



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

# MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie  
Sciences Agronomiques  
Spécialité : Hydropédologie

Réf. : .

---

Présenté et soutenu par :  
**RAMDANI Ahmed Amin**

Le : mardi 28 juin 2022

## **Enquête sur l'utilisation du compost de palmier dattier dans la région de Biskra.**

---

### **Jury :**

Mme. <b>SAADI I.</b>	<b>MCA</b> Université de Biskra	Président
Mme. <b>MEBREK N.</b>	<b>MCB</b> Université de Biskra	Rapporteur
M. <b>BENZIOUCHE S.E.</b>	<b>Pr</b> Université de Biskra	Examineur

## *Remerciement*

*Avant tout, nous remercions ALLAH, tous puissant de nous avoir donné la patience, la santé et la volonté pour réaliser ce modes te travail.*

*A mon Encadreur **Dr . MEBREK Naima** à l'université de Biskra Votre compétence, votre encadrement ont toujours suscité mon profond respect.*

*Je vous remercie pour votre accueille et vos conseils.*

*Veillez trouver ici, l'expression de ma gratitude et de ma grande estime.*

*Aux membres du jury **Président du Jury:***

*Vous me faites un grand honneur en acceptant de juger ce travail. Ma profonde gratitude s'oriente vers tout le personnel du Département des sciences agronomiques.*

*Également remerciements les plus sincères à toutes les personnes qui ont contribué soit pour leur renseignement soit pour leur collaboration technique en facilitant la réalisation de ce travail.*

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail à :  
Mes très chers parents, dont ce travail constitue  
une légère compensation pour tous leurs nobles  
sacrifices afin d'assurer mon bien être et mon éducation,  
Que Dieu les protège et les garde en bonne santé;*

## Liste des figures

Figure 01: Représentation schématique de processus de compostage (Charnay,2005) .....	05
Figure 02 : palmes sèches .....	25
Figure 03 : Cornaf .....	25
Figure 04 : Palmes et ornaf broyer.....	27
Figure 05 : La mise en place des couches de Compost.....	28
Figure 06 Répartition géographique des palmeraies de la région de Biskra .....	32
Figure 07 La situation géographique de la wilaya de Biskra.....	33
Figure 08 Variation des températures de Biskra, période 1991 -2020 .....	36
Figure 09 Précipitations moyennes de Biskra, période 1991 -2020 .....	36
Figure 10 les vitesses de vents de la région de Biskra dans la période 1991-2020.....	37
Figure 11 Les heures d'ensoleillements à Biskra, la période 1991 -2020 .....	38
Figure 12 Les Différentes types des soles de la région de Biskra .....	39
Figure 13: Pourcentage par tranches d'âge dans les communes d'étude.....	40
Figure 14 : Niveau d'instruction d'enquêtes.....	41
Figure 15 : Communes de résidence d'enquêtes .....	41
Figure 16 : Agriculture est activité principale de serristes.....	42
Figure 17:Surface des exploitations dans la région.....	44
Figure 18 : Répartition des exploitations par Zab.....	44
Figure 19 : Répartition des exploitations par communes.....	45
Figure 20 : la superficie totale équipée pour l'irrigation.....	47
Figure 21 : Valorisez-vous vous-même ces déchets.....	50
Figure 22 : type de valorisation.....	51

## Liste des tableaux

Tableau 01: Type de micro-organismes intervenants en fonction de la température .....	12
Tableau 02 : Composition chimique des palmes sèches (ABISMAIL et al., 2013).....	25
Tableau 3 : Le nombre des années d'expérience.....	43
Tableau04 : Type de déchets produites par an.....	49

## Liste des abréviations

pH	potentielle d'hydrogène.
CE	conductivité électrique
CEC	capacité d'échange cationique
Méq/100g	milliéquivalent par 100gramme.
MO	matière organique.
T	témoin.
CPD	compost palmier dattier.
FO	fumier ovin.
FV	fumier volaille.
CI	compost industriel.
AH	acide humique.
BR	broyait.
Ppm	partie par million.
Kg	kilogramme.
°C	degré celsius.
%	pourcent.
Cm	cent mètre.
Ca	calcium.
Mg	magnesium.
Cl	chlorure.
So4	sulfate.
P2O5	phospore.
Na	sodium.
CO2	Dioxyde de carbone.
O2	Oxygène.
C/N	rapport de carbone organique sur d'azote.
AF	acide fulvique.
C	carbone.
ESP	Echangeable Sodium Pourcentage.
CRSTRA	Centre de Recherche Scientifique et Technique des Région Aride – Biskra.
ITDAS	Institut Technique De Developpement De L'agronomie Saharienne – Biskra.

## **Introduction générale**

Les déchets provenant des palmiers est due à la grande quantité de déchets d'une part, et au défaut de dispositifs pour gérer les déchets de l'autre. Ceci contraint les agriculteurs à éliminer eux-mêmes les déchets en les brûlant. Le souci est que l'incinération des déchets dans un espace ouvert libère des substances toxiques dans l'air et à travers le sol et les nappes phréatiques, comme la fumée et les cendres. Cette technique est largement contestée car elle menace gravement la santé et occasionne des dommages importants à l'environnement. Le recycler et traiter tous les déchets provenant des palmiers d'une manière durable. Les déchets traités seraient ensuite enrichis pour produire un compost fertilisant qui sera employé par les agriculteurs. (Nefzawa, 2017)

Le compostage est la technique la plus simple, écologique, économique et bénéfique pour nous comme pour la nature, qui offre des solutions permettant de valoriser ces déchets organiques.

Le but de cette recherche est de voir l'utilisation du compost de palmier dattier dans la région de Biskra

Le présent travail se recherche autour de quatre chapitres :

CHAPITRE 01 : est consacré à LE COMPOST

SECTION I : LE COMPOSTAGE

SECTION II : COMPOSTAGE DU PALMIER DATTIER

Chapitre 02: PARTIE EXPERIMENTALE

Section I. CADRE METHODOLOGIQUE

Section II : RÉSULTATS ET DISCUSSION

# Sommaire

Remerciement	
Dédicace	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste abréviation	
Introduction	1

## Chapitre I: LE COMPOST

<b>Section I : Le compostage</b>	<b>3</b>
1. Le but du compostage:	3
2. Définition du compost et compostage	3
3.Historique	5
4.Objectifs du compostage	6
5.Les organismes décomposeurs	7
6.Paramètres du compostage	8
3.Paramètres biologiques	13
7.Les quatre phases du compostage	14
8.Description du processus	15
9.Caractéristiques	16
10. Pourquoi le compostage?	16
11.Conditions réglementaires de l'utilisation des composts en agriculture	17
12.Indicateurs basés sur l'évolution des compost	18
13.L'effet du compost sur sol et les plantes	20
14.Les avantages du compost	21
15.Les activités des êtres vivants dans le compostage	22
16.Les avantages du compostage	23
<b>Section I I : Compostage du palmier dattier</b>	<b>24</b>
17. Compostage du palmier dattier	24
18. Préparation du compost	26

## Chapitre II : PARTIE EXPERIMENTALE

Section I. CADRE METHODOLOGIQUE	30
I.1. Présentation de la wilaya de Biskra	30
I.2. Situation géographique	33
I.3. Reliefs	34
I.4. Les ressources hydrauliques et hydrogéologiques	34
I.5.Climatologie	35
I .5.1. La température	35
I.5.3. Les vents	37
I.5.4. Les nombres des heures d'enseillement	37

I.6. Pédologie	38
Section II : RÉSULTATS ET DISCUSSION	40
L'identification de les agriculteurs et leurs l'exploitation	40
L'âge de l'enquêté	40
Niveau d'instruction	41
Communes de résidence	41
Agriculture est une activité principale de serristes :	42
L'expérience en phœniciculture	43
Superficie de l'exploitation	43
Répartition des exploitations	44
Amendement	46
difficultés pour fertiliser et amender le sol de votre palmerale	47
Gestion de l'eau d'irrigation	47
Les ressources d'eau d'irrigation	48
Le système d'irrigation	48
Production de déchets	49
Type de déchets produits	49
type de valorisation:	50
L'utilisation de ce type de compost	51
les contraintes de la valorisation des déchets :	52
les acheteurs de vos déchets agricoles	52
les obstacles qui pourrait freiner la bonne valorisation des déchets agricoles de la palmerale	52
les perspectives d'utilisation du compost à base des déchets palmeraies dans l'amendement des palmerais et des autres cultures :	53
Rendement	53
Observations	
les problèmes agronomiques ou environnementaux dans parcelles	55
Les amendements organiques et minéral sont bénéfiques perçus	
Conclusion	
Référence bibliographique	
Résumé	



# **CHAPITRE I**

## **LE COMPOST**

**Section I : Le compostage****1. Le but du compostage:**

Le compostage a un double objectif

**Agriculture** : produit un amendement organique stable qui est appliqué au sol sans affecter négativement les cultures, compensant ainsi les sols surexploités et améliorant la fertilité à long terme.

**Environnement** : réduire la nuisance des déchets en maintenant la qualité environnementale **(Tahraoui Douma, 2013)**.

**2. Définition du compost et compostage****❖ Définition du compost**

Le compost est une excellente source de matière organique. La matière organique du sol joue un rôle important dans la durabilité de la fertilité et la production agricole durable. En plus d'être une source de nutriments pour les cultures, la matière organique améliore les propriétés biologiques et physico-chimiques des sols. Grâce à ces améliorations, le sol :

- Une plus grande résistance aux attaques telles que la sécheresse, les maladies et la toxicité
- Aide les cultures à mieux absorber les nutriments.
- Démontre un cycle supérieur des nutriments grâce à une activité microbienne vigoureuse

Ces avantages se traduisent par une réduction des risques pour les cultures, une amélioration des rendements et une réduction des dépenses des agriculteurs en engrais minéraux **(www.fao.org)**.

Le compost est un amendement organique riche en humus qui améliore durablement les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol. Il est obtenu par décomposition de déchets biologiques par un processus de biotransformation en présence d'oxygène, sous l'action de micro-organismes, d'insectes et de vers de terre en présence d'oxygène (aérobie).([www.apia.com](http://www.apia.com)).

**❖ Définition du compostage****❖ Définition et principe**

Le compostage est une pratique ancestrale. Le mot compost vient du latin "compositus", qui signifie composé. Scientifiquement parlant, le compostage est un processus de décomposition et de synthèse. Elle est généralement définie comme l'oxydation biologique de la matière organique par des micro-organismes naturels dans des conditions contrôlées. En effet, tant que les conditions physico-chimiques (aération, humidité, température) le permettent, les micro-organismes forment une flore complexe (bactéries, virus, champignons, etc.) et deviennent rapidement actifs. Cette activité se traduit par une température élevée due à la dégradation microbienne aérobie de la matière organique solide, entraînant une phase thermophile (la température des déchets s'élève en moyenne à 70°C). **(Mustin M, 1987).**

L'augmentation de la température et de la compétition microbienne assainit les produits du compost en détruisant les micro-organismes pathogènes et sélectionne la diversité microbienne du compost **(Mustin M.,1987).**

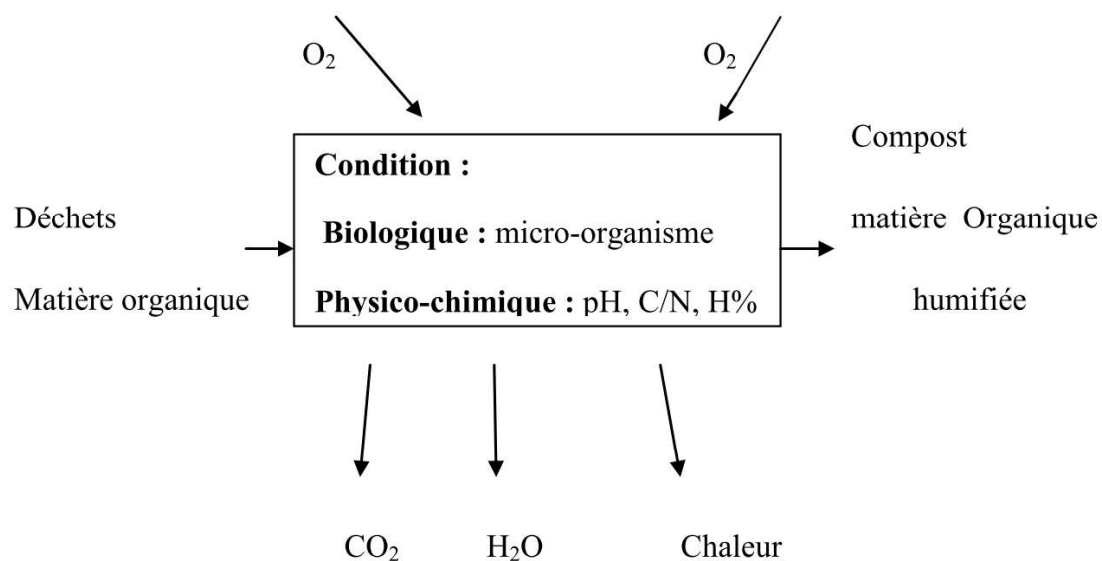
**Selon (Caron, 2004), Ainsi, le compost peut**

- réduire le volume total initial et la masse de déchets,
- augmenter la teneur en matière sèche par évaporation de l'eau,
- élimine les odeurs désagréables,
- désinfection du produit final par destruction des microorganismes pathogènes,
- On obtient un résidu stable, riche en composés humiques, sels minéraux et microorganismes non pathogènes.

En conclusion, nous pouvons dire que le compostage est le résultat du processus de transformation des déchets en un produit stable et repose sur le principe illustré à la



**Photo 01:** Tas de compostage (photo original).



**Figure 01:** Représentation schématique de processus de compostage

(Charnay,2005)

### 3. Historique

Le compostage n'est pas une technologie récente, mais une technologie très ancienne qui est utilisée depuis des temps immémoriaux. Pendant des milliers d'années, les Chinois ont collecté et composté toutes les matières organiques, y compris le fumier, des jardins, des champs et des maisons. Au Moyen-Orient, par exemple, une déchetterie municipale a été aménagée devant les portes de la ville de Jérusalem : certains déchets sont incinérés, d'autres sont compostés. Le mot "compost" vient aussi du latin "Compositus", qui signifie "composé

de beaucoup de choses". Les Romains appelaient donc des préparations de légumes et de fruits additionnées d'huile, de sel et d'autres additifs. C'est sous ce nom que la choucroute a été introduite en Europe centrale au XIe siècle. (Znaidi, 2001).

Le compostage implique divers micro-organismes dans un processus aérobie. Ce processus se produit en présence d'oxygène, indispensable pour décomposer la respiration des micro-organismes : bactéries, champignons, algues, protozoaires, actinomycètes, petits invertébrés, etc. Plus important encore, les bactéries fonctionnent mieux.

#### **4.Objectifs du compostage**

Le compostage est un processus contrôlé de biodégradation aérobie exothermique de toutes les matières compostables, entraînant la formation d'amendements organiques riches en humus qui constituent un excellent amendement du sol. Au cours de ce processus, les fractions organiques facilement dégradables (sucres, protéines, hémicelluloses) sont transformées en produits simples (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NO<sub>3</sub>...) et les fractions organiques complexes (lignine, lignocellulose) sont transformées en humus. - Humus, plus stable (Mazaud, 1993).

Le processus de compostage est à la fois consommateur et générateur de chaleur. La biodégradation des composés organiques entraîne une perte d'eau, la production de dioxyde de carbone et des modifications de la porosité du support. Il en résulte une réduction du volume et de la masse de la matière lors du processus de compostage, qui peut atteindre 50 % (Mustin, 1987 ; Eklind et Kirchmann, 2000). Ces réductions varient selon le degré de fermentation ciblant ces déchets.

#### **L'importance du compostage**

Le compostage réduit la quantité de déchets envoyés à la décharge. Les matières compostables représentent 44 % du contenu des sacs à ordures et, lorsqu'elles sont enfouies, ces matières provoquent une acidification de l'environnement et la production de biogaz. L'acidification provient du ruissellement de l'eau à travers les matières organiques dans les décharges et de la création d'un liquide appelé lessivage. Il a la capacité de dissoudre les métaux lourds et de contaminer les eaux souterraines et de surface. De plus, la décomposition en l'absence d'air (anaérobie) produit du gaz méthane (CH<sub>4</sub>), qui contribue au changement climatique. Ces gaz sont 25 fois plus chauds que le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>).

Le compostage a également l'avantage de détourner ces matériaux des décharges et de contribuer au cycle énergétique. Ce qui nous permet de redonner ce que la terre nous a donné

Les plantes produisent notre nourriture et le compost aide à nourrir les plantes et à empêcher le sol de s'assécher. (Maurice, 2015)

### **5. Les organismes décomposeurs**

Ils sont divisés en deux groupes : les microbes et les macroorganismes : ils interagissent ensemble ou séquentiellement selon leurs fonctions respectives

- **Les micro-organismes (Anonyme2, 2013)**

- **Les bactéries**

Varie en taille et en forme (généralement filamenteux). Ils sont toujours présents dans une grande quantité de déchets organiques dès le début du processus. Ils restent actifs tout au long du processus de compostage, en particulier à des températures élevées. Ils se multiplient beaucoup vite. Cette reproduction rapide associée à la diversité des espèces permet aux résidus organiques de "tous venir"

- **Les champignons**

Ils agissent notamment sur les matériaux résistants aux bactéries. Par conséquent, ils jouent un rôle essentiel. Les champignons ne supportent pas des températures supérieures à 50°C, ce qui explique leur localisation, notamment en périphérie du compost. Des champignons macroscopiques peuvent apparaître à la surface du compost, mais ce ne sont que des manifestations externes du mycélium microscopique à l'intérieur du compost.

Les champignons sont aussi les seuls qui fonctionnent en compost sec, d'autres ont abandonné.

- **Les actinomycètes**

Ils agissent plus tard que les autres microbes et se reproduisent plus lentement. Les actinomycètes sont actifs dans les dernières étapes du compostage. Ils sont spécialisés dans l'attaque de structures plus résistantes telles que la cellulose, l'hémicellulose et la lignine (en particulier les composants du bois). En plus de ces trois microbes, on trouve aussi dans le compost, des algues, des virus, des protozoaires.

- **Les macro-organismes**

Les micro-organismes impliqués dans le processus de compostage sont très divers. Par exemple, les vers de terre dans le compost agissent sur des éléments rarement décomposés au début du processus (après la phase thermophile). Les gros vers de terre, quant à eux,

transportent des fragments de feuilles ou même des feuilles entières dans leurs terriers. Ainsi, ils intègrent un mélange de débris organiques, et leurs excréments constituent un milieu idéal pour l'activité microbienne du sol, conduisant au développement d'un compost mature. De nombreux autres macro-organismes émergent, notamment lors de la phase de maturité du compostage. Les principaux micro-organismes du compostage sont les punaises du compost ou du fumier (plusieurs genres), les insectes, les acariens, les gastéropodes, les myriapodes, les poux, etc.

### **6.Paramètres du compostage**

Le compostage est un processus biologique naturel qui se déroule dans des conditions bien contrôlées. Lors du compostage, la longévité des micro-organismes peut être affectée par un mauvais contrôle des principaux paramètres, à savoir:

- Les paramètres liés aux facteurs trophiques, qui sont liés à la composition du substrat initial.
- Ajuster les paramètres du processus de compostage.

#### **1. Les facteurs trophiques**

Avec le compostage, il est important de souligner qu'au départ, le substrat est la seule source de nourriture pour les micro-organismes en décomposition à transformer. Pour remplir leurs fonctions vitales, ces microbes ont besoin d'un apport extérieur en éléments nécessaires à leur survie.

#### **•Rapport C/N**

Le carbone organique est la principale source d'énergie pour la respiration microbienne et un structurant car il contribue probablement à une bonne formation d'espace vide. L'azote est principalement utilisé pour la synthèse et l'assimilation des structures protéiques et régule le taux de fermentation aérobie. Le rapport C/N idéal des déchets doit être compris entre 25 et 40 pour assurer un bon démarrage et une progression optimale du compostage (**Bagstam, 1977 ; Willson, 1989 ; Sadaka et El. Taweel, 2003**).

S'il est trop élevé, les micro-organismes se développent est ralentie, de sorte que le temps nécessaire à la biodégradation devient plus long. Si elle est faible, la majeure partie de l'azote sera perdue sous forme d'ammoniac par volatilisation (**De Bertoldi et al., 1982**).

Lors du compostage, le substrat organique perd du carbone (métabolisé par les micro-organismes et libéré sous forme de CO<sub>2</sub>) plus rapidement que son azote (métabolisé ou perdu

---

sous forme de composés azotés volatils comme l'ammoniac NH<sub>3</sub>). Ainsi, le rapport C/N diminue continuellement au cours du processus de compostage et se stabilise entre 8 et 25 (Gerrits et al., 1965; Roletto et al., 1985; Hirai et al., 1986; Bernal et al., 1998; Eggen et Vethe, 2001)

- **Matières minérales**

Les macroéléments (P, Ca, K et Mg) et oligoéléments (Cu, Fe, Cl, Zn...) sont également indispensables au développement des micro-organismes. Mais on estime généralement que leurs niveaux ne doivent pas être limités, car ils sont généralement présents dans les résidus organiques en quantités suffisantes. Le rapport optimal azote/phosphore (N/P) variait entre 2 (Poincelot, 1974 ; Bagstam, 1977) et 5 (Solbraa, 1979). Pour le potassium, un pourcentage de 0,2 % à 0,5 % est considéré comme suffisant pour un bon développement de la communauté microbienne du compost. Pour les autres éléments majeurs, comme le soufre, le calcium et le magnésium, leurs limites sont extrêmement rares.

- **Structure du substrat**

La structure du substrat correspond aux agrégats de particules solides du matériau, qui se caractérisent par la forme, la taille et la disposition des agrégats. Dans certains cas, la granulométrie du substrat est très grossière, et Conditions optimales pour la fermentation aérobie, ce qui fait de la mouture un bon début pour le processus de compostage. En effet, plus le matériau est segmenté, plus la surface de contact entre la matière organique, le volume interstitiel et les micro-organismes est grande, ce qui entraîne une augmentation des taux d'activité microbienne et de dégradation du substrat. (Mustin, 1987).

La granulométrie optimale varie en fonction du processus de compostage et de la nature du substrat. En effet, dans le cas du compostage naturel (lent), (Gotaas, 1959) préconise une granulométrie de 5 cm pour les ordures ménagères, mais inférieure à 1 cm pour les écorces d'arbres (Bagstam, 1977). En revanche, dans le cas d'un compostage accéléré, la taille recommandée peut être inférieure, Gamme de 0,02 à 2 mm. En général, pour un rapport C/N donné, il faut trouver un compromis entre la structure du mélange et la vitesse de dégradation (Mustin, 1987).

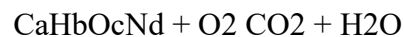


## 2. Les paramètres qui conditionnent le déroulement du compostage

### ➤ L'humidité ou la teneur en eau du substrat

L'humidité du mélange est un élément essentiel de la vie microbienne. Il joue également un rôle important dans le transport des particules hydrosolubles et de l'oxygène, assurant un meilleur contact entre la partie organique et le microbiote lors du processus de compostage. La teneur en humidité change pour deux raisons :

Les niveaux de H<sub>2</sub>O ont tendance à augmenter car l'eau est produite par des réactions biologiques dans lesquelles la matière organique se biodégrade :



Il a tendance à diminuer avec une combinaison d'augmentation de température et d'aération, entraînant une perte sous forme de vapeur d'eau. Cette teneur en eau est étroitement liée au pourcentage d'espace interstitiel (**Jeris et Regan, 1973**).

Par conséquent, la teneur en humidité optimale pour un substrat donné est déterminée par l'espace interstitiel maximum qui n'inhibe pas l'activité microbienne.

il est généralement situé entre 50 et 80% de la masse brute totale (**Gerrits, 1972 ; Willson, 1989; Richard et al., 2002**).

### ➤ Taux d'oxygène la cunaire

Le compostage est un processus de biodégradation aérobie. La présence d'oxygène est indispensable au bon déroulement du compostage. D'une part, il est consommé par les organismes en décomposition lors de la respiration, et d'autre part, il est consommé par les réactions d'oxydation des composés organiques en tant que nutriments. Par conséquent, il est .nécessaire de fournir des niveaux suffisants d'oxygène au matériau à composter par aération

Selon la littérature, les conditions aérobies sont maintenues lorsque les niveaux d'oxygène résiduel sont supérieurs à 5 % (Schulze 1958, 1961 ; Poincelot, 1975 ; Hubert, 1979). Ce taux d'oxygène ne doit pas descendre en dessous de ce seuil, car l'établissement de conditions anaérobies peut déséquilibrer la flore existante au profit d'une autre. Le système progressera ensuite vers le processus de méthanisation. On parle ici d'oxygène vacant, car il est contenu dans les "vides" qui existent entre les différents grains du matériau de compost.

Le pourcentage d'oxygène dans l'espace vide varie en fonction de la taille, de la structure et de l'humidité des composants du mélange à composter. Les besoins des micro-organismes aérobies changent au cours du processus de compostage. Le maximum d'oxygène mobilisé se situe lors de la première étape (étape de décomposition ou de stabilisation) de la dégradation intense de la matière organique fermentescible. La disparition progressive de cette fraction se traduit par une diminution proportionnelle de la demande en oxygène, jusqu'à des valeurs résiduelles très faibles en fin de maturation du compost. Ainsi, la consommation d'oxygène par la matière organique est un paramètre direct de l'activité microbienne aérobie, ce qui permet de déterminer le stade évolutif atteint par le compostage (Miquel, 1998).

Le contrôle des conditions d'aération assure des conditions de biodégradation homogènes et optimales du substrat. L'oxygénation du compost peut être assurée par un retournement régulier, ou par une ventilation, ou par une combinaison de ces deux actions. Le culbutage périodique ou le mélange mécanique expose la nouvelle surface à la dégradation et évite le compactage, réduisant ainsi l'hétérogénéité de la matrice du compost (Smars et al., 2001). Cayura et al. (2006) ont rapporté que les piles retournées étaient caractérisées par une phase thermophile plus longue que les piles à ventilation forcée. De même, le compost retourné a un haut degré d'humification.

### ➤ **Température**

Le facteur température est le paramètre principal du compostage. L'énergie stockée dans les molécules organiques de la biomasse sous forme de liaisons chimiques est progressivement libérée par oxydation partielle par les microorganismes du compostage. Les variations de température lors du compostage dépendent de la cible de fermentation et de la valeur calorifique des composés, de la taille des particules, de la taille des piles, de l'humidité, de l'aération et des conditions climatiques, etc. (Carlyle et Norman, 1940 ; Plat, 1981 ; Finstein et Morris, 1975 ; Mustin, 1987 ; Godden, 1986).

En fait, Waksman et al (1939) ont montré que lorsque l'oxygène interstitiel est complètement épuisé, la production de chaleur d'origine microbienne cesse. Lors du compostage, le flux de chaleur, la consommation d'oxygène ou la production de CO<sub>2</sub> sont des indicateurs directs de l'activité microbienne aérobie

**Tableau 01:** Type de micro-organismes intervenants en fonction de la température (Bustamante et al., 2008).

Type de micro-organismes	Température et durée nécessaire à sa destruction
<i>Ascaris lumbricoides</i>	4h à 60°C ou 1h à 15-20 min à 60°C ou 1h à 55°C
<i>Escherichia coli</i>	15-20 min à 60°C ou 1h à 55°C
<i>Salomonella spp</i>	15-20 min à 60°C ou 1h à 55°C
<i>Shigella spp</i>	1h à 55°C
<i>Taenia saginata</i>	5 min à 71°C

### Aération

Ce facteur est essentiel car le compostage est un processus aérobie. On estime que l'air devrait constituer au moins 50 % du volume du tas. L'anaérobie commence lorsque le niveau d'oxygène dans la cheminée est inférieur à 10 % ; il est généralement inférieur à 5 % d'O<sub>2</sub> (air = 21 % d'O<sub>2</sub>). Diverses techniques peuvent restaurer la demande aérobie et elles sont décrites ci-dessous (Compostage (Biologie)).

#### ➤ Granulométrie

La taille moyenne des déchets, la taille des particules, détermine le taux de décomposition. L'effet de fermentation sera meilleur si la surface de contact entre les déchets et les micro-organismes est grande. D'autre part, une granulométrie trop fine peut réduire la circulation de l'air et entraîner un manque d'oxygène. Une taille de particules trop importante peut entraîner un apport excessif d'oxygène, ce qui peut assécher le compost et réduire les augmentations de température. La granulométrie des déchets fermentescibles peut être altérée à l'aide d'un broyeur ou en enlevant des morceaux au travers d'un tamis (**Plateforme-Re-Sources, 2015**)

#### ➤ Dimension des particules

Outre son effet sur la porosité à l'air et la rétention d'eau environnementale, l'un des effets du pré-broyage (broyage) est d'augmenter la surface de contact entre les déchets et la communauté microbienne. Par conséquent, une réduction de la taille des particules entraîne une augmentation de la vitesse de décomposition, mais également une circulation d'air plus faible (risque anaérobie) (**Plateforme-Re-Sources, 2015**)

➤ **pH**

Le pH est un facteur important qui détermine la biodisponibilité des nutriments microbiens en affectant la solubilité des métaux lourds et la plupart des réactions biochimiques (**Soudi, 2001**).

La plage de pH optimale pour le compostage est la condition optimale pour la vie microbienne impliquée dans le processus, et elle est presque neutre. Les changements de pH au cours du compostage dépendent de la composition initiale, mais l'acidification se produit généralement au début du compostage en raison de la production d'acides organiques, notamment les acides acétique, butyrique et carbonique, qui sont composés de molécules simples (sucres simples, mésophiles). micro-organismes (**Golueke et al., 1954**) et du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dans l'eau. Le pH monte alors rapidement au stade thermophile (**Schulze, 1961**) et devient alcalin (pH=8-9) (**Finstein et Morris, 1975**)

suite à la libération d'ammoniac par le processus d'ammonification des protéines (**Dye, 1964; Miquel, 1998**). Au cours de la phase de maturation, le pH diminue vers la neutralité suite à l'utilisation de l'ammoniac par les micro-organismes pour la biosynthèse des matières humiques; puis, il se stabilise grâce aux réactions lentes de maturation et au pouvoir tampon de l'humus

### **3.Paramètres biologiques**

Lors du processus de compostage, la réaction d'oxydation biologique des matières organiques est assurée par divers micro-organismes et leur propre équipement enzymatique.

Ces micro-organismes sont originaires de la terre et appartiennent à différents groupes (bactéries, actinomycètes, champignons (ou champignons), protozoaires et algues). Au sein d'un même groupe, tous les micro-organismes agissent différemment sur le substrat, qui peut alors être classé selon les fonctions biochimiques spécifiques qu'ils assurent dans le compost.

La diversité de la flore existante est associée à différents niveaux de biodégradation des composants organiques. Ainsi, différentes communautés microbiennes seront aspirées, en fonction du niveau de décomposition atteint et de leur équipement enzymatique. En fait, la continuité de cette décomposition explique la continuité des différentes étapes du compostage.

**Classification des déchets composables:**

Les substances combinables peuvent être classées de différentes manières:

-**par leur nature chimique** : déchets organiques : riches en azote ou en carbone, déchets minéraux (additifs du compost) : déchets alcalins (calcaire, cendres...) ou sels résiduels (carbonate de calcium, sulfate, phosphate...);

-**Par leur état physique** : déchets solides (ordures ménagères, bois, paille, boues déshydratées...), déchets semi-solides (boues de station d'épuration...), déchets liquides (Lisier agricole, Eaux usées alimentaires agricoles, Boues fraîches liquides, etc)

- **Par origine** : Déchets des activités ménagères : ordures ménagères (OM), déchets des activités de distribution et de service, déchets organiques des entreprises alimentaires, déchets des industries primaires : déchets agricoles (fèces et lisiers, résidus de récolte, stockage, etc.). , les déchets des industries extractives, tels que la roche phosphatée ou le calcaire, la dolomie, les carrières de marbre, etc. Déchets issus du traitement des eaux usées liquides et gazeuses : boues issues du traitement liquide (boues d'épuration des eaux usées domestiques, eaux usées de l'industrie agroalimentaire, boues décantées, etc.) ou boues issues du traitement des cendres volantes. (Devicher, 1997)

**7. Les quatre phases du compostage**

- **La phase mésophile**

Les matières organiques facilement biodégradables sont rapidement décomposées par les micro-organismes présents dans l'environnement. Cette activité microbienne intense entraîne des températures élevées et des rejets massifs de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et de consommation d'oxygène (O<sub>2</sub>) (Hanafi B. et Benaoula H., 2019).

- **La phase thermophile**

Il atteint le centre du tas et est utilisé à haute température (environ 60 à 70 °C) pour les composts agricoles qui ne résistent qu'aux micro-organismes thermorésistants ou thermophiles (l'activité fongique cesse, les actinomycètes et les bactéries thermophiles se développent) . A ce stade, il y a une plus grande perte d'azote minéralisé sous forme d'ammoniac (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), qui peut se volatiliser sous forme d'ammoniac (NH<sub>3</sub>) sous certaines conditions, ainsi que l'évaporation de l'eau. En fin de phase thermophile, le dégagement de CO<sub>2</sub> peut entraîner une perte de poids sec pouvant atteindre 50 %. Les hautes températures qui caractérisent la phase thermophile ne concernent que le centre de l'empilement. Le

matériau au bord du pieu doit être absorbé par une ou deux inversions. Après inversion, on observe les continuités des 3 phases (mésophile, thermophile et refroidissement) (Itab, 2001) Cependant, la température atteinte pendant la phase thermophile est de plus en plus basse au fur et à mesure de l'inversion. Cette technique garantit que tous les éléments du tas passent par différentes étapes de compostage, ce qui entraîne une désinfection uniforme et complète du produit final.

- **La phase de refroidissement**

C'est un stade intermédiaire entre le stade thermophile et le stade mature. Elle se termine par un retour à température ambiante. Le milieu a été à nouveau colonisé par des micro-organismes mésophiles. Ils dégradent les polymères restés intacts pendant la phase thermophile et incorporent de l'azote dans des molécules complexes (Znaïdi, 2001).

- **La phase de maturation**

Il y a peu d'activité microbienne à ce stade (recolonisation fongique), mais est adapté à la colonisation par les grands animaux, notamment les vers de terre lorsqu'ils sont présents en tas. La matière organique est stabilisée et humifiée par rapport à la matière première utilisée pour le compostage. Les trois premières étapes sont relatives à la Mature. Cependant, leur durée et leur amplitude de variation dépendent de la matière première et des conditions techniques dans lesquelles se déroule le compostage. Par conséquent, la date de l'inversion ne peut pas être déterminée à partir d'un calendrier précis, mais plutôt par une baisse de température. Le stade de maturité dure a priori jusqu'à l'épandage du compost. La période de maturité ne peut pas être déterminée car elle dépend de la composition de la matière première Cependant, il est possible de distinguer le compost de déchets lignocellulosiques utilisable après 6 semaines (le stade de maturité est très court voire inexistant) du compost de déchets ligneux (ex : déchets verts), qui ne peut être utilisé après 6 semaines. mois (Znaïdi, 2001)

## **8.Description du processus**

Le compostage est une opération qui dégrade les déchets organiques en présence d'oxygène et d'air dans des conditions contrôlées. Tout d'abord, pour amener le résidu à un état de compostage frais, il s'agit d'une dégradation aérobie intense. Il s'agit essentiellement de la décomposition de la matière organique fraîche sous l'action de bactéries à haute température (50-70°C) ; d'autre part, le compost frais est transformé en compost mûr riche en humus par une dégradation moins soutenue. Ce phénomène de maturation, qui se produit à des

températures plus basses (35 à 45°C), amène les champignons à biosynthétiser des composés humiques.

Le processus de compostage Selon Inckel et al (2005), un bon processus de décomposition passe par 3 étapes consécutives :

>=une phase d'échauffement (fermentation).

>=une phase de refroidissement.

=> une phase de maturation.

Ces différentes étapes sont difficiles à distinguer les unes des autres car le processus se déroule très lentement. Plusieurs micro-organismes assurent la transformation de la matière organique en compost à chaque étape

### **9. Caractéristiques**

Le compost a 3 propriétés principales :

- ❖ La constance de la composition, c'est-à-dire la stabilité et l'invariance du produit.
- ❖ Efficacité agronomique (dans des conditions d'utilisation spécifiées).
- ❖ Inoffensif (pour l'homme, les plantes, les animaux et l'environnement),

c'est-à-dire aucun risque pour la santé lié aux bactéries pathogènes, aux parasites et aux divers contaminants (métaux lourds, polluants organiques de synthèse, etc.) présents dans les graines de mauvaises herbes graminées ou les déchets solides.) (**Plateforme- Ressources, 2015**).

### **10. Pourquoi le compostage?**

Plus important encore, le compostage est une solution écologique qui favorise la "prévention des déchets", notamment en évitant, réduisant ou retardant la production de déchets et en limitant leur nocivité. De plus, le compostage peut atteindre un ou plusieurs des objectifs

- Stabiliser les déchets pour réduire les pollutions ou nuisances liées à leur évolution biologique.
- Réduire la quantité de déchets.
- Produire du compost qui peut être utilisé comme amendement organique du sol.
- En réduisant les décharges et les décharges de matières organiques.
- Obtenir des produits économiquement viables à haute valeur ajoutée.

**Le compost industriel :**

Ainsi, le compostage industriel se caractérise par un volume de déchets traité plus important, mais aussi par des procédés standardisés, notamment des températures élevées et maîtrisées. Le compostage industriel est un procédé de traitement aérobique (en présence d'oxygène), réalisé dans des conditions contrôlées grâce à l'action de micro-organismes. Le processus de compostage industriel se divise en trois séries:

- \* Compostage lent : L'aération est obtenue en retournant la pile (mélange de la matière compostée en compost allongé) à l'aide d'équipements agricoles spécifiques
- \* Compostage accéléré à l'air libre
- \* Compostage accéléré sous les bâtiments. (Adam, 2006)

Le recyclage organique des déchets biodégradables permet de produire du compost ou du digestat. Parce qu'ils contiennent des niveaux élevés de matière organique et de nutriments essentiels à la croissance des cultures, ces matériaux peuvent être utilisés en agriculture pour fertiliser le sol comme alternative aux engrais minéraux. Quoi de mieux qu'un engrais produit localement... une excellente alternative aux engrais chimiques (Adem, 2006)

**11. Conditions réglementaires de l'utilisation des composts en agriculture**

Le compost est principalement utilisé en agriculture, mais aussi pour la revégétalisation de sites, ou comme support de culture. Pour être utilisé, le compost doit passer par un processus d'approbation ou répondre aux normes normatives d'amendements organiques telles que définies dans la norme 44-051. La norme est obligatoire pour l'utilisation de ces produits, mais n'est pas très contraignante du fait de l'absence de normes de sécurité (contaminants et pathogènes). Actuellement en cours d'examen. Le compost non couvert par cette norme (comme le compost de boues de stations d'épuration) doit être utilisé dans le cadre d'un programme d'épandage. Le compost peut être utilisé en agriculture biologique lorsque les organismes de contrôle en reconnaissent le besoin. le compostage des déjections animales (autres que les élevages aériens), le compost de déchets verts et le compost de biodéchets peuvent être utilisés en agriculture biologique. Cependant, ces derniers doivent avoir une très faible teneur en métal (Leclerc, 2001).



## 12. Indicateurs basés sur l'évolution des composts

### ❖ Biologie

#### ○ Respirométrie

Les tests respirométriques sont basés sur l'activité respiratoire de la population de compost endogène.

Ils consistent en l'incubation du compost lui-même, ajusté à l'humidité optimale pour l'activité microbienne, et en un suivi de la minéralisation du carbone pendant 3 à 10 jours (Forster et al., 1993 ; Iannotti et al., 1994) ou de la consommation d'oxygène (Nicolardot et al., 1986). En raison de l'évaluation directe de l'activité microbienne, les méthodes respirométriques sont considérées comme les méthodes les plus fiables d'évaluation de la maturité (Rynk, 2003).

#### ○ Test d'auto-échauffement

L'une des conséquences de l'intense activité microbienne lors du compostage est la génération de chaleur. Le degré de décomposition de la matière organique dans le compost peut donc se refléter dans sa capacité d'auto-échauffement. Le test d'auto-échauffement sert désormais de référence.

Estime le niveau de stabilité de la matière organique du compost en fonction de la température maximale obtenue par auto-échauffement du compost placé dans une cuve isotherme DEWAR de 1,5L. Le test est réalisé sur un compost dont l'humidité est ajustée à un niveau correspondant à l'activité microbienne optimale. Un facteur supérieur ou égal à quatre sur une échelle de cinq indique un compost mature (FCQAO, 1994). Ce test peut être considéré comme un test respirométrique (Rynk, 2003)

Chapitre I Théorique 27 Le test d'auto-échauffement est un test facilement applicable à la plate-forme de compostage et semble être le test le plus pratique pour déterminer la maturité du compost (Butler et al., 2001).

#### ○ Test Solvita

Il existe un test de maturité commercialisé sous le nom de Solvita® Test (Woods Research® Management, USA) basé sur la minéralisation du carbone et la volatilisation de l'ammoniac. Le test a été réalisé sur un compost dont l'humidité a été ajustée à un niveau correspondant à une activité microbienne optimale. Il combine des estimations de minéralisation du carbone avec des estimations de volatilisation d'ammoniac à partir de compost placé dans des bouteilles scellées de 200 ml, grâce à deux indicateurs colorés qui se réfèrent à l'indice global. Un indice supérieur à 6, sur une échelle de 1 à 8, est caractéristique d'un compost mature (Changa et al., 2003).

### ❖ **Caractéristiques physico-chimiques classiques**

La grande majorité des travaux sur le compostage montre l'évolution des propriétés physico-chimiques classiques du compost au cours du processus de compostage. Les caractéristiques qui peuvent être utilisées comme indicateurs de maturité sont le pH, la CEC (qui est directement liée au pH), le rapport C/N et le rapport  $\text{N-NO}_3^-/\text{N-NH}_4^+$ .

Un pH acide est caractéristique d'un compost immature, tandis qu'un compost mature se caractérise par un pH compris entre 7 et 8 et une CEC supérieure à 60 meq/100g.

C/N est une mesure largement utilisée dans la recherche sur le compost. Le C/N diminue au cours du compostage et considère des valeurs inférieures à 25 pour représenter un compost mature, tandis qu'Iglesias-Jimenez considère que des ratios inférieurs à 20 voire 15 sont à privilégier. (Chen, 1994).

Certains auteurs utilisent le rapport  $\text{N-NO}_3^-/\text{N-NH}_4^+$  comme indicateur de maturité. La présence de nitrate dans le compost peut être utilisée comme indicateur de maturité, et Finstein (1985) (cité dans Iglesias-Jimenez & Perez-Garcia, 1989) a défini le concept de maturité en termes de dénitrification, lorsque de grandes quantités de nitrate considérées comme matures.

Le rapport  $\text{N-NO}_3^-/\text{N-NH}_4^+$  est cependant peu utilisé et les résultats trouvés sont très différents

#### ○ **Rapport d'humification (AH/AF)**

Le processus de compostage étant un processus d'humification, les travaux se sont logiquement concentrés sur l'étude de cette matière organique humifiante. Le fractionnement chimique des matières organiques (acides fulviques, humiques et humiques) a conduit certains auteurs à calculer des mesures de maturité à partir de différentes fractions.

Le plus courant est le rapport de la fraction d'humus à la fraction fulvique (CAH/CAF). Des études ont montré que cette proportion augmente significativement lors du compostage (Saviozzi et al., 1988).

Les résultats trouvés dans la littérature sont assez cohérents avec des valeurs inférieures à 1 pour un compost immature et des valeurs supérieures à 1 ou 3 pour un compost mature autres normes mentionnées dans la littérature;

Il existe des tests de base simples pour déterminer la maturité de votre compost

- La stabilité de la température du compost reflète la fin de la phase de dégradation intense
- Les odeurs désagréables dues à l'absence d'émissions de composés organiques volatils lors des phases de dégradation intense peuvent également être utilisées.
- Les changements de couleur des déchets lors du compostage ont conduit certains auteurs à mettre en place des tests colorimétriques, soit directement à partir du compost (Sugahara et al., 1979) soit à partir des solutions de compost (Morel, 1982).

Mais ces tests ne sont généralement applicables qu'à un produit donné et nécessitent un suivi de l'ensemble du processus de compostage.

Tous ces tests simples semblent trop généraux et trop imprécis pour établir un indicateur de maturité standard et très fiable.

### **13.L'effet du compost sur sol et les plantes**

Ainsi, **Serra-Wettling (1995)** et **Serra-Wettling et al (1997)** ont révélé que composter la partie fermentescible des ordures ménagères à 10% en volume dans des sols fertiles peut réduire voire éliminer le développement de la fusariose Maladie vasculaire du lin (causée par *Fusarium oxysporum*) Selon **Znaidi (2002)**, les effets bénéfiques du compostage sont dus à l'activité biologique et/ou aux modifications physiques de l'environnement. La résistance d'origine biologique est soit due à tous les micro-organismes présents dans le sol et le compost (il s'agit d'une résistance générale), soit à la présence de micro-organismes qui combattent les pathogènes (il s'agit d'une résistance spécifique). De plus, **Gillard (2002)** a observé que la généralisation du compostage jeune des déchets végétaux comme apport de sources de carbone frais visant à améliorer la durée de vie des microorganismes du sol a permis d'atteindre de nombreux objectifs : amélioration du pH, recombinaison de l'azote, séquestration du carbone, Amélioration de la porosité (meilleure circulation de la phase gazeuse et meilleure rétention d'eau), augmentation de la perméabilité à l'eau et présence de systèmes à base de mycélium (**Gillard, 2002**). En revanche, l'apport de compost frais à partir de déchets végétaux a montré la capacité de reconstituer l'azote à partir de 20 t/ha, limitant ainsi le risque de lessivage. La valeur de correction (la capacité d'augmenter le stockage de la matière organique du sol) augmente avec l'augmentation de la stabilité de la matière organique.

L'utilisation du compost comme support de culture nécessite de bien les stabiliser pour éviter tout risque de phytotoxicité. L'évolution de la stabilité de la MO du compost est étroitement

liée aux déchets de compost. Ainsi, le choix d'un compost à utiliser comme amendement organique doit être réfléchi en fonction des objectifs recherchés par l'utilisation de telles matières fertilisantes (Houot, 2009).

#### **14. Les avantages du compost**

L'utilisation du compost présente plusieurs avantages, notamment:

- **Amélioration de la croissance des végétaux et racines**

Les plantes cultivées dans des milieux de croissance contenant du compost se sont avérées plus fortes et plus performantes.

- **Augmentation du taux de libération des nutriments**

Le compost restitue ses nutriments au sol, prolongeant leur présence dans le sol et nourrissant les plantes plus longtemps.

- **Améliorer la porosité du sol**

L'activité microbienne est essentielle à la porosité du sol. Les micro-organismes décomposent la matière organique pour fournir des nutriments aux plantes. L'amélioration de la porosité permet également une meilleure aération du sol, ce qui favorise le développement de l'activité biologique.

- **Améliorer la capacité de rétention d'eau**

La matière organique contenue dans le compost peut absorber l'eau, augmentant ainsi la capacité de rétention d'eau du sol

- **Éliminer les maladies des plantes**

Il a été démontré que certains composts augmentent la résistance des plantes à certaines maladies (Larbi, 2006). Les effets phytosanitaires décrivent le pouvoir bactéricide du compost. En général, le compost contient des substances qui rendent les plantes plus vigoureuses, augmentant ainsi leur résistance à certains organismes pathogènes.

- **Effets sur la structure du sol**

Améliorer la structure du sol en augmentant les agrégats. Compost foncé, qui augmente l'absorption (réchauffement) des rayons du soleil. Meilleure perméabilité à l'air et à l'eau. Réduit significativement les effets du gel, de l'érosion (hydrique et éolienne), et réduit l'assèchement dû à la ventilation (Guittonny-Larchevêque, 2004).

### 15. Les activités des êtres vivants dans le compostage

Ce sont les organismes responsables de la décomposition de la matière organique. Ces organismes présents dans le compost peuvent être divisés en deux catégories : les microbes et les macroorganismes.

Les organismes qui vivent dans le compost ne sont ni des parasites ni des agents pathogènes. Ce sont des substances naturelles qui décomposent la matière organique, uniquement les déchets des plantes et des animaux (Znaïdi, 2001).

Le compostage est un véritable milieu de vie dont la fonction est affectée par des conditions particulières, oxygénation, température, humidité, nutriments, etc.

Les créatures qui l'habitent sont des créatures spéciales et doivent avoir des conditions qui leur sont les plus favorables. C'est pourquoi les changements de température ont des effets profonds sur la composition de la flore microbienne, en particulier sur les produits fin. Les micro-organismes sont responsables de l'élévation rapide de la température du compost.

#### ➤ Bactéries

Ils sont toujours présents dans une grande quantité de déchets organiques dès le début du processus. Ils restent actifs tout au long du processus de compostage, en particulier pendant la forte chaleur de la phase de chaleur. Ils se reproduisent très rapidement. Cette reproduction rapide et le grand nombre d'espèces différentes permettent l'utilisation de résidus organiques (Zegels, 2012).

#### ➤ Champignons

Il s'agit de matériaux résistants aux bactéries. Ils sont donc un acteur clé. Les champignons ne résistent pas à des températures supérieures à 50°C, ce qui explique qu'ils apparaissent plus spécifiquement en périphérie du compost.

#### ➤ Actinomycètes

Espèce de bactérie filamenteuse qui agit plus tard que les bactéries et les champignons et se reproduit plus lentement. Les actinomycètes sont spécialisés dans les dernières étapes du compostage en s'attaquant aux structures plus résistantes telles que la cellulose et la lignine (notamment les composants du bois).

En plus de ces trois micro-organismes, nous avons également trouvé des algues, des virus et des protozoaires dans le compost (**Zegels, 2012**)

➤ **Microorganismes**

Ils sont très divers dans le processus de compostage. Par exemple, les vers de terre agissent sur les éléments mal décomposés au début du processus. Les gros vers de terre traînent des fragments de feuilles ou même des feuilles entières dans leurs terriers. Par conséquent, ils ingèrent un mélange de débris organiques et leurs excréments constituent un milieu idéal pour l'activité microbienne, conduisant au développement d'un compost mature. De nombreux autres macro-organismes sont particulièrement présents au stade de maturité du compostage.

Les principaux micro-organismes du compost sont les vers de terre (très variés), les insectes, les acariens, les gastéropodes, les myriapodes, les poux, etc. (**Zergers, 2012**)

### **16. Les avantages du compostage**

Recycler les déchets organiques par le compostage présente de nombreux avantages et contrecarre parfaitement les contraintes environnementales, écologiques et économiques.

✓ **Pour l'environnement**

Contrairement à l'incinération, qui consiste à brûler la matière organique, de sorte que presque tout le carbone organique est perdu dans l'atmosphère sous forme de dioxyde de carbone, le compostage réorganise la matière organique pour capturer la majeure partie du carbone dans les composés humiques, réduisant ainsi l'effet de serre. Ajouter. Lorsque le compost est vu comme un amendement organique, on peut parler de stockage de carbone dans les sols agricoles. Le compostage limite également la pollution des eaux de surface et souterraines en réduisant les pertes d'azote nitrique (**Houéro, 1993**).

✓ **Écologie**

Le compostage contribue aux effets suivants:

- Réduire la quantité de déchets et la concentration des éléments minéraux.
- Destruction des phytopathogènes
- Éliminer les mauvaises herbes
- Éliminer les agents pathogènes humains et les parasites tels que Salmonella (**Hakara 1998**)

•Destruction partielle ou totale des résidus de produits phytosanitaires.

✓ **pour l'économie**

Le compostage peut soutenir ou créer une activité économique génératrice de revenus car il fournit des emplois. Parallèlement, le compostage peut déclencher et développer d'autres activités économiques.

## **Section I I : Compostage du palmier dattier**

### **17. Compostage du palmier dattier**

#### **❖ Les organes du palmier dattier:**

Les organes du palmier dattier sont disponibles en quantités appréciables. Selon SEBIHI (2104); une moyenne de palmes de 22 palmes sèches par palmier est établie chaque campagne. Tout de même CHEHMA et al: (2000) et IBRAHIM et KHALIF: (2004): le palmier dattier donne en moyenne de 18 à 20 palmes paran.

Le nombre de régimes diffère d'un cultivar à un autre, selon les conditions du milieu et la conduite des palmiers. D'après l'étude du terrain, un nombre de 11 régimes, en moyenne, est retenu. Les cornefs (pétioles secs), au moment de la récolte et de la toilette, varie entre 9 à 25 pétioles par pied (SEBIHI 2104).

D'après SEBIHI (2104), des tonnages très importants en organes perdus, 58.725 tonne de palmes sèches, 16.940 de régimes, 9948 de cornafs et 2952 delif.

#### **❖ Les palmes sèches**

Les palmes ou Djérid, sont des feuilles composée, pennées. La base pétiolée ou Cornaf, en gaine partiellement le tronc et est en partie recouverte par le fibrillum, oulif. L'ensemble des palmes vertes forment la couronne du palmier. Il apparaît de 10 à 30 palmes par ans. La palme vit entre 3 à 7 ans (MUNIER, 1973 et DJERBI, 1994).

Le palmier dattier peut produire de 20 à 30 palmes par an.

Les feuilles âgées peuvent rester contre le stipe quelques mois voire plusieurs années avant de tomber. L'ensemble des feuilles au sommet du stipes ont appelées couronne; elle peu faire de 6 à 10 mètres d'envergure. Elles sont finement découpées et longues de 4 à 7 mètres (CHEHMA.2001).



**Figure 02 : palmes sèches**

**Tableau 2 : Composition chimique des palmes sèches (ABISMAIL et al., 2013)**

	<b>MO%</b>	<b>CB%</b>	<b>ADF</b> <b>%</b>	<b>CV</b> <b>%</b>	<b>HCOSE</b> <b>%</b>	<b>LIGN</b> <b>%</b>
<b>sèches</b>	84.74	30.70	65.30	32.83	23.98	20.45

### **Cornaf**

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



**Figure 03 : Cornaf**



- **Cornaf Fibrillum ou lif (fibres de tiges)**

La fibre de 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. Elle sont pour rôle de donner une bon ne rigidité aux tiges de plantes. (COUTTS, 1983).

Parmi les caractéristiques des fibres de surface de palmier dattier, on peut citer d'après les chercheurs :

- Un pouvoir d'absorption assez élevé de l'eau (123.5% en moyenne)
- Les fibres sont poreuses avec une surface alvéolée. (GOSSA,2013).

- **La fiente devolailles**

La fiente utilisée dans cette expérience est ramenée des exploitations de mise en valeur. C'est une matière organique mure de huit mois.

Elles sont composées de fèces, d'urines. de plumes, d'oeufs ou de coquilles d'œuf, et de litière. C'est un mélange hétérogène. L'aspect des fientes varie en fonction de leur humidité: pour les volailles de chair de 15 à 20% d'humidité, elles sont sèches, poussiéreuses, gris clair. À 70% d'humidité, elles sont visqueuses, magmatiques, et très foncées, on parle alors de fientes de poules pondeuses (FOURMONT,1982).

## **18. Préparation du compost**

### **❖ Etapes de confection du compost**

Le compostage qu'on vise à produire dans cette étude. Il consiste à regrouper les résidus directement sur le sol en tas et de les faire décomposer par arrosage et retournement. C'est une technique qui permet de produire du compost en quantité, de qualité et en peu de temps (2 à 3 mois).

Le volume du tas dépend de la quantité de matière à traiter. Le tas à composter doit être constitué de matières biodégradables (résidus de récolte, de ménage, fumier). Eviter les verres et les tissus dans les matières TRAORE

Délimitation d'une surface plane (loin des pentes).

### **❖ Préparation du tas :**

- **La première étape : La sélection et la collecte de la matière première**

Il s'agit des palmes et des autres déchet de palmier dattier Cornef et lif.

Après la préparation des résidus et la délimitation de l'air de compostage, les étapes suivantes ont été suivies :

- **La deuxième étape: Broyage des matières premières :**

Cette opération sert à réduire la taille de la matière première pour accroître les surfaces d'attaques par les micro organismes responsables de la fermentation, et maintenir suffisamment d'interstices entre les particules. Les résidus doivent être découpés en petits morceaux à l'aide d'un broyeur d'environ 10cm.



**Figure 04 : Palmes et ornafe broyer**

- **La troisième étape : Constitution des couches**

Les dimensions du tas doivent être en fonction de la quantité du mélange disponible. Dans cette expérience, nous avons utilisé 80kg de broya d'organes de palmier dattier avec 10kg de fiente de volailles. Ce sont les données de CRSTRA(2016).

La construction des couches est de la manière suivante : Arrosage de l'aire délimitée et dépôt des branchages;

- Étalement de couches alternées d'organes broyés d'une épaisseur de 15-20 cm et de fiente de volaille de Sem, jusqu'à établir une couche de 1,5 mètres de hauteur (Figure17);

- Arrosage du tas, ce processus doit être uniforme, afin d'obtenir une bonne répartition de l'humidité (50%-60%) pour éviter l'anaérobiose dans le tas. Le contrôle de cette humidité est fait par estimation manuelle par la touche du tas, au moment où elle doit être par un tensiomètre. Le tour d'arrosage est chaque trois jours.

- Tournement du tas quand la température atteint 50 à 60°C pour assurer une bonne ventilation, et une bonne activité des micro-organismes.



**Figure 05 : La mise en place des couches de Compost**

- **La quatrième étape**

Couverture du tas avec un film plastique noir pour conserver l'humidité et la chaleur. Il permet aussi d'éviter le dessèchement et d'empêcher les animaux de fouiner dans le tas à la recherche de nourriture.

- **La cinquième étape :**

Arrosage et retournement du tas tous les 7 jours, en enlevant le film plastique et procéder au retournement du tas. Après chaque retournement, nous arrosons abondamment et recouvrons le tas à nouveau.

Chapitre II :  
PARTIE EXPERIMENTALE

## Chapitre II : CADRE METHODOLOGIQUE

Nous allons dans ce chapitre présenté la filière datte dans la région d'étude de Biskra. Ainsi le déroulement méthodologique de l'enquête.

### Section I. CADRE METHODOLOGIQUE

#### I.1. Présentation de la wilaya de Biskra

La région de Biskra est une collection des ensembles des oasis nommés "Ziban" qui signifie dans la langue traditionnelle "oasis", le chef-lieu de la wilaya de Biskra appelé « Arous el Ziban ». Appelé ainsi Vescether (Ptolémée), Vescera, Bescera, Pescara (Léon l'Africain), Biskra (M.Cote, 2013). Ibn Khaldoun a mentionné la ville de Biskra dans son ouvrage « La Muqaddima » ou « l'Introduction », comme : « *Une grande patrie qui comprend plusieurs villages voisins, un groupement d'abord Zap Al-Dawson, puis Zab Melili, Zab Biskra, Zab Tahouda, Zab Bads et Biskra le plus important de tous ces villages* ».

La wilaya de Biskra Comprend 33 communes et 12 daïras, La ville comptait 869.215 habitants en 2015 et se place donc au 10ème rang au niveau national (W Biskra, 2020).

La cuvette de Biskra est le nouveau potager de l'Algérie, elle est la quatrième wilaya productrice de cultures maraîchères avec 8,53 millions qx par 130,2 millions qx du somme de production Algérienne, soit 6,5% de la totalité (APS. Biskra, 2017). La région de Biskra comporte deux types de systèmes agricoles :

1. Le système de montagne qui s'apparente à l'agriculture de montagne et qui repose sur l'utilisation des eaux superficielles. Ce système est marginal de par sa dimension (il représente 12% des superficies agricoles de la wilaya) et se distingue par des petites exploitations qui associent au palmier dattier des arbres fruitiers et d'autre cultures de subsistance (céréales de crues) avec un élevage familial.
2. Le deuxième système le plus important en termes de superficies (il occupe 88% des superficies agricoles) est un système Oasien intensif qui s'appuie sur l'utilisation des ressources hydriques souterraines. Il se distingue particulièrement par la pratique de la phœniciculture, la Céréalière et les cultures maraîchères et aussi l'Elevage tout confondus.

Biskra est la première en nombre des cultures protégés sous serre, principalement en production de la tomate fraîche avec une production de 3,11 millions qx de la totalité nationale 13,72 millions qx et une superficie de 2.247,00 ha, durant la campagne 2017-2018 (APS, 2018). Notamment la région de Biskra est le symbole de la datte, les oasis dispersées aux tours de la wilaya, assurent la production de dattes en quantité et surtout en qualité supérieur surnommé « Deglet Nour ».



## I.2. Situation géographique

Située à 400 km environ au sud-est de l'Algérie, du nord-est du Sahara algérien, concéderai comme la porte du désert, au sud des monts des Aurès. La wilaya de Biskra apparaît comme un véritable espace tampon entre le Nord et le Sud (Farhi, 2001). D'une superficie estimée à 21.509,80 km<sup>2</sup>, soit 0,91 % du territoire national. Avec une altitude de 112 m au niveau de la mer. Coordonnées : longitude 5°43'60" E, latitude 34°51'00" N. Ce qui fait d'elle une des villes les plus basses d'Algérie. La wilaya de Biskra est limitée :

- au nord par la wilaya de BATNA,
- au nord-est par la wilaya de KHENCHELA,
- au nord-ouest par la wilaya de M'SILA,
- au sud-ouest par la wilaya de DJELFA
- au sud par EL OUED.



**Figure 07** : La situation géographique de la wilaya de Biskra

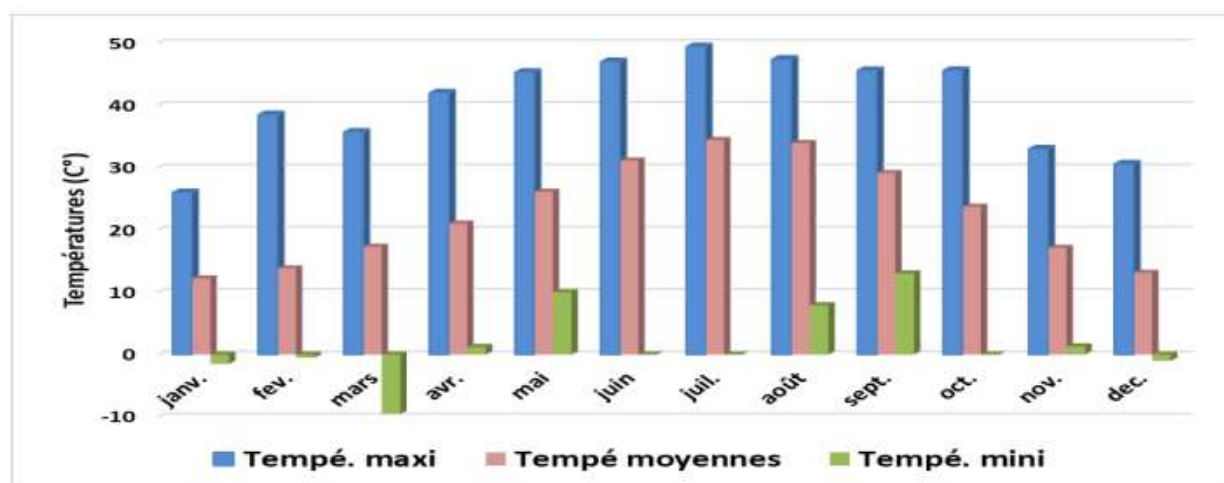
Source : (Benbouza, 2018)

## I.5. Climatologie

Le climat correspond aux conditions météorologiques moyennes (températures, précipitations, ensoleillement, humidité de l'air, vitesse des vents, etc.) qui règnent sur une région donnée durant une longue période (Futura, 2019). Le climat de Biskra est un climat saharien, sec en été et très agréable en hiver (ANDI, 2013).

### I.5.1. La température

La température est un facteur essentiel de germination des palmiers dattiers. Le palmier dattier est une espèce thermophile. Son activité végétative se manifeste à partir de 7°C à 10°C, selon les individus, les cultivars et les conditions climatiques (Munier, 1973) et (Peyron, 2000). La région de Biskra est connue par un climat très chaud. A la période 1991 -2020 (Figure 25), Biskra a enregistré la température plus élevée le 08 Aout 2011 par 47,4 C°, et la température la plus basse le 25 janvier 2006 par (- 1,5 C°) (Infoclimat, 2020).



**Figure 08** : Variation des températures de Biskra, période 1991 -2020.

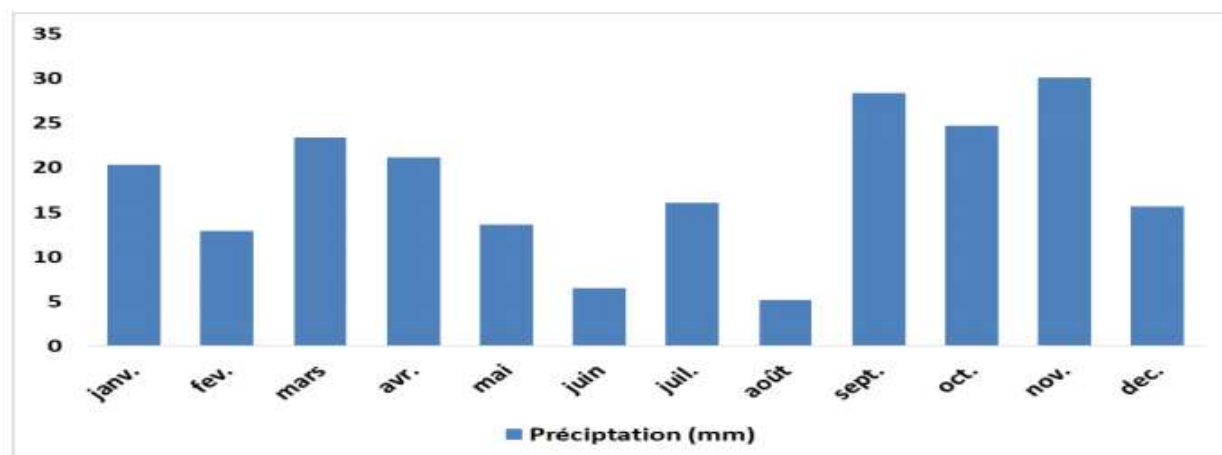
Source : des données d'Infoclimat, 2020

### I.5.2. Les précipitations

Les précipitations sont les éléments le plus important parce qu'elles reflètent la circulation des eaux superficielles et souterraines (Bouchemal, 2017), sous forme de pluie ou de neige, la précipitation est la source d'apport en eau. Elle dépend principalement des conditions climatiques (Aidoudi, 2012).



Les précipitations sont limitées, les Cumulées Précipitations moyenne maximale de 193,0 mm le 17 septembre 1995 et un moyenne minimale de 4,2 mm à 27 Août1993.



**Figure 09** : Précipitations moyennes de Biskra, période 1991-2020

Source : Etablis par nous des données d'Infoclimat, 2020

### I.5.3. Les vents

Le vent est un agent important de la désertification, en effet il accentue l'évapotranspiration et contribue à abaisser l'humidité (Ozenda, 1985). Dans la région de Biskra les vents sont relativement fréquents au printemps et en été (Bouchemal, 2017). Durant la période 1991 – 2020 (Figure 27) la vitesse de vent la plus enregistrée en moyen c'est 183,3 km/h en 22 février 1990 et la plus faible en moyen c'est 98,2 km/h le 12 août 1984 (Infoclimat, 2020).



**Figure 10** : les vitesses de vents de la région de Biskra dans la période 1991 -2020.

Source : Etablis par nous des données d'Infoclimat, 2020

et 49 minutes de jour ; et le jour le plus long est le 20 juin, avec 14 heures et 30 minutes de jour.

**Section II : L'enquête et son déroulement****Introduction**

Dans cette section nous présentons l'enquête et son déroulement. L'objectif de notre enquête, consiste à étudier l'utilisation du compost de palmier dattier dans la région de Biskra. L'enquête est réalisée durant la campagne 2021-2022, débutée de mois de Mars jusqu'au mois de Mai 2022

**Choix des sites de l'enquête**

L'enquête a touché 40 exploitations de Zabe El Charghi et Zabe El Garbi, les communes concernées sont : El Houache, Sidi Okba, Foughala, Tolga, Doucen, Lioua, Ourlal et L'Ghrous Djammourah, Chetma, Ain Naga, Biskra, Foughala, la contact avec les agriculteurs a été direct dans leur exploitations, les agriculteurs ont répondu à nos questionnaire qui résume l'étude effectuée. notre choix des exploitations a été aléatoirement avec la réactivité des agriculteurs, pour rendre nos résultats plus fiables.

**Le questionnaire**

Les entretiens, avec les agriculteurs sélectionnés, ont été basés sur un questionnaire abordant : leur

- ❖ **Identification du producteur**
- ❖ **Exploitation agricole**
- ❖ **Irrigation**
- ❖ **Production de déchets**
- ❖ **Amendement**
- ❖ **Travail du sol**
- ❖ **Rendement**
- ❖ **Menaces perçues**
- ❖ **Parcelles cultivées**

L'enquête a permis de construire une base de données sous SPSS. Ce qui permet de calculer la statistique descriptive des données.

## Section II : RÉSULTATS ET DISCUSSION

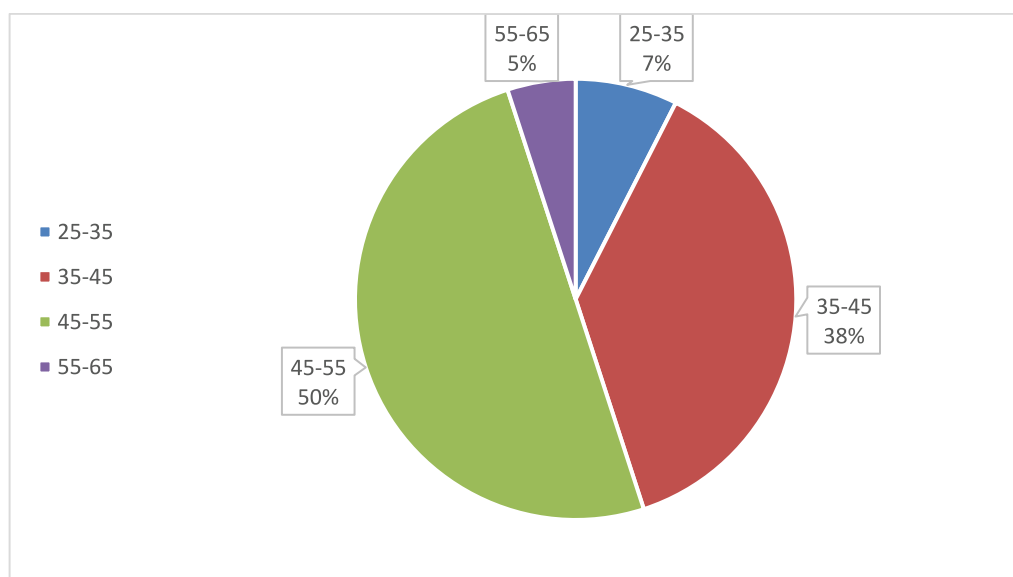
Dans ce chapitre nous allons exposer les résultats obtenus de l'enquête, et nous allons les analyser.

### L'identification de les agriculteurs et leurs l'exploitation

#### L'âge de l'enquêté

Dans figure suivant nous donnons les résultats concernant l'âge des exploitants enquêtés

Figure 13: Pourcentage par tranches d'âge dans les communes d'étude.



Nous avons observé que l'âge des agriculteurs au niveau de commune est variable, la majorité des agriculteurs ont un âge 45-55 ans, qui varie entre 25ans en minimum et 65 ans en maximum, 50 ans est l'âge le plus fréquent.

**Niveau d’instruction**

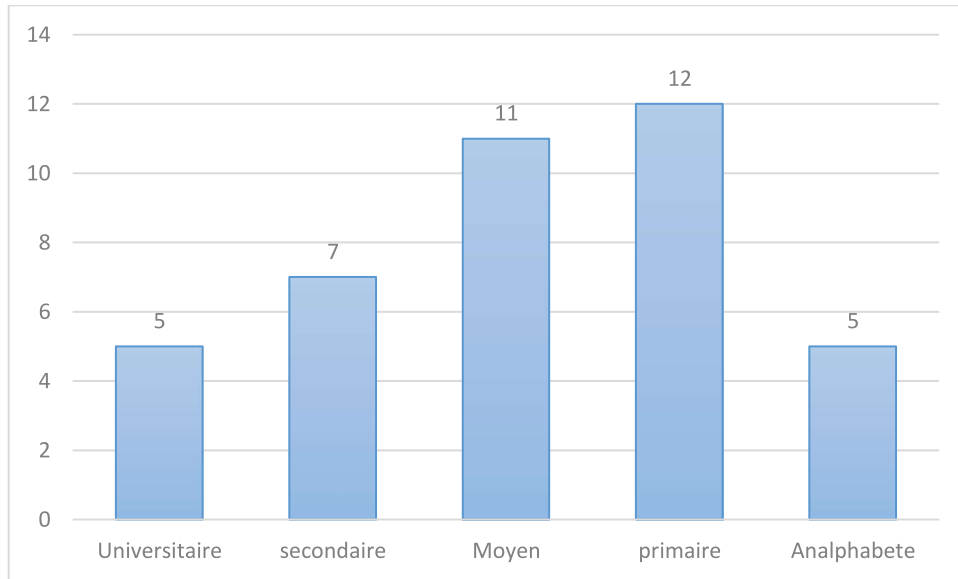


Figure 14 : Niveau d’instruction d’enquêtes

Le niveau d’instruction des serristes est majoritairement école coranique ou primaire ils représentent le tiers des enquêtés (Fig.28 ), en effet, 45 % ont un niveau moyen ou secondaire Seulement 12 % sont des universitaires

**Communes de résidence**

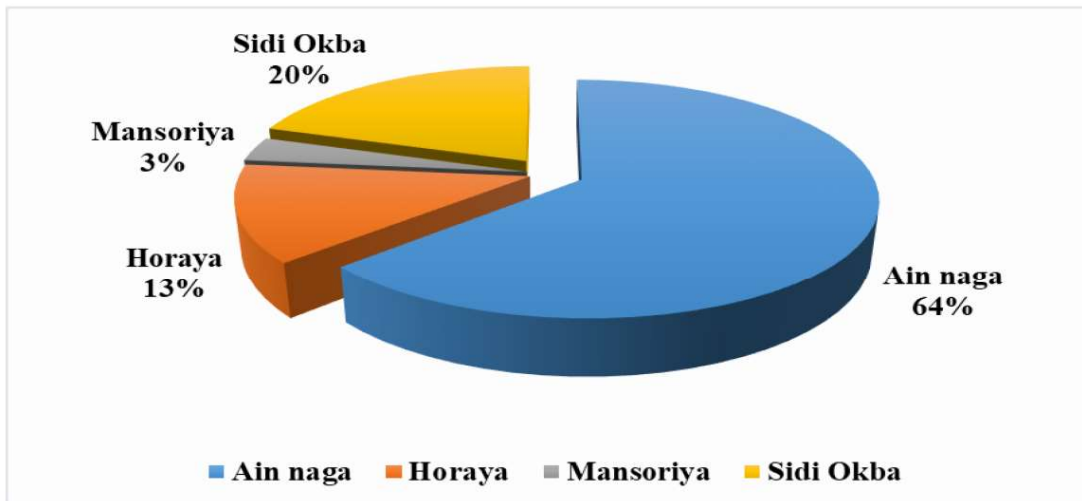


Figure 15 : Communes de résidence d’enquêtes

Les résultats de l'enquête montrent que 64% des serristes résident à Ain naga. 20 % résident à Sidi Okba et 16 % sont distribués sur les communes Horaya et Mansoriya, à cause de la fertilité de sol.

#### Agriculture est une activité principale de serristes :

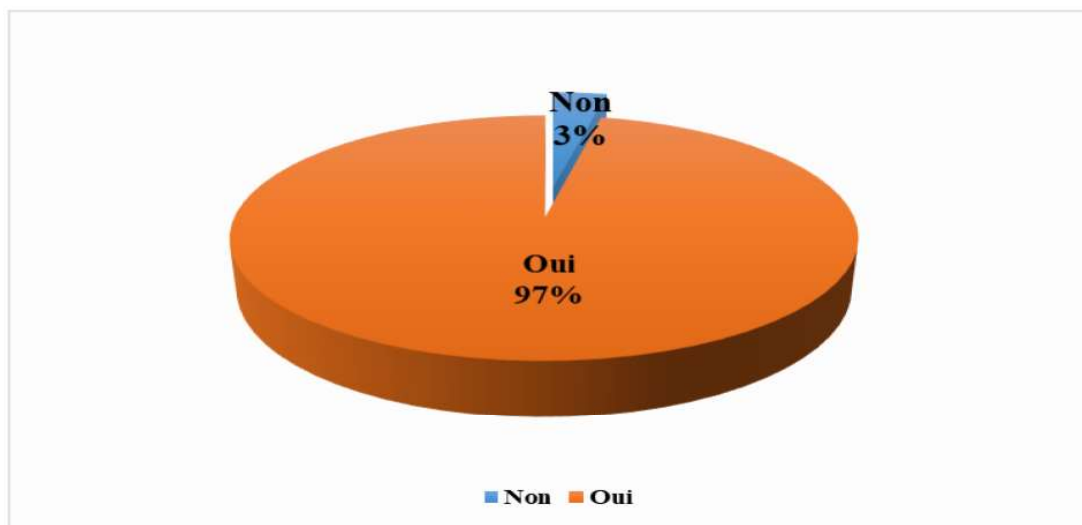


Figure 16 : Agriculture est activité principale de serristes

Selon notre enquête la majorité des agriculteurs de la région de Zeb Est 97% l'agriculture est son activité principale à cause la plupart des agriculteurs ont eu une expérience dans cette domaine par héritage de père à fils et la majorité des investisseurs ont vus dans l'agriculture un bons investissement ,3% des agriculteur ont autres activités avec l'agriculture.

#### Nombre d'année en agriculture

Le nombre des années en agriculture est en moyenne  $16,40 \pm 10,28$  ans, il varie de 2 à 35 ans, le nombre des années d'expérience en agriculture le plus fréquent est 6 ans, 25% de l'échantillon de serristes ont un nombre des années en agriculture inférieur ou égale à 6 ans 75% de l'échantillon ont un inférieur ou 28%.

Par rapport à le nombre des années de l'expérience en serres tunnels, on constate qu'il , est en moyenne  $10,60 \pm 6,98$  ans, il varie de 2 à 20 ans, le nombre des années de l'expérience en serres tunnels plus fréquent est 20 ans, 25% de l'échantillon de serristes du tunnel ont un nombre des années en agriculture inférieur ou égale à 5 ans, 75% de l'échantillon ont un nombre des années d'expérience en serres tunnels en inférieur ou égale à 20 ans.

### L'expérience en phœniciculture

Selon les résultats affichés au tableau, les années d'expérience phœniciculture sont en moyenne de 27,45 ans, qui varie entre 3 ans en minimum et 31 ans en maximum. Alors que 50% des exploitants ont une expérience phœniciculture inférieure ou égale à 25 ans, 75% des exploitants ont une expérience phœniciculture inférieure ou égale à 39,50 ans (Tableau 10).

Ce que décrit que la bonne formation de la majorité des agriculteurs de l'enquête en domaine de phœniciculture.

Tableau 3 : Le nombre des années d'expérience

Nombre d'année d'expérience		
Moyenne		27,45
Minimum		3
Maximum		<b>31</b>
Centiles	25	16,00
	50	25,00
	75	39,50

Source : Analyse de nos résultats de l'enquête par SPSS, 2022

### Superficie de l'exploitation

D'après l'enquête dans la région de Zebe el ghrbi, nous constatons que 50% des exploitations étudiées ont des superficies de 2 ha, en moyenne, 37.5% des exploitations de 1 ha, et seulement 12.5% exploitations à grande taille. A travers ces résultats nous constatons que la zone de Foughala est caractérisée par des exploitations de petite taille, de 1 ha ou moins, elle représente 50% des exploitations enquêtées dans la zone. Les exploitations de 2 à 10 ha dominent dans les deux zones, sont estimées à 50% pour chaque zone. Les grandes exploitations se trouvent à Elghrous, leur production est très importante et demandent beaucoup de mains d'œuvre et du matériel. Ce type d'exploitations semble être absent dans la zone de Foughala. (Figure 31).

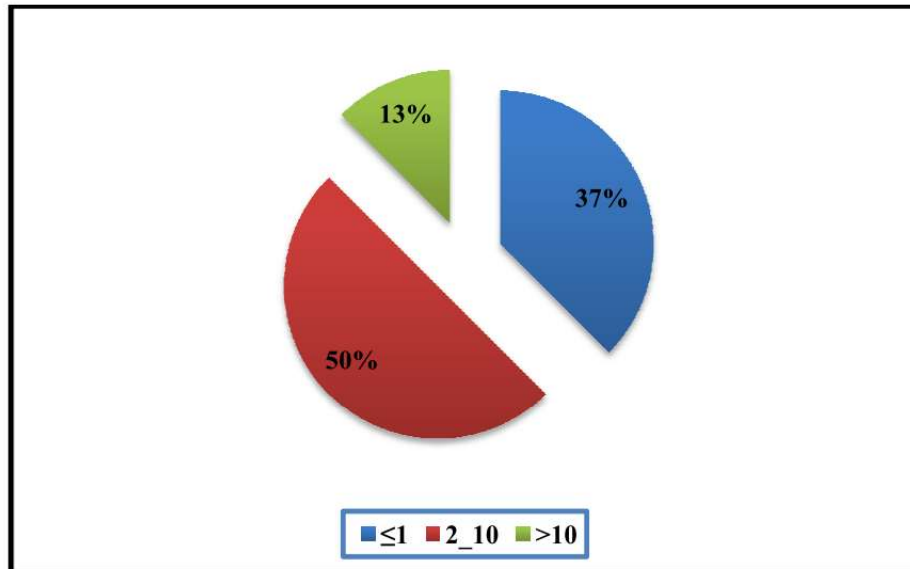


Figure 17: Surface des exploitations dans la région

### Répartition des exploitations

D'après les résultats de l'enquête 57% des exploitations ont lieu au Zab Chergui, d'autre part 43% situées au Zab Gherbi

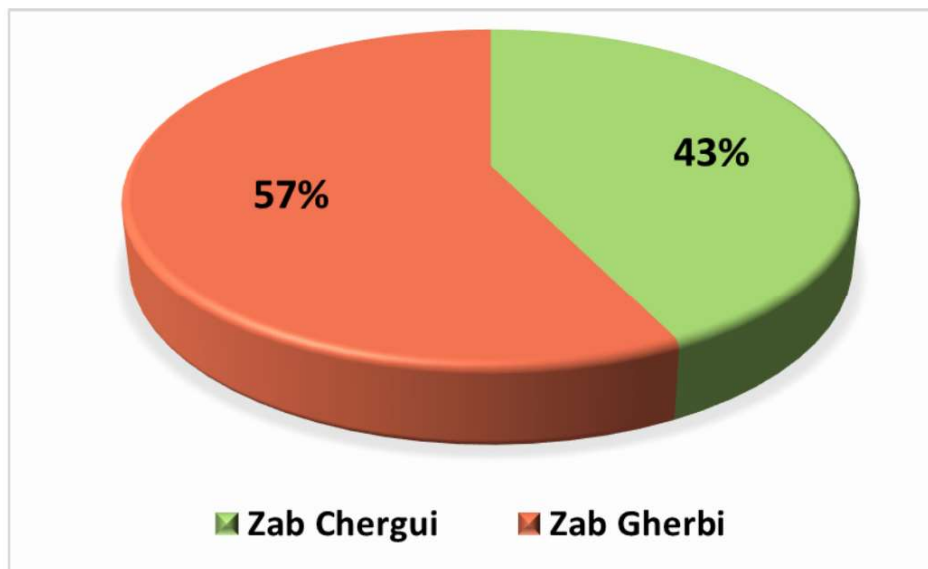


Figure 18 : Répartition des exploitations par Zab



Source : Analyse de nous résultats de l'enquête par SPSS, 2022

Les enquêtés sont plus concentrées aux communes : El Houache, Sidi Okba, Foughala ,Tolga, Doucen, Lioua, Ourlal et L'Ghrous avec pourcentage de 8% à 11%, et moins accumulées aux communes : Djammourah, Chetma, Ain Naga, Biskra, Foughala, avec pourcentage de 4% à 7%

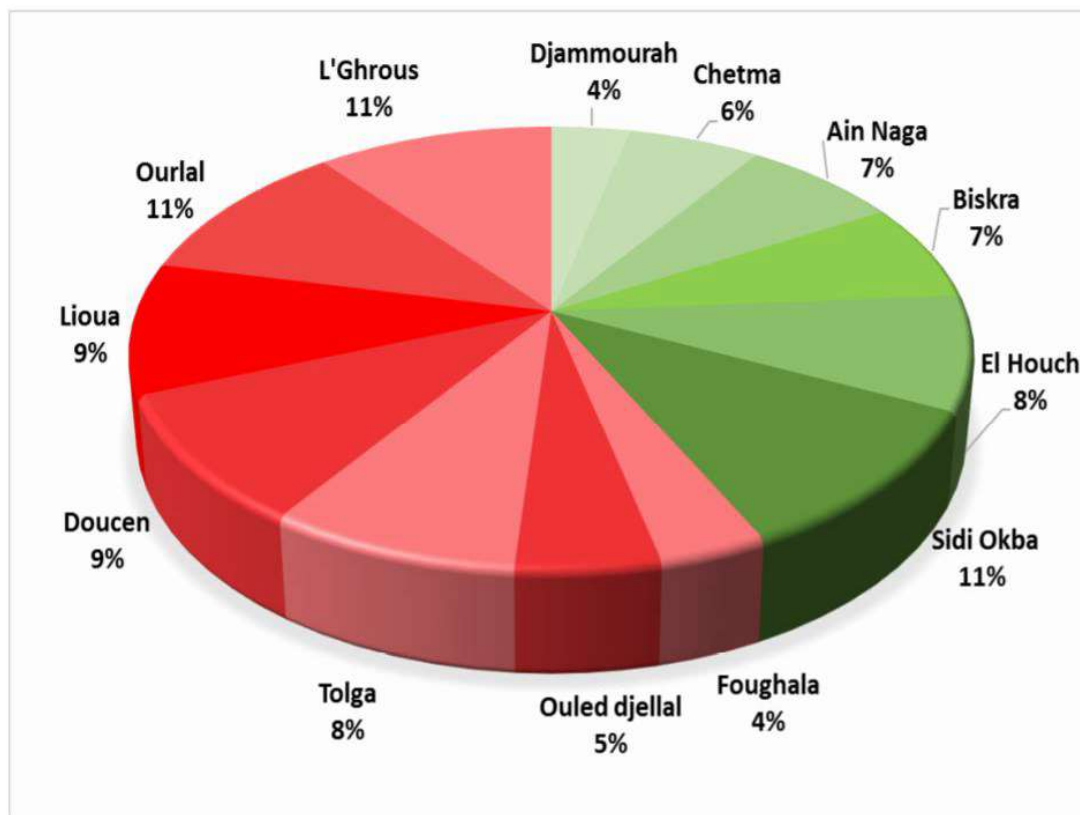
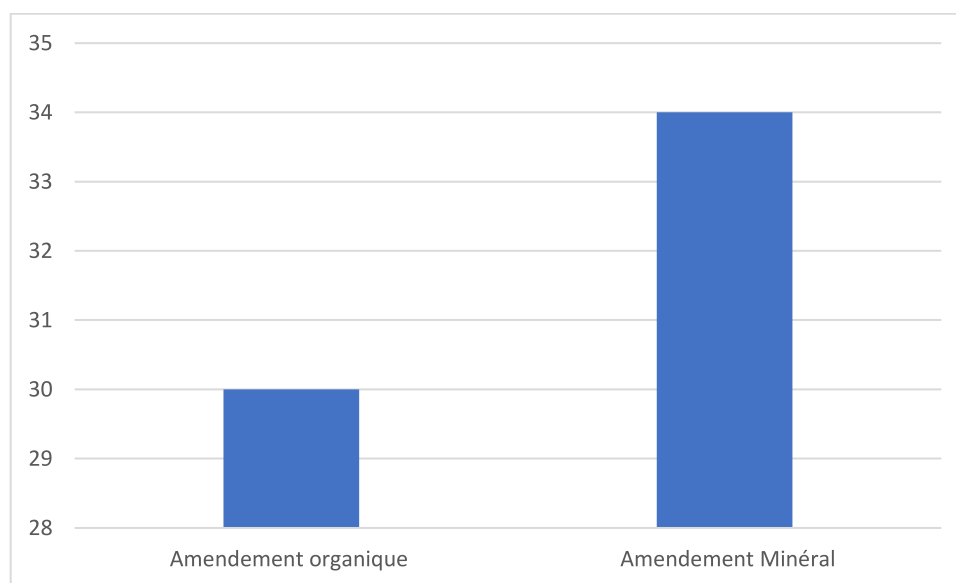


Figure 19 : Répartition des exploitations par communes

Source : Analyse de nous résultats de l'enquête par SPSS, 2022

**Amendement :**

Type d'amendement pratiqué dans vos parcelles:



**Les amendement Minéral sont:** NPK,Mg,Fe,Te et Ca

**Les amendement organique sont:** Fumier et Compost

**Fréquence d'amendement (Palmier et arboriculture)**

Une fois par an

**le type d'amendement organique utilisé:**

	<b>Fumier</b>	<b>compost</b>
<b>Type</b>	Bovins et vaches	Bases dechets agricoles, fumier animal
<b>Source</b>	Acheter 32	Fabrique localement 03 Acheter 5
<b>Quantité appliquée par hectare</b>	Enter 350 - 550 qx	Enter 150 - 400 qx
<b>Coût (DA)</b>	Enter 250000- 600000	Enter 300000- 800000

**difficultés pour fertiliser et amender le sol de votre palmeraie :**

Déterminer le carence ou toxicité de les éléments

**évaluation sur le plan :**

- Technique Pour amélioration de la fertilité du sol
- Economique Pour niveau du coût de production
- Il n'y a agriculture se soucie de Environnementale

**Type de sol**

Selon les données d'enquête, nous remarquons:

Type de Sol : Sableux

Salinité d'eau : 4 g/ litre.

Ph du sol : 7,7

**Production de déchets****Type de déchets produits:**

Tableau04 : Type de déchets produites par an

Type de déchets	Quantités produites par an
Palmes	20
Kornaf	9à 25
Régimes	10
Tronc Lif rameaux	Ce n'est pas calculé

On observe que :

La quantité de la production des déchets des palmiers pendant une année est très grande et les masses des résidus des palmiers rejetés dans les fermes.

### Valorisez-vous vous-même ces déchets

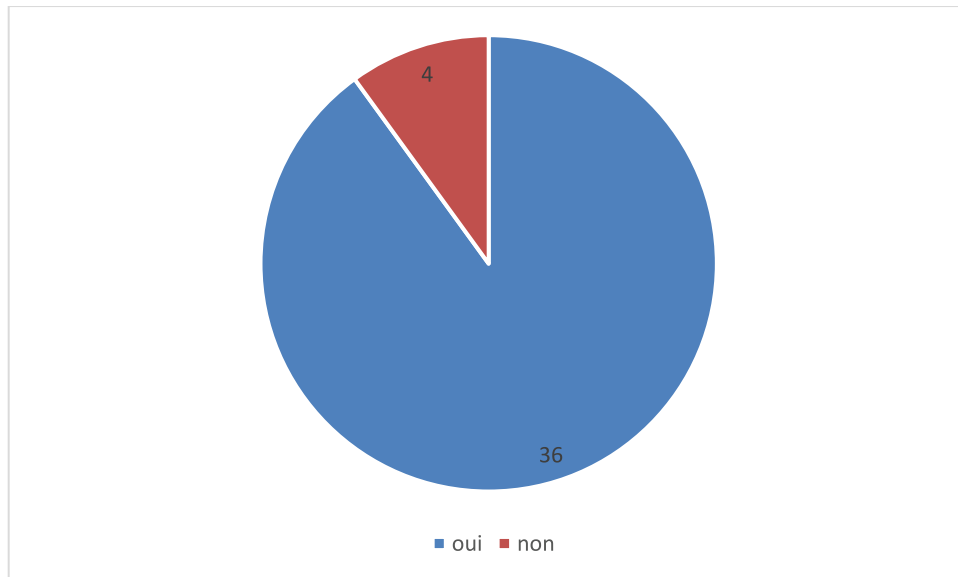


Figure 21 : Valorisez-vous vous-même ces déchets

La majorité des fermiers exploitent et collectent les déchets des palmiers pour les rejeter parce que ils empêchent les travail dans la ferme et ils la polluent

### type de valorisation:

- ❖ Les fermiers utilisent les déchets des palmiers pour brise vent 25 parmi les 40
- ❖ 8 d'eux les exploitent pour faire artisanat
- ❖ 3 seulement qui transforment les déchets des palmiers à compostes

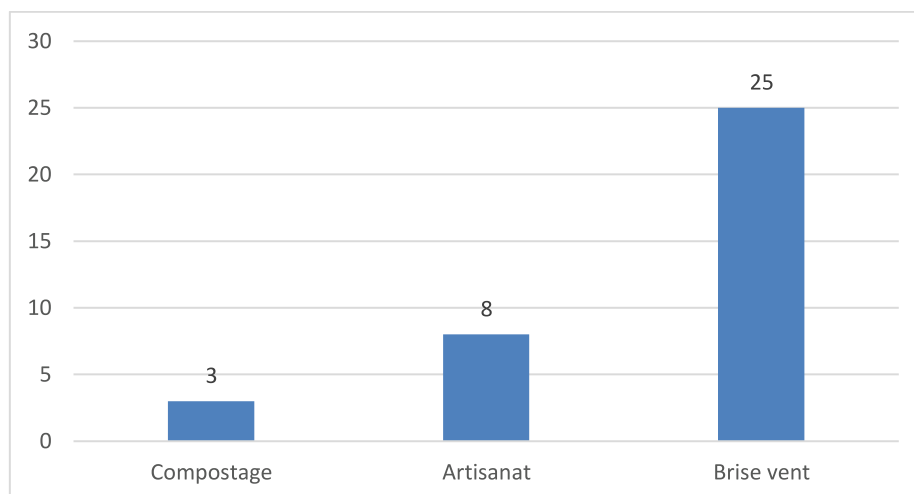


Figure 22 : type de valorisation

**En cas de valorisation dans la production du compost, décrire brièvement la technique :**

La première étape : La sélection et la collecte de la matière première

La deuxième étape : Broyage des matières premières

La troisième étape : Constitution des couches avec ajout un peu. fumier

La quatrième étape :

Couverture du tas avec un film plastic noir pour conserver l'humidité et la chaleur

La cinquième étape :

Arrosage et retournement du tas tous les 7 jours, en enlevant le film plastique et procéder au retour nement du tas

**L'utilisation de ce type de compost pourquoi non:**

- ❖ Il est coûteux à transporter et à fabriquer par rapport à son utilité
- ❖ Sa qualité est moins utile par rapport aux autres améliorants rend l'arrosage
- ❖ ce qui rend l'arrosage plus difficile et transporté par l'eau.
- ❖ les fruits lorsqu'ils tombent en ramassant n'est pas propre
- ❖ Très pauvre en éléments nutritifs par rapport à l'engrais chimique.
- ❖ Il est appliqué sur la plante. Il n'en profite pas rapidement.
- ❖ Il peut tolérer les graines de mauvaises herbes, les maladies et les insectes.
- ❖ Il élève la température du sol.
- ❖ Le produit chimique est meilleur et plus facile plus rapide

**les contraintes de la valorisation des déchets :**

- ❖ Economiques
- ❖ Techniques

**déchets deviennent:**

- ❖ donne gratuitement
- ❖ Vente
- ❖ Jeter

**leur prix de vente :**

3000DA pour une camionnette pour palmes soit bon, incassable ou faible

**les acheteurs de vos déchets agricoles :**

- ❖ Fabriquer des filets pour bloquer la lumière du soleil
- ❖ les agriculteurs pour en faire des barrières contre le vent sable

**Les problèmes de commercialisation des déchets agricoles de la palmeraie :**

- ❖ il n'y a aucun intérêt pour lui parce qu'il n'en a pas besoin
- ❖ il est beaucoup disponible

**besoin de connaissances/formations concernant la valorisation des déchets agricoles de la palmeraie :**

Tous les agriculteurs répond par oui

**les obstacles qui pourrait freiner la bonne valorisation des déchets agricoles de la palmeraie :**

- ❖ Economiques :par ce qu'il coûte
- ❖ Techniques :il exige une expérience

**stratégie devrait-on suivre pour promouvoir la valorisation des déchets agricoles des oasis :**

- ❖ Faire des formations spécialisée pour les agriculteurs .
- ❖ Faire des recherches et des études sur l'utilisation du compost de palmier dattier

### les perspectives d'utilisation du compost à base des déchets palmeraies dans l'amendement des palmerais et des autres cultures :

- ❖ Essayer d'en faire un extrait
- ❖ Convertissez-le en compost au coût le plus bas
- ❖ Ainsi, faire du compost à partir de résidus de palmier n'a pas besoin d'ajouter d'autres matériaux et devient plus utile que les engrais chimiques

### Travail du sol

Méthode du travail du sol : tracteur et la binette

Labour profond : 15cm

Labour Superficiel: 02 ha

Le type de sol est sablonneux et les palmiers n'ont pas souvent besoin d'être labourés

### Rendement

Grâce à l'étude que nous avons fait, nous avons constaté que l'ajout d'amendements de sol double la productivité des cultures et améliore également leur qualité, ce qui augmente les bénéfices des agriculteurs et les aide à continuer dans le domaine agricole.

Le rendement de	avant amendement	Après l'amendement
palmier dattier	57kg/p	120kg/p
l'étage herbacé	chaque tunnel entre 150 à 220 quintaux	chaque tunnel entre 375 à 450 quintaux
les cultures fourragères	chaque ha entre 20 à 30 quintaux	chaque ha entre 35 à 65 quintaux
l'arboriculture	chaque ha entre 15 à 20 quintaux	chaque ha entre 40 à 50 quintaux

**Observations:**

Saison	Activité agricole
Automne	palmier dattier
Eté	palmier dattier Tomate, piment ,Courgette , melonAubergine
Hiver	palmier dattier
Printemps	palmier dattier Tomate, piment ,Courgette

Nous remarque Il n'y a pas des diversité agriculture

**Menaces perçues****Oasis****dégradation agronomique ou environnementale dans l'oasis :**

Tout les agriculteurs répond par oui

Quelles dégradations	Generale ou localisée	Solutions envisageables pour limiter ces dégradations	Sont-elles réalisables en terme de charge de travail, de coût ou autre ?
salinité de l'eau	Generale	filter	oui
Vente sable	Generale	brise vent	oui
Les maladies	Generale	Les engrais	oui



**les problèmes agronomiques ou environnementaux dans parcelles :**

<b>Problemes</b>	<b>Importance du problème</b>	<b>Solutions</b>	<b>Résultats</b>
Qualité des semences	très important	filter	peu bénéfique
Manque d'eau	très important	construire des barrieres	bénéfique

Tous les problèmes dont souffrent les agriculteurs dans la région de Biskra souffrent de la plupart des agriculteurs en général, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de problème auquel sont confrontés les agriculteurs de Biskra seuls

**Les amendements organiques et minéral sont bénéfiques perçus :**

- ❖ En terme de rendements
- ❖ En terme de vigueur de la plante
- ❖ En terme de besoins d'irrigation

**Conclusion :**

A partir des résultats obtenus à la fin de cette étude enquête sur l'utilisation du compost de palmier dattier dans la région de Biskra on peut conclure que :

- ❖ le compost à base des palmes sèches est de valeur agronomique, peut être recommandé pour les plusieurs type de cultures dans la région de Biskra
- ❖ Au vu des résultats , L'amendement du sol avec le compost ont amélioré les paramètres quantitatifs de rendement des plantes .
- ❖ Il y a une faible utilisation du de compost de palmier dattier dans la région de Biskra

Dans cet esprit, nous vous proposant une alternative locale qui le compost à base des palmes sèches on participant ainsi au développement de l'économie on diminuant l'importation de ce produit

## Bibliographie

- Anonyme2, 2013**-Le compost : Comment ça marche ?, [www.info@compostage.info](http://www.info@compostage.info).
- Bagstamg.1977**.Experimentsmadeinbenchscalecomposters.III:compostingofsprucebark together with sewage sludge. Vatten 3,239-250.
- Benmahamed A.,2004**- La production de l'orge et possibilités de développement en Algérie. Rév, Céréaliculture n° 41, 34-38p.
- Bustamante M. A., Paredes C., Marhuenda-Egea F. C., Perez-Espinosa A.,Bernal M.P.et Moral R.,2008**-Co-composting of distillery wastes with animal manures:Carbon andnitrogen transformations in the evaluation of compost stability. Chemosphere, 72 :551 – 557.
- Bouzerzour H., Benmahamed A., Hassous K.L., 1997**- Variabilité génétique, héritabilité et corrélation entre caractères mesurés sur orge en milieu semi-aride. Rév, Céréaliculture n°30, 11 - 15p.
- Caron b. 2004** -Principes du compostage – Théories et pratiques . ENGREF 11mai, Clermont-Ferrand, France.
- Cayuella, M.L., Sànchez-Monedero, M.A., Roig, A., 2006**-Evaluation of two different aeration systems for composting two-phase olive mill wastes. Process Biochemistry, 41: 616–623.
- Charnay 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, 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, El Harrach, Alger. Recherche Agronomique INRAA. pp 7-15.
- 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.
- COUTTS,R.S.P.,1983**. Flax fibers as reinforcement incement mortar, theinter national journal of cement composites and light weight concrete, vol.5 N°4,257-262p
- De Bertoldi, M., Vallini, G., Pera, A., 1982**- Ecologia microbica del compostaggio. Ann. Microbiol., 32: 121-135.
- DJERBI M., 1994**. Précis de phéniciculture. F.A.O., Rome, 192 p.
- Dossier Inra, 2009 : Le Sol, Editions Quae, janvier 2009**
- Duchaufour Ph., 1984** -Abrégé de pédologie.
- Dye, M.H., Rothbaum, H.P., 1964**-Self-Heating of Damp Wool. II: Self-Heating of Damp Wool under adiabatic condition, New Zealand Journal of Science, 7: 97-118.

- Eklind, Y., Kirchmann, H., 2000-** Composting and storage of organic household waste with different litter amendments. I: carbon turnover. *Bioresource Technology*, 74:115-124.
- Elzein et Balesdent, 1995-** Gestion du patrimoine organique des sols viticoles, 2008, ENTAV-ITV
- Finstein, M.S., Morris, M.L., 1975-** Microbiology of municipal solid waste composting. *Adv. Appl. Microbiol.*, 19:113-151.
- 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, 242p.
- 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, Institut national agronomique Paris-Grignon, 289p.
- FOURMONT D., 1982.** Les fientes de volailles déshydratées utilisées dans l'alimentation des ruminants, thèse de doctorat vétérinaire, université Claude Bernard, Lyon, 203 pages.
- Gerald et Schaub 2011. ; Huber G., Schaub C. 2001-** La fertilité des sols : L'importance de la matière organique. Service Environnement-Innovation. 46p
- Gerrits, J.P.G., Bels-Koning, H. C., Muller, F.M., 1965-** Changes in compost constituents during composting, pasteurization and cropping. *Mushroom Sci.*, 6: 225-243.
- Godden B., 1986-** Etude du processus de compostage du fumier de bovin. Thèse de doctorat en Sciences Agronomiques, Université Libre de Bruxelles. Laboratoire de microbiologie, pp136.
- Golueke, C., Card, B.J., MC Gauhey, P.H., 1954-** A critical evaluation of inoculum in composting. *Applied Microbiology*, 2: 45-53.
- Guillon-Larchevêque M., 2004-** Valorisation d'un compost de boues urbaines en garrigue Pour le reboisement : Comportement des jeunes arbres d'une plantation et modifications de la Dynamique de la végétation naturelle après amendement, Thèse de Doctorat, Université Paul Cézanne.
- Hacala S. (1998)-** Le compostage du fumier en exploitation d'élevage. Recueil des interventions du 15 décembre 1998. Paris. ACTA/ADEME/Ministère de l'Agriculture et de la Pêche : 28-43.
- Hanafi B. et Benaoula H., 2019-** Etude et évolution des différents matières organiques par compostage, Mémoire de master, Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, 56p.
- Houerou B., 1993-** Les dépôts de fumiers au champ : pertes en azote par percolation des jus sous les tas. In Uget 13, Dossier Ruralité Environnement Développement. Luxembourg, 18 novembre 1992. P 73-83.
- <https://compost.ooreka.fr/comprendre/compostage-industriel>**
- <https://dl.ummo.dz/bitstream/handle/ummo/8393/Adafer%20Kci.pdf?sequence=1>**
- <http://www.fao.org/3/y5104f/y5104.pdf>**
- [https://occitanie.chambreagriculture.fr/fileadmin/user\\_upload/National/FAL\\_comm](https://occitanie.chambreagriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_comm)**

- [un/publications/Occitanie/GuidePO\\_Tome1\\_chapitre\\_2.pdf](#)  
[http://paca.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user\\_upload/National/FAL\\_commun/publications/Fumier\\_ovins\\_et\\_caprin\\_et\\_compost.pdf](http://paca.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Fumier_ovins_et_caprin_et_compost.pdf)  
[http://paca.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user\\_upload/National/FAL\\_commun/publications/Provence-Alpes-Cote\\_d\\_Azur/agriculture\\_biologique/Fumier\\_ovins\\_et\\_caprin\\_et\\_compost.pdf](http://paca.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Provence-Alpes-Cote_d_Azur/agriculture_biologique/Fumier_ovins_et_caprin_et_compost.pdf)  
<https://www.asjp.cerist.dz/en/article/81464>  
[http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/24022/\\$File/Agronomie-tout-savoir-fumier-volaille1999.pdf?OpenElement](http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/24022/$File/Agronomie-tout-savoir-fumier-volaille1999.pdf?OpenElement)  
[http://www.vignevin.com/wp-content/uploads/2019/03/Fich3\\_MatierOrgan.pdf](http://www.vignevin.com/wp-content/uploads/2019/03/Fich3_MatierOrgan.pdf)
- Inckel M., Smet P., Tersmette T., Veldkamp T., 2005**-La fabrication et l'utilisation du compost. Sixième édition. Page 13-33.
- Itab., 2001**-Guide des matières organiques. Tome 1. Deuxième édition 2001. p 105-106.
- Jeris, J.S., Regan, R.W., 1973**-Controlling environmental parameters for optimum composting. Compost Sci., 14:8-22.
- Larbi M., 2006**-Influence de la qualité des composts et de leurs extraits sur la protection des Plantes contre les maladies fongiques. Thèse, Institut de recherche de l'agriculture biologique FiBL, CH-Frick; l'Université de Neuchâtel. <http://orgprints.org/8935/>
- Leclerc B., 2001**-Guide des matières organiques. eds guide technique de l'ITAB. Liang, C., Das, K.C., Mc Clendon, R.W., 2003. "The influence of temperature and moisture Contents regimes on the aerobic microbial activity of a solids composting blend." Bioresource Technology
- Mazaud, D., 1993**-Végeterterre ou le broyage compostage des déchets d'espaces verts, Aspects techniques et réglementation.
- Miquel, G., 1998**-Recyclage et valorisation des déchets ménagers. Rapport 415(98-99)-Office Parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques. Adresse URL : <http://www.Senat.fr/rap/o98-415/o98-415.htm>.
- Morel R., 1982**-Les sols cultivés, 2ème Ed, technique & documentation, 389p.
- Munier P., 1973**-Le palmier dattier, Techniques agricoles et production tropicales. Ed.GP. Maison Neuve et Larousse, Paris, 221 p
- Mustin, M., 1987**-Le compost, Gestion de la matière organique. Edition François Dubusc. 954 p.
- Plateforme-Re-Sources., 2015**-Les techniques de compostage de déchets d'origine naturelle en Afrique et dans les Caraïbes.
- Raoul C., Claire C., Sabine H., 2011**- Les matières organiques des sols. France Agricole, N° 25154, 347p.
- SEBIHI A., 2014**. Valorisation des produits du palmier dattier (Phoenix dactylifera L) source de promotion des produits de terroirs Cas de la région de Ouargla , diplôme Magister , Université Kasdi Merbah Ouargla .161p

**Salemi, J.-c.,2012**-Compost r les.france: SPW.

**Schulze, K.L., 1958**-Rate of oxygen consumption and respiratory quotients during the aerobic decomposition of a synthetic garbage. Proc. 13th Ind. Waste Conference. Purdue. Univ. Compost science, 1: 36-40.

**Serra-Wittling C.,1995**-Valorisation de composts d'ordures ménagères en protection des cultures :influence de l'apport de compost sur le développement de maladies d'origine tellurique et le comportement de pesticides dans un sol. Thèse de doctorat, INA-PG, 221p + annexes.

**Serra-Wittling C., Houot S., Alabouvette C., Rouxel F.,1997**-Supressiveness of municipal solid waste composts to plant diseases induced by soilborne pathogens. Cité par ITAB (2001). Guide des matières organiques. Tome 1. Deuxième édition 2001 .

**Smars, S., Beck-Friis,B., Jonsson,H., Kirchmann H., 2001**-An advanced experimental composting reactor for systematic simulation studies.J.agric.Engng Res., 78, (4) : 415- 422.

**Tahraoui Douma N.,2013**-Valorisation par compostage des résidus solides urbains de la commune de Chlef, Algérie. Thèse de doc. Univ. Limoges. 244.

**Taibi-Hadj Youcef H., Mekliche A., 2001**- Etude comparative d'adaptation à la sécheresse entre des variétés de blé dur et d'orge : étude morphologique-A : Enracinement en pots. Rév. Céréaliculture n° 39, 7p.

**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

**Znaïdi I., 2002**-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 Master de science degré méditerranéen organique agriculture. C.I.H.E.A.M Méditerranéen Agronomique Institute of BARI, 85p.

**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 :**

Cette étude est basée sur un questionnaire sur l'utilisation du compost qui a été fabriqué à partir de déchets de palme dans la région de Biskra

Les raisons pour lesquelles les agriculteurs s'abstiennent de convertir les déchets de palme en compost ont été identifiées

Ce travail nous a permis de connaître l'étendue de la valorisation des déchets de palme, notamment les palmes , dans le but de récupérer la matière organique d'un côté agriculteurs de la région de Biskra.

Les résultats de l'étude ont montré que 3 agriculteurs sur 40 transforment les déchets de palme en compost.

**Mots clé :** déchets, palmeraie, compost, amendement ,rendement ,Biskra

**Summary :**

This study is based on a questionnaire on the use of compost which was made from palm waste in the region of Biskra

The reasons why farmers refrain from converting palm waste into compost have been identified

This work allowed us to know the extent of the recovery of palm waste, especially palms, with the aim of recovering organic matter from farmers in the Biskra region.

The results of the study showed that 3 out of 40 farmers transform palm waste into compost.

**Keywords:** waste, palm grove, compost, amendment, yield, Biskra

**خلاصة:**

تعتمد هذه الدراسة على استبيان حول استعمال الكمبوست الذي تم صنعه من مخلفات النخيل في منطقة بسكرة تم تحديد الأسباب التي تجعل الفلاحين يمتنعوا عن تحويل مخلفات النخيل الى كمبوست

سمح لنا هذا العمل من معرفة طرق تحويل مخلفات النخيل خاصة الجريد واستعادة المادة العضوية من طرف الفلاحين في منطقة بسكرة الى كمبوست أظهرت نتائج الدراسة أن 3 فلاحين من أصل 40 من يحول بقايا النخيل إلى كمبوست

**الكلمات المفتاحية:** مخلفات، النخيل، كمبوست، تحسين، محصول، بسكرة