



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la vie
Department des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Spécialité :Hydro-pédologie

Réf. : Entrez la référence du document

Présenté et soutenu par :
BEN BOUZID AMIRA

Le : mardi 11 juin 2024

Etude comparative entre l'effet de différents composts sur le sol et la culture d'orge

Jury :

Mr. BENAZIZA A	MCA	Université Mohamed Khider Biskra	Président
Mme. DJOUADI K	MAB	Université Mohamed Khider Biskra	Examineur
Mr. MASMOUDI A	Pr	Université Mohamed Khider Biskra	Promoteur

Année universitaire : 2023/2024





REMERCIEMENTS

*Avant tout, nous remercions ALLAH,
tous puissant de nous avoir donné la
patience, La santé et la volonté pour
réaliser ce modeste*

*travail Mes remerciements vont d'abord
à Mr MASMOURI.A pour avoir
accepté ce travail Tout le long de sa
réalisation J'exprime ma*

*reconnaissance aux membres du jury
qui ont accepté de jury ce travail Mme*

DJOUADI.K, Mr BENAZIZA.A

*Je remercie vivement les responsables,
ainsi que l'ensemble du personnel*

Administratif, le

personnel des labos et celui de la

bibliothèque du département

d'agronomie. Merci à tous et à toutes





DEDICACE

Louange à Dieu, qui a rempli les cieux et la terre et tout ce qui est entre eux. Nous Le remercions, Gloire à Lui, de nous avoir accordé la bénédiction de la raison, de l'espérance, de la patience, des prières et de la paix sur les messagers les plus honorables et après lui

*Je dédie cette œuvre à ceux dont le Tout Miséricordieux a dit : « Et conserve-leur l'aile de la miséricorde et dis : « **Mon Seigneur, aie pitié d'eux comme ils m'ont élevé quand j'étais petit**»*

À celle que Dieu a mis le Paradis sous ses pieds, à celle qui m'a porté alors qu'ils étaient faibles et à celle qui a lutté pour atteindre ce jour

*À ma "mère", que Dieu la protège et prolonge sa vie
À celui qui a enduré les épreuves de la vie, celui dont je porte le nom et dont je suis fier, celui qui est fier
« d'être mon "papa"*

Aux fleurs et aux ailes de la maison et à mon côté ferme qui ne penche pas, aux mains qui m'aident quand je trébuche, à mes « Sœurs » et Mon « frère », que Dieu continue de vous bénir et ne me prive pas de vous

À ceux que j'ai trouvés et qui ont trouvé le vrai sens derrière tous les sourires sur mon visage, mes compagnes,

Amel et Mariam

*À ceux qui m'aimaient, alors je m'aimais
Aux choses que j'aime dans mon âme
Et pour couronner le tout*

"À moi-même"

AMIRA

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des photos

Liste des abréviations

Chapitre I : La MATIERE ORGANIQUE

I. Définition de la matière organique du sol.....	05
II. Propriété de la matière organique.....	05
III. Evolution de la matière organique fraîche (MOF) dans le sol.....	06
1.L'Humification.....	06
2.La Minéralisation.....	06
3.La minéralisation primaire M1.....	07
4.La minéralisation secondaire M2.....	07
IV .Classification de la matière organique.....	07
• Autochtone et allochtone.....	07
• Vivant et mort.....	08

Sommaire

V. Source des matières organiques	08
• Fiente volaille.....	09
• Fumier ovin.....	09
• Déchets verts.....	09
• Les gazons.....	09
• Les grignons d'olive.....	10
• Composition chimique des grignons d'olives.....	10
• Fumier bovin.....	11

Chapitre II : LE COMPOSTAGE

I. Définitions de compost.....	13
II. Historique du compost.....	14
III. Les but du compostage.....	14
IV. Le processus de compostage.....	15
V. Types de compostage.....	15
1. Le processus de compostage anaérobic.....	15
2. Le processus de compostage aérobie.....	16
VI. Facteurs influençant le compostage aérobie.....	16
1. Aération.....	16
2. Humidité.....	17
3. Température.....	17
4. Éléments nutritifs.....	17
5. Teneur en lignine.....	18
6. Valeur du Ph.....	18
7. Poly phénols.....	19
VII. Quelles sont les différentes techniques de compostage ?.....	20

Sommaire

1.Le compostage en bac.....	20
2.Le compostage en tas.....	20
3.Le lombricompostage.....	21
4.Le compostage en silo auto-construit.....	21
VIII. Avantages du compost.....	21
IV. Effets sur les caractéristiques physico-chimiques du sol.....	22
VII. Effet sur la structure du sol.....	22
VIII. Effet sur la biologie du sol.....	22
IX. Effet sur la plante.....	23

Partie Expérimentale

PARTIE 01 : :Matériel et méthodes

Objectifs.....	26
I. Matériel utilisés.....	26
1.Le sol.....	26
2 Les pots.....	27
II. Matériel Végétal.....	27
Les composition utilisés.....	28
L'eau d'irrigation.....	30
III. Méthodes.....	30
1. Protocole expérimental.....	30
2.Les traitements	30
3.Dispositif expérimental.....	31
4.Remplissage des pot.....	31

Sommaire

5.Le semis.....	32
6.L'irrigation.....	32
7.Fertilisation.....	32
Récolte la biomasse.....	33
IV. Paramètres études	33
Paramètres morphologique	33
1.Longueur des tiges.....	33
2.rendements en matière fraîche et matière sèche.....	33
Paramètres du sol.....	33
V. Méthodes d'analyses utilisés.....	34
1.Les analyses physico-chimiques sur le sol et l'eau et compost.....	34
Détermination de la conductivité électrique.....	34
Détermination du pH.....	35
Dosage de la matière organique du Compost.....	35
Dosage de la matière organique du sol.....	35
Dosage phosphore Assimilable.....	36
Dosage potassium et sodium.....	37
Dosage de Azote Total.....	37
Dosage de capacité d'échange cationique.....	38
Dosage de la calcium et magnésium.....	39
Analyses statistiques.....	40

PARTIE 02 : Résultats et Discussions

I. Effet des Composts sur la plante.....	42
1.1. Longueur des tiges d'orge.....	42
1.2. Matière fraîche.....	43
1.3. Matière sèches.....	44
II. Effet des Composts sur le sol.....	45
1. Conductivité électrique.....	45
2. pH.....	46
3. Sodium soluble.....	47
4. Calcium.....	48
5. Magnésium.....	49
6. Sodium échangeable.....	50
Conclusion générale.....	51

Liste des tableaux

Liste des Tableaux

N°	Titre des Tableaux	page
Tableau 01	Caractéristiques physicochimiques du sol de l'expérimentation	26
Tableau 02	propriétés chimiques des différents des amendements organiques	29
Tableau 03	la qualité chimique d'eau d'irrigation	30
Tableau 04	Dispositif expérimental	31
Tableau 05	l'analyse statistique de l'effet des Composts sur la longueur des Tiges.	42
Tableau 06	l'analyse statistique de l'effet des Composts sur la matière fraîche	43
Tableau 07	l'analyse statistique de l'effet des Composts sur la matière sèches	44
Tableau 08	l'analyse statistique de l'effet des composts sur la Conductivité électrique.	45
Tableau 09	l'analyse statistique de l'effet des Composts sur le pH	46
Tableau 10	l'analyse statistique de l'effet des Composts sur le sodium soluble	47
Tableau 11	l'analyse statistique de l'effet des Composts sur le calcium	48
Tableau 12	l'analyse statistique de l'effet des Composts sur le magnésium	49
Tableau 13	l'analyse statistique de l'effet des Composts sur le sodium échangeable	50

Liste des figures

Liste des Figures

N°	Titre des Figures	pages
Figure 01	Décomposition de la MO fraîche	07
Figure 02	Schéma représente le principe de compostage aérobie	13
Figure 03	Courbe de variation du pH au cours du compostage	19
Figure 04	Influence des paramètres physico-chimiques lors du compostage	20
Figure 05	Dispositif expérimental	31
Figure 06	Principe de la méthode de Kjeldahl	37
Figure 07	Longueur des tiges	42
Figure 08	La matière fraîche de sol	43
Figure 09	La matière sèches de sol	44
Figure 10	La Conductivité électrique de sol	45
Figure 11	La pH de sol	46
Figure 12	Le sodium sol	47
Figure13	Le calcium sol	48
Figure14	Le Magnésium sol	49
Figure 15	Le sodium échangeable sol	50

Liste des photos

Liste des Photos

N °	Titre des photos	page
Photo 01	le pot	27
Photo 02	variété SAIDA	28
Photo 03	Remplissage des pots	32
Photo 04	Fertilisation d'urée 46 % avec une 1g/l	32
Photo 05	Mesur la longueur de la tige	33
Photo 06	Mesure du poids de la matière fraîche	34
Photo 07	Détermination du la CE de compost	34
Photo 08	Détermination du pH de compost	35
Photo 09	Les échantillons après la calcination	35
Photo 10	Dosage de la MO	36
Photo 11	Dosage de Phosphore assimilable de compost	36
Photo 12	Dosage de K ⁺ et Na ⁺⁺ de compost	37
Photo 13	Dosage de Azote de compost	38
Photo 14	Centrifugeuse	38
Photo 15	Atomique Absorption Flamme Emission Spectrophotomètre	39
Photo 16	Dosage de ca ⁺ et Mg ⁺⁺	39
Photo 17	l'extrait du sol après la filtration	40

Liste des abréviations

Liste des abréviations

T : témoin

FV : compost fiente volaille

F.O : compost fumier ovin

PB : palmes sèches broyées

G : compost grignon d'olive

GZ : compost gazons

V: compost végétaux vert

C : compost industriel Chétma

CE : conductivité électrique

MO : matière organique

PH: Potentielle d'hydrogène

CE: conductivité électrique

CEC: capacité d'échange cationique

Ca: calcium

Mg: magnésium

Cl: chlorure

SO4: sulfate

Na: sodium

CO3: carbonate

HCO3: bicarbonate

N: Azote

C: carbone

méq/100g: milliéquivalent par 100gramme

PPM: partie par million

INTRODUCTION GENERALE

Introduction Général

Introduction

La matière organique est la substance propre des organismes vivants tels que les végétaux et les animaux. La matière organique est connue sous le nom de matière carbonée en raison de sa teneur élevée en carbone. Elle représente l'humus. Elle est constituée de composants essentiels (C, H, O, N) et de composants secondaires (S, P, K, Ca, Mg). **(Mustin, 1987)**

La dégradation de la qualité physique, chimique, et biologique des sols, ainsi que le manque de matière organique, sont des problèmes couramment observés dans les agro systèmes. En effet, environ 33 % des sols de la planète sont actuellement en état de dégradation. Cette détérioration est principalement attribuée à l'agriculture moderne et intensive, comme l'a souligné **Pulicino,(2007)**.

En Algérie, les sols agricoles souffrent d'une insuffisance en matière organique, un problème exacerbé par le climat qui encourage la minéralisation de la matière organique dans les sols. Les méthodes de production actuelles, y compris l'agriculture non adaptée et les pratiques de travail du sol, ne sont pas en mesure de garantir une production agricole satisfaisante sans l'apport massif de compost et d'amendements organiques, comme l'ont indiqué **Zaghouane et al.,(2006)**.

Afin de maintenir un niveau de fertilité du sol, il n'est pas suffisant de se contenter de l'utilisation d'engrais chimiques. La matière organique doit être utilisée pour retenir l'eau et les nutriments, même si l'on utilise de l'engrais chimique. Cela signifie qu'à chaque application de ces engrais, l'agriculteur doit surveiller la quantité de matière organique présente dans le sol. **(Inckel et al., 2005)**.

L'une des principales méthodes de valorisation de la fraction organique est le compostage. Il s'agit d'un élément essentiel de la chaîne de valorisation des déchets, permettant non seulement de diminuer la fraction organique, mais également de produire un engrais naturel, une alternative aux engrais chimiques et extrêmement bénéfique pour les sols. En plus des aspects environnementaux, pédologiques et écologiques, le compostage présente des défis économiques tels que l'obtention d'un produit de qualité à un prix abordable et la création d'activités et d'emplois. **(Anonyme, ND)**

Introduction Général

Notre objectif dans ce travail est de comparer un groupe de différents Composts, ainsi que de connaître leurs effets sur le sol et le végétal.

Le présent travail de recherche comporte trois chapitres :

Chapitre 01: présente une synthèse bibliographique, sur des généralités sur le compost.

Chapitre 02 : est porté sur la méthodologie de travail.

Chapitre 03 : Résultats et discussion, ensuite une conclusion qui vient close ce travail.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I :
La matière organique

I. Définition de la matière organique du sol

La matière organique désigne l'ensemble des substances chimiques formées par les molécules organiques qui se trouvent dans les milieux naturels terrestres ou aquatiques. En général, elle est variée et composée de déchets de bactéries, de végétaux et d'animaux.

On peut définir la matière organique naturelle comme une substance composée de composants organiques provenant d'êtres vivants éteints, tels que les plantes, les animaux et leurs déchets, qui se trouvent dans le milieu naturel. En plus des différentes protéines, des lipides, des glucides et des sucres, les éléments constitutifs sont la cellulose, les tanins, la cutine et la lignine. Le transport des nutriments dans l'écosystème est rendu possible grâce à la matière organique, qui aide à prévenir l'évaporation de l'eau à la surface de la Terre.

La matière organique présente dans le sol est connue sous le nom d'humus, de compost lorsqu'elle est produite artificiellement, de terre végétale lorsqu'elle ne renferme que des détritiques végétaux, etc. L'ensemble des êtres vivants est composé de matière vivante, également appelée composants organiques. Elles sécrètent ou excrètent des matières organiques dans le sol, comme des excréments, ainsi que des parties du corps mort, comme des feuilles et des racines, lorsqu'elles sont inanimées. Au moment de leur décès, leur corps commence à se décomposer par bactéries et champignons.

La formation de grandes molécules de matière organique est produite par la polymérisation d'une variété de chaînes courtes provenant de la décomposition de la substance. Les propriétés biophysiques et chimiques de la matière organique naturelle sont très variées en fonction de l'environnement (écosystème, biotope ou biome)

II. Propriété de la matière organique

La matière organique joue un rôle important dans la santé globale du sol grâce à ses éléments physiques, chimiques et biologiques, ce qui définit le concept de fertilité. La relation entre la nature de la matière organique et ses propriétés n'est pas évidente en raison de toutes les interactions qui se déroulent dans le sol, de la diversité de la matière organique et de son renouvellement constant.

III. Evolution de la matière organique fraîche (MOF) dans le sol

Sous l'influence de nombreux processus physiques, chimiques ou biologiques, la MO du sol se modifie. Le mécanisme physique équivaut à la séquestration du carbone, qui empêche les bactéries d'y accéder. Les processus de recombinaison (humification) et de dégradation (minéralisation) sont les principaux responsables des modifications de la matière organique **Dossier Inra,(2009)**.

III.1.L'Humification

Des recombinaisons et des polymérisations de molécules organiques plus ou moins complexes se produisent au cours de la création de composés stables, souvent connus sous nom de "formation d'humus" ou d'"humification" (**Duchaufour , 1984**).

Le processus d'humification est contrôlé par la composition biochimique de la MO introduite dans le sol. L'incorporation de l'azote (N) dans les macromolécules humiques, qui entraîne le stockage de l'azote sous forme organique dans le sol, est l'une des propriétés clés du processus. Les conditions physico-chimiques présentes dans le sol détermineront la qualité de l'humus généré, même si l'on part des mêmes matériaux précurseurs.

Les bases échangeables, les cations, les bases échangeables, le pH et la teneur en oxygène sont autant de facteurs déterminants. Par exemple, la MO s'humifère relativement peu dans les sols peu aérés (compactage, hydro orphie), ce qui entraîne dans un premier temps des phénomènes de gélification. En l'absence de mesures correctives, cela pourrait aboutir à la création de tourbe

III.2.La Minéralisation

C'est la transition entre le monde organique et le monde minéral. La minéralisation primaire, qui concerne la matière organique jeune, et la minéralisation secondaire, ou minéralisation des produits stables (souvent appelée "minéralisation de l'humus"), sont les différentes étapes de ce processus. Ces matières minérales peuvent être assimilées par les plantes, adsorbées sur le complexe argilo-humique, perdues par lessivage ou reprise par certains microbes pour la synthèse de l'humine microbienne (**Elzein et al ., 1995**).

III.3. La minéralisation primaire M1

C'est une procédure plutôt rapide. Il entraîne la libération de nutriments en provoquant la désintégration et la dépolymérisation successives des matières organiques. Il s'agit notamment de l'eau, du CO₂, de l'azote nitrique, des phosphates et des sulfates. Le rôle de la faune et des microbes du sol (champignons et bactéries) est crucial lors de cette étape. Certaines bactéries peuvent absorber ces substances minérales afin de créer de l'humine microbienne, les adsorber sur le complexe argilo-humique, les lessiver ou les digérer par les plantes.

III.4. La minéralisation secondaire M2

Est en revanche un processus très progressif, qui se produit à un rythme de 2 à 3 % par an. Il a un impact sur l'humus qui s'est constitué au cours de nombreuses années et libère chaque année des quantités importantes de nutriments qui sont mis à la disposition des plantes.

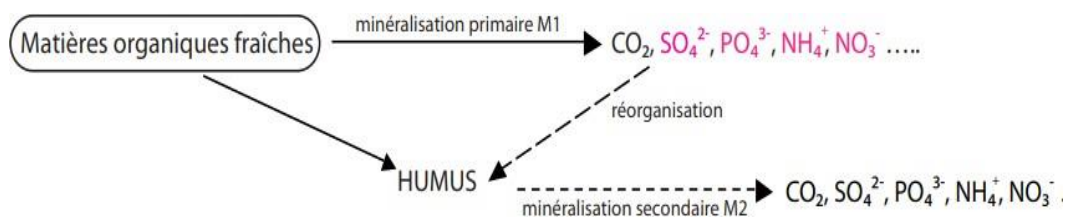


Figure 01 : Décomposition de la MO fraîche (Duchaufour, 1984).

IV. Classification de la matière organique

Les catégories suivantes s'appliquent à la matière organique :

- **Autochtone et allochtone**

La matière biologique peut être autochtone ou allochtone en fonction de son origine.

La matière organique allochtone s'est formée en dehors du système et y a été introduite, tandis que la matière organique autochtone provient d'une source située à l'intérieur du système.

- **Vivant et mort**

La matière organique vivante est celle des êtres vivants, la matière organique morte est celle des innombrables sous-produits d'excrétion et des organismes en décomposition.

Impotence de la matière organique

Ne représentant que 5 % de la matière des horizons de surface en climat tempéré, la matière organique du sol n'est pas la composante première des sols. Elle peut être qualifiée de multifonctionnelle car elle joue des rôles importants et différents dans le fonctionnement physique, chimique et biologique des sols **Viaud et al., (2010)**. Ainsi, parmi ses fonctions les plus cruciales figurent

- Sa capacité à structurer et à induire la porosité, ainsi que son rôle dans la rétention de l'eau.
- Sa capacité à susciter une réponse chez les êtres vivants.
- Sa capacité à être minéralisée et décomposée, produisant des composants minéraux bio disponibles.
- Son impact déterminant sur la capacité d'échange cationique (**Gérald et al., 2011**)

V. Source des matières organiques

- **Fente de volaille**

Ces déchets comprennent les excréments, l'urine, les panaches, les œufs ou les coquilles d'œufs, ainsi que la litière. Ce mélange présente une variété. D'après (**Fourmont, 1982**), l'apparence des fluides dépend de leur niveau d'humidité : Leur humidité varie de 15 à 20 %, ils sont secs, poussiéreux et brillants. Lorsqu'ils sont humides à 70%, ils deviennent visqueux, magnétiques et très foncés, ce qui les rend synonymes de fontaines à poulet.

- **Fumier ovin**

Il ne s'écoule pas le fumier des ovins et des caprins. L'accumulation de métières végétale et de déchets animaux et le piétinement des animaux font que le fumier est très compact. La collect du fumier se fait généralement une ou deux fois par an. En plus de la fréquence de l'enlèvement, le fumier devient plus compact. S'il est possible de composter le fumier de mouton et de chèvre, il peut parfois être difficile de commencer le compostage en raison de sa faible humidité et de son aspect « en plaques. Il peut être bénéfique d'utiliser un épandeur stationnaire afin d'aérer le fumier de manière adéquate et de l'émietter au préalable. Il n'est généralement pas nécessaire d'ajouter de l'eau. Puis, un compost de très haute qualité. Un compost de grande qualité est obtenu grâce à l'équilibre naturel entre l'azote et le carbone. Le processus de compostage a une durée de deux à trois mois, avec au moins un retournement, dans des conditions de température et de précipitations habituelles. La régulation de la température marque le début de la phase thermophile. Lorsque les précipitations et/ou la chaleur sont insuffisantes, le processus de compostage prend davantage de temps(**Anonyme,2012**).

- **Déchets verts**

Les déchets verts désignent les déchets organiques biodégradables provenant de l'entretien des espaces verts, qu'ils soient publics ou privés. Le terme "déchets verts" fait référence aux feuilles mortes, aux tontes de gazon, aux tailles de haies, d'arbustes, aux résidus d'élagage, aux déchets d'entretien de massifs, aux déchets de jardin des particuliers collectés individuellement ou par le biais des déchetteries(**Damien ,2004**).

- **Les gazons**

Mélanger des feuilles ou des déchets végétaux secs et pauvres en azote avec de l'herbe coupée pour créer un compost de haute qualité. Lorsque les tontes de gazon sont laissées à elles-mêmes, elles se décomposent rapidement en une boue nauséabonde qui peut favoriser le développement de maladies (**Anonyme,2012**).

- **Les grignons d'olive**

Les grignons sont les résidus solides de la première pression des olives. Ils contiennent également de l'huile de seconde main, ou huile secondaire. Ils sont constitués de cailloux, de résidus de pulpe et de morceaux de noyaux. Ces déchets comprennent généralement 28,5 % d'eau, 41,5 % de fromage, 21,5 % de pulpe et 8,5 % d'huile (Amic et al., 2013).

Ainsi, selon le procédé d'extraction utilisé on subdivise les grignons en 3 types :

1. Grignon brute : résulte de l'extraction de l'huile d'olive entier caractérisé par une teneur élevée en eau et en huile ce qui lui permet une altération rapide à l'air libre (Nefzaoui, 1984).

2. Grignon épuisé : diffère essentiellement par une plus faible teneur en huile et une teneur en eau réduite ce sont le résultat de déshuilage des grignons brut par solvant (l'héxane) (Nefzaoui, 1984).

3. Grignon partiellement dénoyauté : résulte de la séparation partielle des débris de noyau de la pulpe par tamisage ou ventilation. Il est dit gras si son l'huile n'est pas extraite par un solvant, et épuisé s'il est extraite par un solvant (Nefzaoui, 1984).

✓ **Composition chimique des grignons d'olives** : La composition chimique de grignons varie en fonction des variétés d'olives triturées (Nefzaoui, 1984).

Composition chimique indicative de grignons d'olives

- Matière sèche : 75-80%
- Matière minérale : 3-5%
- Matière azotées : 5-10%
- Cellulose brute : 35-50%
- Matière grasses : 8-15%

- **Fumier bovin**

Mélange plus ou moins décomposé de litière carbonée (par exemple : pailles de canne à sucre, bagasse, broyat de déchets verts) et de déjections (fèces et urine) de bovin. C'est un fumier jeune avec une phase de maturation inférieure à 2 mois. Ce fumier est issu de la vidange et du raclage des étables d'élevages de bovins (filères viande et lait). Matière brune, plus ou moins pailleuse et compacte, hétérogène, à odeur caractéristique, relativement humide

- ✓ **Caractéristiques de la matière organique C/N : 16,77 MO : 61.4 %**
- ✓ **Caractéristiques physico-chimiques pH : 7,7 (plutôt neutre)**
- ✓ **Coefficients d'équivalence engrais :**
- ✓ **N : 0,15 / P₂O₅ : 1 / K₂O : 1 / CaO : 1 / MgO : 1**

Chapitre II: Le Compostages

I. Définition de compost

Le mot 'compost' vient du latin «Composites» qui signifie « composé de plusieurs choses» **Znaïdi, (2002).**

Le compostage est un processus biologique (micro biotique) qui transforme les déchets organiques (matières organiques d'origine biologique) en un produit stable et hygiénique, le compost, riche en composés humiques. Ou autrement, c'est un processus qui consiste à dégrader les déchets organiques dans des environnements contrôlés en présence d'oxygène dans l'air **(INIA, 2006).**

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

Le compost est un engrais organique, qu'on peut faire à la ferme à peu de frais. L'input le plus important est le travail des paysans. C'est du matériel organique décomposé, comme des restes de plantes et/ou du fumier animal. La plupart de ces ingrédients sont facilement trouvés autour de la ferme **(Madeleine et al ., 2005).**

Le compostage consiste donc à décomposer et transformer de manière contrôlée des déchets organiques biodégradables provenant de plantes et d'animaux, en utilisant des populations microbiennes variées qui évoluent en milieu aérobie.

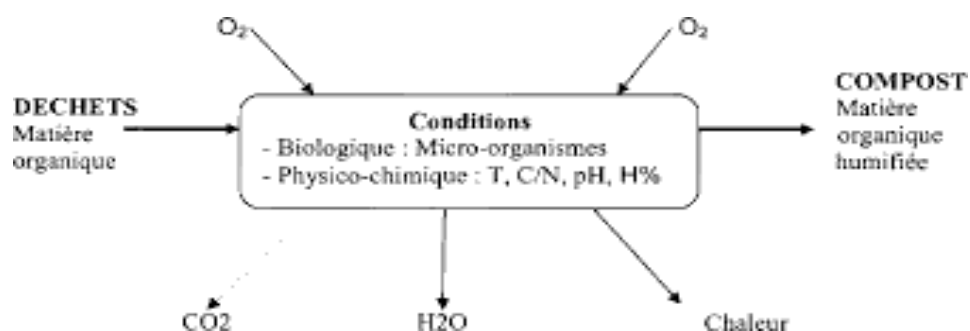


Figure 02 : Schéma représente le principe de compostage aérobie **(Charnay, 2005)**

II. Historique des composts

Le compostage est une pratique ancienne et n'est pas une méthode récente. Tous les déchets organiques de leurs jardins, de leurs champs et de leurs maisons, y compris les déchets humains, sont collectés et compostés par les Chinois depuis l'Antiquité.

À l'extérieur des portes de Jérusalem, par exemple, a été créée une zone de collecte des déchets urbains, dont une partie est brûlée et l'autre compostée.

De plus, le terme « compost » est dérivé du latin « composites », qui signifie « composé de différentes choses ». Les préparations de légumes et de fruits auxquelles on ajoutait des huiles, du sel et d'autres adjuvants étaient appelées ainsi par les Romains. C'est sous cette appellation que la choucroute a été introduite au XI^e siècle en Europe centrale.

III. Les but du compostage

Le but du compostage est de ramener au sol un produit de qualité à base de matière organique et d'éléments minéraux, et qui lui sont associés (Culot et al., 2000)

A l'échelle agricole, le compost permet :

- Une homogénéisation des matériaux.
- Un rééquilibrage du rapport C/N de la matière organique,
- Une stabilisation de la matière organique qui prévient les problèmes de stockage (odeurset pertes d'azote),
- Une diminution ou une élimination de toutes les mauvaises graines potentielles qui pourraient être présentes.
- Une meilleure activité de la microfaune terrestre qui augmente les échanges nutritionnels entre les plantes et le sol tout en diminuant le risque d'attaques microbiennes pathogènes.
- Du point de vue du recyclage des déchets, le compostage permet :
- Une plus ou moins grande quantité de polluants organiques étant détruits par biodégradation
- Un apport supplémentaire d'éléments fertilisants du sol qui seraient perdus sans ce recyclage.
- Une dilution des matières toxiques peu ou pas dégradables en permettant ainsi de les répartir sur une plus grande surface de sols (Culot et al., 2000).

IV. Le processus de compostage

De nombreux auteurs ont défini le processus de compostage à travers l'évolution thermique du compost (Mustin et al., 1987 ; Poincelot, 1992 ; Epstein, 1997).

Le processus de compostage peut être décomposé en quatre phases et divers facteurs, notamment la température, le pH, la teneur en oxygène et autres, changent au fur et à mesure que le processus de compostage progresse. Changement de température, qui représente l'activité des populations successives. L'indice le plus évident de la dynamique du processus de compostage est celui des microbiennes liées aux changements environnementaux. (Znaidi;2001)

V. Types de compostage

Le compostage peut être divisé en deux catégories selon la nature du processus de décomposition (Misra .R et Hiraoka, 2005).

1.Le processus de compostage anaérobie

Le compost anaérobie est obtenu lors de la collecte et de la décomposition des débris végétaux sur le site. Ce genre de compost a les désavantages suivants :

- Mauvaises odeurs issues de la cuisson, évoluant plus lentement que celle d'un être vivant.

Le compost aérobie (leur préparation prendra environ un an) Il existe des risques de problèmes phytosanitaires en raison de la faible température et de l'absence de destruction des organismes pathogènes.

2.Le processus de compostage aérobie

Le tas est le premier élément du processus de compostage aérobie. Les deux premiers jours ont été marqués par une augmentation rapide de la température, qui a oscillé entre 70 et 80°C.

En premier lieu, les organismes mésophiles (dont la température de croissance idéale est inférieure au point de congélation) se multiplient rapidement au profit des organismes mésophiles.

Les mésophiles (dont le point de croissance optimal est inférieur au point de congélation, entre 20 et 45°C) se reproduisent rapidement grâce aux sucres et aux acides aminés disponibles

Leur métabolisme leur permet de produire de la chaleur, ce qui entraîne une augmentation de la température jusqu'à ce que leurs propres activités deviennent inefficaces.

Ainsi, quelques champignons et plusieurs bactéries thermophiles (dont la température de croissance idéale est comprise entre 50 et 70°C) continuent le processus en élevant la température du compost jusqu'à 65°C ou plus. Il est crucial d'augmenter la température afin d'améliorer la qualité du compost, car la chaleur entraîne la destruction des pathogènes et des grains d'aventure. Suite à la phase active de compostage, le tas traverse une période de maturation pendant laquelle la température diminue progressivement. On remarque le commencement de cette phase lorsque le retour ne fait pas augmenter la température du mélange. C'est à ce moment-là qu'apparaît un autre groupe de champignons thermophiles qui participent à la dégradation des matériaux constitutifs des parois cellulaires des plantes, tels que la cellulose et l'hémicellulose. La maturation du compost permet de prévenir les dangers associés à l'utilisation d'un compost immature, comme la pénurie d'azote (N), le manque d'oxygène et les effets toxiques des acides organiques sur les plantes.

Finalement, la température diminue jusqu'à la température normale. Étant donné que le compost est recouvert par les organismes mésophiles une fois qu'il est terminé, le tas devient plus homogène et moins biologiquement actif. La couleur évolue du brun au noir. Les particules sont plus petites et plus uniformes, ce qui donne une texture similaire à celle d'un sol. Au cours du processus, la quantité d'humus augmente, le rapport carbone/azote (C/N) diminue, le pH devient neutre et l'échangeabilité de la matière augmente.

VI. Facteurs influençant le compostage aérobic

1. Aération

Le compostage aérobic nécessite d'importantes quantités d'oxygène, tout particulièrement lors du stade initial. L'aération est la source d'oxygène, et se trouve être ainsi un facteur indispensable pour le compostage aérobic. Quand l'approvisionnement en oxygène n'est pas suffisant, la croissance des micro-organismes aérobies se trouve limitée, ce qui ralentit la décomposition. De plus, l'aération permet de diminuer l'excès de chaleur et d'éliminer la vapeur d'eau et les autres gaz piégés dans le tas. L'évacuation de la chaleur est particulièrement importante dans les climats chauds, compte tenu des risques plus élevés de surchauffe et

d'incendie. Par conséquent, une bonne aération est indispensable pour un compostage efficace. **(Misra.Roy. Hiraoka, 2005).**

2. Humidité

L'humidité est nécessaire au fonctionnement métabolique des micro-organismes. La teneur en eau du compost doit être comprise entre 40 et 65 %. Le processus de compostage est plus lent si le sol est trop sec, tandis que des conditions anaérobies se développent lorsque le taux d'humidité dépasse 65 %. Dans la pratique, il est conseillé de commencer le traitement avec une teneur en eau de 50 à 60 % et de descendre jusqu'à une humidité finale de 30 % **(Misra.R et Hiraoka, 2005).**

3. Température

Le processus de compostage utilise les gammes de températures mésophiles et thermophiles. La température idéale pour le stade initial du compostage se situe entre 20 et 45 degrés Celsius, mais une fois que les organismes thermophiles ont pris le contrôle des derniers stades, la température idéale se situe entre 50 et 70 degrés Celsius. Les températures élevées sont une caractéristique des processus de compostage aérobie et sont le signe d'une activité microbiologique importante. Les agents pathogènes sont généralement détruits à des températures égales ou supérieures à 55°C, tandis que la température critique pour l'élimination des grains responsables de l'averse est de 62°C. La régulation de la température peut être assurée par le retour et l'aération **(Misra.R et Hiraoka, 2005).**

4. Éléments nutritifs

En tant que nutriments essentiels, C, N, phosphore (P) et potassium (K) sont nécessaires aux micro-organismes. Le rapport C/N est un facteur particulièrement important. Le rapport C/N idéal se situe entre 25 et 30, mais des valeurs comprises entre 20 et 40 sont également acceptables. Lorsque le rapport C/N est supérieur à 40, la croissance des micro-organismes est limitée, ce qui allonge la durée du compostage. Un rapport C/N inférieur à 20 entraîne une sous-utilisation de l'azote, et tout excès d'azote peut alors se perdre dans l'atmosphère sous forme d'ammoniac ou d'oxyde nitrique, provoquant une odeur désagréable. Le rapport C/N final doit se situer entre 10 et 15/1 **(Misra.R et Hiraoka, 2005).**

5. Teneur en lignine

La lignine est l'un des principaux constituants des parois cellulaires des plantes, et sa structure chimique complexe la rend hautement résistante à la dégradation microbienne (**Richard, 1996**). La nature de la lignine a deux implications. Tout d'abord, la lignine rend les autres composants des polymères cellulosiques moins biodégradables, ce qui se traduit par un rapport C/N réel inférieur à la normale (le rapport entre le carbone biodégradable et l'azote nonbiodégradable). Deuxièmement, la lignine sert d'amplificateur de porosité, ce qui contribue à créer des conditions idéales pour le compostage agrobiologique. Ainsi, si l'ajout de champignons décomposeurs de lignine peut occasionnellement augmenter la disponibilité du carbone, accélérer le processus de compostage et réduire les pertes d'azote, il risque également d'augmenter le rapport C/N réel et la porosité, deux facteurs qui peuvent allonger le temps nécessaire à l'achèvement du processus de compostage (**Misra.R et Hiraoka, 2005**).

6. Valeur du pH

Bien que l'effet de bourrage naturel du processus de compostage permette d'utiliser des substances ayant une large gamme de pH, le pH ne devrait pas être supérieur à 8. Un pH plus élevé entraîne la production d'une plus grande quantité d'ammoniac, ce qui augmente le risque de perte à l'intérieur du compost l'atmosphère (**Misra.R et Hiraoka, 2005**).

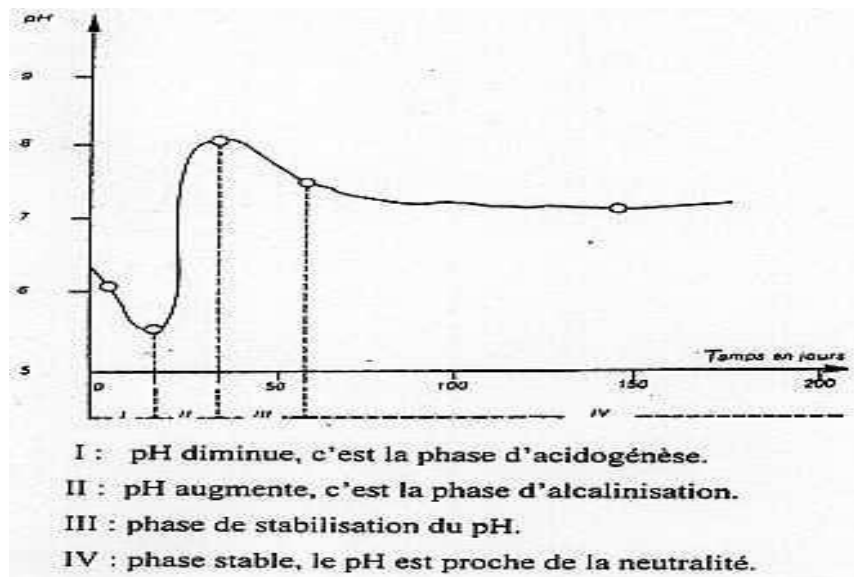


Figure 03: Courbe de variation du pH au cours du compostage (Mustin, 1987)

7. Polyphénols

Les poly phénols comprennent les tannins hydrolysables et condensés **Schroth, (2003)**.

Les tannins insolubles condensés lient les parois cellulaires et les protéines et les rendent physiquement et chimiquement moins accessibles aux décomposeurs. Les tannins solubles condensés et hydrolysables réagissent avec les protéines et réduisent leur dégradation microbienne et donc les rejets azotés. Les poly phénols et la lignine attirent plus l'attention en tant que facteurs inhibiteurs (**Palm et al., 2001**) ont suggéré que les teneurs de ces deux substances soient utilisées pour classer les matières organiques afin d'obtenir une meilleure utilisation des ressources naturelles au sein de l'exploitation agricole, y compris le compostage.

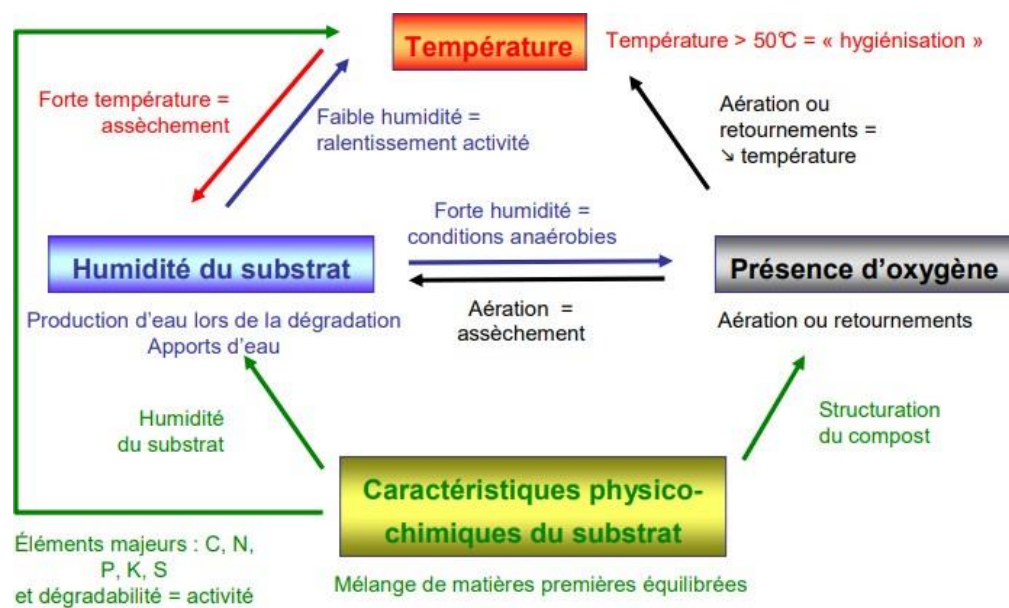


Figure04 : Influence des paramètres physico-chimiques lors du compostage (adapté deLashermes, 2010)

VII. Quelles sont les différentes techniques de compostage ?

IL existe 5 différentes techniques de compostage

1.Le compostage en bac

Le compostage en bac peut se faire dans un bac de différentes tailles, en bois où en plastique. Il est parfait 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 **Laurena, (2019)**.

2.Le compostage en tas

Le compostage en tas est la technique la plus simple mais également la moins élégante. Elle consiste à mettre un tas de déchets au fond du jardin. Ce système permet de composter de grandes quantités de déchet et 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 **Laurena,(2019)**.

3.Le lombric compostage

Le lombric compostage est idéal pour un compost dans un garage, une cour ou encore une terrasse. Pour ce composte, il faut utiliser des lombrics, les cousins des vers de terre. Cette technique fonctionne toute l'année mais il faut faire attention aux températures excessives **Laurena,(2019)**.

4.Le compostage en silo auto-construit

Le compostage en silo auto-construit peut être en bois ou en parpaing et peut se placer dans tous les types de jardins. Ce dernier permet de composter des grandes quantités et les manipulations sont aisées. Ce système demande d'être un petit peu bricoleur **Laurena, (2019)**.

5.Le compostage de surface ou mulching

Cette technique très différente des autres, consistent à répandre sur le sol les tontes et des déchets de jardin broyés. Cela demande de la précaution car certaines plantes sont fragiles et risquent d'en souffrir. Par ailleurs, seuls les déchets verts peuvent être utilisés **(Laurena, (2019))**.

VIII. Les avantages du compost:

En raison de l'interdiction d'élimination de nombreux bio-déchets (à l'exception des déchets ultimes) et de leur incinération coûteuse et peu répandue, le compostage est de plus en plus perçu comme une solution pratique et simple. Elle présente de multiples bénéfices, notamment l'utilisation des déchets pour créer un amendement organique durable. Effectivement,

Le domaine d'application du compostage a connu une expansion en même temps que le progrès de la technologie du compostage et la question de la gestion collective des déchets ménagers. Cette catégorie englobe différents types de déchets organiques, tels que les déchets verts, les déchets ménagers biodégradables, les déchets industriels ou collectifs de stations d'épuration, les déchets alimentaires et les déchets d'évaporation.

IX. Effets sur les caractéristiques physico-chimiques du sol

Une amélioration des propriétés physiques, une augmentation de la conductivité hydrique et une diminution de la densité des sols ont été observées par (Wong al.1999) Les amendements en matière organique stable augmentent le pouvoir tampon et la capacité d'échange des sols, deux paramètres qui conditionnent la nutrition minérale des plantes(Mustin, 1987).

Le compost apporte aux plantes des éléments nutritifs progressivement assimilés lors de l'incorporation.

Le compost permet de réduire l'acidité du sol, et de diminuer ainsi les risques d'exportation des métaux vers la plante (Bolan et al., 2003). Il agit en se minéralisant.

Le compost bien mûr évite une acidification du sol ou corrige l'acidité d'un sol par effet tampon (Eddy Mercier, 2019).

X.Effet sur la structure du sol

- Amélioration de la structure du sol par augmentation des agrégats (utilisation favorable du sol et pénétration de la racine encouragée).
- Meilleure perméabilité à l'air et à l'eau.
- Meilleure rétention d'eau (effet éponge).
- Réduction significative de l'impact du gel, de l'érosion (hydrique et éolienne) et de la dessiccation par ventilation.
- L'ajout de composé coloré augmente l'absorption du rayonnement solaire (échauffement).

(Eddy mercier,2019).

XI. Effet sur la biologie du sol

- La présence de micro-organismes divers dans le compost, augmente l'activité biologique du sol qui fixe par exemple l'azote de l'air ou rend assimilable par les plantes du soufre, du phosphore, des oligo-éléments,...contenu dans les roches,(Cette activité biologique favorisée, répercute elle-même ces effets sur la structure du sol et ces capacités physico-chimiques).

□ L'activité microbienne limite le développement d'organismes pathogènes (directement dans le sol ou dans les plantes par absorption par celle-ci de substances actives, d'hormones ou d'antibiotiques).

- Permet un meilleur développement racinaire (mycorhizes plus actifs) (**Eddy mercier, 2019**)

XII. Effet sur la plante

Il a été démontré que certains composts améliorent la résistance des végétaux vis-à-vis de certaines maladies (**Al-Arabi, 2006**). L'effet phytosanitaire décrit la faculté fongicide du compost. D'une manière générale le compost contient des substances donnant plus de vigueur aux végétaux et augmentant ainsi leur résistance vis-à-vis de certains organismes pathogènes (**FAO,2005**).

Partie Expérimentale

Partie I: Matériel et Methodes

Objectif:

L'objectif de ce travail est déterminer l'impact de différents composts sur le sol et le développement de la culture d'orge (variété –SAIDA) . Les Composts étudiés sont : Compost de palmes sèches broyées (BP), Compost fiente de volaille (F), Compost fumier ovin (O), Compost déchets végétaux vert (V), Compost des gazons(GZ), Compost des grignons d'olive (G), Compost industriel Chetma (C).

I.MATERIEL UTILISES**1.Le sol:**

Le sol utilisé est celui du terrain d'expérimentation de département des sciences agronomiques de l'université de Biskra, les caractéristiques physicochimiques sont dans le tableau suivant :

Tableau 01 : Caractéristiques physicochimiques du sol de l'expérimentation:

pH	8.13
CE mS/cm	2.97
Na ⁺ Soluble méq/100g	12.62
Ca ⁺ Soluble méq/100g	5.15
Mg ⁺⁺ Soluble méq/L	6.66
K ⁺ Soluble méq/100g	0.7
SO ₄ ⁻ méq/l	13
Cl ⁻ méq/l	9.85
HCO ₃ ⁻	02
Matière organique MO%	0.97
Azote N%	0.15
Carbone %	0.56
Phosphore ppm	278
Capacité échange cationique méq/100g	22.87
Capacité de retentions %	21.60

2. Les pots

Nous avons utilisé des pots en plastique pouvant contenir 04 Kilogramme de sol.



Photo 01 : le pot (photo original)

II. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué d'une culture d'orge variété SAIDA, La variété local semi-tardive, a paille moyenne et creuse, tallage moyen, bonne productivité, sensible aux maladies (**Boufenar et al.,2006**)



Photo 02 : variété SAIDA (photo originale)

1. Les Composts utilisés

Les Composts utilisés dans cette expérimentation sont:

C : compost industriel Chetma

FV : Compost fiente de volaille

BP : Compost de Palme sèches broyés

FO : Compost fumier ovin

V : Compost déché végétaux vert

GZ : Compost des gazons

G : Compost des grignons d'olive

Tableau 02: propriétés chimiques des différents Composts

Les Composts	pH	CE dS/m	MO %	N%	K‰	P‰	C/N
Compost Fiente volaille (FV)	08	11.07	52.3	1.14	9.85	9.43	26.66
Compost Fumier ovin (FO)	7.61	7.12	60.8	0.82	2.68	4.13	43.04
Compost de palme sèches broyés (BP)	7.47	4.91	79.3	0.30	0.17	2.92	153.66
Compost Grignons d'olive (G)	7.47	6.21	82.1	0.30	1.58	0.90	159
Compost Déchets végétaux vert(V)	7.52	7.31	77.6	0.40	1.93	1.13	104.88
Compost des Gazon (GZ)	7.75	9.82	72.3	0.95	2.68	2.13	44.21
Compost industriel Chetma (C)	7.96	8.33	34.5	1.61	17.93	8.43	12

2. L'eau d'irrigation

L'eau d'irrigation utilisée dans l'expérimentation est celui de département des sciences agronomiques (université de Biskra) qui est caractérisée par :

Tableau 03: la qualité chimique d'eau d'irrigation.

pH	CE mS/cm	Na ⁺ méq/l	Ca ⁺⁺ méq/l	Mg ⁺⁺ méq/l	K ⁺ méq/l	SO ₄ - méq/l	Cl- méq/l	HCO ₃ - méq/l	CO ₃ - méq/l
8.36	4.97	35.2	5.19	6.08	0.21	15.40	26.78	2	0.5

III. Méthodes

1. Protocole expérimentale

Pour éviter les effets de la pluie, du vent et des dégâts aviaires potentiels, l'expérimentation a été menée sous serre couverte par insecte proof dans **24 pots**. Avec **3 répétitions**. Les traitements mélangés avec **4 kg** de sol.

2. Les traitements 8 :

T : Témoin (04 Kg de sol sec).

C : 150 g de compost industriel Chetma

FV : 150 g de Compost fiente de volaille

BP : 150g de Compost de Palme sèches broyés

FO : 150 g de Compost fumier ovin

V : 150 g de Compost déché végétaux vert

GZ : 150 g de Compost gazons

G : 150 g de compost grignons d'olive

3. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental utilisé est de type blocs aléatoires complets :



Figure 05 : Dispositif expérimental (photo original).

Tableau 04 : Dispositif expérimental

Bloc 01	BP	F	O	V	G	GZ	C	T
Bloc 02	G	GZ	C	T	BP	F	O	V
Bloc 03	T	V	F	BP	O	C	GZ	G

4. Remplissage des pots

Nous avons procédé à un processus de tamisage du sol afin de rendre les particules homogènes, et par la suite, chaque pot a été rempli à raison de 04 Kg du sol pour chaque traitement.



Photo 03 : Remplissage des pots (photo original)

5. Le semis

Le semis a été effectué le 19 décembre 2023, les grains d'orge SAIDA ont été semés après le remplissage du pot à raison de 20 grains par pot.

6. Irrigation

La quantité d'eau d'irrigation est déterminée en fonction du calcul de la capacité de rétention d'humidité du sol. Ainsi, le volume d'eau ajouté au sol lors de chaque irrigation est mesuré après avoir calculé la différence de consommation d'humidité en pesant les pots pour chaque traitement.

L'arrosage est effectué tous les deux ou trois jours afin de maintenir l'humidité du sol à un niveau qui empêche l'accumulation de sels sur le système racinaire de l'orge.

7. Fertilisation

L'azote a été apporté sous forme d'urée 46% avec une dose de 1 g/ par pot appliqué une seule fois pendant le cycle végétatif de l'orge pour bien démarrer la culture..



Photo 04 : Pesé de l'urée 46 % 1g/l (photo original)

Récolte la biomasse : Elle a été réalisée manuellement le 13/02/2024.

IV. Paramètres étudiés

Paramètres de la plante

1. Longueur des Tiges

Afin d'évaluer l'impact des composts sur la croissance de l'orge, nous avons mesuré la hauteur de la tige à la fin du cycle végétatif. Pour chaque traitement, nous avons sélectionné trois plantes représentatives. Les valeurs fournies correspondent à la moyenne obtenue à partir des mesures effectuées sur les trois plantes, répétées trois fois.

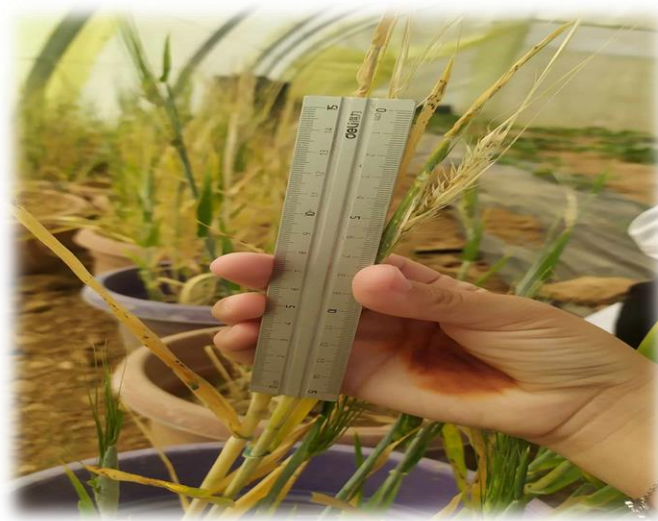


Photo 05 : Mesure la longueur de la tige (photo original).

2. Rendement en matière fraîche et matière sèches

Après la récolte du matériel végétal, nous avons procédé à la pesée des matières fraîches de chaque traitement, exprimée en grammes. Cette mesure avait pour objectif de déterminer l'effet des composts sur la quantité de matière fraîche produite. La matière sèche est obtenue après avoir séché la matière fraîche à l'étuve à 70°C pendant 3 jours.

Paramètres du Sol

Voici les analyses effectuées après la récolte :

CE, PH, Na⁺, Ca⁺, Mg⁺⁺, Na échangeable



Photo 06 : Mesure du poids de la matière fraîche (photo original).

V. Méthodes d'analyses utilisées

1. Les analyses physico-chimiques sur le sol et l'eau et compost.

- **Conductivité électrique:** par conductimètre

Rapport (1/10), 10 grammes du compost et 100 ml d'eau distillée.

Rapport (1/5), 10 grammes du sol et 50 ml d'eau distillée.



Photo 07 : Détermination de la CE (photo original)

- **pH** : par pH mètre

Rapport (1/10), 10 grammes du composts et 100 ml d'eau distillée.

Rapport (1/5), 10 grammes du sol et 50 ml d'eau distillée.

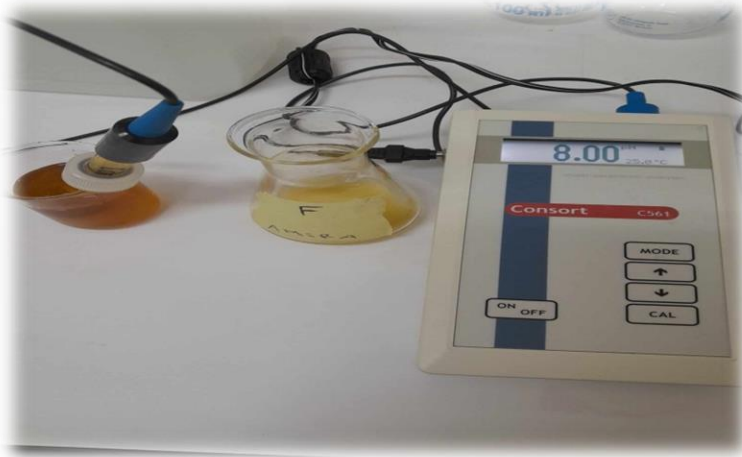


Photo 08: Détermination du pH (photo original)

- **Dosage de la Matière Organique du Composts:** par Méthode de calcination
- **Dosage de la Matière Organique du Sol:** par Méthode walkley et black



Photo 09 : Les échantillons après la calcination (photo original)

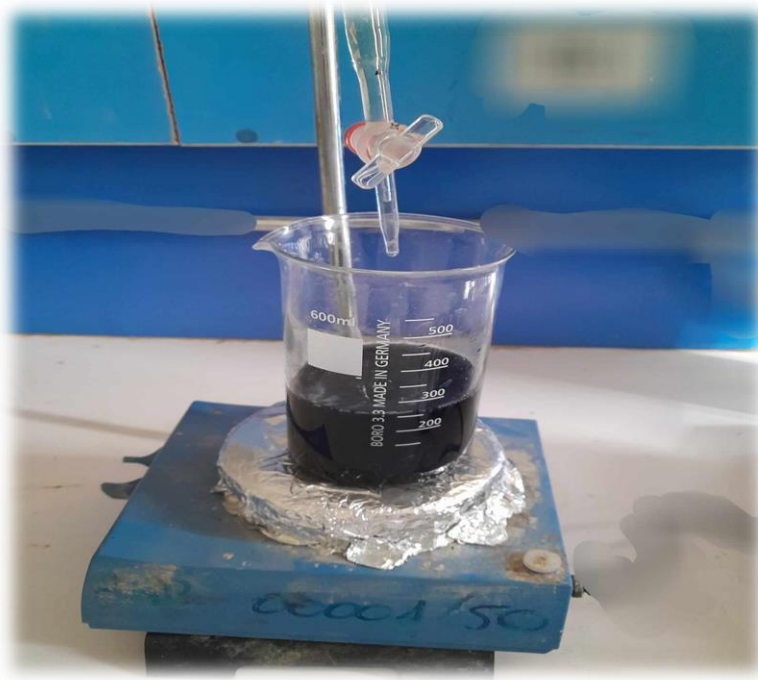


Photo 10 : Dosage de la MO (Photo original).

- Dosage de Phosphore Assimilable: Par Méthode (Joret-Hebert) .



Photo 11 : Dosage de Phosphore assimilable (photo original).

- **Dosage des potassium et sodium:** par photomètre à flamme type JUNWAY PFP.



Photo 12 : Dosage de K^+ et Na^+ (photo original)

- **Azote total :** par (Méthode de Kjeldhal)

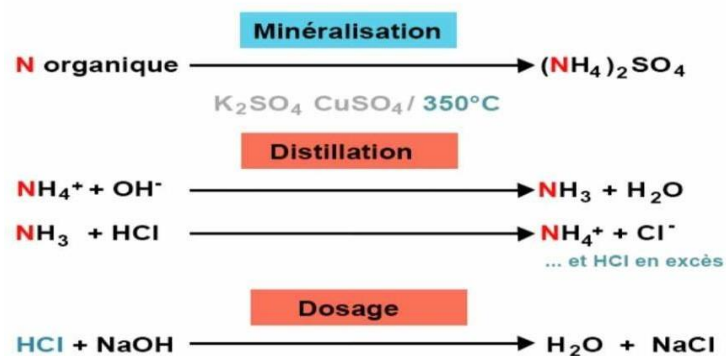


Figure 06 : Principe de la méthode de Kjeldhal (Maillard, 2012).



Photo 13 : Dosage de azote (photo original)

- Capacité d'échange Cationique CEC : par centrifugeuse a 3000t/min a 5min.



Photo14: centrifugeuse .

- **Dosage de Calcium et Magnésium:** par Atomique Absorption flamme Emission Spectrophotomètre.



Photo15 : Atomique Absorption flamme Emission Spectrophotomètre (photo originale)

- **Dosage de Calcium et Magnésium:** par Méthode complexométrique .

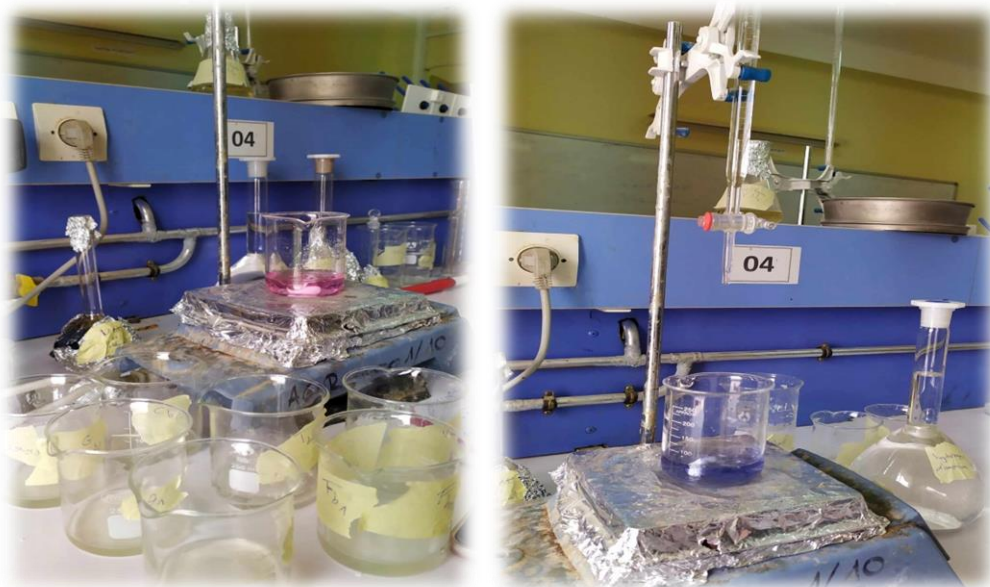


Photo16 : Dosage de Ca^+ et Mg^{++} (photo originale)



Photo17 : l'extrait du sol après la filtration (photo originale)

Analyses statistiques

L'analyse de variance (ANOVA) est effectuée par XLSTAT et la comparaison des moyennes est faite par le test de Fisher LSD à 5%.

Partie II: Résultats et Discussions

II.1. Effet des Composts sur la plante

1.1. Longueur des tiges d'orge

Selon les résultats obtenus dans la figure 07, on observe que la longueur de la tige la plus élevée est représentée par le traitement C avec une longueur de (50,333cm), grâce à sa richesse en Azote, et la longueur la plus faible est représentée par le traitement BP (36cm).

D'après l'analyse statistique des effets des Composts sur la longueur des plantes (Tableau06) 4 groupes homogènes ont été identifiés (test Fisher). Le groupe A représente le traitement C, tandis que le groupe D est représenté par le traitement BP.

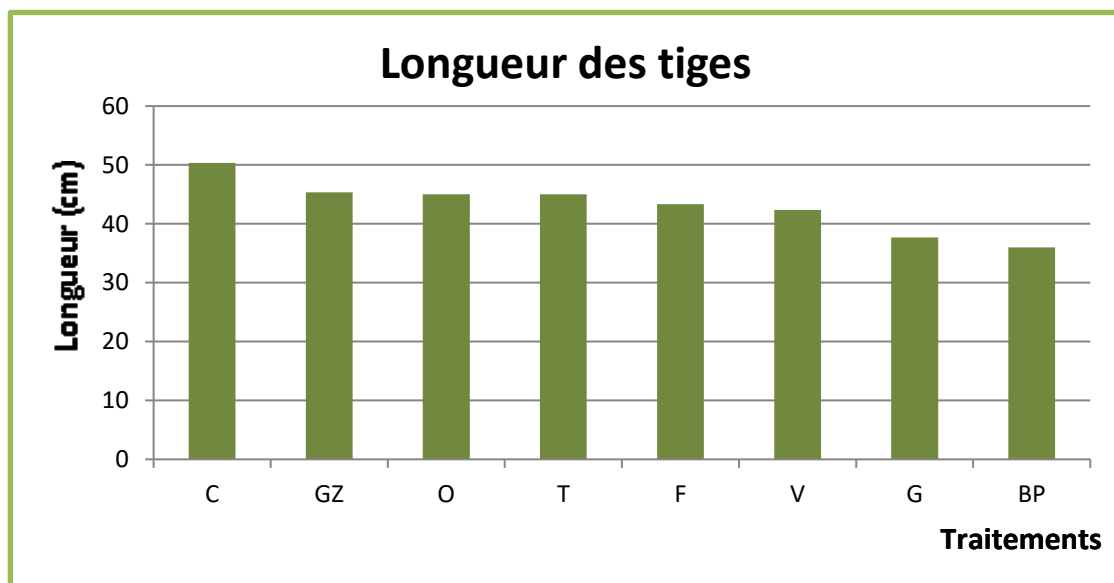


Figure 07 : Longueur des tiges .

Tableau 06 : Classification des moyennes de l'effet des composts sur la matière fraîche.

Modalités	Moyenne estimée	Groupes			
		A	B	C	D
C	50.333	A			
GZ	45.333	A	B		
O	45.000	A	B		
T	45.000	A	B		
F	43.333		B	C	
V	42.333		B	C	D
G	37.667			C	D
BP	36.000				D

1.2. Matière fraîche

L'analyse statistique de l'effet des Composts sur la MF (tableau07) montre que la valeur de matière fraîche la plus élevée est enregistrée dans le traitement C représentés par le groupe A, avec une moyenne de (56.46 g), parce qu'il contient des nutriments essentiels aux plantes en abondance (N,P,K), et le traitement le plus faible G avec une moyenne des (15.84 g) représenté par le groupe G.

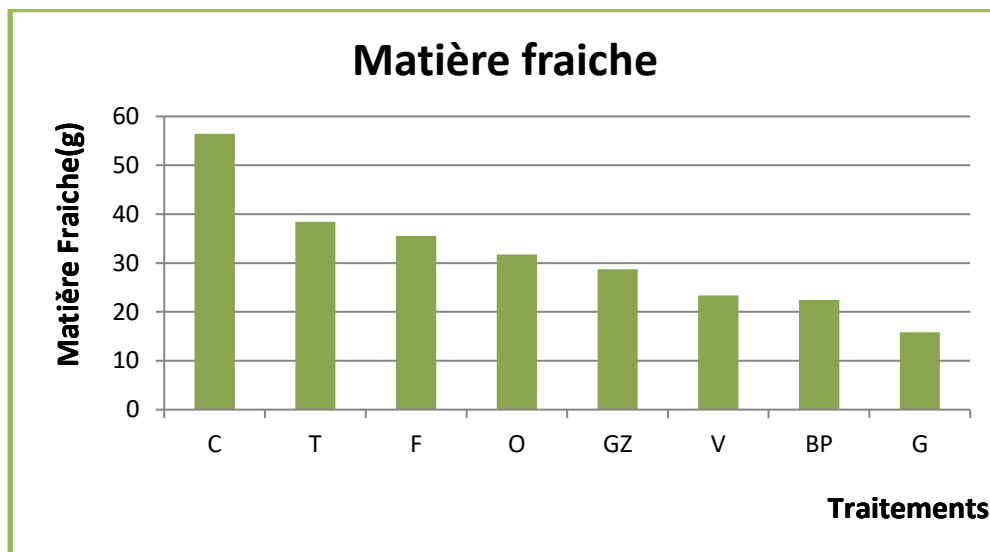


Figure 08 : La matière fraîche

Tableau 07: Classification des moyenne de l'effet des composts sur la matière fraîche.

Modalité	Moyenne estimée	Groupes						
C	56.463	A						
T	38.440		B					
F	35.570		B	C				
O	31.757			C	D			
GZ	28.733				D	E		
V	23.350					E	F	
BP	22.470						F	
G	15.840							G

1.2. Matière sèches

L'analyse statistique de l'effet des Composts sur la matière sèches (tableau08) montre que la meilleure production de matière sèches est enregistrée dans les traitements C représentés par le groupe A, avec une moyenne de (24.45 g), et le traitement le plus faible G avec une moyenne de (6.13 g) qui représente le groupe D.

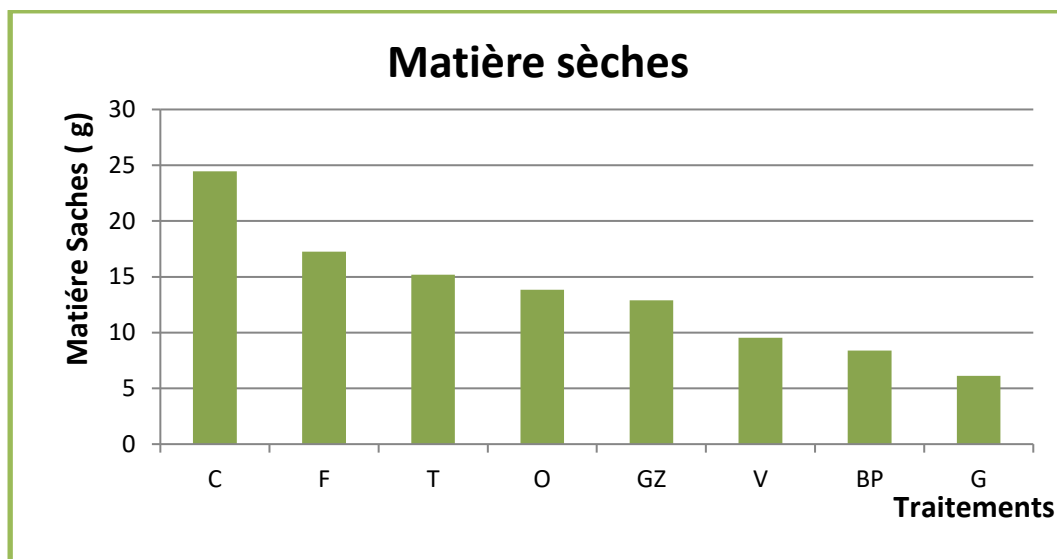


Figure 09 : La matière sèches.

Tableau 08: Classification des moyenne de l'effet des composts sur la matière sèches

Modalité	Moyenne estimée	Groupes			
C	24.450	A			
F	17.267		B		
T	15.200		B		
O	13.833		B	C	
GZ	12.900		B	C	
V	9.533			C	D
BP	8.400				D
G	6.133				D

III.2.Effet des Composts sur le sol

2.1. Conductivité électrique

L'analyse statistique de l'effet des Composts sur la CE de sol (tableau 09) montre que la CE la plus élevée est enregistrée dans le traitement BP représenté par le groupe A, avec une moyenne de (3.62 mS/cm), et le traitement le plus faible T avec une moyenne de (1.82mS/cm).

La diminution de conductivité est due au fait que l'expérience a été exposée à la pluie, ce qui a entraîné le lessivage des sels du sol. Aussi, les composts sont salés ce qui explique l'augmentation de la CE de leur traitement par rapport au témoin. Les valeurs les plus élevées des BP et G sont en relation avec leur richesse en matière organique.

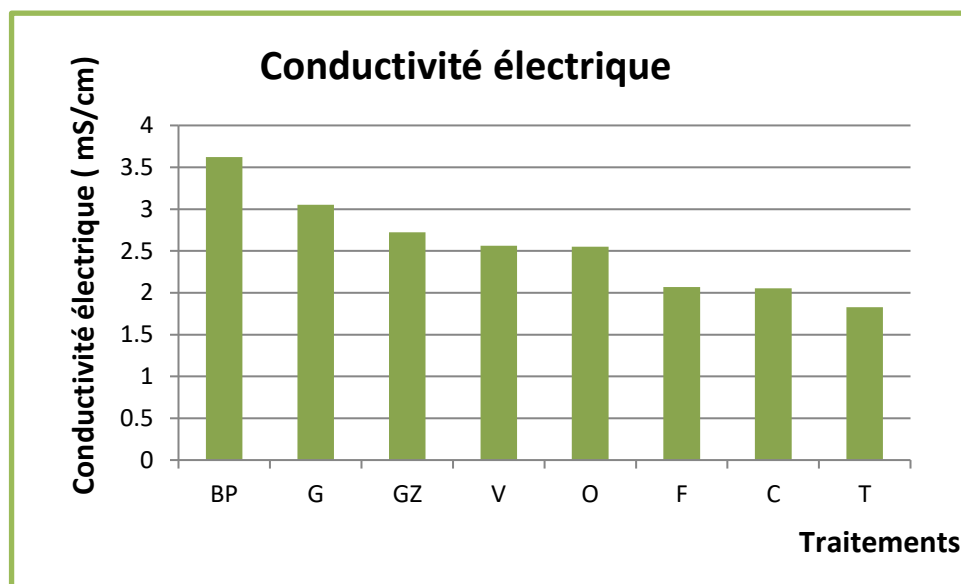


Figure 10 : La Conductivité électrique de sol

Tableau 09 : Classification des moyennes de l'effet des composts sur la conductivité électrique.

Modalité	Moyenne estimée	Groupes			
BP	3.623	A			
G	3.053	A	B		
GZ	2.723		B	C	
V	2.563		B	C	
O	2.550		B	C	D
F	2.070			C	D
C	2.053			C	D
T	1.827				D

2.2. pH

Les analyses statistiques des traitements (tableau 10), montre que la valeur la plus élevée 7.22 est représenté par le traitement C, et la valeur la plus faible 6.45 par le traitement O.

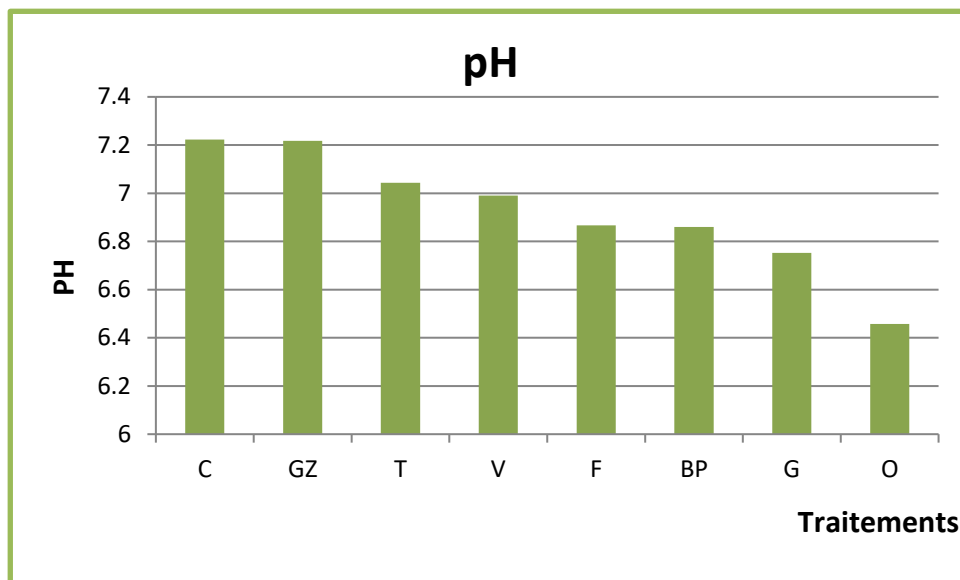


Figure 11 : La pH de sol

Tableau 10 : Classification des moyenne de l'effet des composts sur la pH

Modalité	Moyenne estimée	Groupes	
C	7.223	A	
GZ	7.217	A	
T	7.043	A	
V	6.990	A	B
F	6.867	A	B
BP	6.860	A	B
G	6.753	A	B
O	6.457		B

2.3. .Sodium Soluble

L'analyse statistique de l'effet des Composts sur la sodium soluble du sol (tableau 11) montre que le taux de sodium le plus élevé est enregistré dans le traitement BP représenté par le groupe A avec une moyenne de (21.75még/l), et le traitement le plus faible T avec une moyenne de (2.87még/l) représenté par le groupe D. Il semble que le lessivage de sodium est plus efficace en présence des composts plus décomposables comme F et C.

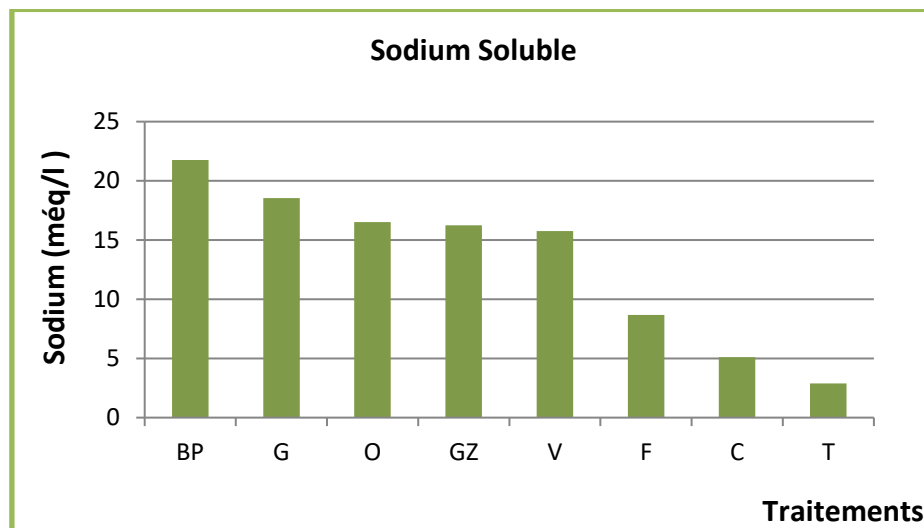


Figure 12 : Le sodium du sol

Tableau 11 : Classification des moyennes de l'effet des composts sur le sodium.

Modalité	Moyenne estimée	Groupes			
BP	21.753	A			
G	18.553		B		
O	16.517		B		
GZ	16.250		B		
V	15.767		B		
F	8.667			C	
C	5.110				D
T	2.873				D

2.4. Calcium

Les analyses statistiques des traitements (tableau12) montre que la valeur la plus élevée (9.60 méq/l) est enregistré dans le traitement T, et la valeur la plus faible (5.60 méq/l) dans les traitements GZ et C. Il semble que les amendements organiques appliqués ont facilité le lessivage du calcium après les fortes pluies.

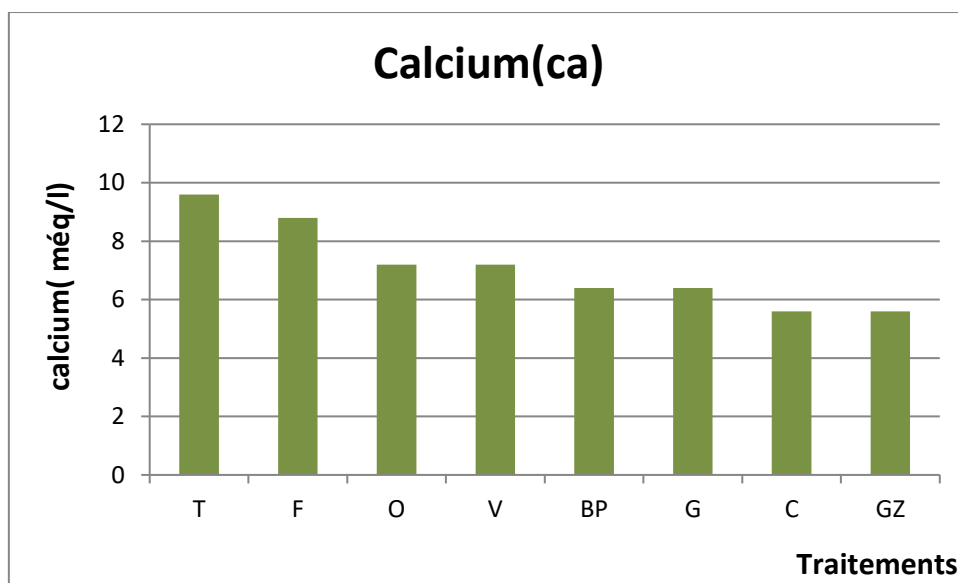


Figure 13 : Le calcium du sol

Tableau 12 : Classification des moyenne de l'effet des composts sur le calcium.

Modalité	Moyenne estimée	Groupes	
T	9.600	A	
F	8.800	A	B
O	7.200	A	B
V	7.200	A	B
BP	6.400	A	B
G	6.400	A	B
C	5.600		B
GZ	5.600		B

2.5. Magnésium

L'analyse statistique de l'effet des Composts sur la magnésium du sol (tableau13) indique que les valeurs de Mg^{++} les plus élevées sont enregistrées dans les traitements (BP et T) représentés par le groupe A, avec une moyenne de (14 et 11.33 méq/l), et les traitements les plus faibles F et C avec une moyenne de (4 méq/l). La même explication du calcium peut être valable pour le magnésium aussi.

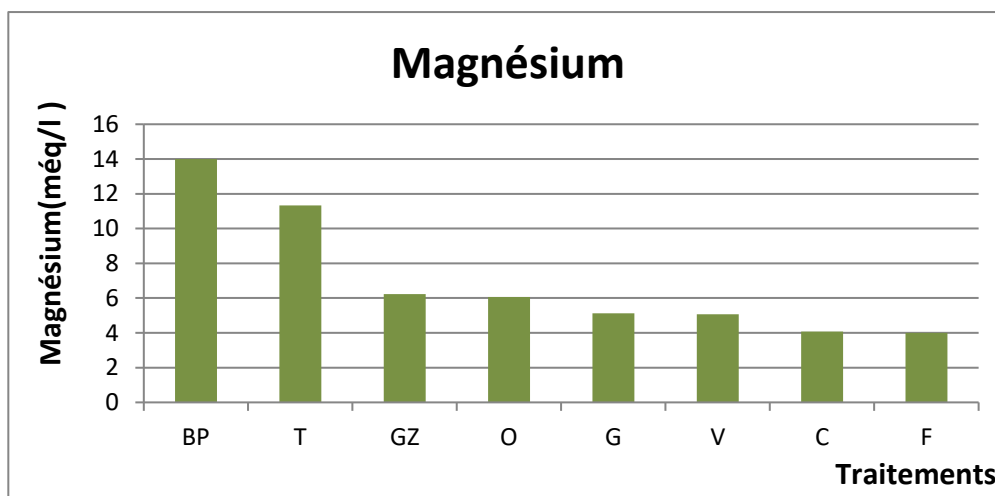


Figure 14 : Le Magnésium du sol .

Tableau 13 : Classification des moyennes de l'effet des composts sur le magnésium.

Modalité	Moyenne estimée	Groupes	
BP	14.000	A	
T	11.333	A	
GZ	6.233		B
O	6.067		B
G	5.133		B
V	5.067		B
C	4.067		B
F	4.000		B

2.6. Sodium échangeable

L'analyse statistique des traitements (tableau14) montre que la teneur la plus élevée du Na échangeable 11.17 du traitement V, et les teneurs les plus faible sont enregistrées dans les traitements T et GZ. Ceci peut s'expliquer par l'augmentation des sites d'échanges par la matière organique.

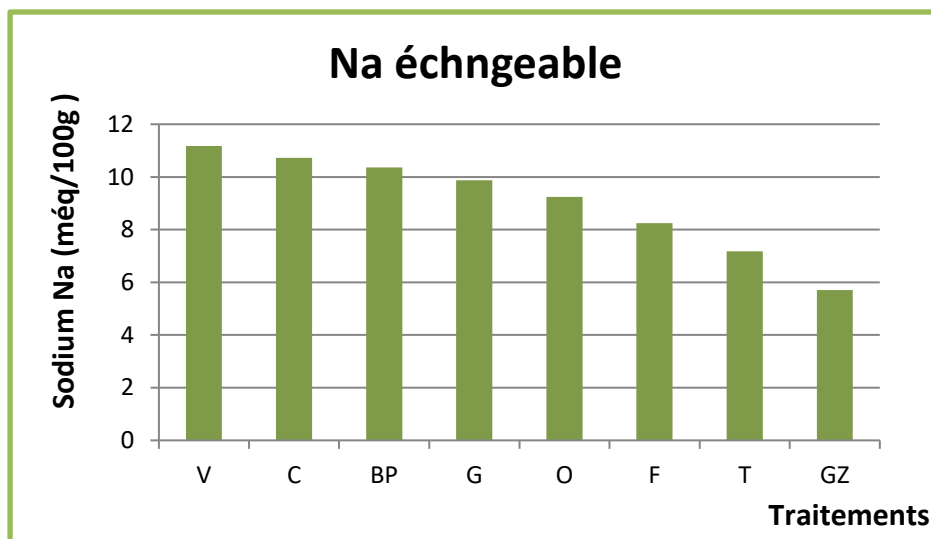


Figure 15 : Le sodium échangeable du sol .

Tableau 14 : Classification des moyennes de l'effet des composts sur le sodium échangeable

Modalité	Moyenne estimée	Groupes						
V	11.170	A						
C	10.720	A	B					
BP	10.360		B	C				
G	9.870			C				
O	9.240				D			
F	8.240					E		
T	7.180						F	
GZ	5.700							G

Conclusion générale

Conclusion

Conclusion

Le travail réalisé dans ce mémoire nous permis d'avoir certains résultats de l'effet des différents types de composts sur les propriétés physico-chimiques du sol et sur la plante d'orge. On remarque que:

- ✓ Les meilleurs résultats au niveau des paramètres de la plante : longueur de tige, Mf et Ms sont obtenus avec le traitement C qui est le compost industriel de Chetma ainsi que le compost fiente de volaille F pour la MS. Ces deux composts sont les plus riches en N, P et K.
- ✓ Pour les paramètres du sol CE et Na soluble, on remarque aussi que les bons résultats sont obtenus avec les deux composts cités ci-dessus à travers une salinité du sol et une teneur en sodium soluble relativement plus faible.

Pour le calcium soluble, c'est le traitement du compost de fiente de volaille qui a le niveau le plus élevé par rapport aux autres composts et ceci revient à sa richesse.

Le compost gazon GZ a donné la teneur en sodium échangeable le plus faible.

Donc on peut dire que les meilleurs résultats sur la croissance et le développement de végétal et le bon rendement en matière fraîche et sèches ainsi que les bons résultats sur le sol sont donné par le compost industriel de Chetma et le compost fiente de volaille grâce à leur richesse.

Références

Bibliographiques

Références et Bibliographiques

AL ARABI 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; Université de Neuchâtel.

AMIC A et DALMASSO C. Unité de valorisation complète de déchets oléicoles par lombricompostage: Production de produits à haute valeur ajoutée: lombricompost, savon, collagène et lombrics. Université Aix-Marseille. 2013, P.04.

BOLAN N. S., ADRIANOB D. C., NATESANA R. ET Koob B. J., 2003. Effects of Organic Amendments on the Reduction and Phytoavailability of Chromate in Mineral Soil. Journal of Environmental Quality 32, p120-128

Boufenar Z., Zaghouane O. et Zaghouane F., 2006. Guide des principes variétés de céréales a paille en Algérie .Ed. ITGC.ICARDA. Alger.154P

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°

CULOT M. & LEBEAU S. (2000), Compostage, une gestion inconnue des déchets, FUSAGx, Coopération Régionale pour le développement des productions horticoles en Afrique, Bulletin de liaison numéro 17, p. 52-66.

DAMIEN A., 2004. "Guide du traitement des déchets, 3ème édition." Paris, France.431.

DOSSIER INRA, 2009 : Le Sol, Editions Quae, janvier 2009;200p

DUCHAUFOR Ph., 1984 : Abrégé de pédologie.e. E D. Masson ; Paris 317 p.

EDDY MERCIER, 2019. Composter, C'est facile.

EPSTEIN E. (1997): The science of composting. technomic publishing company Inc.483p.

FAO, 2005. Méthodes de compostage au niveau de l'exploitation agricole, in: **R. V.; Roy** Fondation Agromisa,.

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

GERALD et SCHAUB, 2011. La fertilité des sols : L'importance de la matière organique,p46

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, p136.

INIA, 2006 El proceso de compostage. INIA, chile, 22 p.

Références et Bibliographiques

LAURENA VALLETE., 2018-2019. « Tout savoir sur les différentes techniques de compostage »

Leshermes G., 2010. Evolution des polluants organiques au cours du compostage de déchets organiques : approche expérimentale et modélisation. Thèse de doctorat : Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (AgroParis Tech), France.

Madeleine, I., Peter, d. S., Tim, T., & Tom, V. (2005). La fabrication et l'utilisation. manure compost for organic farming in Hong Kong. Bioressource Technology 67, p43-46.

Misra, R. N.; Hiraoka, H. (Eds.), Documents de travail sur la Terre et les Eaux. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, p36

Michel P,2007. Thermodynamique ,288p

MUSTIN MICHEL., 1987. Le Compost, gestion de la matière organique, Paris, François Dubust 954 p.

Nefzaoui A.1988 .;Contribution à la rentabilité de l'oléiculture par une valorisation optimale des sous-produits 153-173p.

PALM, C.A., GACHENGO, C.N., DELVE, R.J., CADISCH, G. et GILLER, K.E. 2001.

Organic inputs for soil fertility management in tropical agroecosystems: application of an organic resource database. Ag. Ecosys. Env. 83: 27–42p.

POINCELOT, R.P., 1975. Biochemistry and methodology of composting. Connecticut Experiment Station Bull. 727, 1 – 38p.

RICHARD, T. 1996. The effect of lignin on biodegradability. In: Cornell composting.

SALEM.A., BOUDJLEDA.S., MENACER.I. 2023.Contribution à la réalisation d'un compost à base des palmes sèches et essais sur l'effet des amendements organiques et le compost sur uneculture d'orge, Mémoire de master, Université Mohammed khider de Biskra,

SCHORTH, G. 2003. Decomposition and nutrient supply from biomass. In G. Schorth &

F.L. Sinclari, eds. Trees, crops and soil fertility: concepts and research methods. CABI Publishing, ISBN– 0851995934.

WONG et, J. W. C., Ma, K. K., FANG, K. M. et CHEUNG, C. (1999). Utilization of a manure compost for organic farming in Hong Kong. Bioressource Technology 67, 43-46p.

Références et Bibliographiques

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 de degré méditerranéen organique agriculture, C.I.H.E.A.M Méditerranéen Agronomique Institute of BARI.

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. Master of science de greemediterranien organic agriculture. Mediterranien Agronomic Institute Of Bari, Italy. 104p

Résumé

Pour améliorer la fertilité des sol et par conséquent la production du végétal ainsi que la valorisation des composts produit à base des déchets du palmier dattier, on a effectué un essai de comparaison de l'effets de différent composts a base des déchets du palmier dattier sur le sol et la culture d'orge en pots de végétation. Les compostes utilisés sont: compost de Palmes sèches broyés (BP), Compost fiente de volaille (FV), Compost fumier ovin(FO), Compost des grignons d'olive (G), Compost des gazons(GZ), Compost déchets végétaux (V), Compost industriel Chetma (C).

Les résultats obtenus sont :

- ✓ Les meilleurs résultats au niveau des paramètres de la plante : longueur de tige, MF et Ms sont obtenus avec le traitement C qui est le compost industriel de Chetma ainsi que le compost fiente de volaille F pour la MS. Ces deux composts sont les plus riches en N, P et K.
- ✓ Pour les paramètres du sol CE et Na soluble, on remarque aussi que les bons résultats sont obtenus avec les deux composts cités ci-dessus à travers une salinité du sol et une teneur en sodium soluble relativement plus faible.

Pour le calcium soluble, c'est le traitement du compost de fiente de volaille qui a le niveau le plus élevé par rapport aux autres composts et ceci revient à sa richesse.

Le compost gazon GZ a donné la teneur en sodium échangeable le plus faible.

Donc on peut dire que les meilleurs résultats sur la croissance et le développement de végétal et le bon rendement en matière fraîche et sèches ainsi que les bons résultats sur le sol sont donné par le compost industriel de Chetma et le compost fiente de volaille grâce à leur richesse.

الملخص

لتحسين خصوبة التربة وبالتالي إنتاج النباتات وكذلك تثمين السماد الناتج من مخلفات نخيل التمر، تم إجراء اختبار لمقارنة تأثيرات السماد المختلفة على أساس مخلفات نخيل التمر على التربة وزراعة الشعير في أوعية النباتات. السماد المستخدم هو: مسحوق النخيل الجافة BP، سماد روث الدواجن FV، سماد روث الأغنام FO، سماد الزيتون GZ، السماد العشبة G، سماد النفايات النباتية V، السماد الصناعي شتمة C الناتج التي تم الحصول عليها هي :

□ يتم الحصول على أفضل النتائج من حيث خصائص النبات: الطول، MF و Ms بالمعاملة C وهو السماد الصناعي شتمة وبالإضافة إلى سماد الدواجن FV ل MS. هذان السمادان هما الأغنى بالنيتروجين والفسفور واليوتاسيوم.

□ بالنسبة لمؤشرات التربة CE و Na القابل للذوبان، نلاحظ أيضًا أنه يتم الحصول على نتائج جيدة مع

السمادين المذكورين أعلاه من خلال انخفاض ملوحة التربة نسبيًا ومحتوى الصوديوم القابل للذوبان. بالنسبة للكالسيوم القابل للذوبان، فهو عبارة عن معالجة سماد روث الدواجن الذي يتمتع بأعلى مستوى مقارنة بالسماد الآخر وهذا يرجع إلى ثرائه. أعطى سماد العشب GZ أقل محتوى من الصوديوم القابل للتبديل لذلك يمكننا القول لذلك يمكننا القول أن أفضل النتائج على نمو وتطور النباتات والمحصول الجيد في المادة الطازجة والجافة وكذلك النتائج الجيدة على التربة يعطيها السماد الصناعي شتمة C وسماد روث الدواجن FV بفضل ثرواتهم.

Summary

To improve soil fertility and therefore plant production as well as the valorization of composts produced from date palm waste, a comparison test was carried out on the effects of different composts based on date palm waste on the soil and barley cultivation in vegetation pots. The composts used are: Crushed dry palms (BP), Poultry manure compost (FV), Sheep manure compost (FO), Olive pomace compost (G), Lawn compost (GZ), Plant waste compost (V), Chetma industrial compost (C).

The results obtained are:

- The best results in terms of plant parameters: length, MF and Ms are obtained with treatment C which is Chetma industrial compost as well as poultry manure compost F for MS. These two composts are the richest in N, P and K.
- For the soil parameters CE and soluble Na, we also note that the good results are obtained with the two composts mentioned above through a relatively lower soil salinity and soluble sodium content.

For soluble calcium, it is the treatment of poultry manure compost that has the highest level compared to other composts and this is due to its richness.

The GZ lawn compost gave the lowest exchangeable sodium content.

So we can say that the best results on plant growth and development and the good yield in fresh and dry matter as well as the good results on the soil are given by the Chetma industrial compost and the poultry manure compost thanks to their richness..