



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des sciences Exactes et des sciences de la nature et la vie  
Département des Sciences Agronomiques

# MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la vie  
Sciences Agronomiques  
Hydropédologie

Réf. : Entrez la référence du document

---

Présenté et soutenu par :  
**Kocheida Asma**

Le : samedi 2 juillet 2022

## **Effet du compost à base de déchets de palmier dattier sur les paramètres physiques de l'orge ( *Hordeum Vulgare* ) dans la région de Biskra**

---

### **Jury :**

Mr	MASMOUDI .A	Professeur	Université Biskra	Président
Mr	GUIMEUR.K	MCA	Université Biskra	Rapporteur
Mr	BOUMARAF.B	MCA	Université Biskra	Examineur

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## *Dédicace*

*Avant tout je remercie mon Dieu le tout puissant qui m'a donné*

*La ténacité pour achever ce travail.*

*Je dédie ce modeste travail à:*

*Mes très chers parents qui m'ont encouragée, et toujours*

*Soutenue; durant les moments les plus pénibles de ce long chemin*

*Et mes sœurs Sarah, Amira, Amel, Meriem*

*Et Cher oncle Omar et ma tante Aicha*

*A tous mes enseignants*

*Et mes amis Achouak , Saadia , Halima, Soumia*

*Enfin, le dédie ce travail à ma famille et à tous ceux qui me*

*Connaissent de près ou de loin.*

## **Remerciement**

*Tout d'abord, je remercie ALLAH qui m'a donné la force, la santé, le courage et la volonté, grâce à qui nous avons pu faire ce modeste travail.*

*Je remercie :*

*Particulièrement mon Encadreur, le professeur «GUIMER KEMAL», qui était le nôtre. Accompagnement Tout au long de cette étude Grâce à ses conseils, son humilité, son expérience et sa patience, nous avons réalisé ce travail.*

*Je remercie :*

*Mon ami «DJEBBARI NESRINE», qui m'a aidé dans l'application pratique de mon mémorandum.*

*Tous mes remerciements*

*À l'équipe de détectives, M. KEMAL, Mme ZINEBE, SHAHLA, et HOUDA BOUTALBI, et les examinateurs et tous ceux qui m'ont aidé et soutenu dans le travail et mots qui m'ont encouragé à compléter ce mémoire*

# Sommaire

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>01</b>
<b>PARTIE I : Recherche bibliographique</b>	
<b>CHAPITRE N°1 : Culture de l'orge</b>	
<b>I.1.Généralités sur l'orge ( Hordeum vulgare .L).....</b>	<b>02</b>
<b>I.1.1. Dans le monde .....</b>	<b>02</b>
<b>I.1.2. En Algérie .....</b>	<b>03</b>
<b>I.2.Origine.....</b>	<b>04</b>
<b>I.3. Historique.....</b>	<b>04</b>
<b>I.4.Principaux groupes de céréales .....</b>	<b>04</b>
<b>I.5.Classification de l'orge .....</b>	<b>04</b>
<b>I.6.Grain céréales .....</b>	<b>05</b>
<b>I.7.Structure du grain d'orge.....</b>	<b>06</b>
<b>I. 7.1. L'embryon.....</b>	<b>06</b>
<b>I.7.2. L'endosperme .....</b>	<b>06</b>
<b>I.7.3. Péricarpe-testa.....</b>	<b>06</b>
<b>I. 7.4. Les glumelles.....</b>	<b>06</b>
<b>I. 7.5. La couche à aleurones .....</b>	<b>07</b>
<b>I. 7.6. La paroi externe.....</b>	<b>07</b>
<b>I.8. Le cycle de développement.....</b>	<b>07</b>
<b>I. 8.1. La période végétative .....</b>	<b>07</b>
<b>I. 8.2. La période reproductive .....</b>	<b>08</b>
<b>I.8.3. La maturité complète .....</b>	<b>08</b>

## CHAPITRE N°2 : Le composte

<b>I.1.</b> Définition de composte.....	09
<b>I.2.</b> Les méthodes de compostage .....	09
<b>I.2.1.</b> Compostage en tas.....	10
<b>I.2.2.</b> Le compostage en bac .....	10
<b>I.3.</b> les paramètres qui influencent de composte.....	11
<b>I.3.1.</b> PH .....	12
<b>I.3.2.</b> Température.....	12
<b>I.3.3.</b> Teneur en eau.....	13
<b>I.3.4.</b> Apport d'oxygène.....	14
<b>I.3.5.</b> Granulométrie.....	14
<b>I.3.6.</b> Teneur en matière organique et en carbone organique .....	15
<b>I.3.7.</b> Teneur en azote .....	16
<b>I.4.</b> Les avantages de compostage.....	16
<b>I.5.</b> Les inconvénients de compostage .....	17
<b>I.6.</b> Le composte par les déchets de palmier dattier.....	17
<b>I.6.1.</b> Généralités sur les déchets .....	17
<b>I.6.1.1.</b> Définition des déchets .....	17
<b>I.6.1.2.</b> Déchets organique d'un jardin et les déchets verts .....	17
<b>I.6.1.3.</b> Les déchets de palmier dattier .....	17
<b>I.7.</b> Les étapes de la préparation des déchets de compost en utilisant des feuilles de palmier .....	18
<b>I.8.</b> Qualités d'un bon compost.....	19
<b>I.9.</b> Le matériel pour un bon compostage.....	19
<b>I.10.</b> La production de compost de déchet des palmes en Algérie.....	20

## **PARTIE II : Matériels et méthode**

<b>II.1.</b> Conditions expérimentales.....	21.
<b>II.2.</b> Matériel .....	21
<b>II.2.1.</b> Lieu de l'étude.....	21
<b>II.3.</b> Matériel végétal.....	21
<b>II.3.1.</b> Matériel végétal.....	21
<b>II.3.2.</b> Matériel et technique utilise.....	21
<b>II.4.</b> Méthode de travail.....	21
<b>II.4.1.</b> Dispositif expérimentale.....	21
<b>II.4.2.</b> Méthode de division la serre.....	22
<b>II.5.</b> Calcul les doses .....	23
<b>II.6.</b> Fertilisation minéral.....	25
<b>II.7.</b> Analyse du sol.....	25
<b>II.7.1.</b> Les paramètres étudiées.....	25
<b>II.7.1.1.</b> Les paramètres physiques du sol.....	25
<b>II.7.1.1.1.</b> L'humidité du sol.....	26
<b>II.7.1.1.1.1.</b> L'humidité à la capacité du champ (HCC).....	26
<b>II.7.1.1.1.2.</b> L'humidité ou point de flétrissement (Hpf).....	26
<b>II.7.1.1.2.</b> Densité apparente.....	26
<b>II.7.1.1.3.</b> Analyse granulométrique .....	28
<b>II .7.1.1.4.</b> La réserve utile en eau d'un sol (RU).....	30
<b>II .7.1.1.5.</b> Une réserve facilement utilisable (RFU) .....	31
<b>II.8.</b> Préparation la serre et semi.....	31
<b>II.9.</b> L'irrigation.....	31

## **PARTIE III : Résultats et discussion**

<b>III .1.</b> Objectif.....	33
<b>III .2.</b> Effet l'humidité à la capacité du champ (HCC) sur les traitements du sol.....	33
<b>III.2.1.</b> Synthèse des comparaisons multiples par paires pour Traitement (Newman-Keuls (SNK).....	34
<b>III .3.</b> Effet l'humidité ou point de flétrissement (Hpf).....	34
<b>III .3.1.</b> Synthèse des comparaisons multiples par paires pour Traitement (Newman-Keuls (SNK).....	35
<b>III .4.</b> Evaluation de l'effet des traitements sur la réserve utile en eau d'un sol (RU).....	36
<b>III.4.</b> Synthèse des comparaisons multiples par paires pour Traitement (Newman-Keuls (SNK).....	36
<b>III .5.</b> Evaluation de l'effet des traitements sur réserve facilement utilisable (RFU).....	37
<b>III.5.1.</b> Synthèse des comparaisons multiples par paires pour Traitement (Newman-Keuls (SNK).....	37
<b>III.6.</b> Résultat de granulométrie .....	38
<b>Conclusion</b> .....	<b>40</b>



## Liste des figures et photos

<b>Figure 01</b>	Les principales parties d'orge	05
<b>Figure 02</b>	Représentation schématique du principe de compostage	09
<b>Figure 03</b>	Compost en tas	10
<b>Figure 04</b>	Compost en bac	11

<b>Photo 01</b>	Schéma de parcelle	22
<b>Photo 02</b>	L'appareil de Marmite à l'intérieur et à l'extérieur	26
<b>Photo 03</b>	L'appareil de Marmite à l'intérieur et à l'extérieur	26
<b>Photo 04</b>	Cylindre	27
<b>Photo 05</b>	Pied à coulisse	27
<b>Photo 06</b>	Réalisation de l'Analyse granulométrique par l'utilisation de la pipette de robinson	30
<b>Photo 07</b>	système classique (gravitaire)	32



**INTRODUCTION**

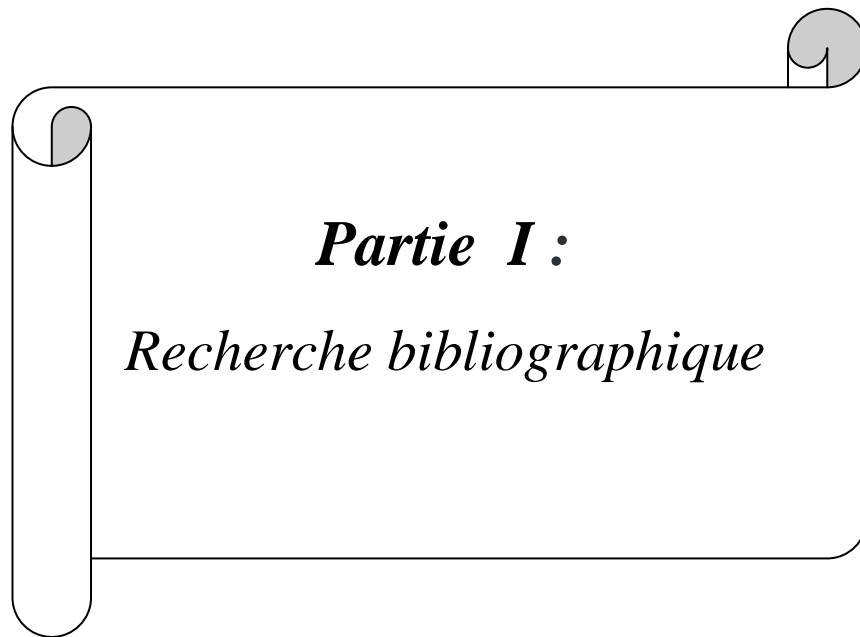
### Introduction

Les céréales et leurs dérivées constituent l'alimentation de base dans beaucoup de pays en développement, particulièrement dans les pays maghrébins. La filière céréalière constitue une des principales filières de la production agricole en Algérie (**Djermoun, 2009**). La culture des céréales est fort ancienne en Algérie; le blé et l'orge tiennent une place de premier ordre parmi les plantes cultivées (**Chouaki, 2006**). La culture de l'orge domine la production céréalière nationale. Elle occupe plus de 40% de superficie emblavée en céréales, et assure environ 45% de la production de céréales, soit plus de 2 millions de tonnes annuellement (Belaid, 2016). L'orge, largement connu comme "céréale à grain" riche en fibres, en vitamines et en minéraux essentiels, est l'une des cultures céréalières à grain les plus tolérantes au sel. Elle a de multiples utilisations nutritives et peut également être converti en malt ou utilisée pour le fourrage (**Masmoudi, 2015**).

La gestion des déchets organiques représente un souci et une orientation stratégique pour tous les pays du monde, notamment ceux du Maghreb arabe surtout après leur engagement dans des politiques environnementales nationales, méditerranéennes et internationales. Ces orientations visent, entre autre, à un développement industriel qui encourage les processus de production agroalimentaire propre. Les déchets sont un des plus grands fléaux qui menacent l'environnement (**BOUGHABA, 2012**).

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est la composante principale de l'agrosystème oasien. Environ 18 millions de palmier dattiers sont cultivés en Algérie sur une superficie totale estimée à 169.380 hectares (**BABAHAMMI, 2014**). Cette grande quantité de palmiers dattiers produit énormément de déchets, qui peuvent être responsable des problèmes phytosanitaires des oasis et elle doit être éliminée pour réduire leur impact sur l'environnement (**BABAHAMMI, 2014**).

Par contre, Dans l'agriculture moderne où l'intensification agricole est accrue, les sols manifestent une dégradation à cause de la diminution de leur taux de matière organique. Ce problème est d'autant plus grave que les résidus de cultures ne sont pas restitués aux sols, particulièrement durant les années de sécheresse où ces résidus sont exportés des parcelles pour l'alimentation du bétail (**ELHERRADI et al, 2003**).



***Partie I :***

*Recherche bibliographique*

## **Partie I : Recherche Bibliographique**

### **Chapitre n°1 : culture de l'orge**

#### **I.1 Généralités sur l'orge (*Hordeum vulgare* . L) :**

L'orge est une culture pluviale, pratiquée principalement sur les hautes plaines semi-arides. Dans cette région le régime pluviométrique est hivernal induisant le développement des stress abiotiques, sécheresse, et hautes températures, en fin de cycle de la culture qui coïncide avec le début de l'été. Sous ces conditions, la performance des cultivars est généralement très variable (**Cherif et Ben Jemaa ,2014**).

L'orge est une monocotylédone, appartenant à la famille des Poaceae. Sa classification est basée sur la fertilité des épillets latéraux, la densité de l'épi et la présence ou l'absence des barbes (**Chouaki ,2006**). Au stade herbacé, elle se distingue principalement des autres céréales par un feuillage vert clair, la présence d'une ligule très développée, des oreillettes glabres et un fort tallage herbacé. L'inflorescence est un épi, le plus souvent barbu. Le rachis porte sur chaque article trois épillets monoflore, un médian et deux latéraux. Le grain est vêtu par des glumelles qui ne s'en séparent pas lors du battage, ce qui améliore la teneur en cellulose brute.

##### **I.1.1. Dans le monde :**

L'orge est l'une des principales graminées cultivée dans le monde, originaire d'Asie et d'Éthiopie, l'une des plantes plus anciennement cultivées. En effet, plusieurs travaux ont été menés afin d'améliorer le rendement de l'orge et de déceler l'effet des caractères morphologiques et écologiques sur ce dernier. L'orge a des qualités de rendement plus importantes que le blé. En outre, c'est une espèce très rustique, résistante à la sécheresse et vigoureuse, peut être cultivée sur des terres peu propices aux céréales (**Clerget ,2011**).

**Tableau 01:** la production mondiale de l'orge (FAO, 2006).

<b>Production mondiale en tonnes</b>			
<b>Monde</b>		<b>630 556 602</b>	<b>Pourcentage de la production mondiale</b>
<b>1</b>	<b>Asie</b>	<b>267 886 662</b>	<b>42,48%</b>
<b>2</b>	<b>Europe</b>	<b>208 154 065</b>	<b>33,01 %</b>
<b>3</b>	<b>Amérique du nord</b>	<b>84 055 270</b>	<b>13,33%</b>
<b>4</b>	<b>Océanie</b>	<b>25 367 010</b>	<b>4,02%</b>
<b>5</b>	<b>Amérique du sud</b>	<b>24 027 171</b>	<b>3,81%</b>
<b>6</b>	<b>Afrique</b>	<b>21066424</b>	<b>3,34%</b>

En 2004, la production mondiale d'orge est évaluée à 155 millions de tonnes pour une surface emblavée de 57 millions d'hectares, soit un rendement moyen de 27,2 quintaux/ha (FAO, 2004).

### **I .1.2 En Algérie :**

En Algérie 35 % des terres arables, notamment le blé (2,69 million de t en 2006)'et l'orge (1235 880 t). C'est la deuxième céréale cultivée juste après le blé, occupe 1.300.000 à 1.400.000 hectares. Localisée en zone où la pluviométrie excède rarement 400mm /an. Elle est en grande partie, dans les régions arides et semi-arides. Près de 2,9 millions d'hectares sont soumis à des précipitations annuelles comprises entre un minimum de 200 mm et un maximum de 800 mm. Cette variation traduit une production interannuelle dont la moyenne avoisine 22 millions de quintaux et un

Rendement moyen qui avoisine 7 q/ha (Mouhouche et al, 2007).

Cependant, la wilaya de Sétif, confirme en 2005 la position de premier producteur de

Céréales en Algérie, avec une récolte estimée à plus d'un million de quintaux, alors que la Production de l'orge enregistrée en 2004 de (262 000 q) est représentée par les wilayas de Bordj Bou Arreiredj, Sétif et Mila. (Anonyme2., 2005).

## **I.2. Origine :**

L'orge cultivée (*Hordeum vulgare* L.), de constitution génomique diploïde ( $2n-14$ ), est une espèce dont les origines remontent à celles de l'agriculture elle-même. L'orge à 2 rangs, datant du néolithique, 10 ans BC, a été découverte dans le croissant fertile, au Moyen Orient. Elle est considérée comme étant les restes les plus anciens de l'orge cultivée. L'orge est issue des formes sauvages de l'espèce *Hordeum spontaneum* que l'on trouve encore aujourd'hui au Moyen Orient.

## **I.3. Historique:**

L'orge considérant les découvertes archéologiques dans les premiers villages du Croissant Fertile, l'orge (*Hordeum vulgare* L.) est la première céréale à être domestiquée dans cette région. Les fouilles archéologiques effectuées depuis le début du siècle en Syrie et en Iraq ont dévoilé la présence de caryopses d'orge provenant d'épis modifiés par le processus de domestication. Ces épis datent d'environ 10000 ans (Sorgho, 2001).

## **I.4. principaux groupes de céréales:**

La plupart des céréales appartiennent à la famille des Graminées (ou Poacées). Ce sont: le blé, l'orge, l'avoine, le seigle, le maïs, le riz, le millet, le sorgho (Moule, 1971). Il existe trois groupes de céréales: • Un premier grand groupe de céréales est formé par le blé, l'orge, le seigle et l'avoine; • Un deuxième grand groupe est formé par le maïs; • Un troisième grand groupe ordonné autour du riz (Clerget, 2011).

## **I.5. Classification de l'orge :**

D'après Chadefaud et Emberger (1960), Prats (1960) et Feillet (2000) in Belarbi, (2016), l'orge cultivée est appartenue à la classification suivante:

- **Règne** : Plantae
- **Division** : Magnoliophyta
- **Classe** : Liliopsida

- **S/Classe** : Commelinidae
- **Ordre** : Poale
- **Famille** : Poaceae
- **S/Famille** : Hordeoideae
- **Tribu** : Hordeae (Hordées)
- **S/Tribu** : Hordeinae
- **Genre** : Hordeum
- **Espèce** : Hordeum vulgare. L

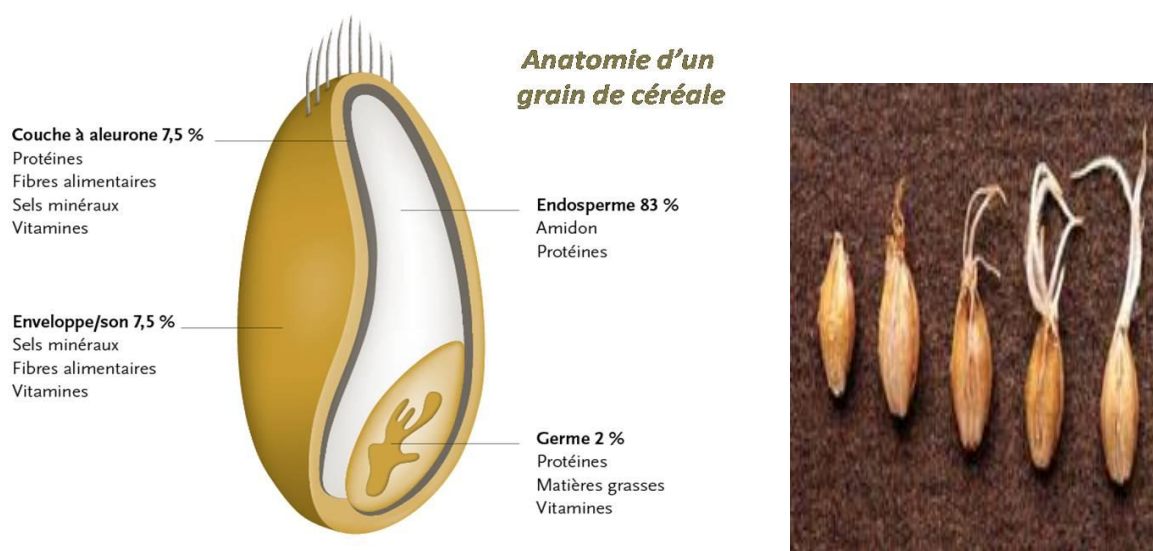
**Tableau 02:** Composition moyenne des grains de l'orge (en % de la MS) (Soltner, 2005).

	<b>Protéines</b>	<b>Lipides</b>	<b>Cendres</b>	<b>Matières cellulosiques</b>	<b>Glucides</b>
<b>Orge</b>	13,0	2,1	2,7	6,1	67,1

### I.6. Grain de céréales:

Graine de céréale est un fruit ne comportant qu'un seul cotylédon. Elle est constituée par le germe qui donne la plantule, l'amande appelée endosperme ou albumen, tissu de stockage qui fournit au germe les réserves nécessaires pour sa croissance et les enveloppes protectrices ou son, composées par la paroi de la graine (testa) et par la paroi du fruit (péricarpe )

(Doumandji et al, 2003).



**Figure 01 :** Les principales parties d'orge (Zibouche et Grimes, 2016)



## **I.7. Structure du grain d'orge:**

L'orge est une graine vêtue: les glumelles adhèrent au grain et ne s'en séparent pas au battage.

Les principales parties constituant un grain d'orge sont, de l'intérieur vers l'extérieur:

- L'embryon (plantule complète) .
- L'endosperme (réserve de matières nutritive) .
- La couche à aleurone, périphérique (réservoir enzymatique) .
- Le péricarpe-testa (membrane semi-perméable) .
- Et la paroi externe.

### **I.7.1. L'embryon:**

L'embryon est formé principalement par une radicule, une tigelle et une plumule. Situé principalement sur la face dorsale du grain, il est séparé de l'endosperme par le scutellum qui a une fonction de sécrétion et permet la diffusion des enzymes hydrolytiques de l'embryon vers l'endosperme. Les principaux sucres de l'embryon sont le saccharose et le raffinose. Ils représentent 25% du poids sec de l'embryon.

### **I.7.2. L'endosperme:**

L'albumen (endosperme) représente l'organe de réserve de l'orge. Il est constitué de cellules mortes remplies de granules d'amidon entourés de protéines.

### **I.7.3. Péricarpe- testa:**

Le péricarpe est séparé de l'enveloppe par une couche cireuse et est soudé à la testa par une couche de cellules à parois lignifiées. Le péricarpe est composé majoritairement de cellulose (20%) mais contient également 6% de protéines, 2% de cendres, 0,5% de lipides et de pentosanes.

### **I.7.4. Les glumelles:**

La glumelle dorsale ou lemma possède une paroi épaisse, alors que la glumelle ventrale ou palea a une paroi plus fine. Les glumelles protègent la plumule qui va se développer au cours de la germination et constituent donc un avantage pour l'orge par rapport à d'autres graines qui n'ont pas d'enveloppes. Les glumelles sont très riches en celluloses et hémicelluloses, et représentent 10 à 20% du poids sec de la graine.

### **I.7.5. La couche à aleurones:**

La couche à aleurones renferme, dans sa partie la plus externe, de l'amidon et des protéines, et dans sa partie interne, des lipides (30%), des protéines (20%), de l'acide phytique, des vitamines du groupe B, de la cellulose, des pentosanes, des B-glucanes dans les parois cellulaires, mais pas d'amidon (**Guiga, 2006**).

### **I.7.6. La paroi externe:**

La paroi externe entoure complètement le grain sauf aux 2 extrémités. Elle doit être intacte pour permettre une absorption d'eau homogène lors du trempage, pour protéger l'embryon des infections pendant la germination (**Guiga, 2006**).

## **I.8. Le cycle de développement:**

Le cycle de développement d'une céréale comprend trois grandes périodes:

- ♣ La période végétative qui va de la germination aux premières manifestations de l'allongement de la tige principale, c'est-à-dire au début de la montée.
  - ♣ La période reproductrice allant du début de la montée à la fécondation.
  - ♣ La période de maturation allant de la fécondation à la maturité complète du grain
- (**Moule, 1971**).

### **I.8.1. La période végétative:**

- **La germination:** La germination de ces semences désigne l'ensemble des processus qui vont du début de la réhydratation de la graine à la sortie de la radicule (**Soltner, 2007**).
- **La levée:** La levée fait suite à la germination, avec la croissance de la radicule, de l'axe hypocotylé (Dicotylédones) ou de la coléoptile (Monocotylédones) et de la gemmule, ou de la première feuille (**Soltner, 2007**).
- **Le tallage:** Dès que la première feuille a percé l'extrémité du coléoptile, celui-ci s'arrête de croître et peu à peu se dessèche. Cette première feuille fonctionnelle s'allonge, puis apparaît une deuxième, puis une troisième, puis une quatrième feuille. Chacune d'elles est imbriquée dans la précédente, partant toutes d'une zone proche de

la surface du sol et constituée de l'empilement d'un certain nombre d'entre-nœuds: le plateau de tallage (Moule, 1971) .

### **I.8.2 .La période reproductive:**

- **La montaison:** Ce stade est repérable une fois l'ébauche de l'épi du brin maître, atteint 1cm de hauteur. Cette phase s'achève une fois l'épi prend sa forme définitive à l'intérieur de la gaine de la feuille étendard qui gonfle (stade gonflement) (Giban et al, 2003 in Zibouche et Grimes, 2016).
- **L'épiaison:** est la période allant de l'apparition des premiers épis jusqu'à la sortie complète de tous les épis hors de la gaine de la dernière feuille (Giban et al, 2003 in Zibouche et Grimes, 2016).
- **La floraison:** est la sortie des premières étamines hors des épillets au milieu de l'épi sur 50% des épis la formation du grain se fait quand les grains du tiers moyen de l'épi parviennent à la moitié de leur développement. Ils se développent en deux stades: • Le stade laiteux où le grain vert clair, d'un contenu laiteux atteint cette dimension définitive; (le grain contient encore 50% d'humidité et le stockage des protéines touche à sa fin). • Le stade pâteux où le grain, d'un vert jaune, s'écrase facilement; (le grain a perdu son humidité et l'amidon a été constitué).

### **I.8.3. La maturité complète:**

La teneur en humidité atteint environ 20%; le grain est mûr et prêt à être récolté, c'est alors la période des moissons (Zibouche et Grimes, 2016).



**Chapitre N°02 :**

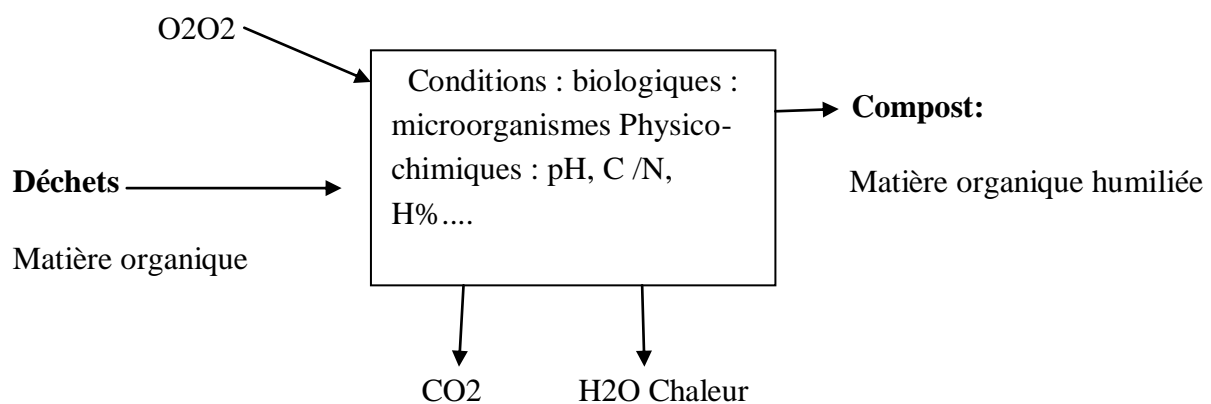
**Le compost**

## Chapitre n°2 : Le compost

### I.1 .Définition de compost

Le compost est une substance brun foncé et fragmentée qui sent bon les bois. C'est en fait le résultat du recyclage de matières organiques. C'est comme l'humus contenant des organismes vivants et des minéraux pouvant servir de nourriture aux plantes. A savoir Les organismes vivant dans le compost ne sont ni des parasites ni des germes pathogènes. Ce sont des agents naturels qui décomposent des substances organiques, et seulement des déchets végétaux et animaux. Le compost est un excellent amendement du sol. Il possède une forte concentration en matières organiques et aide à rendre à la terre certaine de ses propriétés qui s'épuisent avec le temps et l'utilisation. Il peut largement remplacer les mélanges de terre et engrais disponibles dans le commerce, et être utilisé pour toutes les cultures : légumes, plantes à fleurs annuelles, herbes potagères, plantes vivaces, buissons à fleurs et fruitiers, arbres fruitiers, pelouses, dans les bacs à fleurs ou à l'occasion de plantations d'arbres ou de préparation et d'amélioration de terrains. Cette technique d'origine naturelle permet la transformation des déchets vert quotidiens, principalement ceux du jardine et de la maison en un véritable terreau et engrais pour vos cultures, plantations et même vos fleurs.

Le compostage peut prendre la forme d'un simple tas de déchet, à même l'herbe ou pour les plus expérimentés dans un composteur prévu à cet effet. Acheté en commerce ou fabriqué par vos maisons bricoleuses. (Albert et Etienne, 2018). Selon Charnay (2005), le compostage est un mode de traitement biologique aérobie des déchets. Son principe peut-être schématisé comme le montre le schéma suivant :



**Figure 02** : Représentation schématique du principe de compostage (Charnay, 2005).

## I.2. les méthodes de compostage :

Avant de vous lancer dans le compostage, il est important de savoir de quelle manière le composte au fond du jardin peut être réalisé.

### I.2.1. Le compostage en tas :

Le compostage en tas est la technique la plus simple mais également la moins élégant. Elle consiste à mettre un tas de déchets au fond du jardin .Ce système permet de composter de grande quantités de déchet facilite également les manipulations. En outre, comme le compost est à l'air libre, il peut attirer les animaux. Ce dernier est à favoriser si vous avez un grand jardin éloigné des voisinages (**Lauréna, 2018**).



**Figure 03:** Compost en tas

Les étapes de cette technique est :

- Choix de l'emplacement. - A côté d'un point d'eau et sous l'ombrage.
- Préparation des résidus et délimitation. ...
- . - Constitution des couches et arrosage des substrats.
- Hauteur d'1 mètre (ne pas dépasser 1 m). ...
- Arrosage et retournement du.

### I. 2.2. Le compostage en bac :

Le compostage en bac peut se faire dans un bac de différentes tailles, en bois ou en plastique. Il est parfaite permet pour les petits jardins et permet d'éviter les nuisances car on y glisse essentiellement des déchets alimentaires qui se compostent rapidement.

Par ailleurs, les manipulations sont plus difficiles et le compostage en bac requiert plus de temps (**Lauréna Valette 2018**) .



**Figure 04** : Compost en bac

La technique de cette méthode :

Cette méthode est demandé 9 étapes suivant :

- Rassembler le matériel
- Positionner les palettes
- Relier les palettes les unes aux autres
- Solidifier l'ensemble
- Enfoncer les piquets
- Scier à la bonne hauteur
- Le composteur en bois est prêt
- Bien gérer son tas de compost
- Ils le contrôlé

### **I.3. Les paramètres qui influencent de composte :**

Lors du compostage, plusieurs auteurs mentionnent l'importance d'effectuer un suivi rigoureux des paramètres qui influencent la qualité d'un compost (température, humidité, oxygène, etc.) car s'ils ont bien été contrôlés, les teneurs en microorganismes pathogènes et en composés organiques toxiques seront réduites.

Les conditions pour un bon développement des activités micro- biologiques doivent être optimisées et leur suivi est indispensable pour évaluer la bonne conduite du compostage et l'obtention d'un produit final de bonne qualité. Ces paramètres majeurs interviennent en même temps au cours du compostage et non pas séparément (Jimenez

et **Garcia, 1992**) et (**Bernal et al., 1996**). Un procédé de compostage optimal correspond à une fermentation réalisée dans les conditions les plus propices au développement de la flore bactérienne. Pour vérifier ces conditions, les principaux paramètres à suivre pendant le procédé sont les suivants :

### **I.3.1.Le PH :**

Défini comme le Potentiel Hydrogène, c'est une indication chiffrée reliée à la concentration en  $H_3O^+$  (noté  $H^+$  pour simplifier) d'une solution aqueuse. En solution diluée,  $[H^+] = 10^{-PH}$ , c'est à dire  $pH = -\log [H^+]$ , avec  $[H^+]$  exprimé en mol. l<sup>-1</sup>. Le pH baisse donc d'une unité lorsque la concentration est multipliée par 10 (un apport d'acide diminue le pH). Le pH des suspensions de solides (déchets en phase de dégradation aérobie, compost mûr) varie entre 5 et 8 et peut atteindre 9 (**Yu et al. 2009**). Une phase acidogène se produit au début du processus de dégradation :

Production d'acides organiques et de dioxyde de carbone ( $CO_2$ ) par les bactéries acidogènes, décomposeurs du matériel carbone complexe, provoquant ainsi une diminution du pH initial. La seconde phase correspond à une alcalinisation : hydrolyse bactérienne de l'azote avec production d'ammoniac ( $NH_3$ ) associée à la dégradation de protéines et à la décomposition d'acides organiques (**Haug, 0993 ; Mustin, 0987**). Le pH optimal se situe donc vers la neutralité en fonction de la nature du substrat (**Damien, 2004**). Le suivi du pH est un indicateur du degré de décomposition biologique et biochimique. La première phase acidogène est difficilement observable comme l'indiquent les études de **Canet et Pomares (0995)**. Ou celles de **SanchezMonedero et al. (2001)**. Il existe différentes méthodes de mesure du pH justement parce que l'on ne sait pas mesurer le pH de la solution du sol. Il existe des méthodes normalisées. Quelle que soit la méthode de mesure du pH utilisée (pH eau, pH KCl, pH  $CaCl_2$ ), il s'agit d'une mesure simple, peu onéreuse, robuste et avec de nombreuses références agronomiques.

### **I. 3.2.La Température :**

Le suivi de la température est une mesure indirecte de l'intensité des dégradations qui ont la particularité d'être exothermiques. Elle renseigne également sur la qualité du processus de dégradation (**Bustamante et al, 2008**) : un épuisement en oxygène peut ainsi être décelé puis corrigé par des apports complémentaires (retournement). De plus, ce suivi caractérise au début du processus la qualité du mélange. Les variations des montées en température sont fonction de l'aération et de la composition du



substrat, notamment de la teneur en eau nécessaire au développement des différents microorganismes impliqués. Pour obtenir l'hygiénisation du compost, l'U.S.E.P. A (0994) recommande une température de 55°C au moins pendant 15 jours en compostage à l'air libre. Dans des réacteurs, la température doit dépasser 61°C pendant une semaine (**Ademe, 1998**). Les conditions optimales pour une hygiénisation dépendent de la nature du procédé et de la durée de maintien de la température. Stentiford (0996) rapporte qu'une température supérieure à 55°C permet l'hygiénisation, entre 45 et 55°C, elle favorise la biodégradation et entre 35 et 40°C, elle améliore la diversité des micro-organismes. La figure 19 montre l'évolution de la température en fonction du pH. Une température voisine de 20°C ou supérieure à 82°C inhibe, voire arrête cette activité microbienne (**Liang et al., 2003**). Mais même avec une montée en température suffisante, il existe un risque pour le compost de réinfection due à l'action de certains agents pathogènes en état de latence (**Hamer, 1113**).

### **I.3.3. Teneur en eau:**

La teneur en eau ou humidité (H %) du substrat conditionne l'activité des microorganismes. La teneur optimale dépend de la densité du milieu, qui est en fonction de l'état physique de la nature du substrat. Elle est sensible à deux phénomènes ayant des effets complémentaires. D'une part, la dégradation de la matière organique provoquant une libération d'eau d'autre part, une évaporation de l'eau sous l'effet de l'énergie calorifique libérée par la fermentation. La décomposition de la matière organique est inhibée si la teneur en eau baisse en dessous de 20 %. Au contraire, si elle dépasse 71 %, l'eau commence à remplir les espaces lacunaires des déchets et empêche les échanges d'oxygène, provoquant des conditions favorables à l'anaérobiose. Selon **Mustin (0987)**, l'optimum de teneur en eau se situe entre 41% et 61 %. En fin de procédé, un produit sec ou presque facilite la finition mécanique du compost en évitant un colmatage des équipements. Le pH, la température et l'humidité sont des paramètres interdépendants et difficilement dissociables. Les auteurs s'accordent pour donner des valeurs optimales de ces paramètres. **Liang et al. (2003)** étudient plus spécifiquement les effets de deux paramètres, l'humidité et la température de dégradation des biodéchets. L'humidité semble être le paramètre ayant la plus grande influence. Cela suggère un contrôle du procédé par l'humidité et non

comme habituellement par la température. D'autres études insistent sur les valeurs du pH et de la température au cours du procédé ou sur le compost lui-même (**Smars et al. 2002**) in (**Charnay, 1115**). Ces paramètres sont optimaux lorsqu'ils permettent une hygiénisation du produit, une vitesse de dégradation rapide et une humidification suffisamment active. Ils sont fonction de la nature du substrat et des conditions particulières de mise en œuvre du procédé.

#### **I. 3.4. Apport d'oxygène:**

L'oxygène est utilisé par les microorganismes comme un récepteur terminal d'électrons lors de la respiration aérobie et de l'oxydation des substances organiques (**Waas et al. 0996**). La présence d'oxygène est indispensable au bon déroulement du compostage pour maintenir les conditions aérobies nécessaires à une décomposition rapide et inodore. La teneur en oxygène disposé représente le pourcentage d'oxygène dans l'air des vides entre les particules de compost. Ce taux est fonction de la granulométrie et de l'humidité des particules comme du renouvellement de l'air des lacunes. Au fur et à mesure de la dégradation du substrat, le besoin en oxygène diminue (**Haug, 0993; Mustin, 0987**). Le taux minimal d'oxygène dans les espaces lacunaires d'un andain en fermentation doit être de 5 % (**Puyuelo et al., 2010**). Si la teneur en oxygène est trop faible ou la masse à composter trop compacte, les conditions favorables à l'anaérobiose se mettent en place.

Ce type de fermentation aboutit à un produit stabilisé mais par le biais d'un processus plus lent avec dégagement d'odeurs nauséabondes. Les systèmes d'aération sont divers et variés : retournements mécaniques, aération forcée ou pilotée, avec ou sans recirculation (**Bari, 2001 in Charnay, 1115**). L'apport d'oxygène réduit aussi l'humidité initiale (si elle est trop forte), améliore l'homogénéité du substrat et diminue une possible élévation de température.

#### **I. 3.5. Granulométrie:**

La granulométrie est un facteur qui détermine la vitesse de biodégradabilité. Plus la surface spécifique du substrat sera élevée, plus la zone de contact entre le substrat et les microorganismes sera étendue et meilleure sera la fermentation. Une granulométrie trop fine induit un espace poral trop réduit et diminue l'accès puis la circulation de l'air : « étouffement » du compost. Contrairement si la granulométrie est trop élevée, les apports en oxygène vont dépasser les teneurs

optimales, asséchant le compost, et la montée en température se réalisera difficilement. La granulométrie du substrat évolue au cours du processus de dégradation par fragmentation des agrégats vers des éléments fins. Elle peut être modifiée par l'emploi de cribleur de préférence au broyeur pour les déchets urbains très hétérogènes pour lesquels le broyage peut conduire à la dissémination des impuretés dans le compost (**EdemKoledzi, 2011**).

Le tableau ci-dessous présente ces caractéristiques pour un système classique en andain avec retournement mécanique.

**Tableau 03:** Paramètres de contrôle et de suivi du procédé (**EdemKoledzi, 2011**).

Paramètre	Phase initial	Compost mur
Rapport C/N	20à40	10à15
Humidité (%)	20à40	10à15
Température(C° )	40à65	35à45
PH	5à8	7à8.5
MO (%MS)	40à70	20à40
Granulométrie (cm)	~1 en aération forcée 3-10 sans aération forcée	Dépend du criblage

Il reste très difficile de définir avec précision les valeurs optimales pour chaque paramètre. En effet, ceux-ci dépendent de la composition intrinsèque du substrat, variant en fonction des conditions socio-économiques et du mode de vie de chaque pays. Ces paramètres s'équilibrent au cours du procédé : le dépassement de la valeur de l'un sera compensé par la valeur de l'autre. Certains paramètres comme la température, ou l'humidité sont également fonction de la technologie du procédé. En pratique, il est nécessaire de trouver un compromis entre la théorie et les contraintes de terrain.

### **I.3.6.Teneurs en matière organique et en carbone organique :**

La matière organique est la matière spécifique des êtres vivants végétaux et animaux. En raison de sa richesse en carbone, la matière organique est appelée matière carbonée. Elle constitue l'humus. Elle est composée d'éléments principaux (C, H, O, N) et d'éléments secondaires, (S, P, K, Ca, Mg) (**Mustin, 1987**). On fait référence sous le terme de matière organique à la matière capable de se décomposer (ou de l'être) ou à la matière résultant de la décomposition. Il est vrai que la matière organique est bien souvent le reste d'un organisme

vivant, et peut même contenir des organismes vivants. Les polymères et les plastiques, si on les qualifie de « composés organiques », ne sont généralement pas considérés comme des matériaux organiques car ils se décomposent très difficilement.

### I.3.7.Teneur en azote:

La majorité de l'azote contenu dans le compost est d'origine organique, et sous forme de protéines ou de peptides simples. La qualité du compost est également évaluée par le suivi de l'azote. En effet, les microorganismes nitrifient le substrat, se traduisant par une diminution de la concentration en  $\text{NH}_4^+$  et une apparition d'ions nitrate  $\text{NO}_3^-$ . Certains auteurs fixent la limite de stabilité d'un compost de la matière organique pour une teneur en  $\text{NH}_4^+$  de 0,04%, soit 400 mg/kg (**Bernal, 1998; Bustamante et al., 2008**). Sanchez-Monedero (1110) a montré que la perte d'azote dans un compost d'ordures ménagères est proche de 40% et qu'un rapport  $\frac{[\text{N} - \text{NO}_3^-]}{[\text{N} - \text{NH}_4^+]}$  inférieur ou égal à 0,11% correspond à un indicateur de maturité pour ce type de compost. L'azote organique des composts stabilisés, se minéralise lentement, avec une vitesse similaire à celle des sols (1,16 mg N/kg/j) sans évolution avec l'âge du compost. Pour les composts moins stables, la vitesse de minéralisation est supérieure (0,4 mg N/kg/j) (**Houot, 2002**).

### I. 4. Les avantages de compostage:

Peut agir sur les propriétés chimiques, physiques et biologiques du sol :

- Améliore la rétention en eau des sols légers
- Améliore la structure des sols plus lourds
- Améliore la fertilité et la capacité d'échange cationique

Possède un pouvoir suppressif sur certaines maladies des plantes causées par des champignons Ex. (*Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora*, etc.), des nématodes ou bactéries lorsqu'il est bien réussi

- Améliore l'activité biologique de sol
- Aide à décomposer les résidus de pesticides ou autres résidus synthétique.
- Diminue la disponibilité de certains métaux lourds

Se caractérise comme étant une fertilisation et un amendement organique contenant peu, voir aucun pathogène (champignons, bactéries, insectes, etc.) et mauvaises herbes. Ne ne

possède pas de restriction d'application en saison de culture pour la certification biologique, contrairement au fumier.

### **I. 5. Les inconvénients de compostage:**

. Il n'y pas de recette magique pour obtenir bon compost, c'est avec le temps que vient l'expérience

- Du temps et des suivis sont nécessaires afin que tout se passe dans les normes
- Le processus est assez long, cela peut prendre des mois
- Le compost nécessite de machinerie, au minimum un tracteur avec pelle et un épandeur à fumier

### **I.6.Le composte par les déchets de palmier dattier :**

#### **I.6.1. Généralités sur les déchets:**

##### **I. 6.1.1. Définition des déchets:**

Un déchet correspond à tout matériau, substance ou produit jeté ou abandonné parce qu'il n'a plus d'utilisation précise. Le terme de déchet traduit l'idée de se défaire d'un produit dont une personne physique ou morale dispose (**Damien, 2006**).

##### **I. 6.1.2. Déchets organiques d'un jardin et les déchets verts :**

Un jardin produit des déchets organiques, c'est-à-dire provenant d'un être vivant, animal ou végétal, autrefois on ne les appelait d'ailleurs pas des déchets. Ils étaient valorisés en terreaux de feuilles, bois pour la cheminée, compost (**Cadorin, 1995**).

Les déchets verts sont des déchets organiques issus de l'entretien des espaces verts, des jardins privés, des serres, des terrains de sports... On désigne par déchets verts les feuilles mortes, les tontes de gazon, les tailles de haies, d'arbustes, les résidus d'élagage (**Cadorin, 1995**).

##### **I.6.1.3. Les déchets de palmier dattier :**

Les restes de palmiers dattiers et de dattes dans les pays producteurs de dattes pour la récolte de dattes sont considérés comme un lourd fardeau pour les fermes et les conserveries de dattes, qui formaient une pollution environnementale apparente de l'effet de l'accumulation de restes de palmiers à partir de feuilles, de frondes et de tiges usées, et les restes de conserveries de dattes provenant de semences infectées ou déformées et de dattes ne convenant pas à la mise en conserve et à la commercialisation, ce qui Il était nécessaire de

trouver des alternatives pour créer des projets de détournement de ces déchets, destinés à être utilisés comme aliments très riches en fibres et en sucres. Et en menant une enquête sur certaines plantations de palmiers, il a été constaté qu'un palmier jette en moyenne 23 kg de déchets par an, ce qui indique l'énorme volume de ces déchets non utilisés, qui est un réel problème environnemental dans les pays producteurs de la culture de dattes, et avec une simple équation mathématique que nous pouvons voir. La quantité annuelle de déchets selon les données suivantes:

95 millions de palmiers sont cultivés et répartis dans le monde arabe.

23 kg de déchets annuels pour chaque palmier.

Résultat: 2185 millions de tonnes par an de résidus de palmiers.

### **I.7. Les étapes de la préparation des déchets de compost en utilisant des feuilles de palmier :**

- Matériaux utilisés dans la préparation du tas:

- Frondes et autres restes de palmiers coupés en petits morceaux par une machine spéciale pour couper les frondes.
- Engrais organique, de préférence des vaches exemptes de sable.

- Préparation de la méthode tas:

- Faire un tas de deux mètres de large et la longueur d'au moins deux mètres de haut et un mètre et demi mètres.
- couche d'ameublement des restes de palme d'une épaisseur de 15-20 cm ajouté par une couche de fumier dans la même épaisseur, plus de couches seront ajoutées jusqu'à atteindre un mètre et demi de haut.
- Après l'achèvement de la préparation de la pile, il devrait être couvert pour le protéger du soleil. La couverture est faite de feuilles de palmier
- d'ombrage net ou tout autre matériel disponible pour garder l'humidité à l'intérieur de la pile.
- L'irrigation de la pile doit être en préparant le réseau d'irrigation, ou en utilisant n'importe quel autre moyen d'irrigation. Le processus d'irrigation doit s'assurer que la pile reçoit une bonne quantité d'humidité pour aider à la décomposition afin qu'elle

soit parallèle à l'humidité et qu'elle ne soit pas saturée et très sèche de façon à créer des conditions anaérobies dans la pile. Pour confirmer l'humidité de toute la pile, touchez la pile ou prélevez-en un échantillon à la main et assurez-vous de l'accès à l'humidité appropriée.

- o Il est nécessaire de retourner la pile presque tous les mois pour assurer une bonne ventilation qui aide les micro-organismes à analyser les matières organiques. (<http://www.southsouthworld.org/fr/component/k2/71-solution-fr-fr/991/compostproduction-of-palm-fronds-in-kingdom-of-saudi-arabia-fr-fr-1>).

### **I. 8. Qualités d'un bon compost:**

- Homogène et friable.
- Une couleur brun foncé.
- Rapport azote / carbone compris entre 1:15.
- Une forte proportion d'azote, de phosphore et de disponibilité est disponible pour l'usine.
- Une forte proportion de micro-organismes organiques utiles.
- Alaptmus acceptable odeur.

### **I.9. Le matériel pour un bon compostage :**

- **Une brouette** pour transporter les déchets jusqu'au tas de compost
- **Un récipient** de petite taille pour récupérer les déchets de la maison.
- **Un broyeur** pour couper les déchets en petits morceaux et faciliter le travail de fermentation des micro-organismes.
- Un ou deux **silos** à compost ou composteurs.
- **Une fourche** pour remuer et aérer régulièrement le tas de fumier.
- **Un thermomètre** de couche pour observer l'évolution de la température au cœur du compost. Des thermomètres spécialisés vous indiquent la température au centre de votre

Tas de compost, traduisant ainsi l'activité qui y règne. Si la température est trop élevée, n'hésitez pas à aérer votre compost. A l'inverse si elle est trop basse, rajoutez de la matière

organique fraîche (épluchures de légumes, herbe tondue...) et de l'activateur de compost afin de booster l'activité des bactéries.

- **Une bâche** à œilletons pour protéger le tas des intempéries (en cas de fortes pluies, grands froids,...).
- **Un tamis** pour obtenir un compost homogène.

#### I.10. La production de compost de déchets des palmes en Algérie (en 2015) :

Le tableau ci-dessous donne le nombre de unités de fabrication de compost de déchet de palmier en Algérie avec la quantité de résidus qui transfère à composte.

**Tableau 04:** La production de compost de déchets des palmes en Algérie (ITDAS 2016)

Wilaya	Nombres de palmier	La quantité de résidus broyés (en tonnes)	Nombre d'unités de fabrication de compost sur la base d'une capacité pornographique de 511 tonnes
Biskra	186 917 2	758 43	88
Ouargla	071 651 1	766 24	50
El Oued	200 610 3	53 1 54	108
Adrar	500 005 2	083 30	60
Ghardaïa	200 877	158 13	26
Bechar	500 049 1	743 15	31
Illizi	000 53	795	02
Tamanrasset	800 5447	217 8	16
Tindouf	600 27	414	01
Total	057 739 12	086 191	382

<http://www.itdas.dz/files/download/COMPOSTAGE%20A%20BASE%20DE%20PALMES.pdf>.





***Partie II :***  
*Matériels et Méthodes*

## **II. 1. L'objectif :**

Notre étude est focalisé sur la croissance de la plante de l'orge dans sous serre et le contrôle les effets de composte et fumier et les engrais sur les propriétés du sol.

## **II.2. Conditions expérimentales :**

### **II. 2.1. Lieu de l'étude :**

Cette expérience a été réalisée au cours de l'année 2021-2022 dans le champ expérimental de département d'agronomie (Université Mohamed Khider Biskra) Dans sous serre pour une seule variété d'orge.

## **II .3. Matériel**

### **II. 3.1. Matériel végétal :**

Le matériel végétal est constitué d'une variété qui est (**Hordeum Vulgare**) :

**Saida** : orge à 6 rangs d'origine locale, variété de bonne valeur agronomique.

### **II.3.2. Matériel et technique utilisé :**

- Une serre
- Compost
- Fumier
- Les engrais (N.P .K)
- sol

## **II. 4. Méthode de travail :**

### **II. 4.1. Dispositif expérimental :**

- On a préparé des sous parcelles de 4 m de long par 1,2 m de large pour une superficie de 4,8 m<sup>2</sup>.
- Dans chaque parcelle ce qui fait 4 lignes et l'espace entre les lignes 30cm.

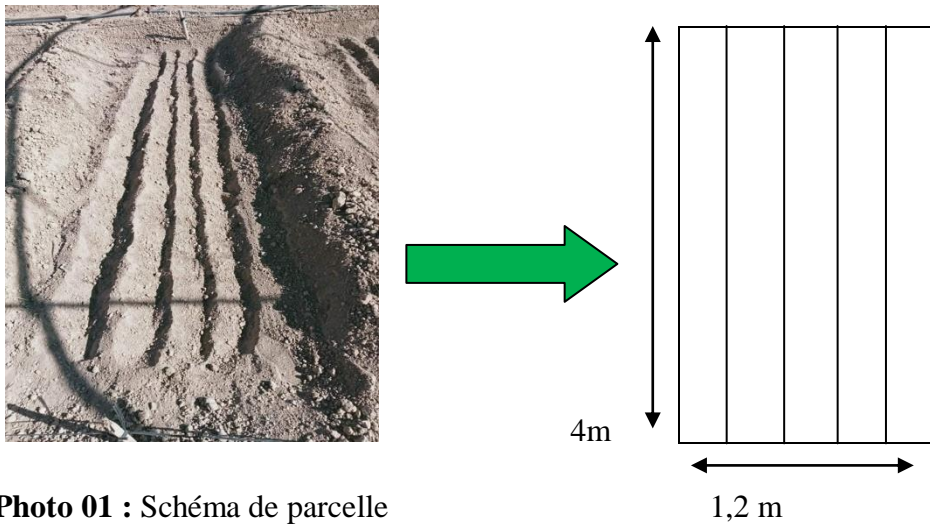
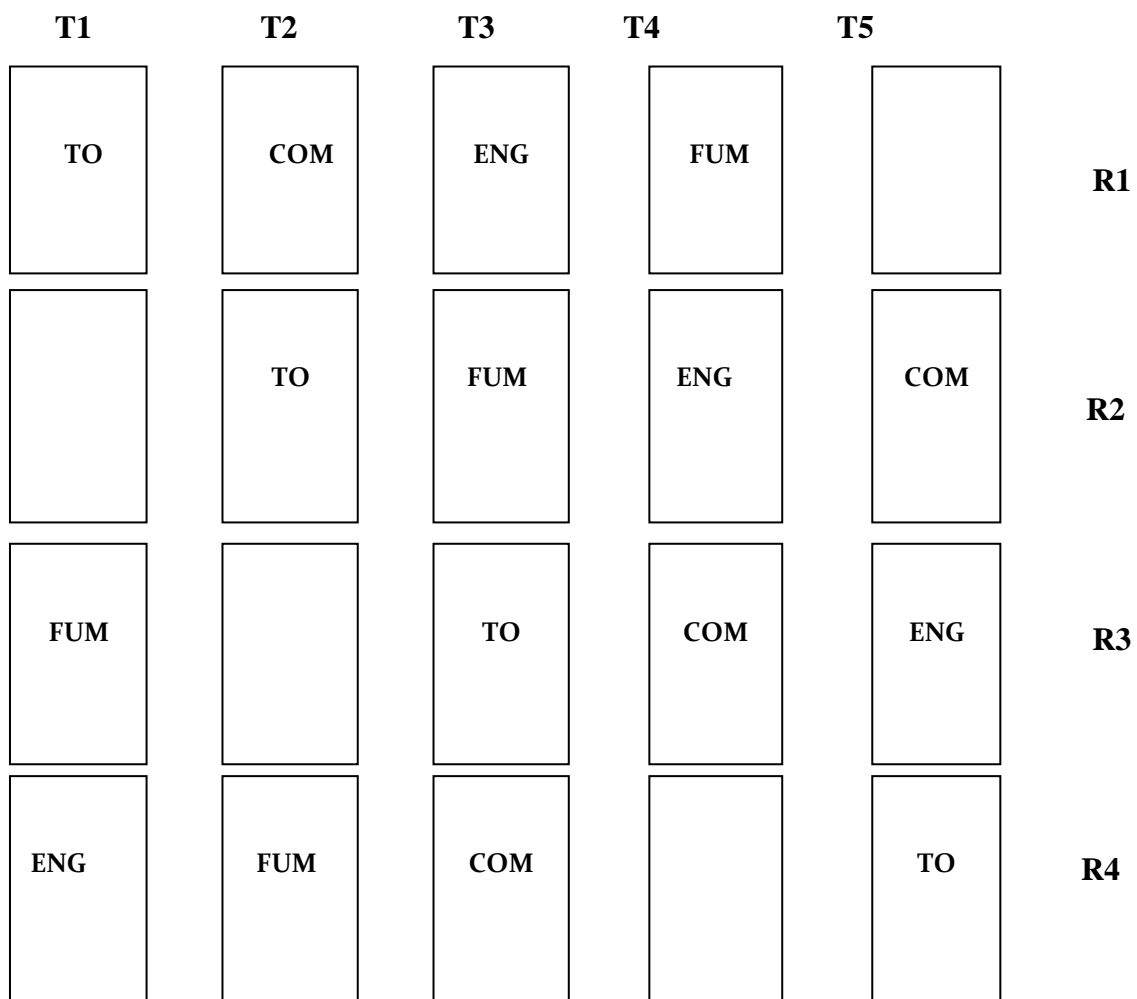


Photo 01 : Schéma de parcelle

#### II .4.1.2 . Méthode de division la serre :



- **TO** : témoin
- **COM** : compost
- **ENG** : les engrais (N.P.K)
- **FUM** : fumier

✓ **R1= Répétition 01** : il ya 5 traitement :

**Traitement 01** : témoin / **traitement 02** : compost / **traitement 03** : les engrais / **traitement 04** : fumier / **traitement 05** : compost sans culture.

✓ **R2 = Répétition 02** : il ya 5 traitement :

- **Traitement 01** : compost sans culture / **traitement 02** : témoin / **traitement 03** : fumier / **traitement 04** : les engrais / **traitement 05** : compost.

✓ **R3= Répétition 03** : il ya 5 traitement :

**Traitement 01** : fumier / **traitement 02** : compost sans culture / **traitement 03** : témoin / **traitement 04** : compost / **traitement 05** : les engrais.

✓ **R4= Répétition 04** : il ya 5 traitement :

**Traitement 01** : les engrais / **traitement 02** : fumier / **traitement 03** : compost / **traitement 04** : Compost sans culture / **traitement 05** : témoin.

## II. 5. Calcul les doses :

a) La surface totale : longueur × Largeur

$$\longrightarrow 4 \times 1,2 = 4,8 \text{ m}^2$$

b) Totale des exportations de l'orge :

**Azote (N)**: 2,5kg /h.

**Phosphore (P)**: 0,7 kg/h.

**Potassium (K)**: 1,7 kg/h.

c) **Objectif de rendement** : 50 qx /ha

d) **Besoin** : exportation × rendement

$$50 \text{ qx /ha} = 5000 \text{ kg / ha}$$

$$100 \text{ kg} \longrightarrow 2,5 \text{ kg N}$$

$$5000 \text{ kg} \longrightarrow X$$

$$X = 125 \text{ kg /ha (N)}$$

- **Azote (N):** 125 kg/ha
- **Phosphore (P):** 35 kg/ha
- **Potassium (P):** 85 kg/ha
- **Pour l'azote utilisé l'engrais urée 46% :**

100 kg	→	46 kg N		
X	→	125 kg		X= 271,73 kg /ha (d'urée)

**1ha = 10000 m<sup>2</sup>**

10000 m <sup>2</sup>	→	271,73 kg		
4,8m <sup>2</sup>	→	X		X= 130,4 g/ parcelle (d'urée)

- **Pour a phosphore utilisé l'engrais TSP 46% :**

100 kg	→	46 kg P		
X	→	35 kg		X= 76, 8 kg / ha (TSP)

10000 m <sup>2</sup>	→	76,8 kg		
4,8 m <sup>2</sup>	→	X		X= 36,86 g de TSP / parcelle

- **Pour le potassium utilisé l'engrais (sulfate de potassium) 51 % :**

100 kg	→	51 kg K		
X	→	85 kg		X= 166, 66 kg / ha de K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

10000m <sup>2</sup>	→	166,66 kg		
4,8 m <sup>2</sup>	→	X		X= 80 g / parcelle de K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

## II. 5.1. Fumier et compost:

- **Pour la serre :**

10000 m <sup>2</sup>	→	27000 kg / ha		
4,8 m <sup>2</sup>	→	X		X= 12,96 kg / parcelle

**II. 6. Fertilisation minérale :**

- Pour la serre :

**Tableau 05 :** type et la quantité utilisée en les engrais et compost et fumier

Elément	Type	Quantité
L'azote (N)	(Urée 46 %)	130,4 g
Phosphore (P)	(TSP 46 %)	36,86 g
Potassium (K)	Sulfate potassium (K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) (51%)	80g
Compost	Déchet de palmier dattier	12,96 kg
Fumier	Ovin	12,96 kg

**II. 7. Analyse du sol :**

Les analyses chimiques et physiques de sol jouent un rôle important dans la production agricole ainsi que dans la gestion des éléments nutritifs du sol.

3 prélèvements ont été effectués sur la serre pour effectuer des analyses chimiques et physiques du sol présent dans le sol étudié avant la plantation d'orge.

**II. 7.1 Les paramètres étudiés :****II. 7.1 .1 Les paramètres physiques du sol :**

Les paramètres physiques du sol avant semis ont été étudiés, représentés par trois échantillons prélevés dans la serre.

### II .7.1.1.1. L'humidité du sol :

L'humidité du sol, c'est la quantité d'eau qu'il contient. Elle dépend de la qualité du sol (structure et texture) et de sa capacité à retenir l'eau.

#### II.7.1.1.1.1.Humidité à la capacité du champ (HCC) :

L'humidité capacité champ a été mesurée avec un appareil appelé « Marmite de Richard » :

Consiste à sécher l'échantillon de terre à l'étuve à 105°C pendant 24 heures. L'humidité du sol mesurée par Marmite de Richard : c'est le rapport de la différence du poids frais (poids humide) moins le poids sec (poids sol sec) sur le poids sec d'un échantillon de desséché dans une étuve à 105° pendant 24 heures.

#### II .7.1.1.1.2.L'humidité au point de flétrissement (Hpf) :

Soit la quantité d'eau au-dessous de laquelle la plante n'a plus accès à l'eau, car trop liée au sol.

$$H\% = (\text{poids humide} - \text{poids sec}) / (\text{poids sec}) \times 100$$



(Photo 02 et Photo 03 : L'appareil de Marmite Richard à l'intérieur et à l'extérieur)

#### II .7.1.1.2.Densité apparent :

La densité apparente est déduite par la méthode du cylindre, Le profil du sol dans la région de Elkhangua et caractérisée par une seule couche.

Dans chaque profil choisis, on enfonce avec précaution le cylindre verticalement du

Haut vers le bas pour prélever l'échantillon du sol. En prenant en compte que lors du

Prélèvement le cylindre doit être bien rempli; Après on intercale sur la face inférieure du cylindre une cuillère plate pour le prélever du sol, on recouvre avec du papier aluminium. (Vilain, 1997 in Boudjabi, 2016).

✓ La méthode utilisée pour mesurer la densité apparente :

1. Le cylindre a été poussé horizontalement dans le profil.
2. A l'aide d'un couteau, retirez le cylindre rempli de terre.
3. L'ensemble de l'échantillon de sol a été placé dans l'étuve à 105 C° pendant 24h.
4. L'échantillon a été pesé sec et mesurer le volume cylindre.

✓ La densité apparente est calculée selon la formule suivante :

$$D_a = \frac{MS}{VH} \quad / \quad V_t = \frac{1}{2} r^2 h \quad \begin{matrix} \rightarrow h : \text{hauteur} \\ \rightarrow r : \text{rayon interne} \end{matrix}$$

Avec:

**Da** : La densité apparente (g /cm<sup>3</sup>).

**MS**: La masse sèche de l'échantillon.

**VH**: Le volume de l'échantillon sol (égal au volume du cylindre).



**Photo 04** : cylindre



**Photo 05** : Pied à coulisse



**II .7.1.1.3. Analyse granulométrique :**

La texture d'un sol est révélée par son analyse granulométrique dont le principe est basé sur la vitesse de sédimentation des particules séparées et dispersées par destruction de la matière organique par une attaque à l'eau oxygénée. Le fractionnement de ces particules se fait par l'intermédiaire de la pipette de Robinson qui permet la détermination des fractions argileuses et limoneuses fines. Ensuite, les sables fins et grossiers sont mesurés par tamisage (Baize, 2000ni Boudierhem, 2011).

Mode opératoire :

Selon (AFNOR NF X31-107) :

- a) Peser 10 g de sol (argileuse, 20g sableuse) dans un bécher de 600ml.
  - b) Ajouter 50 ml d'eau oxygénée, agiter pour homogénéiser en tenant sous contrôle la formation de mousse, si le moussage risque de déborder ajouter un jet d'alcool éthylique.
  - c) couvrir le bécher d'un verre de montre et laisser réagir au moins 12h (une nuit).
  - d) Mettre le bécher sur le bain de sable dont la température ne doit pas dépasser 85c°.
  - e) Laisser refroidir.
  - f) verser le HCL (1N) en quantité suffisante pour détruire les carbonates, attendre la fin de l'effervescence. g)
- Transvaser dans un flacon de sédimentation jaugé de 1000ml le contenu du bécher à l'aide d'un jet de pissette.
- h) verser dans les flacons 10 ml d'hexamétaphosphate de sodium.
  - i) Compléter avec l'eau distillée jusqu'au trait de jauge (1000ml).
  - j) Agiter le flacon pendant 1h au moins sur l'agitateur rotatif.
  - k) Porter le flacon à proximité de la pipette de Robinson.
  - l) Mettre le flacon dans un récipient contenant de l'eau maintenue à 20c°.
  - m) Agiter à l'aide d'un thermomètre le liquide d'un flacon. Si la température indiquée est égale à 20 c°. Sortir le flacon, l'agiter immédiatement et violemment par retournement répétés de manière à mettre en suspension toute la terre (environ 10 retournement).

n) Poser très rapidement le flacon sous la pipette de robinson.

1) Premier prélèvement : (argile+limon fin + limon grossier)

- Température de la solution: 20°C
- Temps de sédimentation : 46 secondes
- Profondeur 10 cm

2) Deuxième prélèvement (argile+limon fin)

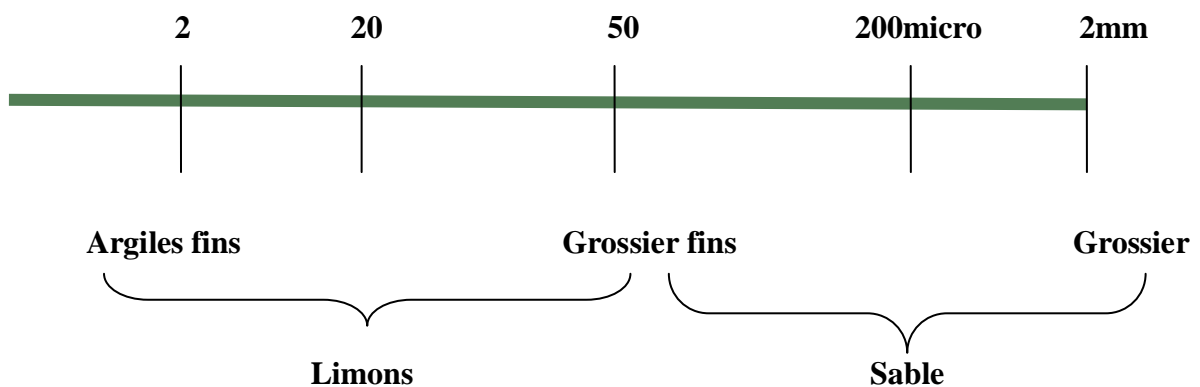
- Température de la solution 20°C
- Temps de sédimentation : 4 min et 48 seconds
- Profondeur 10 cm

3) Troisième prélèvement: argile

- Température de la solution 30°C
- Temps de sédimentation : 6h et 21min
- Profondeur 10 cm

4) Séparation des sables grossier et des sables fins par les tamis 200µ et 50µ :

- Transverse les prélèvements dans des capsules, les peser avant utilisation
- Porter les capsules à l'étuve à 105°C jusqu'à 24h
- Peser les capsules



Calcul :

$$\text{Argile\%} = (P_2 - P_h) \cdot v_2 / V_1 \cdot 100 / p - [P / 100 (MO\% + \text{caco}3\%)]$$

$$\text{Limon fin\%} = (P_1 - P_2) \cdot v_2 / V_1 \cdot 100 / p - [P / 100 (MO\% + \text{caco}3\%)]$$

$$\text{Sable fin \%} = P_3 \cdot 100 / p - [P / 100 (MO\% + \text{caco}3\%)]$$

$$\text{Sable grossier\%} = P_4 \cdot 100 / p - [P / 100 (MO\% + \text{caco}3\%)]$$

$\text{Limon grossier}\% = 100 - (\text{A}\% + \text{LF}\% + \text{SF}\% + \text{SG}\%)$

Soit :

P: prise d'essai

P1: poids d'argile+limon+heamétaphosphate de sodium prélevé et peser

P2: poids d'argile+heamétaphosphate de sodium

Ph: poids heamétaphosphate de sodium dans la suspension prélevé

P3: poids des sables fins

P4: poids des sables grossiers

V1: volume total de la suspension

MO: % de la matière organique



**Photo 06:** Réalisation de l'Analyse granulométrique par l'utilisation de la pipette de robinson

**II .7.1.1.4. La réserve utile en eau d'un sol (RU) :** est la quantité d'eau que le sol peut absorber (rétenion de l'eau du sol) et restituer à la plante.

La RU est autrement dit la différence entre l'humidité à la capacité au champ et l'humidité au point de flétrissement permanent .

La différence entre la capacité au champ et le point de flétrissement donne la réserve utile.

$$\rightarrow \text{RU} = (\text{HCC} - \text{HPFP}) * \text{DA} * \text{Z}$$

- **HCC** = Humidité à la Capacité au Champ
- **HPFP** = Humidité au Point de Flétrissement Permanent
- **DA** = Densité Apparente du sol
- **Z** = Profondeur d'enracinement en dm

**II .7.1.1.5. Une réserve facilement utilisable (RFU)** : est égale à une fraction de la RU que l'on estime par le développement de l'enracinement de la culture : - 2/3 de la RU pour un sol très bien enraciné, - 1/2 de la RU pour un sol moyennement enraciné, - 1/3 de la RU pour un sol moins bien enraciné.

## **II .8. Préparation la serre et semi :**

- **Pour la serre :**

La culture de l'orge a été réalisée dans une serre, à travers les étapes suivantes :

**1- Diviser la serre** en 20 parcelles et l'espace entre les parcelles 20cm. **(30 /11/2021)**

**2- Labour** : travaille superficiel du sol.( **1/12/2021**)

**3- Compostage :**

- Utilisation du compost dans 4 les parcelles dans chaque parcelle nous mettons une quantité de 12,96 kg.(**13/01/2022**)
- Utilisation du fumier dans 4 les parcelles dans chaque parcelle nous mettons une quantité de 12,96 kg.

**4- Fertilisation minérale du sol (les parcelles) :**

L'utilisation d'engrais en 4 parcelles, dans chaque parcelle, nous mettons une petite quantité d'azote sur le sol, et la quantité restante nous la mettons en cas début du jaunissement de la plante jusqu'à ce qu'elle complète la quantité d'azote, qui est estimée à 130,4 g, et on met du phosphore 36,86 g et du potassium 80 g sur le sol.(**13/01/2022**)

**5- Semis :**

Processus d'ensemencement se fait manuellement après avoir divisé la parcelle en 4 lignes verticales. (**17/01/2022**)

**6- Désherbage :**

Au cour de développement de la culture, se fait manuelle.(**18/04/2022**)

**7- La récolte :**

Se fait manuellement, nous avons récolté de la placette de 1m<sup>2</sup> de chaque parcelle.

(01/06/2022)

**II.9. L'irrigation :**

Le système utilisé dans cette étude est le système classique (gravitaire), le processus d'irrigation a été fait de manière aléatoire et en quantités inégales.



**Photo 07 et Photo 08:** système classique (gravitaire)



***Partie III :***

*Résultats et discussions*

## Résultats et discussion

### III.1. Objectif :

Étudier l'impact des amendements organique notamment le compost à base de déchets de palmier dattier sur les paramètres physiques des sols traités.

Les mesures physiques réalisées et de grande importance la densité apparent qui entre par la suite dans les calculs des réserves d'eau utile RU et les réserve facilement utilisable RFU.

Le résultat de la densité apparente a été obtenu après l'avoir calculé comme suit :

$D_a = 1,4 \text{ g / cm}^3$  → donc le sol limoneux et argileux.

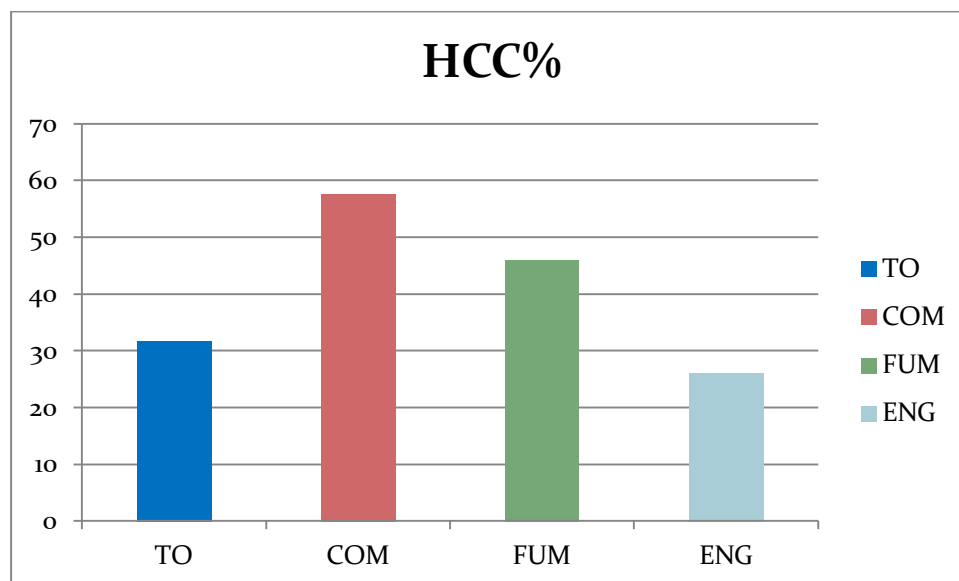
si la densité apparente :

$D_a : (1,3 - 1,7)$  → Sol sableux

$D_a : (1,1 - 1,6)$  → Sol limoneux et argileux

### III.2. Effet l'humidité à la capacité du champ (HCC) sur les traitements du sol :

Les prélèvements de l'humidité étaient faits de 16 parcelles sur une profondeur de (0-20 cm).



**Figure 05 :** L'évolution d'humidité (HCC) dans le sol à (0-20 cm)

D'après la figure 05 : on remarque pour les quatre traitements, étudiés que le taux d'humidité est plus important dans le sol traité par le (COM) avec une moyenne apprécié de 57,49 % suivi le sol traité par le (FUM) avec un taux d'humidité de 45,87%, le témoin (TO) avec un taux de 31,72%, pour le sol traité par le (ENG) le taux d'humidité est de 26% respectivement, où observé le traitement COM : 57,49 % plus élevée sur FUM : 45,87% et le traitement TO : 31,72% plus que sur ENG : 26%. (**COM > FUM > TO > ENG**).

Puis le taux de l'humidité mesurée arrive aux plus faibles valeurs, en TO : 31,72% suivi par ENG : 26,%. Cette faiblesse du taux d'humidité et COM élevées s'explique par : Le compost a une propriété qui est sa capacité de rétention en eau importante.

### III.2.1. Synthèse des comparaisons multiples par paires pour Traitement (Newman-Keuls (SNK)) :

L'analyse statistique (tableau 06) par le teste Newman-Keuls qui classe l'effet de traitement en trois groupes homogènes ; A, AB et B respectivement (COM, FUM, TO, ENG) , les trois groupe homogènes d'où le premier groupe A : comporte le traitement (COM) , le deuxième groupe AB comporte le FUM et TO et le troisième groupe B englobe le (ENG) .

L'analyse de la variance ( $Pr > F = 0,031$ ) que l'interaction traitements et humidité est significatif.

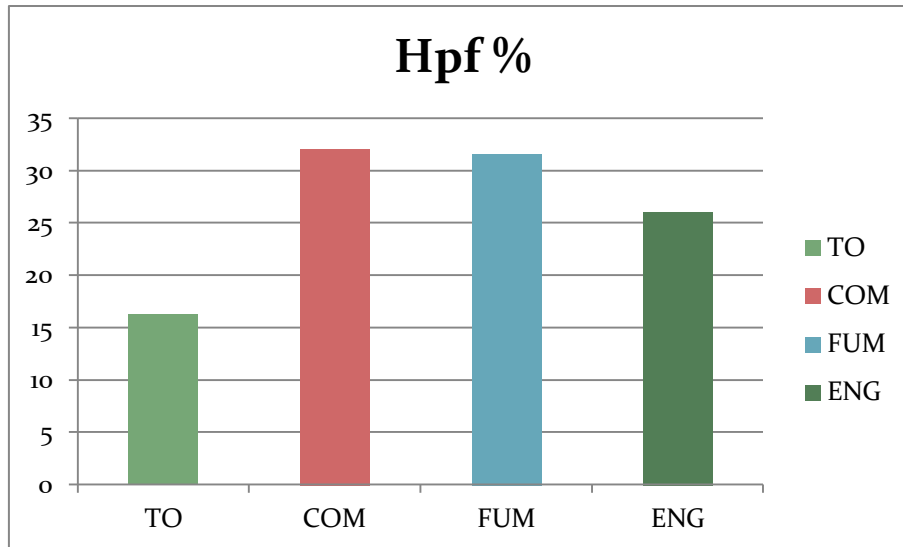
**Tableaux 06** : Les groupes homogènes

Modalité	Moyennes estimées (Hcc%)	Groupes	
COM	57,495	A	
FUM	45,870	A	B
TO	31,723	A	B
ENG	26,003		B

### III.3. Effet l'humidité ou point de flétrissement (Hpf) :

Les prélèvements de l'humidité étaient faits de 16 parcelles sur une profondeur de (0-20 cm).





**Figure 06 :** L'évolution d'humidité (Hpf) dans le sol à (0-20 cm)

D'après la figure 06 : on remarque pour les quatre traitements, étudiés, que le taux d'humidité est supérieur dans le sol traité par le COM avec une moyenne estimée de 32,07%, suivi par le traitement FUM : 31,52%, ENG : 20,35%, TO : 16,26% respectivement, où observé le traitement COM : 32,07 % plus sur FUM : 31,52% et le traitement ENG : 20,35% plus que sur TO : 16,26%, (**COM > FUM > ENG > TO**) .

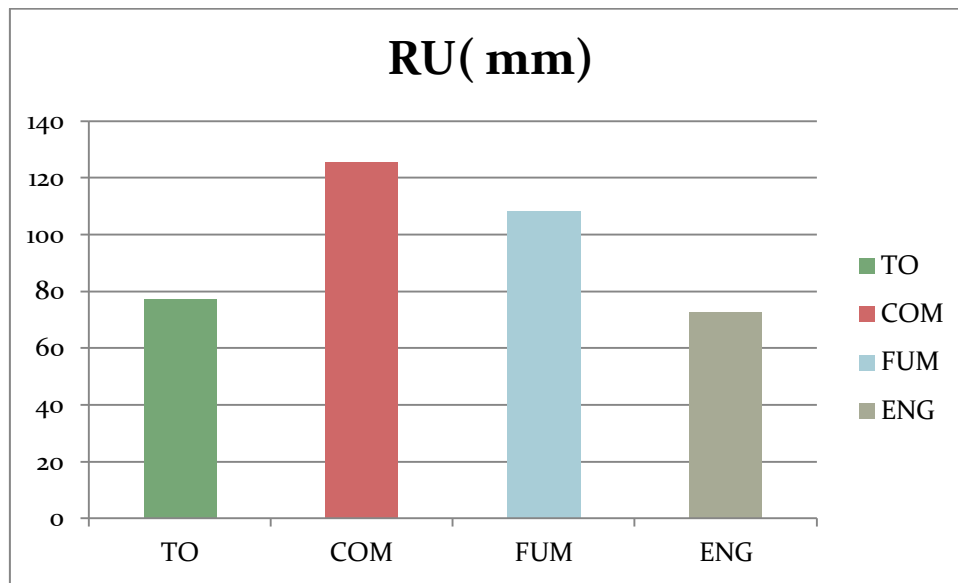
Puis le taux de l'humidité mesurée arrive aux plus faibles valeurs, en ENG : 20,35 % suivi par TO : 16,26 %. Cette faiblesse du taux d'humidité et valeurs en COM : 32,07%, élevés

### **III .3.1.Synthèse des comparaisons multiples par paires pour Traitement (Newman-Keuls (SNK)) :**

L'analyse statistique du tableau 07, par le teste Newman-Keuls donne un seul groupe homogènes (A) respectivement (COM, FUM, ENG, TO), d'où le premier groupe A : comporte le traitement COM et FUM et ENG et TO alors les quatre traitements non pas d'influence significatif par ce que les résultats de l'analyse de la variance montre qu'il y a non signification entre les traitements et les valeurs de Hpf du sol ( $Pr > F = 0,259$ ).

**Tableau 07:** les groupes pas homogènes :

Modalité	Moyennes estimées(Hpf %)	Groupes
COM	32,078	A
FUM	31,520	A
ENG	20,358	A
TO	16,263	A

**III.4 .Evaluation de l'effet des traitements sur la réserve utile en eau d'un sol (RU) :****Figure 07 :** L'évolution RU dans le sol

D'après la figure 07: on remarque pour les quatre traitements, étudiés les quantités d'eau du sol (réserve utile RU), observé est importante dans le sol traité par COM par rapport aux autres le traitement avec une moyenne estimé de 125,40 mm suivi par le traitement FUM : 108,34 mm, TO : 67,17 mm, ENG: 64,90 mm, respectivement, et le traitement FUM : 108,34 mm élevée sur le traitement TO : 67,17 mm et le traitement TO élevée sur traitement ENG : 64,90 mm, **COM >FUM >TO > ENG.**

RU du sol traité par COM est élevé, par rapport aux autres sols traités par le FUM et TO, ENG s'explique par : Puisque l'humidité capacité du champ (HCC) et l'humidité ou point flétrissement ( Hpf) au traitement COM sont élevés, donc le réserve utile d'eau (RU ) est élevé.

#### III.4. Synthèse des comparaisons multiples par paires pour Traitement (Newman-Keuls (SNK)) :

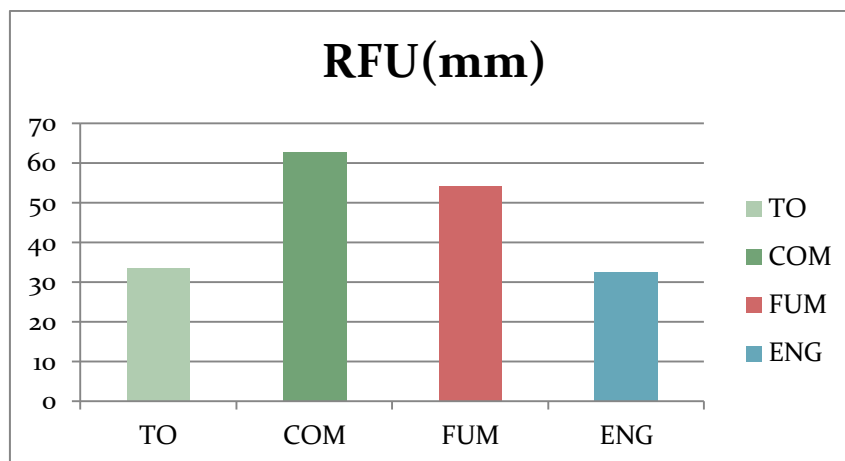
L'analyse statistique (tableau 08) par le teste Newman -Keuls classée l'effet de traitement un seul groupe (A) respectivement (COM, FUM, TO, ENG) et les traitements significatif.

Par ce que les résultats de l'analyse de la variance montre qu'il y a signification entre les traitements et les valeurs de RU du sol ( $Pr > F = 0,033$ ).

**Tableaux 08** : Les groupes pas homogènes :

Modalité	Moyennes estimées(RU)	Groupes
COM	125,402	A
FUM	108,346	A
TO	67,179	A
ENG	64,904	A

#### III.5 .Evaluation de l'effet des traitements sur une réserve facilement utilisable (RFU) :



**Figure 08** : L'évolution RFU dans le sol

. D'après la figure 08: on remarque pour les quatre traitements, étudiés les quantités d'eau du sol (réserve facilement utilisable RFU), nous remarquons, qu'il ya une différence positive

entre le sol traité par le COM par rapport aux autres traitements avec une moyenne estimée d'humidité de 62,70 mm suivi par le traitement FUM : 54,17 mm, TO : 33,58 mm, ENG: 32,452 mm, respectivement et le traitement FUM : 54,17 mm élevée sur le traitement TO : 33,58 mm et le traitement TO élevée sur traitement ENG : 32,45 mm.

**COM > FUM > TO >ENG.**

### **III.5.1.Synthèse des comparaisons multiples par paires pour Traitement (Newman-Keuls (SNK)) :**

L'analyse statistique (tableau 09) par le teste Newman-Keuls classée l'effet de traitement un seul groupe (A) respectivement (COM, FUM, TO, ENG) et les traitements significatif

Par ce que les résultats de l'analyse de la variance montre qu'il y a signification entre les traitements et les valeurs de RFU du sol ( $Pr > F = 0,032$ ).

**Tableaux 09** : Les groupes pas homogènes :

Modalité	Moyennes estimées(RFU)	Groupes
COM	62,701	A
FUM	54,173	A
TO	33,590	A
ENG	32,452	A

### **III.6. Résultat le Granulométrie :**

**Objectif :** Déterminer la texture du sol.

- La texture du sol a été déterminée selon le triangle :

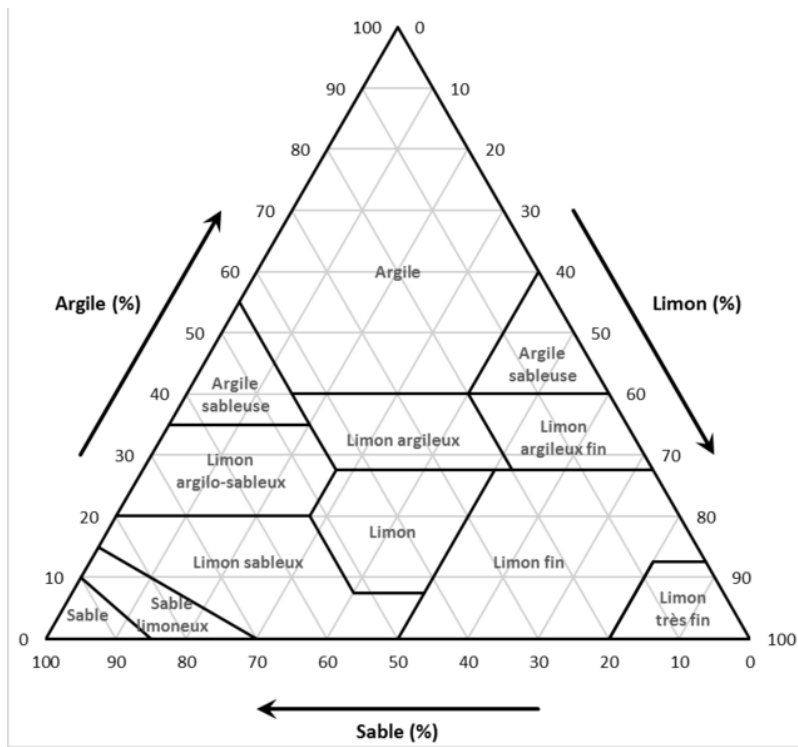


Figure 09 : le triangle de texture du sol

Alors :

20% Argile, 40 % sable, 40% limon —————> Limoux argileux.



**Conclusion général**

### Conclusion

Au terme de ce modeste travail, il convient de récapituler les principaux résultats

Obtenus. Ou cette étude a été menée pour tenter de montrer son importance.

Compostage des déchets verts en général et du compost des déchets de palme en particulier

Grace à cette étude, nous avons mené sur l'effet de quatre engrais différents sur la croissance

Et le rendement du plant de l'orge dans la serre.

Cette étude a été menée dans le but d'identifier les propriétés physiques du sol et de connaître l'effet du compost sur l'orge.

Les résultats ont montré que le compost a un effet positif sur le sol, car la teneur en humidité du capacité à champ (HCC) dans celui-ci était élevée, estimée à 57,49% pour cent, plus que FUM, qui est estimé à 45,87%, puis suivi TO avec un ratio de 31,72%, puis ENG, estimé avec un ratio de 26%.

Les résultats de l'humidité au point flétrissement (HPF) ont montré que le compost avait la valeur la plus élevée, suivi de FUM, et le pourcentage le plus faible de TO était de 16,26%.

Nous concluons que le compost est caractérisé par une des propriétés physiques qui le sont Teneur en eau. En plus des résultats de (RU), il a été noté qu'une augmentation du compost a été enregistrée avec une valeur de 125, 40 mm suivi de FUM.

Nous concluons de ces résultats que la quantité d'eau présente dans le traitement du compost est beaucoup.

Le compost aide à retenir l'eau dans le sol, et le taux de rendement était élevé lors de l'utilisation du traitement du compost.

Nous conseillons aux agriculteurs d'utiliser des engrais dans l'agriculture pour obtenir plus de production et de bonne qualité, et d'exploiter les résidus de palme dans le processus de compostage pendant l'agriculture au lieu de les jeter ou les brûler, et une diminution de la pollution de l'air.



## ANNEXE (A)



**Photo 08 :** Dispositif expérimental



**Photo 09 :** creuser les parcelles



**Photo 10 :** compostage dans parcelle



**Photo 11:** Les lignes de semis





**Photo 12 :** Orge usagée



**Photo 13 :** Levée



**Photo 14 :** tallage



**Photo 15 :** fin tallage





**Photo : 16**



**Photo 17**

**Photos (16-17) Développement végétatives**



**Photo 18 : stade floraison**



**Photo 19 : dernière prélèvement**



(Photo 20 et Photo 21 : opération de récolte)



**Photo 22:** Spectrophotomètre UV /visible



**Photo 23 :**L'étuve





**Photo 24** : Photomètre à flamme



**Photo25** : Distillateur



**Photo26** : La centrifugeuse



**Photo 27** : PH-mètre



**Photo 28** : conductivité-mètre



## ANNEXE (B)

Les résultats sur les analyses chimiques :

Traitement	MO	CE(ds/m)	PH	calcair total %	Na+(még/100g)	CEC(még/100g)	Mg++(még/100g)	Ca++ (még/100g)
TO	4,35	7,03	6,02	21,29	1 406	4 218	2 916	2 404
TO	4,35	3,3	6,65	19,38	1 863	5,59	2 478	4 248
TO	3,65	7,03	6,87	15,98	2 001	6	2 003	2 016
TO	4,35	3,88	6,77	19,35	1 893	5,68	1 987	1 923
COM	5,00	4,2	5,6	21,29	2 563	7,69	2 897	1 282
COM	5,99	3,65	6,63	20,08	2 830	8,49	2 057	1 683
COM	5,00	4,77	6,3	22,25	2 830	8,49	1 987	2 084
COM	5,65	3,1	6,8	18,38	2 790	8,37	1 258	1 523
FUM	4,35	3,96	6,8	21,28	2 790	8,37	4 957	1 032
FUM	5,65	6,33	6,7	19,35	2 570	7,71	4 534	0,961
FUM	4,67	6,65	6,84	19,35	2 233	6,69	3 986	1,83
FUM	5,99	3,24	7,2	19,35	2 340	7,02	3 931	1 022
ENG	2,67	6,65	6,71	24,19	1 973	5,92	2 358	2 805
ENG	3,21	5,83	7,29	22,74	2 570	7,71	1 349	2 324
ENG	4,93	3,9	6,51	21,93	2 000	6	1 378	1 112
ENG	3,00	3,5	6,88	23,22	2 000	6	1 399	1 603

Traitement	Azote % (P1)	Azote (p2)	p(ppm)	K+(méq/100g)	Azote grain mg/g	Azote paille mg/g	phosphore grain	phosphore paille
TO	0,0532	0,0952	0,5	0,013	3 976	3 304	3 232	0,495
TO	0,056	0,0308	0,459	0,013	4 424	1 344	1 784	1 872
TO	0,056	0,0308	0,451	0,021	4,2	1 904	4 855	1 082
TO	0,098	0,142	0,48	0,048	4 368	2 464	0,659	0,659
COM	0,1036	0,0784	0,52	0,012	6 608	1 008	3 150	0,585
COM	0,24	0,1428	0,438	0,015	4 928	1 148	4 880	1 218
COM	0,056	0,0308	0,447	0,015	4 536	1 568	3 855	1 003
COM	0,229	0,01204	0,371	0,019	6 608	2 548	5 167	2 134
FUM	0,098	0,1092	0,699	0,01	5 264	2 412	3 732	0,806
FUM	0,0504	0,0756	0,451	0,016	4 648	1 400	3 568	0,6425
FUM	0,0588	0,0672	0,66	0,015	4 760	2 352	3 847	1 708
FUM	0,1148	0,0812	0,488	0,015	5 700	2 520	1 724	1 765
ENG	0,095	0,0924	0,502	0,02	4 592	1 484	3 404	0,5605
ENG	0,0804	0,112	0,451	0,021	4 368	1 498	3 937	1 085
ENG	0,0672	0,0784	0,498	0,019	4 928	3 864	1 724	1 101
ENG	0,0644	0,07	0,447	0,017	3,36	2 800	2 273	1 609



**Les résultats sur le rendement :**

<b>Traitement</b>	<b>k(mg/g) grain</b>	<b>K(mg/g) paille</b>
<b>TO</b>	7 529	11 279
<b>TO</b>	7 391	11 543
<b>TO</b>	7 659	11 949
<b>TO</b>	8 196	11 547
<b>COM</b>	8 464	13 423
<b>COM</b>	8 196	12 083
<b>COM</b>	11 593	15 434
<b>COM</b>	9 402	16 507
<b>FUM</b>	7 928	10 909
<b>FUM</b>	9 402	11 598
<b>FUM</b>	7 659	12 399
<b>FUM</b>	6 587	11 036
<b>ENG</b>	10 877	16 615
<b>ENG</b>	10 477	15 897
<b>ENG</b>	10 100	14 111
<b>ENG</b>	10,072	16 589



**Références  
bibliographiques**

## Références bibliographique

- Adem E., 2001- Déchets organiques - Essai agronomique de plein champ d'un compost des Déchets verts (résultats 8e année d'expérimentation)." Paris, France.
- Albert Z. et Etienne M., 2018- Composter les déchets organiques. Ed. Les guides de l'éco citoyen. 34 p.
- Anonyme, 2012- Les sols en Algérie.
- 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 and nitrogen transformations in the evaluation of compost stability. *Chemosphere*, 72 :551–557.
- Cherif A et Ben Jemâa J M., 2014. La cécidomyie du blé *Mayetiola destructor* (Diptera: Cecidomyiidae): distribution des infestations et importance des dégâts, Journée Nationale sur la valorisation des résultats de la Recherche dans le domaine des Grandes Cultures. Tunis, le 17 avril 2014, 120 p.
- Chaux C.L. et Foury C.L., 1994- Cultures légumières et maraichères. Tome III : légumineuses Potagères, légumes Fruit .Tec et Doc Lavoisier, Paris. 563 p
- Chouaki S., 2006. Deuxième rapport national sur l'état des ressources phytogénétiques. INRAA/Juin 2006, 11p.
- Clerget Y., 2011. Biodiversité des céréales Origine et évolution, 16p,
- Colbert C., 2008. Des graines de citrouilles géantes, La germination, Potirothon, 2p.
- Cadorin P., 1995- Calendrier lunaire de l'agriculteur, Edition de Vecchi. s. a. Paris, 041 p.
- Chaux C.L. et Foury C.L., 1994- Cultures légumières et maraichères. Tome III : légumineuses Potagères, légumes fruit .Tec et Doc Lavoisier, Paris. 563 p .
- Charnay F., 2005- Compostage des déchets urbains dans les PED : Elaboration d'une Démarche méthodologique pour une production pérenne de compost. This de Doctorat N ° 56 . Université de Limoges.
- Hamer, G., 2003. "Solid waste treatment and disposal: effects on public health and environmental safety." *Biotechnology Advances*.
- Haug R.T., 1993- The practical handbook of compost engineering, Boca Raton, Florida. 717p.
- 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*.
- El felah M et Gharbi M S., 2014. Les céréales en Tunisie: Historique, contraintes de développement et perspectives, Journée Nationale sur la valorisation des résultats de la Recherche dans le domaine des Grandes Cultures. Tunis, le 17 avril 2014, 120p.
- Masmoudi K., 2015.** Mécanismes moléculaires impliqués dans la tolérance de l'orge à la salinité, Centre international pour l'agriculture biosaline (ICBA), 2p.
- Guiga W., 2006.** Identification des inhibiteurs de la germination de l'orge et mise au point d'un procédé de traitement des eaux de trempage en malterie en vue de leur recyclage, Thèse Doctorat de l'institut national polytechnique de Lorraine, 198p.
- Djermoun A., 2009.** La production céréalière en Algérie: les caractéristiques, *Revue nature et technologie*, n° 01, p45 à 53.
- Djerah A et Oudjehih B., 2015.** Effet du stress salin sur la germination de seize variétés d'orge (*Hordeum vulgare* L.), *Courrier du savoir*-N°20, Décembre, pp.47-56.

- Houot, S., Rose, J., 2002. « Déchets (agricoles, urbains, industriels) », Prospective SIC 2002 Synthèse de l'atelier n° 8 ; Division « Surfaces et Interfaces Continentales » ; INSU

#### **Les sites internet**

- <http://www.southsouthworld.org/fr/component/k2/71-solution-fr-fr/991/compostproduction-of-palm-fronds-in-kingdom-of-saudi-arabia-fr-fr-1>).
- <http://www.itdas.dz/files/download/COMPOSTAGE%20A%20BASE%20DE%20PALMES.pdf>.

## Résumé:

Le manque d'éléments nutritifs au sol est considéré comme l'un des obstacles agricoles, et afin de l'éviter, ce travail a été mené dans le champ expérimental du Département de l'agriculture à Biskra pour étudier l'effet de divers engrais naturels et chimiques sur le sol. Par conséquent, il a été choisi de suivre la croissance de l'orge, d'étudier les propriétés physiques du sol (humidité, densité, structure du sol) pour connaître l'effet de compost, nous avons mené une étude sur l'effet de quatre types d'engrais différents, et à travers les résultats obtenus, il a été démontré que le compost a un effet positif sur le sol. Les études (fertilisation minérale, fumure organique et résidus animaux) nous concluons que le compost réduit le taux de sécheresse du sol, en particulier dans les zones sèches et semi-arides, et le taux de production était également élevé, nous considérons donc le compost comme l'une des solutions pour améliorer les rendements dans les zones sèches et semi-arides.

**Mots clé :** Agricoles, physiques, sol, compost

## المخلص

يعتبر نقص المواد المغذية لتربة من العوائق الزراعية ومن اجل تجنبها اجرى هذا العمل في حقل التجارب بقسم الزراعة بسكرة لدراسة تأثير مختلف الاسمدة الطبيعية و الكيميائية على التربة و الهدف من اضافة السماد لتربة هو تحسين المردود في المناطق الجافة و شبه جافة و استغلال بقايا النخيل جعله كسماد عضوي و لذلك اختير متابعة نمو الشعير لتحسين الانتاج تم دراسة الخصائص الفيزيائية لتربة ( الرطوبة , الكثافة , بنية التربة ) لمعرفة تأثير

السماد عليها اجرينا دراسة على تأثير اربعة انواع مختلفة من الاسمدة و من خلال النتائج المتحصل عليها اظهرت ان الكومبوست له تأثير ايجابي على التربة كما لوحظ انه له خاصية مميزة وهي محافظ للماء من خلال اعطاء نتائج واضحة التي شملت ارتفاع نسبة الرطوبة عند علاج الكومبوست اكثر من الاسمدة الاخرى المدروسة ( التسميد المعدني و سماد العضوي بقايا الحيوانات ) نستنتج ان الكومبوست يقلل من نسبة جفاف في تربة خاصة في مناطق الجافة و شبه جافة كما ان نسبة الانتاج كانت مرتفعة ايضا لذلك نعتبر الكومبوست حل من الحلول لتحسين المردود في المناطق الجافة و شبه جافة

**الكلمات المفتاحية** الزراعة الفيزيائية . السماد . التربة

## Abstract:

Lack of soil nutrients is considered as one of the agricultural obstacles, and in order to avoid it, this work was carried out in the experimental field of the Department of Agriculture in Biskra to study the effect of various fertilizers natural and chemical on the ground. Therefore, it was chosen to follow the growth of barley, to study the physical properties of the soil (moisture, density, soil structure) to know the effect of compost, we conducted a study on the effect of four different types of fertilizers, and through the results obtained, it has been shown that compost has a positive effect on the soil. The studies (mineral fertilization, organic manure and animal residues) we conclude that compost reduces the rate of soil dryness, especially in dry and semi-arid areas, and the production rate was also high, so we consider compost as one of the solutions to improve yields in dry and semi-arid areas

**Key word:** Agricultural, physical, soil, compost

