



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

MÉMOIRE DE MASTER

Sciences de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Hydropédologie

Réf:.....

Présenté et soutenu par:

Chennoufi nouria

Le: 29 /06/2022

Effet des différents amendements organiques sur une culture d'orge

Mr. Guemer .K

MCA

UMK Biskra

Président

Mr. Boumaraf .B

MCA

UMK Biskra

Examineur

Mr. Massmoudi .A

Professeur

UMK Biskra

Encadreur

Année universitaire: 2021/2022



Remerciement

Nous voudrions également exprimer nos sincères remerciements et notre sincère gratitude.

Nous commençons d'abord par rendre grâce à Dieu

Nous remercions tous ceux qui m'ont enseigné, m'ont encadré et m'ont soutenu. J'exprime ma profonde et sincère gratitude à :

- ② Pr. Masmoudi Ali qui a été pour moi le meilleur mentor en tant que superviseur.
- ② A tous les membres de jury « GUMER K » et « BOUMAFAR B » .
- ② A tous mes professeurs qui, tout au long du cursus de premier cycle, ont su me transmettre leurs connaissances.
- ② A toutes les personnes qui m'ont aidée et qui ont participé au développement de mon travail.



Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Aux plus chers à mon cœur : Ma mère ,symbole de
sacrifices de tendresse et d'amour , qui m'a

toujours encouragé ,

Mon support dans ma vie , Mon père et Mes Soeurs

Et a toute la famille : chennoufi

Et à tous mes ami(e)s : Masmoudi Aya

Nour. Aasma.Cherifa.Halima.Rafika.Soumia.Ikram.kawla.
Chahla.Zainab.Wafia.Wasila .Nadia. Dalila. Soso. Sohaila.
Wissal .Malika. Amina. Abla .Fadila.Ilham.Nadjat

Liste des Figures

Figure N°	Titre	page
Figure 01	Les Fientes volailles (photo original).	05
Figure 02	Les Broyat des palmes (photo original).	05
Figure 03	la paille de blé (photo original)	05
Figure 04	Décomposition des MO fraîches	07
Figure 05	Les rôles de la matière Organique	09
Figure 06	sol du département des sciences Agriculture de l'Université de Biskra	20
Figure 07	la culture d'orge de la variété Saïda	21
Figure 08	Dispositif expérimental	23
Figure 09	Remplissage des pots	25
Figure 10	fertilisation par l'azote	26
Figure 11	Rendement en grains d'orge	27
Figure 12	poids de 1000 grains d'orge	27
Figure 13	Rendement en paille	28
Figure 14	Mesure de la longueur de la tige	28
Figure 15	Capacité de rétention	29
Figure 16	ISOLABO « laboratoire GmbH »	29
Figure 17	mesure calcaire totale	30
Figure 18	centrifugeuse « Nahita model 2740 Medibas »	30
Figure 19	dosage de sodium Na ⁺ échangeable	31
Figure 20	dosage de calcium Ca ²⁺ (couleur rose) et du magnésium Mg ²⁺ (couleur mauve)	31

Figure 21	Dosage du MO	32
Figure 22	Dosage de l'azote total (Méthode Kjeldahal)	32
Figure 23	Evolution de la MO du sol	34
Figure 24	CE du sol.	35
Figure 25	pH du sol.	36
Figure 26	Graphique de la teneur en azote pour chaque traitement après récolte	37
Figure 27	la longueur des plantes	39
Figure 28	Le rendement des grains	40
Figure 29	Le poids de 1000 grains	41
Figure 30	poids de paille	42

Liste des tableaux

Tableau N°	Titre	page
Tableau 1	type de matières organiques	04
Tableau 02	Caractéristiques physico-chimiques du sol de l'expérimentation	21
Tableau 03	propriétés chimiques des amendements organiques étudiés.	22
Tableau 04	la qualité chimique d'eau d'irrigation.	22
Tableau 05	dispositif expérimental utilisé.	24
Tableau 06	Le tableau suivant fournit un résumé des comparaisons multiples par paires de type de modification (LSD de Fisher)	34
Tableau 07	l'analyse statistique de l'effet des amendements organiques sur le Conductivité électrique.	35
Tableau 08	L'analyse statistique de l'effet des amendements organiques sur le pH.	36
Tableau 09	Le pourcentage d'azote dans le sol après l'ajout de traitements et après le processus de récolte	37
Tableau 10	l'analyse statistique de l'effet des amendements organiques sur la longueur des plantes.	38
Tableau 11	l'analyse statistique de l'effet des amendements organiques sur le rendement des grains.	39
Tableau 12	l'analyse statistique de l'effet des éléments organiques sur le poids de 1000 grains.	40
Tableau 13	l'analyse statistique de l'effet des amendements organiques sur le rendement en paille.	41

Liste abréviation

Méq/100g : milliéquivalent par 100gramme.

MO : matière organique.

T : témoin.

CPD : compost palmier dattier.

FV : fiente volaille.

P : la paille de blé

Ms/cm : milité siemens par cent mètre

BP: broyat de palmes.

ppm : partie par million.

ITDAS : Institut Technique de développement de L'agronomie Saharienne – Biskra.

Table des matières

Remerciement

Dédicace

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste abréviation

Introduction

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Matière organique et compostage

I.1. Définition de la matière organique du sol.....	03
I.2. Déchet organique.....	03
I.3. Propriétés des matières organiques et type de matières organiques.....	03
I.4. Sources des matières organiques.....	04
I.5. Processus de décomposition.....	06
I.5.1. Humification.....	06
I.5.2. Minéralisation.....	06
I.6. Importance de la matière organique.....	07
I.7. Compostage.....	09
I.7.1. Définition du composte et compostage.....	09
I.7.2. Objectifs du compostage.....	09
I.7.3. Les activités des êtres vivants des le compostage.....	10

I.7.3.1. Le micro - organismes compost.....	10
I.7.3.2. Les macro – organismes.....	11
I.7.4. Paramètres du compostage.....	11
I.7.4.1. Les facteurs trophiques.....	11
I.7.4.2. Les paramètres qui conditionnent le déroulement du compostage.....	13
I.7.5. Les quatre phases du compostage.....	17

PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre II : Matériel et méthode

II.1. Objectifs de travail.....	20
II.2. Matériels d'étude.....	20
II.2.1. Matériel utilisé.....	20
II.2.1.1. Les pots.....	20
II.2.1.2. Le sol.....	20
II.2.1.3. Matériel végétal.....	21
II.2.1.4. Les amendements organiques utilisés.....	21
II.2.1.5. L'eau d'irrigation.....	22
II.3. Méthodes.....	22
II.3.1. Protocole expérimentale.....	22
II.3.1.1. Dispositif expérimental	23
II.3.1.2. Remplissage des pots.....	25
II.3.1.2.1. Installation et conduite de l'essai.....	25
II.3.1.2.1. Le semis.....	26
II.3.2. Irrigation.....	26
II.3.3. Fertilisation.....	26
II.4. Paramètres étudiés.....	27
II.4.1. Paramètres morphologiques.....	27

II.4.1.1. Rendement en grains.....	27
II.4.1.2. Poids de 1000 grains.....	27
II.4.1.3. Rendement en paille.....	28
II.4.1.4. Longueur des tiges.....	28
II.5. Méthodes d'analyses utilisées.....	29
II.5.1. Les analyses physico-chimiques sur le sol et l'eau.....	29
II.6. Analyses statistiques.....	32

Chapitre III : Résultats et discussions

III.1. Effet des amendements organiques sur le sol.....	34
III.1.1. Matière organique (MO).....	34
III.1.2. Conductivité électrique.....	35
III.1.3. pH.....	36
III.1.4. Azote (N).....	37
III.2. Effet des amendements organique sur la plante.....	38
III.2.1. Longueur des tiges d'orge.....	38
III.2.2. Le rendement des grains.....	39
III.2.2.1. Poids de grains.....	39
III.2.3. Le poids de 1000 grains.....	40
III.2.4. Le rendement en paille.....	41

Conclusion générale

Référence bibliographique

Résumé

Introduction Générale

Introduction générale

Introduction générale :

La connaissance de la fertilité des sols constitue un élément majeur pour le choix des cultures et la gestion des exploitations agricoles. Le carbone organique du sol (COS) est un élément très important de la fertilité du sol et doit donc être régulièrement surveillé. Il constitue la base de la production alimentaire et des services éco-systémiques. Il est essentiellement présent sous formes de matières organiques (MO).

Le sol est le plus important réservoir de carbone organique de la biosphère (**Jobbágy et Jackson, 2000**), les quantités de carbone organique présent dans les sols mais aussi la nature de la matière organique présente sont directement liées à la biomasse végétale produite et à l'usage qui en est fait par l'homme. La matière organique a une forte influence sur la quantité et la disponibilité des nutriments, le pH, la capacité d'échange cationique (CEC), la structure et la porosité des sols (**Martinez et al., 2008 ; Carter, 1990 ; Malamoud et al., 2009**). Donc un sol en bonne santé avec des teneurs idéales de COS, peut fournir des conditions optimales de croissance des cultures, un cycle nutritif fonctionnel et une bonne capacité de rétention en eau (**Mondal et al., 2017**).

Cependant, les sols des régions arides sont pauvres dans leur ensemble en matière organique et leurs caractéristiques aussi bien physiques que chimiques sont très particulières et posent des problèmes agronomiques (aptitude culturale faible) et environnementaux à savoir l'érosion et le ruissellement, cette pauvreté est, en plus, accélérée par un climat aride et une texture légère (**Jendoubi et al, 2013**).

Par ailleurs, pour rétablir la fertilité du sol et améliorer la productivité des cultures ; l'apport des amendements organiques devient indispensable, En outre, face à l'augmentation des prix des engrais et au déficit des amendements organiques, il devient indispensable de chercher d'autres ressources de substitution de la matière organiques pour combler ce déficit. Et pour cela les agriculteurs et les écologues doivent réfléchir à des nouvelles stratégies de production bénéfiques pour l'environnement en diminuant les taux de pollution et de dégradation des écosystèmes naturels et cultivés. On peut imaginer l'agriculture biologique, par la valorisation des déchets organiques comme les organes du palmier dattier dans la reconstitution et la fertilisation des sols. En effet, Le compost est un excellent amendement du sol. Il possède une forte concentration en matières organiques et aide à rendre à la terre certaines de ses propriétés qui s'épuisent avec le temps. 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

Introduction générale

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. Toute matière organique se décompose avec le temps et en principe tous les déchets organiques pourraient être compostés. Mais, pour obtenir un bon rendement avec le compost, certaines règles sont à suivre. En première ligne, il est important de garantir de bonnes conditions de vie aux micro-organismes, qui décomposent et transforment les matières organiques (**ZEGELS, 2012**).

Le compostage est un processus contrôlé de dégradation des constituants organiques d'origine végétale et animale, par une succession de communautés microbiennes évoluant en conditions aérobies, entraînant une montée en température, et conduisant à l'élaboration d'une matière organique humifiée et stabilisée. Le produit ainsi obtenu est appelé compost. Le compostage est une excellente solution pour réduire et valoriser les déchets destinés à l'incinération ou à l'enfouissement. Ainsi, il réduit le coût du traitement des déchets ainsi que leur impact environnemental (**POITRAS et al., 2000**).

L'objectif de ce travail est effet des différents amendements organiques sur une culture d'orge.

Le présent travail se recherche autour de trois chapitres :

Chapitre 01: Matière organique et compostage.

Chapitre 02: Matériels et méthodes.

Chapitre 03 : Résultats et discussion.

Une conclusion générale synthétisera les principaux résultats obtenus au cours de cette étude.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE



Chapitre I :
Matière organique et
compostage

Chapitre I : Matière organique et compostage

I.1. Définition de la matière organique du sol :

La Matière Organique (MO) est une composante ubiquiste des milieux terrestres (sols, sédiments (**Mac Carty, 2001**), aquatiques eaux de surface (**Violleau, 1999**) et eaux souterraines (**Artinger et al, 2000**) et anthropiques stations d'épuration (**Imai et al, 2002**), décharges (**Kang et al, 2002**), mais dont l'origine et la composition restent propres à chaque environnement. La richesse de cette répartition souligne les multiples possibilités de cette matrice organique à réagir ainsi que les nombreux mécanismes la régissant. Cependant, toute matière organique est basée sur une architecture de carbone, d'hydrogène, d'oxygène, d'azote, de soufre et de phosphore issus essentiellement de résidus végétaux et animaux et de l'activité métabolique des microorganismes. Les mêmes processus majeurs contrôlent son évolution suivant des réactions aéro/anaérobies biologiques, physiques ou chimiques qui induisent des transformations, des dégradations ou des agglomérations.

Le sol représente le plus grand réservoir de carbone de la biosphère continentale contenant environ deux fois le stock de carbone atmosphérique et trois fois le stock de carbone contenu dans la végétation (40 tonnes par hectare (t/ha) en sols cultivés et 65 t/ha sous prairies). Une augmentation des stocks de carbone organique des sols cultivés peut jouer un rôle significatif dans la limitation des émissions nettes de gaz à effet de serre vers l'atmosphère en stockant du CO₂ atmosphérique dans la MO des sols (**occitanie.chambre-agriculture.fr**).

I.2. Déchet organique :

Autre appellation des déchets fermentescibles. Ce sont les résidus d'origine végétale ou animale qui peuvent être dégradés par les micro-organismes pour les quels ils représentent une source alimentation. Ils incluent : les végétaux, les déchets putrescibles de la cuisine et ceux collectés auprès des cantines et restaurants d'entreprises, les papiers et cartons souillés sous certaines conditions. Ces déchets sont utilisés pour la fabrication du compost (**Hanafi Bouabdellah et BENAOUA Houari, 2019**).

I.3. Propriétés des matières organiques et type de matières organiques :

Un sol prend naissance dès lors que la vie végétale et animale vient s'installer dans les débris de la décomposition d'une roche mère. A la mort de ces êtres vivants, leur matière s'incorpore au sol, se mélangeant aux substances minérales. Ils représentent alors les « constituants organiques » ou « matières organiques » (**SOLTNER.2000**). Par rapport à une approche plus fonctionnelle, nous pouvons classer différents types de matières organiques pour différentes fonctions (**laboratoire CELESTA : gestion MOS**)

Chapitre I : Matière organique et compostage

Tableau 01 :type de matières organiques

Type de MO	Fonctions
Matière organique vivante : végétaux et animaux vivants	Transformation/minéral
Matière organique fraîche : débris végétaux et animaux	Substrat énergétique et croissance/fertilité chimique
Matière organique transitoire : matières évoluées (cellulose réduite, lignine, protéines)	Substrat énergétique/fertilité physique (structure du sol)
Matière humique : lignine, cellulose, matières azotées microbiennes	Fertilité physique (stabilité à long terme)

I.4. Sources des matières organiques :

- **Fumier volaille**

Les fientes de volailles sont des excréments purs de couleur brune, produits par les poules élevées sans litière (**Gazeau et al, 2012**). Ces matières ne doivent donc pas être confondues avec les fumiers qui sont des produits mixtes issus des élevages sur paille. Ce sont des produits pâteux à secs dont la teneur en matière sèche, variable selon leur état de déshydratation, est au moins égale à 20 %. Selon (**Gomgimbou et al. 2016**), Les fientes de volailles constituent un excellent fertilisant organique pour les cultures et pourraient avoir le même impact que le fertilisant minéral NPK. En effet, l'azote contenu dans les fientes de volailles est rapidement disponible pour la plante. Il en est de même pour les autres éléments fertilisants qu'elles contiennent. Elles sont à utiliser comme engrais riche en azote, en phosphore, en potassium et calcium avec un effet d'amendement basique sur le sol (**Gazeau et al, 2012**). Beaucoup de recherches ont démontré que des apports de fientes de poules augmentaient les niveaux de matière organique, la capacité d'échange cationique, le nombre de microorganismes et leurs activités (**Guidi et al, 1988 ; MacLaren et Cameron, 1996**). L'apport de fientes de poule avec ou sans ajout des engrais minéraux influencerait considérablement tous les paramètres de rendement du maïs grain. Le nombre d'épis par plante, le nombre de rangées de graines par épi, le poids de grains par épi, le poids de 1000 grains et le rendement en maïs grain ont été sensiblement affectés par l'apport des fortes doses

Chapitre I : Matière organique et compostage

de fientes de poule associées à la dose de référence des engrais minéraux réduite de moitié (Useni et al., 2012).



Figure 01 : Les fientes de volailles (photo original).

- **Broyait de palmier**

C'est un déchet des palmiers dattiers broyait



Figure 02 : Broyat de palmes(photo original).

- **Pailles**

C'est une tige d'orge séchée

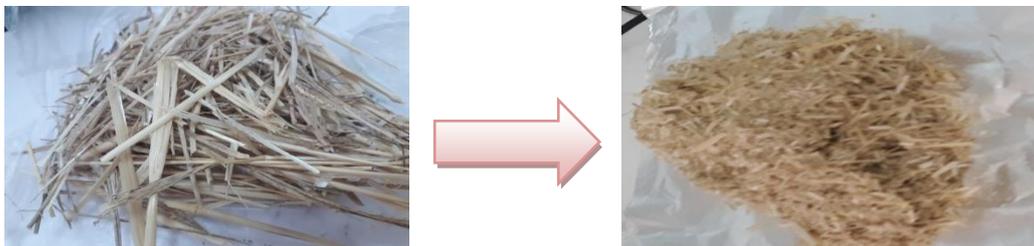


Figure 03: la paille de blé (photo original)

I.5. Processus de décomposition :

Les MO du sol évoluent sous l'incidence de divers processus physiques, chimiques ou biologiques. Le processus physique correspond à la séquestration du carbone, qui est alors inaccessible par les microorganismes. Les transformations des matières organiques (**Dossier Inra, 2009**): Le Sol, Editions Quae, janvier 2009). se réalisent essentiellement par les processus de recombinaison (Humification) et de dégradation (Minéralisation). (occitanie.chambre-agriculture.fr).

I.5.1. Humification :

Ce processus permet à la matière organique faiblement biodégradable de subir une lente métabolisation la conduisant à la formation de molécules complexes de type Substances Humiques (SH*) représentant alors une part importante de la DCO du lixiviat (**Christensen et al, 2001**). Dans l'environnement, les substances humiques sont constituées par des réactions secondaires de synthèse (condensation) lors de processus de dégradation et de transformation des matières organiques sous l'action microbienne (**Senesi&Loffredo, 1999**). Elles peuvent se scinder en humines insolubles à tous pH, en Acides Fulviques (AF) solubles à tous pH et en Acides Humiques (AH) insolubles uniquement à pH acide (**Thurman, 1985**). Aussi en appliquant un protocole similaire, il est également possible de classer les substances de type humique issues des décharges également en composés de type humines*, en acides de type fuvique* (AF*) et en acides de type humique* (AH*). Cependant les avis s'avèrent partagés tant sur les processus les générant que sur leur formation à proprement dite

I.5.2. Minéralisation

C'est le passage du monde organique au monde minéral. Ce processus se déroule en plusieurs étapes :

La minéralisation primaire qui concerne les matières organiques jeunes et la minéralisation secondaire ou minéralisation des produits stables (communément appelé « minéralisation de l'humus »).

➤ La minéralisation primaire M1

Est un processus assez rapide. Il aboutit à la libération de substances nutritives par désagrégation et dépolymérisations successives des matières organiques. Parmi ces substances, on trouve : l'eau, le CO₂, l'azote nitrique, les phosphates et sulfates, etc.. Cette phase se déroule essentiellement sous l'action de la faune du sol et des microbes (champignons et bactéries). Ces matières minérales peuvent être assimilées par les plantes,

Chapitre I : Matière organique et compostage

adsorbées sur le complexe argilo-humique, perdues par lessivage ou reprise par certains microbes pour la synthèse de l'humine microbienne.

➤ La minéralisation secondaire M2

Est au contraire un processus très lent, à raison de 2 – 3 % par an. Elle affecte l'humus formé depuis de nombreuses années et libère des quantités annuelles d'éléments nutritifs considérables qui sont mis à disposition des plantes

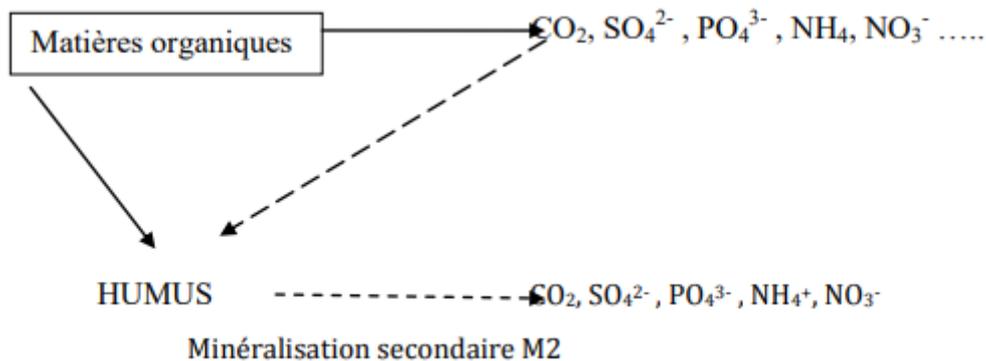


Figure 04 : Décomposition des MO fraîches (Duchaufour, 1984).

Minéralisation primaire M1

Cette notion de minéralisation de l'humus (perte) est reprise dans les modèles de calcul du bilan humique. Elle est exprimée sous le symbole de K2 (cf. chapitre 8 Tome I).

I.6. Importance de la matière organique

Le sol contient un faible pourcentage massique de matière organique, généralement compris entre 1 et 5%.

Cette petite quantité de matière organique, dont le carbone organique constitue à peu près la moitié, est très importante pour le fonctionnement du sol et de l'écosystème tout entier. En effet, la matière organique du sol joue de multiples rôles dans les processus écologiques :

- C'est le **substrat de base pour le réseau trophique détritif** : les microorganismes saprophytes (composés de bactéries, d'archées et de champignons) et de nombreux organismes de la faune du sol, dont les ingénieurs du sol, se nourrissent en métabolisant les composés organiques des litières et du sol. Ces organismes saprophages servent alors de substrat pour divers organismes prédateurs et omnivores.

Chapitre I : Matière organique et compostage

- C'est un **réservoir d'éléments nutritifs**, qui grâce à la minéralisation peuvent être libérés et rendus disponibles pour l'absorption par les plantes ou d'autres organismes du sol.
- La matière organique retient à sa surface des cations et anions adsorbés. Elle a une **capacité d'échange cationique très élevée** : $\sim 200 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ contre $\sim 30 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ pour une argile de type illite. Ainsi, la teneur en matière organique du sol a une forte influence sur la capacité de ce sol à retenir et restituer les éléments nutritifs, en les protégeant de la lixiviation
- Les matières organiques contribuent à la **structuration du sol**. Certains composés produits par les organismes du sol, comme les polysaccharides, jouent un rôle de glu entre les particules minérales, contribuant ainsi à l'agrégation. Les MO stabilisées sont des matières colloïdales, qui participent à la formation du **complexe argilo-humique** grâce à leurs charges surfaciques. Cette liaison intime entre matière organique et argiles contribue également à la formation d'agrégats stables et donc de macroporosité, synonymes d'une structure favorable au bon enracinement et fonctionnement racinaire des plantes, ainsi qu'à la bonne infiltration et au drainage de l'eau.
- La matière organique a une **très forte capacité de rétention d'eau** et permet donc d'augmenter la **réserve utile** du sol.
- La matière organique colore le sol qui devient plus sombre en sa présence. Le sol absorbe alors davantage de rayonnement solaire et il s'échauffe plus. Son bilan énergétique est donc lié à sa teneur en matière organique, entre autres facteurs (UVED, 2014).

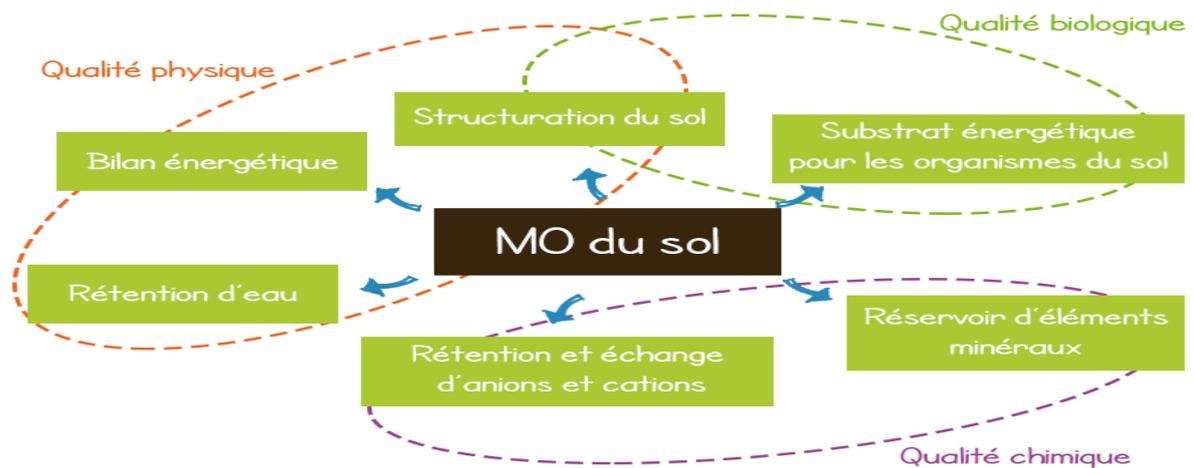


Figure 05 : Les rôles de la matière Organique (C.Marsden et al)

I.7. Compostage

I.7.1. Définition du composte et compostage

➤ Composte

Est un amendement organique riche en humus qui agit à long terme pour améliorer les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol. Il est obtenu de la décomposition de bio-déchets par un procédé biologique de transformation sous l'action de microorganismes, d'insectes et de vers de terre en présence d'oxygène (aérobie). De couleur brun foncé, le compost mûr a l'apparence et l'odeur d'un terreau

➤ compostage

C'est le procédé de transformation, mis en place dans des conditions contrôlées, qui va permettre l'obtention du compost.

I.7.2. Objectifs du compostage

Le compostage est un processus contrôlé de biodégradation aérobie exothermique de toutes matières composables qui aboutit à la formation d'un amendement organique riche en substances humiques, lesquelles constituent un excellent amendement des sols (photo 8). Au cours de ce processus, les fractions organiques facilement dégradables (sucres, protéines, hémicelluloses) se transforment en produits simples (CO_2 , H_2O , $\text{NO}_3\dots$), alors que les fractions organiques complexes (lignines, lignocelluloses) se transforment en substances humiques ou pré-humiques, plus stables (Mazaud, 1993).

Chapitre I : Matière organique et compostage

Le processus de compostage est à la fois consommateur et producteur de chaleur. La biodégradation des composés organiques entraîne une perte d'eau, une production de CO₂ et une modification de la porosité du milieu. Ceci se solde par une réduction du volume et de la masse de la matière, au cours du processus de compostage, qui peuvent atteindre 50% (**Mustin, 1987 ; Eklind et Kirchmann, 2000**). Ces réductions varient selon le degré de fermentescibilité de ces déchets

I.7.3. Les activités des êtres vivants des le compostage

Ce sont des êtres vivants qui sont responsables de la décomposition de la matière organique. Ces êtres vivants du compost peuvent être classés en deux catégories : les micro-organismes et les macro-organismes.

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 (**ZNAÏDI, 2001**).

Le compost constitue un véritable milieu de vie dont le fonctionnement est influencé par des conditions particulières, l'oxygénation, la température, l'humidité, les matières nutritives, etc.

Les êtres vivants qui le peuplent sont des êtres spécialisés qui doivent disposer des conditions qui leur sont les plus favorables. C'est la raison pour laquelle les variations de température ont une influence profonde sur la composition de la flore microbienne, notamment, et par conséquent sur le produit final de la dégradation (**ZEGELS, 2012**).

I.7.3.1. Le micro - organismes compost

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

- **Les bactéries** : elles sont toujours présentes dans la masse des déchets organiques et ce dès le début du processus. Elles restent actives durant tout le compostage et en particulier à haute température à la phase thermophile. Elles se multiplient très rapidement. Cette multiplication rapide et le grand nombre d'espèces différentes permettent l'utilisation de résidus organiques (**ZEGELS, 2012**).
- **Les champignons** : ils s'agissent surtout sur les matières qui résistent aux bactéries. Ils ont donc un rôle capital. Les champignons ne résistent pas à des températures supérieures à 50 °C, ce qui explique qu'on les retrouve plus particulièrement en périphérie du compost .

Chapitre I : Matière organique et compostage

- **Les actinomycètes** : sortes de bactéries filamenteuses, ils agissent plus tardivement que les bactéries et les champignons et se multiplient moins rapidement. Les actinomycètes sont spécialisés dans les derniers stades du compo stage en s'attaquant aux structures plus résistantes comme la cellulose et la lignine (constituants du bois notamment). A côté de ces trois types de micro - organismes, on retrouve également dans le compost des algues, des virus et des protozoaires (ZEGELS, 2012).

I.7.3.2. Les macro – organismes

Ils sont très diversifiés dans le processus du compostage. Les lombrics, par exemple, agissent au début du processus, sur des éléments peu décomposés. Les grands lombrics entraînent dans leurs terriers des fragments de feuilles ou même des feuilles entières. Ils ingérant ainsi un mélange de débris organiques et leurs excréments constituent un milieu idéal pour les activités microbiologiques qui conduisent à l'élaboration du compost mar. Beaucoup d'autres macro - organismes apparaissent surtout dans la phase de maturation du compos.

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

I.7.4. Paramètres du compostage

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

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

I.7.4.1. Les facteurs trophiques : Pour le compostage, il est important de souligner que le substrat, au départ, est l'unique source de nourriture des micro-organismes décomposeurs qui vont réaliser sa transformation. Pour accomplir leurs fonctions vitales, ces micro-organismes ont besoin d'un apport exogène des éléments nécessaires à leur survie.

- **Rapport C/N**

Le carbone organique représente la principale source d'énergie pour la respiration des micro-organismes, il est aussi un agent structurant, car il est susceptible de provoquer une bonne formation d'espace lacunaire. L'azote est utilisé en grande partie pour la synthèse et

Chapitre I : Matière organique et compostage

l'assimilation des structures protéiques et règle la vitesse de fermentation aérobie. Le rapport C/N idéal des déchets, qui garantit un bon démarrage du compostage et son déroulement optimal, doit être situé entre 25 et 40 (**Bagstam, 1977; Willson, 1989; Sadaka et El. Taweel, 2003**). S'il est trop élevé, le développement des micro-organismes est ralenti et par conséquent le temps requis pour la biodégradation devient plus long. S'il est faible, l'azote est en grande partie perdu sous forme d'ammoniac, par voie de volatilisation (**De Bertoldi et al. 1982**).

Au cours du compostage, les substrats organiques perdent plus rapidement leur carbone (métabolisé par les micro-organismes et dégagé sous forme de CO₂) que leur azote (métabolisé ou perdu sous forme de composés azotés volatils comme l'ammoniac NH₃). Le rapport C/N décroît donc constamment au cours du compostage pour se stabiliser à une valeur comprise entre 8 et 25 (**Gerrits et al, 1965; Roletto et al., 1985; Hirai et al., 1986; Bernal et al., 1998; Eggen et Vethe, 2001**)

- **Matières minérales**

Les macroéléments (P, Ca, K et Mg) et oligoéléments (Cu, Fe, Cl, Zn...), sont également indispensables au développement microbien. Mais on considère généralement que leurs teneurs ne doivent pas être limitantes car ils sont souvent présents en quantité suffisante dans les résidus organiques. Les teneurs optimales du rapport azote /phosphore (N/P) varient entre 2 (**Poincelot, 1974; Bagstam, 1977**) et 5 (**Solbraa, 1979**). Pour le potassium, un pourcentage de 0,2 à 0,5% est considéré comme suffisant pour un bon développement de la microflore du compostage. Pour les autres éléments majeurs, comme le soufre, le calcium et le magnésium, leurs teneurs limitantes sont extrêmement rares.

- **Structure du substrat**

La structure d'un substrat correspond à l'agrégation des particules solides d'une matière et se caractérise par la forme, la taille et la disposition des agrégats. La granulométrie des substrats, dans certains cas, est très grossière et ne correspond pas à des conditions optimales de fermentation aérobie, ce qui rend le broyage obligatoire pour un bon démarrage du processus de compostage. En effet, plus un matériau est divisé, plus la surface de contact entre la masse organique, les volumes lacunaires et les microorganismes est importante, ce qui entraîne une augmentation du taux d'activité microbiologique et de la vitesse de dégradation des substrats (**Mustin, 1987**). Les dimensions optimales des particules varient selon les procédés de compostage et la nature des substrats. En effet, dans le cas de compostage naturel

Chapitre I : Matière organique et compostage

(lent), (**Gotaas, 1959**) préconise, pour les ordures ménagères, des particules de l'ordre de 5 cm, mais pour les écorces, (**Bagstam, 1977**) préconise des dimensions inférieures à 1 cm. Par contre, dans le cas de compostage accéléré, les dimensions conseillées peuvent être encore plus faibles, allant de 0,02 à 2mm. En générale, pour un rapport C/N donné, il est nécessaire de trouver un compromis entre la structure du mélange et la vitesse de dégradation (**Mustin, 1987**).

I.7.4.2. Les paramètres qui conditionnent le déroulement du compostage

- **L'humidité ou la teneur en eau du substrat**

L'humidité du mélange est un élément essentiel à la vie des micro-organismes. Elle joue également un rôle prépondérant dans le transport des particules hydrosolubles et de l'oxygène, assurant ainsi un meilleur contact entre les fractions organiques et la flore microbienne pendant le compostage. La teneur en eau varie pour deux raisons: La teneur en H₂O a tendance à augmenter, car il y a production d'eau par les réactions biologiques de biodégradation des matières organiques :



Elle a tendance à diminuer sous l'action conjuguée de la montée de la température et de l'aération, lesquelles entraînent des pertes sous forme de vapeur d'eau. Cette teneur en eau est étroitement liée au pourcentage d'espace lacunaire (**Jeris et Regan, 1973**). Ainsi, le taux optimal d'humidité pour un substrat donné est déterminé par l'espace lacunaire maximal qui n'entraîne pas d'inhibition de l'activité des micro-organismes ; il est généralement situé entre 50 et 80% de la masse brute totale (**Gerrits, 1972 ; Willson, 1989; Richard et al, 2002**).

- **Taux d'oxygène la cunaire**

Le compostage est un processus de biodégradation aérobie. La présence d'oxygène est indispensable au bon déroulement du compostage. Il est consommé, d'une part, par les organismes décomposeurs au cours de leur respiration et, d'autre part, par les réactions d'oxydation des composés organiques qui leurs servent de nutriments. Il est donc nécessaire d'apporter, dans la matière à composter, un taux d'oxygène suffisant, par aération.

Selon la littérature, les conditions aérobies sont maintenues lorsque le taux d'oxygène résiduel est supérieur à 5% (**Schulze 1958, 1961; Poincelot, 1975; Hubert, 1979**). Ce taux d'oxygène ne devra pas être inférieur à ce seuil, car la mise en place des conditions anaérobies

Chapitre I : Matière organique et compostage

déséquilibrerait la flore en place au profit d'une autre. Alors le système évoluerait vers le processus de méthanisation. On parle ici d'oxygène lacunaire, car il est contenu dans les « vides » existant entre les différentes particules des matières mises à composter. Le pourcentage d'oxygène des espaces vides varie en fonction de la taille, la structure et l'humidité des constituants des mélanges à composter.

Les besoins des micro-organismes aérobies évoluent au cours du compostage. Lors des premières phases de dégradation intense de la matière organique fermentescible (phase de décomposition ou stabilisation), la quantité d'oxygène mobilisée est maximale. La disparition progressive de cette fraction provoque une diminution proportionnelle des besoins en oxygène, jusqu'à une valeur résiduelle très faible à la fin de la maturation du compost. La consommation de l'oxygène par une masse organique est donc un paramètre direct de l'activité des micro-organismes aérobies qui permet de situer le stade d'évolution atteint par un compost (**Miquel, 1998**).

La maîtrise des conditions d'aération va permettre d'assurer des conditions de biodégradation homogène et optimale des substrats. L'oxygénation des composts est assurée soit par des retournements réguliers, soit par ventilation, soit par la combinaison de ces deux actions. Les retournements réguliers, ou des mélanges mécaniques, permettent d'exposer de nouvelles surfaces à la dégradation, évitent la compaction et réduisent ainsi l'hétérogénéité de la matrice du compost (**Smars et al, 2001**). **Cayuela et al. (2006)** ont été signalé que les andains retournés sont caractérisés par une longue phase thermophile par rapport aux andains qui ont subis une aération forcée. De même, le compost des andains retournés présente un fort degré d'humification.

- **Température**

Le facteur température est un paramètre majeur pour le compostage. L'énergie stockée sous forme des liaisons chimiques dans les molécules organiques de la biomasse est libérée progressivement par une oxydation partielle réalisée par les micro-organismes de compostage. L'évolution de la température au cours du compostage varie selon la fermentescibilité et le pouvoir calorifique des composés, la taille des particules, les dimensions des andains, l'humidité, l'aération et les conditions climatiques, etc. (**Carlyle et Norman, 1940; Plat, 1981; Finstein et Morris, 1975; Mustin, 1987 ; Godden, 1986**). En effet, **Waksman et al, (1939)** ont montré que la production de la chaleur d'origine microbienne s'arrêtait lorsque l'oxygène lacunaire est complètement consommé. Lors du compostage, Le flux de chaleur, la

Chapitre I : Matière organique et compostage

consommation d'oxygène ou la production de CO₂, sont des témoins directs de l'activité microbiologique aérobie

- **pH**

Le pH est un facteur important qui conditionne la bio-disponibilité des éléments nutritifs pour les micro-organismes en agissant sur la solubilité des métaux lourds et sur la plupart des réactions biochimiques (**Soudi ,2001**). La gamme optimale des pH pour le compostage est celle des conditions optimales de la vie des micro-organismes qui interviennent dans ce processus, elle se situe autour de la neutralité. La variation de pH au cours du compostage dépend de la composition initiale, mais généralement, on assiste à une acidification au début du compostage, attribuée à la production d'acides organiques, notamment l'acide acétique, butyrique et carbonique, résultant de l'oxydation des molécules simples (sucres simples, lipides ...) par les micro-organismes mésophiles (**Golueke et al, 1954**) et à la dissolution de gaz carbonique (CO₂) dans l'eau. Le pH remonte ensuite rapidement à la phase thermophile (**Schulze, 1961**) être devient basique (pH= 8-9) (**Finstein et Morris, 1975**) suite à la libération d'ammoniac par le processus d'ammonification des protéines (**Dye, 1964; Miquel, 1998**). Au cours de la phase de maturation, le pH diminue vers la neutralité suite à l'utilisation de l'ammoniac par les micro-organismes pour la biosynthèse des matières humiques; puis, il se stabilise grâce aux réactions lentes de maturation et au pouvoir tampon de l'humus.

3. Paramètres biologiques

Au cours du compostage, les réactions de bio-oxydation des matières organiques sont assurées par une grande variété de micro-organismes possédant un équipement enzymatique propre. Ces micro-organismes sont d'origine tellurique et appartiennent aux divers groupes (Bactéries, Actinomycètes, Champignons (ou Mycètes), Protozoaires et Algues). A l'intérieur d'un même groupe, tous les micro-organismes n'agissent pas de la même façon sur le substrat et on peut les classer alors suivant la fonction bio chimique spécifique qu'ils assurent au sein du compost. La diversité de la flore existante est liée aux différents niveaux de biodégradabilité des constituants organiques. Ainsi, des communautés différentes de micro-organismes vont se succéder de renfonction du niveau de décomposition atteint et de leurs équipements enzymatiques. Cette succession de décomposition explique, en fait, la succession des différentes phases de compostage.

I.7.5. Les quatre phases du compostage

- **La phase mésophile :**

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

- **La phase thermophile :**

Elle est atteinte au centre du tas, à des températures élevées (de l'ordre de 60 à 70 ° c) pour les composts agricoles, auxquelles ne résistent que des microorganismes thermo-tolérants ou thermophiles (arrêt de l'activité des champignons, développement des actinomycètes et des bactéries thermophiles). Les pertes en azote, minéralisé sous forme ammoniacale (NH₄⁺) qui peut être volatilisé sous forme d'ammoniac (NH₃) dans certaines conditions, ainsi que l'évaporation d'eau, sont plus importantes au cours de cette phase. La libération de CO₂ peut entraîner, à la fin des phases thermophiles, jusqu'à 50 % de perte en poids sec.

Les hautes températures caractérisant la phase thermophile ne concernent que le centre du tas. Les matières présentes en bordure du tas doivent être reprises par un ou deux retournements. Après un retournement on observe la succession des 3 phases (mésophile, thermophile, être froidissement) (ITAB, 2001) ; les températures atteintes en phase thermophile sont ce pendant de moins en moins élevées au fur et à mesure des retournements. Cette technique permet de s'assurer que tous les éléments du tas subissent les différentes phases compostage afin que le produit final soit homogène et entièrement assaini.

- **La phase de refroidissement :**

C'est la phase intermédiaire entre la phase thermophile et la phase de maturation. Elle prend fin avec le retour à la température ambiante. Le milieu est colonisé de nouveau par des micro-organismes mésophiles. Ils dégradent les polymères restés intacts en phase thermophile et incorporent l'azote dans des molécules complexes (ZNAIDI, 2001).

- **La phase de maturation :**

Cette phase présente peu d'activités microbiologiques (recolonisation par des champignons) mais est adaptée à la colonisation par la macro-faune, en particulier les

Chapitre I : Matière organique et compostage

lombrics lorsque ceux - ci sont présents dans l'environnement du tas. Les matières organiques sont stabilisées et humifiées par rapport aux matières premières mises à composter. Les trois premières phases sont relativement rapides par rapport à la phase de maturation. Leur durée ainsi que l'amplitude des variations dépendent cependant des matériaux de départ et des conditions techniques dans les quelles s'effectue le compostage. Les dates des retournements ne peuvent donc être fixées selon un calendrier précis, mais sont déterminées par la baisse de la température. La phase de maturation se prolonge a priori jusqu'à l'épandage du compost.

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

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

PARTIE EXPERIMENTALE



Chapitre II : Matériel et Méthodes

Chapitre II : Matériel et méthode

II.1. Objectifs de travail

L'objectif de ce travail est de comparer l'effet de différents amendements organiques sur le sol et la culture d'orge (variété -Saïda-). Notre essai a été réalisé au sein au terrain du département des sciences agronomiques à l'université de Biskra, qui est caractérisé par un sol calcaire et salé et irrigué par eau moyennement salé. Les amendements organiques étudiés sont les suivants :

- Compost de palmier dattier (CPD) ;
- Fiente volaille (FV) ;
- Broyat de palmes (BP) ;
- La paille (P).

Donc l'objectif de notre étude est basé sur :

- Amélioration de la fertilité des sols ;
- Diminué l'effet de la salinité ;
- Amélioration du produit et la qualité et du rendement dans des conditions salines.

II.2. Matériels d'étude

II.2.1. Matériel utilisé

II.2.2.1. Les pots

Expérience a été menée dans 27 pots en plastique à fond perforé (4 trous) avec un de diamètre (20,7 cm en haut et 12,8 cm en bas) et une hauteur de 19 cm.

II.2.1.2. Le sol



Figure 06 : sol du département des sciences Agriculture de l'Université de Biskra

(Photo original).

Chapitre II : Matériel et méthode

Notre sol d'expérimentation est caractérisé par (tableau 02) :

Tableau 02 : Caractéristiques physico-chimiques du sol de l'expérimentation.

pH	8.57
Conductivité électrique à 25°C ms/m	2.5
Matière organique (%)	0.83
Azote N%	0,0266
Capacité d'échange cationique méq/100g	17
Sodium échangeable méq/100g	6.4
Calcium échangeable méq/100g	12.9
Sodium soluble méq/l	8.20
Calcium soluble méq/l	8.4
Magnésium soluble méq/l	13.01
Calcaire totale (%)	38.7
Capacité de rétention (%)	23,07

II.2.1.3. Matériel végétale

Le matériel végétal qui a été planté est l'orge (variété : Saïda), qui est montrée dans la figure 07.



Figure 07: la culture d'orge de la variété Saïda (photo original).

II.2.1.4. Les amendements organiques utilisés

Les amendements organiques utilisés et que nous avons ajoutés au sol dans cette expérience sont (CPD, F, BP, P) :

- **CPD** : Le compost palmier dattier utilisé au niveau d'ITDAS – Biskra.
- **F** : Fiente volaille de la région de Legsaïat – Ouladedjellel.
- **P** : Paille de blé.
- **BP** : broyat de palmes utilisé au niveau d'ITDAS- Biskra.

Chapitre II : Matériel et méthode

Tableau 03 : propriétés chimiques des amendements organiques étudiés.

Traitements	pH	CE mS/cm	MO %	N %
CPD	8,76	2,8	46,7	0,33
F	8,29	6,4	65,6	1,0864
BP	8,52	5,4	80,5	0,1512
P	3,61	13,3	93,41	0,12

II.2.1.5. L'eau d'irrigation

L'eau d'irrigation utilisée dans le champ expérimental est destinée au département des Sciences Agronomiques (l'université de Biskra) qui est caractérisée par :

Tableau 04 : la qualité chimique d'eau d'irrigation.

CE (mS/cm)	pH	Ca ²⁺ (méq/l)	Mg ²⁺ (méq/l)	Na ⁺ (méq/l)	K ⁺ (méq/l)	Cl ⁻ (méq/l)	HCO ₃ ⁻ (méq/l)	CO ₃ ⁻ (méq/l)	SO ₄ ²⁻ (méq/l)
4,93	8,15	15	20	21,28	0,21	26,56	7,2	0	15,54

II.3. Méthodes

II.3.1. Protocole expérimentale

L'essai a été réalisé en pots sous serre pour éviter l'influence du vent, de pluie et dégâts possibles aux oiseaux, elle comporte 08 traitements + un témoin avec 3 répétitions, les doses de chaque traitement utilisé sont :

- **CPD** : 150 g du compost de palmier dattier;
- **CPD+F** : 100 g du compost de palmier dattier + 50 g de fiente volaille;
- **F** : 100 g fiente volaille;

Chapitre II : Matériel et méthode

- **CPD+F+BP** : 50 g compost de palmier dattier + 50 g de fiente volaille + 50 g de broyat de palmes;
- **F+BP** : 50 g de fiente volaille + 100 g de broyat de palmes;
- **F+P+BP** : 50 g fiente volaille + 50 g de paille + 50 g de broyat de palmes;
- **F +P** : 50 g fiente volaille + 50g de paille;
- **CPD+F+P** : 50g du compost de palmier dattier + 50g fiente volaille et 50g de paille.

II.3.1.1. Dispositif expérimental

L'essai a été mené selon un dispositif en bloc aléatoire complet, la serre a été divisée en 3 blocs ou répétitions, chaque bloc comprend une ligne de 9 traitements, sont présentés dans la figure 08 et le tableau 05 :



Figure 08 : Dispositif expérimental (photo original)

Chapitre II : Matériel et méthode

Tableau 05 : dispositif expérimental utilisé

Bloc 03	Bloc 02	Bloc 01
F+P+BP	F+P	T
F+P	F+P+BP	CPD
F+BP	F+BP	F
CPD+F+P	CPD+F+P	CPD+F
CPD+F	T	CPD+P
CPD+F+BP	CPD+F	CPD+F+BP
F	CPD	F+P+BP
CPD	F	F+BP
T	CPD+F+BP	F+P

Chapitre II : Matériel et méthode

II.3.1.2. Remplissage des pots

II.3.1.2.1. Installation et conduite de l'essai

Avant l'installation des pots de notre étude, nous avons réalisés un tamisage du sol pour mélanger et homogénéiser les particules de ce dernier. Après nous avons remplis chaque pot par 3.330 kg du sol pour le témoin et pour chaque traitement.

- **CPD**:150 g du compost de palmier dattier +3, 330 kg du sol ;
- **CPD+F** :100 g du compost de palmier dattier+ 50 g de fiente volaille +3,330 kg du sol ;
- **F** : 100 g fiente volaille +3,330 kg du sol ;
- **CPD+F+BP** : 50 g compost de palmier dattier + 50 g de fiente volaille + 50 g de broyat de palmeset 3,330 kg du sol ;
- **F+BP** : 50 g de fiente volaille + 100 g de broyat de palmes et 3,330 kg du sol ;
- **F+P+BP** : 50 g fiente volaille + 50 g de paille + 50 g de broyat de palmeset 3,330 kg du sol ;
- **F +P** : 50 g fiente volaille + 50g de paille et 3,330 kg du sol ;
- **CPD+F+P** : 50g du compost de palmier dattier + 50g fiente volaille et 50g de paille.



Figure 09 : Remplissage des pots (photo original)

Chapitre II : Matériel et méthode

II.3.2. Le semis

Le semis de la semence de d'orge saïda été effectué le 05-12-2021, et nous avons effectués étapes suivantes:

- Nous avons posé 20 graines dans chaque pot ;
- Ils ont été plantés au hasard, à condition que le pot est rempli sans espace vides ;
- La profondeur de plantation est de 2 cm pour chaque graine ;
- Après la plantation, nous avons arrosé le pot avec 0.5 litre d'eau ;
- Ensuite, on a maintenu 12 plantes par pot.

II.3.3. Irrigation

Le processus d'arrosage est effectué en fonction du calcul de l'humidité de capacité de rétention du sol, donc le volume d'eau apporté au sol dans chaque irrigation est mesuré à partir de nos calculs. Donc notre sol étudié est besoin d'un litre d'eau pour chaque pot sur une période de 4 jours entre une irrigation et autre pendant la période hivernale. Et dans la période où la température ait augmenté, nous avons augmenté la quantité d'eau ce qui est devenu 2 litres, et la période d'arrosage était jour après jour.

II.3.4. Fertilisation

En raison de ces potentialités productives, l'orge est exigeante en éléments fertilisants. Pour cela nous avons ajouté l'azote le 17 janvier 2022. Nous avons mélangé 10 litres d'eau avec 20g d'azote solide, après nous avons l'arroser chaque pot par 0.5 litre de mélange.



Figure 10 :fertilisation par l'azote (photo original).

Chapitre II : Matériel et méthode

II.4. Paramètres étudiés

II.4.1. Paramètres morphologiques

II.4.1.1. Rendement en grains

Après la récolte du matériel végétal, on a pesé le rendement en grains de chaque traitement, exprimé en (g), pour déterminer l'effet des amendements organiques sur le rendement d'orge.

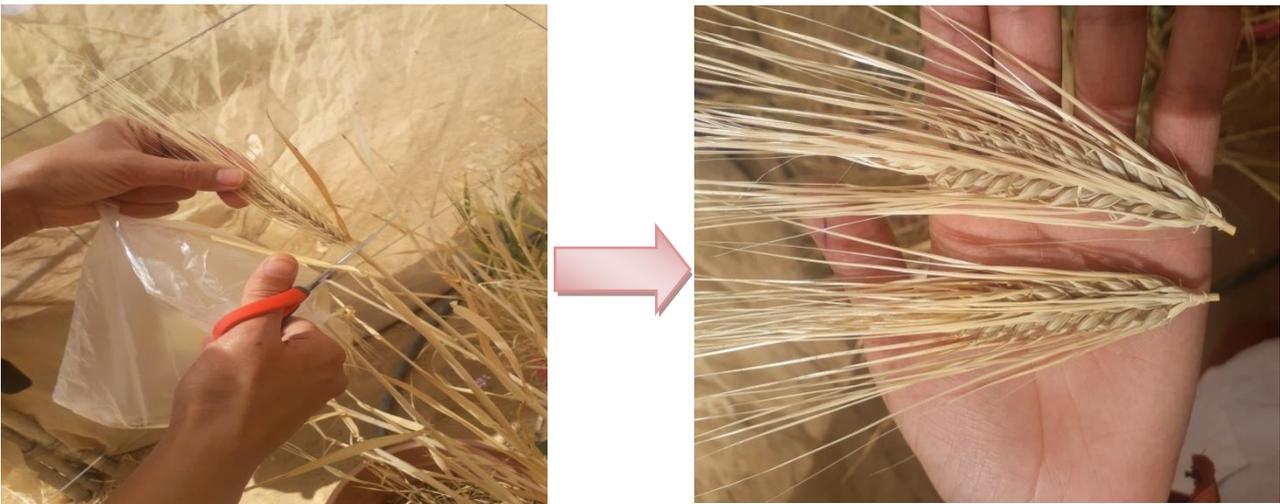


Figure 11 :Rendement en grainsd'orge (photo original).

II.4.1.2. Poids de 1000 grains

Après la récolte de notre culture d'essai (orge), on a pesé le poids de chaque 1000 grain detraitement, exprimé en (g), pour déterminer l'effet des modifications organiques surle produit de rendement.



Figure 12 : poids de 1000 grains d'orge (photo original)

Chapitre II : Matériel et méthode

II.4.1.3. Rendement en paille

Une fois que le matériel d'orge a été récolté donc sa paille a été récoltée, la paille de chaque pot a été pesée, exprimée en(g) pour déterminer l'effet des amendements organiques sur le rendement de paille.



Figure 13 :Rendement en paille (photo original).

II.4.1.4. Longueur des tiges

Avant la récolte et au stade final de la maturation des grains d'orge, nous avons mesuré la hauteur de la tige en **cm** à l'aide d'une règle graduée, nous avons sélectionné trois plantes représentatives ou leurs longueurs le plus dominant pour chaque traitement étudié. Les valeurs données sont les moyennes obtenues des trois plantes parmi trois répartitions.



Figure 14 : mesure la longueur de la tige (photo original).

Chapitre II : Matériel et méthode

II.5. Méthodes d'analyses utilisées

II.5.1. Les analyses physico-chimiques sur le sol et l'eau

- **Capacité de rétention**

Le calcul de l'humidité de capacité de rétention du sol, pour déterminer la quantité d'eau nécessaire de plantes.



Figure 15 : Capacité de rétention (photo original)

- **Détermination du CEet pH :**

Les mesures sont effectuées par un appareil qui mesure les deux paramètres au même temps (ISOLABO « laboratoire GmbH »).

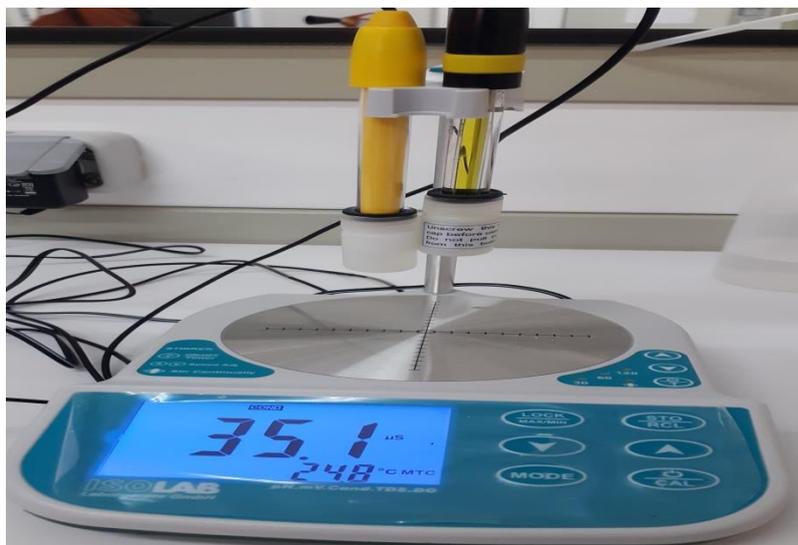


Figure 16 : ISOLABO « laboratoire GmbH »(photo original).

Chapitre II : Matériel et méthode

- **Calcaire totale :**

La méthode volumétrique décrite utilise le calcimètre de Bernard, elle est basée sur la réaction caractéristique des calcaires en présence de l'acide chlorhydrique.

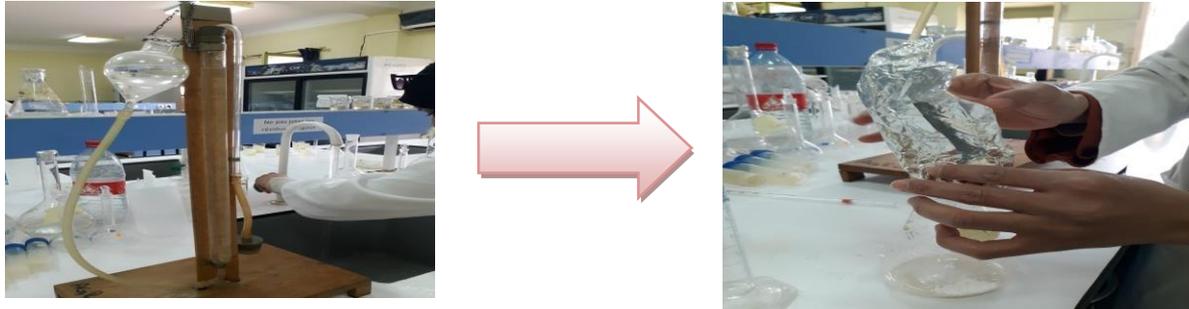


Figure 17: mesure calcaire totale (photo original)

- **Capacité d'échange cationique CEC :** Les déterminations de CEE ont été fait à l'aide d'une centrifugeuse à 3000 t/min à 5min.

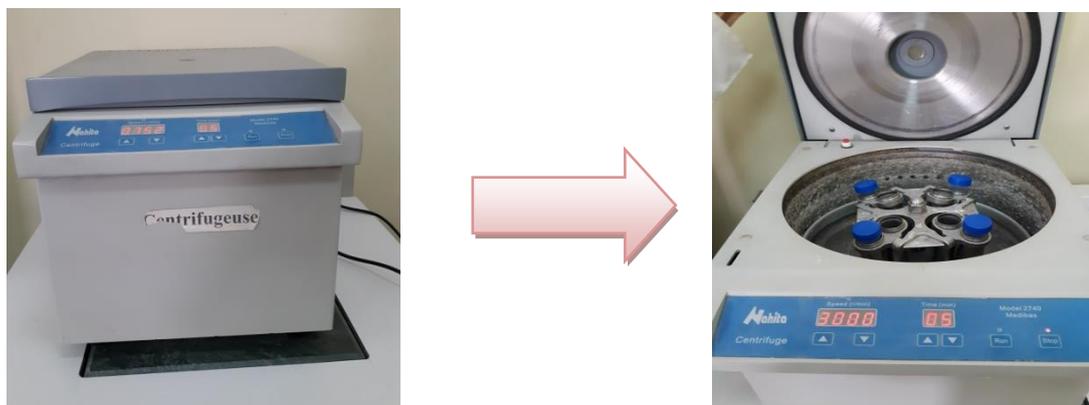


Figure 18 : centrifugeuse « Nahita model 2740 Medibas » (photo original)

Chapitre II : Matériel et méthode

- **Dosage de sodium Na^+ échangeable :**

Les déterminations des teneurs en sodium ont été fait l'aide d'un photomètre à flamme type JUNWAY PFP.



Figure 19 : dosage de sodium Na^+ échangeable (photo original).

- **Dosage de calcium et de magnésium**

Les dosages du calcium et du magnésium ont été réalisés par titrimétrie à l'EDTA.

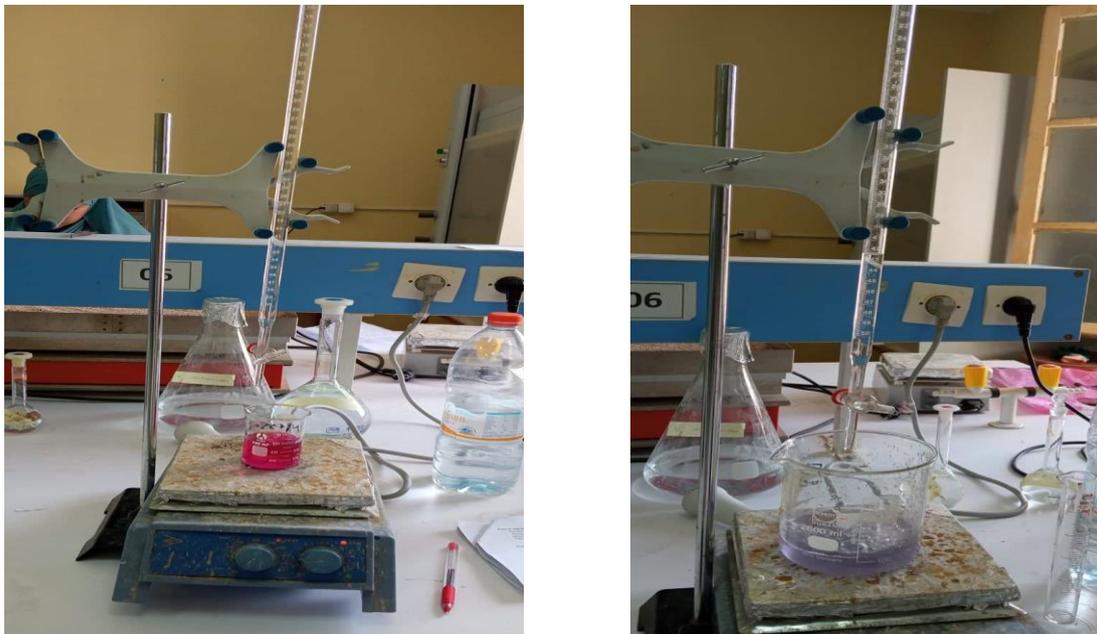


Figure 20 : dosage de calcium Ca^{2+} (couleur rose) et du magnésium Mg^{2+} (couleur mauve)

- **Dosage de matière organique :**

Chapitre II : Matériel et méthode

Nous avons utilisé 02 méthodes pour déterminé la MO dans le sol et dans les amendements organiques.

- ✓ **Les amendements organiques :** La méthode utilisée est celle de voie sec (calcination)
- ✓ **Le sol :** La méthode utilisée est de type Walkley et Black modifié.

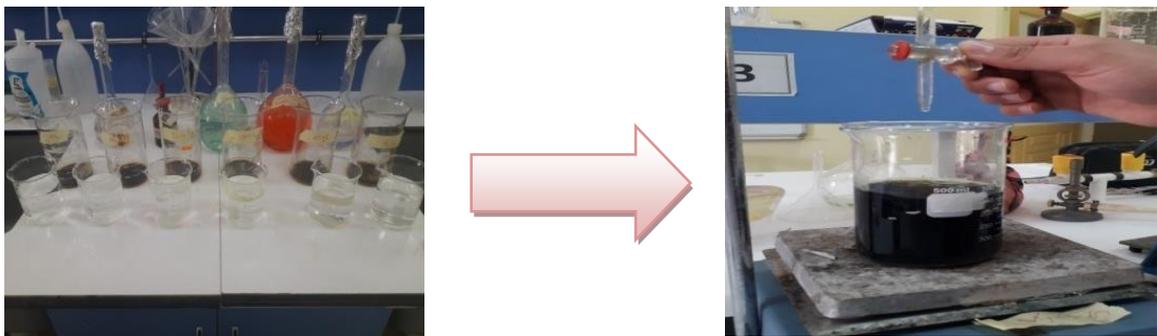


Figure 21: Dosage du MO (photo original).

- **Dosage de l'azote total :** est celle basée sur la méthode Kjeldahal.



Figure 22 : Dosage de l'azote total (Méthode Kjeldahal) (photo original).

II.6. Analyses statistiques

Nous avons utilisé le logiciel XLSTAT qui est développé par Addinsoft pour l'exploitation des résultats des analyses, tel que Anova pour l'analyse de variance et le test de Fisher LSD% à 5% pour la comparions des moyennes.

A dark red, rounded rectangular box with a slight shadow and a tab-like shape on the right side, containing the chapter title.

Chapitre III: Résultats et discussions

Chapitre III : Résultats et discussions

III.1. Effet des amendements organiques sur le sol

III.1.1. Matière organique (MO)

Les données statistiques de la MO dans le sol après notre essai expérimental sont présentées dans le tableau 06 et la figure 23.

Les résultats d'analyses de MO sont divisés en deux groupes :

- Groupe A : montre la valeur le plus élevée dans le traitement (F+BP=4,085%), donc elle est le plus riche en MO ;
- Groupe B : présente la moyenne le moins élevée dans le traitement (T=0,882%), il exprime que le sol témoin est pauvre en MO.

Tableau 06 :Le tableau suivant fournit un résumé des comparaisons multiples par paires de type de modification (LSD de Fisher) :

Traitements	Moyennes estimées %	Groupes	
F+BP	4,085	A	
F+P	3,791	A	
CPD+F	3,595	A	
CPD+F+P	3,366	A	
CPD	3,268	A	
CPD+F+BP	2,941	A	
F+P+BP	2,386	A	B
F	2,353	A	B
T	0,882		B

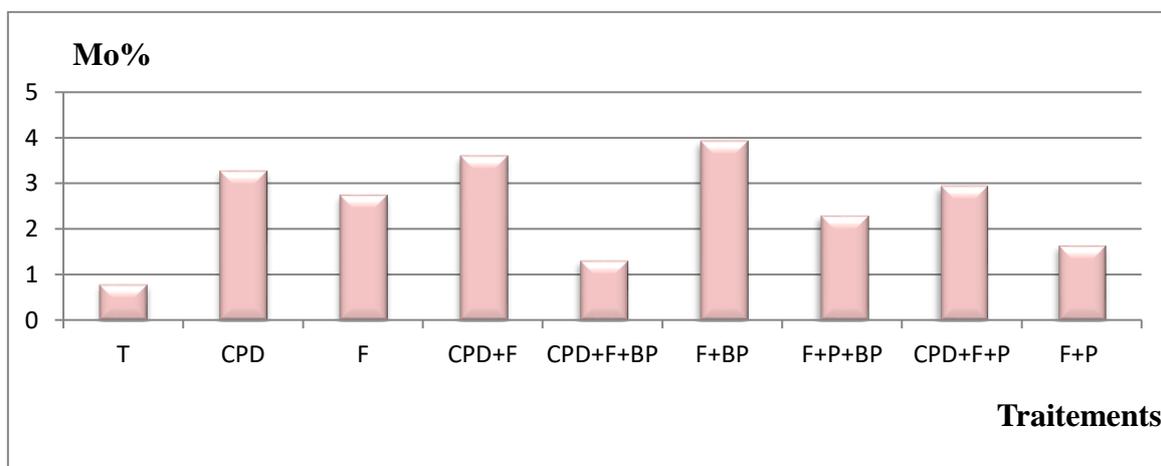


Figure 23 : Evolution de la MO du sol

Chapitre III : Résultats et discussions

III.1.2. Conductivité électrique

Les données statistiques des mesures de la CE du sol après la présente étude sont illustrées dans le tableau 07 et la figure 23.

Les traitements d'analyses de CE sont regroupées en Cinq groupes, mais selon la classification des sols salés, notre résultat est divisé en 2 groupes :

- Groupe 1 : présente les traitements avec des valeurs de CE moins élevées, varient entre 1.120 (F) et 1.927 (CPD+F+BP) mS/cm, donc sont des sols non salés ;
- Groupe 2 : montrent des moyennes de CE les plus élevés qui sont respectivement 2.193 (F+P) ; 2.833 (F+P+BP) mS/cm, ils indiquent que les sols en faible salinité.

Tableau 07: l'analyse statistique de l'effet des amendements organiques sur le Conductivité électrique.

Traitements	Moyennes estimées	Groupes			
F	1,120	A			
CPD	1,147	A			
T	1,207	A	B		
CPD+F	1,280	A	B		
CPD+F+P	1,703	A	B	C	
F+BP	1,763		B	C	
CPD+F+BP	1,927			C	
F+P	2,193			C	
F+P+BP	2,833				D

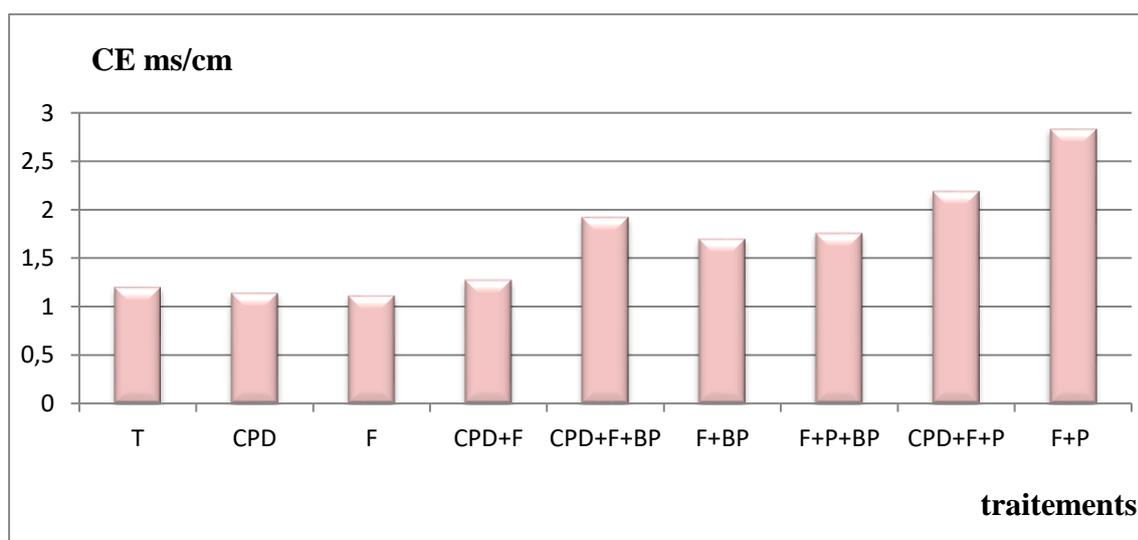


Figure 24 : CE du sol.

Chapitre III : Résultats et discussions

III.1.3. pH

Le pH des solutions de sol est jugé neutre à basique, il varie entre 7.753 (F+P) et 8.003 (T) (Tableau 08) (figure 25). Ce dernier indique une faible variabilité entre les différentes solutions du sol.

Ces résultats montrent qu'il y a un effet des amendements organiques sur le baissement de pH du sol.

Tableau 08 :L'analyse statistique de l'effet des amendements organiques sur le pH.

Traitements	Moyennes estimées	Groupes	
T	8,003	A	
F	7,910	A	B
CPD	7,893	A	B
CPD+F+P	7,857	A	B
F+BP	7,853	A	B
CPD+F+BP	7,833	A	B
CPD+F	7,827	A	B
F+P+BP	7,770		B
F+P	7,753		B

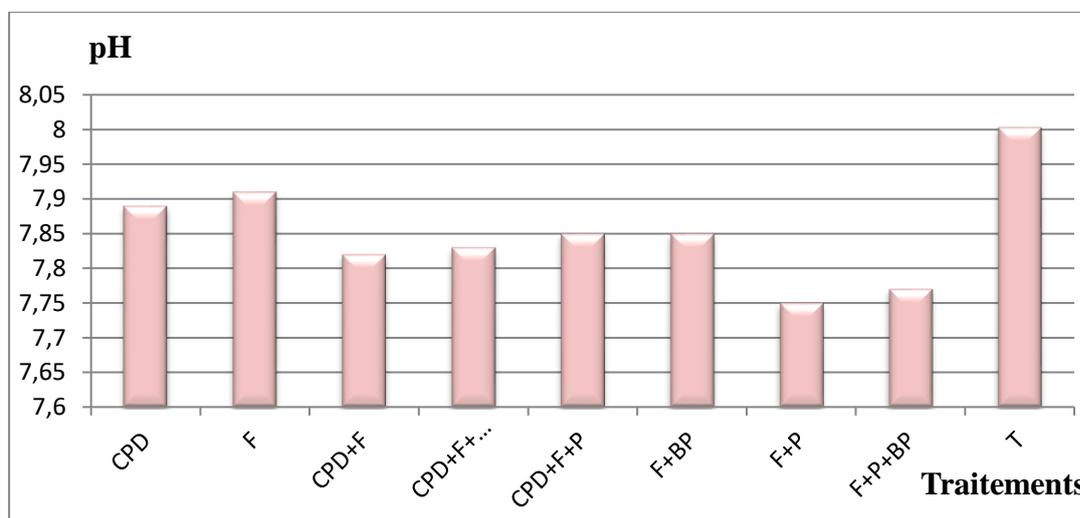


Figure 25 : pH du sol.

Chapitre III : Résultats et discussions

III.1.4. Azote (N)

D'après les résultats du (tableau 09) et du graphique (figure 26), nous avons noté la valeur la plus élevée d'azote dans le traitement CPD + F, qui est estimée à 0,064.

En comparaison de la (figure 26) et le (tableau 11), nous avons remarqué que le traitement T avait le pourcentage le plus faible, qui est estimé à 0,0084

D'après le (tableau 09) et le graphique (figure 26), nous avons conclu que le pourcentage d'azote dans la proportion de compost est proche du pourcentage de sa présence dans le fumier de volaille.

Tableau 09 : Le pourcentage d'azote dans le sol après l'ajout de traitements et après le processus de récolte

Traitements	N%
CPD+F	0,0644
F+P	0,0616
CPD+F+BP	0,049
CPD	0,0462
F+P+BP	0,0448
F	0,0448
CPD+F+P	0,0448
F+BP	0,0378
T	0,0084

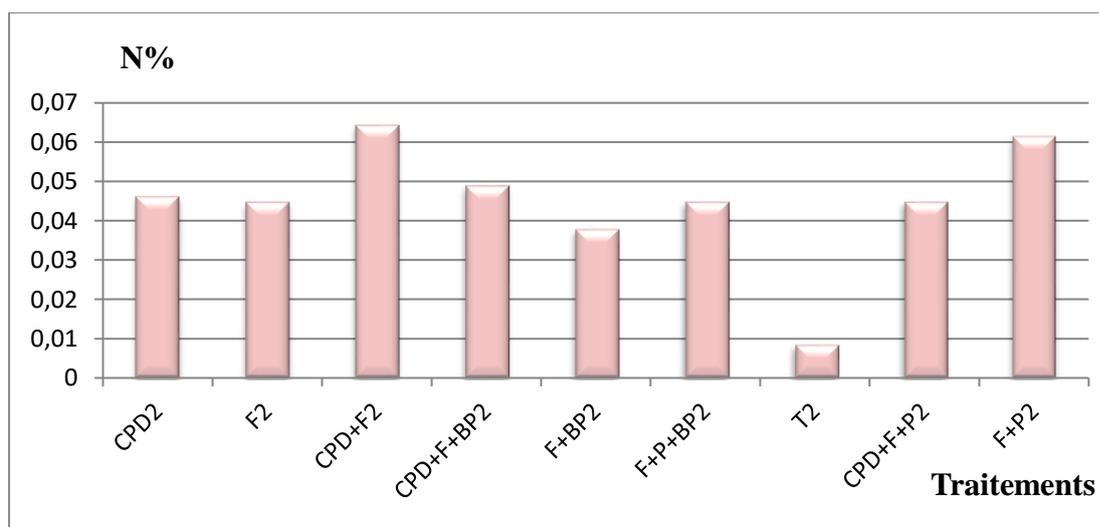


Figure 26 : Graphique de la teneur en azote pour chaque traitement après récolte

Chapitre III : Résultats et discussions

III.2. Effet des amendements organique sur la plante

III.2.1. Longueur des tiges d'orge

Les données statistiques de l'effet des amendements organique sur la longueur des tiges d'orge sont présentées dans le tableau 10 et la figure 27. Les résultats montrent qu'il y a une variabilité entre les différents traitements, et sont regroupées en cinq groupes : A, AB, BC, CD et D.

Les meilleures valeurs on le trouverez chez le témoin « T » avec moyenne de 55.967 cm de longueur (groupe A) et chez le CPD avec moyenne de 54.533 cm (groupe AB), et le groupe D présente les valeurs les moins élevés avec moyenne de 38.133 cm de longueur chez F+P.

On explique ces résultats par la présence d'azote en forte concentration dans le sol de témoin, qui nous avons d'ajoutés au début de la croissance de la plante (T), la hauteur de la tige est reliée avec la fertilisation minérale du sol. Ceci est confirmé par les autres traitements auquel nous avons ajouté les amendements organiques seulement où leurs longueurs des tiges et moins élevée, parce que la minéralisation du MO nécessite beaucoup de temps pour donner ces effets sur la plante.

Tableau 10 : l'analyse statistique de l'effet des amendements organiques sur la longueur des plantes.

Traitements	Moyennes estimées	Groupes			
T	55,967	A			
CPD	54,533	A	B		
CPD+F	48,800	A	B	C	
F	48,133	A	B	C	
CPD+F+BP	47,533		B	C	
F+P+BP	46,067			C	D
F+BP	45,667			C	D
CPD+F+P	39,367				D
F+P	38,133				D

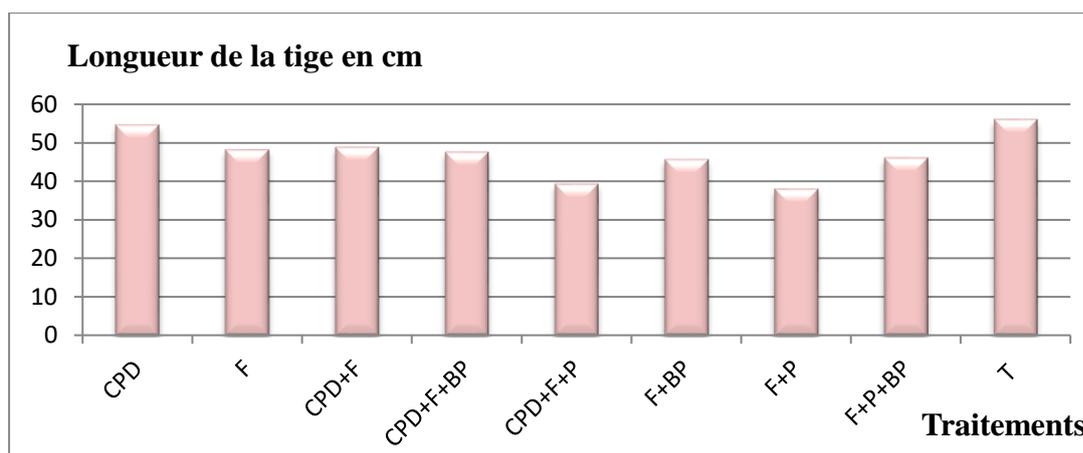


Figure 27 : la longueur des plantes

III.2.2. Le rendement des grains

III.2.2.1. Poids de grains

Les résultats de mesure du poids moyen de la production d'orge sont regroupés dans le tableau 11 et illustrés par la figure 28.

Les données statistiques indiquent une différence significative entre les différents traitements étudiés, permettant ainsi le classement des moyennes en cinq groupes : A, AB, BC, CD et D.

Le traitement CPD+F (groupe A) vient en 1^{ère} position avec un moyen de poids de 46.867 g. Alors que le poids le plus faible chez le traitement F+P+BP (groupe D) avec un poids de 8.003 g.

On conclure à partir de ces résultats que le mélange de fumier de volaille et le compost a donné de bons résultats et un bon rendement en grains d'orge.

Tableau 11 : l'analyse statistique de l'effet des amendements organiques sur le rendement des grains.

Traitement	Moyennes estimées	Groupes			
CPD+F	46,867	A			
F	42,467	A	B		
CPD+F+BP	35,000	A	B	C	
CPD	30,800	A	B	C	
CPD+F+P	30,300	A	B	C	
F+BP	26,300		B	C	
F+P	23,167			C	D
T	17,967			C	D
F+P+BP	8,033				D

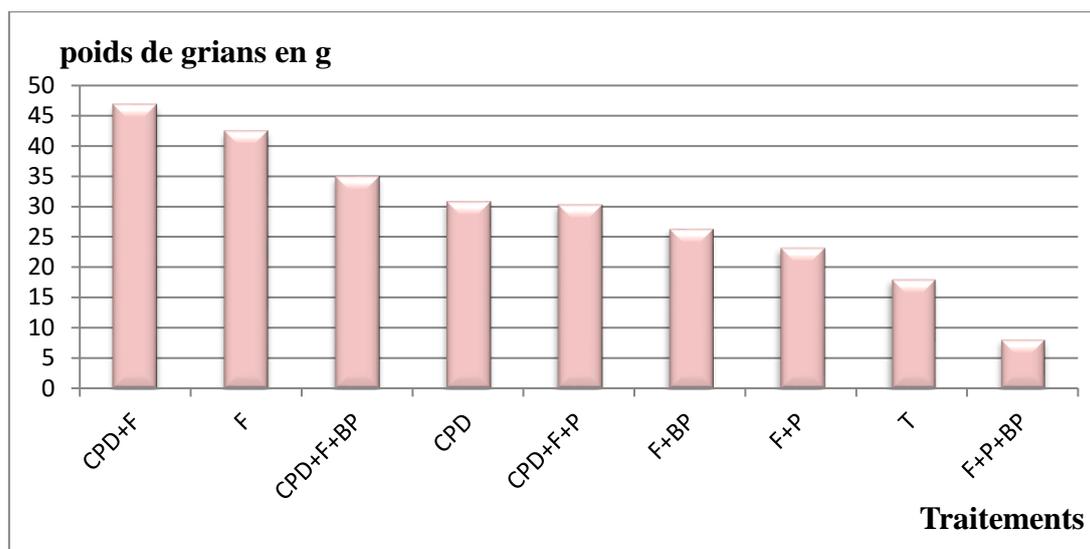


Figure 28 : Le rendement des grains

III.2.3. Le poids de 1000 grains

Les données statistiques (tableau 12) (figure 29) indiquent une variabilité significative entre le poids de 1000 g de grain d'orge entre les différents traitements étudiés, permettant ainsi le classement des moyennes en trois groupes : A, AB et B.

- Les meilleures valeurs on le trouve dans le traitement F+BP avec une moyenne estimée de 53.200 g chez le groupe A.
- Les mesures les moins élevées (groupe B) avec une moyenne de 42 g chez le traitement F+P+BP.

Tableau 12 : l'analyse statistique de l'effet des éléments organiques sur le poids de 1000 grains.

Traitements	Moyennes estimées	Groupes	
F+BP	53,200	A	
CPD+F+BP	52,667	A	
CPD	52,000	A	
CPD+F	51,333	A	
CPD+F+P	51,333	A	
T	50,400	A	
F	48,533	A	B
F+P	47,667	A	B
F+P+BP	42,000		B

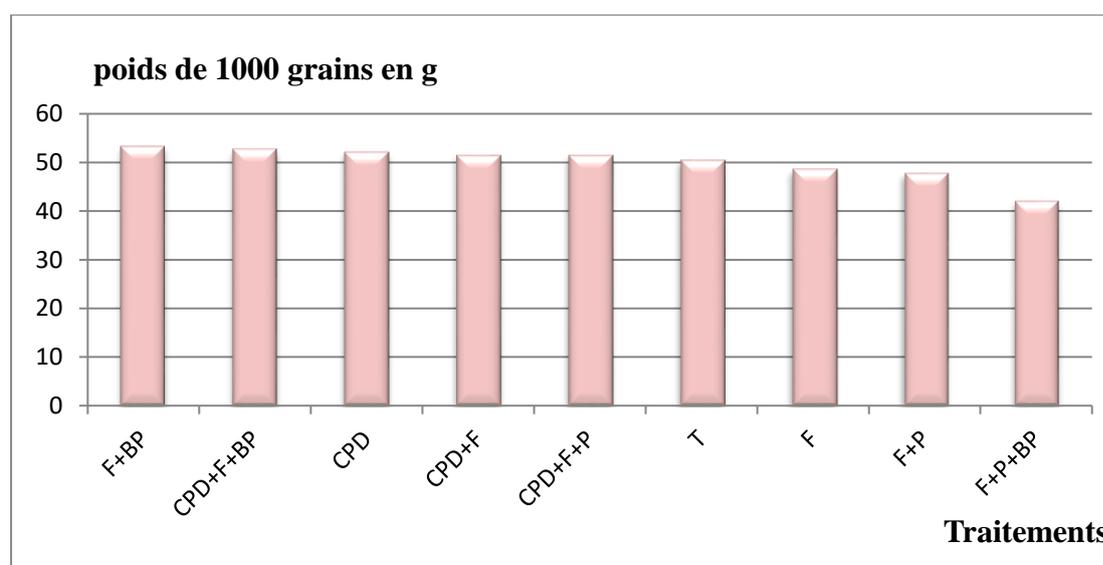


Figure 29 : Le poids de 1000 grains

III.2.4. Le rendement en paille

D'après les résultats qui nous avons présenté dans le tableau 13 et le graphique (figure 29), nous montrons qu'il y a une variabilité hétérogène entre les différents traitements étudiés qui sont divisés en cinq groupes hétérogènes : A, AB, BC, CD et D. Le meilleur rendement de paille est trouvé dans le traitement F avec une valeur de 41,63 g, qui était représentée par (Groupe A), et le rendement le moins faible est trouvé dans le traitement F+P+BP avec une moyenne de 11,867 g. On conclure notre résultat par la note suivante :

- Lorsque le rendement des grains est faible ; le rendement de paille est en faible quantité ;

Tableau 13 : l'analyse statistique de l'effet des amendements organiques sur le rendement en paille.

Traitement	Moyennes estimées	Groupes			
F	41,633	A			
CPD+F	33,800	A	B		
F+P	27,267		B	C	
CPD	27,133		B	C	
CPD+F+BP	24,000		B	C	D
F+BP	23,733		B	C	D
CPD+F+P	22,500		B	C	D
T	17,000			C	D
F+P+BP	11,867				D

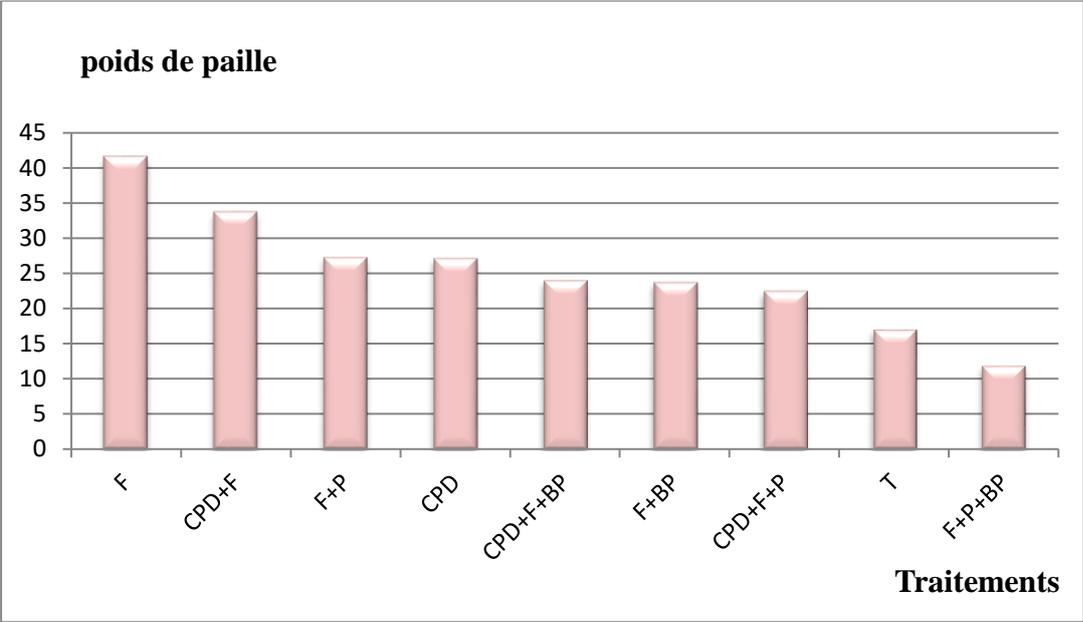


Figure 30 : poids de paille

Conclusion Générales

Conclusion générale

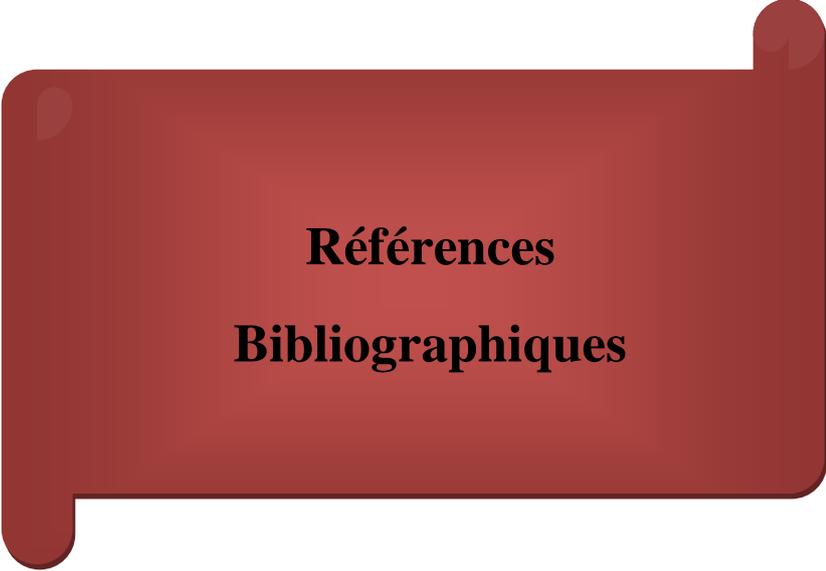
Conclusion générale

Au terme de cette étude, nous avons conclu que malgré les conditions et les facteurs affectant le sol, et malgré la salinité du sol, qui est l'un des principaux facteurs qui entravent le développement agricole, en raison de l'impact négatif de la salinité du sol sur la production de la plupart des cultures agricoles, il y a des amendements organiques que nous ajoutons au sol, ont donné des bons résultats sur la plante au niveau rendement en grains, poids de 1000 grains et le rendement en paille.

Les meilleurs traitements sont : CPD + F, F+BP, CPD+F+BP et F

Les amendements organiques ont joué un rôle aussi dans l'amélioration des propriétés physicochimiques du sol pH, MO, CE et N.

Enfin, nous disons que les amendements organiques sont d'une grande importance dans la croissance et la productivité de l'orge. Selon nos résultats le mélange de compost de palmier dattier (CPD) et de fiente volaille (FV) est le meilleur traitement à recommander malgré les conditions de développement difficiles, en particulier dans les sols salins, le calcaire et l'eau d'irrigation saline.



**Références
Bibliographiques**

Références bibliographiques

- Artinger R., Buckau G., Geyer S., Fritz P., Wolf M. & Kim J. (2000). Characterization of groundwater humic substances: influence of sedimentary organic carbon. *Appl. Geochem.*, 15, 97-116
- Bagstam G. (1977). Experiments made in bench scale composters. III : composting of spruce bark together with sewage sludge. *Vatten* 3, 239-250 .
- Bagstam G. (1977). Experiments made in bench scale composters. III: composting of spruce bark
- Mazaud, D., (1993). *Végéterre ou le broyage compostage des déchets d'espaces verts, Aspects techniques et réglementation.*
- Cayuela, M.L., Sánchez - Monedero, M.A., Roig, A., (2006). Evaluation of two different aeration systems for composting two - phase olive mill wastes . *Process Biochemistry*, 41 : 616-623 .
- Christensen J.B., Jensen D.L., Gron C., Filip Z. & Christensen T.H. (1998). Characterization of the dissolved organic carbon in landfill leachate-polluted groundwater. *Wat. Res.*, 32(1), 125-135.
- Christensen T.H., Kjeldsen P., Bjerg P.L., Jensen D.L., Christensen J.B., Baun A., Albrechtsen H-J. & Heron G. (2001). Biogeochemistry of landfill leachate plumes. *Appl. Geochem.*, 16(7-8), 659- 718
- Claire Marsden (2014). (en ligne). (désobnipel). <https://www.supagro.fr/ress-pepites/processus-ecologiques/co/ImportanceMO.html>. 23/06/2022
- De Bertoldi, M., Vallini, G, Pera, A., (1982). *Ecologia microbica del compostaggio*. Ann.
- Donia, J., Taamallah, H., & Moussa, M. (2014) Suivi des effets des amendements organiques (fumier ovin et fumier camelin) sur les propriétés chimiques de sol dans les régions arides Tunisiennes (Dar Dhaoui et El Fjé-Médenine). *Revue des Régions Arides - Numéro Spécial - n° 35 (3/2014) - Actes du 4ème Meeting International "Aridoculture et Cultures Oasiennes.*
- Duchaufour Ph., (1984): *Abrégé de pédologie.*
- Dye, M.H., Rothbaum, H.P., (1964). Self-Heating of Damp Wool. II: Self-Heating of Damp Wool under adiabatic condition. *New Zealand Journal of Science*, 7: 97-118.

Références bibliographiques

Eklind, Y., Kirchmann, H., (2000). Composting and storage of organic household waste with different litter amendments. I: carbon turnover. *Bioresource Technology*, 74:115-124.

Finstein , M.S. , Morris , M.L. , (1975). Microbiology of municipal soli waste composting . *Adv. Appl. Microbiol.*, 19 : 113-151

Gazeau G., Bouvard F., Leclerc B., (2012). Fientes de volaille. (Matière Organique Fiche N°19) 2P. Maison des Agriculteurs - 22 rue Henri Pontier 13626 Aix-en-Provence Cedex 1. Septembre 2012.

Gerrits,.P.G.Bels - Koning , H.C.,Muller,F.M.,(1965).Changes in compost constituents during composting , pasteurization and cropping . *Mushroom Sci .* , 6 : 225-243.

Gomgnimbou A.P.K., Coulibaly K., Sanon A., Bacyé B.B., Nacro B.H., Sedogo P. M., (2016). Study of the Nutrient Composition of Organic Fertilizers in the Zone of Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). *IJSRSET*, (2)4: 617-622

Gonzáles - Pérez M. ,Caujapé - Castells J. & Sosa P.(2004) - Allozyme variation and structure of the Canarian endemic palm tree *Phoenix canariensis* (*Areaceae*) : implications for conservation . *Heredity* 93 : 307-315 .

Guidi G., Pera A., Giovanetti M., Poggio G., Beryoldi M., (1988). Variations of soil structure and microbial population in a compost amended soil. *Plant Soil*, 106: 113-119

Hanafi B. et BenaoulaH.,(2019)-Etude et evolution des différents matières organiques par compostage, Mémoire de master, Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem,56p.

https://occitanie.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Occitanie/GuidePO_Tome1_chapitre_2.pdf

https://occitanie.chambreagriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Occitanie/GuidePO_Tome1_chapitre_2.pdf.

Imai A., Fukushima T., Matsushige K., Kim Y-H. & Choi K. (2002). Characterization of dissolved organic matter in effluents from wastewater treatment plants. *Wat. Res.*, 36(4), 859-870

Références bibliographiques

Jobbagy, E.G., Jackson, R.B. (2000) The vertical distribution of soil organic carbon and its relation to climate and vegetation. *Ecological Applications*, 10, 423–436.

Kang K-H., Shin H.S. & Park H. (2002). Characterization of humic substances present in landfill leachates with different landfill ages and its implications. *Wat. Res.*, 36(16), 4023-4032.

Mac Carthy P. (2001). The principles of humic substances. *SoilSci.*, 166(11), 738-751. *Microbiol.* , 32 : 121-135 .

Miquel, G. , 1998 . Recyclage et valorisation des déchets ménagers. Rapport 415 (98-99) -Office Parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.
Adresse URL <http://www.Senat.fr/rap/o98-415/098-415.htm> .

Miquel, G. ,(1998) . Recyclage et valorisation des déchets ménagers . Rapport 415 (98-99) -Office Parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques .
Adresse URL : <http://www.Senat.fr/rap/o98-415/098-415.htm> .)

Mondal, A., Khar, D., Kundu, S., Mondal, S., Mukherjee, S., and Mukhopadhyay, A. (2017). Spatial Organic Carbon (COS) prediction by regression Kriging using remote Sensing data. *The Egyptian journal of remote sensing and space sciences* (2017). 20, 61-70.

Mustin, M., (1987)-Le compost, Gestion de la matière organique. Edition François Dubusc.954 p.

Mustin, M., (1987)-Le compost, Gestion de la matière organique. Edition François Dubusc.954 p

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

Senesi N. & Loffredo E. (1999). The Chemistry of Soil Organic Matter. In : *Soil Physical Chemistry*. Sparks D.L. (Ed.), CRC Press LLC, 239-370.

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

Références bibliographiques

SOLTNER D., (2003) - Les bases de la production végétale, Tome I LE SOL et son amélioration, 23ème édition, Sciences et techniques agricoles, SAINTE-GEMMES-SUR LOIRE.

Sowden, F. J. (1978). Organic nitrogen distribution in selected peats and peat fractions. *Can. J. Soil Sci.* 58(2): 237-249

Stevenson, F. J. (1986). *Cycles of soils. C, N, P, S, micronutrients.* J. Wiley and Sons, New York, 380 p

Thurman E.M. (1985). In : *Developments in biochemistry : Organic geochemistry of natural waters.* Nijhoff M. & Junk W. (Eds). Dordrecht.

together with sewage sludge. *Vatten* 3,239-250.

Useni S.Y., Baboy L.L., Nyembo K.L., Mpundu M.M., (2012). Effets des apports combinés de biodéchets et de fertilisants inorganiques sur le rendement de trois variétés de Zeamays L. cultivées dans la région de Lubumbashi. *Journal of Applied Biosciences*, 54, 3935– 3943.

Violleau D. (1999). Intérêt du fractionnement et de l'extraction des matières organiques naturelles d'eaux de surface pour l'étude de leurs propriétés structurales et de leur pouvoir complexant vis-à-vis du cuivre. Thèse de doctorat - Université de Poitiers.

Williams, B. L., Sparling, G. P.(1984).Extractable N and P in relation to microbial biomass in UK acid organic soils. *Plant Soil* 76: 139-148.

ZEGELS A., (2012). *Composter les déchet organique ,Guide des bonnes pratiques pour la transformation des déchets de cuisine et de jardin ,Claude DELBEUCK,DGARNE 15 , Avenue Prince de Liège-5100jambes , SPW , ISBN9778-2-8056-0109-5*

Znaïdi I., (2001)-Etude et évaluation du compostage de différents types de matières organiques et des effets des jus de composts biologiques sur les maladies des plantes. Thèse de Master de science degré méditerranéen organique agriculture, C.I.H.E.A.M Méditerranéen Agronomique Institute of BARI, 85p

Résumé

Au terme de cette étude dont l'objectif est la comparaison de l'effet de différents amendements organiques sur le sol et la plante (orge), nous avons conclu que malgré les conditions et les facteurs affectant le sol, et malgré la salinité du sol, qui est l'un des principaux facteurs qui entravent le développement agricole, en raison de l'impact négatif de la salinité du sol sur la production de la plupart des cultures agricoles, il y a des amendements organiques que nous ajoutons au sol, ont donné des bons résultats sur la plante au niveau rendement en grains, poids de 1000 grains et le rendement en paille. Les meilleurs traitements sont : CPD + F, F+BP, CPD+F+BP et F

Les amendements organiques ont joué un rôle aussi dans l'amélioration des propriétés physicochimiques du sol pH, MO, CE et N.

Enfin, nous disons que les amendements organiques sont d'une grande importance dans la croissance et la productivité de l'orge. Selon nos résultats le mélange de compost de palmier dattier (CPD) et de fiente volaille (FV) est le meilleur traitement à recommander surtout dans les conditions de la région aride, les sols salins, le calcaire et l'eau d'irrigation saline.

Abstract

from this study, we concluded that despite the conditions and factors affecting the soil, and despite the salinity of the soil, which is one of the main factors that hinder agricultural development, due to the negative impact of the salinity of the soil on the production of most agricultural crops, there are organic amendments that we add to the soil, have shown good results on the plant in terms of grain yield, 1000 grain weight and straw yield.

The best treatments are: CPD + F, F+BP, CPD+F+BP and F

Organic amendments also played a role in improving the physicochemical properties of the soil pH, MO, EC and N.

Finally, we say that organic amendments are of great importance in the growth and productivity of barley. According to our results, the mixture of date palm compost (CPD) and poultry droppings (FV) is the best treatment to recommend especially in arid region conditions, saline soils, limestone and saline irrigation water. .

ملخص

من هذه الدراسة التي تهدف الى مقارنة تأثير المحسنات العضوية على التربة ونبات الشعير خلصنا الى أنه على الرغم من الظروف والعوامل المؤثرة في التربة ، ورغم ملوحة التربة التي تعد من العوامل الرئيسية التي تعيق التنمية الزراعية ، وذلك بسبب التأثير السلبي لملوحة التربة على الإنتاج. من معظم المحاصيل الزراعية ، هناك محسنات عضوية اضفناها للتربة أظهرت نتائج جيدة على النبات من حيث محصول الحبوب ، ووزن 1000 حبة ، وحاصل القش.

أفضل المعاملات هي: CPD + F و F + BP و CPD + F + BP و F

لعبت المحسنات العضوية أيضًا دورًا في تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأس الهيدروجيني للتربة pH، MO، EC و N.

أخيرًا ، نقول إن المحسنات العضوية لها أهمية كبيرة في نمو وإنتاجية الشعير. وفقًا لنتائجنا ، فإن خليط سماد مخلفات النخيل (CPD) وفضلات الدواجن (FV) هو أفضل علاج نوصي به خاصة في ظروف المناطق الجافة، التربة المالحة والكلس ومياه الري المالحة.