

UNIVERSITE KASDIMERBAHOUARGLA

Faculté des sciences de la nature et de la vie

Département des Sciences Agronomiques



Mémoire

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière: Sciences Agronomiques

Spécialité: Gestion des Agro systèmes

**Essai de confection d'un terreau à semis à base
de déchet de palmier dattier**

Présenté par:

M^{elle}. FAROUROU Safa et Mr. CHAOUKI. M. Salah

Thème

Soutenu publiquement

Le : / /2023

Devant le jury composé de:

Président	Mr. MOKHTAR KARABI	M.C. A.	UKM OUARGLA
Promoteur	Mr. BELAROUCI Mohammed El Hafedh	M.C. A.	UKMOUARGLA
Examinatrice	KHELIL RAHMA	M.C. B.	UKMOUARGLA

Année Universitaire : 2022/2023



Dédicace

Je le dédie à ce modeste travail à:

A la nounou des génération bon cœur, à qui a été allumé mon chemin et m'a soutenu dans

Ma carrière scientifique Ma chère mère

NAFFISSAKOUACHE.

Au premier homme de ma vie qui n'a jamais hésité a m'aider et me soutenir

mon chère père **AZZEDINE.**

Ames sœurs: **Maroua, Radai.**

Amon frère :**Yousef**

A toutes mes familles «**FAROUROU et KOUACHE**»

A tous mes professeurs qui m'ont transmis les avoir, la curiosité et la persévérance.

A tous qui m'ont en courage de prés ou de loin.

SAFA





Dédicace

Je dédie ce modeste travail à:

À Mes chers parents

*Source de ma réussite et de mon
bonheur*

À toute ma famille

*À tous qui m'ont aidé d'une façon
ou d'une autre.*

M. Salah



Remerciement

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui nous voudrions témoigner toute notre reconnaissance.

Nous offrons premièrement des incères et chaleureux remerciements à notre directeur de mémoire **Mr. BELAROUCI Mohammed El Hafedh** pour leur aide, leurs conseils avisés et leur disponibilité et supervisions éclairées tout au long de la rédaction du document.

Nous sommes honorées par la présence de **Mr. MOKHTAR KARABI**, qui préside notre jury,

Egalement honorées par la présence de Mme. **KHELIL RAHMA.**, qui prend la charge d'examiner ce document.

Nos vifs remerciements aux personnels de l'exploitation agricole d'ITAS et tout le membre de laboratoire de Phénicie culture sur tout **Melle. BOUGABA L.**

Nous tenons à saisir cette occasion et adresser nos profonds remerciements aux responsables et au personnel de la faculté SNV à l'université Kasdi Merbah, Ouargla.

Merci à toute personne ayant contribué à la réalisation de ce travail.

Liste des figures

Figure1. Limites géographiques de la wilaya de Ouargla	6
Figure2. Diagramme Ombrothermique de la région de Ouargla (2009–2018).....	6
Figure3. Diagramme d'emberger appliqué un niveau de la région de Ouargla.....	6
Figure4. Méthodologie de travail	24
Figure5. Site d' exploitation	25
Figure6. Schéma du dispositif expérimental.....	30
Figure 7. Graphique des moyennes de la température	34
Figure 8. Graphique des moyennes la conductivité électrique.....	36
Figure .9. Graphique des moyennes de pH.....	37
Figure .10. Graphique des moyennes de la hauteur de la plante.....	38
Figure .11. Graphique des moyennes des feuille	39
Figure .12. Graphique des moyennes de l'épaisseur.....	40

Liste des tableaux

Tableau1. Données climatiques de la station de Ouargla sur la période2009-2018	6
Tableau .2: Compostions chimique des palmes sèches	10
Tableau .3: les micro-organismes contribuant au compostage (Musti N, 1987).....	18
Tableau .4: Analyse des eaux des forages.....	25
Tableau .5. Analyse de Variance de la température	34
Tableau .6. Analyse de Variance de la CE	35
Tableau .7:. Analyse de Variance du pH.....	36
Tableau .8... Analyse de Variance de la hauteur des plantes	37
Tableau .9. . Analyse de Variance du nombre des feuilles.....	38
Tableau .10.. Analyse de Variance de l'épaisseur des plants.....	39

Liste des photos

Photo1. Détermination du pH du terreau	27
Photo.2. Détermination de la CE du terreau	28
Photo.3. Détermination de l'humidité du terreau	29
Photo.4. Pot de traitement (25% DP + sable + 7% Mo)	30
Photo.6. Schéma du jus de composte	31

Liste des abréviations

CE: Conductivité Electrique

H : Humidité

pH: potentiel hydrogène

DP : déchet du palmier dattier

MO : matière organique

ITAS: Institutée Technologique de d'Agronomie Saharienne

M : La moyenne mensuelle des températures maximales

m: Lamoyennemensuelledestempératuresminimales.

Moy: La moyenne mensuelle des températures maximales et minimales.

O.N.M :Office National de

Météorologique

P:Précipitations

T:Températuremoyenne

H:Humidité

EVAP :Evaporation

INSOL :Insolation

Table de matière

Remerciement	
Liste des figures.....	
Liste des tableaux.....	
Liste des photos	
Liste des abréviations	
Table de matière	
Introduction	1

CHAPITRE I. Présentation deLa Région d'étude

1.1. Situation et limites géographique.....	4
1.2. Caractéristiques de la région d'étude	5
1.2.1. Caractéristiques climatiques	5
1.2.1.1. Température	5
1.2.1.2. Précipitation	6
1.2.1.3. Humidité relative.....	6
1.2.1.4. Evaporation	6
1.2.1.5. Insolation	6
1.2.1.6. Vent	6
1.2.2.1. Diagramme Ombrothermique	6
1.2.2.2. Climagramme pluviométrique d'Emberger	7
1.2.3. Caractéristiques pédologiques	8
1.2.4. Caractéristiques hydrogéologiques	8
1.2.4.1. Nappe phréatique.....	8
1.2.4.2. Nappe Sénonienne.....	9
1.2.4.3. Nappe Albienne.....	9

Chapitre II. Généralité sur le terreau

2. Déchets du palmier dattier.....	11
2.2.1. Palmes sèches.....	11
2.2.2. Cornaf (pétiole)	12
2.2.3. Fibrillum ou lif (fibres de tiges).....	12
2.3. Traitement et valorisation des déchets organiques	12
2.4. Historique de compostage	12
2.5. Définition de compostage.....	12
2.6. les opérations du compostage	13

2.6.1. l'aération.....	13
2.6.2 . Brassage.....	13
2.6.3. Humidification	14
2.6.4. Tamisage.....	14
2.7. Etapes du compostage	14
2.7.3. Mise en andain	15
2.7.4. Retournement et arrosage	15
2.7.5. Criblage et stockage du compost.....	15
2.8. Principe du compostage.....	15
2.9. Paramètres du compostage	16
2.9.1. Paramètres physique 2.9.1.1. Température.....	16
2.9.1.2. Taux d'humidité, (H%).....	16
2.9.1.3. Apport de l'oxygène	16
2.9.2. Paramètres Physico-chimiques	17
2.9.2. 1. pH.....	17
2.9.2.2. Azote.....	17
2.9.2.3. Matière organique (MO).....	17
2.9.2.4. Carbone organique	17
2.9.2.5. Rapport C/N	18
2.9.2.6. Conductivité électrique (CE)	18
2.9.3.Paramètres biologiques 2.9.3.1.Micro-organismes	18
2.9.3.2. Macro-organismes	18
2.9. Maturité du compostage	18
2.9.1. Indicateurs de maturité	19
2.9.1.1.Indicateurs physiques de maturité	19
2.9.1.2.Indicateurs physico-chimiques de maturité	19
2.9.1. 3.Indicateurs biologiques de maturité	19
2.10.1. Le processus de compostage anaérobique	20
2.10.2. Le processus de compostage aérobique	20

Chapitre III .Matériels et méthodes

3.1. Approche Méthodologique	23
3.2. Présentation du site expérimental	24
3.2.1. Ressource en eau.	24
3.2.2. Le sol	25
3.3. Matériels et appareille utilisés.	25
3.3.1. Matériels végétale	25
3.3.2. Matière organique d'origine animale	25
3.3.3. Matériel utilisés au laboratoire.....	25

3.3.4. Les appareils	25
3.4. Méthode d'étude	26
3.4.1. Analyse physico- chimique du terreau	26
3.5. Préparation des substrats	28
3.5.1. Broyage des substrats collectés	28
3.5.2. Préparation des substrats.	28
3.6. Préparation des substrats traités par le jus de compost	28
3.7. Le semi	29
3.8. Teste de germination	29
3.9. Détermination du taux de germination	29
3.5.3. Dispositif expérimental	30

Chapitre IV. Résultats et discussion

4.1. Résultats des mesures des paramètres de substrat de compostage.....	32
4.1.1. Température du terreau.....	32
4.1.2. Conductivité électrique (CE)	33
4.1.3. Potentiel hydrogène (pH).....	34
4.2. Taux de germination.....	35
4.3 Mesures morphologiques.....	35
4.3.1. hauteur des plantes	35
4.3.2. Nombre des feuilles	36
4.3.3. Epaisseur des plants.....	37
4.4. Résultats du terreau à base de jus de composte	38
4.4.1. Température	38
4.4.2. Hauteur des plants	38
4.4.3. Nombre des feuilles	39
4.4.4. Epaisseur des plants.....	40
Conclusion.....	44
Références bibliographiques	46

INTRODUCTION

Introduction

Divers pays dans le monde sont confrontés à des augmentations importantes des déchets de différentes natures (FUCHS *et al.*, 2001). Or, une grande partie de ces déchets est de nature organique, et un recyclage par le biais de différents procédés biologiques permettraient de combler le déficit humique des sols surexploités et de réactiver une vie microbologique équilibrée. (GOBAT *et al.*, 2003).

Selon MUSTIN (1987), les sous-produits agricoles sont divisés en deux catégories: les sous-produits animaux venant d'effluents d'élevage liquide ou solide comme par exemple les boues, les fumiers et les lisiers, et les sous-produits végétaux issus des résidus de cultures ou résidus agroalimentaires tel que la paille, pulpe et noyaux .

Ces déchets biodégradables, lorsqu'ils sont déversés dans des décharges, ils se décomposent dans des conditions anaérobies non contrôlées. S'ils ne sont pas exploités, du gaz d'enfouissement se dégage et s'échappe dans l'atmosphère. Le gaz d'enfouissement contient du méthane, un gaz à effet de serre plus dangereux que le dioxyde de carbone, ce qui augmente le risque du réchauffement climatique (gaz à effet de serre) (MANZEKELE, 2008).

Le palmier dattier (*Phoenixdactylifera L.*) est la composante principale de l'agro-système oasien. Environ 18 millions de palmier dattiers sont cultivés en Algérie sur une superficie totale estimée à 169380 hectares . Cette grande quantité des palmiers dattiers produit énormément de déchets, qui peuvent être responsables des problèmes phytosanitaires des oasis et elle doit être éliminée pour réduire leur impact sur l'environnement. (BABAHAMNI, 2014).

Le terreau est un mélange de matières organiques et minérales utilisé pour améliorer la qualité du sol dans les jardins, les champs et les serres .il est composé de divers ingrédients , tels que des copeaux de bois, du compost et des engrais, qui fournissent des nutriments essentiels aux plantes.

Notre étude consiste à valoriser les différents organes végétatifs du palmier dattier sous forme de compost.L'objectif est de préparer un substrat pour le semis par différentes concentrations de déchets de palmier dattier et de matière organique d'origine animale. Nous avons testé les substrats obtenus en cultivant des courgettes.

Le présent document est présenté selon le plan suivant : Une première partie théorique comprenant une synthèse bibliographique. Une deuxième partie expérimentale comprenant les matériels et méthodes, les résultats et discussions, et enfin, une conclusion.

CHAPITRE I.

Présentation de La Région d'étude

Chapitre I: Présentation de la région d'étude

1.1. Situation et limites géographiques

Notre région d'étude est située dans la wilaya de Ouargla. Elle s'étend sur une superficie de 1630238km², elle est limitée au Nord-est par la wilaya d'El Oued, au Nord-ouest par la wilaya Ghardaïa, au Sud-est par la wilaya d'Illizi. Ses coordonnées géographiques sont : la longitude 5°25' Est et la latitude 30°55' et 32°00'. (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975 ; ANAT, 1995).

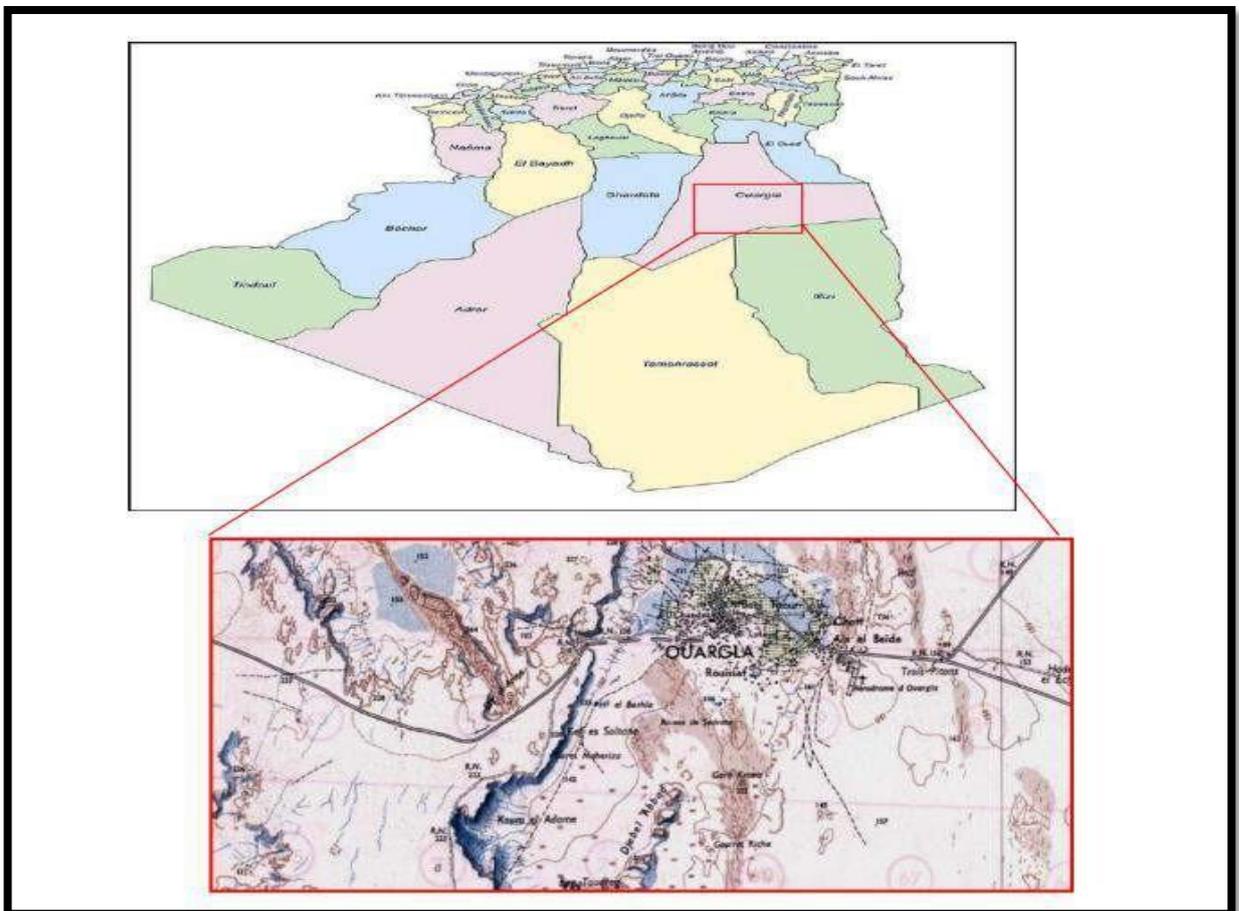


Figure 1. Limites géographiques de la wilaya d'Ouargla (METROALGER, 2016)

1.2. Caractéristiques de la région d'étude

1.2.1. Caractéristiques climatiques

La région de Ouargla est caractérisée par un climat contrasté, bien exprimé par des précipitations rares et irrégulières et des températures élevées, une luminosité intense ainsi qu'une forte évaporation due à la sécheresse de l'air. L'amplitude thermique est importante entre le jour et la nuit et entre l'été et l'hiver (NAJI, 2015).

Les données climatiques de la région de Ouargla sont reportées dans le **tableau 1**.

Tableau 1. Données climatiques de la région de Ouargla (2009 – 2018).

Mois	T°C MIN	T°C MAX	T °C MOY	H(%)MI N	H(%) MAX	H(%) MOY	VENT KM/H	P (mm)	EVAP (mm)	INSOL (Heure)
Janvier	5,2	19,5	12,3	55,7	45,2	50,5	8,17	8,8	97,9	248,4
Février	7,0	21,2	14,1	47,7	41,4	44,6	9,20	4,1	120,7	237,4
Mars	10,7	25,7	18,2	40,8	40,2	40,5	9,74	5,6	180,6	266,8
Avril	15,4	30,8	23,1	34,8	35,7	35,3	10,26	1,5	231,3	285,3
Mai	20,0	35,3	27,7	29,7	31,2	30,4	10,56	2,3	302,6	316,3
Juin	24,8	40,4	32,6	26,4	27,1	26,7	9,96	0,8	366,9	229,3
Juillet	28,1	44,0	36,8	21,5	23,8	22,7	8,92	0,4	447,2	317,5
Aout	27,3	42,4	34,8	26,6	25,9	26,2	8,95	0,5	388,0	341,4
Septembre	23,5	38,1	30,8	35,5	32,2	33,9	9,14	5,4	266,8	268,1
Octobre	17,1	31,8	24,5	41,3	35,4	38,4	7,87	4,7	207,6	270,7
Novembre	10,5	24,6	17,5	51,7	40,8	46,2	7,26	3,1	124,5	248,2
Décembre	5,9	19,8	12,8	59,0	43,5	51,3	6,93	3,7	86,2	239,0
Moyenne	16,29	31,15	23,7	39,2	35,2	37,2	8,91	3,4	235,0	272,4
Cumul	/	/	/	/	/	/	/	40,1	2820,2	3268,5

1.2.1.1. Températures

A Ouargla, les températures sont en moyennes très élevées, le mois le plus chaud est le mois de juillet avec une température moyenne de 36,08°C et le mois le plus froid est le mois de janvier avec une température moyenne de 12,3°C. La température moyenne maximale et de 31,15°C et la température moyenne minimale atteindra 16,29°C (**Tableau 1**).

1.2.1.2. Précipitations

Les précipitations dans la région de Ouargla sont rares et irrégulières dans le temps et dans l'espace. Leurs répartitions sont marquées par une période de sécheresse étalée. Les précipitations moyennes annuelles sont de 3,4 mm/an., avec un cumul annuel de 40.1mm. Janvier est le mois le plus pluvieux 8,8 mm, et Juillet est le mois le plus sec 0,4 mm. (**Tableau 1**).

1.2.1.3. Humidité relative

L'humidité de l'air est très sèche avec une moyenne annuelle de 37,2 %. Elle varie entre 22,7% (Juillet) à 51,3% (Décembre) qui se manifeste par une sécheresse atmosphérique pendant toute l'année (**Tableau 1**).

1.2.1.4. Evaporation

L'évaporation est très importante surtout pendant les mois chauds où on note un maximum de 447,2 mm au mois de juillet, un minimum de 86,2 mm au mois de décembre (**Tableau.1**).

1.2.1.5. Insolation

La wilaya de Ouargla est caractérisée par une forte insolation durant la journée où on enregistre une moyenne de 272,4 h/mois. Avec un maximum de 341,4 h au mois d'août et un minimum de 239.0 h au mois de décembre (**Tableau .1**).

1.2.1.6. Vents

Ouargla en générale est caractérisée par des vents fréquents et soufflent durant toute l'année avec des vitesses qui varient d'un mois à un d'autre. La vitesse moyenne est de 8,91 m/s, la direction des vents dominants est de Nord, Nord- Est et Sud, Sud- Est (**Tableau.1**).

1.2.2. Synthèse bioclimatique

1.2.2.1. Diagramme Ombrothermique

Selon **BAGNOULS et GAUSSEN (1953)**, un mois est considéré biologiquement sec, lorsque le cumul des précipitations (P) exprimé en mm est inférieur ou égal au double de la température (T) exprimée en °C. (**BAGNOUL Set GAUSSEN, 1957**). Sur la Figure 2 caractérisant la région de Ouargla, il est remarqué que la courbe des précipitations est toujours inférieure à celle des températures. Ceci laisse apparaître une période sèche qui s'étale durant

toute l'année (figure 2).

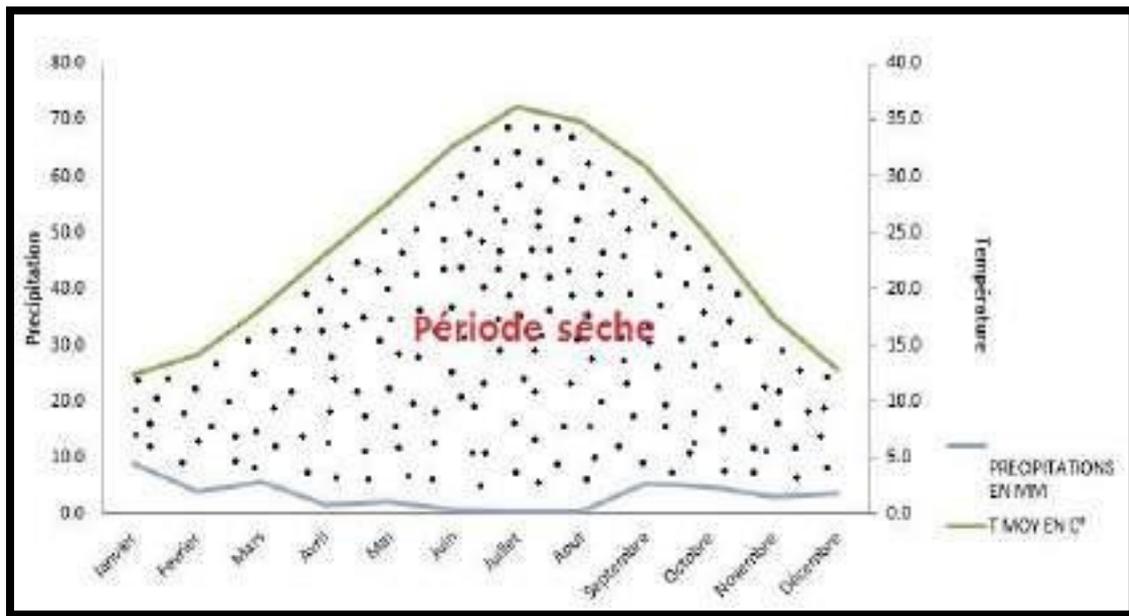


Figure .2.Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS ET GAUSSEN (2009-2018)

1.2.2.2. Climagramme pluviométrique d'Emberger

Le quotient pluviométrique d'Emberger permet le classement des différents types de climat (DAJOZ, 1974). En d'autres termes, il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté en abscisse, par la moyenne des températures minima du mois le plus froid et en ordonnée, par le quotient pluviométrique (Q2) de la manière (formule) suivante :

$$Q2 = 3.43P / (M-m).$$

- Q2: Quotient pluviométrique d'Emberger;
- P : Pluviométrie annuelle exprimée en mm ;
- m. : Moyenne des températures minimales du mois le plus froid exprimée en °C
- M : Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud exprimée en °C

La valeur du quotient pluviométrique d'EMBERGER calculée pour la région de Ouargla, sur une période de 10 ans (2009- 2018), est de 3.36. De ce fait, cette région est classée dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux.

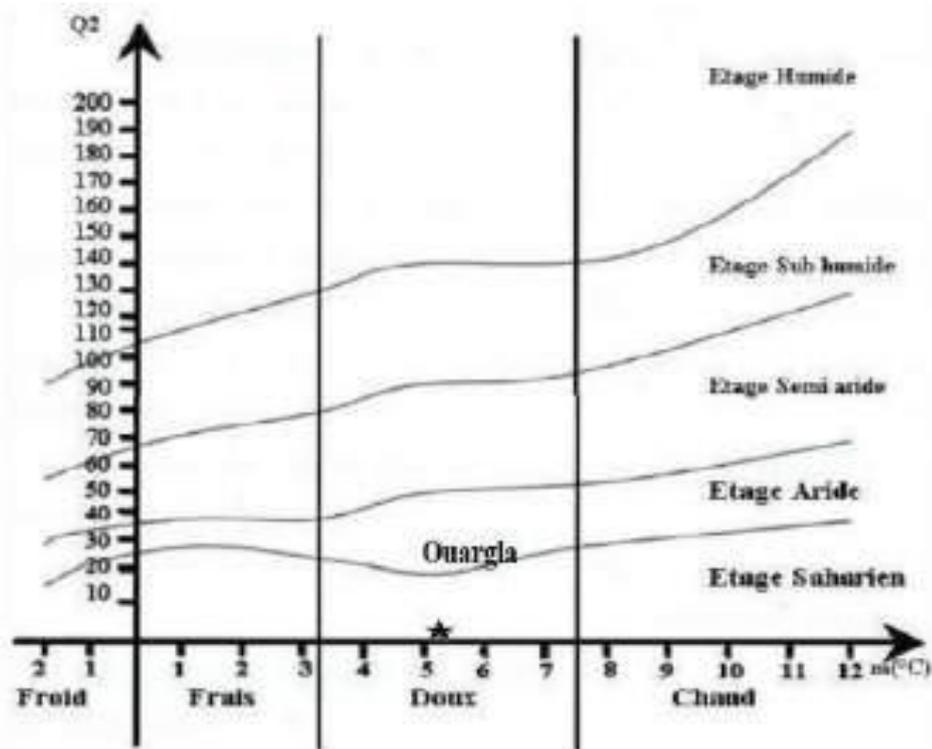


Figure 03. Diagramme d'Emberger appliqué au niveau de la région de la région de Ouargla .

1.2.3. Caractéristiques pédologiques

La région d'étude est caractérisée par des sols légers, à prédominance sableuse et à structure particulière. Elle est caractérisée également par des sols à un faible taux de matière organique, un pH alcalin, une faible activité biologique et une forte salinité. (HALILAT, 1993 in BOUHOERIERA, 2013).

Les sols de Ouargla dérivent du grès argile quartzeux du Mio-pliocène non gypseux. Ils sont constitués de sable quartzeux. Dans l'ensemble des sols, les squelettes sableux sont très abondants, constitués en quasi-totalité par du quartz. La couleur devient moins rouge et l'épaisseur de la pellicule diminue dans les sols en aval en particulier dans les dunes. Sur les sols de la dépression la masse basale argileuse présente un aspect poussiéreux (HAMDIAISSA, 2001).

1.2.4. Caractéristiques hydrogéologiques

Les eaux souterraines représentent le principal patrimoine hydrique de la région de Ouargla elles sont constituées de quatre nappes différentes (BEN BATOCHE, 2007).

1.2.4.1. Nappe phréatique

La profondeur varie entre 1 et 8 mètres selon les zones et les saisons parfois elle affleure à la surface. Elle s'écoule du Sud vers le Nord selon la pente de la vallée de l'oued M'ya.

Cette nappe est la principale source pour les palmeraies bours (non irriguée) mais elle n'est pas exploitée car ses eaux présentent une forte salinité (**ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975**).

1.2.4.2. Nappe du Mio-pliocène

Elle appartient à l'aquifère du complexe terminal, elle s'écoule du Sud- Ouest vers le Nord et du Nord- Est en direction du chott MELRHIR. La température de ses eaux est de l'ordre de 23 à 25°C avec une salinité qui varie de 1,89 à 4.60 g/l pour une profondeur de 60 à 200 m. son exploitation est très ancienne et elle est la plus exploitée à Ouargla (**ROUVILLOIS-BRIGOL,1975**).

1.2.4.3. Nappe Sénonienne

Elle fait partie de l'aquifère précédent, l'exploitation de cette nappe est de 20% voire 25% ses eaux en surface atteignent une température d'environ 30°C (**ROUVILLOIS-BRIGOL,1975**).

1.2.4.4. Nappe Albienne

Cette nappe est contenue dans les argiles sableuses et les grès continentaux intercalaires. Elle est située entre 1120 et 1800 m de profondeur avec un écoulement général du Sud vers le Nord Les eaux de l'albienne sont beaucoup plus chaudes avec une température de l'ordre de 56°C et une faible teneur en sel variant entre 1,7 à 2 g/l (**ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975**).

CHAPITRE II.

Généralité sur le terreau

Chapitre II. Généralité sur le terreau

2.1. Définition des déchets

Le terme déchet vient du verbe déchoir qui traduit la diminution de la valeur d'un bien, d'une matière ou d'un objet jusqu'au point où il devient inutilisable en un lieu et en moment donné (SOTAMENOU, 2010). Un déchet est tout résidu résultant d'un processus d'extraction, exploitation, transformation, production, consommation, utilisation, contrôle ou filtration et d'une manière générale, tout objet et matière abandonnée ou que le détenteur doit éliminer pour ne pas porter atteinte à la santé, à la salubrité publique et à l'environnement (EL HAFIANE, 2012). En d'autres termes les déchets se réfèrent à « tout ce qui est rejeté comme sans aucune utilité, sans valeur ou en excès dans un contexte donné » ou encore, « tout matériau n'ayant aucune valeur directe pour son propriétaire et dont celui-ci voudrait se débarrasser » (LACOUR, 2013).

2. 2. Déchets du palmier dattier

2.2.1. Palmes sèches

Les palmes ou Djérid, sont des feuilles composée, pennées. La base pétiolée ou Cornaf, engaine partiellement le tronc et est en partie recouverte par le fibrillum, ou lif. L'ensemble des palmes vertes forment la couronne du palmier. Il apparaît entre 10 et 30 palmes par ans. La palme vit entre 3 à 7 ans (MUNIER, 1973 et DJERBI, 1994). L'ensemble des feuilles au sommet du stipe sont appelées couronne ; elle peut faire de 6 à 10 mètres d'envergure. Elles sont finement découpées et longues de 4 à 7 mètres (CHEHMA, 2001).

Tableau 2. La composition chimique des palmes sèches (ABISMAIL *et al.*,2013)

	MO %	Cellulose %	Hémicellulose %	Lignine %
Palmes sèches	84.74	30.70	23.98	20.45

2.2.2. Cornaf (pétiole)

Les palmes sont insérées sur le stipe par un pétiole épais et bien développé "Cornaf". (DJERBI, 1994).

2.2.3. Fibrillum ou lif (fibres de tiges)

La fibre du palmier dattier est considérée comme un nouvel éco- matériau dans les recherches scientifiques. Les fibres de tige sont obtenues dans les tiges des plantes dicotylédones. Elles ont pour rôle de donner une bonne rigidité aux tiges de plantes. (COUTTS, 1983).

2.3. Traitement et valorisation des déchets organiques

Les déchets sont considérés comme fléaux menacent sur l'environnement c'est pour ça la gestion des déchets organique représente un souci et une orientation stratégique pour tous les pays du monde par des opérations séparées ou successives :de broyage, compactage, digestion anaérobie, extraction de l'eau, compostage, incinération, etc., permettant la réduction, la transformation, la réutilisation, la mise en décharge, le stockage et l'élimination de déchets solides, liquides et gazeux (LACOUR, 2013).

Différents procédés de transformations chimiques et biologiques sont généralement utilisés dans les pays en développement pour une réduction de rapport masse volume des déchets organiques et pour une récupération de matière transformée et d'énergie (LACOUR, 2013). Depuis le dernier quart du siècle les pays développés utilise la technique de compostage des déchets organique pour produire un compost riche en matière organique et minérale (BOUGHABA, 2012).

2.4. Historique de compostage

Le compostage n'est pas une technique récente mais très ancienne pratiquée dès l'antiquité. Depuis des millénaires, les Chinois ont rassemblé et composter toutes les matières organiques des jardins, des champs, des maisons y compris les matières fécales (ZNAIDI, 2002). Le compostage est une pratique paysanne ancestrale chez les agriculteurs oasiens pour tirer profit de déchets de leur palmeraie (BABAAMMI, 2014). Le mot 'compost' vient du latin 'Compositus' qui signifie 'composé de plusieurs choses'(ZNAIDI, 2002).

2.5. Définition du compostage

Le compostage est un procédé de transformation aérobie (en présence d'oxygène, contrairement à la méthanisation qui est une réaction anaérobie) de matières fermentescibles dans des conditions contrôlées. Il permet l'obtention d'une matière fertilisante stabilisée riche en composés humiques, le compost, susceptible d'être utilisé, s'il est de qualité suffisante, en

tant qu'amendement organique améliorant la structure et la fertilité des sols. Le compostage s'accompagne d'un dégagement de chaleur et de gaz, essentiellement du gaz carbonique si l'aération est suffisante. Le compostage est la transformation d'une matière organique très instable et fortement biodégradable en une matière organique stable (LECLERC, 2001).

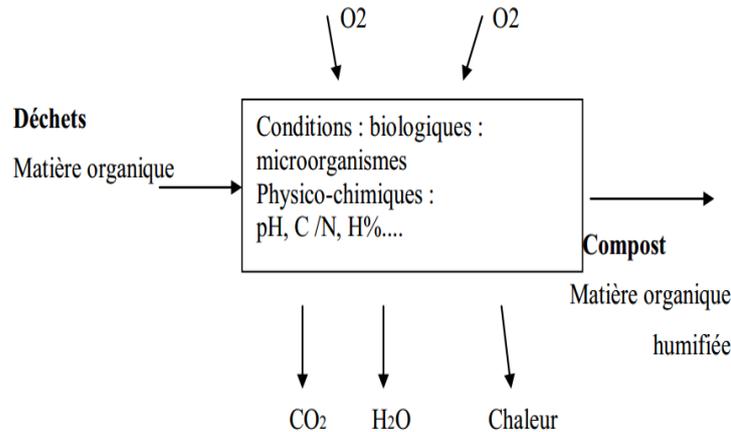


Figure 04: Représentation schématique du principe de compostage (CHARNAY, 2005).

2.6. Opérations du compostage

2.6.1. Aération

Les micro-organismes responsables de la fécondation ont besoin d'oxygène. Ils sont étouffés si l'air ne circule pas dans la masse de compost. Par conséquent, il est recommandé d'agiter et de mélanger les déchets organiques pour faciliter l'aération et éviter la pourriture des déchets, lorsque l'activité du micro-organisme est la plus élevée.

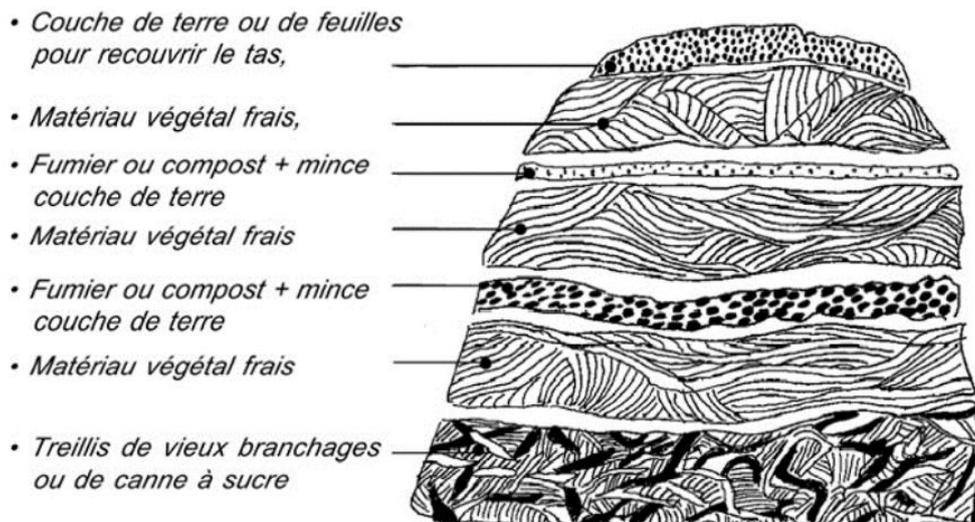


Figure 05 : Exemple d'un tas de compost (INKEL ET al, 2005)

2.6.2. Brassage

L'agitation permet non seulement d'aérer la masse à composter, mais également de bien

mélanger les déchets afin que le processus de transformation soit uniforme en tous points. Cela évite la présence de zones saturées, d'autres zones sèches et bien décomposées et d'autres zones mal décomposées. C'est la condition pour obtenir un engrais de qualité constante.

2.6.3. Humidification

Le maintien d'une humidité adéquate est nécessaire au bon déroulement du processus. Si l'humidité est insuffisante, les déchets deviennent secs, les micro-organismes meurent et le processus s'arrête. En cas d'excès d'humidité, il y a asphyxie et dégagement d'odeurs désagréables.

2.6.4. Tamisage

Le tamisage permet de filtrer le compost et de l'utiliser plus facilement. Un simple treillis métallique placé sur un cadre en bois sépare les éléments bruts. Les rejets de tamisage peuvent être réutilisés sous forme de sciure ou recyclés. Il aide à démarrer la fertilisation et améliore le rapport carbone / azote .

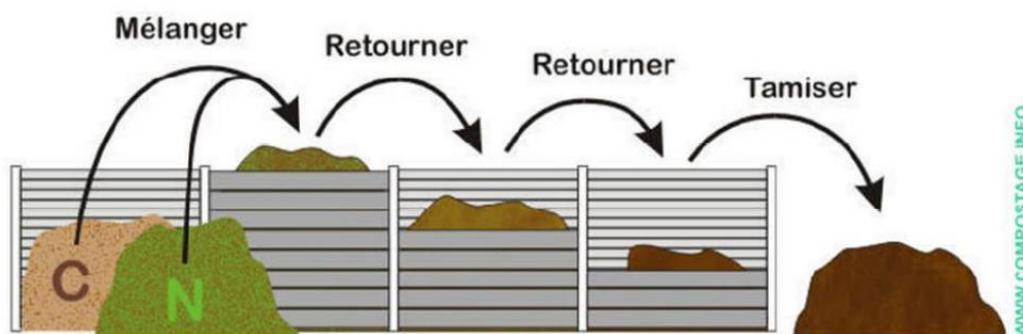


Figure . 06 : méthode de compostage

2.7. Etapes du compostage

Le processus de compostage nécessite une homogénéisation par mélange et humidification par pulvérisation et enfin de l'oxygène par inversion.

2.7.1. Réception et stockage des déchets verts.

▪ Contrôle/tri

L'exploitant procède à un contrôle visuel des produits fournis par les collectivités ou professionnels et s'assure de la qualité des gisements de déchets verts (pas d'impuretés non compostables).

▪ Suivi des livraisons

est complété pour chaque contribution, précisant les volumes (ou tonnes) et, dans la mesure du possible, l'origine et la nature du matériel végétal reçu.

2.7.2. Broyage, mélange et mise en andains

Broyage/ mélange Le déchiquetage a généralement lieu dans la zone de réception des déchets verts, ce qui réduit le volume de matière végétale. Dans cette étape, le rapport carbone / azote (C / N) doit être compris entre 30 et 35 et l'humidité entre 60 et 65% du poids total. Si nécessaire, les plantes sont arrosées pendant le broyage.

2.7.3. Mise en andain

Le produit est transporté vers la zone de fermentation puis disposé en rangées. Les piles formées mesurent 1,5 à 3 mètres de hauteur et 4 à 8 mètres de largeur: leur longueur dépend des dimensions de l'unité de compost.

2.7.4. Retournement et arrosage

Les résidus végétaux sont agités une à deux fois par mois, ou 6 à 12 fois pendant le processus de fertilisation. Humidifiez-les, au besoin, pendant les deux ou trois premiers mois, puis séchez progressivement jusqu'à la fin du processus. A noter cependant que la nature des autres matières organiques susceptibles d'être impliquées dans le compostage en mélange avec des déchets verts influe sur la gestion de la plateforme de compostage (mélange initial, fréquence de rotation, etc.).

2.7.5. Criblage et stockage du compost

Le compost brut peut être stocké à l'extérieur en attendant le tri; Stocker le compost mûr à une hauteur de 3 à 4 mètres maximum, à l'abri (sous bâche ou hangar), jusqu'à sa commercialisation.

Les processus d'hydratation prédominent ainsi que la dégradation lente des composés résistants. Cette phase de maturation se poursuit jusqu'à l'application du compost.

2.8. Principe du compostage

Le compostage est un processus contrôlé de biodégradation aérobie exothermique de toutes matières compostables qui aboutit à la formation d'un amendement organique riche en substances humiques, lesquelles constituent un excellent amendement des sols. Au cours de ce processus, les fractions organiques facilement dégradables (sucres, protéines, hémicelluloses) se transforment en produits simples (CO_2 , H_2O , $\text{NO}_3\dots$), alors que les fractions organiques complexes (lignines, ligno celluloses) se transforment en substances humiques ou pré-humiques, plus stables (MAZAUD ,1993). Le processus de compostage est à la fois consommateur et producteur de chaleur. La biodégradation des composés organiques entraîne une perte d'eau, une production de CO_2 et une modification de la porosité du milieu. Ceci se solde par une réduction du volume et de la masse de la matière, au cours du processus de compostage, qui peuvent atteindre 50% (MUSTIN, 1987 ; EKLIND ET KIRCHMANN, 2000).

2.9. Paramètres du compostage

Le compostage est un procédé biologique naturel qui s'effectue dans des conditions bien contrôlées. Au cours du compostage, la vie des micro-organismes peut être influencée par un mauvais contrôle des principaux paramètres, à savoir :

- Les paramètres liés aux facteurs trophiques qui sont relatifs à la composition du substrat initial.
- Les paramètres qui conditionnent le déroulement du compostage.

2.9.1. Paramètres physique

2.9.1.1. Température

La température idéale pour l'étape initiale du compostage est de 20 à 45 ° C, après quoi, les organismes thermophiles qui ont dominé les étapes ultérieures ont une température idéale entre 50 et 70 ° C. (MISRA *et al.*, 2005). Des températures élevées peuvent être utiles au début du compostage (phase thermophile) pour lutter contre les agents pathogènes sensibles à la chaleur, mais il est préférable de les éviter par la suite (BERTOLDI *et al.*, 1982). Des travaux de recherches (KLAMER et BAATH, 1998, HASSEN *et al.*, 2001) ont démontré qu'une température située entre 40 et 70°C pendant les deux premières phases du compostage réduit la quasi-totalité des pathogènes. D'après LIANG *et al.* (2003), l'hygiénisation du compost est liée directement au contrôle du retournement, aérobose, durée suffisante et humidité.

2.9.1.2. Taux d'humidité, (H%)

L'eau est un facteur important pour l'activité des micro-organismes. Ainsi, l'humidité contenue dans les déchets mis en compostage est nécessaire à la vie des micro-organismes (MUSTIN, 1987). Pendant le processus du compostage, la teneur en eau peut augmenter à cause des réactions chimiques d'oxydation et de combustion, elle peut diminuer simultanément par évaporation à cause de l'augmentation de la température pendant les deux premières phases du compostage ou par l'aération (retournement). Il est recommandé d'éviter une forte humidité car, l'excès d'eau chasse l'air des espaces lacunaires, ce qui déclenche des conditions d'anaérobiose et une mauvaise circulation d'air à l'intérieur de l'andain (JERIS et REGAN, 1973).

2.9.1.3. Apport de l'oxygène

La présence de l'oxygène est un facteur très important au cours du compostage. L'oxygénation des andains est assurée, soit par des retournements, soit par ventilation, soit par la combinaison des deux. Les retournements réguliers, ou les mélanges mécaniques, permettent d'exposer de nouvelles surfaces à la biodégradation et de réduire les

hétérogénéités de la matrice du compost (SMARS *et al.*, 2002). Généralement, le seuil minimal pour maintenir des conditions aérobies est d'environ 5% d'oxygène à l'intérieur des andains. Ce seuil délimitera un déséquilibre de la flore et l'évolution du système vers le processus de méthanisation (DEVISSCHER, 1997). Les micro-organismes responsables de l'oxydation de la matière organique utilisent l'oxygène présent dans la phase gazeuse des pores (interstices entre les grains de déchet) et y libèrent leurs produits de respiration (TREMIER *et al.*, 2005). Selon VAN GINKEL *et al.*, (2001), la porosité (volume d'air sur le volume total du matériau) est optimale autour de 30-40% dans l'andain.

2.9.2. Paramètres Physico-chimiques

2.9.2.1. pH

Parmi les conditions chimiques, le pH a un rôle important sur la pullulation des micro-organismes présents pendant la décomposition des déchets. Selon, ZORPAS *et al.*, (2003), SUNDBERG *et al.*, (2004), le pH varie entre 5,5 et 8,0. Le pH au départ du compostage est légèrement acide, en raison de la formation d'acides organiques pendant la décomposition des substrats organiques et de la volatilisation de l'ammoniac initial. Par la suite, la disparition des matériaux.

2.9.2.2. Azote

L'azote du compost est essentiellement sous forme organique et il est minéralisé (par ammonification et nitrification) lentement pour devenir disponible aux plantes qui l'utilisent surtout sous forme de nitrates. (LARBI, 2006).

2.9.2.3. Matière organique (MO)

La matière organique est dégradée par des micro-organismes aérobies en CO₂, H₂O et en sous-produits intermédiaires. Ceux-ci sont utilisés par d'autres groupes de micro-organismes pour la synthèse de substances humiques complexes.

2.9.2.4. Carbone organique

Le carbone est le principal élément de la matière organique, les matières riches en carbone sont les tiges de maïs et d'autres céréales, la paille ou tout simplement un fumier pailleux. Les matières riches en carbone sont généralement brunes et sèches (les feuilles ou l'herbe, les déchets des légumes et le fumier) (SOUDI, 2001).

Les chaînes carbonées (glucoses, cellulose, lignine ...) constituant la source d'énergie des composeurs et sont pour la plus part transformés en chaleur et en CO₂. (DJERARI et BOUZGUEG, 2011).

2.9.2.5. Rapport C/N

Le rapport C/N de la partie fermentescible est un paramètre essentiel qui caractérise la valeur nutritive des micro-organismes (azote, phosphore, potassium et oligo-éléments), parce qu'ils exigent du carbone comme une source d'énergie (LARSEN et MCCARTNEY, 2000).

Les micro-organismes hétérotrophes consomment grossièrement entre 25 à 30 fois plus de carbone que d'azote, le rapport C/N optimal est donc de l'ordre de 25/1 à 30/1. Un bon rapport C/N permet de réduire la masse de la matière organique initiale de 35 à 50%.

2.9.2.6. Conductivité électrique (CE)

C'est la teneur de compost en sels. La conductivité du compost est fortement dépendante de son contenu en nutriments (SLIMANI, 2005).

2.9.3. Paramètres biologiques

2.9.3.1. Micro-organismes

En raison des changements dans les états physiques et biologiques des matières organiques au cours de leur fermentation, ALBRECHT (2007) considère le compostage comme l'une des biotechnologies les plus complexes. Plusieurs études ont montré qu'il existe une succession de communautés microbiennes lors de la décomposition de la matière organique. Les bactéries, les actinomycètes, les champignons, les protozoaires et les algues sont les principaux microorganismes impliqués dans la fertilisation (MOSTYN, 1987; DELORIN *et al.*, 2002; NASSER *et al.*, 2001).

Selon TUMELA *et al.*, (2000), une présence de bactéries quantitative prédominantes au stade intermédiaire; Ils sont responsables de la dégradation des composés facilement dégradables, en revanche, les champignons et les actinomycètes attaquent les composés difficiles à dégrader (MUSTAINE, 1987).

2.9.3.2. Macro- organismes

Les macro- organismes qui participent à la décomposition de la matière organique sont visibles à l'œil nu. On retrouve plusieurs espèces qui sont membres des groupes suivants : (les lombrics, les insectes, les acariens, les gastéropodes, les myriapodes, les crustacés, les nématodes). Ils interviennent dans le processus de compostage lorsque la température n'est pas trop élevée.

2.9. Maturité du compostage

domestique et le lombri-compostage (MICHAUD, 2007). Un compost mur est un compost biochimiquement stabilisé. Un degré de maturité élevé est atteint après un certain temps plus ou moins long (2 à 4 mois). En effet, même si on adopte des procédés permettant de gagner le temps au niveau des premières phases de compostage, la maturation est un

processus long sur lequel on peut difficilement agir.

2.9.1. Indicateurs de maturité

Différents paramètres peuvent être utilisés pour déterminer la maturité du compost. On peut citer :

2.9.1.1. Indicateurs physiques de maturité

La température qui décroît en fin de compostage est également un moyen de connaître si le compost est mûr. Il faut néanmoins rester prudent quant à l'utilisation de la température comme témoin de maturité à cause de l'inertie thermique du compost (**DEVISSCHER, 1997**).

2.9.1.2. Indicateurs physico-chimiques de maturité

➤ Le rapport C/N

Selon **ALBERCHT(2007)**, le rapport C/N dont la valeur recommandée se situe dans l'intervalle (10 à 15), le rapport C/N (carbone organique / azote organique) diminue pendant le compostage. Ce paramètre est le plus couramment mesuré pour évaluer la maturité d'un compost.

➤ Le pH

Le pH est l'un des premiers indicateurs chimiques de la maturité des composts. Les pH acides sont caractéristiques des composts immatures alors que les composts mûrs ont des pH compris entre 7 à 9. (**AYUELA et al., 2006 in ALBERCHT, 2007**).

2.9.1.3. Indicateurs biologiques de maturité

Les tests les plus révélateurs de la phyto-toxicité sont basés sur l'effet du compost sur la faculté germinative des graines de quelques plantes (cresson, orge...). Ces tests consistent à semer un même nombre de graines dans trois pots contenant le sol ou un mélange de sol et de sable sans compost et trois autres pots contenant le même substrat, et amendé par le compost à une dose de 1%. Après germination et levée, on dénombre de plantules dans les deux catégories de pots. (**AYUELA et al., 2006 in ALBERCHT, 2007**).

2.10. Types de compostage

2.10.1. Le processus de compostage anaérobic

Lors du compostage anaérobic, la décomposition se produit quand l'oxygène (O_2) est absent ou présent en quantité limitée. Dans ce processus, les micro-organismes anaérobies dominent et élaborent des composés intermédiaires comme du méthane, des acides organiques, du sulfure d'hydrogène et d'autres substances. En l'absence d'oxygène, ces composés s'accumulent et ne sont pas métabolisés. Un grand nombre de ces composés ont des odeurs fortes et certains d'entre eux présentent une phytotoxicité. Comme le compostage anaérobic est un processus s'effectuant à basse température, les graines d'adventices et les pathogènes ne sont pas affectés.

De plus, le processus nécessite souvent plus de temps que le compostage aérobie.

Ces inconvénients contrebalancent les avantages de ce processus, à savoir le peu de travail nécessaire et la perte limitée d'éléments nutritifs au cours du processus. (MISRA, ROY et HIRAOKA, 2005).

2.10.2. Le processus de compostage aérobie

Le processus de compostage aérobie débute par la formation du tas. Dans de nombreux cas, la température atteint rapidement 70 à 80°C au cours des deux premiers jours. Tout d'abord, des organismes mésophiles (dont la température de croissance optimale est comprise entre 20 et 45°C) se multiplient rapidement grâce aux sucres et acides aminés facilement disponibles. Ils produisent de la chaleur par leur propre métabolisme et élèvent la température à un point tel que leurs propres activités sont inhibées. Alors, quelques champignons ainsi que de nombreuses bactéries thermophiles (dont la température de croissance optimale est comprise entre 50 et 70°C) poursuivent le processus, en augmentant la température du compost à 65°C, voire même plus. Cette hausse de température est cruciale pour la qualité du compost car la chaleur tue les pathogènes et les graines d'adventices.

La phase active de compostage est suivie par une période de maturation, pendant laquelle la température du tas diminue graduellement. Le début de cette phase est identifiable lorsque le retournement ne provoque plus d'augmentation de la température du mélange. A ce stade, un autre groupe de champignons thermophiles apparaît, responsables d'une étape importante de décomposition des matériaux composant les membranes cellulaires végétales comme la cellulose et l'hémicellulose.

La maturation du compost permet d'éviter les risques entraînés par l'utilisation d'un compost immature : faim d'azote (N) et déficience en oxygène, et effets toxiques des acides organiques sur les plantes.

Finale­ment, la température dimi­nue jus­qu'à la température ambiante. Quand le compost est prêt, le tas devient plus homogène et moins biologiquement actif bien que des organismes mésophiles recolonisent le compost. Le matériau devient brun foncé à noir. Les particules sont plus petites et homogènes, et la texture ressemble à celle d'un sol. Au cours du processus, la quantité d'humus augmente, le rapport entre le carbone et l'azote (C/N) diminue, le pH devient neutre, et la capacité d'échange du matériau augmente (**MISRA, ROY et HIRAOKA, 2005**).

CHAPITRE III.

Matériels et méthodes

Chapitre III. Matériels et méthodes

3.1. Approche Méthodologique

La démarche adoptée au cours de cette recherche a commencé par une phase de terrain qui consiste en une préparation des traitements à base de déchet du palmier et de la matière organique type fumier. La phase du laboratoire est l'étape au cours de laquelle des échantillons du substrat sont prélevés pour effectuer des analyses physico-chimiques au niveau du laboratoire. Les résultats obtenus sont traités et analysés pour arriver à une conclusion.

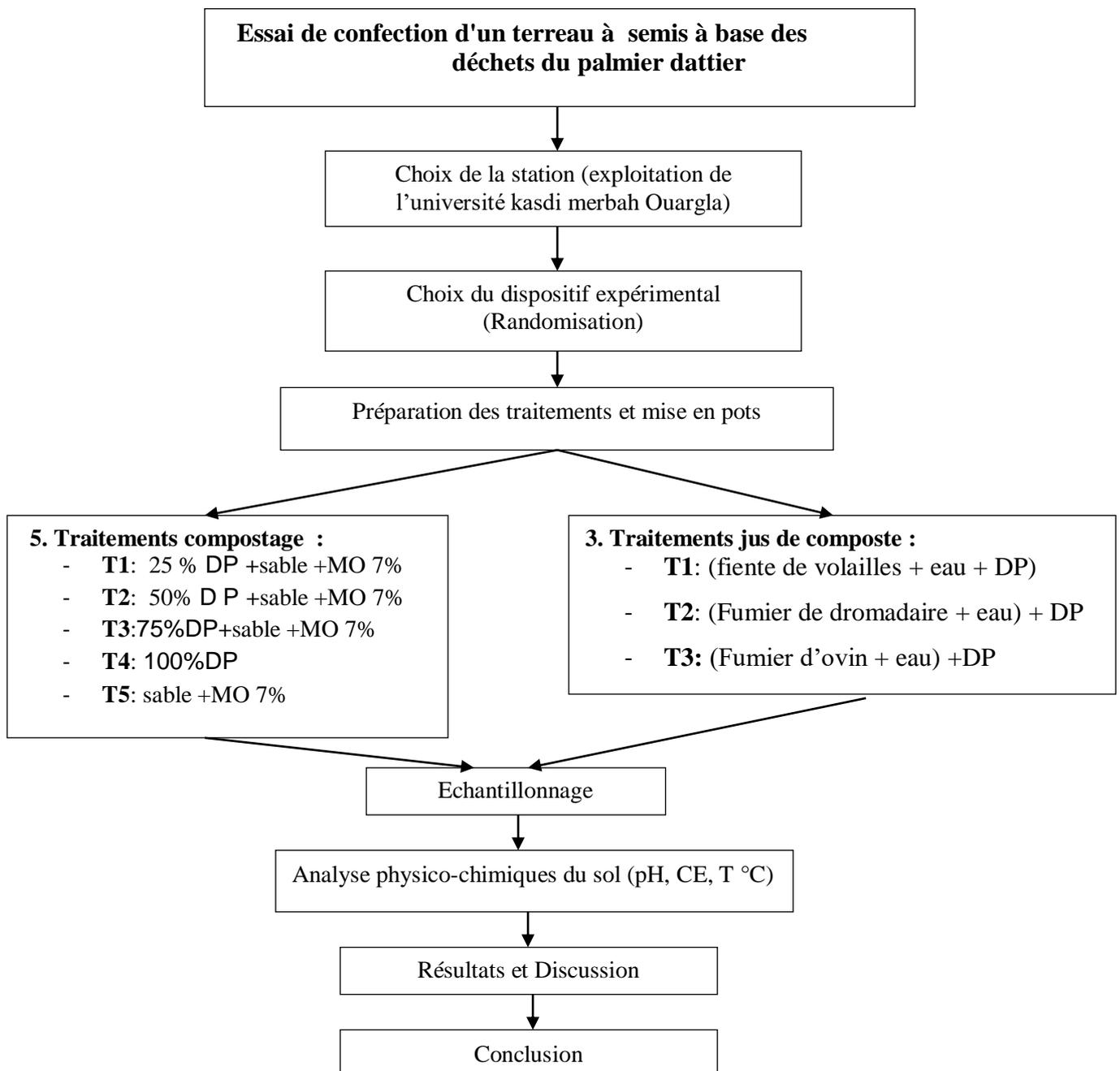


Figure4 :Méthodologie du travail

3.2. Présentation de site expérimental .

Nous avons réalisée l'essai dans l'exploitation agricole du département des sciences agronomiques de l'université de KasdiMerbah Ouargla , ex (I.T.A.S). La mise en place de l'essai a eu lieu le .10/12/2022.



Figure 5. Site de l'exploitation de l'université

3.2.1. Ressource en eau.

L'exploitation est irriguée par deux forages un Sénonien et un forage Mio-pliocène. Le système d'irrigation est par submersion l'eau est distribuée à l'exploitation par des canalisations enterrées. La qualité de l'eau d'irrigation est reportée dans le tableau 3.

Tableau.3. Analyse des eaux des forages (BERKAL, 2016)

Source d'eau	CE à 25°C (dS/m)	pH	Anions (meq/l)			Cations (meq/l)			
			HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	So ₄ ⁻²	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
Forage Sénonien	3,7	8,2	1,5	31	21,6	40,1	1,1	7,6	13,2
Forage Mio-pliocène	5,3	7,3	0,5	20,5	21,6	26,3	1,1	6,0	22,9

3.2.2. Le sol

Le sol de l'exploitation est caractérisé par une texture sable-limoneuse, une structure particulière consolidée et une présence notoire à certain niveau des croutes ou encroutement gypseux. (MOUTARI, 2001).

3.3. Matériels et appareille utilisés.

3.3.1. Matériels végétale

Le matériel végétal est compose de déchets de palmier dattier.

- Palmes sèches (Djérid)
- Cornaf (pétiole)

3.3.2. Matière organique d'origine animale

Nous avons utilisé trois types de matière organique d'origine animale :

- Fiente de volailles
- Crottes du dromadaire
- Fumier d'ovin

3.3.3. Matériels utilisés au laboratoire

Les matériel utilisé dans laboratoire est :

- Capsules
- Eprouvettes graduées
- Entonnoirs
- Flacons
- Papier filtre
- Boites de pétri

3.3.4. Les appareils

Nous avons utilisé les appareils suivant :

- Balance
- Agitateur
- pH-mètre
- Etuve
- Conductivité mètre

3.4. Méthode d'étude

3.4.1. Analyse physico- chimique du terreau

Échantillons de traitement ont fait l'objet des analyses physico-chimiques
a. pH

Le pH a été mesuré avec un pH-mètre avec un rapport matière/eau il est mesuré après une mise en solution de 10 g de l'échantillon dans 50 ml d'eau distillée . La méthode employée consiste à préparer une suspension de substrat dilué dans 5 fois son volume d'eau (1/5).



Photo .1. Mesure du pH du terreau

b. Conductivité Electrique

La CE a été mesuré avec un conductimètre avec un rapport matière/eau 1/5 (Photo 2). La CE est mesurée après une mise en solution de 10 g de l'échantillon dans 50 ml d'eau distillée. La méthode employée consiste à préparer une suspension de substrat dilué dans 5 fois son volume d'eau.



Photo 2. Mesure de la conductivité électrique du terreau

c. Humidité

Pour mesurer l'humidité on met l'échantillon après l'échantillonnage dans l'étuve pendant 24 h à une température de 105°C La détermination de l'humidité est selon l'équation suivant:

$$\text{Humidité du sol(\%)} = \frac{\text{Masse humide} - \text{masse sec}}{\text{masse sec}} \times 100$$

- Peser 20g de sol de chaque échantillon de terreau.
- Remplissez les boîtes de pétri en verre avec du terreau.
- Mettez l'échantillon à l'étuve à 105°C (Photo 13).



Photo.3. Détermination de l'humidité du terreau

3.5. Préparation des substrats

Nous avons préparé deux types de substrats. Un substrat à base de déchet du palmier dattier et un deuxième substrat où on a traité le déchet du palmier par un jus de composte d'origine animal.

3.5.1. Broyage des substrats collectés

Avant emploi, les différents substrats organiques ont subi un broyage afin de faciliter le processus de biodégradation.

3.5.2. Préparation des substrats.

L'expérience a été réalisée dans des pots, les 5 traitements consistant à un mélange entre les déchets du palmier dattier et de matière organique d'origine animal :

- Traitement 1 : 25% déchet palmier dattier (**Djérid + Cornaf**) + sable + matière organique 7%.
- Traitement 2 : 50% déchet palmier dattier (**Djérid + Cornaf**) + sable + matière organique 7%.
- Traitement 3 : 75% déchet palmier dattier (**Djérid + Cornaf**) + sable + matière organique 7%.
- Traitement 4 : 100% déchet palmier dattier (**Djérid + Cornaf**)
- Traitement 5 : Sable + Matière organique 7%.

3.6. Préparation des substrats traités par le jus de compost

Le substrat d'origine végétal (Palmes et cornaf) est mis dans le jus de composte pendant 10 jours l'ensemble est agité pour une meilleure aération. Nous avons préparé 3 type de jus de :

- fiente de volailles + eau
- Fumier de dromadaire + eau
- Fumier d'ovin + eau

Le volume d'eau est cinq fois le volume des substrats à base des déchets du palmier dattier. Après 10 jours le substrat est mis en petit tas avec un suivi de la température.



Photo5. Substrat traité par le jus de compost.

3.7. Le semis

Les étapes de réalisation du dispositif sous serre sont comme suites:

- Remplir les pots avec une quantité de mélange (djrid + cornef) du sable et de la matière organique .
- Pré-irrigué
- Semis des pots
- Irrigué avec une quantité d'eau équivalente à 1litred'eau.

3.8. Teste germination

Les étapes de réalisation du test de germination sont comme suites :

- Laver les boites de pétri avec de l'eau distillée.
- Stériliser les boites de pétri
- Mettre du papier filtre dans les boite de pétrie thumidifierlégèrement avec de l'eau distillée.
- Les semences sont disposées dans les boîtes de pétri.
- Etiquetage des échantillons.
- Les essais de germinations sont effectués dans l'étuve à unetempératurede25°C.

3.9. Détermination du taux de germination

Le taux de germination(TG)est calculé suivant la Formule:

$$\text{TG(\%)} = \frac{\text{Nombre des Grains Germés}}{\text{Nombre Total de Grains mise à germer}} \times 100$$

3.5.3. Dispositif expérimental

Le plan d'expérience choisies est un dispositif en Randomisation total il se présent comme suit :

Facteur étudié : Substrats

Niveaux : 5 traitements

Traitement 1 : 25% DP + sable + MO 7%.

Traitement2 : 50% DP + sable + MO 7%.

Traitement 3 : 75% DP + sable + MO 7%.

Traitement 4 : 100% DP

Traitement 5 : Sable + MO 7%.

Nombres des pots :

- 5 traitements
 - 11 répétions
- Un total de 55 Pots

	Bloc1	Bloc2	Bloc3	Bloc4	Bloc5	Bloc6	Bloc7	Bloc8	Bloc9	Bloc10	Bloc 11
Traitements	(T1)	(T1)	(T1)	(T1)	(T1)	(T1)	(T1)	(T1)	(T1)	(T1)	(T1)
	(T2)	(T2)	(T2)	(T2)	(T2)	(T2)	(T2)	(T2)	(T2)	(T2)	(T2)
	(T3)	(T3)	(T3)	(T3)	(T3)	(T3)	(T3)	(T3)	(T3)	(T3)	(T3)
	(T4)	(T4)	(T4)	(T4)	(T4)	(T4)	(T4)	(T4)	(T4)	(T4)	(T4)
	(T5)	(T5)	(T5)	(T5)	(T5)	(T5)	(T5)	(T5)	(T5)	(T5)	(T5)
	: Les pots										

Figure.6. Schéma du dispositif expérimental

CHAPITRE IV.
Résultats et discussions

Chapitre IV. Résultats et discussion

4.1. Résultats des mesures des paramètres de substrat de compostage.

4.1.1. Température du terreau

L'étude de la température au cours du processus de compostage montre que ce paramètre au départ est caractérisé par des différences selon la qualité de substrat : **T1:13,8°C** pour (25% DP + sable + 7% MO), **T2: 13,9°C**, pour (50 % DP + sable + 7%MO), **T3 : 13,2 °C**, pour (75% DP+ sable +7% MO) , **T4 : 15 °C** pour le (100% DP) , **T5: 16 °C** pour (sable + 7% MO).

Selon l'analyse de variance (Tableau 4), la probabilité d'erreur est de l'ordre de 0,0001, donc il ya une différence hautement significative entres les cinq traitements.

Tableau .4. Analyse de la variance de la température

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr> F
Température	5	58,702	11,740	24,316	< 0,0001
Erreur	49	23,659	0,483		
Total corrigé	54	82,361			

Selon le test de Fisher (LSD), analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% il ya 4 groupes. Le groupe A (traitement T4. T5) le groupe B (traitement T1 ,T2), le groupe c (traitement 3), le groupe BC (Traitement le témoin) .

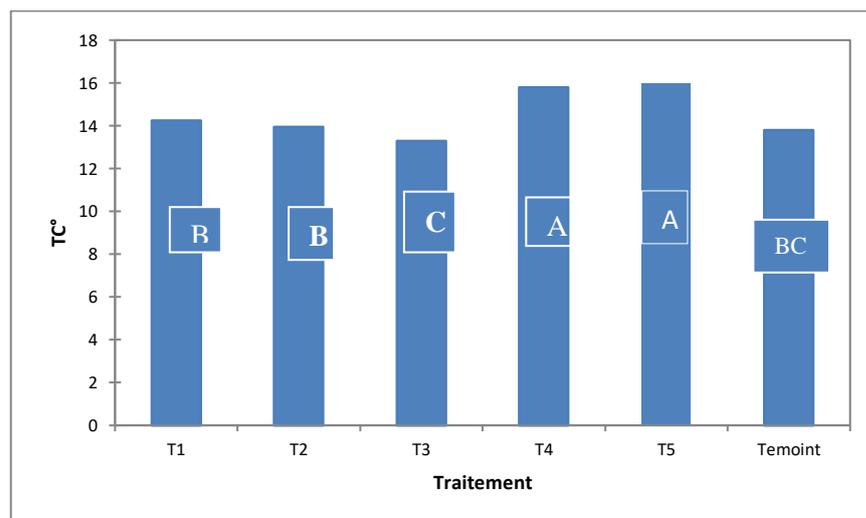


Figure 7. Graphique des moyennes de la température

L'évaluation de la température au cours du compostage est un indicateur du niveau de stabilisation de la matière organique, qui ne nécessite pas de prélèvement de la matière (TREMIER *et al.*, 2007). L'étude de l'évolution de la température au cours du processus de compostage montre que la température de départ est différente selon la composition de chaque mélange.

4.1.2. Conductivité électrique (CE)

Les valeurs de la conductivité électrique enregistrées sont : **T1: 2.26mS/cm pour (25 %DP +7% MO+sable), T2:2.57ms/cm pour(50%DP+ sable +7%MO) , T3: 4.47mS/cm pour(75% DP+Mo+sable),T4: 1.50mS/cm pour (100% DP),T5 : 3.89mS/cm pour (MO +sable) .**

Selon l'analyse de variance (Tableau 5), la probabilité d'erreur est de l'ordre de 0,0001, donc il ya une différence hautement significative entre les traitements.

Tableau.5. Analyse de la variance de la conductivité électrique.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
la conductivité électrique	5	16,242	3,248	7,507	< 0,0001
Erreur	49	21,201	0,433		
Total corrigé	54	37,443			

Selon le test de Fisher (LSD), analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% il ya 3 groupes. Le groupe A (traitement T3) le groupe B (T1 ,T2 ,T4, T5) le groupe AB (Témoin).

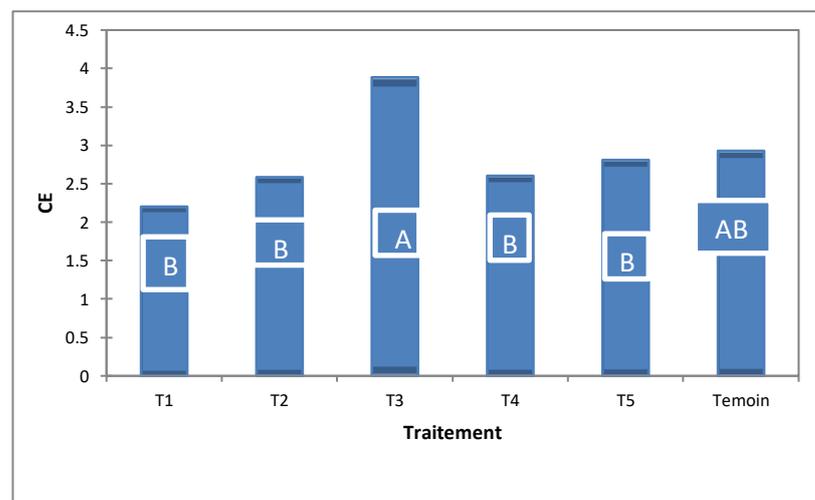


Figure 8. Graphique des moyennes de la conductivité électrique (CE)

Les résultats obtenus montrent que la plus faible conductivité électrique a été enregistrée par le traitement (100% DP), ce qui est probablement due à l'absence de la matière organique au niveau de ce traitement.

Selon **PETERS et al. (2003)**, le fumier peut avoir des conductivités électriques très élevées dues aux grandes quantités de sels minéraux ajoutés aux rations alimentaires des volailles (**AZEEZ et al., 2009**).

Les résultats relatifs à la CE montre une certaine variabilité entre les conductivités électriques (CE) des différents traitements, ce qui semble directement liée à la composition initiale de substrats organiques utilisées dans chaque mélange.

4.1.3. Potentiel hydrogène (pH)

Les valeurs du pH enregistrées sont : **T1: 7 pour (25 %DP +7% MO+sable) , 7 pour (50%DP+ sable +7%MO) , T3: 7pour(75% DP+Mo+sable), T4: 7 pour (100% DP), T5 : 8 pour (MO +sable) .**

Selon l'analyse de variance (**Tableau 6**), la probabilité d'erreur est de l'ordre de 0,000, donc il ya unedifférence significative entres les traitements.

Tableau 6 : Analyse de la variance du pH

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr> F
ph	5	26,946	5,389	5,621	0,000
Erreur	49	46,981	0,959		
Total corrigé	54	73,927			

Selon le test de Fisher (LSD), analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% il ya3 groupes. Le groupe B (T1 ,T2 ,T3 ,T4, T5) , le groupe A (Témoin).

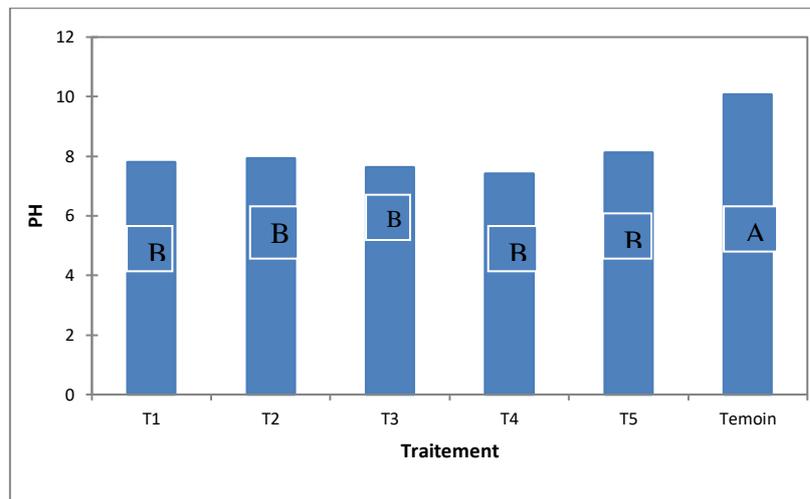


Figure 9: Graphique des moyennes du potentiel hydrogène (pH)

La variation des valeurs de pH entre les différents traitements peut être due à la différence dans leur composition biochimique, de leur acidité initiale et de leur rapport C/N **LARNEY et ANGERS, (2012).**

4.2. Taux de germination

Le teste de germination a révélé un taux de germination de 90% ; donc les graines sont de bonnes qualité.

Selon les résultats obtenus par **COMPAORE et al. (2010)** montrent que le taux de germination varie d'une part avec la dose de compost apportée et d'autre part avec le type de culture

4. 3. Mesures morphologiques

4. 3.1. Hauteur des plantes

Selon la figure 10, le maximum de l'auteur est enregistré par le traitement 4 (DP 100 %), le minimum est présenté par le traitement 1 (25% DP +sable +MO 7%)

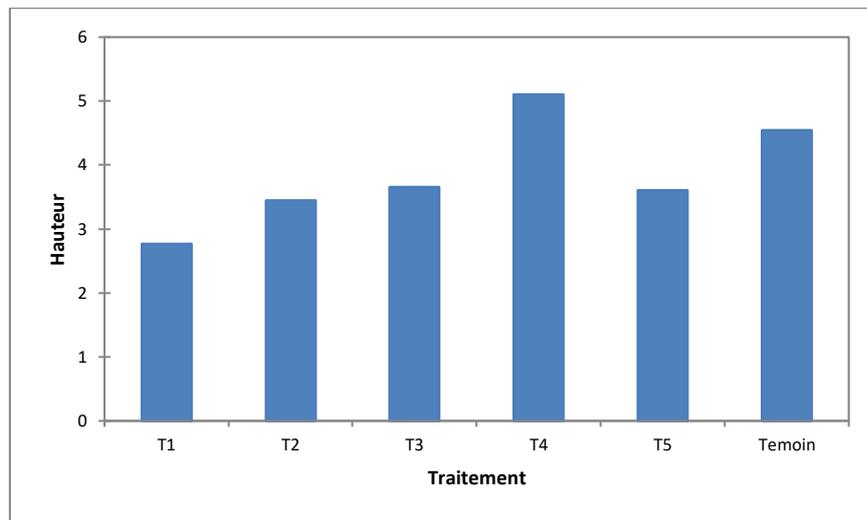


Figure 10: Graphique des moyennes des hauteurs des plantes

Selon l'analyse de variance (**Tableau 7**), la probabilité d'erreur est de l'ordre de 0,150, donc il n'y a pas de différence significative entre les hauteurs.

Tableau .7: Analyse de la variance de la hauteur de la plante

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
L'hauteur	5	32,090	6,418	1,710	0,150
Erreur	49	183,963	3,754		
Total corrigé	54	216,053			

4. 3.2. Nombre des feuilles

Selon la figure 11, le maximum des nombres des feuilles est enregistré par le traitement 4 (DP 100 %), le minimum est présenté par le traitement 5 (sable + MO 7%)

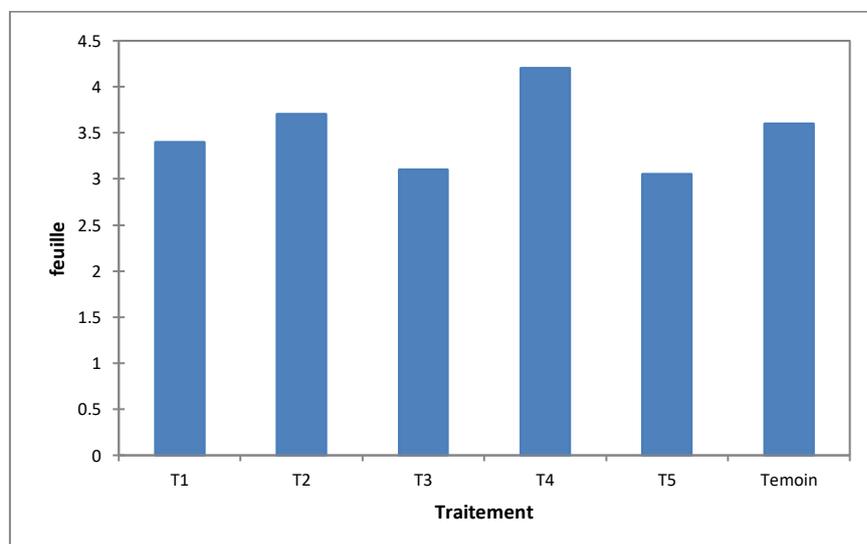


Figure 11. Graphique des moyennes de nombre des feuilles

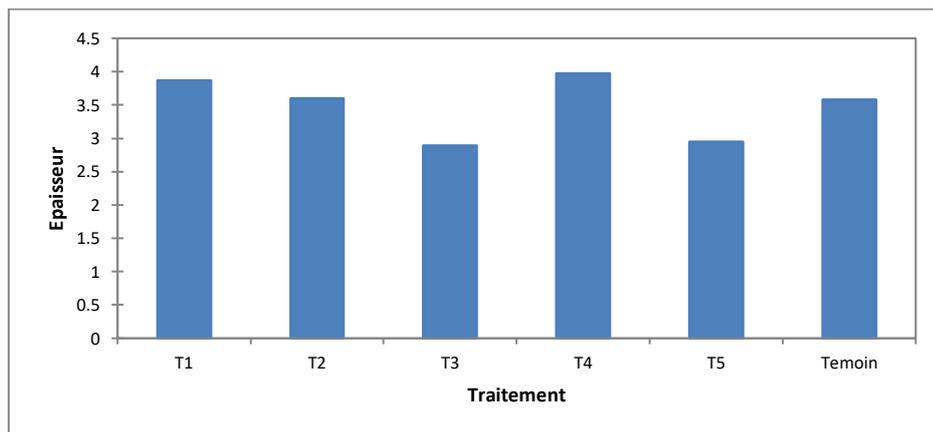
Selon l'analyse de variance (**Tableau 8**), la probabilité d'erreur est de l'ordre de 0,589, donc il n'y a pas de différence significative entre les nombres des feuilles.

Tableau 8: Analyse de la variance de nombre des feuilles

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr> F
Feuille	5	9,075	1,815	0,739	0,598
Erreur	49	120,425	2,458		
Total corrigé	54	129,500			

4. 3.3. Epaisseur des plants

Selon la figure 11, le maximum d'épaisseur des plants est enregistré par le traitement 4 (100 %DP %), le minimum est présenté par le traitement 5 (sable + MO 7%)

**Figure. 12:**Graphique des moyennes l'épaisseur.

Selon l'analyse de variance (**Tableau 9**), la probabilité d'erreur est de l'ordre de 0,430, donc il n'y a pas de différence significative entre les traitements.

Tableau .9: Analyse de la variance de l'épaisseur des plants.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr> F
Epaisseur	5	10,445	2,089	0,996	0,430
Erreur	49	102,769	2,097		
Total corrigé	54	113,215			

4.4. Résultats du Terreau à base de jus de composte

4.4.1. Température

Selon la figure 13, le maximum de température est enregistré par le traitement 3 (fient d'ovin), le minimum est présenté par le traitement 1 (fient de volaille)

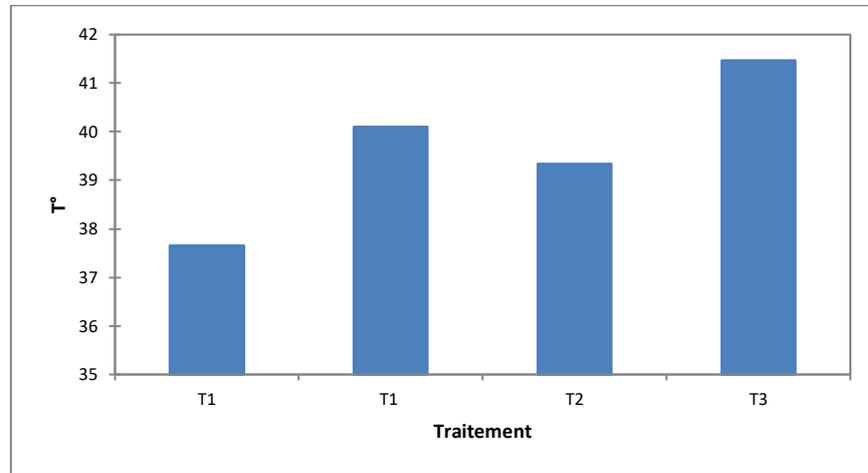


Figure. 13. Graphique des moyennes des températures.

Selon l'analyse de variance (**Tableau 10**), la probabilité d'erreur est de l'ordre de 0.276, donc il n'ya pas de différence significative entre les 3 traitements.

Tableau N°10 : Analyse de la variance de la température.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr> F
T°	3	48,096	16,032	1,404	0,276
Erreur	17	194,184	11,423		
Total corrigé	20	242,280			

L' évolution de la température au cours de compostage est un indicateur du niveau de stabilisation de la matière organique, qui ne nécessite pas de prélèvement de la matière (**TREMIER et al.,2007**).L'étude de l'évolution de la température au cours du processus de compostage montre que la température de départ est différente selon la composition de chaque traitements .

4. 4.2.Hauteur des tiges

Selon l'analyse de variance (**Tableau 11**), la probabilité d'erreur est de l'ordre de 0.0.004, donc il ya une différence hautement significative entre les traitements.

Tableau N°11 : Analyse de la variance de la hauteur des plants .

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr> F
hauteur	3	12,118	4,039	4,865	0,004
Erreur	68	56,457	0,830		
Total corrigé	71	68,575			

Selon le test de Fisher (LSD), analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% montre l'existence de 2 groupes. Le groupe A (Témoin), et le groupe B (T1, T2,T3)

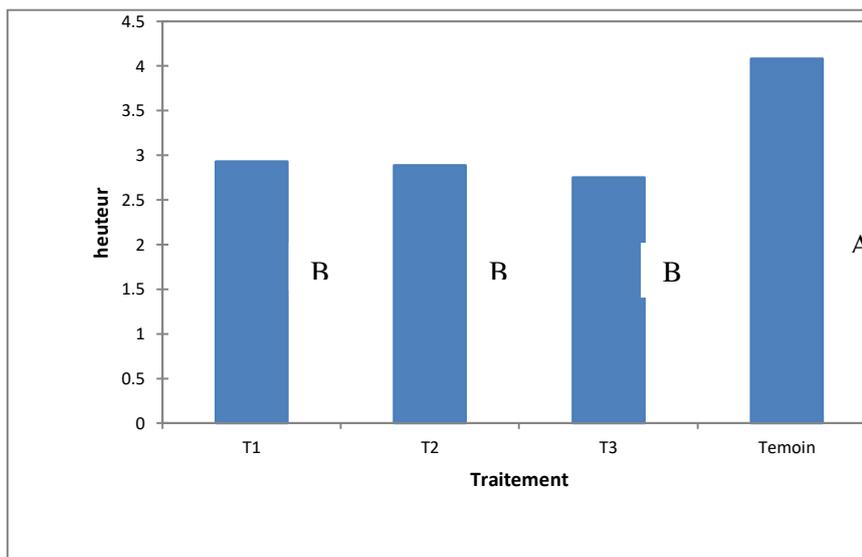


Figure. 13:Graphique des moyennes des hauteurs des tiges.

L'effet positif du compost sur la croissance végétale est dû principalement à l'amélioration de la qualité physicochimique et biologique du sol, du rythme de diffusion des nutriments et la capacité de rétention d'eau. Les végétaux plantés dans un milieu de croissance contenant du compost sont plus forts et ont un meilleur rendement. LAOUAR,(2021).

4.4.3. Nombre des feuilles.

Selon l'analyse de variance (Tableau 12), la probabilité d'erreur est de l'ordre de 0.734, donc il n'ya pas de différence significative entre les nombre des feuilles.

Tableau 12: Analyse de la variance du nombre des feuilles.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Feuille	3	1,097	0,366	0,427	0,734
Erreur	68	58,222	0,856		
Total corrigé	71	59,319			

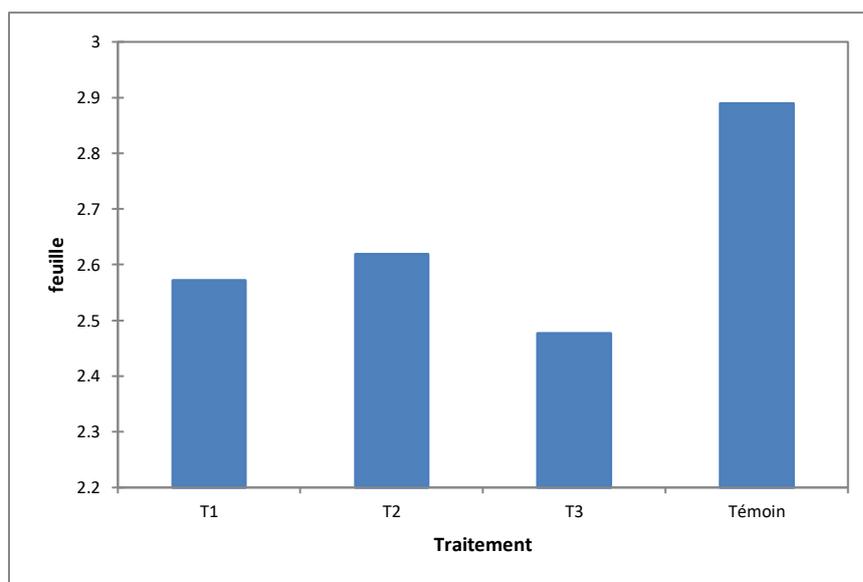


Figure. 14. Graphique des moyennes du nombre des feuille .

4.4.4. Epaisseur des plants

Selon l'analyse de variance (Tableau), la probabilité d'erreur est de l'ordre de 0.979, donc il n'y a pas de différence significative entre les traitements.

Tableau 13 : Analyse de la variance des les épaisseur des tiges.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Epaisseur	3	1,208	0,403	0,339	0,797
Erreur	68	80,803	1,188		
Total corrigé	71	82,011			

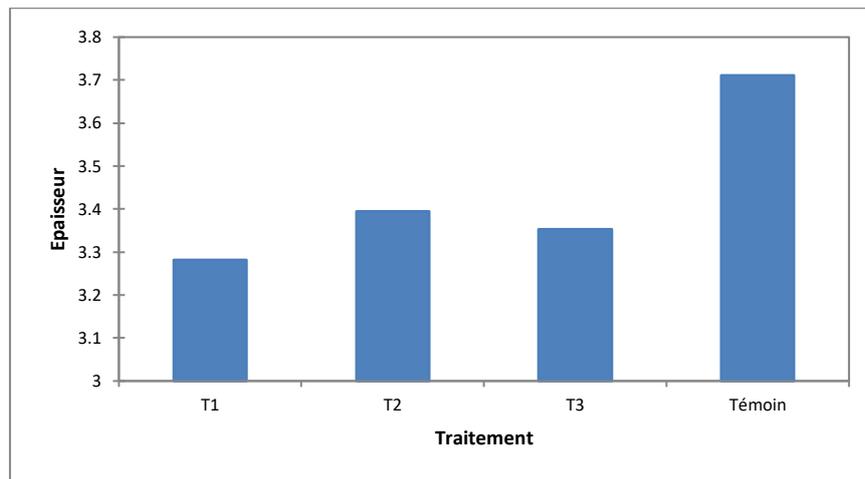


Figure. 15. Graphique des moyennes des épaisseur des tiges des plants.

les résultats obtenus les cinq traitements n'ont pas montré une différence significatives cela signifie qu'i n'y pas une différence entres le terreau à semis préparé et le terreau commercial.

Les Résultats de levé:

	<p>Résultat de levé(25 DP + sable + 7%MO)</p>
	<p>Résultat de levé(50 DP + sable + 7%MO)</p>

		<p>Résultat de levé (75%DP+ sable + 7% MO</p>
		<p>Résultat de levé (100% DP)</p>
		<p>Résultat de levé (sable + 7%)</p>
		<p>Les témoins</p>

Conclusion

Conclusion

La présente étude s'inscrit dans le cadre de la valorisation des résidus oasiens. Notre travail consiste à un mélange de matière organique d'origine végétale et animal. L'objectif est d'obtenir un substrat répondant aux critères d'un bon terreau à haute valeur agronomique. Les composts obtenus ont été utilisés comme substrat pour la culture de courgette.

Des analyses ont été effectuées sur chaque substrat en vue de connaître certains paramètres physiques (température et humidité), physico-chimique (potentiel d'hydrogène, salinité etc.) .S'ajoute à ces analyses le suivi de la culture.

Les résultats montrent que le terreau confectionné à base de déchet de palmier est comparable au terreau commercial, il constitue donc une source essentielle de matière organique naturelle.

Notre travail constitue une contribution à la possibilité de confectionner un terreau de qualité pour le semis. Nous proposons d'autres travaux qui doivent être menés sur le terreau à semis. Afin de pouvoir remplacer les grandes quantités de terreau commercial d'importation utilisé par les agriculteurs et les pépiniéristes.

***Références
bibliographique***

Références bibliographiques

- **ADEME., 2001.** "Déchets organiques - Essai agronomique de plein champ d'un compost Paris,France.

- **ADEME. 2008.** Guide pratique sur le compostage. ADEME édition, Paris.

- **ALBRECHT R, 2007.** Co-compostage de boues de station dépuracion et de déchets verts : Nouvelle méthodologie du suivi des transformations de la matière organique. thèse de doctorat. Université **PAUL CEZANNE AIXMARSEILLE III.**

- BOUGHABA R.,2012.** Etude de la gestion et valorisation des fientes par le lombricompostage dans la willaya de Constantine, Mémoire de Magister, Université de Mentouri Constantine, 100p.

- CHARNAYh F., 2005.** Compostage des déchets urbains dans les PED : Elaboration d'une Démarche méthodologique pour une production pérenne de compost. Thèse de Doctorat N° 56. Université de Limoges.

- 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

- **DEVISSCHER (1997).** Le compost. Mémoire D.E.S.S., université Picardie. p: 60.

- FOURMONT D., 1982.** Les fientes de volailles déshydratées utilisées dans l'alimentation des ruminants, thèse de doctorat vétérinaire, université Claude Bernard, Lyon, 203 pages.

- **FUCHS J., GALLI U., SCHLEISS K. & WELLINGER A., 2001.** Caractéristiques de qualité des composts et des digestats provenant du traitement des déchets organiques. Association Suisse des Installations de Compostage (ASIC), Forum Biogaz Suisse, 12 p.

- **FRANCOU C. 2003.** Stabilisation de la matière organique au cours du compostage de déchets urbains : influence de la nature des déchets et du procédé de compostage-recherche d'indicateurs pertinents- thèse de doctorat de l'institut national agronomique paris-grignon, décembre 2003.

- **GOBAT J.M., ARAGNO M. & MATTHEY W., 2003.** Le sol vivant Bases de Pédologie Biologie des sols. Deuxième édition, Presses polytechniques et universitaires romandes, 568 p.

- **GODDE B. 1986.** Etude du processus de compostage du fumier de bovin. Thèse de doctorat en Sciences Agronomiques, Université Libre de Bruxelles. Laboratoire de microbiologie, 136p.

- GODDEN 1986.** Etude de processus de compostage du fumier de compostage du fumier de bovin. Thèse de doctorat en science Agronomique, Université Libre de Bruxelles. Laboratoire de microbiologie.

- GOSSA N. , 2013.** Elaboration et caractérisation expérimentale du comportement mécanique du béton à base de fibres de palmier dattier. Mémoire Magister en Maintenance Industrielle, Université Kasdi Merbeh.
- GRIFFON M., 2013.** Après la révolution verte, peut-on promouvoir une agriculture économe, intensive et à forte valeur environnementale. *Comptes rendus de l'Académie d'Agriculture de France*, vol. 99, n. 1.
- GRIFFON M., 2014.** L'agroécologie, un nouvel horizon pour l'agriculture », *Études*, n°12, pp. 31-39. Biologie des sol. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. Collection Gérer l'Environnement N° 14. Lausanne, Suisse. 519 .
- HELENE. 2014.** Il n'y aura pas d'agroécologie sans féminisme : l'expérience brésilienne, *Pour*, n° 222, pp. 275-284.
- HOLLARD H., JOLIET B et FAVE M-C. 2012.** *L'agroécologie : cultivons la vie*. Paris: Sang de la Terre. 255 p. (Les dossiers de l'écologie).
- ITAB .2001d.** Guide des matières organiques. Tome 1. Deuxième édition 2001p 105-106.
- LAOUAR., F, 2021 . Doctorat,** Valorisation des différents déchets de palmeraie par voie de compostage dans un milieu aride (Cas de la région de Ghardaia).
- LAROUSSE AGRICOLE. 1990.** Ed Librairie Larousse, France Paris.
- LAURENCE A et NATHALIE L. 2004.** Agriculture biologique.
- LECLERC B. 2001.** Guide des matières organiques.eds guide technique de l'ITAB.
- MISRA R.V., ROY R.N. et HIRAOKA H. 2005.** méthodes de compostage au niveau de l'exploitation agricole, Rome, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.
- OUSTANI M., 2016.**Influence des fertilisants organiques sur la réactivité physico-chimique et le fonctionnement microbiologique d'un sol sableux non salé et sableux. Thésede Doctorat en Agronomie Saharienne, Université KasdiMerbah, Ouargla.
- RAPPORT, 2013.** RAPPORT D'ACTIVITÉ SUR L'EXPLOITATION AGRICOLE DE L'UNIVERSITÉ DE OUARGLA .
- ROUVILLOIS-BRIGOL M., 1975-** Le pays d'Ouargla (Sahara algérien) : variations et organisation d'un espace rural en milieu désertique. Publications du Département de géographie de l'Université de Paris-Sorbonne.
- 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 degré méditerranéen organique agriculture, C.I.H.E.A.M Méditerranéen Agronomique Institute of BARI, 85p.

Essai de confection d'une terreau à semis à base des déchets végétaux du palmier dattier .

Résumé:

Notre étude a été menée dans le but de préparer un terreau à semis à partir des résidus de palmier dattier.

Le terreau préparé a été testé par la culture de courgette afin de contrôler la qualité de ces substrat et de noter l'étendue de leur effet sur la plante. L'objectif de cette étude est d'encourager le recyclage et la valorisation des résidus du palmier dattier.

Les résultats de notre étude ont permis de démontrer que le substrat obtenu à partir des déchets du palmier dattier est aussi comparable à celui du substrat commercial d'importation.

Notre travail est une contribution à la possibilité de confectionner un terreau de qualité pour le semis. Nous proposons d'autres travaux qui doivent être menés sur le terreau à semis afin de pouvoir remplacer les grandes quantités de terreau commercial d'importation utilisé par les agriculteurs et les pépiniéristes.

Mots clés : Déchets , palmier dattier, terreau. Substrat, Ouargla

المخلص:

أجريت دراستنا بهدف تحضير بذرة من بقايا نخيل التمر. تم اختبار السماد المحضر في زراعة الكوسة من أجل التحكم في جودة هذه الركائز وملاحظة مدى تأثيرها على النبات ، والهدف من هذه الدراسة هو تشجيع إعادة تدوير واستعادة مخلفات نخيل التمر. أظهرت نتائج دراستنا أن الركيزة التي تم الحصول عليها من نفايات النخيل يمكن مقارنتها أيضاً بالركيزة التجارية المستوردة.

عملنا هو مساهمة في إمكانية صنع تربة جيدة للبذر. نقترح عملاً آخر يجب القيام به على مشتل البذور حتى يتمكن من استبدال الكميات الكبيرة من التربة التجارية المستوردة التي يستخدمها المزارعون والمشاتل.

الكلمات المفتاحية : نفايات ، نخيل ، سماد عضوي. الركيزة ورقلة

Our study was conducted with the aim of preparing a seedbed from date palm residues.

The prepared soil was tested in courgette cultivation in order to control the quality of these substrates and to note the extent of their effect on the plant. The objective of this study is to encourage the recycling and recovery of residues of date palm.

The results of our study have demonstrated that the substrate obtained from date palm waste is also comparable to that of commercial import substrate.

Our work is a contribution to the possibility of making a quality soil for sowing. We suggest other work that needs to be done on the seedbed so that it can replace the large amounts of commercial import soil used by farmers and nurseries.

Keywords: Waste, date palm, compost. Substrate, Ouargla