



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et  
la Vie Département des Sciences Agronomiques  
2022-2023



## **MÉMOIRE DE MASTER**

Science de la Nature et de  
la Vie Sciences  
Agronomiques  
Production des végétaux

Réf.:.....

Présenté et soutenu par :

**Boudouh Asma**

**Thème:**

---

**Effet du compost à base de déchet de palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) sur les paramètres agronomiques de d'orge (*Hordeum vulgare L*) variété Saïda dans la région de Biskra.**

---

**Jury :**

- |                         |            |                             |              |
|-------------------------|------------|-----------------------------|--------------|
| • <b>M.Benaziza A.</b>  | <b>MCA</b> | Université de Biskra        | Président    |
| • <b>Mme. Saadi I.</b>  | <b>MCA</b> | Université de Biskra        | Rapporteur   |
| • <b>Mme. Bejaoui H</b> | <b>MCA</b> | Université de Biskra        | Examineur    |
| • <b>Mme. Saadi H</b>   | <b>MAA</b> | Direction services agricole | Co-encadreur |

Année universitaire: **2022-2023**

# *Dédicaces*

*Dédié à mon cher grand-père **Belkacem**, que Dieu lui fasse miséricorde, à ma chère grand-mère **Fatima**, que Dieu lui fasse miséricorde, et à ma chère famille, Aujourd'hui, alors que j'achève cette étape importante de ma vie avec la réalisation de mon mémoire de fin d'études, je tiens à vous adresser un hommage sincère et affectueux.*

*Grand-père, tu as été un modèle de force, de sagesse et d'intégrité. Ton amour inconditionnel, ta patience et ta générosité ont été une source d'inspiration pour moi. Tu m'as appris à toujours persévérer et à viser l'excellence dans tout ce que j'entreprends.*

*Grand-mère, ta bienveillance, ta douceur et ta gentillesse ont toujours illuminé ma vie. Tu as été ma confidente et ma meilleure amie. Tes conseils avisés et ton amour sans limites ont toujours été présents pour moi.*

*Chers parents, vous êtes mes modèles de dévouement, de soutien et d'encouragement. Votre confiance en moi et votre présence constante ont été essentielles dans mon parcours académique. Je vous suis profondément reconnaissant pour tout ce que vous avez fait et continuez de faire pour moi.*

*Mon cher frère Badis, tu as été mon compagnon de route, mon soutien inconditionnel. Ta présence, tes encouragements et ton esprit compétitif m'ont poussé à donner le meilleur de moi-même. Merci d'avoir été là à chaque étape de ma vie.*

*À toute ma famille, je vous exprime ma gratitude pour votre amour, votre soutien et votre compréhension. Votre présence et vos encouragements ont été une source de motivation constante. C'est grâce à notre unité et notre solidarité que j'ai pu atteindre ce jalon important.*

*Avec tout mon amour et ma reconnaissance,*

*ASMA*

# *Remerciements*

*Avant tout, je tiens à exprimer ma gratitude envers Dieu Tout-Puissant pour m'avoir accordé la force, la santé et les moyens nécessaires pour accomplir cette humble œuvre.*

*Chère Madame Saadi,*

*Je tiens à vous exprimer ma profonde gratitude et mon sincère appréciation pour votre rôle en tant que superviseure de mon mémoire de fin d'études. Votre guidance, votre expertise et votre soutien inestimable ont été d'une importance cruciale dans la réussite de ce travail.*

*Je tiens également à exprimer ma reconnaissance envers Madame **Bejaoui** et Monsieur **Benaziza** pour avoir accepté de participer à la soutenance de mon travail et pour leurs précieuses remarques et suggestions qui ont enrichi mon mémoire.*

*J'aimerais également remercier chaleureusement mes collègues Rokia , Selma, Loujaine et Rayne pour leur collaboration étroite et leur soutien constant tout au long de ce parcours enrichissant.*

*Enfin, j'aimerais exprimer ma gratitude envers toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réussite de ce travail. Leur soutien, leurs conseils et leur encouragement ont été essentiels pour surmonter les défis et atteindre mes objectifs académiques.*

*Veillez accepter mes sincères remerciements et l'expression de ma plus profonde gratitude.*

## Sommaire

I. INTRODUCTION: .....	1
II. Chapitre I culture de l'orge ( <i>Hordeum vulgare .L</i> ) .....	3
A. Généralités sur l'orge: définition .....	3
1. Origine .....	3
2. Classification .....	3
3. Description botanique de l'orge .....	4
4. Les composantes du rendement.....	7
5. Exigence de L'orge.....	8
6. L'importance de l'orge : .....	11
III. Chapitre II : Généralités sur le composte .....	16
A. Définition de composte : .....	16
B. Effet du compost sur le sol et les plantes .....	17
1. Amélioration de la structure du sol :.....	17
2. Enrichissement en nutriments : .....	17
3. Réduction de l'érosion du sol .....	17
4. Contrôle des maladies et des insectes :.....	18
5. Réduction de l'utilisation d'engrais chimiques : .....	18
C. Les méthodes de compostage .....	18
1. Le compostage en tas .....	18
2. Compostage en surface : .....	19
3. Le compostage en bac .....	20
4. Compostage en vermicomposteur .....	21
5. Les paramètres du compostage.....	22
6. Le composte par les déchets de palmier dattier.....	24
7. L'avantage du compost de palmier dattier : .....	24
8. Les avantages du compostage en général .....	25

9. La préparation des déchets de compost à partir de feuilles de palmier peut être réalisée en suivant les étapes suivantes : .....	26
10. Les étapes de la préparation des déchets de compost.....	27
11. La production de compost a partir des palmes en Algérie .....	29

Partie II étude expérimentale.

chapitre III: matérielle et méthodes

1.objectif.....	32
2. Présentation de la région d'étude .....	32
2.1 Situation géographique de la wilaya de Biskra .....	32
2.2 Position géographique de la Wilaya de Biskra.....	33
2.3 Géologie et géomorphologie : .....	33
2.4 Données climatiques .....	34
3. matérielle.....	36
3.1choix de la variété.....	36
3.2compost.....	37
4.méthode.....	37
4.1préparation des parcelles.....	37
4.2dose de composte .....	38
4.3 dispositif expérimental .....	39
4.4 conduit de l'essai .....	40
A.semis .....	40
B.irrigation .....	40
C.déserbage .....	41
D.récolte.....	41

Chapitre IV résultats et discussion

1.stades végétatif .....	43
2.effet de compost sur la hauteur des plante.....	44
3.germination .....	45
4.densité de plante.....	46
5.effet de compost sur le nombre de talles par plante.....	47

6.effet de compost sur la biomasse aérienne .....	48
7.effet de compost sur la biomasse racinaire .....	49
8.effet de compost sur le poids de mille graine.....	50
9.effet de compost sur le nombre de graine par épi.....	51
10.effet de compost sur le rendement .....	52
conclusion .....	54
références bibliographique .....	56
annexe .....	62
résumé .....	70

## **Liste des Tableaux :**

Tableau 1 : Températures moyennes mensuelles [maximales: T (°C) Max. et minimales: T .....	34
Tableau 2 : vitesse des vents (km/h) de la région de Biskra durant la période 2008 à 2018.....	35
Tableau 3 : Humidité moyenne mensuelle durant la période 2009-2018.....	35
Tableau 4 : Liste des pays par production d'orge dans le monde 2018/2021 (AtlasBig, 2021) .....	12
Tableau 5:Évolution de la facture alimentaire dans les pays du Maghreb , Source (Direction de la Régulation et de la Production Agricole, Alger 2009.).....	13
Tableau 6: Évolution des rendements pour les principales céréales en Algérie(2000/2010) .....	15
Tableau 7 : Durée de différents stades de développement. ....	43

## **Liste des figures :**

Figure 1: Les tiges d'orge ont tendance à se courber après maturité.....	4
Figure 2: Schéma simple sur l'appareil végétatif d'un plant de céréale avec système reproducteur.....	5
Figure 3: Cycle de développement d'orge (soltner, 2016) .....	8
Figure 4: conversion de la matière organique en un produit semblable à la terre (ANONYME 2019).....	16
Figure 5:Le compostage en tas.....	19
Figure 6: Technique de Compostage en surface.....	20
Figure 7:Le compostage en bac.....	21
Figure 8 : composants du vermicomposteur. conception schématique de vermicompostage(dreamstime2023) ....	22
Figure 9 : collecte de feuilles de palmier (Alamy 2009).....	27
Figure 10: Technique de broyage à partir des palmes sèches (ITIDAS 2019).....	28
Figure 11 : Les déchets organiques, biodégradables mélangé avec les palmes (Alamy 2018 .....	28
Figure 12 : Position géographique de la Wilaya de Biskra .....	33
Figure 13 : Localisation de la région d'étude dans le Climagramme d'Emberger. ....	36
Figure 14: compost utilisé (photo original). ....	37
Figure 15les parcelles expérimental (photo original) .....	37
Figure 16 les lignes de cultur (photo original) .....	38
Figure 17 préparation des doses calculées (photo original) .....	39
Figure 18 : rendement de l'orge (photo original). ....	41
Figure 19 : Evolution de la hauteur moyenne de la plante de 4 traitements.....	44
Figure 20 : Comparaisent pourcentage de germination terrain et laboratoire.....	45
Figure 21 : nombre de plante par m <sup>2</sup> de 3 doses e témoin.....	46
Figure 22 : moyenne de taille par plante des 3 doses et témoin. ....	47
Figure 23 : moyenne de biomasse aérienne en g de 4 traitements.....	48
Figure 24 : moyenne de biomasse racinaire en g de 3 doses et témoin.....	49
Figure 25 : la moyenne de PMG de 4 traitements. ....	50
Figure 26 : nombre de graine par épi de 4 traitements et leur répétions. ....	51
Figure 27 : rendement en kg/h pour les 4 traitements.....	52
Figure 28: rendement en kg/h pour les 4 traitements et les3 répétions .....	62
Figure 29: pourcentage de germination dose 1.....	62
Figure 30 : pourcentage de germination dose3.....	63
Figure 31: pourcentage de germination dose 2.....	63
Figure 32 : pourcentage de germination témoin.....	64
Figure 33 : densité de plante témoin.....	64
Figure 34 : densité de plante dose1.....	65
Figure 35 : densité de plante dose2.....	65
Figure 36 : densité de plante dose3.....	66
Figure 37 : la moyenne de PMG de 4 traitements. ....	66
Figure 38 : Evolution de la longueur de la plante dans le dose2. ....	67
Figure 39 : Evolution de la longueur de la plante dans le témoin. ....	67
Figure 40 : Evolution de la longueur de la plante dans la dose 1. ....	68
Figure 41 : Evolution de la longueur de la plante dans la dose3. ....	68



# *Introduction*

### **I. INTRODUCTION:**

La culture des céréales en Algérie remonte à une période très ancienne. Le blé et l'orge occupent une position prépondérante parmi les cultures agricoles du pays. Ces céréales sont cultivées depuis longtemps et occupent une place de premier plan dans l'agriculture algérienne. (Chouaki, 2006)

L'orge (*Hordeum vulgare L*) est largement reconnue en Algérie en raison de son importance agronomique et socioéconomique, en particulier dans les zones arides et semi-arides. Cette culture présente une adaptation remarquable au système de culture utilisé dans ces régions. (Bouzarzour et all., 1992).

La culture de l'orge occupe une position prédominante dans la production céréalière nationale en Algérie. Elle représente plus de 40% de la superficie totale consacrée aux cultures céréalières et contribue à environ 45% de la production céréalière, soit plus de 2 millions de tonnes par an. (BELAID, 2016)

La gestion des déchets organiques est une préoccupation majeure et une priorité stratégique pour de nombreux pays à travers le monde, y compris ceux du Maghreb arabe. Cela est d'autant plus vrai après leur engagement dans des politiques environnementales à l'échelle nationale, méditerranéenne et internationale. Ces orientations visent notamment à favoriser un développement industriel qui encourage les processus de production agroalimentaire respectueux de l'environnement. Les déchets constituent l'un des plus grands défis auxquels est confronté l'environnement, nécessitant ainsi des mesures efficaces de gestion et de traitement pour minimiser leur impact négatif. (Kocheida, 2022)

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) occupe une place centrale dans l'écosystème des oasis. Les jardins phœnicicoles revêtent une importance primordiale pour les populations oasiennes, car ils fournissent une grande variété de produits utilisés à des fins domestiques. (FACI, 2008)

Les oasis sont des écosystèmes anciens et fortement cultivés. Cependant, une agriculture intensive ou inappropriée a entraîné une diminution de la fertilité du sol, caractérisée par une perte de matière organique stable et une sensibilité accrue des plantes aux déséquilibres nutritionnels et aux maladies. (Haddad, 2007)

En outre, dans les oasis, l'utilisation excessive d'engrais chimiques est constatée, ce qui se fait de manière désordonnée, abusive et irrationnelle. Cette utilisation entraîne une dépendance croissante des agriculteurs et constitue une menace pour l'équilibre biologique de cet environnement déjà fragilisé. (Abidi et all., 2007)

Les objectifs de cette étude sont de déterminer les effets des amendements organiques sur la fertilité et les caractéristiques du sol dans les zones arides, ainsi que sur le rendement de l'orge et la productivité des oasis. Ce mémoire est divisé en deux parties principales.

- La première partie données bibliographique comprend le chapitre 1 qui traite la culture l'orge et le chapitre 2 qui aborde les engrais organiques et les déchets de palmier dattier.
- La deuxième partie est une étude expérimentale qui se compose du chapitre 3 décrivant la méthodologie et les procédures utilisées, et du chapitre 4 présentant les résultats obtenus.



**PARTIE I :**

**Données bibliographique**

# **Chapitre I :**

**Culture de l'orge (*Hordeum vulgare L.*)**

## **PARTIE I : Données bibliographique**

### **Chapitre I : culture de l'orge (*Hordeum vulgare L.*)**

#### **A. Généralités sur l'orge: définition**

L'orge (*Hordeum vulgare L.*) est une céréale annuelle appartenant à la famille des Poaceae, largement cultivée dans le monde entier pour sa graine comestible et pour sa capacité à pousser dans des conditions environnementales difficiles. C'est l'une des premières plantes domestiquées par l'homme, remontant à plus de 10 000 ans (Barley, 2021)

##### **1. Origine**

L'orge est originaire de la région du Croissant fertile, qui s'étend de la Mésopotamie à la vallée du Nil en passant par la Syrie et la Palestine. Les premières traces de culture de l'orge remontent à environ 8000 avant JC dans la région du Croissant fertile (Harlan, 1995).

##### **2. Classification**

L'orge appartient au genre *Hordeum*, qui comprend environ 30 espèces, dont certaines sont également cultivées pour l'alimentation humaine et animale. Les deux principales sous-espèces de l'orge cultivée sont l'orge à deux rangs (*Hordeum distichum*) et l'orge à six rangs (*Hordeum vulgare var. hexastichum*) (FAO, 2014).

- **Embranchement** : Spermaphytes
- **Classe** : Angiospermes
- **Ordre** : Gramineales
- **Famille** : Poacées
- **Sous famille** : Festucoidées
- **Genre** : Hordeum
- **Espèce** : *Hordeum Vulgare*



Figure 1: Les tiges d'orge ont tendance à se courber après maturité.

### 3. Description botanique de l'orge

#### a) Appareil végétatif

L'orge est une plante annuelle qui peut atteindre une hauteur de 60 à 120 cm. Elle a des feuilles plates, linéaires et alternes, avec des gaines étroites et pointues. La tige est creuse, cylindrique et résistante. Les racines sont fibreuses et peu profondes (Barley, 2021).

#### b) Appareil reproducteur

Les épis de l'orge sont constitués de nombreux épillets, qui contiennent chacun deux ou trois graines. Les épillets sont disposés sur des épis cylindriques, appelés panicules, qui se développent à l'extrémité des tiges. Les épis de l'orge à deux rangs sont plus longs que ceux de l'orge à six rangs et ont des épillets plus gros. (Watson et al., 1992)



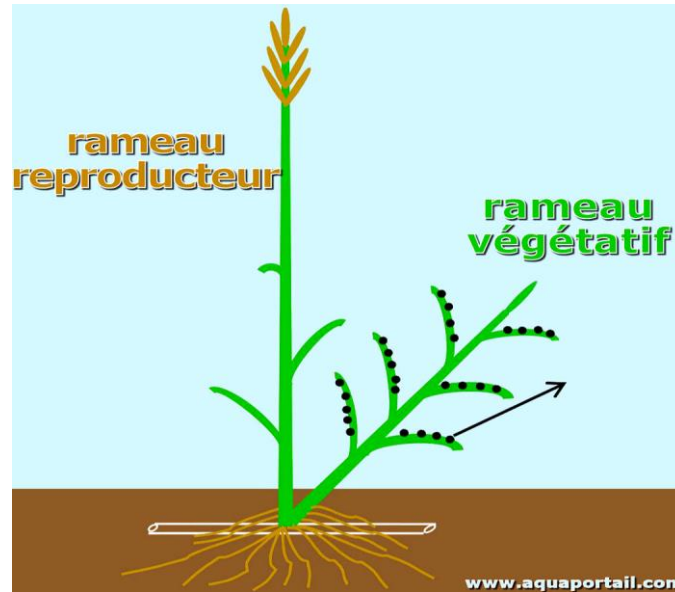


Figure 2: Schéma simple sur l'appareil végétatif d'un plant de céréale avec système reproducteur.

([www.aquaportail.com/](http://www.aquaportail.com/))

**c) Cycle de développement de l'orge :**

(1) Germination - levée

La germination est la première étape du cycle de développement de l'orge. Elle commence lorsque la graine est en contact avec de l'eau et de l'air, ce qui permet à l'embryon de se réveiller et de commencer à germer. Cette étape dure environ 3 à 5 jours . (Laidlaw et all., 1975).

(2) Le tallage

Le tallage est la deuxième étape du cycle de développement de l'orge. Elle se produit lorsque la plante émerge du sol et commence à produire des feuilles. Le tallage permet à la plante de commencer à photosynthétiser et à produire des sucres qui seront utilisés pour la croissance et le développement des grains. Cette étape dure environ 2 à 3 semaine (Watson et all., 1992).

## (3) La montaison

La montaison est la troisième étape du cycle de développement de l'orge. Elle commence lorsque la plante commence à produire une tige, qui s'élève au-dessus des feuilles et produit des épis. Cette étape dure environ 1 à 2 semaines (Slafer et al., 1989).

## (4) Epiaison - floraison

L'épiaison est la quatrième étape du cycle de développement de l'orge. Elle commence lorsque les épis commencent à émerger de la tige, et que les fleurs commencent à se former. Cette étape dure environ 1 à 2 semaine.

## (5) Formation des grains - maturation

La formation des grains est la cinquième étape du cycle de développement de l'orge. Elle se produit lorsque les fleurs sont pollinisées et que les grains commencent à se former. Cette étape dure environ 6 à 8 semaines. La maturation est la dernière étape du cycle de développement de l'orge. Elle se produit lorsque les grains atteignent leur taille et leur poids final et que la plante commence à se dessécher. Cette étape dure environ 1 à 2 semaines (Tottman et al., 1979).









Stade		Echelle de Feekes	Caractéristiques
	Levée	1	1 <sup>re</sup> feuille perce le coléoptile 3 feuilles
	Début tallage	2	Formation de la 1 <sup>re</sup> talle
	Plein tallage	3	2 à 3 talles
	Fin tallage	4	
	Epi à 1 cm	5	Sommet de l'épi distant de 1 cm du plateau de tallage
	1 à 2 nœuds	6	01 nœud élongation de la tige
		7	2 nœuds
	Gonflant	8	Apparition de la feuille
	L'épi gonfle	9	Ligule juste visible
	La gaine de la dernière feuille	10	Gaine de la dernière feuille Sortie
	Épiaison	10-1	Sortie des barbes
		10-2	¼ épiaison
		10-3	½ épiaison
		10-4	¾ épiaison
		10-5	Tous les épis sortis
	Formation du grain	11-1	Grain laitoux
		11-2	Grain pâteux
		11-3	Grain dur
		11-4	Grain mûr

Figure 05 : Différents stades de développement de l'orge (*Hordeum vulgare L.*) (HAFIDA, 2006)

#### 4. Les composantes du rendement

Les composantes du rendement de l'orge comprennent le nombre de grains par épi, le nombre d'épis par plante et le poids de mille grains. Ces facteurs sont influencés par différents facteurs environnementaux tels que la fertilisation, l'irrigation, la densité de semis et les conditions climatiques. Le rendement final dépend de ces facteurs et peut varier considérablement d'une année à l'autre (Fischer, 1985).

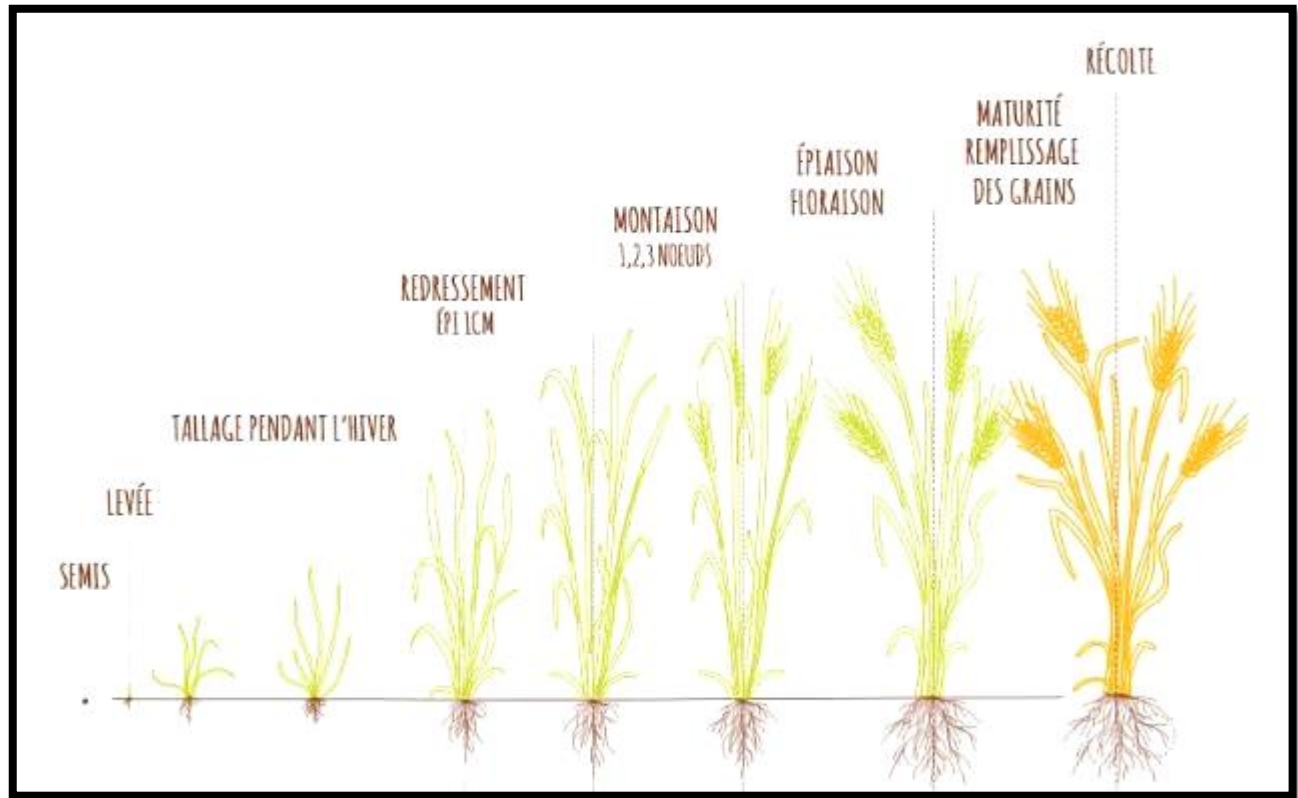


Figure 3: Cycle de développement d'orge (soltner, 2016)

## 5. Exigence de L'orge

### (1) Exigences thermiques

L'orge est une culture qui s'adapte facilement à tout environnement. Elle a donc peu d'exigences pour s'adapter aux conditions météorologiques. A partir de 5°C, l'orge peut déjà commencer à germer, puis aura besoin de 15 à 20°C pour fleurir et ensuite murir. L'orge peut bien résister au froid de l'hiver et jusqu'à moins 10°C. (Gridi et all., 2022)

### (2) Exigences hydriques

L'orge a des exigences en eau relativement faibles par rapport à d'autres céréales telles que le maïs ou le blé. Cependant, une quantité d'eau adéquate est nécessaire pour assurer une germination et une croissance saine de la plante. Les besoins en eau de l'orge varient en fonction

de facteurs tels que la variété de la plante, le climat, le sol et la phase de croissance. (Barley, 2013)

En général, l'orge nécessite environ 350 à 450 mm d'eau par saison de croissance pour une production optimale. Cependant, cela peut varier considérablement en fonction des conditions locales. Les périodes critiques pour l'irrigation de l'orge sont la germination et la phase de remplissage des grains. Pendant ces périodes, une quantité suffisante d'eau doit être fournie pour assurer une croissance optimale de la plante (WUBP, 2011).

### (3) Exigences édaphiques

Selon (NOUARI, 2006) l'orge donne évidemment les meilleurs résultats dans les meilleures terres Elle s'accommode mal à des sols lourdes mais elle tire mieux parti des terres légères, peu profonds, à sous-sol calcaires. Elle tire encore un bon parti des terres minces et caillouteuses pauvres qu'elle dispose d'eau en assez grande quantité au début de son développement

### (4) Exigences climatiques

L'orge est une plante rustique qui peut être cultivée dans une grande variété de climats, mais elle a des exigences climatiques spécifiques pour obtenir des rendements élevés. Elle préfère les régions où les températures sont fraîches et modérées, entre 10°C et 25°C, avec une température idéale de 18°C. Elle nécessite également une période de jours longs pour la croissance végétative, suivie d'une période de jours courts pour la floraison et la production de graines (Bruno, 2008).

### (5) Exigences en eau

L'orge a des exigences en eau modérées, mais elle nécessite un arrosage régulier pendant la période de croissance pour éviter le stress hydrique. Elle peut tolérer des sols légèrement secs,

mais elle ne doit pas être exposée à une sécheresse prolongée. En revanche, elle ne tolère pas les sols saturés d'eau, car cela peut provoquer la pourriture des racines (Michel, 2008).

(6) Exigences en lumière

L'orge a besoin d'une quantité suffisante de lumière pour réaliser la photosynthèse et produire des glucides nécessaires à sa croissance. Elle préfère les zones bien ensoleillées, mais elle peut également pousser à l'ombre partielle. Une exposition insuffisante au soleil peut entraîner une faible croissance et un rendement réduit (Michel, 2008).

(7) Exigences en éléments nutritifs

Les exigences en éléments nutritifs de l'orge dépendent de plusieurs facteurs, tels que le sol, le climat, la variété d'orge cultivée et les pratiques culturales (MAA, 2020). Les trois éléments nutritifs clés pour la croissance de l'orge sont :

**Azote (N) :** L'azote est essentiel pour la croissance de la plante, la formation de chlorophylle et la production de protéines. Une carence en azote peut entraîner une croissance ralentie, une faible production de grains et une qualité de grains réduite. Les engrais azotés tels que l'urée, l'ammonitrate ou le nitrate d'ammonium sont souvent utilisés pour fournir de l'azote à la culture (MAA, 2019).

**Phosphore (P) :** Le phosphore est essentiel pour la croissance des racines, la floraison et la production de grains. Une carence en phosphore peut entraîner une croissance réduite des racines, une floraison retardée et une production de grains faible. Les engrais phosphatés tels que le superphosphate et le phosphate d'ammonium sont souvent utilisés pour fournir du phosphore à la culture (MAA, 2019).

**Potassium (K) :** Le potassium est essentiel pour la croissance et la santé de la plante, la régulation de l'eau et la production de grains. Une carence en potassium peut entraîner une croissance ralentie, une faible résistance aux maladies et aux stress environnementaux et une

production de grains réduite. Les engrais potassiques tels que le sulfate de potassium et le chlorure de potassium sont souvent utilisés pour fournir du potassium à la culture (MAA, 2019).

En plus de ces trois éléments clés, l'orge a également besoin de petites quantités d'autres éléments nutritifs tels que le calcium, le magnésium, le soufre, le zinc et le fer. Ces éléments sont souvent fournis par des amendements du sol ou des fertilisants contenant des oligo-éléments.

Il est important de noter que l'excès d'engrais peut également être préjudiciable à la culture de l'orge. Un excès d'azote, par exemple, peut entraîner une croissance excessive de la plante, une faible résistance aux maladies et une faible production de grains. Par conséquent, il est important de suivre les recommandations d'application d'engrais pour éviter les carences ou les excès en éléments nutritifs (Barley, 2009).

## 6. L'importance de l'orge :

(1) Dans le monde :

Selon les données de la (FAOSTAT, 2021) la production mondiale d'orge s'est élevée à environ 156 millions de tonnes en 2020. Les principaux pays producteurs d'orge sont la Russie, l'Union européenne, l'Australie, le Canada et l'Ukraine

La Russie est le premier producteur mondial d'orge, avec une production de plus de 21 millions de tonnes en 2020. L'Union européenne (UE) est le deuxième producteur d'orge, avec une production de plus de 58 millions de tonnes. L'Australie et le Canada sont également d'importants producteurs d'orge, avec des productions de plus de 13 et 11 millions de tonnes respectivement en 2020. L'Ukraine est le cinquième plus grand producteur d'orge, avec une production de plus de 10 millions de tonnes en 2020 (USDA, 2020).

En termes de consommation, la Chine est le plus grand consommateur d'orge, principalement pour la production de bière. Les autres grands consommateurs d'orge sont l'Union européenne, l'Arabie saoudite, l'Australie et le Canada.

La production mondiale d'orge a connu des fluctuations au cours des dernières années en raison de facteurs tels que les conditions météorologiques, les changements de demande du marché et les variations de prix. Les prix de l'orge peuvent être influencés par de nombreux facteurs, notamment les conditions météorologiques, les politiques gouvernementales, les échanges commerciaux et les fluctuations de la demande des consommateurs. Les tendances actuelles en matière de production d'orge sont liées à la demande croissante de bière dans le monde entier, ainsi qu'à l'utilisation croissante d'aliments pour animaux à base de céréales (FAOSTAT, 2021).

Tableau 1 : Liste des pays par production d'orge dans le monde 2018/2021 (AtlasBig, 2021)

Pays	Production (tonnes)	Production par personne (Kg)	Superficie (en hectares)	Rendement (Kg / Hectare)
 Fédération de Russie	16 991 907	115,688	7 873 944	2 158
 France	11 193 034	166,323	1 767 518	6 332,6
 Allemagne	9 583 600	115,827	1 622 000	5 908,5
 Australie	9 253 852	369,424	4 124 158	2 243,8
 Espagne	9 129 535	195,664	2 569 462	3 553,1
 Canada	8 379 700	225,178	2 395 200	3 498,5
 Ukraine	7 349 140	173,887	2 484 300	2 958,2
 Turquie	7 000 000	86,622	2 601 207	2 691,1
 Royaume-Uni	6 510 000	98,576	1 138 000	5 720,6
 Argentine	5 061 069	113,746	1 209 995	4 182,7
 Kazakhstan	3 971 266	217,337	2 516 952	1 577,8



(1) Dans Maghreb

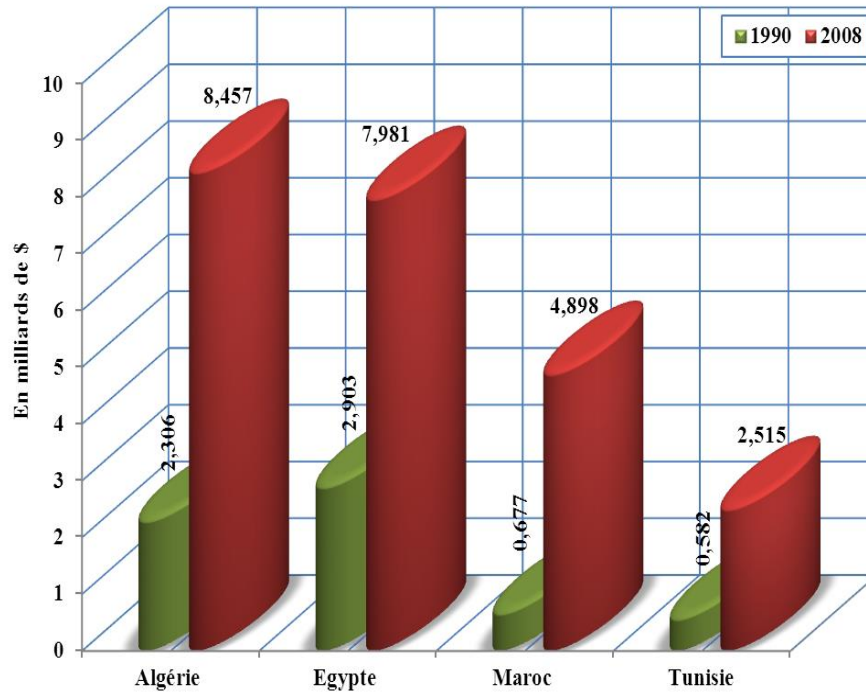


Tableau 2:Évolution de la facture alimentaire dans les pays du Maghreb , Source (Direction de la Régulation et de la Production Agricole, Alger 2009.)

Cette hausse quantitative s'explique notamment par les achats massifs effectués par l'Algérie pour reconstituer ses stocks de céréales, mais aussi pour faire face à la forte croissance de la demande induite par la décision du gouvernement d'augmenter les quotas fournis par l'Office Algérien Interprofessionnel des Céréales (OAIC) aux transformateurs, de 50 à 70% de leurs capacités de production.

## (2) En Algérie :

L'orge est une céréale très importante en Algérie, tant pour l'alimentation humaine que pour l'alimentation animale. Elle est cultivée dans différentes régions du pays, notamment dans les régions de l'est, du centre et du nord.

Selon le ministère de l'Agriculture et du Développement rural algérien, la production d'orge en 2020 a atteint près de 2,7 millions de tonnes, ce qui représente une augmentation de 8% par rapport à l'année précédente. Cette production a été réalisée sur une superficie de 1,6 million d'hectares (MADRA, 2020).

La production d'orge est essentiellement destinée à l'alimentation animale, en particulier pour les bovins et les ovins. Toutefois, elle est également utilisée pour la production de la bière et pour la consommation humaine sous forme de bouillie (Zerzour, 2019).

Les principales régions de production d'orge en Algérie sont les régions de Batna, de Sétif, de Tizi Ouzou et de Médéa. Ces régions bénéficient d'un climat favorable à la culture de cette céréale, ainsi que de sols fertiles.

La culture de l'orge en Algérie est souvent pratiquée selon des méthodes traditionnelles, avec une faible utilisation de la technologie et des engrais chimiques. Toutefois, ces dernières années, des efforts ont été faits pour moderniser cette culture, notamment en encourageant l'utilisation de semences améliorées et de techniques agricoles plus avancées (Boudrie et al, 2018).



**Chapitre II :**

**Généralités sur le composte**

### II. Chapitre II : Généralités sur le composte

#### A. Définition de composte :

Le compost est un amendement organique du sol produit par la décomposition biologique contrôlée des matières organiques, telles que les feuilles, les herbes, les déchets alimentaires et les résidus de cultures. Cette décomposition est facilitée par des microorganismes tels que des bactéries, des champignons et des invertébrés tels que les vers de terre (Linda et all., 2015).

Le compostage est un moyen efficace de recycler les déchets organiques et de produire un amendement riche en nutriments pour les plantes. Les matières organiques, telles que les restes de fruits et légumes, les feuilles mortes, les tontes de gazon et les déchets de cuisine, sont décomposés par des micro-organismes pour former un sol nutritif. Le compost peut améliorer la structure du sol en améliorant sa texture, augmenter la rétention d'eau pour les plantes, stimuler leur croissance et réduire le besoin d'utiliser des engrais chimiques. De plus, la pratique du compostage peut réduire la quantité de déchets qui vont dans les décharges, contribuant ainsi à réduire la pollution et les émissions de gaz à effet de serre (Anonyme, 2021)



Figure 4: conversion de la matière organique en un produit semblable à la terre (ANONYME 2019)

Le processus de compostage est une décomposition aérobie (en présence d'oxygène) des matières organiques qui produit de la chaleur, de l'eau et des gaz tels que le dioxyde de carbone, l'ammoniac et le méthane. Cette chaleur tue les agents pathogènes et les mauvaises herbes, tandis que la matière organique en décomposition est transformée en une substance sombre et riche en nutriments qui peut être utilisée comme engrais ou amendement du sol pour améliorer la santé et la fertilité du sol (Linda et all., 2015).

### **B. Effet du compost sur le sol et les plantes**

Le compost est un amendement organique couramment utilisé pour améliorer la qualité du sol et favoriser la croissance des plantes. Voici quelques-uns des effets bénéfiques du compost sur le sol et les plantes :

#### **1. 1Amélioration de la structure du sol :**

Le compost aide à améliorer la structure du sol en améliorant sa capacité de rétention d'eau et d'air. Cela permet aux racines des plantes de mieux se développer et d'absorber les nutriments nécessaires (Anonyme, 2015).

#### **2. Enrichissement en nutriments :**

Le compost contient une grande quantité de nutriments tels que l'azote, le phosphore et le potassium, ainsi que des oligo-éléments essentiels à la croissance des plantes. Lorsqu'il est ajouté au sol, le compost fournit ces éléments nutritifs aux plantes, ce qui améliore leur santé et leur croissance (Anonyme, 2017).

#### **3. Réduction de l'érosion du sol**

Le compost aide à réduire l'érosion du sol en améliorant sa structure et sa capacité de rétention d'eau. Cela permet de retenir les nutriments et l'eau dans le sol, ce qui aide à prévenir l'érosion due aux précipitations et au vent (Brown et all., 2012).

### **4. Contrôle des maladies et des insectes :**

Le compost peut aider à contrôler les maladies et les insectes qui attaquent les plantes en stimulant la croissance de bactéries bénéfiques et de champignons dans le sol. Ces micro-organismes aident à supprimer les agents pathogènes et les insectes nuisibles (Reganold et al., 2010).

### **5. Réduction de l'utilisation d'engrais chimiques :**

L'utilisation de compost peut réduire la nécessité d'utiliser des engrais chimiques pour les plantes. Les nutriments contenus dans le compost sont libérés lentement, ce qui permet aux plantes de les absorber au fur et à mesure de leurs besoins, sans risque de brûlure des racines (Anonyme, 2015).

## **C. Les méthodes de compostage**

### **1. Le compostage en tas**

Le compostage en tas est un processus de décomposition naturelle des déchets organiques en un matériau riche en nutriments appelé compost. Il peut être réalisé à petite échelle dans les jardins ou à grande échelle dans les installations de traitement des déchets. Les étapes du compostage en tas comprennent : (anonyme, 2018)

- Collecte des matières premières équilibrées en carbone et en azote, comme les déchets de jardin, les déchets de cuisine, les feuilles mortes, les branches, etc.
- Empilage des matières premières en tas d'une hauteur et d'une largeur d'environ 1 à 2 mètres.
- Placement du tas de compost sur un sol drainé et couverture avec un matériau isolant pour maintenir la température adéquate.
- Arrosage régulier du tas de compost pour maintenir une humidité appropriée.
- Aération régulière du tas de compost en le retournant avec une fourche ou une pelle.
- Maturation du compost pendant quelques mois en le retournant et en l'aérant régulièrement.



Figure 5:Le compostage en tas

## 2. Compostage en surface :

Le compostage en surface est une méthode de compostage qui implique la création d'un tas de matière organique sur le sol, sans l'enfouir. Cette méthode peut être utilisée pour les résidus de jardin, les déchets alimentaires et les débris de cuisine.

Le processus de compostage en surface suit généralement les étapes suivantes (Whatcom , 2019) :

- Collecte des matériaux organiques tels que les feuilles mortes, les débris de jardin, les résidus alimentaires, etc.
- Disposition des matériaux organiques sur le sol sans les enfouir.
- Aération régulière du tas de compost en le retournant avec une fourche ou un râteau.
- Maintien de l'humidité du tas de compost en l'arrosant si nécessaire.
- Maturation du compost pendant plusieurs semaines ou mois avant son utilisation.



Figure 6: Technique de Compostage en surface

### 3. Le compostage en bac

Le compostage en bac est une méthode de compostage qui se fait dans un bac clos, généralement en plastique ou en bois, et qui permet de transformer les déchets organiques en compost de haute qualité.

Les étapes du compostage en bac (Julien, 2018) :

- Préparation du bac en le nettoyant et en le rinçant à l'eau claire.
- Ajout des déchets organiques tels que les restes de fruits et légumes, les feuilles mortes, les tontes de gazon, etc.
- Ajout de matières brunes comme les feuilles mortes et les copeaux de bois pour équilibrer les matières vertes.
- Arrosage régulier du compost pour maintenir l'humidité adéquate.
- Aération du compost en le remuant régulièrement pour favoriser la circulation de l'air.
- Temps de compostage variable selon les conditions environnementales et les types de déchets organiques





Figure 7:Le compostage en bac

#### 4. Compostage en vermicomposteur

Le compostage en vermicomposteur est un processus de transformation des déchets organiques en compost à l'aide de vers de terre. Voici les étapes du compostage en vermicomposteur (Guide, 2006) :

- a) Préparation du vermicomposteur en y ajoutant une litière de départ et des vers de terre.
- b) Ajout des déchets organiques tels que les restes de fruits et légumes, les coquilles d'œufs, les feuilles mortes, etc.
- c) Ajout de matière sèche pour éviter l'excès d'humidité.
- d) Mélange et arrosage réguliers pour assurer une bonne aération et humidité du compost.
- e) Récolte du compost après environ 2 à 3 mois en prenant soin de ne pas déranger les vers de terre

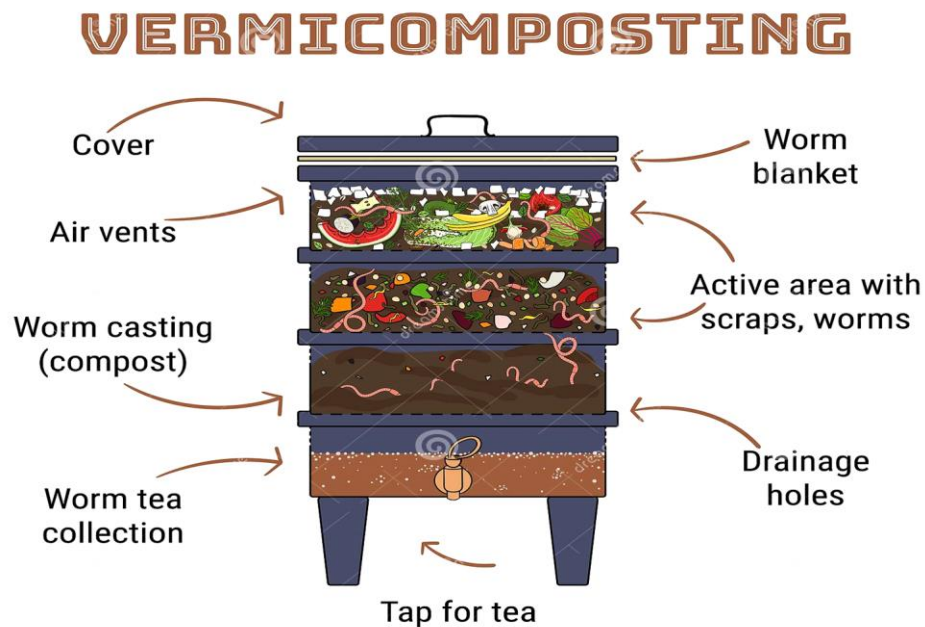


Figure 8 : composants du vermicomposteur. conception schématique de vermicompostage(dreamstime2023)

### 5. Les paramètres du compostage

Le compostage est un processus biologique complexe impliquant différents paramètres qui influencent la qualité et la vitesse de dégradation des matières organiques.

#### a) PH :

Le pH idéal pour le compostage se situe entre 6 et 7,5. Un pH trop bas ou trop élevé peut ralentir le processus de compostage et altérer la qualité du compost. (Wei et al., 2020)

#### b) Température :

Pendant la phase de décomposition active, la température peut atteindre des niveaux élevés (60-70°C) en raison de l'activité microbienne intense. Cette chaleur favorise la destruction des pathogènes et des graines indésirables présentes dans les matières organiques. (Malik et al., 2019)

**c) Teneur en eau :**

Les micro-organismes nécessitent de l'eau pour survivre et se reproduire. Cependant, un excès d'eau peut réduire la circulation de l'air et ralentir le processus de compostage. (Yang et all., 2018)

**d) Apport d'oxygène :**

Les micro-organismes aérobies sont responsables de la décomposition des matières organiques. Un manque d'oxygène peut entraîner la production de gaz nocifs et diminuer la qualité du compost. (Bernal-Martínez et all., 2020).

**e) Granulométrie :**

Une granulométrie uniforme favorise la circulation de l'air et crée des conditions optimales pour les micro-organismes impliqués dans le compostage. (Kumar et all., 2019).

**f) Teneur en matière organique et en carbone organique :**

Les matières organiques riches en carbone sont essentielles pour les micro-organismes décomposeurs, mais un excès de carbone peut ralentir le processus de compostage. (Hassen et all., 2018)

**g) Teneur en azote :**

Les matières organiques riches en azote favorisent la croissance des micro-organismes et accélèrent le processus de compostage. (Cayuela et all., 2018)

### 6. Le composte par les déchets de palmier dattier

#### a) Compostage du palmier dattier

Le compostage du palmier dattier fait référence au processus de décomposition des résidus du palmier dattier pour produire un compost organique utilisable. (Amer et all, 2016)

#### b) Compostage des palmes sèches

Les palmes sèches sont des feuilles mortes du palmier dattier. Elles sont riches en carbone et peuvent être utilisées comme matière première pour le compostage. Les palmes doivent être coupées en petits morceaux et mélangées à des matières riches en azote, telles que les déchets alimentaires ou les déchets de jardin, pour créer un équilibre optimal entre carbone et azote. Le mélange doit être arrosé régulièrement pour maintenir une humidité suffisante pour permettre la décomposition. Le temps de compostage dépend de nombreux facteurs tels que la température, l'humidité, la taille des morceaux et la quantité d'azote ajoutée. En général, le compostage des palmes sèches prend entre 6 et 12 mois (Benhammou et all., 2018).

#### c) Compostage du cornaf (fibres des tiges)

Les fibres des tiges de palmier dattier, connues sous le nom de cornaf, sont également riches en carbone et peuvent être utilisées pour le compostage. Les cornafs doivent être hachés en petits morceaux pour faciliter la décomposition. Comme pour les palmes sèches, les cornafs doivent être mélangés à des matières riches en azote pour obtenir un équilibre optimal entre carbone et azote. Le mélange doit être arrosé régulièrement pour maintenir une humidité suffisante pour permettre la décomposition. Le temps de compostage des cornafs est généralement plus long que celui des palmes sèches, allant de 12 à 18 mois. (El-Kholy, 2015)

### 7. L'avantage du compost de palmier dattier :

- **Amélioration de la qualité du sol :**

Le compostage des déchets de palmier dattier peut aider à améliorer la qualité du sol en ajoutant des nutriments essentiels tels que l'azote, le phosphore et le potassium au sol. Cela peut également aider à augmenter la capacité de rétention d'eau du sol, améliorant ainsi la santé des plantes et des cultures (Al-Widyan et all., 2013).

- **Réduction des déchets :**

Le compostage des déchets de palmier dattier réduit la quantité de déchets envoyés dans les décharges, ce qui peut contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à la préservation de l'environnement.

- **Coût réduit :**

Le compostage peut réduire les coûts de gestion des déchets pour les entreprises ou les municipalités, car il peut être moins coûteux de gérer les déchets organiques par compostage plutôt que par enfouissement ou incinération.

- **Production d'un engrais naturel :**

Le compost de palmier dattier peut être utilisé comme engrais naturel, ce qui peut être bénéfique pour l'agriculture, l'horticulture, les parcs et les jardins.

### 8. Les avantages du compostage en général

#### a) Pour l'environnement :

- **Réduction des émissions de gaz à effet de serre :**

Le compostage permet de réduire les émissions de méthane et de dioxyde de carbone qui sont générées par les déchets organiques dans les décharges, contribuant ainsi à la réduction de l'empreinte carbone. (Rehman, 2019)

- **Abondance et diversité microbienne:**

. Le compost se distingue par son abondance et sa diversité microbienne. En tant que principaux acteurs du processus de compostage, les micro-organismes tels que les bactéries, les archées et les protozoaires sont présents dans une large gamme dans le compost. Cela stimule l'activité microbienne dans les sols amendés avec du compost. Le vermicompost, quant à lui, présente une biodiversité encore plus élevée car il ne nécessite pas de phase thermique, ce qui évite la perte de micro-organismes due à des températures élevées. (Grand et all., 2020)

### **Matière organique du sol:**

Le compost a une teneur élevée en matière organique et peut facilement augmenter le niveau de matière organique dans les sols. Il en résulte une meilleure stabilité structurale du sol, une meilleure capacité de rétention d'eau et un taux d'infiltration plus élevé, ainsi qu'une capacité d'échange cationique supérieure. (Grand et al., 2020)

### **b) Pour l'écologie :**

- Protection de la biodiversité : Le compostage peut contribuer à la protection de la biodiversité en favorisant la croissance de plantes et de cultures saines, ce qui peut attirer et soutenir la faune locale.
- Préservation de la qualité des sols : Le compostage peut aider à préserver la qualité des sols en ajoutant des nutriments essentiels et en améliorant la structure du sol.
- Réduction de la déforestation : Le compostage peut aider à réduire la déforestation en évitant l'utilisation de produits chimiques synthétiques pour la culture des cultures, ce qui peut entraîner une diminution de la demande de terres agricoles. (Othman, 2019)

### **9. La préparation des déchets de compost à partir de feuilles de palmier peut être réalisée en suivant les étapes suivantes :**

Avant de décrire les étapes de préparation des déchets de compost en utilisant des feuilles de palmier, il est important de comprendre les qualités d'un bon compost : (anonyme, 2020)

- **Riche en nutriments :**

Un bon compost doit contenir une quantité équilibrée de nutriments tels que l'azote, le phosphore et le potassium, qui sont essentiels pour la croissance des plantes.

- **Texture légère et aérée :**

Le compost doit être facile à manipuler et à répartir dans le sol. Il doit également être suffisamment aéré pour permettre une bonne circulation de l'air et de l'eau.

- **Sans odeur :**

Un bon compost ne doit pas dégager d'odeur désagréable. Si cela se produit, cela peut indiquer un déséquilibre dans le processus de compostage.

- **Sans graines de mauvaises herbes :**

Le compost doit être exempt de graines de mauvaises herbes pour éviter la croissance de mauvaises herbes dans le sol.

- **Sans agents pathogènes :**

Le compost doit être suffisamment chauffé pour éliminer les agents pathogènes et les mauvaises bactéries.

### 10. Les étapes de la préparation des déchets de compost

- **Collecte des feuilles de palmier :** Collectez les feuilles de palmier fraîches et vertes, en évitant les feuilles mortes ou séchées (anonyme, 2017)



Figure 9 : collecte de feuilles de palmier (Alamy 2009)

- **Broyage des feuilles de palmier** : Hachez les feuilles de palmier en petits morceaux, de préférence avec un broyeur ou un taille-haie. Cela facilitera la décomposition des feuilles.



Figure 10: Technique de broyage à partir des palmes sèches (ITIDAS 2019)

1. **Mélange avec d'autres déchets organiques** : Les feuilles de palmier doivent être mélangées avec d'autres matières organiques telles que des restes de fruits et légumes, des tontes de gazon, des déchets de cuisine, etc. Le rapport idéal est d'environ 2/3 de matières riches en carbone (feuilles de palmier) pour 1/3 de matières riches en azote (déchets de cuisine, tontes de gazon, etc.). (anonyme, 2017)



Figure 11 : Les déchets organiques, biodégradables mélangé avec les palmes (Alamy 2018)



- **Arrosage** : Après avoir mélangé les différents déchets, il est important de les arroser pour que le compost reste humide mais pas trop mouillé. L'humidité favorise la décomposition des matières organiques.
- **Aération** : Pour permettre une bonne circulation de l'air et donc une décomposition efficace, il est important de remuer régulièrement le compost à l'aide d'une fourche ou d'un râteau.
- **Attente** : Laissez le compost se décomposer naturellement pendant environ 6 à 12 mois, en fonction de la taille de votre tas de compost et des conditions météorologiques locales.
- **Utilisation** : Après cette période, le compost sera prêt à être utilisé comme amendement organique pour enrichir le sol de votre jardin. (anonyme, 2017)

### **11. La production de compost à partir des palmes en Algérie**

Selon un rapport de la (FAO) publié en 2016, la production de compost à partir des déchets de palmes en Algérie est une pratique prometteuse et efficace pour la gestion des déchets organiques et la production d'engrais naturels.

En Algérie, la production de dattes est une activité importante et génère une quantité importante de déchets de palmes, qui représentent environ 10% du poids total de la récolte. Ces déchets peuvent être transformés en compost, un fertilisant organique naturel riche en nutriments et qui améliore la structure du sol.

Le rapport de la **FAO** souligne que la production de compost à partir des déchets de palmes est une solution viable pour la gestion des déchets organiques en Algérie, car elle permet de réduire la quantité de déchets envoyés dans les décharges, de fournir un engrais naturel pour les cultures locales et de réduire les coûts d'achat d'engrais chimiques.

Selon les données de la FAO (FAOSTAT, 2021), la production de compost à partir de déchets de palmes en Algérie était de 41 000 tonnes en 2019. Cette production est en baisse par rapport à l'année précédente, où elle était de 45 000 tonnes.

Il convient de noter que la production de compost à partir de déchets de palmes en Algérie varie considérablement d'une année à l'autre. En 2016, par exemple, la production était de 60 000 tonnes, tandis qu'en 2017, elle était de seulement 22 000 tonnes.

**PARTIE II :**

**Étude expérimental**

# **Chapitre III:**

## **Matérielle et méthodes**

### 1. L'objectif:

Notre objectif principal porte sur la fertilité des sols dans les zones arides. Nous nous concentrons spécifiquement sur l'utilisation d'un compost local à base de déchets de palmier dattier. Ce compost sera appliqué sur les champs d'orge, afin de pouvoir étudier l'impact de celui-ci sur les différents paramètres de rendement.

### 2. Présentation de la région d'étude

#### 2.1 Situation géographique de la wilaya de Biskra

La wilaya de Biskra est une région située dans l'est de l'Algérie, Elle est bordée au nord par la wilaya de Batna, au nord-ouest par la wilaya de M'Sila, au nord-est par la wilaya de Khenchela, au sud-ouest par la wilaya d'Awlad Jalal et au sud par la wilaya d'El Oued. (Entreprise d'Appui, 2023)

La région de Biskra est une zone de transition entre les domaines atlasiques montagneux et plissés du Nord et les étendues plates et désertiques du Sahara septentrional au Sud. Elle s'étend sur une superficie d'environ 21.509.80 Km<sup>2</sup> (DSA, 2016), située entre 4°15' et 6°45' Est de longitude et entre 35°15' et 33°30' degré Nord de latitude. L'altitude varie entre 29 et 1600 mètres par rapport au niveau de la mer (Chebbah, 2007). La wilaya de Biskra est issue du découpage administratif de 1974 (A.N.A.T., 2003) et comprend actuellement 12 daïras et 33 communes. Ses limites territoriales se résument comme suit :

Plus précisément, la wilaya de Biskra est située à environ 430 km au sud-est d'Alger, la capitale de l'Algérie. Elle couvre une superficie de 22 960 km<sup>2</sup> et est constituée de 33 communes

### 2.2 Position géographique de la Wilaya de Biskra



Figure 12 : Position géographique de la Wilaya de Biskra

### 2.3 Géologie et géomorphologie :

La région de Biskra se situe dans une zone de transition entre l'Atlas Saharien au nord, qui est une région plissée, et les vastes étendues plates et désertiques du Sahara au sud. Cette dernière zone se caractérise par des régions très plates, telles que le grand Erg occidental et oriental, le plateau du Mzab et Tadmait. Ensemble, ces zones forment la plate-forme Saharienne qui s'étend jusqu'en Tunisie. (Buisson et al., 1989).

En ce qui concerne la géomorphologie de la région de Biskra, elle est constituée de quatre éléments distincts : les montagnes, les plaines, les plateaux et les dépressions. Les plaines s'étendent dans l'axe Est/Ouest et possèdent des sols profonds et fertiles. Elles sont recouvertes par les steppes d'El Outaya, Doucen, Lioua, Tolga, Sidi Okba et Zeribet El Oued. Les plateaux des Daya se trouvent à l'ouest et se prolongent jusqu'à Ouled Djallal, Sidi Khaled et Tolga. Les dépressions ou bas-fonds couvrent les régions méridionales et orientales, formant une vaste plaine de piémont inclinée vers le Sud-Est et se déversant dans la zone la plus basse du Chott Melghir. Cette dépression est un important collecteur naturel des eaux superficielles des oueds de la région. (Gousskov, 1964)

**2.4 Données climatiques**

Le climat est un ensemble fluctuant de phénomène météorologique (Roger, 2006) Les caractéristiques climatiques de la région de Biskra sont obtenues à partir des données de la station météorologique de Biskra (O.N.M, 2014) pour une période s'étalant de 1992 à 2014.

**a) Température**

La région de Biskra est soumise à l'influence thermique des déserts qui présentent des températures très élevées et de grands écarts thermiques du fait de la pureté de leur atmosphère et souvent aussi de leur position continentale (BAKROUNE, 2021)

Tableau 4 : Températures moyennes mensuelles [maximales: T (°C) Max. et minimales: T (°C). Min.] De la région de Biskra durant la période (2008 - 2018).

Mois	Jan	fév	mar	avr	mai	jui	juil	aou	set	oct	nov	déc
<b>T C Max</b>	18.1	19.1	23.2	28.1	32.5	37.5	41.6	40.2	35.1	29.4	22.7	18.5
<b>T C Min</b>	7.1	7.8	11.4	15.4	19.5	24.4	28.4	27.6	23.6	18.1	12.0	7.8
<b>T C Moy</b>	12.4	13.3	17.4	22.0	26.2	31.4	35.3	34.1	29.4	23.6	17.1	12.7

(Athamnia, 2019)

La région de Biskra est caractérisée par des températures élevées, avec une moyenne annuelle de 22.9°C. Le mois de juillet enregistre la température moyenne la plus élevée, atteignant 35.3°C, tandis que le mois de janvier est le plus froid, avec une température moyenne de 12.1°C.

Le mois de juillet enregistre la température maximale la plus élevée de la période, avec 41.6°C, tandis que le mois de janvier enregistre la température minimale la plus basse, avec 7,1°C.

**b) Vents**

Les vents dominants à Biskra sont du Nord-Ouest avec un degré moindre à ceux du Nord. Ces derniers soufflent de novembre à mai, sont des vents moyens et hauds. De mois de juillet au mois de septembre sévissent les vents du Sud (A.N.A.T., 2003).

Tableau 5 : vitesse des vents (km/h) de la région de Biskra durant la période 2008 à 2018

Mois	Jan	fév	mar	avrl	mai	jui	juil	aou	set	oct	nov	déc
vent (km/h)	13.3	16.2	17.1	16.4	16.6	14.5	12.2	11.3	12.2	10.7	12.1	11.2

(Athamnia, 2019)

Durant le mois de mars, la vitesse maximale du vent est enregistrée avec une moyenne de 17.1 km/h, tandis que le minimum est enregistré en octobre avec une vitesse de 10.7km/h.

**c) L’humidité relative de l’air**

Les données caractérisant l'humidité relative de l'air dans la région de Biskra au cours de la période 2009 à 2018, montrent que le mois de décembre est le plus humide avec 58,6% par contre l'humidité la plus faible est noté au mois de juillet avec 27,1%.

Tableau 6 : Humidité moyenne mensuelle durant la période 2009-2018.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
H (%)	57.2	51.1	45.1	42.3	35.8	31	<b>27.1</b>	33.2	42.9	46.9	55.7	<b>58.6</b>

(Station météorologique. , 2019. )

**d) Climagramme d’Emberger**

Le quotient pluviométrique d’Emberger “Q2“ spécifique au climat méditerranéen permet de situer l’étage bioclimatique de la région de Biskra.

Ce quotient tient compte de la pluviométrie annuelle et de la température moyenne minimale du mois le plus froid et de la température moyenne maximale du mois le plus chaud.

- $Q2=3.43 P/M-m$ .
- $Q2=$  quotient pluviométrique d’Emberger.
- $P=$  Précipitation annuelles en mm.
- $M=$  Moyenne maximale du mois le plus chaud en C°.
- $m :$  Moyenne minimale du mois le plus froid en C°.

D'après les données climatiques,  $P=142.42$  mm,  $M=42.22$  C°,  $m=7.53$  C°, et  $Q_2=14.08$ , la région de Biskra est située dans l'étage bioclimatique Saharien à hiver chaud

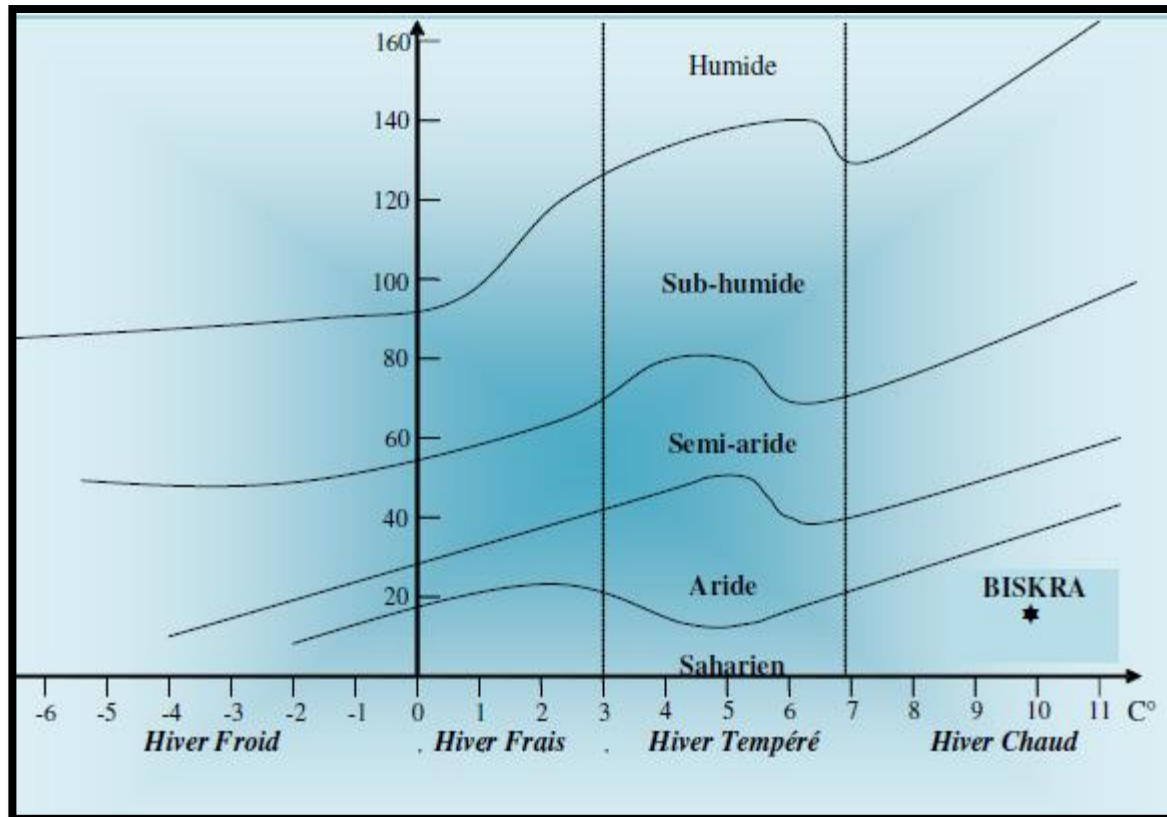


Figure 13 : Localisation de la région d'étude dans le Climagramme d'Emberger.

### 3. Matériels :

#### 3.1 Choix de la variété

Le choix de la variété revêt une grande importance, bien que le rendement soit le critère principal de sélection. Pour notre étude, nous avons opté pour la culture d'orge (*Hordeum vulgare* L.) en utilisant une variété locale provenant de Saida. Cette variété est composée de 6 rangs et appartient au type printemps. Il convient de noter qu'elle est très sensible aux gelées tardives.



### 3.2 Compost :

- Nous avons utilisé le compost provenant de l'usine Palm Compost située à Chetma, Biskra.



Figure 14: compost utilisé (photo original).

### 4. Méthodes :

#### **4.1 Préparation des parcelles:**

Le 15.01.2023, nous avons préparé des parcelles de terrain d'essai d'une longueur de 2 mètres et d'une largeur de 2 mètres, soit une superficie de 4 mètres carrés. Puis, le 21.01.2023, nous avons tracé les lignes de culture.



Figure 15 les parcelles expérimental (photo original)



Figure 16 les lignes de cultur (photo original)

**4.2 Dose de Compost :**

Calcul des doses de compost :

Dose de base 5,4kg/2m<sup>2</sup>.

La surface de parcelle 4m<sup>2</sup>.

**On a calcul la dose de base de 4m<sup>2</sup>**

5.4kg→2m<sup>2</sup>

X kg →4m<sup>2</sup>

$$x = \frac{4 \times 5,4}{2} = 10,8kg$$

Pourcentage des doses : dose2 =100%, dose 1=50%, dose3=25%.

**Donc :**

Dose1 :

10.8kg→100%

xkg→50%

$$x = \frac{50 \times 10.8}{100} = 5.4kg$$

Dose2 : 10.8kg.

Dose3 : 2.7kg.



Figure 17 préparation des doses calculées (photo original)

### **4.3 Dispositif expérimental :**

Méthode de division de site de l'expérimentation : L'essai a été mis en place selon un dispositif de blocs aléatoires comprenant 3 répétitions.

Le 10.01.2023, nous avons réparti de manière équitable les quantités allouées à chaque parcelle de terre sur l'ensemble de la superficie, conformément au plan de répartition des doses. Cette approche garantit que chaque parcelle reçoit une quantité égale de ressources, assurant ainsi une distribution uniforme des intrants agricoles. En utilisant cette méthode, nous cherchons à obtenir des résultats fiables et comparables, permettant une analyse précise des effets des traitements sur la croissance des plantes.

Bloc 1

Bloc 2

Bloc 3

D1

D1

D3

T0

D2

D2

D2

D3

T0

D3

T0

D1

**4.5 Conduite de l'essai:**

**A. Semis :**

Le 25.01.2023, nous avons semé de l'orge avec une dose de 150 kg par hectare, ce qui équivaut à 0,06 kg par mètre carré ou 60 grammes. Pour la méthode de semis, nous avons utilisé une approche manuelle en déposant 6 grammes de graines dans chaque rangée.

**B. Irrigation :**

Nous avons effectué la première irrigation en utilisant un pulvérisateur pour stabiliser l

semences, puis nous avons procédé à des arrosages réguliers chaque semaine de manière classique, en quantités égales.

### **C. Le désherbage :**

Le désherbage était effectué manuellement chaque semaine.

### **D. Récolte :**

Le 28.05.2023, nous avons procédé à la récolte de l'orge de manière manuelle et l'avons placée dans des sacs.



Figure 18 : rendement de l'orge (photo original).



A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left side and a horizontal strip at the top, both featuring rounded ends and small circular details at the corners.

# **Chapitre IV**

## **Résultats et discussions**

**Stades végétatifs**

L'évolution de l'orge, de la germination à la maturité des grains, est influencée par des facteurs tels que les conditions de croissance, la variété de l'orge et les pratiques culturales. Comprendre ce cycle est essentiel pour planifier les interventions durant les étapes de la culture de l'orge et assurer une récolte réussie. Le tableau ci-dessous montre le calendrier cultural de l'orge.

Tableau 7 : Durée de différents stades de développement.

Stade	La date
Semis	25.01.2023
Levée	19.02.2023
Début tallage	01.03.2023
Plain tallage	13.03.2023
Fine tallage	27.03.2023
Montaison	11.04.2023
Epiaison	26.04.2023
Maturation	24.05.2023



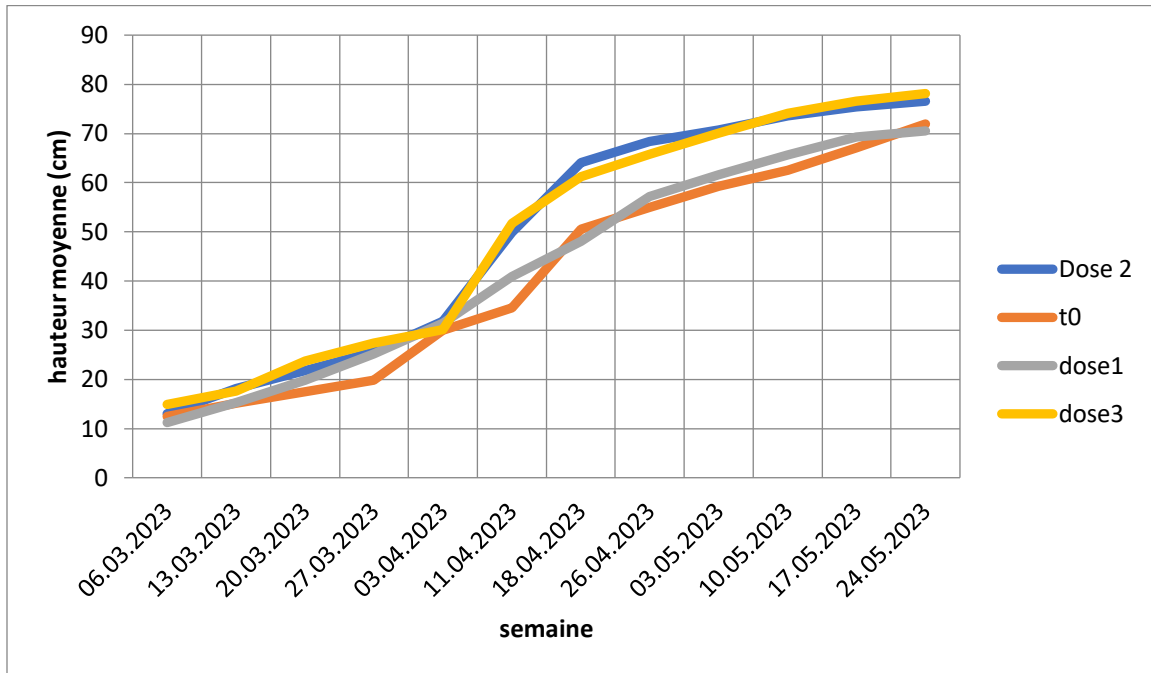
**Effet du compost sur la hauteur de plant**

Figure 19 : Evolution de la hauteur moyenne de la plante de 4 traitements.

L'analyse des données montre une évolution similaire de la croissance des plantes dans les différents traitements de l'étude, du 6 mars au 3 avril. Cependant, il est observé que les doses 3 et 2 ont connu une croissance plus rapide par rapport au dose 1 et au témoin.

Il est possible que les doses utilisées dans les traitements 3 et 2 soient plus adaptées aux besoins nutritionnels des plantes d'orge, ce qui permet une meilleure absorption des nutriments et une croissance optimale.

Il convient également de prendre en compte d'autres facteurs tels que les conditions environnementales, y compris la température, l'humidité et l'éclairage, qui peuvent influencer la croissance des plantes.

En résumé, les résultats indiquent que les doses 3 et 2, avec des doses plus élevées de compost à base de résidus de palmiers dattiers, ont favorisé une croissance plus rapide des plantes d'orge par rapport au dose1 et au témoin. Ces différences peuvent être attribuées à la concentration des nutriments, à la composition spécifique des résidus, à l'adaptation aux besoins des plantes et à d'autres facteurs environnementaux.

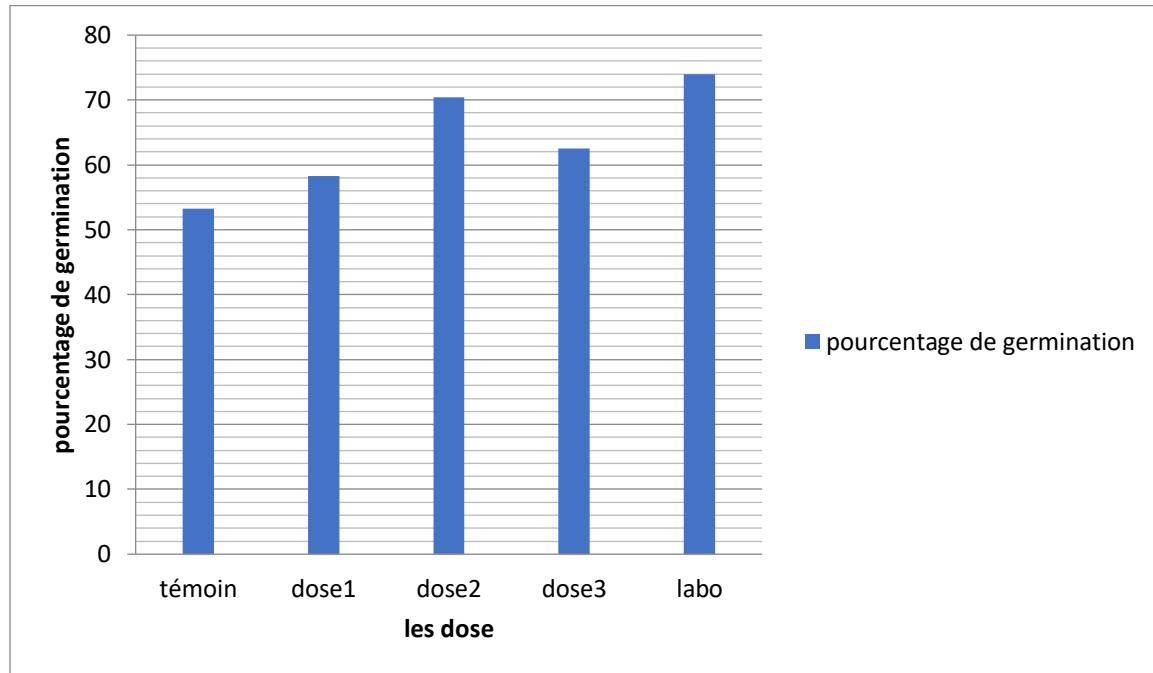
**Germination**

Figure 20 : Comparaissent pourcentage de germination terrain et laboratoire.

L'analyse des données montre des différences significatives dans la proportion d'ensemencement entre les différents traitements, ainsi que dans l'échantillon de contrôle du laboratoire. Le pourcentage de germination la plus élevée a été observée dans l'échantillon de laboratoire, avec un taux de 74%, tandis que le pourcentage la plus faible a été enregistré chez le témoin, avec un taux de 53,28%. Les autres traitements ont montré un pourcentage de (70,37% 62,56% 58,28%) respectivement d2 (10,8kg/parcelle), d3 (2,7kg/parcelle) et d1 (5,4kg /parcelle).

Ces différences peuvent être attribuées à plusieurs facteurs. Tout d'abord, l'échantillon de laboratoire bénéficie de conditions contrôlées et optimisées, telles que la température, l'humidité et l'éclairage, qui favorisent la germination et la croissance des graines. En revanche, les essais sur terrain sont soumis à des conditions environnementales plus variables, ce qui peut entraîner une variabilité dans le pourcentage de germinations.

Il est possible que l'échantillon de laboratoire ait été préparé de manière à fournir des conditions idéales pour la germination des graines, ce qui expliquerait sa proportion les résultats obtenue.

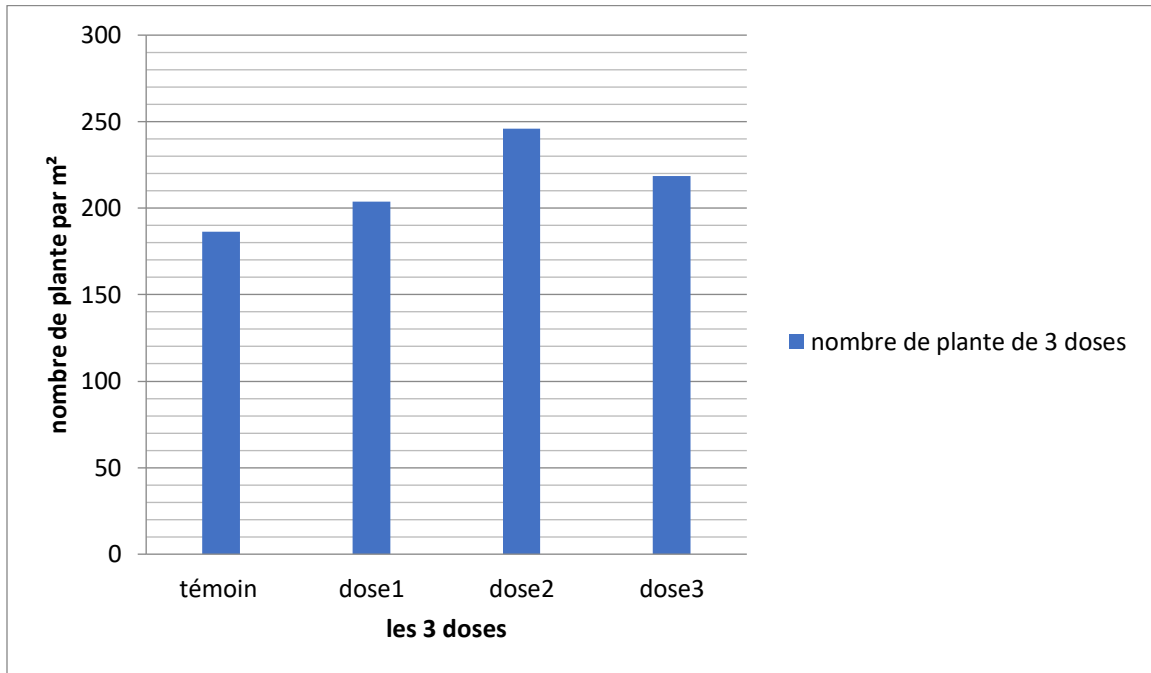
**Densité de plante**

Figure 21 : nombre de plante par m<sup>2</sup> de 3 doses e témoin.

L'analyse des données concernant le nombre de plantes dans chaque traitement révèle des variations significatives. La dose 2(10,8kg/parcelle) a présenté le nombre le plus élevé de plantes, avec 246 individus, tandis que le témoin a enregistré le nombre le plus faible, avec une moyenne de 186,33 plantes. En ce qui concerne la dose 1(5,4kg/parcelle), le nombre de plantes était inférieur à celui de la dose 3, avec une moyenne de 203,66 plantes contre 218,66 plantes du témoin.

Ces différences peuvent être attribuées à divers facteurs. Tout d'abord, les conditions spécifiques de chaque traitement, telles que les doses compost ou les pratiques de culturaux du sol, peuvent avoir un impact sur la croissance et le développement des plantes d'orge. La dose 2 (10,8kg/parcelle) semble avoir favorisé une meilleure croissance des plantes, ce qui explique le nombre élevé d'individus développés.

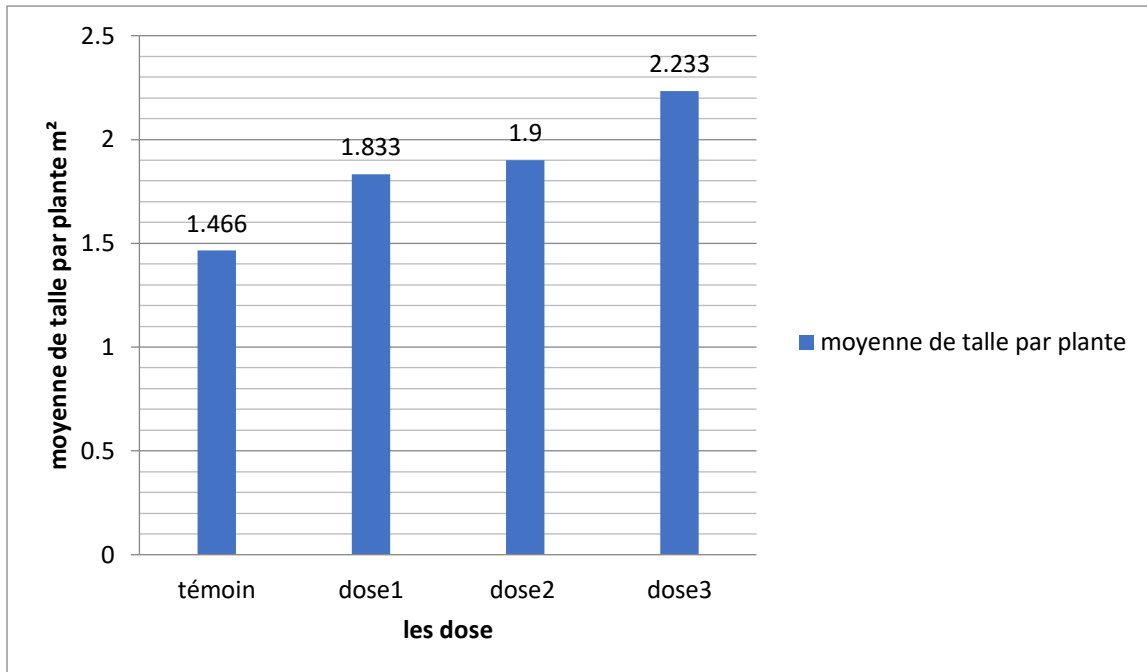
**Effet du compost sur le nombre Talles par plante**

Figure 22 : moyenne de talle par plante des 3 doses et témoin.

L'analyse des données montre que l'application de différentes doses de compost a un impact significatif sur le nombre de talles par plante. La dose 3 a donné les meilleurs résultats, avec une moyenne de 2,23 talles/plant, tandis que le témoin a enregistré le taux le plus bas de 1,466 talles/plant. Les doses 2(10,8kg/parcelle) et 3(2,7kg/parcelle) ont également augmenté le nombre de talles, avec des moyennes de 1,9 et 1,83 talles/plant respectivement. Cela confirme l'effet positif du fertilisant sur la croissance des talles. Cependant, d'autres paramètres agronomiques doivent être pris en compte pour une évaluation complète. Des études supplémentaires sont nécessaires pour optimiser les doses de fertilisant et maximiser la croissance et le rendement des cultures.

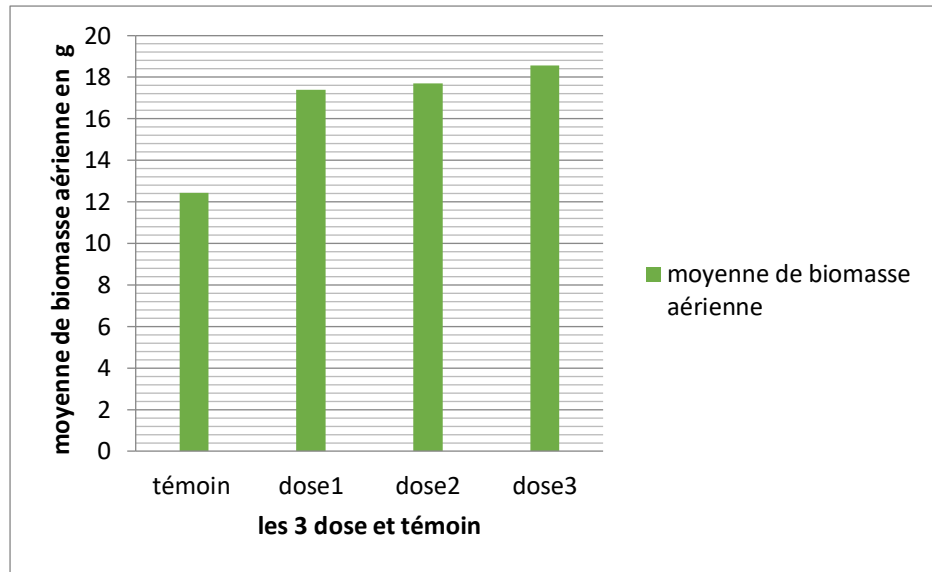
**Effet du compost sur la biomasse aérienne**

Figure 23 : moyenne de biomasse aérienne en g de 4 traitements.

L'examen des données concernant le taux de biomasse aérienne dans chaque dose révèle des variations significatives. La dose 3(2,7kg/parcelle) a affiché le taux le plus élevé de biomasse aérienne, avec une moyenne de 18,53g, tandis que le témoin a enregistré le taux le plus bas, avec une moyenne de 12,42. En ce qui concerne les doses 2(10,8kg/parcelle) et 1(5,4kg/parcelle), les taux étaient relativement similaires, avec des moyennes de 17,71g et 17,39 g respectivement.

les résultats indiquent que l'application du compost de palmiers dattiers en tant qu'amendements organiques a un impact positif sur la biomasse aérienne des cultures d'orge. Les taux de biomasse aérienne les plus élevés ont été observés dans la dose 3(2,7kg/parcelle), suivi par les doses 2(10,8kg/parcelle) et 1(5,4kg/parcelle). Ces résultats soulignent l'importance de l'utilisation de ces amendements organiques pour améliorer la productivité des cultures dans les zones arides.

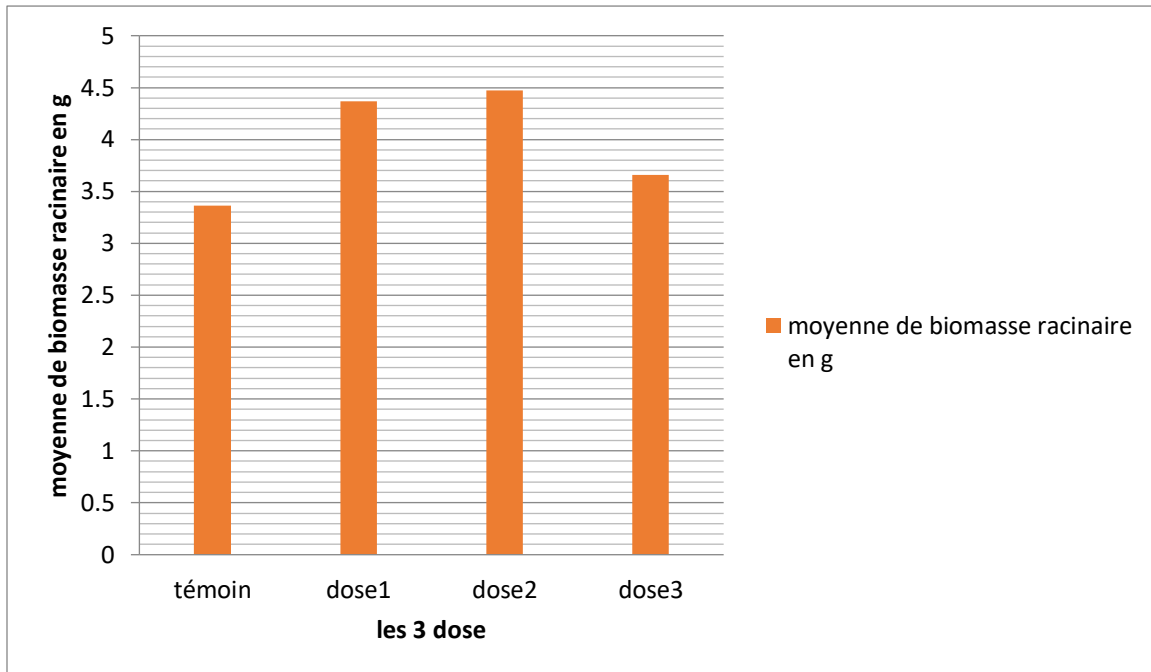
**Effet du compost sur la biomasse racinaire**

Figure 24 : moyenne de biomasse racinaire en g de 3 doses et témoin.

L'analyse des données relatives au taux de masse racinaire dans chaque dose révèle des différences significatives. On observe que la dose 2(10,8kg/parcelle) a enregistré le taux le plus élevé de masse racinaire avec une moyenne de 4,47g, tandis que la dose témoin a enregistré le taux le plus bas avec une moyenne de 3,36g. Pour les doses 1 et 3, les taux étaient relativement proches, avec une moyenne de 4,47g pour la dose 1(5,4kg/parcelle) et 3,66g pour la dose 3(2,7kg /parcelle).

Il est important de noter que la dose témoin, qui n'a reçu aucun amendement, a enregistré le taux le plus bas de masse racinaire. Cela confirme l'importance de l'utilisation du compost, pour améliorer la productivité et la croissance des cultures.

En conclusion, les résultats indiquent que l'application des résidus de dattes en tant qu'engrais organique a un effet positif sur le taux de masse racinaire des plants d'orge. Cette pratique peut contribuer à améliorer la qualité et le rendement des cultures.

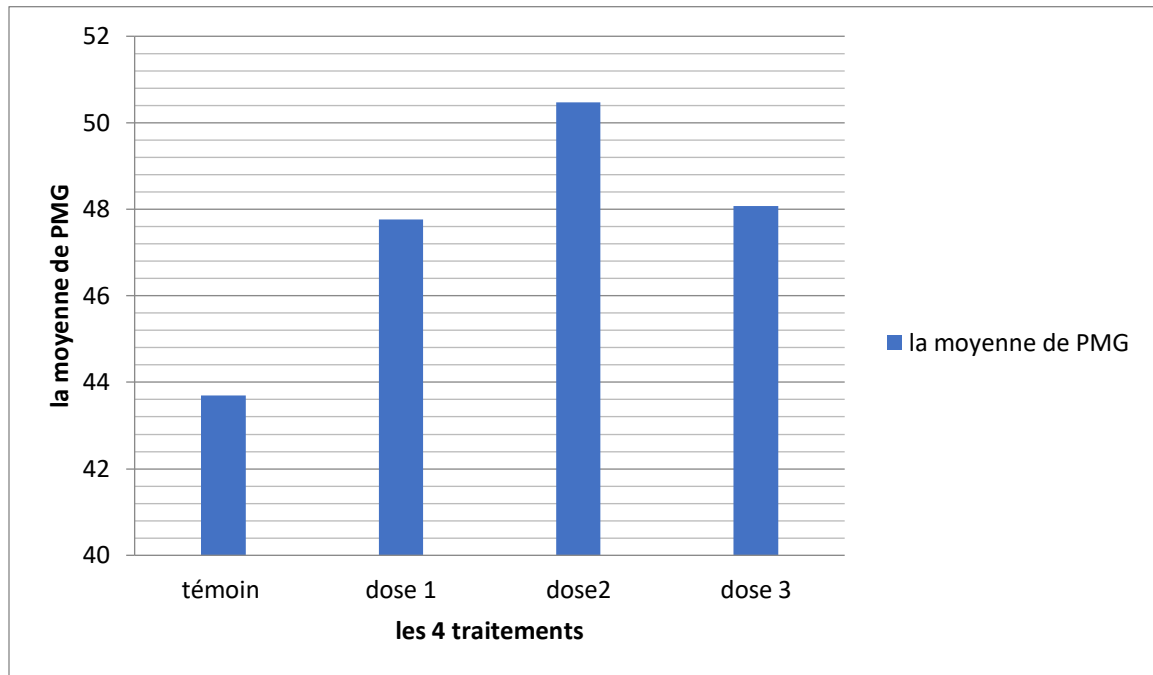
**Effet du compost sur poids de mille graines**

Figure 25 : la moyenne de PMG de 4 traitements.

La figure représente le poids moyen de mille grains pour les quatre traitements. On constate que la dose 2 (10,8kg /parcelle) présente le poids moyen le plus élevé parmi les différents doses, avec une moyenne de 50,47 g. En revanche, le témoin présente le poids moyen le plus bas, avec une moyenne de 43,7 g. Quant à la dose 3 (2,7kg/parcelle) et 1 (5,4kg/parcelle), leurs moyennes sont assez proches, avec respectivement 48,08 g et 47,77 g. Ces résultats suggèrent que l'utilisation de la dose 2 (10,8kg /parcelle) peut entraîner une augmentation significative du poids des grains. Cela peut être attribué à la présence de nutriments contenus dans le compost des déchets de palmier-dattier. Cependant, des études supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre les mécanismes sous-jacents et confirmer les avantages de l'utilisation des résidus de palmier-dattier comme engrais pour la culture de l'orge.

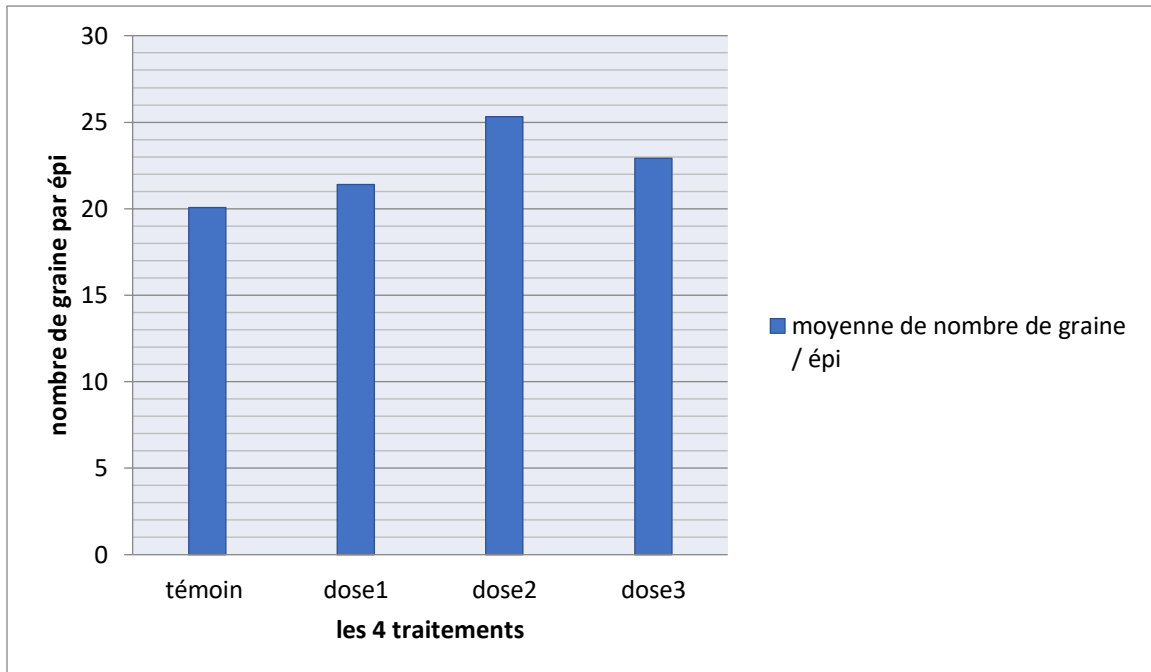
**Effet du compost sur le nombre de graine par épi**

Figure 26 : nombre de graine par épi de 4 traitements et leur répétitions.

La figure représente le nombre moyen de grains par épi pour les différents traitements. On observe que la dose 2(10,8kg/parcelle) présente le nombre moyen le plus élevé de grains par épi, avec une moyenne de 25,33 graine/épi. En revanche, le témoin présente le nombre moyen le plus bas, avec une moyenne de 20,07 graine/épi. Les doses 3(2,7kg /parcelle) et 1(5,4kg /parcelle) ont des moyennes proches, avec respectivement 22,92 et 21,4 graine/épi. Ces résultats suggèrent que la dose 2(10,8kg /parcelle) peut favoriser une augmentation significative du nombre de grains par épi. Cela peut être attribué aux effets positifs du compost de déchet de palmier-dattier utilisés comme engrais.



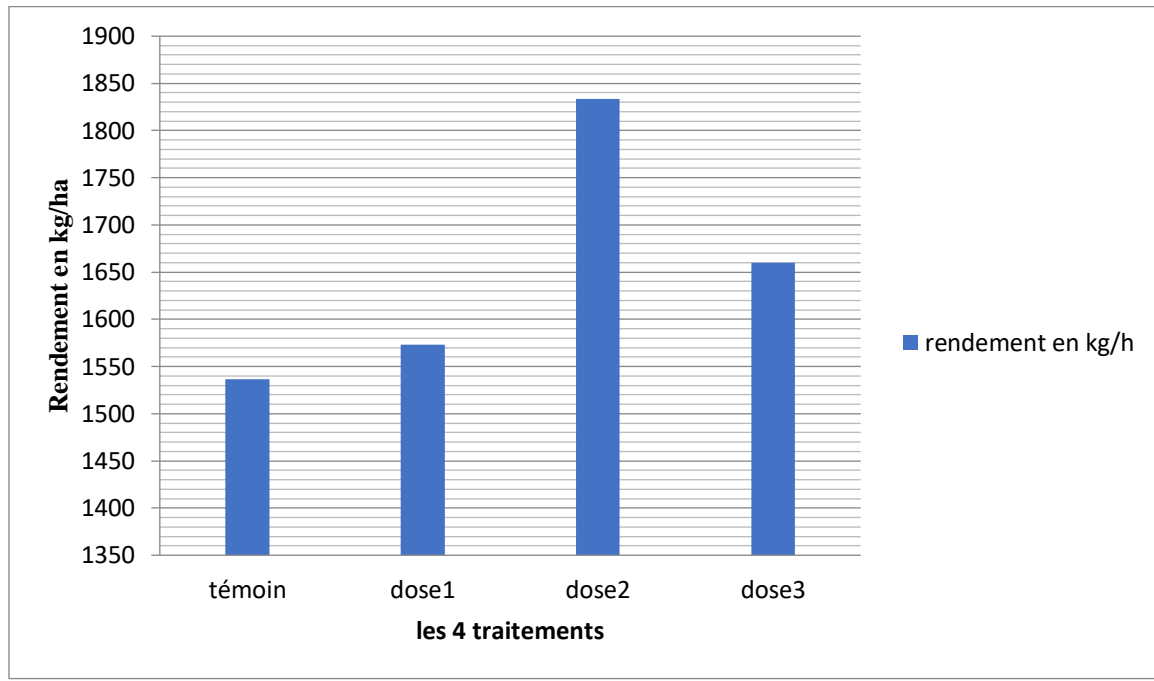
**Effet du composte sue le Rendement**

Figure 27 : rendement en kg/h pour les 4 traitements

La figure représente le rendement en kg/ha de l'orge pour les différentes doses. On constate que la dose 2 (10,8kg /parcelle) présente le rendement le plus élevé, avec une moyenne de 1833,333 kg/ha. En revanche, le rendement le plus bas est observé dans le témoin, avec une moyenne de 1536,667 kg/ha. La dose 3(2.7kg /parcelle) présente un rendement de 1660 kg/ha, supérieur à celui de la dose 1(5.4kg /parcelle) qui est de 1573,33 kg/ha. Ces résultats indiquent que la dose 2(10,8kg /parcelle) permet d'obtenir un rendement plus élevé en comparaison aux autres doses. Il est important de souligner que l'utilisation de résidus de palmier-dattier comme engrais organique peut avoir un impact positif sur le rendement de l'orge. Cependant, des études supplémentaires sont nécessaires pour comprendre pleinement les mécanismes sous-jacents et confirmer les avantages potentiels de l'utilisation de ces résidus dans la culture de l'orge.



## *Conclusion*

Etude sur l'impact du compost de déchets de palmier dattier sur les paramètres agronomiques de la culture de l'orge nous a permis de faire les conclusions suivantes:

- En ce qui concerne le rendement, la dose 2 (10,8kg/4m<sup>2</sup>) a montré le rendement le plus élevé .
- Pour la hauteur des plantes, la dose 2 (10,8kg/4m<sup>2</sup>) a également donné les hauteurs les plus élevées. Cela indique que l'application du compost de déchets de palmier dattier a favorisé la croissance en hauteur des plantes d'orge. Par contre la dose 3 (2,7kg/4m<sup>2</sup>) donnée les valeurs les plus élevées pour la biomasse aérienne des plantes. Cela signifie que l'utilisation de notre compost a contribué à l'augmentation de la quantité de matière végétale produite.
- En ce qui concerne le nombre d'épis par plante, la dose 3 (2,7kg/4m<sup>2</sup>) ou le nombre d'épis le plus élevés. Cela indique que l'application du compost de déchets de palmier dattier a favorisé une meilleure production d'épis par plante d'orge même avec une dose moyenne.
- Pour le poids des grains mûrs (PMG), la dose 2 (10,8kg/4m<sup>2</sup>) a montré les valeurs les plus élevées. Cela signifie que l'utilisation de ce compost a conduit à des grains plus lourds et potentiellement de meilleure qualité avec un rendement plus important.
- En ce qui concerne le taux de levée, la dose 2 (10,8kg/4m<sup>2</sup>) a montré les valeurs les plus élevées. Cela indique que l'utilisation du compost de déchets de palmier dattier a favorisé une meilleure germination des graines d'orge.

Comme conclusion générale de notre travail , les résultats de cette étude suggèrent que l'utilisation des doses (10,8kg/4m<sup>2</sup>) et (5,4kg/4m<sup>2</sup>) du compost de déchets de palmier dattier peut avoir un impact très positif sur les paramètres agronomiques de la culture de l'orge en plus nos zones arides on besoin d'amendement organique a des couts faible sans oublier l'importance de la récupération des déchets de palmier dattier et le transformer en composte sur notre environnement que est un ecosystem très fragile. Par contre, le choix de la dose dépendra des objectifs spécifiques visés.

Nous recommandons la généralisation de cette technique a l'ensemble des palmerais de nos régions pour gagne sur les deux plans environnement et agricole

# *Références bibliographique*

- A.N.A.T. (2003). Schéma directeur des ressources en eau. Wilaya de Biskra. Dossier agro pédologique. Agence Nationale d'Aménagement de territoire. 114p.
- AAFC. *Agriculture and Agri-Food Canada - Growing barley*.
- Abidi, S., Haddad, M., & Ferchichi, A. (2007). Effet d'un compost oasien sur la culture de la luzerne (*Medicago sativa* L.). Tunisie: Options Méditerranéennes.
- Al-Widyan, M., & Al-Shorgani, N. N. (2013). "Composting of date palm wastes: A review".
- Amer H. Al-Khalifa, Farid Benyahia, & Arafat, H. (2016). Palm Tree Waste Management: A Review.
- anonyme. (2018). [https://www.epa.gov/sites/default/files/2018-06/documents/home\\_composting\\_made\\_easy.pdf](https://www.epa.gov/sites/default/files/2018-06/documents/home_composting_made_easy.pdf).
- anonyme. (2020). *Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie*. Retrieved 2023, from <https://www.ademe.fr/compostage>
- Anonyme. (2021). *Composting Benefits*. (s. d.). United States Environmental Protection Agency. Retrieved 2023, from United States Environmental Protection Agency.: <https://www.epa.gov/recycle/composting-home#benefits>
- Anonyme. (2017). *IFOAM - Organics International*. . *Compost and Soil Health*. Retrieved 2023, from [https://www.ifoam.bio/sites/default/files/ifoam\\_compost\\_and\\_soil\\_health\\_2017.pdf](https://www.ifoam.bio/sites/default/files/ifoam_compost_and_soil_health_2017.pdf)
- anonyme. (2017). Le compostage à domicile. Cependant, il est important de noter que les pratiques de compostage peuvent varier en fonction des régions et des conditions environnementales.l'Agence de Protection de l'Environnement des États-Unis.
- Anonyme. (2015). *United States Department of Agriculture*. (2015). *Benefits of Compost*. Retrieved 2023, from : United States Department of Agriculture: [https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/national/soils/?cid=nrcs142p2\\_054167](https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/national/soils/?cid=nrcs142p2_054167)

- Anonyme. (2015). *United States Department of Agriculture. (2015). Benefits of Compost.* Retrieved 2023, from [https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/national/soils/?cid=nrcs142p2\\_054167](https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/national/soils/?cid=nrcs142p2_054167)
- Athamnia, A. (2019, juillet 3). Contribution à l'étude de la valorisation des cultivars à faible biskra, Département des Sciences Agronomiques, algérie: Université Mohamed Khider de Biskra.
- BAKROUNE, N.-E. (2021). L'entomofaune des céréales dans la région de Biskra. Ecologie des populations des principaux bioagresseurs. *thèse doctorat* . biskra, DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES, algérie: UNIVERSITE MOHAMED KHIDER BISKRA.
- Barley. (2013). Retrieved from [https://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/agdex99/\\$file/552-1.pdf](https://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex99/$file/552-1.pdf)
- Barley. (2009). *Food and Agriculture Organization of the United Nations.* Retrieved 2023, from <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Gbase/data/pf000372.htm>
- Barley. (2021). *United States Department of Agriculture.* Retrieved 03 20, 2023, from <https://www.nal.usda.gov/foods-by-nutrient/barley>
- BELAID, D. (2016). Valorisation de l'orge et des triticales en alimentation volaille . Collection Brochures Agronomiques.
- Benhammou, A et al . (2018). Valorization of date palm tree waste by composting. *Waste Management*, .
- Bernal-Martínez et al. (2020). Emphasized oxygen supply and biofiltration as key parameters for mitigating the negative effects of composting emissions on air quality. .
- Boudries, H., Djelali, R., & Khelef, A. (2018). . Modernisation de la culture de l'orge en Algérie. *Revue des Régions Arides*,. 45, 61-70.
- Bouzarzour, H., & Monneveux, P. (1992). Analyse des facteurs de stabilité du rendement de l'orge dans les conditions des hauts plateaux de l'Est algérien. Séminaire sur la tolérance à la sécheresse des céréales en zones méditerranéennes. INRA.
- Brown, S; et al. (2012). Compost effects on soil properties and plant growth. *Soil Science Society of America Journal*, . 306-312.

- Bruno, M. R. (2008). Les céréales : culture et utilisation" de Dominique Guérin, Michel Renard et Bruno Taupier-Létage.
- Cayuela et al. (2018). Conducted a factorial analysis on composting mixtures of agro-industrial wastes and sewage sludge, including factors such as C/N ratio, moisture content, and porosity. .
- Chebbah, M. (2007). Litho stratigraphie, Sédimentologie et Modèles de Bassins des dépôts néogènes de la région de Biskra, de part et d'autre de l'Accident Sud Atlasique.
- Chouaki, s. (2006, Juin). Deuxième rapport national sur l'état des ressources phylogénétiques. INRAA.
- DSA. (2016). Données statistiques. Direction des services agricoles. De l'Algérie. Alger.13p.
- El-Kholy, M. S. (2015). Effect of different mixing ratios of date palm waste and cow manure on composting process and compost quality. Waste Management.
- Entreprise d'Appui, a. D. (2023). *Ministère du Tourisme et de l'Artisanat*. Retrieved from <https://biskra.mta.gov.dz/fr/>
- FACI, m. (2008). L'agriculture oasisienne au pays d'Ouargla, entre déclin et. Ouargla: université Kasdi Merbah Ouargla.
- FAO. "FAO - Barley crop production.
- FAO. (2014). Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture).
- FAO. (n.d.). *Production de compost à partir des déchets de palmes en Algérie. Rome, Italie: Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture*. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-i5829f.pdf>.
- FAOSTAT. (2021). *Algeria: Compost produced from palm leaves and fronds [Données enregistrées en 2019]*. Retrieved from <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/TM/visualize>
- FAOSTAT. (2021). FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture).
- Fischer, R. A. (1985). Number of kernels in wheat crops and the influence of solar radiation and temperature. *Journal of Agricultural Science*. 447-461.
- Gouskov. (1964). Notice explicative de la carte géologique au 1/200 000. Biskra. Serv. Géol.
- GrainCorp. *Barley Production Handbook*.

- Grand, A., & Michel, v. (2020). COMPOST: AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS. Best4Soil.
- Gridi, W., & Meguimi, F. (2022, juin). Réponses physiologiques et biochimiques de l'orge. Guelma, Sciences Agronomiques, algérie: Université 8 Mai 1945 Guelma.
- Guide, T. W. (2006). Composter avec les vers, The Worm Guide: A Vermicomposting Guide for Teachers, Édition du Ministère de l'Environnement du Canada, .".
- Haddad, M. (2007). Système de production et techniques culturales en milieu oasien (oasis de Gabès). New Medit.
- HAFIDA, R. –B. (2006). CARACTÉRISATION AGRO MORPHOLOGIQUE DES ORGES (HORDEUM VULGARE L.) CULTIVEES DANS LES OASIS DE LA REGION D'ADRAR (ALGERIE). Département phytotechnie: INSTITUT NATIONAL D'AGRONOMIE.
- Harlan, J. (1995). The Living Fields: Our Agricultural Heritage.
- Hassen et al. . (2018). Tuded the effect of carbon/nitrogen ratio on composting of solid wastes. They found that the C/N ratio was a key factor in determining the rate and efficiency of the composting process, with an optimal range between 25:1 and 30:1.
- Julien, B. ( 2018). Guide pratique du compostage domestique en bac.
- Kocheida, a. (2022, juillet 2). Effet du compost à base de déchets de palmier dattier sur les paramètres physiques de l'orge ( Hordeum Vulgare) dans la région de Biskra. biskre, Sciences Agronomiques, algérie: Université Mohamed Khider de Biskra.
- Kumar et al. . (2019). Investigated the effect of particle size distribution on the biodegradation of co-composting of kitchen waste and garden waste. They found that granulometry affected the rate and efficiency of the composting process, with smaller particle sizes leading t.
- Laidlaw, H. K., & Richards, R. A. (1975). Germination and seedling growth of barley genotypes under saline conditions. Australian Journal of Agricultural Research,. 361-369.
- Linda, C. S., & Catherine, D. (2015, November). Composting fundamentals. *Washington State University Extension* .
- MAA. (2020). *Fertilisation des cultures de printemps - Orge (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation)* :. Retrieved 2023, from (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation: : <https://agriculture.gouv.fr/fertilisation-des-cultures-de-printemps-orge>



- MAA. (2019). *L'azote dans la fertilisation de l'orge (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation)* : . Retrieved 2023, from Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation: <https://agriculture.gouv.fr/lazote-dans-la-fertilisation-de-lorge>
- MAA. (2019). *Phosphore et potassium en fertilisation des céréales à paille et des cultures fourragères (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation)* . Retrieved 2023, from (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation: <https://agriculture.gouv.fr/phosphore-et-potassium-en-fertilisation-des-cereales-paille-et-des-cultures-fourrageres>
- MADRA. (2020). *Ministère de l'Agriculture et du Développement rural algérien.* . Retrieved 2023, from Ministère de l'Agriculture et du Développement rural algérien. : <https://www.minagri.dz/index.php/fr/actualites/2951-bilan-agricole-national-2020>
- Malik et al. (2019). reviewed the main aspects of composting process parameters in different scenarios. They highlighted temperature as one of the most important parameters in composting, as it affects the rate and efficiency of the process, as well as the quality of the fina.
- Michel. (2008). Les connaissances agronomiques sur les exigences de l'orge sont cependant continuellement actualisées en fonction des recherches scientifiques, des observations sur le terrain et de l'expérience des agriculteurs.
- Munier. (1973). palmier dattier. Edition Maison neuve et Larousse Paris. 367.
- NOUARI, s. (2006). Etude de l'effet de quatre types d'engrais. OUARGLA, DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES, algérie: UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA.
- O.N.M. (2014). Données climatique de la région de Biskra, période (1992-2014). Station météorologique de Biskra.
- Othman, H. A. ( 2019). Assessment of the environmental and economic feasibility of using compost from date palm waste as a soil amendment.
- Reganold, J P et al. (2010). Soil quality and financial performance of biodynamic and conventional farming systems in Northern California. *American Journal of Alternative Agriculture*. 107-114.
- Rehman, A. ( 2019). Valorization of date palm waste via composting: Effect of bulking agent and inoculation".
- Roger, D. (2006). Climat et sol des régions agricoles. Ed.Québec. Canada.

- Slafer, & Andrade, F. H. (1989). Physiological attributes related to the generation of grain yield in barley. *Field crops research*,. 289-302.
- soltner, d. (2016). Les grandes productions végétales. In d. soltner, *Les grandes productions végétales* (pp. 22-67). Bressuire: Sciences et techniques agricoles.
- Station météorologique. . (2019. ). Biskra.
- Tottman, Makepeace, & Broad, H. (1979). An explanation of the decimal code for the growth stages of cereals, with illustrations. *Annals of Applied Biology*,. 221-234.
- USDA. (2020). le Département de l'Agriculture des États-Unis publie régulièrement des rapports et des statistiques sur les cultures, y compris l'orge. .
- USEPA. (2018). *United States Environmental Protection Agency*,. Retrieved 2023, from [https://www.epa.gov/sites/default/files/2018-06/documents/home\\_composting\\_made\\_easy.pdf](https://www.epa.gov/sites/default/files/2018-06/documents/home_composting_made_easy.pdf).
- Watson, L., & Dallwitz, M. (1992). The grass genera of the world".
- Wei et al. (2020). nvestigated the effect of pH on the dynamics of bacterial communities during organic waste composting. They found that pH had a significant effect on the composition of bacterial communities and suggested that the optimal pH range for composting was betwe.
- Whatcom County, . (2019). *Whatcomcounty*. Retrieved 2023, from <https://www.whatcomcounty.us/DocumentCenter/View/5514/Composting-on-the-Surface?bidId=>
- WUBP. (2011). "*Water Use in Barley Production*. Retrieved 2023, from <https://cropwatch.unl.edu/water-use-barley-production>
- Yang et al. (2018). studied the effects of moisture content and aeration on odor, volatile fatty acids, and pathogens in biowaste composting. They found that moisture content significantly affected the microbial community and the production of volatile fatty acids. They sug.
- Zerzour. (2019). Évolution de la production de l'orge en Algérie : cas de la région de Batna. *Algerian Journal of Arid Environment*. 70-80.

## ANNEXE

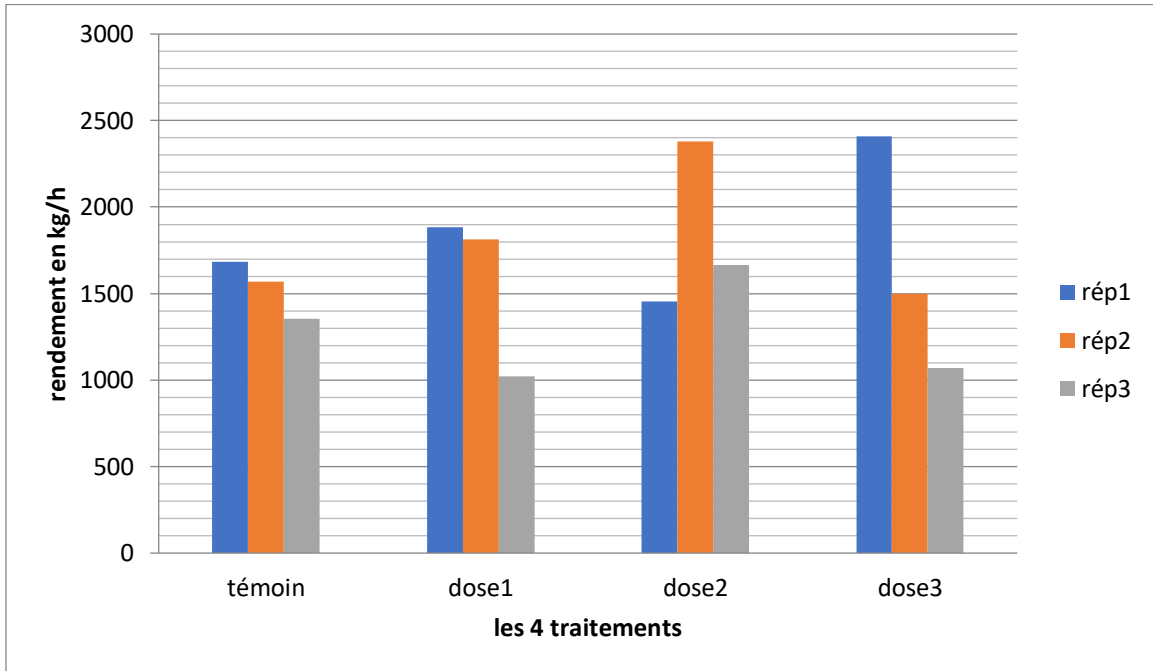


Figure 28: rendement en kg/h pour les 4 traitements et les 3 répétitions

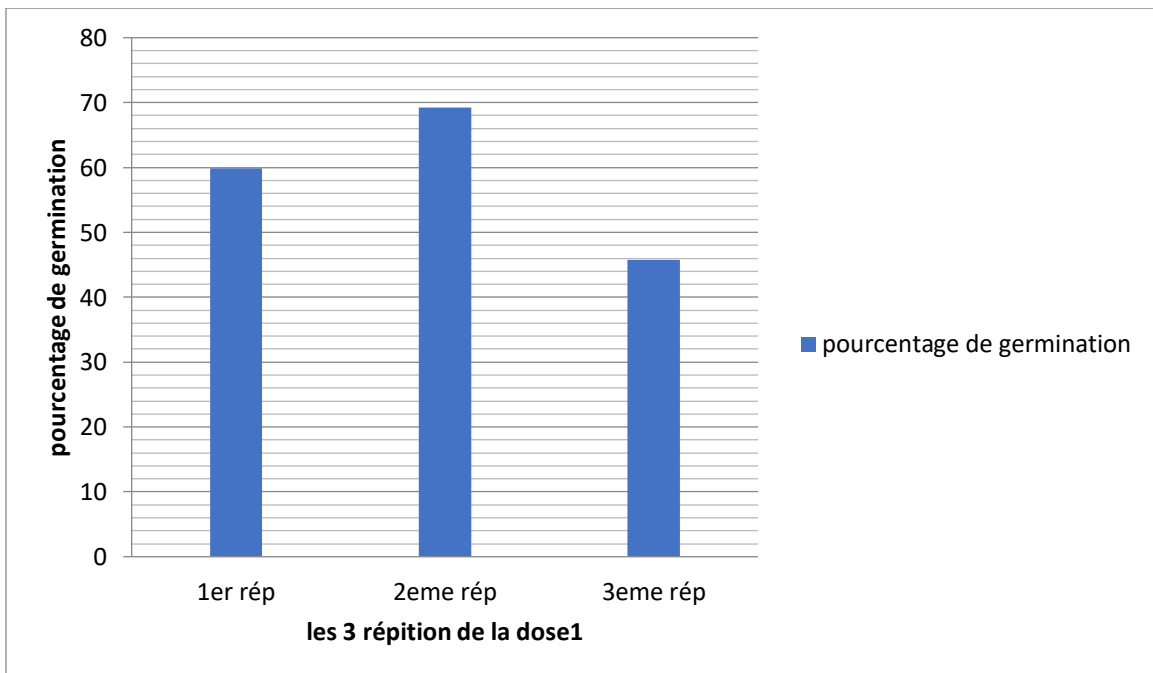


Figure 29: pourcentage de germination dose 1.

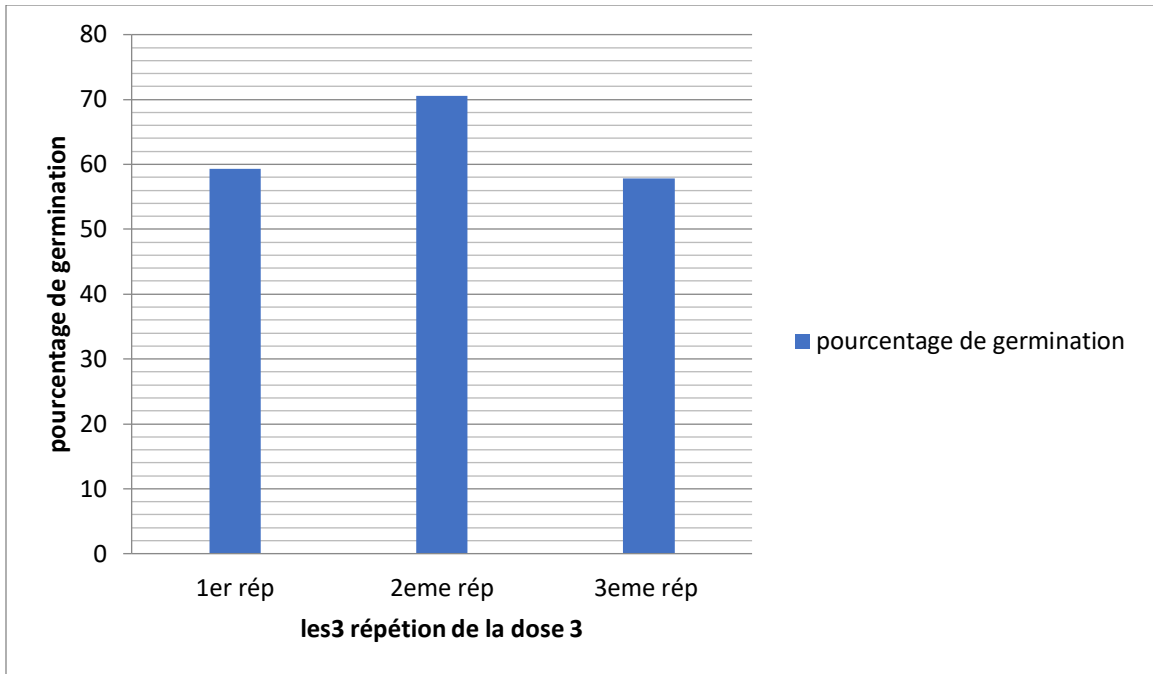


Figure 30 : pourcentage de germination dose3.

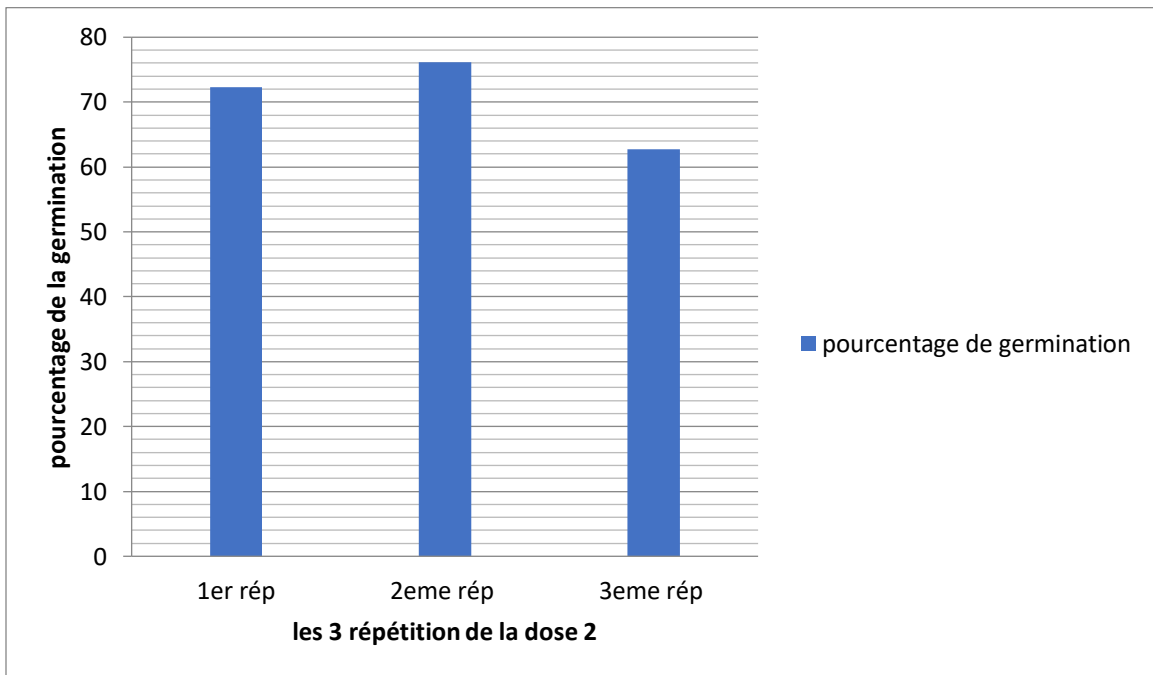


Figure 31: pourcentage de germination dose 2.

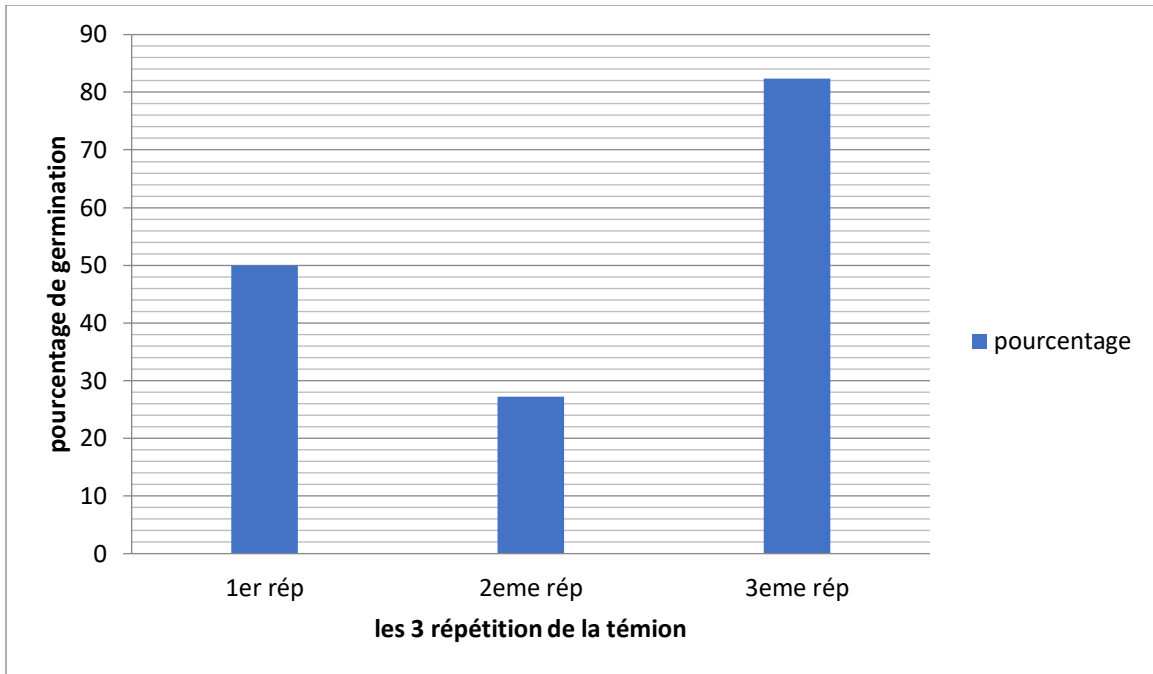


Figure 32 : pourcentage de germination témoin.

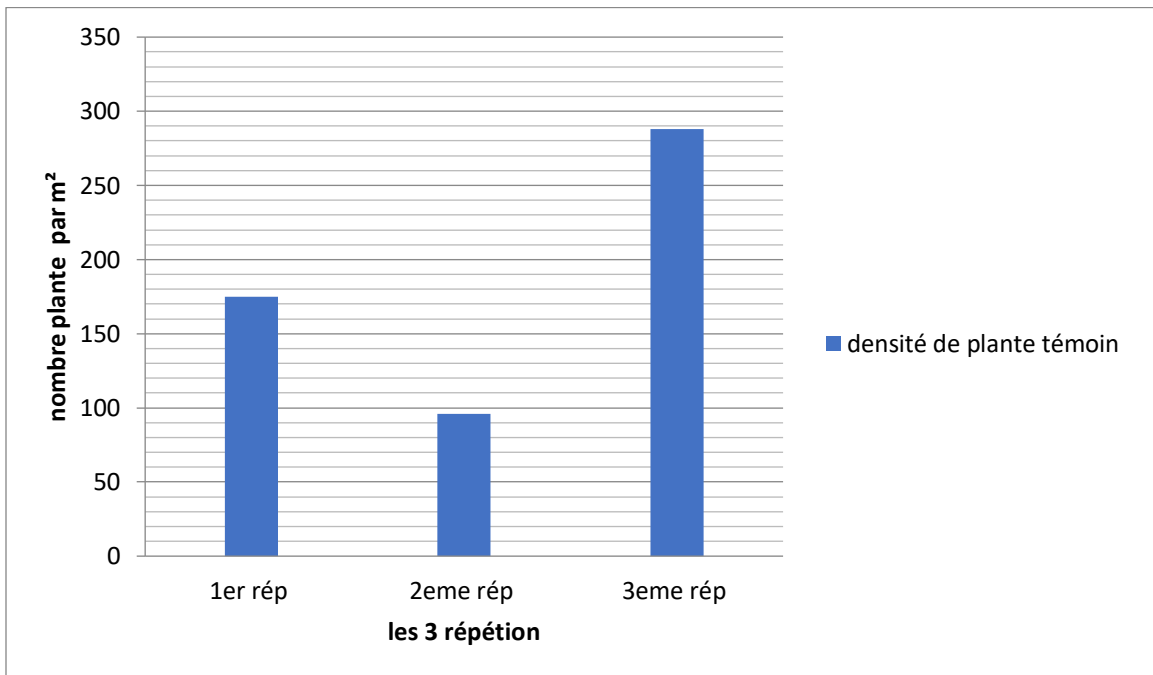


Figure 33 : densité de plante témoin.

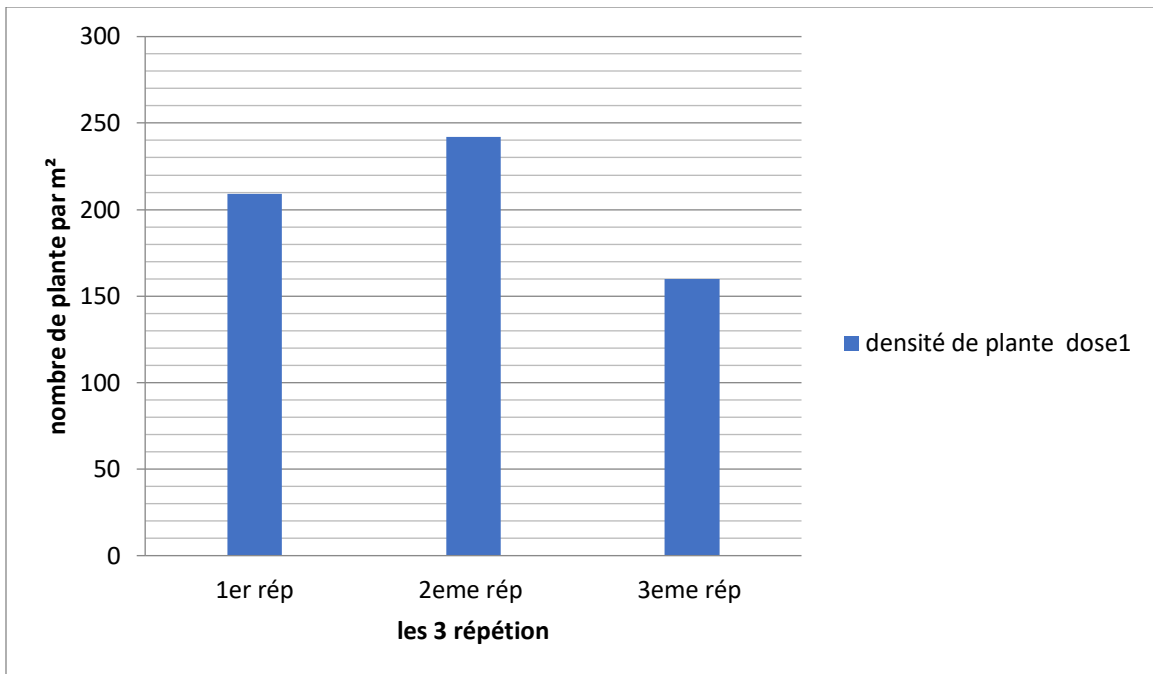


Figure 34 : densité de plante dose1.

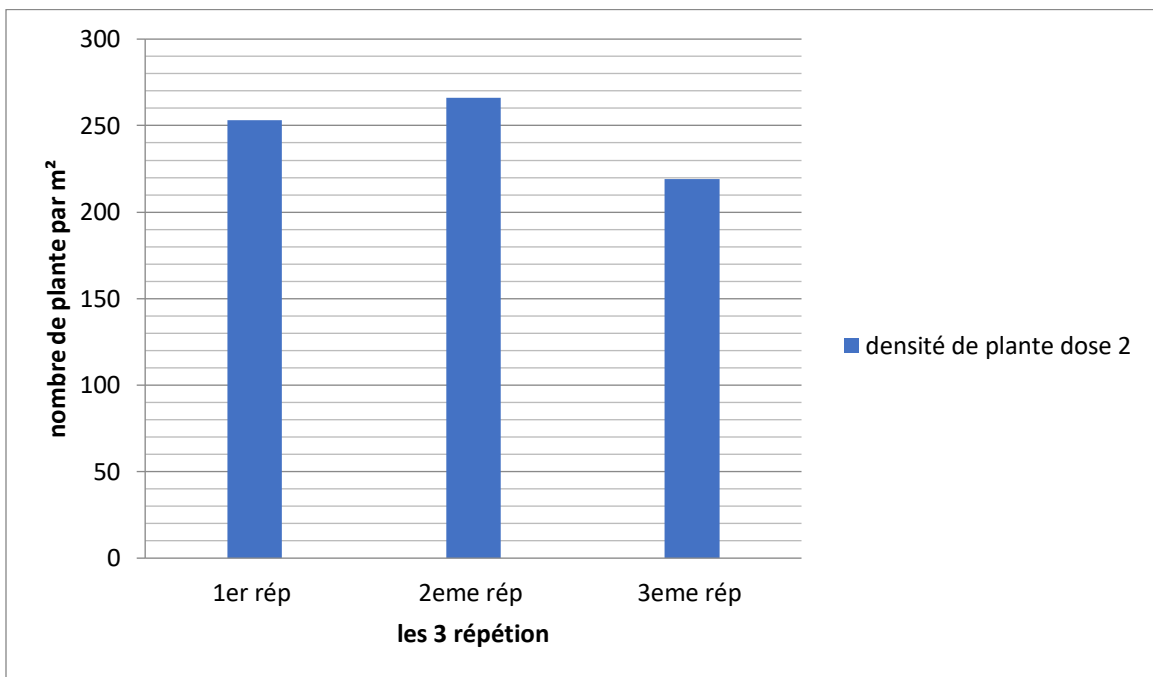


Figure 35 : densité de plante dose2.

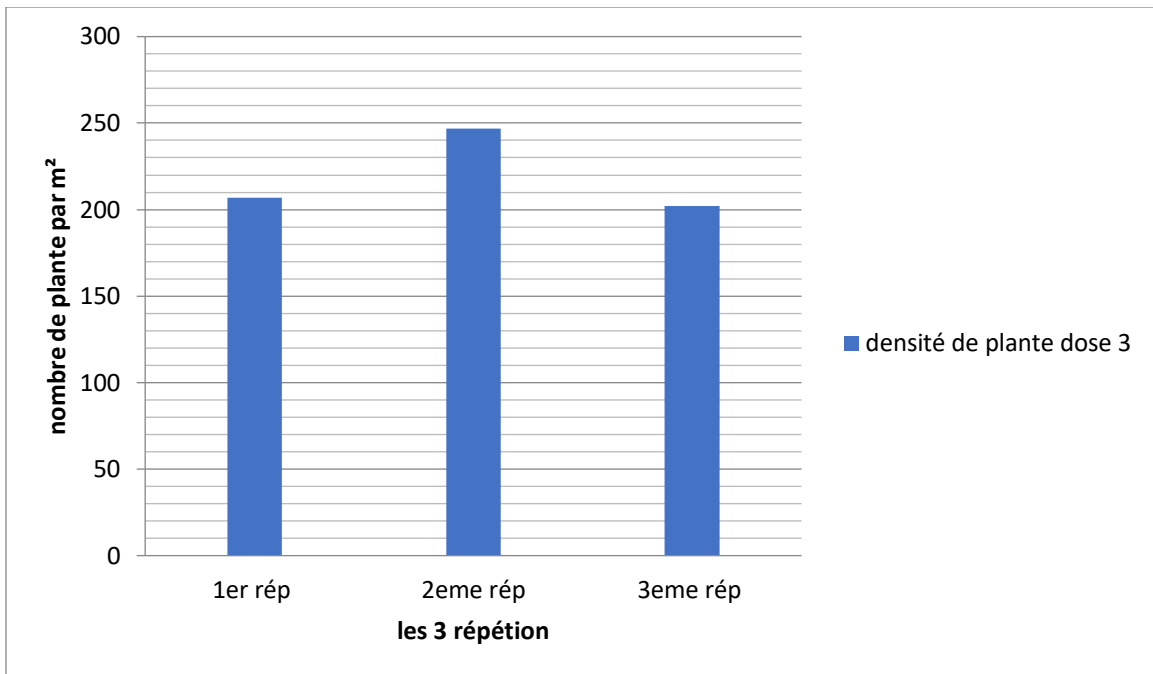


Figure 36 : densité de plante dose3.

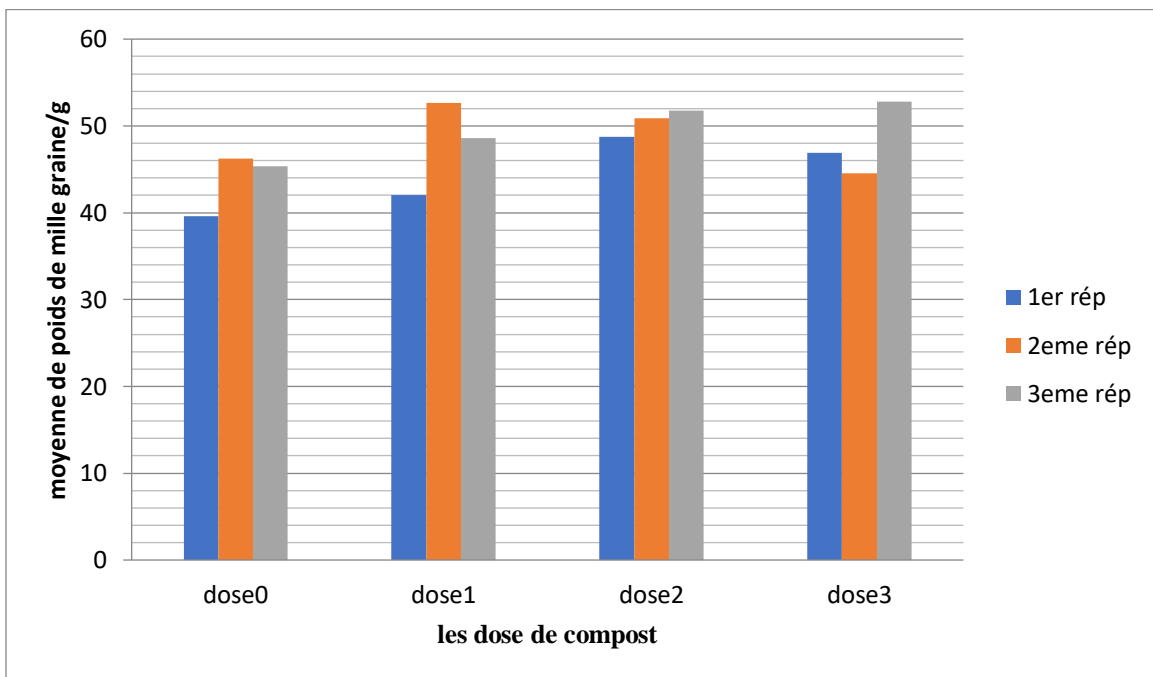


Figure 37 : la moyenne de PMG de 4 traitements.

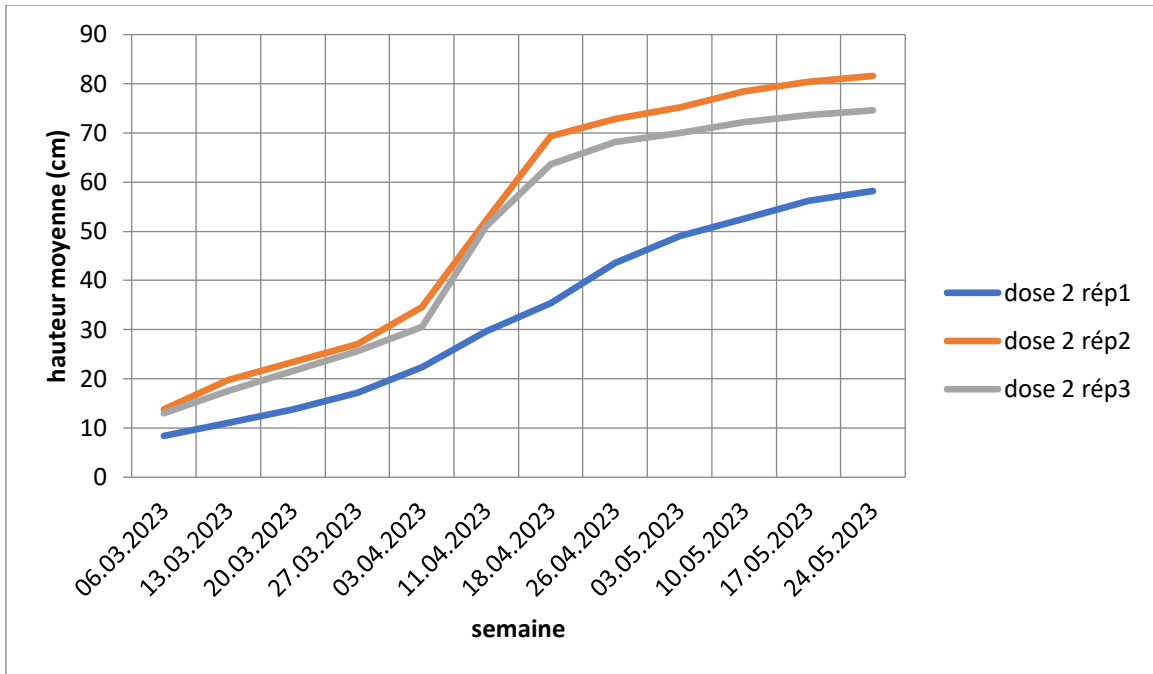


Figure 38 : Evolution de la longueur de la plante dans le dose2.

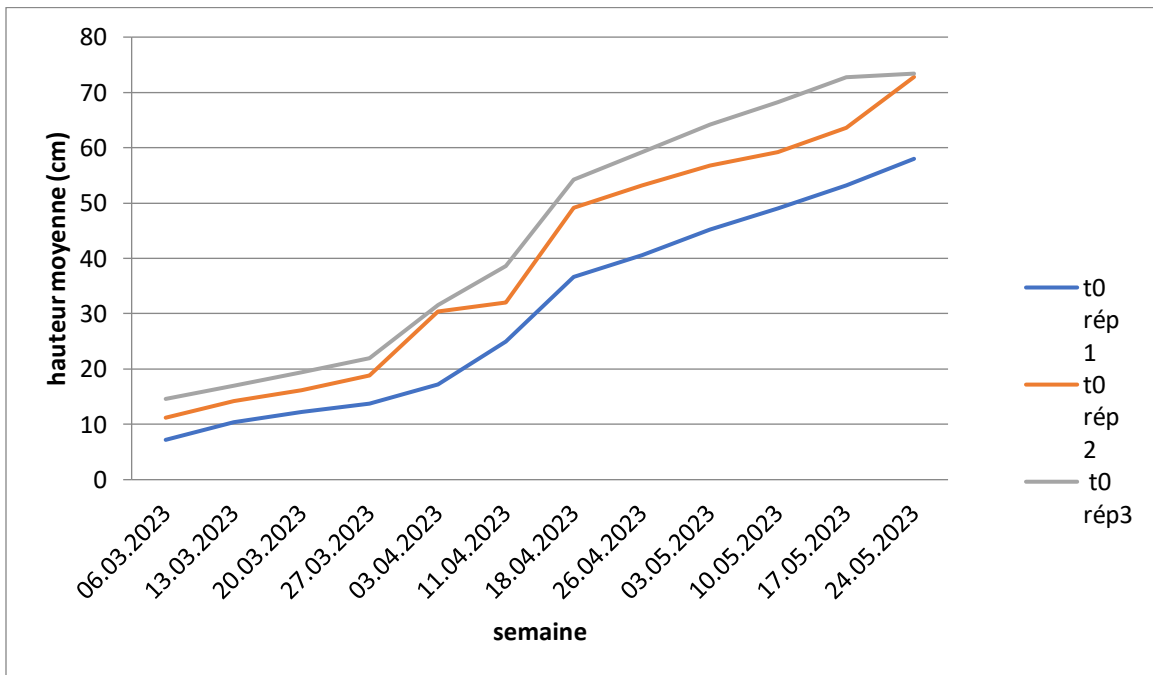


Figure 39 : Evolution de la longueur de la plante dans le témoin.



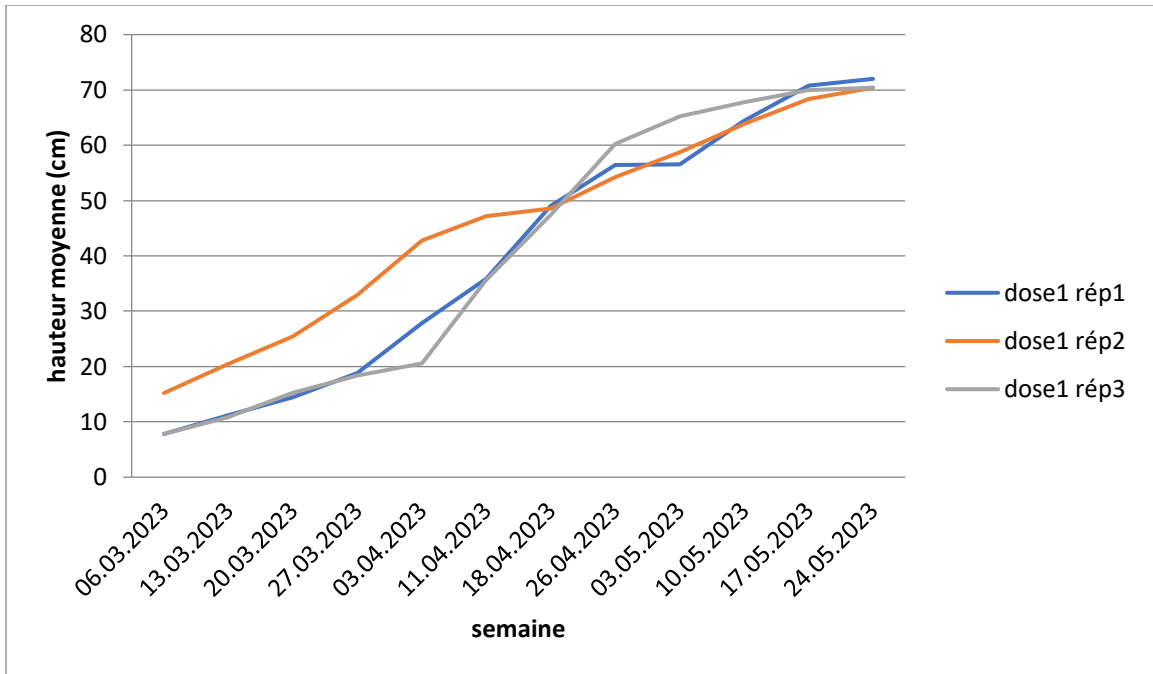


Figure 40 : Evolution de la longueur de la plante dans la dose 1.

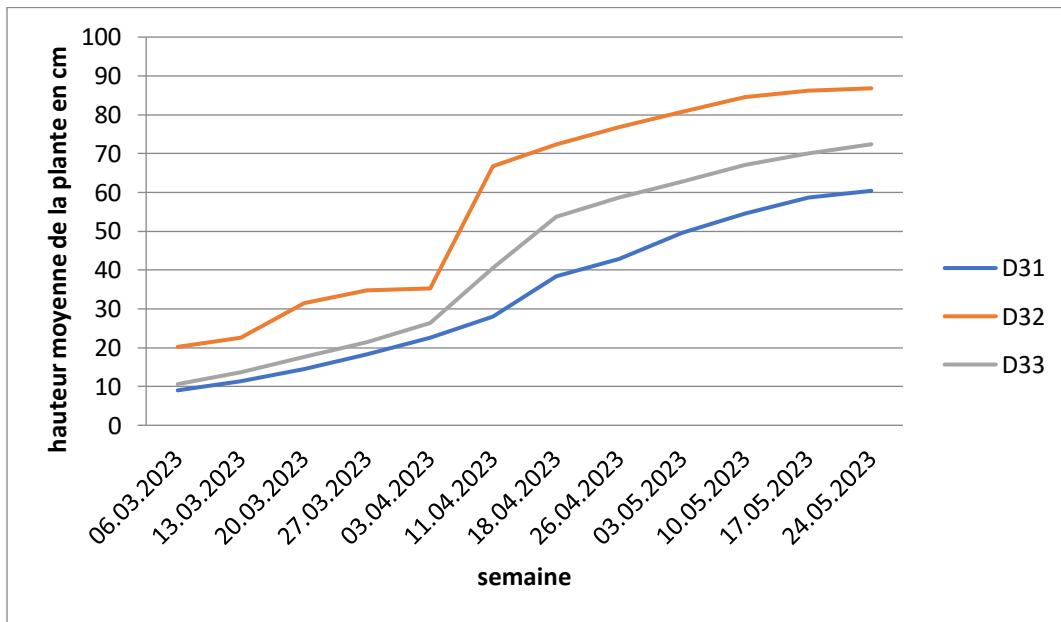


Figure 41 : Evolution de la longueur de la plante dans la dose3.

## تلخيص

تمت دراستنا في قسم العلوم الزراعية خلال العام الأكاديمي 2023/2022 بهدف تقييم تأثير سماد الكومبوست المصنوع من بقايا نخيل التمر على زراعة الشعير. أظهرت قياسات النمو والإنتاج أن سماد الكومبوست المشتق من بقايا نخيل التمر يعزز معايير النمو والإنتاج. وعلاوة على ذلك، تم الحصول على أفضل النتائج باستخدام الجرعة رقم 2.

**كلمات مفتاحية:** سماد الكومبوست المشتق من بقايا نخيل التمر، زراعة الشعير، معايير النمو، معايير الإنتاج، جرعة رقم 2.

## Résumé

Notre étude a été réalisée au département des sciences agricoles au cours de l'année 2022/2023 dans le but d'évaluer l'impact du compost à base de résidus de palmiers dattiers sur la culture de l'orge. Les mesures de croissance et de rendement ont montré que le compost à base de résidus de palmiers dattiers améliore les paramètres de croissance et de production. D'autre part, les meilleurs résultats ont été obtenus avec la dose 2.

**Mots-clés :** compost à base de résidus de palmiers dattiers, culture de l'orge, paramètres de croissance, paramètres de production, dose 2.

## Summary

Our study was conducted at the Department of Agricultural Sciences during the 2022/2023 academic year to evaluate the impact of compost made from date palm residues on barley cultivation. Measurements of growth and yield demonstrated that the compost derived from date palm residues enhances growth and production parameters. Furthermore, the best results were obtained with dosage 2.

**Keywords:** compost from date palm residues, barley cultivation, growth parameters, production parameters, dosage 2.