entre le nombre des folioles et la longueur totale de rachis, le nombre des épines et la longueur totale de rachis et le nombre des épines et le nombre des folioles évoluent dans le sens opposé.

Une solution nécessitant une connaissance précise des déchets en terme quantitatif et qualitatif, mais sa dispersion spatiale d'autre part.

Référence bibliographique

Référence bibliographique

- Agence Nationale d'Aménagement du territoire, 2004.** La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. 15p.
- ANRH, 2003.** Fiches des analyses du sol dans la wilaya d'Adrar.
- ANRH, 2019.** Fiches des statistiques et cartographies des foggaras et forages de la commune de Tamentit et Ksar d'Abani-Alouchiya.
- Aidoud A., 1983.** Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud oranais: Phytomasse, productivité primaire et applications pastorales. Thèse DOC. 3ème cycle. USTHB. Alger. 180 p.
- AlmiK., Benchabane A., S. Lakeland A. Kriker, 2015.** Potential utilization of date palm wood as composite reinforcement. *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, 34(15), 1231-1240.
- Agoudjil B., A. Benchabane, A. Boudenne, L. Ibos and M. Fois, 2011.** Renewable materials to reduce building heat loss : Characterization of date palm wood. *Energy and Buildings*, 43(2) : 491-497.
- Amorsi G., 1975.** Le palmier dattier en Algérie, Ed, Tlemcen, 131p.
- Anonyme, 1997.** Banque mondiale. Forêts et couverture terrestre. In : Centre de recherches pour le développement international et Comité 21, éd. Ressources mondiales 1996-97. Sl: sn, 1998: 219-43.
- Ataf M., Nadif M., 1998.** Palmier dattier sa culture et production dans le monde arabe. Ed : Manchate EL-Maârib. 120p.
- Babahani S., Eddoud A. G., 2012.** Effet de la température sur variétés du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). *Algerian Journal of Arid Environment*, 2(1): 36-41
- Bakkaye S., 2006.** Lexique phœnicicole en arabe et en mozabite. CWANA, HCA et RAB98/G 31. P14-16. 24-25. 31
- Barbero, 1990.** Approche Ecologique Des Incendies En Forêts Méditerranéennes. *Ecologie Méditerranée* XII (3/4). Pp : 78-99 (21p).
- Barnabé G., 1973.** Contribution à la connaissance de la croissance et de la sexualité de loup (*Dicentrarchus labrax*) dans la région de Sète. *Ann. Inst. oceanogr.*, 49, 49-75
- Barreveld W., 1993.** «Date palm products», Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome Bulletin n° 101, 53p.
- Belhabib. S., 1995.** Contribution à l'étude de quelques paramètres biologiques (croissance végétative et fructification) chez deux cultivars (Deglet-Nour et Ghars) du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région de Oued Righ. Mémoire, Ing, Agro. Batna. 54p.
- Ben Abdallah A., 1990.** La phœniciculture. Ed. Options Méditerranéennes. Série A. No 11. P 105-120.
- Benabdeli K., 1996.** Mise en évidence de l'importance des formations basses dans la sauvegarde des écosystèmes forestiers : cas des monts de Dhaya (Algérie occidentale). *Ecologia Mediterranea* xll(3/4) : 101-112.
- Ben Chennouf A., 1971.** le palmier dattier. Station expérimentale d'Ain Ben Naoui. Biskra, 22p.

- Ben hamza M., 2013.** Aperçu hydrogéologique et hydro-chimique sur le système de captage traditionnel des eaux souterraines « foggara » dans la région d'Adrar. Mém, Magister, UNIV ANNABA, p 2,56 et 71.
- Ben hamida F., 2011.** La filière des dattes communes dans les oasis de Gabés dans le contexte des aléas climatiques et économiques : fonctionnement, atouts et contraintes. Institut national agronomique de Tunisie-Master.
- Ben mbarek S., Beboub I., 2015.** Valorisation des sous-produits du palmier dattier et leurs utilisations. Thèse Master Académique. UNIV d'El-oued. 06 et 07 p.
- Ben saleh M., 2012.** Le recerclage des sous-produits des oasis : acquis et perspectives.
- Ben salah M., 2014.** Le recyclage des sous-produits des oasis : acquis et perspectives. OSS (Observatoire du Sahara et du Sahel). 85p.
- Benzeghmane A., 2011.** Inventaire des champignons isolés de palmes du palmier dattier (*Phoenixdactylifera*) de quelques palmeraies de la région d'Ouargla 50 p.
- Bizangi K., 2004.** Impact de la production des combustibles ligneux en RDC cas du Katanga, de Kinshasa et du Bas-Congo. In : Acte des séminaires de formation et ateliers de haut niveau en évaluation environnementale. 12-17 Janvier 2004. Kinshasa (R.D. Congo) : Association Nationale pour l'Evaluation environnementale (ANEE), pp. 105-119.
- Bouguedoura N., 1991.** Connaissance de la Morphogènes du PalmierDattier. Etude in situ et in vitro du développementmorphogénétique des appareils végétale et reproducteurs. Thèse de Doctorat U.S.T.H.B Alger, 201 p.
- Bouguedoura N., Bennaceur M., Babahani S., Benziouche S., 2015.** Date Palm Status and Perspective in Algeria. *African and the American*, Vol. 1: 125-167.
- Bousdira K., Tirichine A., Ben Khalifa A., 2003.** Le palmier dattier et les savoirs faire locaux : Une centaine d'usages multiples. Journée d'étude sur l'importance de la biomasse dans le développement durable des régions sahariennes. Adrar, 26 Janvier 2003.
- Bousdira K., 2007.** Contribution à la connaissance de la biodiversité du palmier dattier pour une meilleure gestion et une valorisation de la biomasse : caractérisation morphologique et biochimique des dattes des cultivars les plus connus de la région du Mzab, classification et évaluation de la qualité. Mémoire deMagistère. Université d'Ouargla ,70p.
- Boutadara Y., 2009.** Etude hydrogéologique des systèmes de captage traditionnels dans les oasis sahariennes. Cas des foggaras de la région du Touat (Adrar). Mém, Magister, USTO ORAN, 118p.
- Brousse C., 2005.** Définir et compter les sans-abri en Europe : enjeux et controverses Dans *Genèses* 2005/1 (no 58), pages 48 à 71.
- Bruenrosto O., Bocco G., Vence J., 2001.** Forecasting Generation of Urban Solid Waste in Developing countries-A Case study in Mexico *Air&wasteManage.Assoc.* 51: 86-93.
- Buelguedj M., 2007.** Evaluation du sous-secteur des dattes en Algérie., INRAAEI-Harrach.

Chaibi N., 2002. Potentialités androgénétiques du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L. et culture in vitro d'anthères. *BiotechnolAgron Soc Environ.* 6 (4). 201-207.

Chandrasekaran M., Bahkali A.H., 2013. Valorization of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruit processing by-products and wastes using bioprocess technology—Review. *Saudi journal of biological.*

Chaouch khouane A., 2012. Etude de l'effet de la pollinisation de différents pollens de l'acide gibbérélique (AG 3) sur la production et la qualité des dattes produites par la variété (Deglet-Nour). *Mém Magister. Dép d'agronomie Univ. Biskra* 117p.

Chehma A., Flongo H., Siboukeur O., 2000. Estimation du tonnage et valeur alimentaire des sous-produits du palmier dattier chez les ovins. Département Agronomie Saharienne, Centre Universitaire de Ouargla, INA, laboratoire de production animale, El-Harrach, Alger. *Recherche Agronomique INRAA.* pp 7-15.

Chehma, 2001. Valorisation des sous-produits du palmier dattier en vue de leur utilisation en alimentation du bétail. *Rev. Energ. Ren. : Production et Valorisation – Biomasse:* 59-64pp.

Cheiaxh M.O., 2018. Valorisation des déchets de palmier dattier, étude de leurs effets sur quelques paramètres physico-chimique du sol, région de Biskra. *Mémoire de Mster. UNIV de Biskra.* 3p.

Chelli A., 1996. Etude bioécologique de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ (Hom. Diaspididae). A Biskra et ses ennemis naturels. *Mémoire. Ing. INA. El-Harrach,* 101p.

Côte M., 1996b. Pays, paysages, paysans d'Algérie. CNES Editions, Paris, Espaces et Milieux, *Mémoires et documents de géographie,* 282p.

Cheniti H., 2014. La gestion des déchets urbains solides cas de ville d'Annaba. thèse DOC. 3ème cycle. UNIV. Annaba, Pp 22-23.

Dadamoussa M.L., 2007. Les effets induits des différents programmes de développement agricole sur la préservation de l'écosystème saharien - cas de la région d'Ouargla. *Mémoire de Magister, Université KasdiMerbah Ouargla,* 113 p.

Daddi bouhoun M., 2010. Contribution A L'étude De L'impact De La Nappe Phréatique Et Des Accumulations Gypso-Salines Sur L'enracinement Et La Nutrition Du Palmier Dattier Dans La Cuvette De Ouargla (sud est algérien). thèse doc. Univ Annaba. ,386p.

Dajoz R., 1985. Précis d'écologie. 5 ème édition, Ed. Dunod, Paris, 505 p.

Dajoz R., 2006. Précis d'écologie L. Dunod, 640

De Martonne E., 1926. Aréisme et Indice d'aridité. *Comptes Rendus de L'Academy of Science,* Paris, 1395-1398.

Demolon A., 1968. Croissance des végétaux cultivés (principe d'agronomie), Tome II, Dunod, Ed. p 545-548.

D.G.F, 2001. Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR).

- D.G.F, 2002.** Atlas des 26 zones humides Algériennes d'importance internationale, 49pp.
- D.G.F, 2008.**Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR).
- Djebaili S., 1978.**Recherches phytosociologiques et écologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de J'Atlas saharien algériens. Thèse Doc. Etat, Univ. Sei. Techn. Languedoc. Montpellier 220 p + Annexes.
- Djerbi M., 1994.**Précis de phoeniciculture. F.A.O., Rome, 192.
- D.S.A, 2018 :** Fiche des statistiques agricoles de la campagne 2017/2018, Adrar, 1 p.
- Emberger L., 1930.**Quotient pluviothermique d'Emberger.
- Emberger L., 1952.** Sur le quotient pluviothermique. Sciences, 234, 2508-2511.
- Elhoumaizi M., Saaidi M., Oihabi A., Cilas C., 2002.**Phenotypic diversity of date-palm cultivars (*Phoenix dactylifera* L.) from Morcco. Genet. Resour. CropEvol 49, 483-490.
- ElhadramiI., ElhadramiA.,2009.** Breedingdatepalm. Breedingplantationtreecrops: Tropicalspecies, Springer: 191-216.
- El-Juhany L., 2010.** Degradation of date palm trees and date production in Arab countries: causes and potential rehabilitation. Aust. J. Basic Appl. Sci., 4 (8) : 3998-4010.
- FAO, 2010.** La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture.
- Faurie C., Ferra C., Medori P., Devaux J., HemptinneJ.L.,2003.** Ecologie approche Scientifique et pratique. Ed. Lavoisier, paris, 407 p.
- Hakkou A., Bouakka M., 2000.** Rapport final du projet : programme de sauvetage de la palmeraie de FIGUIG et encouragement des coopératives agricoles. 184p.
- Heller,1982.** Physiologie végétale : 1 nutrition Masson deuxièmeédition
- Hidaoui A., 2015.** Etude du système traditionnel d'irrigation au Sahara, exemple des Foggaras de la région d'Adrar (Touat). Mém Master, UNIV TLEMCEM, pp 56-58.
- IFEN, 2002.** L'environnement en France. La découverte, n18, 605p.
- INRA, 2006.** Fiches des analyses du sol dans la wilaya d'Adrar.
- INRA, 2018.** Fiches des données climatiques de la wilaya d'Adrar.
- Jean-Michel M, 2008.**Les Cendres des chaudières automatiques au bois et leurs possibilités de valorisation.
- John M.J et Thomas S, 2008.**Biofibres and biocomposites; Carbohydrate Polymers 71, 343-364.
- Joliecouer, 1991.**Introduction à la biométrie département des Sciences Biologiques. Univ. Montreal, pp.1-3
- Le Floc'h E., 1995.** Les écosystèmes des zones arides du Nord de l'Afrique : orientation pour l'établissement d'un réseau de réserves de biosphère. In : Nabli M.A. (ed.), Ouvrage collectif sur le milieu physique et la végétation. Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisienne. Fac. des sci. de Tunis, Agence de coopération culturelle et tech. MAB, Tunisie 5 et 6 : 309-321.

- Lévêque C., 2001.**Écologie - de l'écosystème à la biosphère 2001.
- Locatelli M., 2000.** Simulated annealing algorithmus for continuous global optimisation: convergence conditions .journal of optimization theory and application, 104:121-133
- Long G., 1974.** Diagnostic Phytoécologique et Aménagement du Territoire, Principes Généraux et Méthodes, Masson, Paris.
- Long G., 1975.** Pour une stratégie de la recherché dans le cadre du projet 3du MAB appliquée aux zones arides du Nord du Sahara= for a researchstrategy in the limits of projet 3 of MAB, applied to arid zones of NorthernSahara. Options méditerranéennes, 01/01/1975, n 26, p 39-48.
- Masri T., 2018.**Contribution au développement des matériaux de construction à base des sous-produits du palmier dattier.ThèseDOC. UNIV. Biskra, Pp 55-60
- Matallah, 2004.** Contribution à la valorisation de la date Deglet–Nour : Isotherme d'Adsorption et de désorption .Mémoire d'Ingénieur,INA. El-Harrach,79p.
- Mekkaoui K., 2014.** Valorisation agronomique des cendres des déchets de la palmeraie dans la région d'Ouargla. Thèse ING. UNIV d'Ouargla. 21 p.
- Meradi, S., Dakhia N., Aouachria M., 2016.** Déchets de palmeraie: alternative alimentaire du cheptel prometteuse en régions arides Algérie.
- Moussoui D.,2016.** contribution à l'etude morphometrique de *leucaena leucocephala* (Lam.) dans la region d'Adrar. Memoir de Master, Université Tlemcen, 56 p.
- Mostefai A., 2017.** Les groupements à *Rosmarinusofficinalis* dans le nord-ouest de Tlemcen (Algérie occidentale) aspects : phytoécologique, phytosociologique et cartographie. Thèse DCT-LMD. UNIV de Tlemcen. 116p.
- Michel C.G et al ; 2005.**Sols et environnement. DUNOD. ISBN: 2100055208 Paris 263 p.
- Mirmehdi,S.M.,ZeinalyF.,DabbaghF.,2014.** Datepalmwoodflourasfilleroflinearlow-density polyethylene.CompositesPartB:Engineering, 56, 137-141.
- Munier P.,1973.** Le palmier dattier. Ed G-P Maisonneuve, la rose.Paris.
- Ngnikam E., Tanawa E., 2006.**Les villes d'Afrique face leurs déchets. utbm, (Université de Technologie de Belfort-Montbéliard.)
- Nixon R.W., 1950.** Imported varieties of dates in the United States. Circular. N°834. Washington, D.C. 144 p.
- O.N.S, 2012.**Les données du Recensement Général de la Population et de l'Habitat.
- Oulidi N., 2017.** Caractérisation de la biomasse microbienne rhizosphérique sous culture de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'Ouargla. Thèse Master Académique. UNIV d'Ouargla. 13 p.
- Ozenda P, 2004.** Flore et végétation du Sahara CNRS 662 p.
- PDAU, 2014.**Données statistiques de la daïra de Fenoughil. 20-24 Pp.

- Peyron G., 2000.** Cultiver le palmier-dattier. Ed. Gridao. Montpellier. 11-67 Pp.
- Pongracz E., 2002.** Re-defining the concepts of waste and waste management, evolving the theory of waste management. Oulu universitypress.
- Quézel P., 2000.** Réflexion sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ibis Press, Paris, 117 p.
- RamadeF., 1984.**Eléments d'Ecologie: Ecologie fondamentale. Me Graw-Hill, 397 p.
- RamadeF., 1993.**Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. Ediscience International, Paris, 822 p.
- Rogers et Randolph, 2006.** Climate change and vector-borne diseases.
- S.A.F,2018.**Fiche des statistiques agricoles de la campagne 2017/2018. Daira de Fenoughil, 1-4 Pp.
- SbiaiA.,2011.**Matériauxcompositesàmatrice époxydéchargéepar desfibresdepalmierdattier:effetde L'oxydation au tempo sur les fibres, Lyon, INSA.
- Sebihi A., 2014.**Valorisation des produits du palmier dattier (*Phoenixdactylifera* L) source de promotion des produits de terroirs Cas de la région d'Ouargla. Mémoire de Magister, Université KasdiMerbah Ouargla .161p.
- Seltzer, 1946.** Le climat de l'Algérie, Alger. Carbonel.
- Thinthoin R., 1948.**Les aspects physiques du Tell Oranais. L. Fouquet, Oran, 639 p.
- Tirichine H.S., 2010.** Etude ethnobotanique, activité antioxydants et analyse photochimique de quelques cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) du Sud-Est Algérien. Mémoire de Magister. Université d'ORAN El-Senia.106 p.
- Toutain G., 1967.**Le palmier Dattier culture et production.AL AWAMIA (MA) ISSN: 0572-2721, (1967), no 25, p. 83-151.
- Toutain G., 1979.** Eléments d'agronomie saharienne : de la recherche au développement. Ed. JOUVE, Paris, 276 p.
- Toutain G., 1996.** Rapport de synthèse de l'atelier "Techniques culturelles du palmier dattier". In :Options méditerranéennes, série, N° 28. Le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des paysméditerranéens. Ed. IAM, Zaragoza, Spain. Pp 201-205.
- UNESCO, 1972 :** Etude des ressources en eau du Sahara septentrional.
- Wertheimer M., 1956.** Recherche et observations sur la plantation des palmiers dattiers dans le Ziban (région de Biskra). Fruits. Vol 11 : Pp 481.
- Zella L. et Smadhi D., 2006.** Gestion de l'eau dans les oasis algériennes. p. 1, p. 4.
- ZitouniB., 2009.** La nouvelle économie phoenicicole, collection Tagdempt, 175

Les sites électroniques :

<http://ethnoecologie.revues.org/1524>(le : 23/02/2019).

Annexes

Annexe 1 : Mesure de différentes parties du palmier dattier (Palmeraies de Tamentit)
Echant : Echantillon.**Long** : longueur.**pt** : partie.**epi** : épine.**fol** : foliole.**Nbre** : Nombre.**1.1. Cultivar : Hemira.**

N° Echant	poids de palme (kg)	poids de p ^é iole (g)	poids de lifs (g)	poids de p ^é dicule (kg)	Nbre de foliole	Nbre Epine	long de rachis pt.fol (m)	long de rachis pt.epi(m)	long totale de rachis
1	13.944	302	686	3.64	149	34	2.7	1.08	3.78
2	12.974	350	472	2.90	143	32	2.35	1.02	3.37
3	13.904	382	412	1.22	143	32	2.21	0.94	3.15
4	12.95	432	528	2.1	127	24	2.2	0.65	2.85
5	11.02	348	396	3.69	129	24	2.75	0.62	3.37
6	13.21	388	312	1.55	153	26	2.2	0.65	2.85
7	12.44	366	514	1.56	135	22	2.1	0.48	2.58
8	11.52	378	464	1.69	138	25	2.32	0.49	2.81
9	12.51	380	580	2.45	129	28	2.1	0.69	2.79
10	14.1	354	558	2.78	131	26	2.2	0.73	2.93
11	15.268	430	322	2.98	145	30	2.26	0.83	3.09
12	13.031	362	640	2.65	141	29	2.23	0.73	2.96
13	13.043	344	430	2.98	139	30	2.17	0.89	3.06
14	13.623	322	670	3.03	149	32	2.37	0.94	3.31
15	12.523	316	380	2.36	143	32	2.23	0.93	3.16
16	13.323	476	810	1.87	128	25	2.09	0.67	2.76
17	11.421	304	660	2.02	129	23	2.2	0.79	2.99
18	12.493	382	622	2.31	129	25	2.22	0.61	2.83
19	12.697	444	556	1.96	127	23	2.1	0.89	2.99
20	15.027	380	456	2.21	151	27	2.34	0.88	3.22
21	13.429	418	512	2.63	152	30	2.36	0.93	3.29
22	13.327	342	480	2.53	150	29	2.23	0.97	3.2
23	13.039	464	408	1.87	141	30	2.87	0.86	3.73
24	12.041	382	522	1.69	145	28	2.89	0.62	3.51
25	13.293	352	564	3.66	131	23	2.67	0.93	3.6
26	12.033	344	680	1.79	132	27	2.71	0.61	3.32
27	11.471	280	754	1.71	129	25	2.81	0.91	3.72
28	12.498	360	818	2.23	134	26	2.19	0.93	3.12
29	13.656	280	463	2.86	137	25	2.78	0.73	3.51
30	12.606	394	392	2.45	136	23	2.23	0.89	3.12
31	13.628	378	503	3.56	138	25	2.23	0.69	2.92
32	14.61	378	710	2.65	149	30	2.61	0.98	3.59
33	13.533	336	613	2.14	136	25	2.26	0.89	3.15
34	12.047	426	399	3.02	139	31	2.67	0.71	3.38
35	12.19	344	429	2.59	129	30	2.68	0.73	3.41
36	13.035	376	521	2.78	136	29	2.49	0.93	3.42
37	14.027	426	371	2.68	127	24	2.36	0.95	3.31

38	12.33	352	426	2.89	129	25	2.39	0.84	3.23
39	11.633	290	421	3.58	129	25	2.28	0.84	3.12
40	11.359	356	425	3.45	132	27	2.6	0.93	3.53
41	12.021	398	432	3.22	127	28	2.69	0.81	3.5
42	13.033	324	331	2.89	141	30	2.21	0.93	3.14
43	11.625	364	449	1.87	135	25	2.68	0.83	3.51
44	12.243	330	351	1.96	131	26	2.65	0.71	3.36
45	13.253	320	525	2.03	129	25	2.59	0.69	3.28
46	11.944	378	623	3.11	135	26	2.63	0.95	3.58
47	13.974	404	379	3.58	171	30	2.3	0.62	2.92
48	11.87	382	387	3.41	174	28	2.7	0.85	3.55
49	12.931	398	381	2.55	175	32	2.25	0.93	3.18
50	12.498	430	429	1.82	171	28	2.25	0.78	3.03
51	13.47	412	630	1.69	173	32	2.66	0.77	3.43
52	13.035	346	764	1.78	177	24	2.8	0.67	3.47
53	13.39	334	536	2.55	173	28	2.33	0.69	3.02
54	12.041	276	396	2.24	187	30	2.6	0.72	3.32
55	12.43	400	648	2.17	177	28	2.39	0.72	3.11
56	11.493	386	666	2.65	184	26	2.85	0.78	3.63
57	12.593	316	670	3.23	188	32	2.29	0.82	3.11
58	12.971	338	668	2.75	182	30	2.34	0.91	3.25
59	12.434	376	724	1.68	171	30	2.32	0.62	2.94
60	13.664	378	730	1.57	174	28	2.71	0.86	3.57
61	12.51	366	726	1.53	175	32	2.3	0.91	3.21
62	11.52	296	728	1.85	171	28	2.25	0.79	3.04
63	13.628	326	672	2.54	173	32	2.68	0.75	3.43
64	12.606	394	674	2.22	176	32	2.67	0.75	3.42
65	13.421	376	663	2.09	177	24	2.81	0.68	3.49
66	12.499	412	664	2.01	173	28	2.34	0.69	3.03
67	14.023	376	686	1.98	170	29	2.35	0.63	2.98
68	14.5	368	496	1.67	171	30	2.31	0.62	2.93
69	13.17	372	500	3.25	174	28	2.71	0.85	3.56
70	12.18	428	510	1.85	175	32	2.25	0.92	3.17
71	11.197	516	518	2.47	171	28	2.71	0.85	3.56
72	11.985	310	520	1.62	173	32	2.66	0.77	3.43
73	11.491	422	522	1.85	177	24	2.8	0.67	3.47
74	12.399	396	524	1.89	173	28	2.33	0.69	3.02
75	11.298	358	544	1.56	187	30	2.6	0.72	3.32
76	12.377	382	542	2.36	177	26	2.85	0.78	3.63
77	14.357	348	556	2.75	188	32	2.29	0.82	3.11
78	11.997	362	540	2.84	182	30	2.24	0.91	3.15
79	15.12	312	544	2.63	171	30	2.32	0.63	2.95
80	13.13	356	586	1.76	174	28	2.71	0.85	3.56
81	14.145	490	576	2.51	175	32	2.3	0.91	3.21
82	11.966	394	572	2.34	171	28	2.25	0.79	3.04
83	12.988	366	596	2.83	173	32	2.68	0.75	3.43
84	11.989	340	656	1.47	177	24	2.39	0.68	3.07
85	12.797	364	640	1.56	173	28	2.34	0.69	3.03
86	12.795	398	659	1.94	181	30	2.61	0.73	3.34
87	12.977	412	654	2.33	183	32	2.68	0.75	3.43
88	11.577	452	760	1.84	188	32	2.29	0.81	3.10
89	11.987	402	755	2.88	182	30	2.33	0.91	3.24
90	13.35	446	765	3.32	180	28	2.25	0.79	3.04

91	12.398	404	730	2.32	173	32	2.69	0.76	3.45
92	11.539	382	770	2.06	171	32	2.65	0.73	3.38
93	13.739	348	546	1.63	176	30	2.69	0.74	3.43
94	14.102	450	543	1.86	171	32	2.62	0.7	3.32
95	12.91	396	535	1.97	173	30	2.31	0.69	3.00
96	11.93	508	538	2.3	177	28	2.36	0.71	3.07
97	14.15	336	440	1.74	174	28	2.36	0.86	3.22
98	15.012	352	448	2.51	177	24	2.83	0.63	3.46
99	13.137	370	460	2.99	175	32	2.33	0.92	3.25
100	12.139	460	456	2.63	181	30	2.63	0.71	3.34
moyenne	12.828	376	554	2.38	158	28	2.46	0.79	3.24

1.2. Cultivar : Teggaza.

N° Echant	poids de palme (kg)	poids de petiole (g)	poids de lifs (g)	poids de péricule (kg)	Nbre de foliole	Nbre Epine	long de rachis pt.fol (m)	long de rachis pt.epi(m)	long totale de rachis
1	10.65	282	570	1.5	160	30	2.8	0.62	3.42
2	12.418	254	482	1.03	174	32	2.71	0.73	3.44
3	12.694	246	564	2.38	148	26	2.5	0.73	3.23
4	12.386	158	390	2.12	152	22	2.7	0.86	3.56
5	12.336	248	490	1.86	178	24	3.4	0.59	3.99
6	12.766	170	606	1.65	180	26	2.93	0.79	3.72
7	12.67	164	426	1.78	182	30	3.3	0.65	3.95
8	12.622	148	510	2.02	162	28	2.57	0.64	3.21
9	12.796	184	366	1.65	165	28	2.75	0.88	3.63
10	12.634	196	348	1.32	138	26	2.75	0.69	3.44
11	12.513	170	406	1.85	154	28	2.54	0.65	3.19
12	12.672	142	418	2.99	162	26	3.33	0.61	3.94
13	12.323	150	496	2.58	156	24	3.14	0.67	3.81
14	12.364	90	338	1.62	170	28	3	0.66	3.66
15	12.346	212	342	1.36	182	34	2.8	0.74	3.54
16	12.396	158	350	2.25	132	24	2.4	0.65	3.05
17	12.606	160	520	1.96	134	30	2.5	0.9	3.4
18	12.682	168	362	3.07	174	30	2.92	0.96	3.88
19	12.712	296	318	1.87	180	26	3.32	0.66	3.98
20	12.568	210	434	1.75	176	26	2.63	0.72	3.35
21	12.325	106	420	1.11	173	26	2.65	0.71	3.36
22	11.991	102	466	2.89	180	34	2.81	0.75	3.56
23	11.597	114	296	1.78	183	28	2.91	0.8	3.71
24	11.933	226	340	1.98	173	30	2.7	0.73	3.43
25	11.582	420	390	2.56	163	30	2.81	0.61	3.42
26	11.399	196	420	2.36	165	30	2.72	0.85	3.57
27	11.455	260	500	1.77	175	28	2.61	0.65	3.26
28	10.996	332	446	2.68	153	23	2.74	0.83	3.57
29	11.962	286	486	2.45	163	28	2.57	0.65	3.22
30	11.521	238	616	3.12	179	26	3.5	0.58	4.08
31	11.232	322	532	1.74	180	32	2.79	0.75	3.54
32	10.998	296	630	1.08	174	30	2.98	0.62	3.6
33	11.336	162	336	1.23	167	32	2.83	0.61	3.44
34	12.55	172	364	1.39	139	30	2.53	0.91	3.44
35	12.559	360	396	2.23	175	30	2.78	0.71	3.49

36	12.633	262	434	1.74	132	24	2.5	0.61	3.11
37	11.75	304	474	1.35	134	24	2.49	0.65	3.14
38	12.369	250	320	2.18	153	24	2.76	0.85	3.61
39	12.357	292	328	1.2	170	30	2.97	0.63	3.6
40	12.159	260	374	2.87	149	28	2.57	0.72	3.29
41	11.357	226	410	1.36	147	26	2.69	0.84	3.53
42	11.369	330	456	1.27	152	28	2.79	0.76	3.55
43	11.258	228	508	1.74	151	26	2.81	0.83	3.64
44	11.963	196	526	1.65	163	28	2.63	0.67	3.3
45	10.653	240	634	1.58	171	30	2.95	0.62	3.57
46	11.993	304	602	2.96	175	30	2.67	0.66	3.33
47	10.673	288	352	2.65	181	30	2.89	0.79	3.68
48	11.258	236	348	2.65	183	28	2.93	0.77	3.7
49	12.247	146	346	1.89	139	29	2.58	0.88	3.46
50	12.358	210	420	1.36	148	26	2.65	0.69	3.34
moyenne	12.020	223	438	2	163	28	2.80	0.72	3.52

1.3. Cultivar : Tinnacer.

N° Echant	poids de palme (kg)	poids de p éiole (g)	poids de lifs (g)	poids de p édicule (kg)	Nbre de foliole	Nbre Epine	long de rachis pt.fol (m)	long de rachis pt.epi(m)	long totale de rachis
1	4.974	167	242	4.83	125	22	2.1	0.34	2.44
2	4.73	173	148	8.39	127	22	1.9	0.43	2.33
3	4.706	122	162	2.55	134	18	1.75	0.38	2.13
4	4.686	143	168	2.02	153	20	1.97	0.47	2.44
5	4.706	194	114	3.65	123	19	1.9	0.31	2.21
6	4.672	174	206	3.48	139	19	1.96	0.33	2.29
7	4.68	144	112	3.71	137	20	2.7	0.33	3.03
8	4.642	203	136	3.12	141	14	2.1	0.25	2.35
9	4.49	202	376	2.95	149	18	1.95	0.41	2.36
10	4.478	192	356	3.75	137	19	1.9	0.4	2.3
11	4.802	160	210	2.98	153	12	2.26	0.24	2.5
12	4.59	166	266	2.78	123	19	1.91	0.32	2.23
13	4.632	110	276	4.36	135	19	1.89	0.37	2.26
14	4.561	134	318	3.84	124	18	1.93	0.33	2.26
15	4.715	136	338	3.69	125	19	1.91	0.34	2.25
16	4.688	116	346	4.04	136	20	2.5	0.32	2.82
17	4.499	144	366	4.21	151	19	1.98	0.35	2.33
18	4.558	139	404	3.25	153	20	1.97	0.45	2.42
19	4.567	148	426	2.64	123	19	1.92	0.3	2.22
20	4.586	140	376	3.24	139	19	1.97	0.34	2.31
21	4.588	162	388	3.78	137	20	2.6	0.35	2.95
22	4.587	126	434	2.64	141	15	2.11	0.27	2.38
23	4.731	108	282	2.04	137	18	1.98	0.43	2.41
24	4.975	130	292	2.64	153	20	1.99	0.45	2.44
25	4.994	130	257	3.87	123	19	1.95	0.31	2.26
26	4.997	148	272	3.65	135	19	1.93	0.38	2.31
27	5.12	150	400	4.01	124	18	1.97	0.34	2.31
28	5.144	146	414	3.64	125	19	1.97	0.33	2.3
29	5.189	136	466	2.42	136	20	2	0.37	2.37
30	5.22	160	562	2.87	151	18	1.96	0.32	2.28

31	4.799	232	148	3.58	153	20	1.94	0.39	2.33
32	4.897	96	154	2.34	143	16	2.15	0.29	2.44
33	4.778	182	174	4.55	148	19	1.98	0.42	2.4
34	4.986	132	192	2.21	135	19	1.97	0.45	2.42
35	4.899	134	209	2.68	150	12	2.23	0.27	2.5
36	4.789	298	262	3.17	122	16	1.99	0.39	2.38
37	4.959	160	362	3.64	137	19	1.89	0.47	2.36
38	4.779	140	310	3.57	124	18	1.91	0.36	2.27
39	4.895	138	198	2.76	125	19	1.94	0.35	2.29
40	5.798	154	196	4.29	138	19	2.05	0.41	2.46
41	5.989	184	189	2.82	149	19	1.95	0.47	2.42
42	5.78	156	185	2.88	154	20	2.1	0.37	2.47
43	5.168	140	135	3.97	127	20	1.94	0.33	2.27
44	5.179	210	179	3.54	125	19	1.93	0.31	2.24
45	5.238	258	180	3.86	123	18	1.95	0.27	2.22
46	4.936	134	213	4.11	124	19	1.97	0.33	2.3
47	4.956	98	220	2.56	131	20	1.97	0.35	2.32
48	4.958	268	283	2.67	137	20	1.88	0.43	2.31
49	5.187	160	289	3.74	153	18	2.03	0.33	2.36
50	5.125	142	270	3.41	139	19	1.95	0.36	2.31
moyenne	4.892	158	269	3.00	137	19	2.01	0.36	2.37

Annexe 2 : Mesure de diff érente partie du palmier dattier (Palmeraies d'Abani-alouchiya)
Echant : Echantillon.**Long** : longueur.**pt** : partie.**epi** : épine.**fol** : foliole.**Nbre** : Nombre.**2.1. Cultivar : Hemira.**

N° Echant	poids de palme (kg)	poids de petiole (g)	poids de lifs (g)	poids de p édicule (kg)	Nbre de foliole	Nbre Epine	long de rachis pt.fol (m)	long de rachis pt.epi(m)	long totale de rachis
1	16.222	178	320	3.67	129	30	2.2	0.68	2.88
2	13.876	132	396	2.93	139	29	2.23	1.01	3.24
3	12.24	116	342	1.25	120	25	2.34	0.72	3.06
4	11.942	122	566	2.3	143	30	2.09	0.87	2.96
5	14.276	106	362	3.69	147	25	2.34	0.76	3.1
6	11.648	108	410	1.55	129	29	2.19	0.84	3.03
7	16.532	126	408	1.56	137	29	2.32	0.72	3.04
8	15.194	128	496	1.69	131	30	2.39	0.71	3.1
9	13.706	186	502	2.45	153	30	2.23	0.83	3.06
10	16.236	178	436	2.78	135	34	2.01	0.73	2.74
11	13.81	168	476	2.98	161	30	2.19	0.83	3.02
12	12.658	142	438	2.65	159	24	2.64	0.74	3.38
13	14.986	158	415	2.98	145	25	2.51	0.73	3.24
14	14.962	162	332	3.03	133	29	2.3	0.77	3.07
15	13.882	184	564	2.36	141	30	2.36	0.86	3.22
16	13.226	160	486	1.87	137	29	2.25	0.75	3
17	12.712	158	660	2.02	131	29	2.21	0.86	3.07
18	12.65	176	550	2.31	135	26	2.24	0.83	3.07
19	13.18	170	592	1.96	136	27	2.35	0.7	3.05
20	13.456	180	610	2.21	139	29	2.33	0.69	3.02
21	13.866	120	608	2.63	138	30	2.31	0.76	3.07
22	14.146	158	646	2.53	142	29	2.38	0.81	3.19
23	14.72	168	504	1.87	145	30	2.39	0.71	3.1
24	15.096	152	482	1.69	144	25	2.23	0.77	3
25	15.11	138	348	3.66	139	29	2.22	0.85	3.07
26	11.72	134	342	1.79	151	27	2.19	1.03	3.22
27	11.93	142	416	1.71	152	29	2.33	0.87	3.2
28	12.32	138	335	2.23	157	30	2.55	0.74	3.29
29	13.58	174	507	2.86	153	25	2.47	0.85	3.32
30	15.63	130	511	2.45	139	28	2.49	0.78	3.27
31	14.733	150	630	3.56	154	29	2.48	0.89	3.37
32	12.36	132	344	2.65	123	25	2.37	0.71	3.08
33	12.952	166	389	2.14	146	30	2.1	0.77	2.87
34	12.88	148	632	3.02	160	33	2.19	0.74	2.93
35	12.331	162	420	2.59	159	30	2.64	0.83	3.47
36	13.544	154	510	2.78	139	30	2.23	0.68	2.91

37	11.666	144	564	2.68	129	29	2.2	1.01	3.21
38	13.822	168	398	2.89	143	25	2.23	0.72	2.95
39	14.51	150	488	3.58	147	29	2.34	0.84	3.18
40	14.012	116	509	3.45	153	30	2.23	0.71	2.94
41	13.71	120	316	3.22	135	30	2.01	0.83	2.84
42	13.836	132	439	2.89	157	25	2.19	0.73	2.92
43	11.81	158	405	1.87	161	30	2.21	0.82	3.03
44	12.72	148	578	1.96	158	29	2.64	0.74	3.38
45	12.933	136	587	2.03	156	30	2.63	0.81	3.44
46	14.91	120	463	3.11	136	29	2.33	0.74	3.07
47	16.14	170	436	3.58	146	27	2.35	0.72	3.07
48	16.113	146	487	3.41	131	30	2.45	0.73	3.18
49	12.115	130	387	2.55	127	29	2.55	0.84	3.39
50	11.98	150	378	1.82	133	25	2.33	0.87	3.2
51	14.602	156	468	1.69	125	30	2.37	0.72	3.09
52	13.304	142	502	1.78	131	29	2.23	0.84	3.07
53	15.557	156	602	2.55	129	29	2.24	0.85	3.09
54	12.798	170	508	2.24	154	30	2.34	0.73	3.07
55	13.887	132	408	2.17	153	28	2.26	0.77	3.03
56	13.691	168	413	2.65	158	29	2.3	0.75	3.05
57	15.53	158	411	3.23	139	30	2.4	0.83	3.23
58	13.82	164	501	2.75	147	29	2.19	0.86	3.05
59	11.998	162	382	1.68	129	30	2.34	0.87	3.21
60	14.99	172	411	1.57	137	29	2.35	0.73	3.08
61	12.393	166	521	1.53	141	30	2.24	0.79	3.03
62	11.888	158	587	1.85	145	29	2.43	0.74	3.17
63	11.99	180	418	2.54	157	30	2.41	0.73	3.14
64	12.45	184	341	2.22	159	25	2.63	0.71	3.34
65	13.443	174	483	2.09	158	30	2.59	0.73	3.32
66	12.459	120	585	2.01	159	30	2.33	0.74	3.07
67	12.09	122	571	1.98	137	29	2.21	0.84	3.05
68	15.883	182	325	1.67	136	25	2.33	0.83	3.16
69	16.073	132	328	3.25	139	30	2.47	0.71	3.18
70	13.724	132	490	1.85	132	29	2.33	0.73	3.06
71	13.903	128	481	2.47	160	30	2.62	0.74	3.36
72	15.022	140	586	1.62	159	29	2.35	0.73	3.08
73	12.01	160	399	1.85	129	30	2.33	0.84	3.17
74	11.902	136	624	1.89	139	29	2.23	0.83	3.06
75	11.912	138	617	1.56	129	25	2.43	0.74	3.17
76	12.997	182	519	2.36	131	27	2.42	0.97	3.39
77	12.19	162	389	2.75	127	30	2.11	0.95	3.06
78	12.364	166	338	2.84	129	29	2.39	0.7	3.09
79	13.582	144	438	2.63	153	34	2.23	0.75	2.98
80	14.323	148	377	1.76	139	30	2.23	0.69	2.92
81	13.633	148	386	2.51	129	29	2.2	1.01	3.21
82	13.61	140	327	2.34	121	29	2.34	0.87	3.21
83	11.611	124	416	2.83	139	30	2.31	0.83	3.14
84	11.779	138	621	1.47	141	29	2.43	0.71	3.14
85	12.183	142	533	1.56	137	25	2.63	0.84	3.47
86	14.562	154	444	1.94	139	29	2.25	1.02	3.27
87	14.633	152	504	2.33	129	29	2.39	0.87	3.26
88	12.75	146	604	1.84	136	25	2.37	0.71	3.08
89	13.787	150	329	2.88	129	29	2.23	0.72	2.95

90	14.123	144	390	3.32	139	30	2.19	0.74	2.93
91	14.132	166	394	2.32	135	24	2.36	0.81	3.17
92	15.092	140	495	2.06	139	25	2.24	0.73	2.97
93	16.02	132	487	1.63	159	29	2.27	0.86	3.13
94	11.892	128	480	1.86	153	30	2.23	0.83	3.06
95	13.934	126	381	1.97	151	27	2.59	0.74	3.33
96	15.061	140	365	2.3	126	29	2.31	0.79	3.1
97	12.822	124	363	1.74	144	25	2.07	0.89	2.96
98	13.744	154	554	2.51	156	30	2.26	0.83	3.09
99	13.45	158	554	2.99	142	29	2.39	0.74	3.13
100	12.92	158	461	2.63	134	30	2.25	0.69	2.94
moyenne	13.591	149	465	2.38	142	29	2.33	0.79	3.12

2.2. Cultivar : Tegazza.

N° Echant	poids de palme (kg)	poids de petiole (g)	poids de lifs (g)	poids de pédicule (kg)	Nbre de foliole	Nbre Epine	long de rachis pt.fol (m)	long de rachis pt.epi(m)	long totale de rachis
1	9.962	190	428	1.5	165	28	3.22	0.64	3.86
2	10.562	170	362	1.03	165	30	3.12	0.68	3.8
3	10.574	244	596	2.38	153	34	2.58	1.02	3.6
4	11.264	200	354	2.12	154	27	2.53	0.6	3.13
5	11.272	162	618	1.86	166	28	2.94	0.71	3.65
6	12.202	168	652	1.65	145	32	2.77	0.64	3.41
7	12.164	204	325	1.78	144	25	2.95	0.82	3.77
8	11.526	202	486	2.02	147	24	2.55	0.77	3.32
9	10.254	172	571	1.65	165	25	2.71	0.93	3.64
10	9.958	164	622	1.32	183	29	2.88	0.65	3.53
11	10.125	194	574	1.85	180	30	2.95	0.81	3.76
12	12.365	164	489	2.99	182	32	2.84	0.95	3.79
13	11.895	192	563	2.58	154	28	2.63	0.98	3.61
14	11.326	254	554	1.62	172	24	2.7	0.76	3.46
15	12.584	155	482	1.36	175	25	2.77	0.84	3.61
16	10.652	177	399	2.25	144	28	2.63	0.89	3.52
17	9.978	185	410	1.96	136	22	2.51	0.92	3.43
18	12.41	166	615	3.07	182	26	2.87	0.76	3.63
19	11.745	190	478	1.87	160	28	2.72	0.78	3.5
20	10.432	208	583	1.75	156	30	2.65	0.97	3.62
21	9.956	173	445	1.11	178	32	2.63	0.66	3.29
22	11.758	158	352	2.89	183	30	3.48	0.89	4.37
23	10.478	200	622	1.78	138	29	2.54	0.83	3.37
24	10.774	203	368	1.98	140	28	2.59	0.79	3.38
25	11.568	165	396	2.56	175	25	2.88	0.77	3.65
26	11.235	159	558	2.36	166	27	2.71	0.69	3.4
27	11.514	182	568	1.77	134	27	2.46	0.88	3.34
28	12.412	178	592	2.68	184	30	2.76	0.83	3.59
29	11.492	196	610	2.45	154	32	2.68	0.61	3.29
30	12.632	215	374	3.12	174	25	2.66	0.71	3.37
31	11.302	235	341	1.74	156	29	2.98	0.93	3.91
32	10.827	245	591	1.08	138	30	3	0.69	3.69
33	9.988	172	633	1.23	184	32	2.65	0.79	3.44

34	10.782	199	647	1.39	158	25	3.22	0.66	3.88
35	11.391	187	386	2.23	172	29	2.85	0.76	3.61
36	11.856	178	478	1.74	166	27	2.65	0.8	3.45
37	11.273	175	485	1.35	138	24	2.87	0.67	3.54
38	12.659	191	326	2.18	168	27	2.44	0.92	3.36
39	12.341	202	583	1.2	184	28	3.21	0.68	3.89
40	12.102	210	563	2.87	152	27	3.12	0.83	3.95
41	11.523	215	478	1.36	148	26	2.58	0.92	3.5
42	9.978	178	574	1.27	174	30	2.69	0.63	3.32
43	10.665	169	491	1.74	164	28	2.54	0.76	3.3
44	11.258	162	325	1.65	184	32	2.89	0.88	3.77
45	11.143	153	593	1.58	154	26	2.96	0.78	3.74
46	12.021	255	633	2.96	140	30	2.66	0.83	3.49
47	12.576	244	651	2.65	138	28	2.78	0.85	3.63
48	11.302	245	582	2.65	153	27	2.85	0.68	3.53
49	10.956	177	632	1.89	162	29	2.55	0.74	3.29
50	11.864	168	585	1.36	133	24	2.45	0.81	3.26
51	12.075	185	472	1.56	174	27	2.86	0.83	3.69
52	12.956	197	368	2.46	178	30	2.68	0.66	3.34
53	9.991	197	357	1.02	184	32	3.1	0.91	4.01
54	10.579	196	568	2.3	183	32	3	0.7	3.7
55	11.252	211	422	2.17	167	28	2.88	0.61	3.49
56	11.566	222	495	1.28	150	27	2.56	0.69	3.25
57	12.287	223	521	1.32	152	26	2.45	0.74	3.19
58	12.147	236	475	1.65	151	24	2.87	0.67	3.54
59	12.321	254	414	2.78	178	26	2.78	0.71	3.49
60	12.508	241	542	3.08	180	30	2.61	0.82	3.43
61	11.621	249	612	1.68	156	26	2.66	0.73	3.39
62	11.754	245	589	1.78	138	24	2.45	0.89	3.34
63	11.321	233	623	1.84	166	25	2.65	0.93	3.58
64	12.348	236	477	2.68	134	30	2.81	0.88	3.69
65	11.238	256	453	1.25	158	28	2.59	0.72	3.31
66	12.954	197	587	1.09	149	27	2.95	0.94	3.89
67	9.981	170	586	2.24	174	29	2.96	0.77	3.73
68	9.897	200	628	1.39	168	25	2.51	0.63	3.14
69	10.956	204	371	2.21	184	30	2.64	0.64	3.28
70	11.121	194	369	2.03	148	25	2.58	0.79	3.37
71	12.302	244	580	2.65	146	26	2.64	0.82	3.46
72	12.145	254	569	2.32	172	30	3.2	0.64	3.84
73	11.875	192	386	1.88	139	27	2.74	0.71	3.45
74	11.845	194	617	1.57	144	28	2.87	0.88	3.75
75	12.754	172	385	1.79	148	26	2.74	0.67	3.41
76	12.213	164	621	1.62	184	28	2.7	0.75	3.45
77	11.836	244	623	2.62	144	29	3.23	0.66	3.89
78	11.623	190	542	1.54	164	27	3.11	0.63	3.74
79	12.147	170	361	1.97	171	25	3.32	0.65	3.97
80	11.248	223	589	1.35	162	24	2.79	0.84	3.63
81	10.786	231	571	1.08	138	25	2.63	0.74	3.37
82	9.895	249	563	1.23	154	27	2.81	0.65	3.46
83	10.782	255	589	1.33	167	26	2.88	0.68	3.56
84	11.954	183	356	1.25	177	30	2.55	0.79	3.34
85	12.302	178	589	2.69	182	32	2.69	0.74	3.43
86	12.215	193	611	1.89	153	28	2.89	0.62	3.51

87	12.089	169	602	2.95	165	25	2.92	0.6	3.52
88	11.542	162	502	2.64	143	24	2.96	0.71	3.67
89	12.524	174	398	1.87	184	25	3.12	0.64	3.76
90	11.374	178	582	1.76	132	26	2.99	0.89	3.88
91	11.621	181	618	1.35	174	32	2.61	0.84	3.45
92	12.803	165	329	1.84	152	29	3	0.76	3.76
93	12.35	198	516	2.47	136	30	3.25	0.62	3.87
94	11.282	211	592	2.51	132	24	3.18	0.71	3.89
95	9.993	218	567	1.63	183	24	3.14	0.82	3.96
96	10.578	226	473	2.15	157	26	2.76	0.65	3.41
97	11.325	232	486	1.65	174	30	2.74	0.74	3.48
98	12.823	247	479	2.1	148	27	2.58	0.68	3.26
99	11.584	166	568	1.88	155	25	2.87	0.64	3.51
100	12.637	203	592	2.79	183	26	2.88	0.65	3.53
moyenne	11.482	200	514	1.94	161	28	2.80	0.76	3.56

2.3. Cultivar : Tinnacer.

N° Echant	poids de palme (kg)	poids de péiole (g)	poids de lifs (g)	poids de pédicule (kg)	Nbre de foliole	Nbre Epine	long de rachis pt.fol (m)	long de rachis pt.epi(m)	long totale de rachis
1	8.483	190	163	4.83	125	22	1.75	0.43	2.18
2	7.892	170	262	8.39	153	12	2.5	0.33	2.83
3	8.278	214	212	2.55	129	15	1.91	0.47	2.38
4	6.912	200	314	2.02	160	18	1.98	0.45	2.43
5	7.476	162	352	3.65	155	14	1.9	0.44	2.34
6	7.094	168	155	3.48	141	22	2.3	0.28	2.58
7	7.514	204	168	3.71	152	15	1.77	0.47	2.24
8	7.966	201	312	3.12	160	22	1.76	0.46	2.22
9	8.322	172	528	2.95	158	18	1.82	0.43	2.25
10	7.014	164	165	3.75	148	14	1.95	0.47	2.42
11	6.638	194	226	2.98	147	15	2.01	0.39	2.4
12	6.76	164	283	2.78	152	14	2.3	0.37	2.67
13	7.314	192	294	4.36	154	18	2.31	0.47	2.78
14	7.654	153	356	3.84	153	22	1.97	0.25	2.22
15	7.981	145	196	3.69	149	20	1.76	0.36	2.12
16	8.133	198	247	4.04	142	22	1.85	0.44	2.29
17	8.356	189	203	4.21	127	22	1.88	0.37	2.25
18	6.739	166	189	3.25	133	18	1.99	0.45	2.44
19	6.843	181	351	2.64	128	15	2.21	0.29	2.5
20	7.945	174	245	3.24	156	12	1.75	0.39	2.14
21	7.667	176	230	3.78	160	14	1.93	0.35	2.28
22	6.859	162	289	2.64	150	19	2.05	0.33	2.38
23	7.739	159	301	2.04	144	14	2.04	0.34	2.38
24	7.964	195	235	2.64	145	22	2.45	0.45	2.9
25	8.311	150	204	3.87	137	20	2.45	0.39	2.84
26	8.197	145	168	3.65	125	18	1.95	0.39	2.34
27	8.067	149	221	4.01	127	14	1.87	0.33	2.2
28	7.021	152	286	3.64	139	17	1.98	0.31	2.29
29	6.836	183	175	2.42	156	16	2.22	0.41	2.63
30	6.989	132	196	2.87	137	22	2.03	0.42	2.45

31	7.139	172	331	3.58	160	15	1.75	0.47	2.22
32	6.832	175	201	2.34	124	22	1.89	0.27	2.16
33	6.748	145	198	4.55	123	18	1.98	0.39	2.37
34	8.352	148	200	2.21	133	14	1.78	0.44	2.22
35	7.125	154	302	2.68	145	12	2.48	0.47	2.95
36	7.201	162	225	3.17	157	22	2.47	0.46	2.93
37	7.586	168	236	3.64	125	18	2.12	0.39	2.51
38	7.842	144	241	3.57	136	22	2.25	0.3	2.55
39	7.521	162	220	2.76	158	14	1.76	0.35	2.11
40	6.745	139	216	4.29	149	14	1.78	0.39	2.17
41	6.658	189	241	2.82	142	15	1.87	0.47	2.34
42	7.342	196	213	2.88	157	20	1.85	0.42	2.27
43	8.332	156	412	3.97	143	18	1.94	0.41	2.35
44	8.121	165	165	3.54	160	22	1.84	0.48	2.32
45	7.958	185	154	3.86	136	15	1.58	0.31	1.89
46	7.625	170	153	4.11	140	14	2.35	0.36	2.71
47	6.841	162	189	2.56	142	18	2.21	0.49	2.7
48	8.322	178	178	2.67	136	18	1.85	0.39	2.24
49	7.452	155	186	3.74	159	19	1.95	0.41	2.36
50	7.501	144	169	3.41	144	17	1.75	0.42	2.17
51	7.319	142	323	3.18	155	17	1.99	0.41	2.4
52	7.477	162	189	2.78	142	16	2.08	0.39	2.47
53	6.772	195	196	2.53	153	14	2.11	0.48	2.59
54	8.145	182	245	3.64	125	15	1.87	0.47	2.34
55	8.053	135	253	3.84	128	12	1.78	0.33	2.11
56	7.214	162	235	3.46	154	22	2.3	0.36	2.66
57	6.834	154	210	4.03	158	19	2.45	0.39	2.84
58	7.457	146	217	2.99	138	17	2.4	0.35	2.75
59	7.856	164	322	2.64	139	16	1.88	0.47	2.35
60	8.232	166	209	2.87	125	15	1.75	0.44	2.19
61	7.114	158	237	2.64	140	18	1.76	0.35	2.11
62	6.856	155	191	2.25	141	20	1.83	0.32	2.15
63	6.876	181	198	2.84	142	15	2.02	0.45	2.47
64	7.235	156	189	3.12	157	16	2.22	0.46	2.68
65	7.565	159	183	3.35	159	17	2.49	0.38	2.87
66	7.411	195	164	2.68	155	22	2.18	0.39	2.57
67	8.332	202	142	2.74	156	19	2.14	0.47	2.61
68	7.112	210	175	2.46	136	17	1.86	0.44	2.3
69	6.589	169	156	2.89	137	22	1.77	0.45	2.22
70	6.784	158	362	3.95	139	17	1.77	0.33	2.1
71	7.776	147	278	3.42	159	17	1.75	0.35	2.1
72	8.226	145	401	4.2	129	15	1.97	0.34	2.31
73	6.748	185	193	2.33	157	14	1.89	0.37	2.26
74	6.958	189	232	2.17	136	12	1.8	0.39	2.19
75	7.458	182	346	2.94	139	22	2.12	0.38	2.5
76	7.865	211	322	3.54	129	20	2.24	0.45	2.69
77	7.332	164	165	2.73	138	17	2.25	0.47	2.72
78	7.965	194	185	3.48	147	19	2.32	0.47	2.79
79	8.189	195	166	3.54	152	15	2.23	0.45	2.68
80	8.325	149	325	2.78	153	12	2.22	0.46	2.68
81	6.212	147	187	2.87	144	14	2.21	0.45	2.66
82	6.856	142	165	2.49	125	22	1.99	0.33	2.32
83	8.025	152	175	3.65	128	22	1.95	0.35	2.3

84	6.657	133	177	3.82	151	12	1.96	0.37	2.33
85	6.321	165	271	2.71	136	14	1.88	0.36	2.24
86	6.891	145	221	2.69	135	17	1.82	0.5	2.32
87	7.256	153	203	4.03	128	22	1.75	0.44	2.19
88	7.772	152	182	3.99	129	19	2.44	0.45	2.89
89	7.301	155	196	3.12	136	17	2.42	0.38	2.8
90	8.011	166	299	2.24	129	16	1.86	0.39	2.25
91	8.112	151	362	2.35	158	22	1.95	0.36	2.31
92	7.695	175	186	3.21	136	20	1.98	0.44	2.42
93	6.819	178	155	2.32	127	19	1.87	0.47	2.34
94	6.374	170	178	2.8	136	14	1.86	0.48	2.34
95	6.958	132	183	2.06	159	18	1.95	0.39	2.34
96	7.128	122	202	2.52	124	17	2.21	0.47	2.68
97	7.203	126	199	3.85	148	22	1.88	0.48	2.36
98	6.954	132	198	2.68	143	15	1.95	0.41	2.36
99	6.745	196	178	2.91	139	19	1.75	0.42	2.17
100	7.223	120	228	3.37	160	22	1.94	0.33	2.27
moyenne	7.428	166	231	3.23	143	17	2.01	0.404	2.42

Caractérisation et quantification déchets du palmier dattier dans la région d'Adrar

Résumé :

La gestion des déchets figure parmi les sérieux problèmes de propreté oasisienne dans notre pays. La région d'Adrar est une région phoenicicole; elle contient un nombre très important de palmiers dattier plus de 2 796 000 palmiers. Le présent travail porte sur la caractérisation des déchets de palmier. Elle se base sur un protocole d'échantillonnage aléatoire de 100 échantillons. Les résultats de caractérisation des sous-produits du palmier dattier (palmes sèches, pétioles, lifs, régimes) sont disponibles en quantités appréciables, avec des tonnages annuels estimés à 27 793 tonnes de palmes sèches, 52 846 tonnes de pétioles, 7 297 tonnes de régimes et 1 224 tonnes de lifs. La valorisation de déchets par le compostage et par le recyclage. De point de vue morphométrique, la corrélation entre les composants (le nombre des folioles et longueur de rachis, le nombre des épines et la longueur de rachis et le nombre des folioles et le nombre des épines), c'est une corrélation négative.

Mots-clés : sous-produits, palmier dattier, tonnage, morphométrie, corrélation.

Characterization and quantification of date palm waste in the Adrar region

Summary :

Waste management is one of the serious problems of oasis cleanliness in our country. The region of Adrar is a phoenicultural region; it contains a very large number of date palms over 2 796 000 palms. This work focuses on the characterization of palm waste. It is based on a random sampling protocol of 100 samples. The results of characterization of the by-products of the date palm (dry palms, petioles, lifs, regimes) are available in appreciable quantities, with annual tonnages estimated at 27 793 tonnes of dry palms, 52 846 tonnes of petioles, 7 297 tonnes of bunches and 1 224 tonnes of lifs. Waste recovery through composting and recycling. From a morphometric point of view, the correlation between the components (the number of leaflets and spine length, number of spines and length of spine and number of leaflets and number of spines), it is a negative correlation.

Keywords : by-products, date palm, tonnage, morphometry, correlation.

وصف وتحديد كمية نفايات النخيل في منطقة أدرار

ملخص :

تسيير النفايات هي واحدة من المشاكل الخطيرة في نظافة الواحة ببلدنا. منطقة أدرار هي منطقة زراعة النخيل؛ تحتوي على عدد كبير جدا من نخيل التمر أكثر من 2 796 000 نخلة. هذا العمل قائم على توصيف نفايات النخيل. يستند إلى بروتوكول أخذ عينات عشوائية لـ 100 عينة. نتائج توصيف المنتجات الثانوية لنخيل التمر (الجريد الجاف، الكرناف، الليف، العراجين الفارغة) تتوفر بكميات ملحوظة، وبحمولات سنوية تقدر بنحو 27 793 طنًا من الجريد الجاف، 52 846 طنًا من الكرناف، 7 297 طنًا من العراجين الفارغة و 1 224 طن من الليف. تثمين النفايات يتم من خلال التسميد وإعادة التدوير. من وجهة نظر قياس الشكل، العلاقة بين المكونات (عدد السعف وطول الجريدة، عدد الاشواك وطول الجريدة وعدد السعف وعدد الاشواك)، هي علاقة سلبية.

الكلمات المفتاحية : منتجات ثانوية، نخيل التمر، حمولة، قياس الشكل، علاقة.