



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Phoeniciculture

Présenté et soutenu par :
M. Guessouri mourad

Enquête sur l'utilisation du compost à base de déchet de palmier dattier dans la daïra sidi okba

Jury :

M. Saadi Ines	MAA Université de Biskra	Présidente
Mr Boumaraaf belkacem	MAA Université de Biskra	Promoteur
Mr Bowazid .A	MAA Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2023-2024

Table des matières

LISTE DE FIGURE :	6
LISTE DE TABLEAUX :	7
LISTE DES ABREVIATIONS:	8
DEDICACE :	9
REMERCIEMENT :	10
INTRODUCTION	11
PARTIE I :	12
ÉTUDE BIBLIOGRAPHIE.	12
CHAPITRE I :	13
LES PALMIERS DATTIERS ET LEURS DECHETS	13
I-1 INTRODUCTION :	14
I-2 HISTORIQUE ET ORIGINE :	14
I-3 ASPECTS BOTANIQUES DU PALMIER DATTIER :	14
I.4. CLASSIFICATION SCIENTIFIQUE	16
I.4.1. Classification APG III (2009)	16
I.5. MORPHOLOGIE :	16
I.5.1. Système racinaire :	17
I.5.2. Tronc, ou stipe :	17
I.5.3. Couronne, ou frondaison :	17
I.5.4. Organes floraux :	18
I.5.5. Fruit, ou datte :	18
I.6. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU PALMIER DATTIER :	19
1.6.1. Dans le monde :	19
1.6.2. En Algérie	20
I.7. LES RESSOURCES TIREES DU PALMIER DATTIER.	20
II. LES EXIGENCES ECOLOGIQUES DU PALMIER DATTIER	21
II.1. EXIGENCES CLIMATIQUES	22
II.2. EXIGENCES EDAPHIQUES.	22
II.3. EXIGENCES HYDRIQUES	22
III. COMPOSITION CHIMIQUES DU PALMIER DATTIER	22
I.1 INTRODUCTION	25
I.2. HISTORIQUE :	26
I.3 DEFINITION :	26
II. COMPOSTAGE	28
II.1. Définition	28
II.2 Technique de compostage	29
II.3 Les différentes phases du compostage :	29
III. LES PHASES DU PROCESSUS DE COMPOSTAGE	30
III.1. La phase mésophile :	30
III.2. L'activité des êtres vivants dans le compostage	31

IV. METHODE DE PREPARATION DE COMPOST	33
IV.2. Collecte des palmes sèches	33
IV.3. Broyage.....	34
IV.4 Mise en andains	34
IV.5. Contrôle et suivi du compostage	35
PARTIE I :	38
ETUDE EXPERIMENTAL.....	38
CHAPITRE I :	39
MATERIEL ET METHODES.....	39
I. PRESENTATION DE LA REGION DE BISKRA :	36
I.1 Situation géographique :	36
I.2. Le Sol de la région de Biskra	37
I.3. L'Eau de la région de Biskra	38
I.4. Reliefs de la région de Biskra :	38
I.5. Les données climatiques :	39
2. Caractéristiques de la palmeraie des Ziban.....	43
1. LE DEROULEMENT DE L'ENQUETE :	44
2. PRESENTATION DE L'ECHANTILLONNAGE :	44
3-PRESENTATION DE QUESTIONNAIRE :	44
3.1 Identification de l'exploitant :	44
3.2 Identification de l'exploitation :	44
1. La superficie, Cultures pratiquées et mode d'irrigation :.....	45
4- Le déroulement de l'enquête :	45
5. Résultats Discussion.....	45
CHAPITRE 04 :	47
RESULTATS ET DISCUSSION.....	47
IDENTIFICATION DE L'EXPLOITANT ENQUETES ET LEUR EXPLOITATION.....	51
LES CARACTERISTIQUES DES PALMERAIES DE L'ENQUETE.....	51
I.1. Age	51
I.2. Niveau d'instruction et encadrement technique (formation agricole).....	51
I.3 Effectifs des superficies agricole utile des enquêtés :	51
I.4 le nombre des agricultures qui utilise le forage.....	51
I.5 Mode d'irrigation :	52
I.6 Les type de culture pratiquée par les agricultures	52
2. FERTILISATION	57
CONCLUSION.....	59
REFERENCE	63

Liste de figure :

Figure 1 : Dattes de l'Algérie

Figure 2 : Figuration schématique du palmier dattier

Figure 3: Répartition géographique du palmier dattier dans le monde

Figure04 : Schéma simplifié du processus de composte

Figure 5: Schéma représente le principe de compostage aérobie

Figure 6 : A l'intérieur de la palmeraie, dans un endroit proche d'une source d'eau, bien aéré et protégée des vents (ITDAS).

Figure 7: Les palmes sèches (ITDAS).

Figure 8 : Broyage des palmes (ITDAS)

Figure 9 : La disposition de l'andain (ITDAS).

Figure 10 : Mesure de température dans l'andain (ITDAS).

Figure 11 : Le retournement avec l'arrosage de l'andain (ITDAS).

Figure 12: Découpage administrative de la wilaya de Biskra

Figure 13 : Températures maximales, minimales et moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période 1990-2020

Figure 14 : Précipitations moyennes mensuelles en mm de la région de Biskra durant la période (1990-2020)

Figure 15 : Humidité relative moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période 1990-2020

Figure 16 : Vitesse moyenne mensuelle du vent de la région de Biskra durant la période 1990-2020

Liste de tableaux :

Tableau 1 : fiche de falleh

Tableau 2: Classification APG III (2009)

Tableau3 : Effectifs des superficies agricole utile des enquêtés

Tableau4 : Le mode d'irrigation de l'exploitation

Tableau 5 : le type de culture pratique

Tableau 6 : totale de charge d'engrais

Tableau 7 : la fertilisation

Tableau8 : les résultats de la production.

Liste des abréviations

Fig. : Figure

% : Pour cent

°C : Degré Celsius

T° : Température

Mg : milligramme

g : gramme

ml : millilitre

ms : milli siemens

H : teneur en eau

MS: Matières sèches

PH : Potentiel Hydrogène

P : Poids

cm : centimètre

mm : millimètre

L : Longueur

D : Diamètre

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

P : masse de la prise d'essai.

Mg : milligramme

nm : nanomètre

min : minutes

M: Masse

Dédicace :

Je dédie ce modeste travail :

À mes parents, que le Dieu me les gardes.

À ma chère famille

À tous mes amis.

Mourad G

Remerciement :

Au terme de ce modeste travail. Je remercie DIEU puissant de nous avoir donné la santé, la force et la volonté d'accomplir ce travail. Je tiens tout d'abord à remercier particulièrement mon encadreur Mr :

Boumaraf, K enseignant au département des sciences agronomiques à l'université de Mohammed Kheider Biskra pour avoir encadré et dirigé ce travail, avec une grande rigueur scientifique. La qualité de sa formation et ses conseils, le soutien et la confiance qu'il m'a accordé.

Mes plus intenses remerciements vont à l'ensemble des enseignants du département des sciences agronomiques de Biskra pour tous leurs efforts pour nous former durant notre parcours universitaire.

Enfin, nos remerciements à toutes personnes ayant contribué de près ou loin à la réalisation de ce travail.

Mourad, G

Introduction

Au Sahara, la vie était presque impossible en dehors de l'oasis. Cette dernière est composée de plusieurs palmeraies (**BOUAMMAR B, 2007**).

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est le composant principal de l'écosystème oasien. Le jardin phœnicicole présente une importance capitale pour l'oasien car à partir de ce milieu, on peut tirer énormément de produits à des fins domestiques (**FACI, 2008**).

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 135000 tonnes de folioles de palmes sèches, 67500 tonnes pour les rebuts de dattes et 5000 tonnes pour les pédicelles de dattes (**CHEHMA et LONGO, 2001**).

En agriculture la démarche adoptée actuellement est l'exploitation de nouvelles technologies en vue de valoriser davantage les déchets organiques dans les domaines agricole et énergétique, ce qui permettra de consolider les programmes d'économie d'énergie. Il existe, en effet, plusieurs opportunités de recyclage de déchets organiques, notamment pour la production d'énergie et la fertilisation des terres agricoles

(**M'Sadak et al., 2012**).

Les substrats utilisés majoritairement sont encore à base de tourbe pour les cultures en pots et conteneur les contraintes économiques et environnementales imposent la recherche de nouveaux supports. D'autre part, la demande sociale tend à une meilleure valorisation des déchets (**Laala et Maameche, 2016**).

Le traitement des déchets est devenu une nécessité primordiale pour la protection de l'environnement (**M'Sadak et al., 2012**).

Cette option permet de réduire les coûts de production des substrats tout en respectant les normes d'une agriculture durable. La tourbe couramment utilisée dans la confection des substrats de croissance est une ressource non renouvelable. Il serait intéressant de développer la recherche de produits alternatifs et d'inciter à l'utilisation des produits de substitution partielle (**M'Sadak et al. 2012**).

En général, les déchets organiques, après compostage, peuvent être utilisés comme substrat de croissance pour remplacer la tourbe (**Simins et Manios, 1990 ; García-Gómez et al., 2002 ; Benito et al., 2005**)

Le broyer de déchets palmier dattier utilisables comme substrat de culture, On peut énumérer plus de cent matériaux disponibles localement et susceptibles d'être utilisées en mélanges avec d'autres matériaux pour la fabrication des substrats de culture au niveau local (**Laala et Maameche, 2016**) .

L'objectif de notre étude est la valorisation des déchets du palmier dattier (Djérid, cornaf ...etc.) ou mélange avec d'autres matériaux locaux pour la constitution d'un substrat standard utiliser dans le domaine de la production des plants c'est-à-dire l'utiliser comme un substrat locale de germination dans les pépinières.

Afin d'atteindre l'objectif, nous avons utilisé le broyat des déchets des palmiers dattier pour étude l'utilisation de compostage dans la daïra de sidi okba . L'enquête a été menée auprès de 10 serristes de communes de sidi okba la Wilayat de Biskra .

Ce travail est partagé en deux parties principales :

La première partie, comporte trois chapitres, consacrés à la recherche bibliographique

- Chapitre I : valorisation des déchets des palmiers dattier
- Chapitre II : Le compostage

La deuxième partie l'étude expérimentale, contenant les deux chapitres

- Chapitre I : matériel et méthodes Présentation de la région de Biskra
- Chapitre II : en fini avec Résultats et Discussions.

Finalement, la conclusion propose une synthèse des résultats obtenus dans notre travail ainsi que des recommandations.

Partie I :
Étude
bibliographique.

t

Chapitre I :

Les palmiers

dattiers et

leurs déchets

Chapitre I : Les palmiers dattiers et leurs déchets

I-1 Introduction :

Le palmier dattier est l'une des plus anciennes plantes ou arbre cultivés pour l'humanité dans les zones arides, où la culture du palmier s'est propagée aux nombreux pays depuis les temps anciens. **(Chehma et Longo, 2001)**

Environ 62% de l'ensemble des palmiers dattiers dans le monde, et dont 100 millions de palmiers estimés se trouvent en Afrique du Nord et au Moyen-Orient Le palmier dattier est un arbre rustique s'adaptant aux régions les plus arides du monde. C'est une monocotylédone arborescente, de la famille des Arecaceés ou Phoenicicacées sous famille des Coryphoideae, du genre Phoenix et de l'espèce Phoenix dactylifera L. **(Alaoui, 2015)**

I-2 Historique et origine :

L'histoire de l'origine des palmiers dattiers reste incertaine malgré l'importance économique et socioculturelle de cette espèce. Nombreuses des études indiquent que la région de la Mésopotamie (sud de l'Irak) est la première origine du palmier dattier vers 4500 ans avant J.C, où la culture de la datte en Irak a été établie dès 3000 avant JC, avec tout ça mais il reste toujours l'origine inconnue et peu claire **[habachi2021]**.

En Afrique, le palmier dattier n'est plus confiné au nord seulement, il a été propagé en XXe siècle au reste de l'Afrique comme Madagascar, les Comores, l'archipel des Mascareignes, et l'Afrique du Sud. La même chose a été notée en Australie, il a été introduit pour la première fois au XIXe siècle par des sucettes importées des États-Unis, d'Irak et d'Algérie, ce qui a permis le développement de grandes palmeraies dédiées à l'écotourisme **[habachi2021]**.

I-3 Aspects botaniques du palmier dattier :

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) est une Monocotylédone arborescente à tronc monopodial. Le stipe contient des faisceaux libéroligneux qui semblent relier directement chaque racine à une palme bien déterminée ; les vaisseaux conducteurs ont des cloisons terminales à perforations scalariformes. **(Chehma et Longo, 2001)**.

Chapitre I : Les palmiers dattiers et leurs déchets

Dans son jeune âge, le palmier dattier possède un cambium extra-fasciculaire dans le méristème, sous le point végétatif, qui a pour rôle de faire grossir le tronc ; cette assise de prolifération des cellules lui donne son calibre définitif puis disparaît. (Moulay, 2003)

Il est doté d'un simple bourgeon terminal ou zone de croissance en longueur.

Le stipe est couvert régulièrement des cicatrices des anciennes palmes. Le système racinaire très développé comprend une racine primaire unique et temporaire et des racines secondaires grêles, longues, obliques ou horizontales, parfois aériennes, mais généralement noyées dans une masse spongieuse de racines mortes. (Peyron, 2000)

Les palmes (Djerid) sont insérées, en hélices très rapprochées, sur le stipe par une gaine pétiolaire bien développée (Cornaf) enfouie dans un fibrillum, feutrage appelé lif ; leur pétiole (rachis) est semi-cylindrique, épineux vers la base (chouque) et constamment dur ; le limbe, entier et fripé au début de la croissance, se développe ensuite, découpé en folioles ; sa nervation est pennée. (Moulay, 2003)

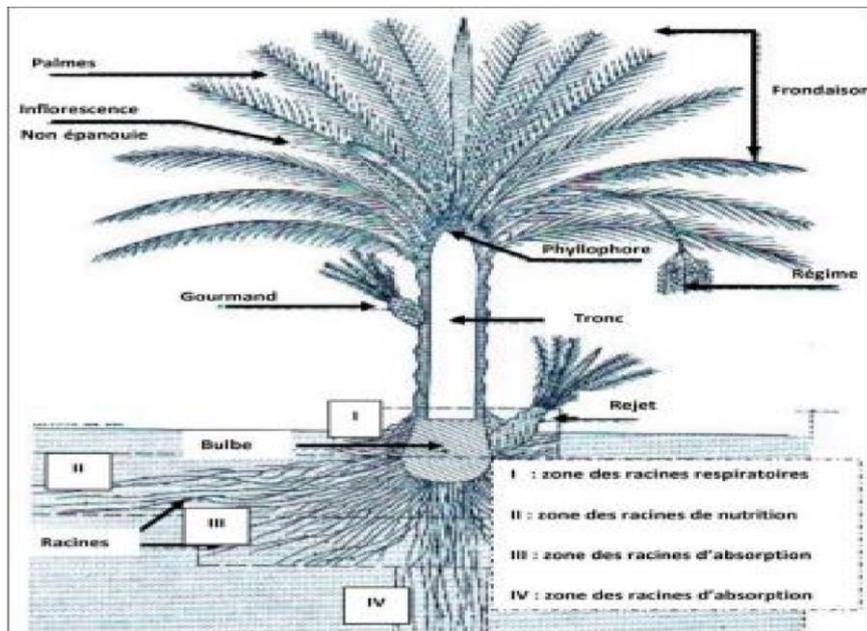


Figure 1 : Figuration schématique du palmier dattier (BELGUEG, 2002)

Chapitre I : Les palmiers dattiers et leurs déchets

I.4. Classification scientifique

I.4.1. Classification APG III (2009)

Règne	Plantae
Sous-règne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Liliopsida
Sous-classe	Areceidae
Ordre	Arecales
Genre	Phoenix
Espèce	<i>Phoenix dactylifera</i> L.

Tableau 1 : Classification APG III (2009)

I.5. Morphologie :

Le palmier dattier est une espèce dioïque très hétérozygote avec ($2n = 36$), (**Ataf et Mouhammed, 1998**). Chaque arbre du palmier ne porte que des inflorescences de même sexe (le pied mâle appelé localement "Dokkar" et le pied femelle "Nakhla". Cependant ce caractère présente parfois des anomalies: certains sujets peuvent porter des inflorescences des deux sexes, Ces palmiers appelés «Fous» sont stériles, ils sont éliminés normalement des plantations (**Amorsi, 1975**).

Chapitre I : Les palmiers dattiers et leurs déchets

I.5.1. Système racinaire :

D'après **Ghalib (2008)**, le système racinaire du dattier est fasciculé. **Zaïd et de Wet (1999)** ont expliqué que ce système présente quatre zones d'enracinement dont son extension est variable en fonction de la nature du sol, du mode de culture, de la profondeur du niveau aquifère, de cultivars et de l'origine du sujet comme suit :

Zone I : racines respiratoires, ont un géotropisme négatif.

Zone II : racines de nutrition, sont très étendues ; surtout en culture unique et peuvent se développer largement au-delà de la zone de projection de la frondaison.

Zone III : racines d'absorption, sont plus ou moins importantes ; selon le mode de culture et la profondeur du niveau phréatique.

Zone IV : racines avec un géotropisme positif très marqué, pouvant atteindre une longueur considérable relativement avec le niveau phréatique.

I.5.2. Tronc, ou stipe :

Selon **Peyron (2000)**, le tronc, qu'on appelle plus justement « stipe », est cylindrique, parfois tronconique.

Il ne se ramifie pas, mais le développement des gourmands, bourgeons adventifs ou des rejets peut donner naissance à des pseudos ramifications. Entre les cornafs, le tronc est recouvert d'une bourre fibreuse.

I.5.3. Couronne, ou frondaison :

D'après **Peyron (2000)** et **Zaïd et de Wet (1999)**, l'ensemble des palmes vertes forme la couronne du palmier ; on distingue :

Chapitre I : Les palmiers dattiers et leurs déchets

- La couronne basale, avec les palmes les plus âgées ;
- La couronne centrale, avec les palmes adultes ;
- Les palmes du cœur, avec les palmes non ouvertes dites en pinceau. **Ghalib en 2008**, a définit la palme comme une feuille composée, pennée. Elle est émise par le bourgeon terminal (phyllophore).

Chaque année, il en apparaît de 10 jusqu'à 30. La couleur et la finesse des folioles varient avec les clones. Les segments inférieurs sont transe formés en épines (**Munier, 1973**).

I.5.4. Organes floraux :

D'après **Haider et al. (2012)**, tous les Phoenix 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 inflorescences naissent du développement des bourgeons axillaires, situés à l'aisselle des palmes dans la région coronaire du tronc.

Les fleurs sont portées par des pédicelles, ou des épillets qui sont à leurs tours portés par un axe charnu, la hampe ou spadice.

L'ensemble est enveloppé dans une grande bractée membraneuse close, la spathe (**Peyron, 2000**).

I.5.5 Fruit, ou datte :

Selon Ghalib (2008), le fruit ou la datte, est une baie contenant une seule graine qui provient du développement d'un carpelle après fécondation de l'ovule. La consistance de la datte est variable, selon les cultivars. Elle peut être molle, demi-molle ou sèche.

Chapitre I : Les palmiers dattiers et leurs déchets

Elle se caractérise par une grande valeur nutritive : riche de différents éléments (glucides, fibres diététiques, vitamines et éléments minéraux) et moins de protéines et lipides (Anjum et al., 2012).

Aldjabouri et Zaïd (2006) ont noté la présence des sucres (réducteurs et non réducteurs), eau, acides, pectines, tanins, vitamines, cellulose, hémicellulose, amidon, lipides, protéines, pigments et éléments minéraux.

I.6. Répartition géographique du palmier dattier :

1.6.1. Dans le monde :

Le dattier est une espèce xérophile, il ne peut fleurir et fructifier normalement que dans les déserts chauds (AMORSI, 1975). Le 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 fut introduit au XVIII^e siècle. Sa culture n'a débuté réellement que vers les années 1900 avec l'importation de variétés irakiennes (MATALLAH, 2004 ; BOUGUEDOURA, 1991 ; HILGEMAN, 1972). Le palmier dattier est également cultivé à plus faible échelle au Mexique, en Argentine et en Australie (MATALLAH, 2004).

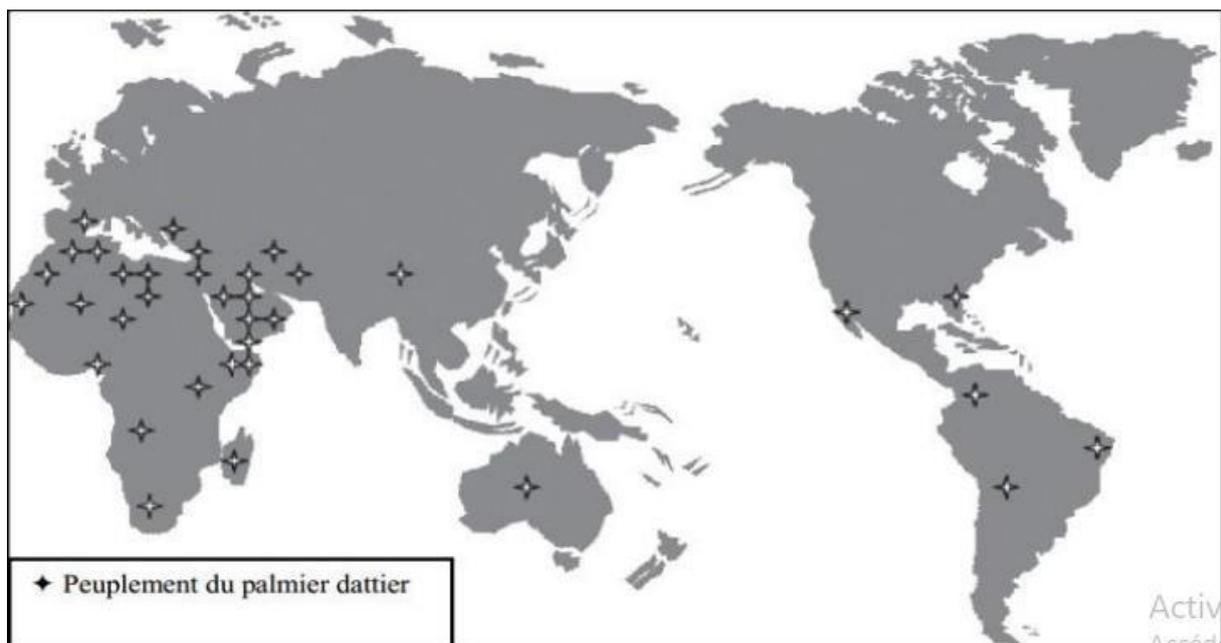


Figure 2 : Répartition géographique du palmier dattier dans le monde (El HADRAMI et El HADRAMI, 2009).

Chapitre I : Les palmiers dattiers et leurs déchets

❖ Production mondiale de dattes

La production mondiale de dattes est d'environ 7 millions de tonnes par année et a plus que doublé depuis les années 1980. Cela place la datte au 5^{ème} rang des fruits les plus produits dans les régions arides et semi-arides. D'après la F.A.O, la production mondiale de dattes est estimée à 7.62 millions de tonnes en 2010 (FAO, 2010).

1.6.2. En Algérie

D'après MESSAR (1996), la palmeraie algérienne est essentiellement concentrée dans le Sud- Est, son importance décroissant en allant vers l'Ouest et le sud. C'est dans les wilayas d'el Oued, Biskra et Ouargla où les conditions du milieu sont les plus favorables que la conduite du palmier est la mieux maîtrisée. La superficie occupée par le palmier dattier couvre 103.129ha. Elle diffère d'une wilaya à une autre. La superficie la plus importante concerne les wilayas de Biskra et d'El-Oued atteignant toutes les deux 53.533ha soit 52%, soit plus de la moitié de la superficie totale par le palmier dattier.

1.6.2.1 Production de dattes en Algérie

La production est estimée à 492.217 tonnes dont 244.636 tonnes (50 %) de dattes demi molles (Deglet Nour), 164.453 tonnes (33 %) des dattes sèches (Degla Beida et analogues) et 83.128 tonnes soit 17 % des dattes molles (Ghars et analogues).

(BUELGUEDJ, 2007).

Actuellement, la palmeraie algérienne est constituée de plus de 11 millions de palmiers répartis à travers 09 wilayas sahariennes : Biskra, El-Oued, Ouargla, Ghardaïa, Adrar, Béchar, Tamanrasset, Illizi et Tindouf. Le palmier dattier se trouve également dans d'autres wilayas situées dans des zones de transition entre la steppe et le Sahara que l'on considère par rapport aux palmeraies sahariennes, de « marginales (BUELGUEDJ, 2007).

I.7. Les ressources tirées du palmier dattier

Le palmier dattier est l'arbre providence des régions désertiques où il croît. Il donne une gamme étendue de produits, et en premier lieu : La datte (TOUTAIN, 1967).



Figure 3 : Dattes de l'Algérie. (photo original)

La datte, aliment de grande valeur énergétique, elle permet à des millions de familles de se maintenir dans des régions à climats difficiles. Dans un monde où les 2/3 de la population souffrent de la faim, la datte qui peut être transformée (pâtes, confitures, crème, farine, etc...) trouvera toujours un marché largement ouvert. Les graines, servent à l'engraissement du cheptel et concassées. Les graines torréfiées du palmier dattier peuvent fournir un succédané de café. Le tronc sert en menuiserie (charpente) et comme bois de chauffage. A partir du stipe incisé, on obtient le vin de palme (Lagmi) qui peut être bu frais ou fermenté, par distillation de la datte on extrait un alcool nommé Arak. Le bourgeon terminal du palmier dattier fournit le djemmar. De plus, le palmier permet les cultures sous-jacentes l'été en les abritant du soleil. Le *Phoenix dactylifera* est très bien adapté aux climats de type saharien, avec l'eau, il a permis à l'homme d'établir des centres de vie dans les régions les plus arides du Globe (TOUTAIN, 1967).

II. Les exigences écologiques du palmier dattier

Plusieurs aspects concernant les exigences écologiques du palmier dattier sont abordés dans cette partie tel que : les exigences climatiques, les exigences édaphiques, et les exigences hydriques.

Chapitre I : Les palmiers dattiers et leurs déchets

II.1. Exigences climatiques

Le dattier est une plante thermophile, l'activité végétale se manifeste à partir d'une température de 7°C à 10°C, héliophile (un bon éclaircissement) et sensible à l'humidité de l'air (MUNIER, 1973).

Il doit bénéficier, pour une production normale, d'un climat, sec et ensoleillé (TOUTAIN, 1979). Durant la fructification, le dattier a besoin d'une somme de température variant de 5000 à 6000°C (AMINE, 1973). Les vents ont une action sur la propagation de quelques déprédateurs du palmier dattier comme l'Ectomyelois ceratoniae et Parlatoria blanchardi. Dans la répartition spatiale de l'infestation de ce déprédateur la direction Nord est la plus infestée correspondant à la direction des vents dominants au niveau des palmeraies de la région d'Ouargla (HADDAD, 2000).

II.2. Exigences édaphiques

Le palmier dattier s'accommode aux sols de formation désertique et subdésertique très divers, qui constituent les terres cultivables de ces régions. Il croit plus rapidement en sol léger qu'en sol lourd, ou il entre en production plus précocement. Il exige un sol neutre, profond, bien drainé, assez riche ou susceptible d'être fertilisé (TOUTAIN, 1979). Le dattier est très tolérant au sel (MUNIER, 1973).

Il végète normalement à des concentrations supérieures à 10 g/l, la concentration extrême de la solution de sel est de 15%. Au-delà de 30% le dattier dépérit (BOUGUEDOURA, 1991).

II.3. Exigences hydriques

Le palmier dattier peut vivre en atmosphère sèche, pourvu que les besoins en eau au niveau des racines soient satisfaits. Les apports d'eau doivent être suffisants pour couvrir tous les besoins du palmier dattier, pour compenser les pertes par infiltration et par évaporation à la surface du sol et pour lessiver le sol afin d'éliminer les sels accumulés (PEYRON, 2000).

III. Composition chimiques du palmier dattier

Les analyses de feuilles de palmier dattier faites par les spécialistes américains ont montré qu'elles avaient des teneurs élevées en matières sèches (de l'ordre de 40 %), en chlorures (1,5 %) et en soufre (4%). Par contre, les quantités de matière azotées et phosphorées sont faibles. La teneur en cations (Na - Ca - Mg - K) est également réduite

Chapitre I : Les palmiers dattiers et leurs déchets

(TOUTAIN, 1967). La Société Algérienne du Sud Algérien a fait procéder à l'analyse des productions annuelles d'un palmier dattier, c'est-à dire des palmes, des hampes fructifères et des dattes (45 kg). En conclusion, elle estime qu'il fallait restituer au sol, par hectare de palmeraie et par an : 72,4 kg d'azote, 10,8 kg d'acide phosphorique et 32,6 kg de potasse (TOUTAIN, 1967).

□ 100 g de pulpe de dattes révèlent à l'analyse :

2 g de protéines, 0,9 g de lipides, 73 g de glucides, 20 g d'eau, 70 mg de soufre, 60 mg de phosphore, 250 mg de chlore, 10 mg de sodium, 650 mg de potassium, 63 mg de magnésium, 63 mg de calcium, 3,5 mg de fer, 0,25 mg de cuivre, 0,34 mg de zinc, 0,15 mg de manganèse. **Vitamines** : traces de vitamines C et D. B1 : 0.099 mg. B2 : 0,05 mg, PP : 2,2 mg

□ Composition de la graine du palmier dattier :

6,46 % d'eau, 8,49 % d'huile, 5,22 % de protéines ; 62,51 % de glucides, 16,20 % de fibres, 1,12% de cendres, 7,3 % d'acides gras (indice d'iode : 56,3). Comme nous le voyons, la datte est surtout un aliment glucidique et la teneur en sucres des dattes est variable suivant les variétés (TOUTAIN, 1967)

Chapitre II :

Généralités

sur le

compostage

Chapitre II : Généralités sur le compostage

I.1 Introduction

Les matières organiques sont des composantes essentielles du sol et jouent un rôle fondamental dans leur conservation, dans les cultures agricoles.

Pour améliorer la fertilité du sol effectivement à long terme, il faut améliorer la structure du sol et accroître le niveau de matière organique dans le sol. Afin d'augmenter la fertilité du sol à court terme, il faut ajouter des substances nutritives au sol. Le compost est un bon engrais du fait qu'il contient des substances nutritives (**Madeleine, 2005**)

Le compost est une substance brun foncé et fragmenté (**salemi, 2012**), provient des restes plantes, des fumiers animaux (**Madeleine, 2005**), ou des résidus putrescibles décomposés par l'action de micro-organismes, d'insectes et de vers de terre en présence d'oxygène, qui a atteint un état d'équilibre (**Pierre Morency, 2006**).

Pour atténuer la gravité de ce problème, on peut envisager le recyclage de ces sous-produits pour une réutilisation bénéfique. Le compostage est la technique la plus simple, écologique, économique et bénéfique pour nous comme pour la nature, qui offre des solutions permettant de valorisée ces déchets organiques (**Madeleine, 2005**).

L'objectif principal du processus de compostage est de collecter les déchets des palmiers dattiers (*Phoenix dactylifera-L.*) afin de les valoriser en compost permettant un amendement organique ainsi qu'une fertilisation minérale des sols. Le compost obtenu sera ensuite disponible pour les personnes ayant amené des déchets compostable et qui participent à la bonne marche du compostage (**Pierre Morency, 2006**).

I.2. Historique :

Le compostage n'est pas une technique récente mais très ancienne pratiquée dès l'Antiquité. Depuis des millénaires, les Chinois ont rassemblé et composté toutes les matières organiques du jardin, des champs, de la maison y compris les matières fécales. Au Proche Orient par exemple, une aire de dépôt des déchets urbains était aménagée devant les portes de Jérusalem : certains déchets étaient brûlés et les autres compostés. Aussi le mot 'compost' vient du latin 'Compositus' qui signifie (composé de plusieurs choses). Les Romains appelaient ainsi les préparations de légumes et de fruits avec des adjonctions d'huiles, de sel et d'autres adjuvants. C'est sous ce nom que la Choucroute a été introduite en Europe centrale au XI^{ème} siècle (ZNAÏDI .2001).

Le compostage met en jeu divers microorganismes dans un processus aérobique. Ce processus se déroule en présence d'oxygène, indispensable à la respiration des Microorganismes décomposeurs : bactéries, champignons, algues, protozoaires, actinomycètes, petits invertébrés etc. Ce sont surtout des bactéries qui opèrent le mieux (ZNAÏDI .2001).

La publication du livre de Sir Howard : « An Agricultural Testament » (1943),

Relança l'intérêt pour les méthodes d'agriculture et de jardinage « biologique ». En Amérique du nord, J. I. Rodale a continué et développé le travail de Sir Howard. Il a créé le « Farming Research Centre and Organic Gardening magazine ». A l'heure actuelle, les techniques d'agriculture et de jardinage « biologiques » deviennent de plus en plus populaires. Même les agriculteurs qui utilisent principalement les engrais chimiques reconnaissent l'intérêt du compost pour la croissance des végétaux et pour la remise en état de sols épuisés et sans vie.

I.3 Définition :

Plusieurs définitions ont été mise en évidence ; du compost n'est pas une chose facile car c'est un processus complexe, plusieurs interprétations du compostage peuvent exister selon que les auteurs prennent en compte le caractère naturel des transformations observées et des réactions biochimiques ou la maîtrise de la technique par l'homme.

Quant aux **SUISSES GOBAT et al ;(1998)**, le compostage est un procédé de traitement intensif des déchets organiques, en les optimisant, des processus biologiques aérobies de dégradation et de stabilisation des matières organiques complexes. (ZNAÏDI .2001).

Le compostage un processus de transformation biologique de matériaux organiques divers. C'est un processus oxydatif qui comprend une phase thermophile. Les produits formés sont principalement du CO₂ et un produit stabilisé : Le compost mûr. Les déchets organiques de départ sont colonisés, transformés par une succession de différentes populations microbiennes. Chacune de ces populations modifie le milieu puis est remplacée par d'autres mieux adaptées à ces nouvelles conditions. **GODDEN (1986)**

D'après **l'ITAB(2001)**, d'autres définitions peuvent être retenues en fonction du type de produit à traiter ou en fonction de l'objectif du compostage recherché. La nécessité d'une définition est très liée au règlement européen sur l'agriculture biologique, qui oblige au compostage de certaines déjections mais sans en donner de définition. Le compostage est donc un processus de décomposition et de transformation contrôlée de déchets organiques biodégradables d'origine végétale et/ou animale, sous l'action de populations microbiennes diversifiées évoluant en milieu aérobie (**ZNAÏDI .2001**).

Pour (**MUSTIN, 1987**), c'est un produit biologique obtenu de la décomposition des constituants organiques des sous produits.

Selon (**GOTSCHALL et AL, 1991**), le compost est la culture de la faune et de la flore naturelle du sol activées par aérations du tas.

(**HOITINK, 1995**), voit dans le compost un résultat artificielle qui démarre et se poursuit sous conditions maîtrisées au lieu d'accepter le résultat d'une décomposition naturelle incontrôlée in (**ZNAÏDI.2001**).

D'après (**ZEGELS, 2012**), le compost est une substance brun foncé et fragmentée qui sent bon les bois. C'est en fait le résultat du recyclage de matières organiques. C'est de l'humus contenant des organismes vivants et des minéraux pouvant servir de nourriture aux plantes.

Le compost est un mot latin qui signifie que les choses sont mises ensemble. Un produit provient de la décomposition de matériaux organiques. La production de compost est considérée comme l'un des moyens efficaces de transformer les déchets agricoles en engrais organiques qui sont des engrais organiques de la plus haute qualité (**SOUTHSOUTH WORD, 2015**).

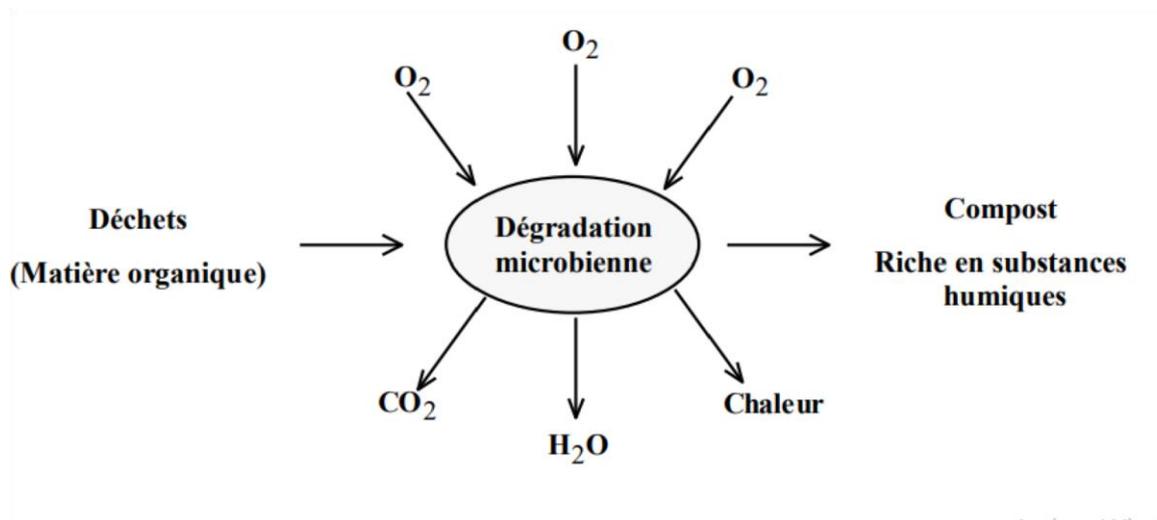


Figure 04 : Schéma simplifié du processus de composte (Charnay, 2005).

II. Compostage

II.1. Définition

Le compostage est la transformation de la matière organique très instable en une matière organique stable (Francou et al, 2007) .

C'est une méthode consiste à utiliser l'action de divers micro/macro-organismes aérobies pour décomposer sous contrôle (aération, température, humidité) (voir figure 2). Cela, d'obtenir un amendement organique stable biologique, riche en humus, est le compost (Agnew et Leonard, 2003) .

Le compostage améliore la fertilité et de la qualité, aussi la biodiversité des sols favorisant, ainsi une augmentation de la productivité agricole (Garba et al., 2020). Aussi, permet la stabilisation biologique des résidus organiques, qui peuvent être utilisés comme source de nutriments pour les cultures (Andrade et al , 2018) .

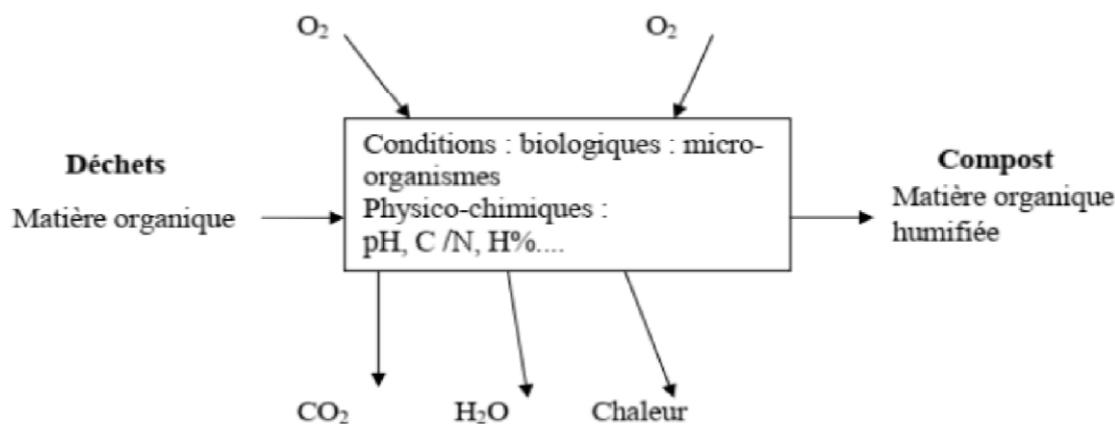


Figure 5: Schéma représente le principe de compostage aérobie (Charnay, 2005).

II.2 Technique de compostage

La meilleure méthode de compostage implique une décomposition aérobie, c'est-à-dire une décomposition provoquée par micro-organismes qui ont besoin d'oxygène pour respirer, et d'une dose d'humidité suffisante (Charnay, 2005). Les opérations de compostage pouvant être classées en deux catégories :

- La fermentation naturelle à l'air libre : elle s'opère en tas durant deux à trois mois (compostage lent) ;
- La fermentation accélérée : elle se déroule dans des enceintes fermées sous bâtiment spéciales pendant 2 à 15 jours (compostage accéléré) (Madeleine et al., 2005), Les déchets organiques qui ont un impact minimal sur l'environnement sont préférés pour la production de bio engrais par le compostage (Figueiredo et Tanamati, 2010).

II.3 Les différentes phases du compostage :

Le processus de compostage se réalise en deux phases essentielles ; la première est la fermentation, qui est une dégradation rapide de la matière organique fraîche et facilement biodégradable en molécules moins complexes comme les sucres ou les polymères. La seconde phase, la maturation, plus lente correspond à la mise en jeu des processus d'humification. Les produits formés au cours du compostage sont essentiellement le dioxyde de carbone (CO₂), de la vapeur d'eau et la matière organique dégradée riche en composés humiques (Charnay, 2005)

III. Les phases du processus de compostage**III.1. La phase mésophile :**

C'est la phase initiale de compostage. Les matières premières sont envahies par les micro-organismes mésophiles indigènes (bactéries et champignons essentiellement) ; leur activité engendre une montée en température (de 10-15°C à 30-40°C) un dégagement important de CO₂ (d'où la diminution du rapport C/N) ainsi qu'une acidification. La dégradation de la cellulose durant cette phase est responsable de plus de 75% de la perte de poids sec.

III.1.2. La phase thermophile :

Elle est atteinte au centre du tas, à des températures élevées (de l'ordre de 60 à 70°C) pour les composts agricoles, auxquelles ne résistent que des microorganismes thermo tolérants ou thermophiles (arrêt de l'activité des champignons, développement des actinomycètes et des bactéries thermophiles).

Les pertes en azote, minéralisé sous forme ammoniacale

(NH₄⁺) qui peut être volatilisé sous forme d'ammoniac (NH₃) dans certaines conditions, ainsi que l'évaporation d'eau, sont plus importantes au cours de cette phase.

La libération de CO₂ peut entraîner, à la fin des phases thermophiles, jusqu'à 50% de perte en poids sec. **(Hafidou, 2017)**

Les hautes températures caractérisant la phase thermophile ne concernent que le centre du tas.

Les matières présentes en bordure du tas doivent être reprises par un ou deux retournements.

Après un retournement on observe la succession des 3 phases (mésophile, thermophile, et refroidissement) **(ITAB, 2001)**.

Les températures atteintes en phase thermophile sont cependant de moins en moins élevées au fur et à mesure des retournements.

Cette technique permet de s'assurer que tous les éléments du tas subissent les différentes phases de compostage afin que le produit final soit homogène et entièrement assaini. **(Hafidou2017)**.

III.1.3. La phase de refroidissement :

C'est la phase intermédiaire entre la phase thermophile et la phase de maturation. Elle prend fin avec le retour à la température ambiante.

Le milieu est colonisé de nouveau par des micro-organismes mésophiles. Ils dégradent les polymères restés intacts en phase thermophile et incorporent l'azote dans des molécules complexes (ZNAÏDI, 2001).

III.1.4. La phase de maturation :

Leur durée ainsi que l'amplitude des variations dépendent cependant des matériaux de départ et des conditions techniques dans lesquelles s'effectue le compostage. (ZNAÏDI, 2001).

Les dates des retournements ne peuvent donc être fixées selon un calendrier précis, mais sont déterminées par la baisse de la température. La phase de maturation se prolonge a priori jusqu'à l'épandage du compost. (ZNAÏDI, 2001).

Il est impossible de définir une période de maturation puisque celle-ci dépend de la composition des matières premières.

Il est cependant possible de distinguer les composts des déchets ligno-cellulosiques qui peuvent être utilisés au bout de 6 semaines (la phase de maturation est alors très courte, voire inexistante), des composts de déchets ligneux (les déchets verts par exemple) qui ne sont utilisés en général qu'au bout de 6 mois (ZNAÏDI, 2001).

III.2. L'activité des êtres vivants dans le compostage

Ce sont des êtres vivants qui sont responsables de la décomposition de la matière organique. Ces êtres vivants du compost peuvent être classés en deux catégories : les microorganismes et les macroorganismes, Le compost constitue un véritable milieu de vie dont le fonctionnement est influencé par des conditions particulières, l'oxygénation, la température, l'humidité, les matières nutritives (ZNAÏDI, 2001).

Les êtres vivants qui le peuplent sont des êtres spécialisés qui doivent disposer des conditions qui leur sont les plus favorables.

C'est la raison pour laquelle les variations de température ont une influence profonde sur la composition de la flore microbienne notamment, et par conséquent sur le produit final de la dégradation (ZEGELS, 2012).

III.2.1. Les micro-organismes

Les micro-organismes sont responsables de l'élévation rapide de la température du compost.

III.2.1.1. Les bactéries :

Elles sont toujours présentes dans la masse des déchets organiques et ce dès le début du processus.

Elles restent actives durant tout le compostage et en particulier à haute température à la phase thermophile.

Elles se multiplient très rapidement. Cette multiplication rapide et le grand nombre d'espèces différentes permettent l'utilisation de résidus organiques (ZEGELS, 2012).

III.1.2. Les champignons :

Ils agissent surtout sur les matières qui résistent aux bactéries. Ils ont donc un rôle capital.

Les champignons ne résistent pas à des températures supérieures à 50 °C, ce qui explique qu'on les retrouve plus particulièrement en périphérie du compost. (ITAB, 2001).

III.2.2 Les algues :

Se développent en surface en présence de la lumière, mais leur rôle dans l'évolution de la matière organique en milieu aérobie reste toujours faible et incompréhensible.

III.2.3 Les protozoaires :

Bactériophages possèdent une influence importante selon le nombre de bactéries dans les sols.

- **Les animaux pluricellulaires :** présents dans les composts tels que les microarthropodes (collembolles, acariens et myriapodes), les nématodes (vers ronds), les larves d'insectes (autres que les collembolles), et les annélides (vers de terre), et les animaux supérieurs à 80 mm comme les mollusques (limaces, escargots...) et les crustacés appartiennent à différentes catégories.

La plupart de ces animaux multicellulaires se nourrissent de débris végétaux et peuvent jouer un rôle important dans l'homogénéisation du compost (habachi, 2021)

III.2.4. Les actinomycètes :

Sortes de bactéries filamenteuses, ils agissent plus tardivement que les bactéries et les champignons et se multiplient moins rapidement.

Les actinomycètes sont spécialisés dans les derniers stades du compostage en s'attaquant aux structures plus résistantes comme la cellulose et la lignine (constituants du bois notamment). (ITAB, 2001)

A côté de ces trois types de micro-organismes, on retrouve également dans le compost des algues, des virus et des protozoaires (ZEGELS, 2012).

III.2.5. Les macroorganismes

Ils sont très diversifiés dans le processus du compostage. Les lombrics, par exemple, agissent au début du processus, sur des éléments peu décomposés. Les grands lombrics entraînent dans leurs terriers des fragments de feuilles ou même des feuilles entières. (ITAB, 2001)

Ils ingèrent ainsi un mélange de débris organiques et leurs excréments constituent un milieu idéal pour les activités microbiologiques qui conduisent à l'élaboration du compost mûr.

Beaucoup d'autres macroorganismes apparaissent surtout dans la phase de maturation du compost (Hafidou, 2017)

Les principaux macroorganismes du compost sont les vers de terre (grande variété), les insectes, les acariens, les gastéropodes, les myriapodes, les cloportes, etc. (ZEGELS, 2012).

IV. Méthode de préparation de compost

Choix du lieu de compostage .Il faudra choisir un emplacement propre d'une superficie suffisante, proche d'une source d'eau, bien aéré et protégée des vents.



Figure 6 : A l'intérieur de la palmeraie, dans un endroit proche d'une source d'eau, bien aéré et protégée des vents (ITDAS).

IV.2. Collecte des palmes sèches

La matière végétale compostée est les déchets des palmiers (palmes sèches). La production du palmier en ces déchets (palmes) est très variable, elle dépend de l'état du palmier et le nombre des palmes par palmier.



Figure 7 : Les palmes sèches (ITDAS).

IV.3. Broyage

La matière végétal des palmes est dur et de grande taille, encombrantes, elles sont difficile à transformer en compost. Il convient alors de les broyer à l'aide d'un broyeur pour réduire leur volume et augmenter les surfaces d'attaques pour les micro-organismes afin de faciliter leur dégradation naturelle.



Figure 8 : Broyage des palmes (ITDAS)

IV.4 Mise en andains

(Un andain est composé d'un mélange de $\frac{3}{4}$ de volume de broyat de palmes et $\frac{1}{4}$ de volume total du fumier) Pour la réalisation d'un andain de compost, l'opération consisté à intercaler des couches de broyat fraiches entre des couches de fumier d'origine animale. Cet andain comporte trois couches de broyat chacun a une épaisseur de 40 cm et deux couches de fumier peu épais (environ 20 cm).

La base de l'andain est rectangulaire d'une largeur de 80 cm à 1.50 m selon la quantité de matières à composter. La longueur à volonté. La hauteur est importante et ne doit pas excéder

1,60 m, sinon la teneur en oxygéné ne sera plus optimale au centre et à la base de l'andain. Induisant des conditions anaérobiques indésirables.

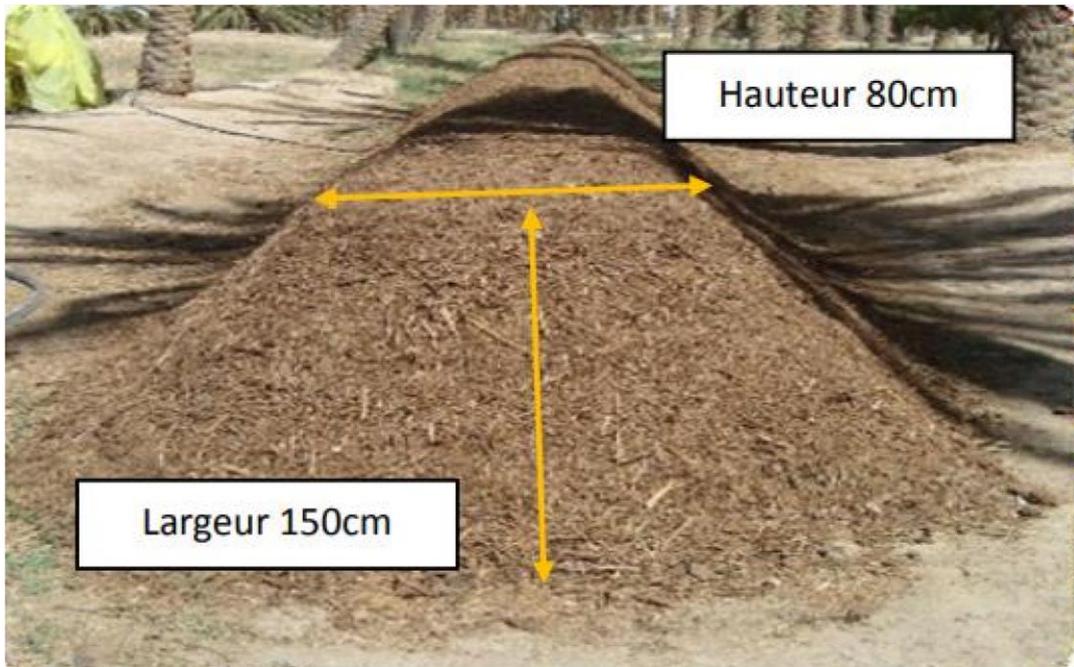


Figure 9 : La disposition de l'andain (ITDAS).

IV.5. Contrôle et suivi du compostage

IV.5.1. variation de température et de l'humidité

Le relevé de la température l'appréciation de l'humidité a constitué le meilleur moyen de suivi de la conduite de l'opération. C'est lui qui détermine le moment de retournement l'andain.

- La température est mesurée à l'aide d'un thermomètre dans les différents points de l'andain.
- Une chute de température est un indice de ralentissement des activités bactériennes due à une insuffisance d'oxygène.
- La vapeur qui s'en dégage indique la chaleur de l'intérieur l'andain.



Figure 10 : Mesure de température dans l'andain (ITDAS).

IV.5.2. Le retournement

C'est pour mélanger les différentes catégories de déchets dans l'andain de compostage : le broyat avec le fumier, les déchets fins avec les déchets grossiers, les parties humides avec les parties secs.

- Le premier retournement peut être fait à la fin de la mise en andain avec arrosage par une quantité suffisante d'eau pour permettre au broyat de se humidifier correctement et favorise le déclenchement de la décomposition de la matière organique.

Donc en retourne pour aérer et ré-humecte le l'andain et maintenir l'humidité a 50 et 60 %.

- Le retournement se fait à la main avec une pelle, deux à trois fois par semaine selon l'état hydrique d'andain.
- Eviter l'excès d'humidité (qui risque d'émêcher l'aération et de favoriser les mauvaises odeurs).
- Recouvre l'andain de compost avec les palmes ou par un film plastique pour conserver l'humidité. Il faut perforer ce film pour que l'air circule.



Figure 11 : Le retournement avec l'arrosage de l'andain (ITDAS).

IV.5.3. La maturité du compost

- La durée de la maturation de composte est 7mois.
 - Les indices de maturation de composte sont :
 - une diminution des dimensions de l'andain :
- Pour avoir 1m³ de compost, il faut environs 2,5 m³ de broyat.
- Le produit final se caractérise par une couleur sombre, un aspect homogène et une bonne odeur agréable souple au toucher, comme indiquent les deux illustrations ci-dessus.



(L'andain avant le compostage). (L'andain a la fin de compostage).

Figure 12 : L'andain avant et après le compostage (ITDAS).

Partie I :

Etude

expérimental.

Chapitre I :

Matériel et

méthodes

Chapitre II : Généralités sur le compostage

I. Présentation de la région de Biskra :

I.1 Situation géographique :

La région de Biskra est une zone de transition entre les domaines atlasiques montagneux et plissés du Nord et les étendues plates et désertiques du Sahara septentrional au Sud. Elle s'étend sur une superficie d'environ 21.509.80 Km² (D.S.A, 2014), située entre 4°15' et 6°45' Est de longitude et entre 35°15' et 33°30' degré Nord de latitude. L'altitude varie entre 29 et 1600 mètres par rapport au niveau de la mer. (Chebbah, 2007)

La wilaya de Biskra est issue du découpage administratif de 1974 (A.N.D.I, 2013), et comprend actuellement 12 daïras et 33 communes. ; Ses limites territoriales se résument comme suit :

- Au Nord par la wilaya de Batna.
- Au Nord-est par la Wilaya de Khenchla.
- Au Nord-ouest par la Wilaya de M'sila.
- Au Sud-est par les wilayas d'El-Oued et ouled djelal .
- Au Sud par la Wilaya d'Ouargla (DSA, 2022).

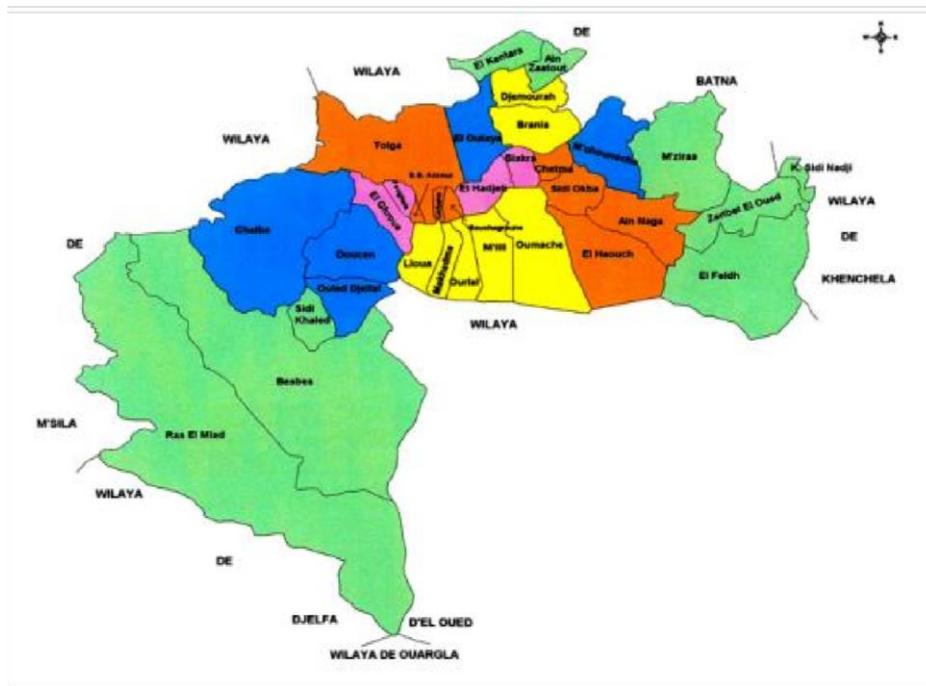


Figure 12: Découpage administrative de la wilaya de Biskra (monographie de la wilaya de Biskra 2017)

I.2. Le Sol de la région de Biskra

La wilaya de Biskra est constituée d'une plaine d'accumulation d'alluvions sableuses à limono sableux. Ses potentialités ne sont pas négligeables, sur le plan pratique une grande partie de ces potentialités n'est pas encore exploitée (**BEDJAOU, 2007**).

Les données suivant selon le **DSA en 2020** :

- La superficie Totale de la wilaya est 2.150.980 ha.
- La superficie agricole Totale est 1.652.751 ha, représente 76,84%.
- La superficie jachères et pastorales représentant 65,07%.
- La superficie Agricole Utile est 185 473 ha, à un taux de 8.62%.
- La superficie irriguée est 11 170 ha, représente 5,17%.

Les caractéristiques du sol dans La wilaya de Biskra sont :

- Une faible profondeur

- Caillouteuse
- Une faible teneur en Matière Organique
- Une charge en surface (**BEDJAOUI, 2007**).

I.3. L'Eau de la région de Biskra

Selon le DSA, l'agriculture s'approvisionne des sources hydriques suivantes :

a -Ressources sous terraines (DSA, 2022)

- Forage : 10 845
- Puits : 3 610
- Sources : 20
- Ceds : 23

b Ressources superficielles (DSA, 2022)

- Barrages :

02 avec une capacité de 73 000 000 m³

c Réseaux (DSA, 2021)

- Seguias : 59 500 Ha
- Goute à goutte : 55 381 Ha
- Aspersion : 2 314 Ha
- Bassins : 6 636 avec une capacité de 663 600 m³.

1.4. Reliefs de la région de Biskra :

Nous résumerons notre intervention sur la topographie de l'état en présentant les composantes homogènes de base, qui sont les suivantes :

a -Montagnes

Les montagnes représentent un faible pourcentage de la superficie de l'état, soit 13%, la plupart d'entre elles sont situées au nord, la majorité des montagnes sont nues et pauvres en végétation naturelle (**Aidaoui, 1994**)

b Plateaux :

Il est moins élevé que la région montagneuse, représentée dans les contreforts et s'étend jusqu'au versant sud-ouest, (**Moussi, 2021**)

c Plaines :

Il s'étend sur l'axe de «El Outaya Tolga», s'étendant à l'est jusqu'aux plaines de Sidi Okba et de Zribet El Ouadi. (**Moussi, 2021**).

d Dépressions :

Il est situé dans le sud-est de l'État. Ce sont des surfaces lisses d'argile qui saisissent de fines couches d'eau qui représentent les chotts, dont le plus important est le « Chott de Melghir», La chute moyenne est de -33 m sous le niveau de la mer, c'est donc le principal complexe naturel d'eau de surface de la région. (**Boussila, 2013**).

1.5. Les données climatiques :

Le climat est un ensemble fluctuant de phénomène météorologique. (**Rogre, 2006**). Les caractéristiques climatiques de la région de Biskra sont obtenues à partir des données de la station météorologique de Biskra (**O.N.M, 2014**).

a -Température

La température est le facteur climatique le plus important. Elle a une action majeure sur le fonctionnement et la multiplication des êtres vivants .

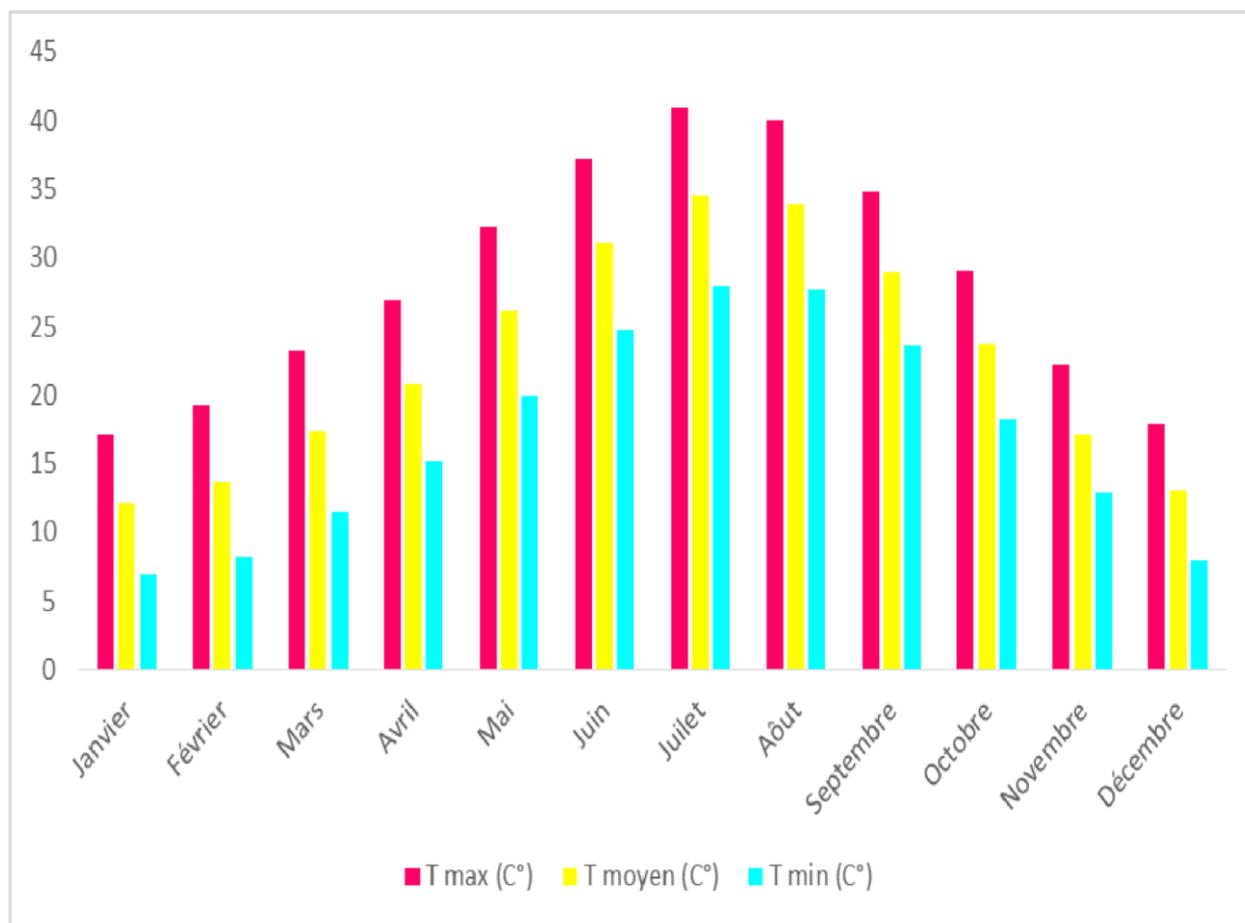


Figure 13 : Températures maximales, minimales et moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période 1990-2020 (DSA 2023)

La région de Biskra est caractérisée par de fortes températures dont la moyenne annuelle est de 22.67 C°. La température moyenne du mois le plus chaud est notée durant le mois de juillet avec 34.5 C°. Celle du mois le plus froid en janvier atteignant 12.09 C°.

La température maximale la plus élevée durant cette période est enregistrée durant le mois de juillet avec 40,97 C°. Alors que la température minimale la plus basse durant la même période est notée durant le mois de janvier avec 6.93 C° (**Rogre, 2006**).

b -Précipitations

La pluviométrie est un facteur écologique d'importance fondamentale. La région de Biskra est caractérisées par une faible pluviométrie, les pluies tombent d'une manière irrégulière et peuvent être torrentielles. (**guehiliz, 2016**)

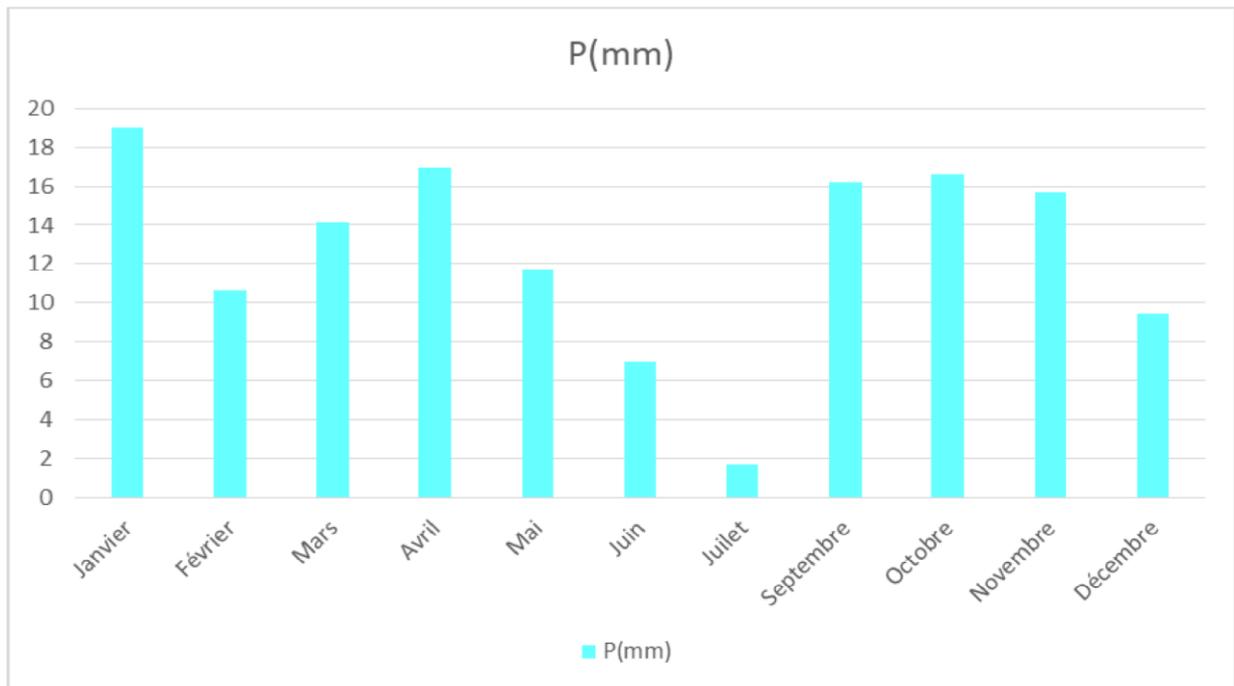


Figure 14 : Précipitations moyennes mensuelles en mm de la région de Biskra durant la période (1990-2020) (DSA 2023)

On note que le mois de janvier enregistre la valeur de précipitations la plus élevée, estimée à 19.01 mm de la quantité de pluie, tandis que le mois de juillet enregistre la plus faible valeur de précipitations.

Le total de la moyenne mensuelle de précipitation de la région de Biskra durant la période 1990-2020 est 143.033 mm.

C -Humidité relative

L'humidité relative : c'est le rapport de la pression partielle de vapeur d'eau à la pression de vapeur saturante pour une température ambiante donnée (**Elie, 2000**).

Selon la monographie de la wilaya de Biskra 2017, la moyenne d'humidité relative en 2017 est 42%, le diagramme suivant montre l'humidité relative enregistrée en 2017. (**ITDAS, 2021**).

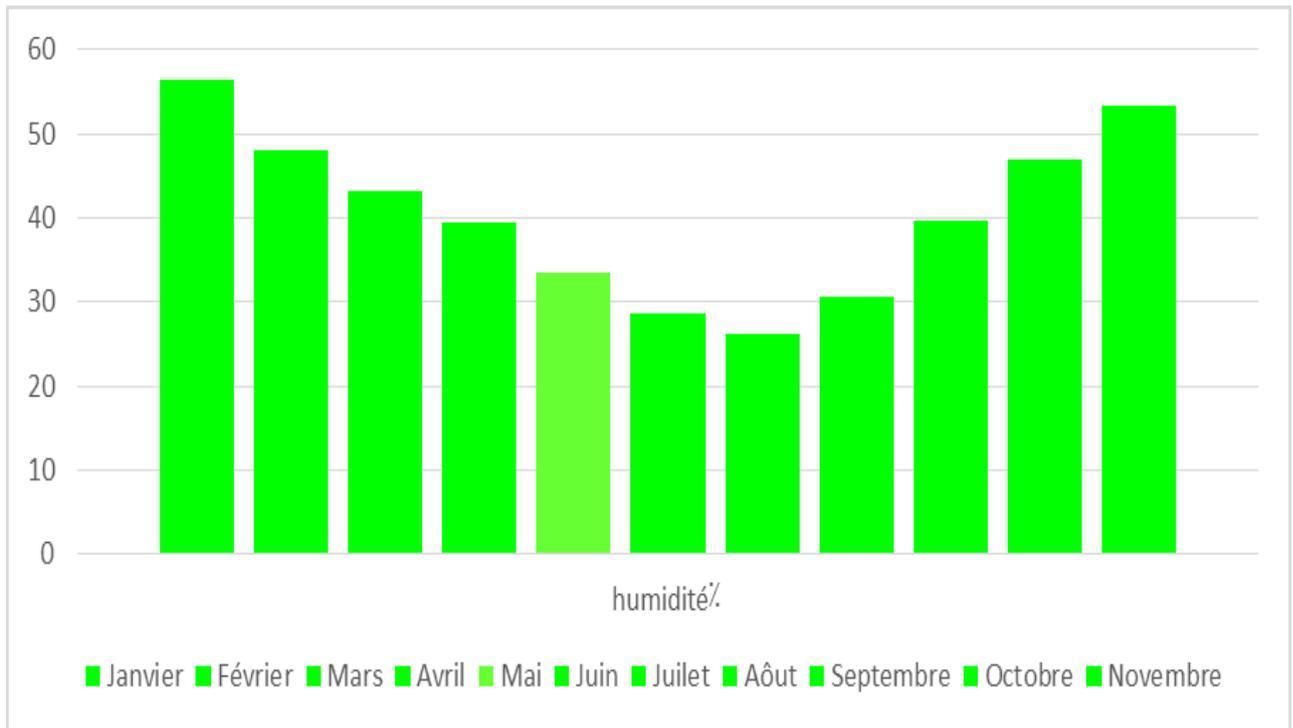


Figure 15 : Humidité relative moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période 1990-2020 (DSA 2023)

On note que le mois de décembre est plus humide avec 58.73% par contre le taux d'humidité le plus faible est en juillet avec 26.16%.

d -Le vent

Les vents dominants à Biskra sont du Nord-Ouest avec un degré moindre à ceux du Nord. Ces derniers soufflent de novembre à mai, sont des vents moyens et Chauds. De mois de juillet au mois de septembre sévissent les vents du Sud (A.N.A.T)

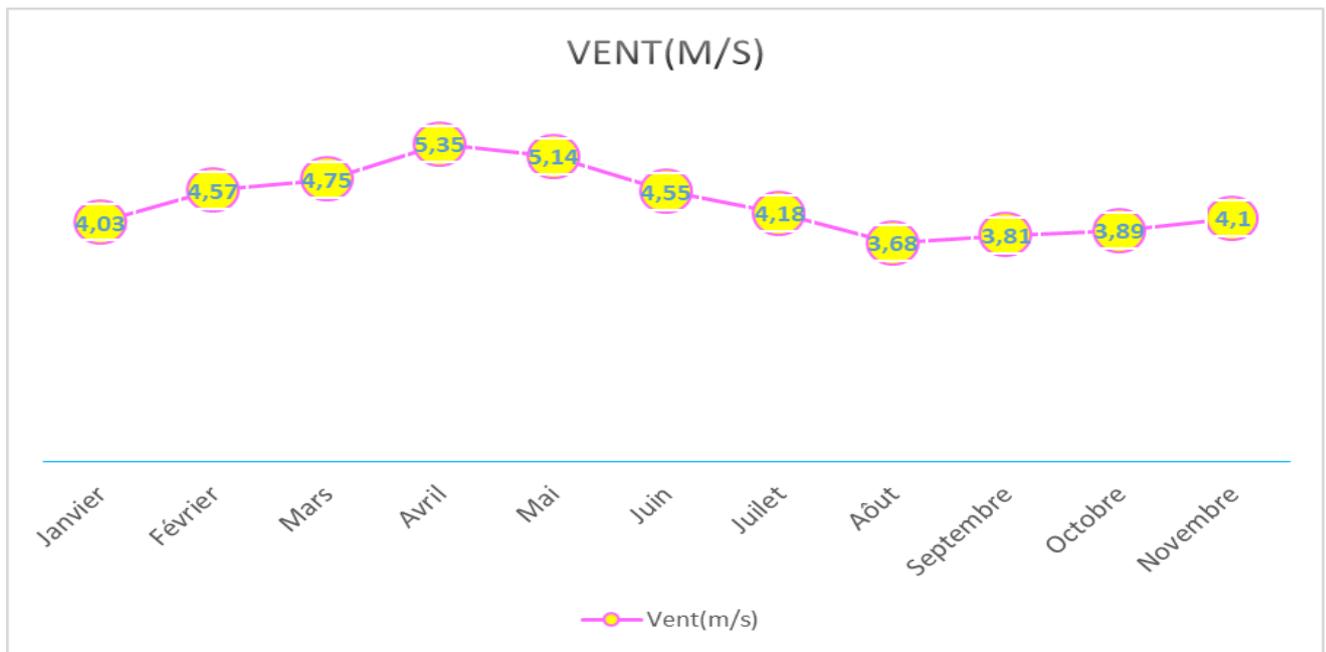


Figure 16 : Vitesse moyenne mensuelle du vent de la région de Biskra durant la période 1990-2020 (DSA 2023)

La vitesse max du vent a été enregistrée au cours du mois d'avril avec une moyenne de 5.35 m/s, par contre, la min a été relevée en mois d'aout et décembre avec 3.68 m/s.

2. Caractéristiques de la palmeraie des Ziban

i Les palmeraies du Zab Gharbi

Elles sont réparties en deux lignes de palmeraies alignées parallèlement au rebord montagneux, le premier de Foughala, Ain Ben Naoui et le deuxième s'étend de Lioua jusqu'à Oumeche.

ii Les palmeraies du Zab Chergui

Elles sont situées à l'est de Biskra, comme Sidi Okba, où le périmètre du barrage de Foum El-Kherza (ou Kherza) constitue un important centre agricole.

Le périmètre d'irrigation regroupe quatre palmeraies : Sidi Okba, Tehouda, Seriana et Garta. Situé au delà de l'isohyète moins de 200 mm/an les palmeraies des Ziban ne peuvent connaître que des cultures irriguées donc, seule l'irrigation permet l'existence des oasis où l'intervention humaine est bien marquée.

Les oasis des Ziban sont connues particulièrement par leurs palmeraies productives des dattes de qualité grâce l'exploitation des eaux souterraines qui ont rendu possible la constitution d'un espace agricole.

Leurs palmeraies se trouvent au-dessus d'un immense bassin hydrogéologique, particulièrement bien doté en formations perméables autorisant la circulation souterraine des eaux ; les unes surmontées de terrains imperméables permettent l'existence des nappes captives tandis que les autres, situées au sommet des dépôts sous couvertures étanches, peuvent recéler des nappes phréatiques.

1. Le déroulement de l'enquête :

Dans cette section nous présentons l'enquête et son déroulement.

L'objectif de notre enquête, Consiste à étudier utilisation de compostage de déchet de palmier dattier. Le compost est un amendement organique, c'est-à-dire un produit riche en matière organique stabilisée à effet principal sur la structure du sol agricole (rôle de fertilisant physique)

2. Présentation de l'échantillonnage :

Nous avons constitué notre échantillon sur la base d'un choix Zab oriental, auprès de 10 Agriculteurs dans l'oriental commune de la wilaya. Collecter les données par le biais d'un échantillonnage, nous aide à comprendre ce qui se passe dans une population sans avoir à interroger chacun de ses individus. C'est très pratique et efficace Le choix d'un échantillon auprès de 10 Agriculteurs, se justifie par les contraintes temps et logistique mis à notre disposition dans ce travail.

3-Présentation de questionnaire :

Notre questionnaire s'articule en des questions, 2 axes harmonieux et objectif à commencer par :

3.1 Identification de l'exploitant :

Il contient des questions liées à l'agriculteur, telles que l'âge, le lieu de résidence et le niveau d'instruction, Et sa formation et son expérience agricole.

3.2 Identification de l'exploitation :

Il contient des questions liées à l'exploitation agricole comme l'année de création de l'exploitation agricole, l'exploitation est-elle équipée en électricité ou non, Le faire valoir de l'exploitation.

1. La superficie, Cultures pratiquées et mode d'irrigation :

Il contient des questions liées à superficie agricole utilisées (SAU), la somme des parcelles irriguée dans l'année, la provenance de l'eau, les cultures pratiquées.

2. Bâtiment et équipement possédés :

Il contient des questions liées au l'équipement possédés comme les bâtiments d'exploitation, l'équipement hydrauliques, matériel de travail de sol, moyens de transport, les serres.

4- Le déroulement de l'enquête :

L'enquête est réalisée durant la campagne agricole 2023/2024, durant mai 2024, auprès des agricultures de la région de l'étude selon le contact direct (Face-à-face), et Le questionnaire était structuré dans le dialecte vernaculaire, sur la base d'un questionnaire conçue en fonction de l'objectif de l'étude.

Quelque Note sur l'enquête :

- L'enquête s'est déroulée en Mai
- Elle a été administrée par nous-même
- Le recueil des données a été déclaratif (dans certains cas, l'opération a été réalisée à distance avec la présence de sites de réseaux sociaux).
- Le questionnaire a été rempli à un moment et à un endroit choisis par l'enquête lui-même (Parfois, nous choisissons l'endroit et le temps).
- Le temps passée avec les agriculteurs été 3h par fois par questionnaire.
- On a essayé de limité les questions ouverts, car celles-ci demandant beaucoup plus de temps, d'effort et de compétence de parole et pose le problème du sens de la réponse et de sa traitement compréhension

5. Résultats Discussion

Dans ce chapitre, nous soulignerons les résultats les plus importants obtenus dans le travail de terrain (l'enquête de terrain), qui a été appliqué à une classe d'agriculteurs.

Qui se trouvent dans communes de Zab oriental de la Willaya de Biskra.

Présentation des agriculteurs interviewés.

- Utilisation de compostage de palmier dattier dans l'agriculture.

Chapitre 04 :

Résultats et Discussion

Chapitre II : Résultats et Discussion

Tableau 1 : fiche des identifications des agriculteurs et de leurs exploitations

Nom et prénom	Culture principale et initiale	Mode d'irrigation Source d'eau	Superficielle utilisable Le serriste	Type d'engrais	Mode de culture	Exploitation Posséder ou louer	Production	La productivité
Omar siwdi Résident	Phoeniculture	Immersion Forage	5 ha	Engrais organique	expansive	Propriétaire	Abondante	Très Bien
Aymen mamen Non résident	Phoeniculture	Immersion Forage Goutte a goutte	1 ha	Engrais chimique	expansive	Propriétaire	Moyenne	Acceptable
Salah sami hachani Résident	Phoeniculture figue	Immersion Goutte à goutte Forage	12 ha	Engrais organique Eau de poissant	Expansive	Propriétaire	Moyenne	bien
Othmane arif Résident	Plasticulture	Goutte à goutte Forage	5ha	Engrais organique et chimique	Expansive	Propriétaire	Abondante	Acceptable

Chapitre II : Résultats et Discussion

Guessouri hafed Non résident	Céréaliculture Maraichère	Pulvérisation axiale Goutte à goutte Forage	7ha	Engrais organique et chimique	Expansive	Locataire	Abondante	bien
Salah belaala	Plasti culture Céréaliculture Maraichère.	Goutte à goutte Forage	7 ha	Engrais organique et chimique	Intensive	Propriétaire	Moyenne	Abondant
Hendaoui abed al halim ,résident	Culture maraichère	Goutte a goutte Forage	6 ha	Engrais organique et chimique	Intensive	Locataire	Abondante	Moyenne
Ben ramdani toufik Non résident	Céréaliculture Phoeniciculture	Forage Immersion	4 ha	Bien	Posséder	Locataire	Moyenne	bien

Chapitre II : Résultats et Discussion

Ben ramdani youcef Non résident	Phoeniciculture Arboriculture	Goutte à goutte Forage	1 ha	Engrais organique et chimique	Acceptable	Locataire	Moyenne	Acceptable
Allaa belaichie Non résident	Plasti-culture	Goutte a goutte Forage	3ha	Engrais organique et chimique	Expansive	Locataire	Abondante	Moyenne

Chapitre II : Résultats et Discussion

Identification de l'exploitant enquêtés et leur exploitation

Les caractéristiques des palmeraies de l'enquête

I.1. Age

L'enquête a été menée auprès de 10 serristes de différentes communes de la Wilayat de Biskra daïra sidi okba . L'analyse statistique montre que la moyenne d'âge des serristes est 37 ans, 50% des serristes ont un âge entre 25 à 28 ans, et 25 % ont un âge entre 38 à 50 ans, et 25 % ont un âge entre 50 à 75 ans.

I.2. Niveau d'instruction et encadrement technique (formation agricole)

L'enquête indique que 3% ont analphabètes, alors que 27% ont un niveau moyen, 20% de niveau secondaire, et 7% de niveau universitaire.et 43% niveau primaire

I.3 Effectifs des superficies agricole utile des enquêtés :

Selon l'enquête, la superficie agricole des enquêtés représente

Les résultats signifient que la majorité des enquêtés utilisent entre 1 et 4 ha de leur exploitation.

I.4 le nombre des agricultures qui utilisent le forage

La figure suivante montre le nombre des agriculteurs qui utilisent le forage dans leur exploitation agricole.

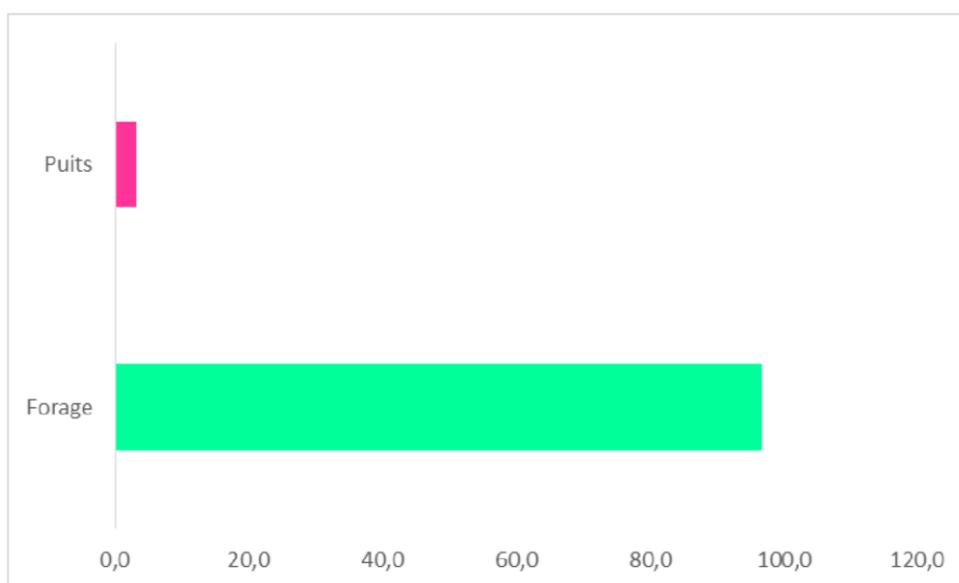


Figure : le nombre des agricultures qui utilisent le forage

Chapitre II : Résultats et Discussion

L'enquête montre que 46.7% des enquêtés sont nés sur le lieu de l'exploitation, et 33.3% des enquêtés sont nés au chef-lieu de la commune et 20% sont nés dans une commune limitrophe du chef-lieu.

I.5 Mode d'irrigation :

Le système de Mode d'irrigation est étroitement, Après l'enquête, ont 6 parcelles fait le système d'irrigation, immersion possèdent entre 3 parcelles, 10 des enquêtés ont seul parcelles fait Pulvérisation axiale **Donc on remarque** que la majorité des agricultures sont appliqués le système gout à gout dans ces exploitations.

I.6 Les type de culture pratiquée par les agricultures

Selon l'enquête, D'après les réponses de quels type de culture pratiqué la compagne précédent, nous avons obtenues les résultats suivent :

1.7 Les types de culture pratiquée par les agricultures :

Selon les résultats d'enquête, Le nombre des agricultures qui appliqué les serres tunnel sont 2 agriculteurs, et de ceux-ci il y a 5 parcelle Pheoniciculture, et céréaliculture et ont une seule arboriculture.

Tableau 2 : la fertilisation

Nom et prénom	La production	Le type d'engrais	La charge d'engrais	La qualité	Type de engrais chimique utilise	L'origine d'engrais organique
Omar siwdi	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Phoeniculture • Céréaliculture • Maraichère • Arboriculture 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organique • Chimique • Les deux 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Très cher • Cher • Acceptable 	<ul style="list-style-type: none"> • Bonne qualité ✓ Acceptable • Mauvaise qualité 	<ul style="list-style-type: none"> • Azote • Phosphate • Potassium • NPK20 ,20,20 • Oligo-élément • Autre 	<ul style="list-style-type: none"> • Ovine ✓ bovine • Déchet de palmier de dattier • Eau de poisson
Aymen mamen	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Phoeniculture • Céréaliculture • Maraichère • Arboriculture 	<ul style="list-style-type: none"> • Organique ✓ Chimique • Les deux 	<ul style="list-style-type: none"> • Très cher • Cher • Acceptable 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bonne qualité • Acceptable • Mauvaise qualité 	<ul style="list-style-type: none"> • Azote • Phosphate • Potassium • NPK15 ,15,15 • Oligo-élément • Autre 	<ul style="list-style-type: none"> • Ovine ✓ bovine • Déchet de palmier de dattier • Eau de poisson

Chapitre II : Résultats et Discussion

Salah sami hachani	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Phoeniculture • Céréaliculture • Maraichère ✓ Arboriculture 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organique • Chimique • Les deux 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Très cher • Cher • Acceptable 	<ul style="list-style-type: none"> • Bonne qualité • Acceptable • Mauvaise qualité 	<ul style="list-style-type: none"> • Azote • Phosphate • Potassium • NPK15 ,15,15 • Oligo-élément • Autre 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ovine • bovine • Déchet de palmier de dattier ✓ Eau de poisson
Othmane arif	<ul style="list-style-type: none"> • Phoeniculture • Céréaliculture ✓ Maraichère • Arboriculture 	<ul style="list-style-type: none"> • Organique • Chimique ✓ Les deux 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Très cher • Cher • Acceptable 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bonne qualité • Acceptable • Mauvaise qualité 	<ul style="list-style-type: none"> • Azote • Phosphate • Potassium • NPK20,20,20 • Oligo-élément • Autre 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ovine • bovine • Déchet de palmier de dattier • Eau de poisson
Guessouri hafed	<ul style="list-style-type: none"> • Phoeniculture ✓ Céréaliculture ✓ Maraichère • Arboriculture 	<ul style="list-style-type: none"> • Organique • Chimique ✓ Les deux 	<ul style="list-style-type: none"> • Très cher • Cher ✓ Acceptable 	<ul style="list-style-type: none"> • Bonne qualité • Acceptable • Mauvaise qualité 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Azote • Phosphate • Potassium • NPK20,20,20 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ovine • bovine • Déchet de palmier de dattier

Chapitre II : Résultats et Discussion

					<ul style="list-style-type: none"> • Oligo-élément • Autre 	<ul style="list-style-type: none"> • Eau de poisson
Salah belaala	<ul style="list-style-type: none"> • Phoeniculture ✓ Céréaliculture ✓ Maraichère • Arboriculture. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organique • Chimique ✓ Les deux 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Très cher • Cher • Acceptable 	<ul style="list-style-type: none"> • Bonne qualité ✓ Acceptable • Mauvaise qualité 	<ul style="list-style-type: none"> • Azote • Phosphate • Potassium • NPK15,15,15 ✓ Oligo-élément • Autre 	<ul style="list-style-type: none"> • Ovine • bovine • Déchet de palmier de dattier • Eau de poisson
Hendaoui abed al halim	<ul style="list-style-type: none"> • Phoeniculture • Céréaliculture ✓ Maraichère • Arboriculture 	<ul style="list-style-type: none"> • Organique • Chimique ✓ Les deux 	<ul style="list-style-type: none"> • Très cher ✓ Cher • Acceptable 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bonne qualité • Acceptable • Mauvaise qualité 	<ul style="list-style-type: none"> • Azote • Phosphate • Potassium • NPK20,20,20 • Oligo-élément • Autre 	<ul style="list-style-type: none"> • Ovine • bovine • Déchet de palmier de dattier • Eau de poisson

Chapitre II : Résultats et Discussion

Ben ramdani toufik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Phoeniculture ✓ Céréaliculture • Maraichère • Arboriculture 	<ul style="list-style-type: none"> • Organique • Chimique ✓ Les deux 	<ul style="list-style-type: none"> • Très cher ✓ Cher • Acceptable 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bonne qualité • Acceptable • Mauvaise qualité 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Azote • Phosphate • Potassium ✓ NPK15 ,15,15 ✓ Oligo-élément • Autre 	<ul style="list-style-type: none"> • Ovine ✓ bovine • Déchet de palmier de dattier • Eau de poisson
Ben ramdani youcef	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Phoeniculture • Céréaliculture • Maraichère ✓ Arboriculture 	<ul style="list-style-type: none"> • Organique • Chimique ✓ Les deux 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Très cher • Cher • Acceptable 	<ul style="list-style-type: none"> • Bonne qualité • Acceptable • Mauvaise qualité 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Azote • Phosphate • Potassium • NPK20,20,20 ✓ Oligo-élément 	<ul style="list-style-type: none"> • Ovine ✓ bovine • Déchet de palmier de dattier Eau de poisson
Allaa belaichie	<ul style="list-style-type: none"> • Phoeniculture • Céréaliculture ✓ Maraichère • Arboriculture 	<ul style="list-style-type: none"> • Organique • Chimique ✓ Les deux 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Très cher • Cher • Acceptable 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bonne qualité • Acceptable • Mauvaise qualité 	<ul style="list-style-type: none"> • Azote • Phosphate • Potassium ✓ NPK15 ,15,15 ✓ Oligo-élément • Autre 	<ul style="list-style-type: none"> • Ovine • Povine • Déchet de palmier de dattier • Eau de poisson

2. Fertilisation

Selon l'enquête, il est très expansif dans la plus par de exploitation.et une seule exploitation fait engrais naturel de caprine.

2.1 Le type d'engrais

Selon les résultats de l'enquête la majorité de l'engrais en engrais chimique (NPK, TSP , N46, Fe, Ca...) parcelle, et l'engrais naturel et l'eau de poisson ont 4 parcelles.

3. La production :

- On remarque que le résultat la plus élevé présente le rendement de phoeniculture **85 %** qui utilise l'engrais d'eau de poisson et les engrais organique, par contre les faibles rendements des phoeniculture qui utilise les engrais chimique et l'azote et la qualité d'espace.
- On remarque que la production de maraichère présente **50-55%** le rendement est **moyen** dans toute la parcelle car que la augmente de qualité de semence et les engrais et les pesticide
- On remarque que le production de céréaliculture et acceptable **40%** en ce qui concerne la qualité et le manque de l'eau et les mauvaises de qualité.
- On remarque que la production de l'arboriculture est **moyenne** est **variable 30-50 %** de fait de l'utilisation de fertilisation
- *En examinant les agriculteurs et en effectuant des recherches :*

J'ai découvert que la plupart d'entre eux utilisent des engrais d'origine animale ou achètent des engrais végétaux, et n'exploitent pas les déchets agricoles des palmiers pour les recycler et nettoyer l'environnement agricole des résidus et des agents pathogènes. Peut-être en raison du niveau élevé de pollution.

Chapitre II : Résultats et Discussion

- Les coûts d'achat des machines à hacher et à mélanger, et peut-être parce que les agriculteurs ne sont pas conscients des avantages de l'engrais organique provenant des restes de palmiers en raison de ce qu'ils contiennent en nutriments pour la plante, ainsi que de l'augmentation de l'efficacité du sol et de l'amélioration de son aspect physique et environnemental. propriétés chimiques, et aussi le manque de formation appropriée pour la plupart des agriculteurs, car l'humus végétal biologique a besoin de 4 mois à un an pour mûrir et devenir apte à la fertilisation, ils sont donc obligés de l'acheter ou d'utiliser des engrais chimiques, sans le savoir.
- Qu'il détruit la texture du sol et apporte diverses maladies, y compris celles qui utilisent le fumier animal de manière traditionnelle

Conclusion

Conclusion

L'objectif de ce travail est de répondre aux questions suivantes :

La fertilisation avec les restes de palmiers est-elle utilisée dans la région de Ziban ? Est-ce qu'il exploite les restes de palmiers ? En plus des obstacles les plus importants auxquels ces derniers ont été confrontés ?

Pour répondre à ces questions, nous avons adopté une méthode d'enquête

Questionnaire de 10 agriculteurs phéniciens répartis sur plusieurs communes de la région Ziban. Le questionnaire traduit en langage professionnel a été conçu sur la base d'hypothèses Etude, particularités des agriculteurs phéniciens et gestion culturelle des palmiers dattiers. Ceci est incroyable

La méthode nous a permis de construire une base de données.

Les résultats indiquent :

□ Par rapport à l'hypothèse du dynamisme du secteur des dattes à ziban, il est Ça devrait être noté :

- La part de la production de dattes dans l'État par rapport à la production nationale

Il est passé de 25,5% à 42% .

- Plus de 50% de la production nationale de Deglet Nour est produite à Al-Ziban.

Ces indicateurs confirment et confortent le dynamisme du secteur dans la zone d'étude Première hypothèse.

□ Cet objectif se réalise progressivement en raison de son coût élevé et de son impact sur la société. porter des fruits ;

- La fertilisation organique est réalisée dans toutes les enquêtes (73% ont apporté de l'engrais).

- Adhésion lors de la campagne 2017-2018) ;

- La fertilisation minérale est moins fréquente que la fertilisation organique (37% des

- Les agriculteurs phéniciens ont fourni des engrais lors de la campagne 2017-2018

□ Concernant l'hypothèse liée à l'utilisation de la fertilisation à travers les résidus de palmier dans les vergers d'Al-Ziban, nous sommes arrivés aux résultats suivants :

- J'ai constaté que la plupart d'entre eux utilisent des engrais animaux ou achètent des engrais végétaux, et n'exploitent pas les déchets agricoles des palmiers pour les recycler et nettoyer l'environnement agricole des déchets et des agents pathogènes.

Conclusion

- En outre, le manque de formation adéquate chez la plupart des agriculteurs, car l'humus végétal biologique a besoin de 4 mois à un an pour mûrir et devenir apte à la fertilisation.
- Il détruit la texture du sol et apporte diverses maladies, y compris celles qui utilisent le fumier animal de manière traditionnelle

□ Malgré ce dynamisme, les agriculteurs phéniciens sont confrontés à de nombreuses contraintes :

Comme :

- Manque de main d'œuvre et nécessité de mécaniser les opérations
- Rareté des ressources en eau et problème de salinité - Marketing et faible régulation du marché.

Le palmier dattier constitue la charpente de l'écosystème oasien et l'attention qu'il reçoit.

La culture nécessite davantage de recherche pour surmonter tous les obstacles qui la limitent.

Reference

1. Al-Djabouri H.D. et Zaïd A.; 2006.- Technologie de l'agriculture et la production de la phoeniciculture ; Ed. Bureau régional de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture pour le proche orient. Caire, Pp 226-254.
2. Alaoui, S. B. (2015). Référentiel pour la Conduite Technique du palmier dattier (Phoenix).ResearchGate).
3. Aoumeur, B. (2014/2015). Caractérisation de la biomasse microbienne. OUARGLA: UNIVERSITE
4. KASDI MERBAH, OUARGLA.
5. AMORSI G., 1975. Le palmier dattier en Algérie, Ed, Tlemcen, 131p.
6. Anjum, N.A., Umar, S., Ahmad, A., Iqbal, M., Khan, N.A., 2008a. Sulphur protects mustard (*Brassica campestris* L.) from cadmium toxicity by improving leaf ascorbate and glutathione. *Plant Growth Regul.* 54, 271–279.
7. Anjum, N.A., Umar, S., Ahmad, A., Iqbal, M., 2008b. Responses of components of antioxidant system in moongbean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] genotypes to cadmium stress. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 39, 2469–2483.
8. Anjum, N.A., Umar, S., Ahmad, A., Iqbal, M., Khan, N.A., 2008c. Ontogenic variation in response of *Brassica campestris* L. to cadmium toxicity. *J. Plant Interact.* 3, 189–198.
9. Anjum, N.A., Umar, S., Singh, S., Nazar, R., Khan, N.A., 2008d. Sulfur assimilation and cadmium tolerance in plants. In: Khan, N.A, Singh, S., Umar, S. (Eds.), *Sulfur Assimilation and Abiotic Stress in Plants*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, pp. 271–302.

10. Anjum, N.A., Umar, S., Chan, M.-T., 2010. Ascorbate-Glutathione Pathway and Stress Tolerance in Plants. Springer, Dordrecht, The Netherlands.
11. Anjum, N.A., Umar, S., Ahmad, A., 2011a. Oxidative Stress in Plants: Causes, Consequences and Tolerance. IK International Publishing House Pvt. Ltd., New Delhi.
12. Anjum, N.A., Umar, S., Iqbal, M., Khan, N.A., 2011b. Cadmium causes oxidative stress in moongbean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] by affecting antioxidant enzyme systems and ascorbate-glutathione cycle m 1.
13. BOUAMMAR B., 2007. Le développement agricole dans les régions Sahariennes. Document scientifique, université Kasdi Merbah Ouargla (Algérie), 64p.
14. Belgedi M., khechana y et fraih A., 2017-Etude technico-économique sur la fabrication de produits artisanaux, vannerie et ameublement, à base de dérivés du palmier dattier. ITIDAS Biskra, 28p. 5.
15. Bembli H. et M'Sadak Y ., 2017-Évaluations directe et indirecte des substrats de culture issus de tourbe en mélange avec compost sylvicole pour la production des plants de Tomate Direct and indirect évaluations of culture substrates from of peat mixed by silvicultural compost for the production of Tomato plants. *Revue Agriculture* ,1 ,18-30. *etabolism. Russ. J. Plant Physiol.* 58,92–9
16. Bembli H. et M'Sadak Y ., 2017-Évaluations directe et indirecte des substrats de culture issus de tourbe en mélange avec compost sylvicole pour la production des plants de Tomate Direct and indirect évaluations of culture substrates from of peat mixed by silvicultural compost for the production of Tomato plants. *Revue Agriculture* ,1 ,18-30.

17. BELGUEDJ M., 2002. « Les ressources génétiques du palmier dattier : caractéristiques des cultivars de dattiers dans les palmeraies du Sud-Est algérien ».
18. Charnay F, (2005) : Compostage des déchets urbains dans les pays en développement : élaboration d'une démarche méthodologique pour une production pérenne de compost. Thèse. Université de Limoges. 277 p.
19. Chehma A. et Longo HF., 2001-Valorisation des Sous-produits du Palmier Dattier en Vue de leur Utilisation en Alimentation du Bétail. Production et Valorisation – Biomasse, 59-64.
20. Chehma A., Longo HF., Siboukeur A., 2000- Estimation du tonnage et valeur alimentaire des sous produits du palmier dattier chez les ovins. Recherche Agronomique INRAA, 7,7-15.
21. CHEHMA A., 2006. Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien, laboratoire écosystèmes sahariens, Ouargla, 104 p.
22. CHEHMA A, F LONGO H et 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, ElHarrach, Alger. Recherche Agronomique INRAA. pp 7-15.
23. CHEHMA A., LONGO H. ,2001. Valorisation des Sous- Produits du Palmier Dattier en Vue de leur Utilisation en Alimentation du Bétail. Production et Valorisation – Biomasse N° 59-64. Institut d'Agronomie Saharienne, Centre Universitaire d'Ouargla, 30000 Ouargla et Laboratoire de Production Animale, 33p
24. DSA, 2022. Direction des services agricoles. Wilaya de Biskra.
25. F.A.O; 2019.- Bilan statistique de la visualize

26. FACI M., 2008. L'agriculture oasisienne au pays d'Ouargla, entre déclin et réhabilitation. Mémoire de Magister, Université Kasdi Merbah Ouargla, 172p.
27. García-Gómez, MP Bernal, A Roig - Bioresource technology, 2002 – Elsevier
28. GODDEN B., 1986. Etude du processus de compostage du fumier de bovin. Thèse doctorat en Sciences Agronomiques, Université Libre de Bruxelles. Laboratoire de microbiologie, pp136
29. Habachi MOHAMED, JEBBARI, A., & EL HADDAD, S. (2021). Impact de la digitalisation sur la performance de financement des entreprises Marocaines. International Journal of Economic Studies and Management
30. Haider S, Davoudi, K Shaw, AE Quinlan... - Planning theory & ..., 2012 -
31. Hannachi S , Ben Khalifa A., Khitri D. et Brac de la perriere, 1998. Inventaire variétal de la palmeraie Algérienne. Ed. C.D.A.R.S, U.R.Z.A. Algérie, 225p.
32. ITAB., 2001. (Institut Technique de l'Agriculture Biologique), Guide des matières organiques. Tome 1. Deuxième édition 2001.p105-106.
33. J González-Benito, Ó González-Benito - Omega, 2005 - Elsevier
34. Laala A, Maameche M, Hafsi M., 2016-Effet de quelques substrats sur la production des plants forestiers : cas du cyprès. Revue Agriculture, 1 .62-69.
35. Lakhdari K., Kherfi Y. et Boulassel A., 2010-Atlas des semences locales ouac climatées dans les oasis de l'Oued Righ. CRSTRA (Centre de Recherche Scientifique et Technique des Régions Arides), 78p.
36. Lashermes G., 2010- Evolution des polluants organiques au cours du compostage de déchets organiques : approche expérimentale et

modélisation. Thèse de doctorat. Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (Agro Paris Tech) ,205p.

- 37.M.A.D.R.P.; 2018.- Récapitulatif des superficies, des productions, des rendements et les taux d'accroissement. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural et de la pêche (M.A.D.R.P) Série B, Algérie, 4-42.
- 38.Madeleine, I., Peter, d. S., Tim, T., & Tom, V. (2005). La fabrication et l'utilisation. Fondation Agromis.
- 39.MATALLAH., 2004. BOUGUEDOURA., 1991. HILGEMAN., 1972.Contribution à l'étude de la conservation des dattes de la variété Deglet-Nour : Isotherme d'adsorption et de désorption, Institut National Agronomique (INA)
- 40.MESSAR E M., Le secteur phoenicicole algérien : situation et perspectives à l'horizon 2010. Options méditerranéenne A 28, 23-44.
- 41.M'Sadak Y. et Ben M'Barek A., 2013-Characterisation qualitative du digestat solide de la bio méthanisation industrielle des fientes avicoles et alternative de son exploitation agronomique hors sol .Revue des Energies Renouvelables, 1 ,33-42.
- 42.M'SADAK Y, ELOUAER A et DHAHRI M., 2013-Characterisation physique des substrats de croissance pour une meilleure adaptation à la filière horticole en Tunisie. Revue Nature & Technologie, 09.27-34.
- 43.M'SADAK Y. et BEMBLI H.2018- évaluations physico-chimique et agronomique des substrats issus de tourbe en mélange avec compost pour la production des plants de gombo (*Abelmoschus esculentus* L.), Revue des BioRessources,1 .80-50.

44. M'Sadak Y., Louaerm A. Et el Kamel R. ,2012-Comportement physique des composts, des tamisats et des mélanges pour une meilleure exploitation en pépinière, *Revue de Génie Industriel*, 08.44-54.
45. M'Sadak Y., Tayachi L., 2014- Valorisation agronomique hors sol de la biométhanisation industrielle avicole en Tunisie. *Revue des Energies Renouvelables*, N°3 ,447-464.
46. M'Sadak Y. et Ben M'Barek A ., 2014- caractérisation physico-hydrrique des substrats de culture à base de méthacompost avicole pour une meilleure valorisation. *Larhyss Journal*, ISSN, n°20, 167-187.
47. M'Sadak Y. and Ben M'Barek A., 2016-Characterization qualitative and potentialities of utilization of methacompost of poultry in the nurseries aboveground. *J. Fundam. Appl. Sci.* 8, 875-893.
48. Moulay H., 2003-*Le Palmier Dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc. Techniques phoénicoles et Création d'oasis* INRA-EDITION DIVISION DE L'INFORMATION DE LA COMMUNICATION, Maroc, 265P.
49. MUNIER P., (1973)- *Le palmier dattier* G.P. Ed. Maisonneuve et Larose. Paris. 211p.
50. Munier P.; 1973.- *Le palmier dattier*. Ed. G.P. Maisonneuve et Larose. Paris, Pp 145-147.
51. MUSTIN MICHEL., 1987. *Le Compost, gestion de la matière organique*, Paris, François Dubuse 954 pages.
52. Peyron G., 2000 -*Cultiver le palmier dattier*. Mont Pellier, Gridao, 109p.
53. salemi, J.-c. (2012). *Compost r les. france: SPW*.

- 54.**Sedrati N., 2011- Origines et caractéristiques physico-chimiques de eaux de la Wilaya de Biskra-Sud Est Algérien. Thèse de doctorat. Université de Annaba. Algérie. 252p.
- 55.**TOUTAIN G., 1979. Elément d'agronomie saharienne, de la recherche au développement, I.N.R.A, Ed JOUVE, Paris, 276 p.
- 56.**TOUTAIN G., 1996. Rapport de synthèse de l'atelier "Techniques culturales du palmier dattier". In : Options méditerranéennes, série, N° 28. Le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens. Ed. IAM, Zaragoza, Spain. pp : 201- 205
- 57.**Zaid A. et de Wet P.F., 1999. Date palm cultivation. Agriculture and consumer protection. FAO. pp : 1-5.
- 58.**ZNAÏDI I., 2001.Etude et évaluation du compostage de différents types de matières organiques et des effets des jus de composts biologiques sur les maladies des plantes. Thèse de Master de science dégréé méditerranéen organique agriculture, C.I.H.E.A.M Méditerranéen Agronomique Institute of BARI, 85p
- 59.**ZEGELS A., 2012. Composter les déchet organique, Guide des bonnes pratiques pour la transformation des déchets de cuisine et de jardin, Claude DELBEUCK,DGARNE 15, Avenue Prince de Liège-5100jambes, SPW, ISBN9778- 2-8056-0109-5.

Résumé

Biskra est considérée comme la wilaya pionnière de la filière dattes, où elle est classée au premier rang national au terme de production de dattes de qualité (Deglet Nour). De nombreux facteurs économiques ont contribué à cette évolution de la filière dattes, notamment la distribution de terres agricoles dans le cadre l'APFA, ainsi que divers programmes de soutiens qui ont permis d'augmenter le nombre de forages, chambres froides ainsi que les unités de conditionnement des dattes.

En effet le Zab El gharbi , en particulier la zone de Tolga est célébrée comme la région réputée par la production de la dattes Deglet Nour par rapport aux zones de Zab El Chergui (SidiOkba)

L'objectif de ce travail est de répondre aux questions suivantes : La fertilisation se fait-elle avec des restes de palmiers dans la zone de Ziban ? Nous avons mené un questionnaire auprès de 10 investisseurs agricoles pour savoir si les résidus de palme sont utilisés pour la fertilisation.

Mots-clés : palmier dattier, compost, production. La fertilisation agricoles

المخلص

تعتبر ولاية بسكرة الولاية الرائدة في صناعة التمور حيث تحتل المرتبة الأولى وطنيا من حيث جودة إنتاج التمور (دقلة نور). وقد ساهمت ، فضلا عن برامج APFA العديد من العوامل الاقتصادية في هذا التطور لقطاع التمور، لا سيما توزيع الأراضي الزراعية في إطار اتفاقية الدعم المختلفة التي مكنت من زيادة عدد الحفر وغرف التبريد وكذلك وحدات تعبئة التمور

وبالفعل فإن الزاب الغربي وتحديدًا منطقة طولقة مشهورة باعتبارها المنطقة المشهورة بإنتاج تمر دقلة نور مقارنة بمناطق الزاب الشرقي (سيدي عقبة).

الهدف من هذا العمل هو الإجابة على الأسئلة التالية: هل يتم التسميد ببقايا النخيل في منطقة الزيبان؟ قمنا بإجراء استبيان مع 10 مستثمرين زراعيين لمعرفة ما إذا كانت مخلفات النخيل تستخدم في التسميد

الكلمات المفتاحية: مخلفات النخيل ، السماد العضوي ، إنتاج. صناعة التمور. لتسميد.

SUMMARY

Biskra is considered the pioneer wilaya of the date industry, where it is ranked first nationally in terms of quality date production (Deglet Nour). Many economic factors have contributed to this evolution of the date sector, in particular the distribution of agricultural land within the framework of the APFA, as well as various support programs, which have made it possible to increase the number of drillings, cold rooms as well as units. Packaging of dates.

Indeed the Zab El charki, in particular the Tolga area is celebrated as the region renowned for the production of the Deglet Nour date compared to the areas of Zab El Chergui (SidiOkba)

The objective of this work is to answer the following questions: Is fertilization done with palm tree remains in the Ziban area? We conducted a questionnaire with 10 agricultural investors to find out if palm residues are used for fertilization

Keywords: date palm organ, compost, fertilization, production

